

發明專利說明書 200532679

(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：94104091

※申請日期：94 年 02 月 05 日

※IPC 分類：

G11B 7/25, 7/09

一、發明名稱：

(中) 光學拾取裝置以及光學拾取裝置之繞射光學元件

(英) Optical pickup apparatus and diffractive optical element for optical pickup apparatus

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 柯尼卡美能達精密光學股份有限公司

(英) KONICA MINOLTA OPTO, INC.

代表人：(中) 1. 松丸隆

(英) 1. MATSUMARU, TAKASHI

地 址：(中) 日本國東京都八王子市石川町二九七〇

(英) 2970 Ishikawa-machi, Hachioji-shi, Tokyo, 192-8505 Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 三森滿

(英) MIMORI, MITSURU

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

四、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 ; 2004/02/13 ; 2004-036832 ☒ 有主張優先權

發明專利說明書 200532679

(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：94104091

※申請日期：94 年 02 月 05 日

※IPC 分類：

G11B 7/25, 7/09

一、發明名稱：

(中) 光學拾取裝置以及光學拾取裝置之繞射光學元件

(英) Optical pickup apparatus and diffractive optical element for optical pickup apparatus

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 柯尼卡美能達精密光學股份有限公司

(英) KONICA MINOLTA OPTO, INC.

代表人：(中) 1. 松丸隆

(英) 1. MATSUMARU, TAKASHI

地 址：(中) 日本國東京都八王子市石川町二九七〇

(英) 2970 Ishikawa-machi, Hachioji-shi, Tokyo, 192-8505 Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 三森滿

(英) MIMORI, MITSURU

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

四、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 ; 2004/02/13 ; 2004-036832 ☒ 有主張優先權

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係相關於一種光學拾取裝置以及繞射光學元件。

【先前技術】

近年來，在光學拾取裝置中，使用在用為再生記錄在光碟上之資訊以及用為記錄在光碟上之資訊之光源之雷射光之波長被做得越來越短，且例如實際使用每個具有波長為 405nm 之雷射光源（像是紫外光半導體雷射以及紫外光 SHG 雷射），其藉由使用第二調波產生而執行紅外光半導體雷射之波長轉換。

假如此些紫外光源被使用，當使用具有相同數值孔徑（numerical aperture）（NA）之物鏡於 DVD（數位多功能碟片）時，其可記錄 15 至 20GB 之資訊於直徑 12cm 之光碟，而當物鏡之 NA 增加至 0.85 時，其可記錄 23-25GB 之資訊於直徑 12cm 之光碟。此後在本說明書中，採用紫外光雷射光源之光碟以及磁性光碟一般係稱為“高密度光碟”。

同時，對於光碟播放器以及記錄器之產品，此種高密度光碟之記錄與再生資訊之容量並不足。當考慮在現在市面上之各種資訊被記錄其上之 DVD 以及 CD（精簡碟片），對於高密度光碟本身之執行記錄與再生資訊之能力並不足，且儘管對於使用者所擁有之 DVD 與 CD 以相同方式而

執行記錄與再生資訊之其他能力將造成光碟播放器以及記錄器之商業價值之提升。因此，需要使與高密度碟片之光碟播放器與記錄器結合之光碟拾取裝置具有可適當執行資訊之紀錄與再生之能力，同時保持對於任一高密度光碟，DVD 與 CD 之相同性。

因為用於記錄與再生資訊所必須之數值孔徑係對於每個光碟而建立，因此必須提供一孔徑調整機構以得到所要的數值孔徑，以相容於光學拾取裝置。

關於該孔徑調整機構，例如已知一種藉由一隔板（diaphragm）以機械擋住光射線之方法，一使用具有波長對於光射線之透射率而有選擇性之方法，根據液晶而使用一相態控制元件之方法以及結合上述之方法。（例如請參考以下之專利文件 1）

專利文件 1 係揭示一種光學拾取裝置，其係與一光學元件而分離提供，其中立體照相係形成於以於光軸具有中心之形式之區域（中心區域），以及一繞射光柵形成於中心區之圓周（周邊區域）上並具有折射式之物鏡。

在此裝置中，係透射用於 DVD 之波長 635nm 之光通量，而在中心區繞射波長為 780nm 波長之光通量而用於 CD，而具有波長 635nm 之光通量被發送而具有波長 780nm 之光通量經由在周邊區域之繞射而被實質攔截。藉由使波長為 635nm 之光通量整體進入物鏡，以及藉由使具有波長 780nm 之光通量以只使光通量經由中央區而傳送為被繞射發散而進入物鏡（如上述），記錄與再生資訊可藉

(3)

由包括 DVD 與 CD 之兩種物鏡而執行。

(專利文件)

國際公告第 98/19303 小冊

然而，在專利文件 1 所揭示之裝置係為在兩類光通量之每個具有不同之波長，其一光通量係藉由立體照相光學元件而繞射，而另一光通量係被傳送並經由物鏡而在光碟上收斂。

因此，為了使包括高密度光碟，DVD 與 CD 之三種類型之相容，使用於記錄與再生 CD 之光通量之波長（接近 780nm）係約為兩倍於用於記錄與再生高密度光碟之光通量之波長（接近 400nm），因此其很難設計一種繞射結構，其可對於高密度光碟之光通量以及 CD 之光通量兩者之最佳化繞射動作，而造成問題。由於必須解決上述問題，因此困難使用在上述專利文件中之技術，因為其係為實現對於三種類型之光碟之相容性。

進一步，儘管當使用分光濾波器，其係困難形成一可對於每個為不同波長之三種類型光通量而適當調整孔之薄膜，且其成本提高，而造成問題。

【發明內容】

在考慮上述問題，本發明之目的在提供一種光學拾取裝置，具有一可對於包括使用紫外光雷射光源之高密度光碟，DVD 與 CD 等三種類型碟片而適當調整孔之光學元件。

(4)

爲了解決上述問題，關於本發明之光學拾取裝置係具有將一繞射光學元件設置在第一至第三光通量之一般光學路徑上，繞射光學元件之光學表面係分爲第一至第三區域，而第二與第三區域係個別設置有第一繞射結構以及第二繞射結構。每個通過第一區域之第一至第三光通量形成一收斂點於每個上述光碟之資訊記錄表面上，爲通過第二區域之第一光源以及第二光源亦個別形成收斂點，而爲通過第二區域之第三光通量不形成收斂點，因此爲通過第三區域之第一光通量以及第二光通量之任一者形成一收斂點，而通過第三區域之其他光通量以及第三光通量不形成一收斂點。

在本說明書中，使用紫外光半導體雷射以及紫外光 SHG 雷射而作爲記錄與再生資訊之光碟一般係稱爲”高密度光碟”，其亦包括一採用保護層之厚度約爲 0.6mm 並以具有 NA 爲 0.65 至 0.67 之物鏡系統而記錄與再生資訊之標準之光碟（例如，HD DVD，此後稱爲 HD），以及採用保護層之厚度爲約 0.1mm 而以具有 NA 爲 0.85 之物鏡系統而紀錄與再生資訊之標準之光碟（例如藍光碟片，此後稱爲 BD）。進一步，除了具有該種保護層於其資訊紀錄表面之光碟，亦包括在其資訊記錄表示具有數十微米厚度之保護層之光碟以及保護層或保護膜之厚度爲零之光碟。在本說明書中，該包密度光碟亦包括一使用紫外光半導體雷射以及紫外光 SHG 雷射作爲光源以記錄與再生資訊之磁性光碟。

(5)

在本說明書中，DVD 係為 DVD 系列之光碟之通稱，像是 DVD-ROM, DVD-Video, DVD-Audio, DVD-RAM, DVD-R, DVD-RW, DVD+R 以及 DVD+RW，而 CD 係為 CD 系列之光碟之通稱，像是 CD-ROM, CD-Audio, CD-Video, CD-R 以及 CD-RW。

進一步，在本說明書中，”目標光學系統”係指一光學系統，其設置在面相位於光學拾取裝置中之光碟之位置，並包括至少一光收斂元件，其具有將每個射出自光源之光通量收斂之功能以及具有在每個具有不同紀錄密度之光碟之每個資訊記錄表面上具有不同之波長。該目標光學系統亦可只由光收斂元件所構成。

進一步，當有光學元件藉由將上述光學收斂元件與傳送裝置 (actuator) 結合而追蹤與聚焦時，包括光學元件與光轉換元件之光學元件係為目標光學系統。

【實施方式】

以下參考附圖而說明本發明之實施例。

根據本發明之光學拾取裝置係包含一射出波長為 λ_1 之第一光通量之第一光源，以射出波長為 λ_2 之第二光通量之第二光源 ($\lambda_2 > \lambda_1$)，以射出具有波長為 λ_3 之第三光通量之第三光源 ($\lambda_3 > \lambda_2$) 以及一具有用以收斂第一光通量，第二光通量以及第三光通量於具有保護基底厚度 t_1 之第一光碟之資訊記錄表面之光收斂元件之目標光學系統，具有保護基底厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$) 之第二光碟之資

(6)

訊記錄表面以及保護基底厚度 t_3 ($t_3 > t_2$) 之第三光碟之資訊記錄表面。一繞射光學元件係設置在光學拾取裝置中，該繞射光學元件係設置在第一至第三光通量之共同光學路徑，而該繞射光學元件之光學表面包括一第一區域其係為同心圓之形式而其中心在光軸處並包括該光軸，一第二區域係為同心圓形式具有其中心在光軸且係形成在該第一區域之外側並具有一第一繞射結構，以及一第三區域係為同心圓形式具有其中心在光軸並形成在該第一區域之外側並具有一第二繞射結構。之後，該通過第一區域以及光收斂元件之第一至第三光通量分別在上述光碟之資訊記錄表面形成收斂點，該通過第二區域與光收斂元件之第一至第二光通量分別在上述光碟之資訊記錄表面形成收斂點，該通過第二區域以及光收斂元件之第三光通量在上述光碟之資訊記錄表面形成收斂點且該光收斂元件不形成收斂點於第三光碟之資訊記錄表面上，而通過第三區域以及光收斂元件之第一光通量與第二光通量中之一形成一收斂點於上述光碟之資訊記錄表面，而另一光通量以及第三光通量係通過第三區域以及光收斂元件而不形成收斂點於上述光碟之資訊記錄表面上。

最好係該繞射結構係藉由光學元件而形成。進一步，最好該第二與第三區域係形成在光學元件的一光學表面，或是該第二區域係形成在光學元件的一光學表面上，以及第三區域係形成在光學元件之對向光學表面上。

因為第二與第三區域係形成在上述光學元件之上，其

(7)

相較於形成第二與第三區域於數個光學元件，係可節省組裝以及對準之時間以及精力。

進一步，其最好係該第一繞射結構具有一繞射動作於通過第二區域之第三光通量，以及該第二繞射結構提供一繞射動作於通過第三區域之另外的第一光通量與第二光通量。

因此，其可藉由繞射動作而實施孔徑調整。

使用繞射而製造光斑（flare），其可某種程度自由於光斑光之形狀並減少在光學資訊記錄表面上光斑光反射所造成之雜訊。

其可藉由在第二區域形成第一繞射結構，藉由提供一第二繞射結構於第三區域，以及藉由對於通過第一與第二繞射結構之第三光通量給予繞射動作而得到不造成在如上述於第三光碟之資訊記錄表面上造成光點形式之光斑構件而使光碟拾取裝置具有關於第三光通量之孔徑調節。

進一步，其可使該光學拾取裝置藉由對於通過第二繞射結構之第二光通量給予繞射動作而使關於第二光通量具有孔徑調整功能，而得到不造成在第二光碟之資訊記錄表面上形成光點之光斑部分。

因此，在具有對於三種光碟相容之光學拾取裝置中，其不需要使用分光器或是液晶相態控制元件，例如且其可減低光學拾取裝置之製造成本。

最好該第一繞射結構係以同心圓之形式之環狀區而構成，每個而有由步階部分所形成之階梯結構（步階結構）

(8)

以及有預設量之非連續部分，且其經設置實質對於通過第二區域之第一與第二光通量為無相位差，且該第二繞射結構係由同心圓形式之環狀區而形成，每個其中心係在光軸上，其內具有由步階部分所形成之階梯結構（步階形狀）以及預設量之非連續部分，且經建立為對於實質於通過第三區域之其他光通量為不具有相位差。

在此結構下可提供對於任意波長之光通量之繞射動作。

最好滿足以下，其中 n_1 表示波長 λ_1 之繞射光學元件之繞射係數， d_1 表示在第一繞射結構中在光軸方向之步階部分的深度， M_1 （整數）表示非連續部分之數目， d_2 （整數）表示在第二繞射結構中之光軸方向之步階部分之深度，而其中 $d = \lambda_1 / (n_1 - 1)$ 。

$$4.8 \times d \leq d_1 \leq 5.2 \times d, 2 \leq M_1 \leq 4$$

$$1.9 \times d \leq d_2 \leq 2.1 \times d, 4 \leq M_2 \leq 6$$

滿足上述表示式將實現對於第一與第二光通量得到實質多數個整數之光學路徑差異，因此不會造成相位差異而無繞射產生，而相位差只對於第三光通量，而得繞射動作（在第一繞射結構）。另一方面，在第二繞射結構中，給予第一與第三光通量一實質多數之整數之光學路徑差異，因為無相位差異而不執行繞射，因此只對於第二光通量有相位差異而執行繞射動作。同時，當對於繞射光學元件之個別不同光學表面上形成第一繞射結構以及第二繞射結構將使此效果特別顯著。

(9)

最好該光學拾取裝置滿足以下表示式。

$$4.8 \times d \leq d_1 \leq 5.2 \times d, 2 \leq M_1 \leq 4$$

$$0.9 \times d \leq d_2 \leq 1.1 \times d, M_2 = 2$$

滿足上述表示式將使得對於第一與第二光通量而給與實質多數個整數的光學路徑差異，因此不造成相位差異而無繞射產生，而只對於第三光通量給與相位差異，而執行繞射動作（在第一繞射結構）。在第二繞射結構，另一方面，係對於第一光通量而給與實質多數整數之光學路徑差異，而因為不造成相位差異而不執行繞射，因此對於第二與第三光通量而給與相位差而執行繞射動作。同時，當第一繞射結構與第二繞射結構個別形成在繞射光學元件之相同光學表面上時將使效果特別顯著。

本發明之另一觀點為包含一射出波長為 λ_1 之第一光通量之第一光源，射出波長為 λ_2 之第二光通量之第二光源（ $\lambda_2 > \lambda_1$ ），一射出波長 λ_3 之第三光通量之第三光源（ $\lambda_3 > \lambda_2$ ），以及一用以將分別在具有保護基底厚度 t_1 之第一光碟之資訊記錄表面、具有保護基底厚度 t_2 （ $t_2 \geq t_1$ ）之第二光碟之資訊記錄表面以及具有保護基底厚度 t_3 （ $t_3 > t_2$ ）之第三光碟之資訊記錄表面上之第一光通量、第二光通量以及第三光通量予以收斂之光收斂元件之物鏡光學系統。一繞射光學元件係設置在光學拾取裝置，該繞射光學元件係建構在第一至第三光通量之共同光學路徑上，而該繞射光學元件之光學表面包括一以同心圓形式而具有中心在一光軸並包括該光軸且係具有一第一繞射結構的

(10)

一第一區域，一以同心圓之形式具有其中心在光軸上而形成在該第一區域之外側並具有一第二繞射結構的一第二區域，以及一同心圓形式具有其中心在光軸上而形成在該第一區域之外側的一第三區域。之後，該通過第一區域以及光收斂元件之第一至第三光通量個別在預設光碟之資訊記錄表面是形成經收斂之光點，通過第二區域以及光收斂元件之第一與第二光通量個別在預設光碟之資訊記錄表面上形成經收斂之光點，以及通過第二區域以及光收斂元件之第三光通量不在第三光通量之資訊記錄表面上形成經收斂之光點，而通過第三區域以及光收斂元件之第一光通量以及第二光通量中任一個係在預設光碟之資訊記錄表面上形成經收斂之光點，而通過第三區域與光收斂元件之其他光通量與第三光通量不在預設光碟之資訊記錄表面上形成經收斂之光點。

在上述結構中，其可使該光學拾取裝置具有關於第三光通量之孔徑調節功能，因為第一繞射結構係形成在第一區域，第二繞射結構係位於第二區域，而通過第一與第二繞射結構之第三光通量係為光斑部分，其不會造成在第三光碟之資訊記錄表面上之光點形成。

進一步，其可使該光學拾取裝置具有關於第二光通量之孔徑調節功能，因為通過第三區域之第二光通量係為光斑部分，其不會造成第二光碟之資訊記錄表面上之光斑形成。

因此，在相容於三類型之光碟之光學拾取裝置中，其

(11)

不需使用分光器或是液晶相位控制元件而作為孔徑機構，而其可降低光學拾取裝置之製造成本。

最好該繞射結構係由一光學元件所形成。進一步，其最好該第二與第三區域係在光學元件的一光學表面上形成，或是第二區域係在該光學元件的一光學表面上形成，而第三區域係在光學元件之相對光學表面上形成。

因為第二與第三區域係在上述的一光學元件上形成，其可節省時間以及組裝與對準之力，以及光學元件之空間（相較於形成在數個光學元件上之第二與第三區域）。

進一步，最好該第一繞射結構具有繞射動作於通過第一區域之第二光通量，而第二繞射結構提供繞射動作於通過第二區域之第二光通量以及第三光通量。

如上述，其可藉由提供第一繞射結構而校正第二光通量之球面像差，並增加對於相容光學拾取裝置之放大關係之自由程度（例如當具有第一波長以及第二波長之無限大光通量進入至物鏡光學元件時之放大關係）。

其可藉由形成同心圓之環狀區而組構該第一繞射結構，每個具有其中心在光軸上，具有由步階部分所形成之階梯結構（步階結構）以及有預設量之非連續部分，且其經設置實質對於通過第二區域之第一與第三光通量為無相位差，且該第二繞射結構係由同心圓形式之環狀區而形成，每個其中心係在光軸上，其內具有由步階部分所形成之階梯結構（步階形狀）以及預設量之非連續部分，且經建立為對於實質於通過第二區域之其他光通量為不具有相位差

(12)

其可藉由此結構而提供一繞射動作於具有任意波長之光通量。

最好係滿足以下，其中 n_1 表示波長 λ_1 之繞射光學元件之繞射係數， d_1 表示在第一繞射結構中在光軸方向之步階部分的深度， M_1 （整數）表示非連續部分之數目， d_2 （整數）表示在第二繞射結構中之光軸方向之步階部分之深度，而其中 $d = \lambda_1 / (n_1 - 1)$ 。

$$1.9 \times d \leq d_1 \leq 2.1 \times d, 4 \leq M_1 \leq 6$$

$$4.8 \times d \leq d_2 \leq 5.2 \times d, 2 \leq M_2 \leq 4$$

滿足上述表示式將實現對於第一與第二光通量得到實質多數個整數之光學路徑差異，因此不會造成相位差異而無繞射產生，而相位差只對於第三光通量，而得繞射動作（在第一繞射結構）。另一方面，在第二繞射結構中，給予第一與第三光通量一實質多數之整數之光學路徑差異，因為無相位差異而不執行繞射，因此只對於第二光通量有相位差異而執行繞射動作。同時，當對於繞射光學元件之個別不同光學表面上形成第一繞射結構以及第二繞射結構將使此效果特別顯著。

最好該光學拾取裝置滿足以下表示式。

$$1.9 \times d \leq d_1 \leq 2.1 \times d, 4 \leq M_1 \leq 6$$

$$0.9 \times d \leq d_2 \leq 1.1 \times d, 2 \leq M_2 \leq 5$$

滿足上述表示式將使得對於第一與第二光通量而給與實質多數個整數之光學路徑差異，因此不造成相位差異而

(13)

無繞射產生，而只對於第三光通量給與相位差異，而執行繞射動作（在第一繞射結構）。在第二繞射結構，另一方面，係對於第一光通量而給與實質多數整數之光學路徑差異，而因為不造成相位差異而不執行繞射，因此只對第二與第三光通量而給予相位差而執行繞射動作。同時，當第一繞射結構與第二繞射結構個別形成在繞射光學元件之相同光學表面上時將使效果特別顯著。

光學拾取裝置之第二區域係為同心圓之形狀，每個其中心在光軸上，且係分割為至少兩個區域，其包括較接近於該光軸的 2A 區域，以及較遠於光軸之 2B 區域，而形成在 2A 區域上之第二繞射結構係與形成在 2B 區域之第二繞射結構之形狀不同。

藉由上述分割該區域，其可得到光斑線之形狀之自由度以及減少由於在光學資訊記錄表面上之光斑線反射所造成之雜訊。

其最好波長 λ_1 - 波長 λ_3 在光學拾取裝置中滿足以下。

$$370\text{nm} \leq \lambda_1 \leq 440\text{nm}$$

$$620\text{nm} \leq \lambda_2 \leq 690\text{nm}$$

$$750\text{nm} \leq \lambda_3 \leq 820\text{nm}$$

最好在光學拾取裝置中之繞射光學元件係微型成物鏡光學系統之透鏡。

同時，其最好該光學拾取裝置滿足以下等式，

$$f_1 \times \text{NA} > f_2 \times \text{NA}_2 > f_3 \times \text{NA}_3$$

(14)

且最好對於通過第三區域之第二光通量執行繞射動作。

在以下表示式，每個 f_1 、 f_2 以及 f_3 表示每個波長之物鏡光學元件之聚焦長度，而每個 NA_1 、 NA_2 ，以及 NA_3 係表示記錄或再生每個光碟所必須之數值孔徑。

上述之繞射結構可在第三區域藉由繞射動作而得到第二光通量光斑線。該繞射動作提供自由程度以設計該光學拾取裝置，且可減少由於在光學資訊記錄表面上之光斑線反射所造成之雜訊。

最好該光學拾取裝置滿足以下表示式。

$$0.75 \leq NA_1 \leq 0.90$$

$$0.60 \leq NA_2 \leq 0.70$$

$$0.43 \leq NA_3 \leq 0.55$$

因此，藉由繞射動作，而可在第三區域得到第二光通量光斑線。該繞射動作提供光學拾取裝置在設計上之自由程度，而可減少由於在光學資訊記錄表面上之光斑線反射所造成之雜訊。

最好該光學拾取裝置滿足以下表示式。

$$0.65 \leq NA_1 \leq 0.70$$

$$0.60 \leq NA_2 \leq 0.63$$

$$0.43 \leq NA_3 \leq 0.55$$

因此，藉由繞射動作其可在第三區域中得到第二光通量光斑線。該繞射動作提供對於光學拾取裝置在設計上之自由度，並可減少由於在光學資訊記錄表面上之光斑反射

(15)

所造成之雜訊。

同時，最好該光學拾取裝置滿足以下表示式。

$$f2 \times NA2 > f1 \times NA1 > f3 \times NA3$$

且最好對於通過第三區域之第二光通量而執行繞射動作。

在以上表示式中，每個 $f1$ 、 $f2$ 以及 $f3$ 表示每個波長之物鏡光學元件之聚焦長度，而每個 $NA1$ 、 $NA2$ ，以及 $NA3$ 係表示記錄或再生每個光碟所必須之數值孔徑。

上述之繞射結構可在第三區域藉由繞射動作而得到第一光通量光斑線。該繞射動作提供自由程度以設計該光學拾取裝置，且可減少由於在光學資訊記錄表面上之光斑線反射所造成之雜訊。

最好該光學拾取裝置滿足以下表示式。

$$0.64 \leq NA1 \leq 0.65$$

$$0.64 \leq NA2 \leq 0.70$$

$$0.43 \leq NA3 \leq 0.55$$

因此，藉由繞射動作，而可在第三區域得到第一光通量光斑線。該繞射動作提供光學拾取裝置在設計上之自由程度，而可減少由於在光學資訊記錄表面上之光斑線反射所造成之雜訊。

本發明之另一觀點為包含一射出波長為 $\lambda 1$ 之第一光通量之第一光源，射出波長為 $\lambda 2$ 之第二光通量之第二光源（ $\lambda 2 > \lambda 1$ ），一射出波長 $\lambda 3$ 之第三光通量之第三光源（ $\lambda 3 > \lambda 2$ ），以及一用以將分別在具有保護基底厚度

t1 之第一光碟之資訊記錄表面、具有保護基底厚度 t2 ($t2 \geq t1$) 之第二光碟之資訊記錄表面以及具有保護基底厚度 t3 ($t3 > t2$) 之第三光碟之資訊記錄表面上之第一光通量、第二光通量以及第三光通量予以收斂之光收斂元件之物鏡光學系統。一繞射光學元件係設置在光學拾取裝置，該繞射光學元件係建構在第一至第三光通量之共同光學路徑上，而該繞射光學元件之光學表面包括一以同心圓形式而具有中心在一光軸並包括該光軸且係具有一第一繞射結構的一第一區域，一以同心圓之形式具有其中心在光軸上而形成在該第一區域之外側並具有一第一繞射結構的一第二區域，以及一同心圓形式具有其中心在光軸上而形成在該第一區域之外側並具有一第二繞射結構的一第三區域。之後，該通過第一區域以及光收斂元件之第一至第三光通量個別在預設光碟之資訊記錄表面是形成經收斂之光點，通過第二區域以及光收斂元件之第一與第二光通量個別在預設光碟之資訊記錄表面上形成經收斂之光點，以及通過第二區域以及光收斂元件之第三光通量不在第三光通量之資訊記錄表面上形成經收斂之光點，而通過第三區域以及光收斂元件之第一光通量以及第二光通量中任一個係在預設光碟之資訊記錄表面上形成經收斂之光點，而通過第三區域與光收斂元件之其他光通量與第三光通量不在預設光碟之資訊記錄表面上形成經收斂之光點。

在上述結構中，其可使該光學拾取裝置具有關於第三光通量之孔徑調節功能，因為第一繞射結構係形成在第二

(17)

區域，第二繞射結構係位於第三區域，而通過第一與第二繞射結構之第三光通量係為光斑部分，其不會造成在第三光碟之資訊記錄表面上之光點形成。

進一步，其可使該光學拾取裝置具有關於第二光通量之孔徑調節功能，因為通過第二繞射結構之第二光通量係為光斑部分，其不會造成第二光碟之資訊記錄表面上之光斑形成。

因此，在相容於三類型之光碟之光學拾取裝置中，其不需使用分光器或是液晶相位控制元件而作為孔徑機構，而其可降低光學拾取裝置之製造成本。

最好該繞射結構係由一光學元件所形成。進一步，其最好該第二與第三區域係在光學元件的一光學表面上形成，或是第二區域係在該光學元件的一光學表面上形成，而第三區域係在光學元件之相對光學表面上形成。

因為第二與第三區域係在上述的一光學元件上形成，其可節省時間以及組裝與對準之力，以及光學元件之空間（相較於形成在數個光學元件上之第二與第三區域）。

進一步，最好該第一繞射結構具有繞射動作於通過第二區域之第三光通量，而第二繞射結構提供繞射動作於通過第三區域之其他光通量。

因此，其可藉由執行繞射動作而實現孔徑調節。

藉由使用繞射動作而做出光斑，其可給予光斑光線之形狀之自由度並藉由光斑光線反射而減少在光學資訊記錄表面上之雜訊。

(18)

其可藉由形成同心圓之環狀區而組構該第一繞射結構，每個具有其中心在光軸上，具有由步階部分所形成之階梯結構（步階結構）以及有預設量之非連續部分，且其經設置實質對於通過第二區域之第一與第二光通量為無相位差，且該第二繞射結構係由同心圓形式之環狀區而形成，每個其中心係在光軸上，其內具有由步階部分所形成之階梯結構（步階形狀）以及預設量之非連續部分，且經建立為對於實質於通過第三區域之其他光通量為不具有相位差。

其可藉由此結構而提供一繞射動作於具有任意波長之光通量。

最好係滿足以下，其中 n_1 表示波長 λ_1 之繞射光學元件之繞射係數， d_1 表示在第一繞射結構中在光軸方向之步階部分的深度， M_1 （整數）表示非連續部分之數目， d_2 （整數）表示在第二繞射結構中之光軸方向之步階部分之深度，而其中 $d = \lambda_1 / (n_1 - 1)$ 。

$$4.8 \times d \leq d_1 \leq 5.2 \times d, 2 \leq M_1 \leq 4$$

$$1.9 \times d \leq d_2 \leq 2.1 \times d, 4 \leq M_2 \leq 6$$

滿足上述表示式將實現對於第一與第二光通量得到實質多數個整數之光學路徑差異，因此不會造成相位差異而無繞射產生，而相位差只對於第三光通量，而得繞射動作（在第一繞射結構）。另一方面，在第二繞射結構中，給予第一與第三光通量一實質多數之整數之光學路徑差異，因為無相位差異而不執行繞射，因此只對於第二光通量有

(19)

相位差異而執行繞射動作。同時，當對於繞射光學元件之個別不同光學表面上形成第一繞射結構以及第二繞射結構將使此效果特別顯著。

最好該光學拾取裝置滿足以下表示式。

$$4.8 \times d \leq d_1 \leq 5.2 \times d, 2 \leq M_1 \leq 4$$

$$0.9 \times d \leq d_2 \leq 1.1 \times d, M_2 = 2$$

滿足上述表示式將使得對於第一與第二光通量而給與實質多數個整數的光學路徑差異，因此不造成相位差異而無繞射產生，而只對於第三光通量給與相位差異，而執行繞射動作（在第一繞射結構）。在第二繞射結構，另一方面，係對於第一光通量而給與實質多數整數之光學路徑差異，而因為不造成相位差異而不執行繞射，因此只對第一與第二光通量而給予相位差而執行繞射動作。同時，當第一繞射結構與第二繞射結構個別形成在繞射光學元件之相同光學表面上時將使效果特別顯著。

本發明之光學拾取裝置之另一繞射光學元件係為一光學拾取裝置之繞射光學元件，包含一射出波長為 λ_1 之第一光通量之第一光源，射出波長為 λ_2 之第二光通量之第二光源（ $\lambda_2 > \lambda_1$ ），一射出波長 λ_3 之第三光通量之第三光源（ $\lambda_3 > \lambda_2$ ），以及一用以將分別在具有保護基底厚度 t_1 之第一光碟之資訊記錄表面、具有保護基底厚度 t_2 （ $t_2 \geq t_1$ ）之第二光碟之資訊記錄表面以及具有保護基底厚度 t_3 （ $t_3 > t_2$ ）之第三光碟之資訊記錄表面上之第一光通量、第二光通量以及第三光通量予以收斂之物鏡光學

系統。該繞射光學元件係設置在光學拾取裝置之光學系統中，該繞射光學元件係建構在第一至第三光通量之共同光學路徑上，而該繞射光學元件之光學表面包括一以同心圓形式而具有中心在一光軸並包括該光軸且係具有一第一繞射結構的一第一區域，一以同心圓之形式具有其中心在光軸上而形成在該第一區域之外側並具有一第二繞射結構的一第二區域，以及一同心圓形式具有其中心在光軸上而形成在該第一區域之外側的一第三區域。之後，該通過第一區域以及光收斂元件之第一至第三光通量個別在預設光碟之資訊記錄表面是形成經收斂之光點，通過第二區域以及光收斂元件之第一與第二光通量個別在預設光碟之資訊記錄表面上形成經收斂之光點，以及通過第二區域以及光收斂元件之第三光通量不在第三光通量之資訊記錄表面上形成經收斂之光點，而通過第三區域以及光收斂元件之第一光通量以及第二光通量中任一個係在預設光碟之資訊記錄表面上形成經收斂之光點，而通過第三區域與光收斂元件之其他光通量與第三光通量不在預設光碟之資訊記錄表面上形成經收斂之光點。

在上述結構中，其可使該光學拾取裝置具有關於第三光通量之孔徑調節功能，因為第一繞射結構係形成在第一區域，第二繞射結構係位於第二區域，而通過第一與第二繞射結構之第三光通量係為光斑部分，其不會造成在第三光碟之資訊記錄表面上之光點形成。

進一步，其可使該光學拾取裝置具有關於第二光通量

(21)

之孔徑調節功能，因為通過第三區域之第二光通量係為光斑部分，其不會造成第二光碟之資訊記錄表面上之光斑形成。

因此，在相容於三類型之光碟之光學拾取裝置中，其不需使用分光器或是液晶相位控制元件而作為孔徑機構，而其可降低光學拾取裝置之製造成本。

最好該繞射結構係由一光學元件所形成。進一步，其最好該第二與第三區域係在光學元件的一光學表面上形成，或是第二區域係在該光學元件的一光學表面上形成，而第三區域係在光學元件之相對光學表面上形成。

因為第二與第三區域係在上述的一光學元件上形成，其可節省時間以及組裝與對準之力，以及光學元件之空間（相較於形成在數個光學元件上之第二與第三區域）。

進一步，最好該第一繞射結構具有繞射動作於通過第一區域之第二光通量，而第二繞射結構提供繞射動作於通過第二區域之第二光通量以及第三光通量。

如上述，其可藉由提供第一繞射結構而校正第二光通量之球面像差，並增加對於相容光學拾取裝置之放大關係之自由程度（例如當具有第一波長以及第二波長之無限大光通量進入至物鏡光學元件時之放大關係）。

其可藉由形成同心圓之環狀區而組構該第一繞射結構，每個具有其中心在光軸上，具有由步階部分所形成之階梯結構（步階結構）以及有預設量之非連續部分，且其經設置實質對於通過第二區域之第一與第三光通量為無相位

(22)

差，且該第二繞射結構係由同心圓形式之環狀區而形成，每個其中心係在光軸上，其內具有由步階部分所形成之階梯結構（步階形狀）以及預設量之非連續部分，且經建立為對於實質於通過第二區域之其他光通量為不具有相位差。

其可藉由此結構而提供一繞射動作於具有任意波長之光通量。

最好係滿足以下，其中 n_1 表示波長 λ_1 之繞射光學元件之繞射係數， d_1 表示在第一繞射結構中在光軸方向之步階部分的深度， M_1 （整數）表示非連續部分之數目， d_2 （整數）表示在第二繞射結構中之光軸方向之步階部分之深度，而其中 $d = \lambda_1 / (n_1 - 1)$ 。

$$1.9 \times d \leq d_1 \leq 2.1 \times d, 4 \leq M_1 \leq 6$$

$$4.8 \times d \leq d_2 \leq 5.2 \times d, 4 \leq M_2 \leq 6$$

滿足上述表示式將實現對於第一與第二光通量得到實質多數個整數之光學路徑差異，因此不會造成相位差異而無繞射產生，而相位差只對於第三光通量，而得繞射動作（在第一繞射結構）。另一方面，在第二繞射結構中，給予第一與第三光通量一實質多數之整數之光學路徑差異，因為無相位差異而不執行繞射，因此只對於第二光通量有相位差異而執行繞射動作。同時，當對於繞射光學元件之個別不同光學表面上形成第一繞射結構以及第二繞射結構將使此效果特別顯著。

最好該光學拾取裝置滿足以下表示式。

(23)

$$1.9 \times d \leq d_1 \leq 2.1 \times d, 4 \leq M_1 \leq 6$$

$$0.9 \times d \leq d_2 \leq 1.1 \times d, 2 \leq M_2 \leq 5$$

滿足上述表示式將使得對於第一與第二光通量而給與實質多數個整數的光學路徑差異，因此不造成相位差異而無繞射產生，而只對於第三光通量給與相位差異，而執行繞射動作（在第一繞射結構）。在第二繞射結構，另一方面，係對於第一光通量而給與實質多數整數之光學路徑差異，而因為不造成相位差異而不執行繞射，因此只對第二與第三光通量而給予相位差而執行繞射動作。同時，當第一繞射結構與第二繞射結構個別形成在繞射光學元件之相同光學表面上時將使效果特別顯著。

光學拾取裝置之第二區域係為同心圓之形狀，每個其中心在光軸上，且係分割為至少兩個區域，其包括較接近於該光軸的 2A 區域，以及較遠於光軸之 2B 區域，而形成在 2A 區域上之第二繞射結構係與形成在 2B 區域之第二繞射結構之形狀不同。

藉由上述分割該區域，其可得到光斑線之形狀之自由度以及減少由於在光學資訊記錄表面上之光斑線反射所造成之雜訊。

其最好波長 λ_1 - 波長 λ_3 在光學拾取裝置中滿足以下。

$$370 \text{ nm} \leq \lambda_1 \leq 440 \text{ nm}$$

$$620 \text{ nm} \leq \lambda_2 \leq 690 \text{ nm}$$

$$750 \text{ nm} \leq \lambda_3 \leq 820 \text{ nm}$$

(24)

最好該光學拾取裝置滿足以下表示式。

$$0.75 \leq NA1 \leq 0.90$$

$$0.60 \leq NA2 \leq 0.70$$

$$0.43 \leq NA3 \leq 0.55$$

最好對於通過第三區域之第二光通量執行繞射動作。

該繞射動作提供設計該光學拾取裝置之自由度，並可減少由於光斑光線在光學資訊記錄表面上反射所造成之雜訊。

最好該光學拾取裝置滿足以下表示式。

$$0.65 \leq NA1 \leq 0.70$$

$$0.60 \leq NA2 \leq 0.63$$

$$0.43 \leq NA3 \leq 0.55$$

最好對於通過第三區域之第二光通量執行繞射動作。

該繞射動作提供設計該光學拾取裝置之自由度，並可減少由於光斑光線在光學資訊記錄表面上反射所造成之雜訊。

最好該光學拾取裝置滿足以下表示式。

$$0.64 \leq NA1 \leq 0.65$$

$$0.64 \leq NA2 \leq 0.70$$

$$0.43 \leq NA3 \leq 0.55$$

最好對於通過第三區域之第二光通量執行繞射動作。

該繞射動作提供設計該光學拾取裝置之自由度，並可減少由於光斑光線在光學資訊記錄表面上反射所造成之雜訊。

根據本發明之光學拾取裝置之另一繞射光學元件係為一光學拾取裝置，用以記錄且/或再生於具有預設厚度之保護基底之光碟之資訊記錄表面上之資訊，包含：一第一

(25)

光源，射出具有波長 λ_1 之第一光通量，用以記錄且/或再生資訊於具有厚度 t_1 之保護基底之第一光碟之光學記錄表面上；一第二光源，射出具有波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$) 之第二光通量以將資訊記錄且/或再生於具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$) 之保護基底之第二光碟之光學記錄表面上；一第三光源，射出波長 λ_3 ($\lambda_3 > \lambda_2$) 之第三光通量以將資訊記錄且/或再生於具有厚度 t_3 ($t_3 > t_2$) 之保護基底之第三光碟之光學記錄表面上；一繞射光學元件以射出第一至第三光通量；以及一物鏡光學系統具有一光收斂元件用以將通過該繞射光學元件之第一至第三光通量個別收斂至第一至第三光碟。該繞射光學元件包括一第一區域其中係中心係在光軸上；一第二區域，以環狀而形成並沿著垂直於光軸而建構在第一區域之外側；一第三區域，以環狀形成並沿著垂直於光軸方向而建構在第二區域外側；且該第一區域、第二區域以及第三區域具有對於第一至第三光通量為相互不同之光學特性，該第三區域不形成在通過第三區域以及光收斂元件之第一至第三光通量之第二光通量為在對應光碟之資訊記錄表面上之收斂光斑。

最好該光學拾取裝置，滿足以下表示式。

$$370\text{ nm} \leq \lambda_1 \leq 440\text{ nm}$$

$$620\text{ nm} \leq \lambda_2 \leq 690\text{ nm}$$

$$750\text{ nm} \leq \lambda_3 \leq 820\text{ nm}$$

該第二區域包含第一繞射結構，具有多數個環狀區，其中心係在該光軸上，並提供一繞射動作至該第一至第三

(26)

光通量之一，第一繞射結構之多數個環狀區之每個包含一步階結構，該步階結構包括預設數目之不連續部分以及步階部分，

該第三區域包含一第二繞射結構，具有多數個環狀區，其中心在光軸上，提供一繞射動作至該第一至第三光通量的一個，且具有一與第一繞射結構不同之結構，

第二繞射結構之多數個環狀區之每個包含一步階結構，該步階結構包括一預設數目之不連續部分以及步階部分，且該第三區域不將通過第三區域以及光收斂元件之第一至第三光通量中之第二光通量以及第三光通量予以形成為在第二與第三光碟之資訊記錄表面上之收斂光斑。

最好該光學拾取裝置，滿足以下表示式。

$$370\text{ nm} \leq \lambda_1 \leq 440\text{ nm}$$

$$620\text{ nm} \leq \lambda_2 \leq 690\text{ nm}$$

$$750\text{ nm} \leq \lambda_3 \leq 820\text{ nm}$$

第一區域包含第一繞射結構，具有多數個環狀區，其中係在光軸上並提供一繞射動作於該第一至第三光通量之一，

第一繞射結構之多數個環狀區的一個係包含一步階結構，該步階結構包括一預設數目之非連續部分以及步階部分，

該第二區域包含一第二繞射結構，具有多數個環狀區，其中心係在光軸上，提供一繞射動作於第一至第三光通量的一個，並具有一與第一繞射結構不同之結構，

(27)

該第二繞射結構之多數個環狀區之每個包含一步階結構，該步階結構包括一預設數目之非連續部分以及步階部分，而該第三區不對於在通過第三區以及光收斂元件之第一至第三光通量中之第二光通量以及第三光通量形成爲在第二與第三光碟之資訊記錄表面上之收斂光斑。

最好該繞射光學元件係由一光學元件所組成，而該光學元件的一光學表面係包括第二區域以及第三區域。

最好該繞射光學元件係由一光學元件所組成，該光學元件的一光學表面係包括第二區域，且對向光學表面包括第三區域。

最好該光學拾取裝置滿足以下表示式。

$$0.65 \leq NA1 \leq 0.70$$

$$0.60 \leq NA2 \leq 0.63$$

$$0.43 \leq NA3 \leq 0.55$$

其中 $NA1$ 、 $NA2$ 以及 $NA3$ 係分別爲使用於記錄或是再生第一、第二以及第三光碟之數值孔徑。

最好該光學拾取裝置滿足以下表示式。

$$0.64 \leq NA1 \leq 0.65$$

$$0.64 \leq NA2 \leq 0.70$$

$$0.43 \leq NA3 \leq 0.55$$

其中 $NA1$ 、 $NA2$ 、 $NA3$ 係分別爲使用於記錄或是再生第一、第二以及第三光碟之數值孔徑。

在本發明中，”給予繞射動作”或是”提供繞射動作”係等效於將通過繞射結構之光通量滿足巴格（Gragg）

條件之情形，即，該繞射結構產生根據入射光通量之波長而具有特定繞射順序數字之光線，其絕對值為相較於其他繞射順序數字（包括 0）為高之繞射效率時為 0 或是更多，以及特別是產生 25% 或是更高之繞射效率之光線。

進一步，在本說明書中，”光斑”係為具有不小於不造成在所述資訊紀錄表面上記錄或再生所必須之光點形成之預設數目之數值孔徑之入射光通量。例如，當記錄或是再生 CD 之情形中，該光斑光線係為產生對於對應於較記錄或再生 CD 所必須之數值孔徑（0-0.43 或是 0.45）為高之數值孔徑之入射光通量具有 0.07λ 3rms 之波前色差（aberration）之光線。”得出光斑光線”係指當入射光射入於資訊記錄表面之上時而提供入射光通量一特性以使得入射光通量具有上述色差之光通量。

在本說明書中，”實質產生無相位差”或是”提供實質無相位差”係指在通過繞射結構之光通量係使由繞射結構之階梯結構所造成移相係在 $\pm 0.2 \pi$ 之內。

本發明可得到一具有可對於包括採用紫外線雷射光源，DVD 以及 CD 之高密度光碟之三種類型光碟予以執行適當孔徑調節之光學元件之光學拾取裝置。

本發明之較佳實施例之實施可參考附圖而解釋如後。

（第一實施例）

圖 1 係為展示可對於高密度光碟 HD（第一光碟），DVD（第二光碟）以及 CD（第三光碟）之任一種適當執

(29)

行資訊之記錄與再生之第一光學拾取裝置 PU1 之結構之結構圖。

在高密度光碟 HD 之光學規格中，第一波長 λ_1 係為 408nm，第一保護成之厚度 t_1 係為 0.85，在 DVD 之光學規格中，第二波長 λ_2 係為 658nm，第二保護層 PL2 之厚度 t_2 係為 0.6mm 而數值孔徑 NA2 係為 0.60，而在 CD 之光學規格中，第三波長 λ_3 係為 785nm，第三保護層 PL3 之厚度 t_3 係為 1.2mm 而數值孔徑 NA3 係為 0.45。

第一光碟至第三光碟之個別記錄密度 (ρ_1 至 ρ_3) 係滿足 $\rho_3 < \rho_2 < \rho_1$ ，而在個別對於第一光碟至第三光碟執行記錄且/或再生資訊之物鏡光學系統 OBJ 之放大率 (第一放大率 M1 至第三放大率 M3) 係滿足 $M1 = M2 = M3 = 0$ 。同時，波長，保護層厚度，數值孔徑，記錄密度以及放大率係不限定於上述者。

光學拾取 PU1 係實質由以下構成：在執行記錄與再生高密度光碟 HD 之資訊時射出波長 408nm 波長之雷射光通量 (第一光通量) 之紫外光半導體雷射 LD1 (第一光源)，當執行 DVD 之資訊之記錄與再生時射出波長 658nm 之雷射光通量 (第二光通量) 之紅色半導體雷射 LD2，當對於用以接收來自高密度碟 HD 之資訊記錄表面 RL1 之反射光通量的第一光偵測器 PH1 以及 CD 之資訊之記錄與再生時射出具有波長為 785nm 之雷射光通量 (第三光通量) 之紅外線半導體雷射 LD3 (第三光源)，接收來自 DVD 之資訊記錄表面 RL2 或是來自 CD 之資訊記錄表面之經反射

光通量之第二光偵測器 PD2，其內具有繞射結構形成在光學表面上之繞射光學元件 L1 以及表示兩側非球面透鏡具有將分別在資訊紀錄表面 RL1, RL2 以及 RL3 上經由繞射光學元件 L1 傳送之雷射光通量予以收斂之功能之光收斂元件 L2 之物鏡光學系統 OBJ，雙軸致動器 AC1，對應於高密度光碟 HD 之數值孔徑 HA 之光圈 STO，第一至第四極化光束分隔器 (splitter) BS1 至 BS4，第一至第三對準透鏡 COL1 至 COL3，光束擴展器 EXP，第一感應透鏡 SEN1 以及第二感應透鏡 SEN2。

在該光學拾取裝置 PU1 中，當對於高密度光碟 HD 執行記錄與再生時，照射紫外線半導體雷射 LD1 (如圖 1 所示實線為其光線路徑)。射出自紫外線半導體雷射 LD1 之光通量在由第一對準透鏡 COL1 而轉換為平行光通量之後而經由第一極化光束分隔器 BS1 而傳送，之後在經由光束擴展器 EXP 以及第二極化光束分隔器 BS2 之傳送後而由光圈 STO 以光通量直徑而調節，而經由第一保護層 PL1 而在資訊記錄表面 RL1 上而由物鏡光學系統 OBJ 而形成光點。該物鏡光學系統 OBJ 以建構在物鏡光學系統 OBJ 之周圍之雙軸致動器 AC1 而執行聚焦以及追蹤。

該由在資訊記錄表面 RL1 上之資訊坑 (pit) 所調變之經反射光通量再次經由物鏡光學系統 OBJ，第二極化光束分隔器 BS2 以及光束擴展器 EXP，而之後由第一極化光束分隔器 BS1 而反射，之後由感應透鏡 SEN1 而像散 (astigmatism)，並在第一光偵測器 PD1 之光接收表面上而

(31)

由第三對準透鏡 COL3 而轉換為一經收斂之光通量。因此，其可藉由使用第一光偵測器 PD1 之輸出信號而在高密度光碟 HD 上讀取經記錄之資訊。

當執行 DVD 之資訊之記錄與再生時，首先照射紅色半導體雷射 LD2。射出自紅色半導體雷射 LD2 之發散光通量通過第三極化光束分隔器以及第四極化光束分隔器（其光線路徑係如圖 1 虛線所示），且藉由第二對準透鏡 COL2 而收斂為一平行光通量。之後，該光通量由第二光束分隔器 BS2 所反射並在資訊記錄表面 RL2 上經由第二保護層 PL2 而由物鏡光學系統 OBJ 而形成一光點。該物鏡光學系統 OBJ 以建構在物鏡光學系統 OBJ 周圍之雙軸致動器 AC1 而執行聚焦以及追蹤。該經反射由資訊坑所調變在資訊記錄表面 RL2 上之光通量再次通過物鏡光學系統 OBJ，並反射在第二極化光束分隔器 BS2，之後鏡由第二對準透鏡 COL2 而被轉換為收斂之光通量，且由第四極化光束分隔器 BS4 而反射，之後由第二感應透鏡 SEN2 而像散，而收斂在第二光偵測器 PD2 之光接收表面上。因此，其可使用第二光偵測器 PD2 之輸出信號而讀取在 DVD 上記錄之資訊。

當執行 CD 之資訊之記錄與再生，係照射紅外線半導體雷射 LD3。射出自紅外光半導體雷射 LD3 之發散光通量係由第三極化光束分隔器所反射，而通過第四極化光束分隔器（如圖 1 所示為其光線路徑），而由第二對準透鏡 COL2 而收斂成平行光通量。之後，該光通量由第二光束

分隔器 BS2 而反射，並經由第三保護層 PL3 而在資訊記錄表面 RL3 而由物鏡光學系統 OBJ 而形成一光點。該物鏡光學系統 OBJ 以建構在物鏡光學系統 OBJ 周圍之雙軸致動器 AC1 而執行聚焦以及追蹤。該由在資訊記錄表面 RL3 上之資訊坑所調變之所反射光通量再次通過物鏡光學系統 OBJ，而反射在第二極化光束分隔器 BS2，之後由第二對準透鏡 COL2 而轉換為收斂光通量，並由第四對準透鏡 COL2 而反射，之後而由第二感應器透鏡 SEN2 而像散，而收斂在第二光偵測器 PD2 之光接收表面上。因此，其可藉由使用第二光偵測器 PD2 之輸出信號而讀取記錄在 CD 上之資訊。

接著，解釋物鏡光學系統 OBJ 之結構。繞射光學元件 L1 係為塑膠透鏡，其對於 d 線之繞射率 n_d 係為 1.5091，Abbe 之數目 ν_d 係為 56.5，而 λ_1 之繞射率係為 1.5064，而 λ_3 之繞射率為 1.5050。光收斂元件 L2 係為塑膠透鏡，其對於 d 線之繞射率係為 1.5435 而 Abbe 之數目 ν_d 係為 56.3。同時，雖然省去圖式，但是光學功能部分（用於繞射光學元件 L1 之區域，經由該區域而使第一光通量通過以及用於光線收斂元件 L2）在其四周具有凸緣部分，每個該凸緣部分係個別與每個光學功能部分結合，而該當每個凸緣部分之一部份與另一凸緣部分連接時該光學功能部分被堅固結合。

同時，當繞射光學元件 L1 以及光收斂元件 L2 係堅固結合時，其亦可經由為另一構件之透鏡框而結合。

(33)

更接近半導體雷射光源之繞射光學元件 L1 之光學表面（入射表面）被分割成為對應每個具有中心在光軸上之 NA3 內之區域的同心圓形式並包括光軸光軸 L 之第一區域 AREA1，係為對應於每個具有中心在光軸上之 NA2 內之區域之同心圓形式並形成在第一區域 AREA1 之內側並設置有第一繞射結構 10 之第二區域 AREA2，以及係為以對應於 NA1 之內之區域之同心圓形式並形成在第一區域 AREA2 外側並裝備有第二繞射結構 20 之第三區域 AREA3。

同時，當 BD 或 HD DVD 之孔徑直徑大於 DVD 之孔徑直徑時，滿足

$$f1 \times NA1 > f2 \times NA2 > f3 \times NA3$$

且，其最好對於通過第三區域之第二光通量給予繞射動作。

在上述表示式中，每個 f1、f2 以及 f3 係表示對於每個波長之物鏡光學元件之焦點長度，而每個 NA1、NA2 以及 NA3 表示用以記錄或是再生每個光碟所必要之數值孔徑。

上述結構之開口孔徑 NA1、NA2 以及 NA3 係例如滿足：

$$0.75 \leq NA1 \leq 0.90$$

$$0.60 \leq NA2 \leq 0.70$$

$$0.43 \leq NA3 \leq 0.55$$

進一步，具有開口孔徑 NA1、NA2 以及 NA3 之結構

(34)

滿足以下表示式。

$$0.65 \leq NA1 \leq 0.70$$

$$0.60 \leq NA2 \leq 0.63$$

$$0.43 \leq NA3 \leq 0.55$$

當 DVD 之孔徑直徑大於 BD 或是 HD DVD 之孔徑直徑時，

$$f2 \times NA2 > f1 \times NA1 > f3 \times NA3$$

而最好對於經過第三區域之第一光通量執行繞射動作。

在上述表示式中，每個 $f1$ 、 $f2$ 以及 $f3$ 係表示對於每個波長之物鏡光學元件之焦點波長，而每個 $NA1$ 、 $NA2$ 以及 $NA3$ 係表示用以記錄與再生每個光碟所必須之數值孔徑。

上述結構之開口孔徑 $NA1$ 、 $NA2$ 以及 $NA3$ 滿足以下表示式。

$$0.64 \leq NA1 \leq 0.65$$

$$0.64 \leq NA2 \leq 0.70$$

$$0.43 \leq NA3 \leq 0.55$$

對於第一繞射結構 10 以及第二繞射結構 20，其具有由週期形成同心圓形式之環狀區域 13 所構成之結構，每個同心圓具有其中心在光軸 L 上，其內具有由所規定量之步階部分 11 以及非連續部分 12 所形成之階梯結構（步階結構）（如圖 3（a）以及圖 3（b）所示）（此後，此繞射結構稱為”繞射結構 HOE”），一由多數個環狀區 15

(35)

所構成之結構，並具有包括鋸齒狀形式之光軸 L 之局部圖之形式（如圖 4（a）以及 4（b）所示），以及其由步階部分 16 之方向係與有效直徑方向相同並具有包括階梯形式之光軸之局部圖之形式之多數個環狀區 17 所構成之結構（如圖 5（a）以及 5（b）所示）。同時，圖 3（a）至圖 5（b）之每個係為結構展示每個繞射結構形成在平面上，且每個繞射結構之情形，而每個繞射結構亦可形成在球面上或是非球面上。

在本實施例中，形成在第二區域 AREA2 上之第一繞射結構 10 以及形成在第三區域 AREA3 上之第二繞射結構 20 可由繞射結構 HOE 所構成（如圖 3（a）以及 3（b））。

特別是，經建立位準差 $d1$ 以及 $d2$ ，非連續部分之數目 $M1$ 以及 $M2$ ，以滿足

$$4.8 \times d \leq d1 \leq 5.2 \times d, 2 \leq M1 \leq 4$$

$$1.9 \times d \leq d2 \leq 2.1 \times d, 4 \leq M2 \leq 6$$

而每個 $M1$ 以及 $M2$ 為 2，當在 $n1$ 表示波長 $\lambda 1$ 之繞射光學元件 L1 之繞射率， $d1$ 表示第一繞射結構中之光軸中之步階部分之深度， $M1$ 表示非連續部分之數目（整數）， $d2$ 表示在第二繞射結構 20 中之光軸方向上之步階部分之深度，而 $M2$ 表示非連續部分之數目（整數）之情況下而成立 $d = \lambda 1 / (n1 - 1)$ 。

當具有波長 $\lambda 1$ 之第一光通量以及具有波長 $\lambda 2$ 之第二光通量進入第一繞射結構，其中在光軸方向上之步階部

分之深度 $d1$ 以及非連續部分之數目 $M1$ 經鍵歷史得其滿足上述範圍時，其產生一光學路徑差異，其實質為介於相鄰階梯結構之間的 $\lambda 1$ （微米）以及 $\lambda 2$ （微米）之整數之倍數，而第一光通量以及第二光通量兩者皆不實質給予相位差異。因此，光通量被傳送而無繞射而進入光收斂元件 $L2$ （其稱為“0 次繞射光”）。

為了記錄與再生 CD 之資訊，而使用在第三光通量中經過第一區域 AREA1 之光通量。因此，通過提供第一繞射結構 10 之第二區域 AREA2 之第三光通量係為不需要的光。因此，該繞射動作係由第一繞射結構 10 所給予，使得具有通過第一繞射結構 10 之第三光通量不在資訊記錄表面 RL3 上收斂，而藉此，在具有所產生不同因次（order）之繞射光之中具有相對高繞射效能（例如 30% 或更多）之繞射光成為光斑。同時，有某些情形，多數個繞射光（例如 +1 因次繞射光以及 -1 因次繞射光）（例如大約為 40%）。此時，具有高繞射效能或是不想要在 CD 之資訊記錄表面 RL3 上被收斂之繞射光之所有多數個繞射光成為光斑。

進一步，當具有波長 $\lambda 1$ 之第一光通量進入第二繞射結構 20，其中在光軸方向之步階部分之深度 $d2$ 以及非連續部分之數目 $M2$ 經鍵歷史得其滿足上述範圍時，其產生一光學路徑差異，其係為在相鄰階梯結構之間之整數 $\lambda 1$ （微米）之倍數，而該第一光通量實質不給予相位差異。因此，光通量被傳送而 0 因次之繞射光到達光收斂元件

(37)

L2。

進一步，爲了記錄與再生 DVD 以及 CD 之資訊，具有通過第三區域 AREA3（其處提供第二繞射結構 20）之第二光通量以及第三光通量成爲不需要的光。因此，藉由第二繞射結構 20 而得到繞射動作，使得通過第二繞射結構 20 之第二光通量以及第三光通量不個別在 DVD 以及 CD 之資訊記錄表面 RL2 以及 RL3 上收斂，而藉此，在繞射光線之間距有相對高繞射效能（例如 30% 或是更多）而具有不同所產生因次之繞射光線成爲光斑。同時，在某些情形係多數個繞射光（例如 +1 因此繞射光以及 -1 因次繞射光）具有相同繞射效能（例如大約爲 40%）。此時，具有高繞射效能之所有繞射光或是不要在 DVD 與 CD 之資訊記錄表面 RL2 與 RL3 上被收斂之繞射光成爲光斑。

同時，第一至第三光通量不在第一區域 AREA1 繞射，並通過之。

之後，通過第一區域 AREA1 之該第一至第三光通量通過繞射光學元件 L1，之後，在光收斂元件 L2 中接受繞射動作，而個別在規定之光碟之資訊記錄表面上形成被收斂之光點。

進一步，具有通過第二區域 AREA2 之第一與第二光通量通過繞射光學元件 L1，之後，在光收斂元件 L2 中接受繞射動作，而個別在規定光碟之資訊記錄表面上形成經收斂之光斑。

進一步，通過第三區域 AREA3 之第一光通量通過繞

射光學元件 L1，之後在光收斂元件 L2 中接受繞射動作，而在高密度光碟之資訊記錄表面上形成經收斂之光斑。

在繞射光學元件 L1 之本實施例中，在半導體雷射光源上之光學表面 S1（入射表面）係分割為第一區域 AREA1 至第三區域 AREA3，而第一繞射結構 10 係形成在第二區域 AREA2，而第二繞射結構 20 係形成在第三區域 AREA3。然而，其可分隔入射表面 S1 成為第一區域 AREA1 以及第二區域 AREA2，並在第二區域 AREA2 形成第一繞射結構 10 並在光學表面 S2 上形成第三區域 AREA3（產生表面）並在第三區域 AREA3 上形成繞射結構 20（如圖 6 所示），但是不限制於此。

當個別在不同光學表面上提供第一繞射結構 10 以及第二繞射結構 20 時，其最好使得在第一繞射結構 10 之光軸方向之步階部分之深度 $d1$ ，非連續部分之數目 $M1$ （整數），在第二繞射結構 20 之光軸方向之步階部分之深度 $d2$ ，以及非連續部分之數值 $M2$ （整數）係在以下範圍：

$$4.8 \times d \leq d1 \leq 5.2 \times d, 2 \leq M1 \leq 4$$

$$0.9 \times d \leq d2 \leq 1.1 \times d, M2 = 2$$

如本實施例所示，藉由形成第一繞射結構 10 於其上之第二區域 AREA2 以及將第二繞射結構 20 形成在繞射光學元件 L1 之相同光學表面（例如，入射表面）之第三區域 AREA3，其可分別提供用以校正由於光通量之間的波長不同所造成之色像差（chromatic aberration）之結構以及用以改變由於溫度改變於所造成之球形像差之結構（在突

(39)

出體 (emergence) 之表面) 。

在本實施例所示之光學拾取裝置 PU1 中，該第一繞射結構 10 係形成在對應於 NA2 之第二區域 AREA2，之後第二繞射結構 20 係位於對應於 NA1 內側之區域，而通過第一繞射結構 10 以及第二繞射結構 20 之第三光通量係成為光斑構件，其構成在 CD 之資訊記錄表面形成光斑，而使得物鏡光學元件 OBJ 具有相對於 NA3 之孔徑調節功能。

進一步，通過第二繞射結構 20 之第二光通量成為光斑構件，其造成在 DVD 之資訊記錄表面上形成光點，其使得物鏡光學元件 OBJ 具有相對於 NA2 之孔徑調節功能。

因此，在具有相容於三種類之光碟之光學拾取裝置中，其不需要使用分光器或是液晶相位控制元件為孔徑調節機構，因此其可維持光學拾取裝置之製造成本之下降。

(第二實施例)

在本實施例之光學拾取裝置之結構係實質等於第一實施例之結構，除了以下解釋之繞射光學元件 L1 之結構。

繞射光學元件 L1 之入射表面 S1 係分割為以同心圓形式之第一區域 AREA1，每個同心圓具有其中心在對應於 NA3 之區域之光軸上，並包括該光軸以及具有第一繞射結構 10，一以同心圓形式之第二區域 AREA2，每個其中心係在對應於 NA2 內之區域之光軸 L 上，並形成在第一區域 AREA1 之外側區域並具有第二繞射結構 20，以及以同

(40)

心圓形式之第三區域 AREA3，每個其中心係在對應於 NA1 內之區域的光軸 L 上，並形成在第一區域 AREA1 之外側區域上。

該第二區域 AREA2 進一步分割為以同心圓形式之 2A 區域，每個同心圓之中心在光軸 L 上並較接近遠離於光軸之光軸 L 以及 2B 區域，以及形成在 2A 區域之第二繞射結構 20 之行是以及形成在設計為相互不同之 2B 區域上之第二繞射結構 20。

特別是，如在圖 3 (a) 以及圖 3 (b) 所示結構之繞射結構 HOE 係以第一繞射結構 10 以及第二繞射結構 20 之每個而形成，而在當 n_1 表示波長 λ_1 之繞射光學元件 L1 之繞射率， d_1 表示第一繞射結構 10 中之光軸中之步階部分之深度， M_1 (整數) 表示非連續部分之數目， d_2 表示在第二繞射結構 20 中之光軸方向上之步階部分之深度，而 M_2 (整數) 表示非連續部分之數目，位準差異 d_1 與 d_2 以及非連續部分 M_1 與 M_2 之數目經建立之情況下而成立 $d = \lambda_1 / (n_1 - 1)$ ，使得滿足

$$1.9 \times d \leq d_1 \leq 2.1 \times d, 4 \leq M_1 \leq 6$$

$$0.9 \times d \leq d_2 \leq 1.1 \times d, 2 \leq M_2 \leq 5$$

而 M_1 為 5，在 2A 區域之 M_2 為 3，而在 2B 區域之 M_2 為 5，如圖 7 所示。

當具有波長 λ_1 之第一光通量以及具有波長 λ_3 之第三光通量進入第一繞射結構 10，其中在光軸方向中之步階部分之深度 d_1 以及非連續部分之數目 M_1 經建立，使得其

(41)

可滿足上述範圍，其產生一光學路徑差異，其係實質為在相鄰階梯結構之間之 $\lambda 1$ （微米）以及 $\lambda 3$ （微米）之整數的倍數，而第一光通量以及第三光通量兩者皆非有相位差異。因此，光通量被傳送而無繞射之零因次繞射光而到達光收斂元件 L2。

另一方面，當具有波長 $\lambda 2$ 之第二光通量進入第一繞射結構 10，第二光通量由介於相鄰階梯結構所產生之光學路徑差異而繞射，而具有在第二光通量之間之較高繞射效能之繞射光係收斂在 DVD 之資訊記錄表面上。

當具有波長 $\lambda 1$ 之第一光通量進入至第二繞射結構 20 時，其中在光軸方向中之步階部分之深度 d2 以及非連續部分之數目 M2 經建立，使得其可滿足上述範圍，其產生一光學路徑差異，其係實質為在 $\lambda 1$ （微米）之整數之倍數，而第一光通量實質具有相位差異。因此，光通量被傳送而以零因次繞射光而到達光收斂元件 L2。

另一方面，當具有波長 $\lambda 2$ 之第二光通量以及具有波長 $\lambda 3$ 之第三光通量繫入至第二繞射結構 20 時，第二光通量以及第三光通量係由產生在相鄰階梯結構之間之光學路徑差異所繞射，而在第二光通量之間之最高繞射效能之繞射光被收斂在 DVD 之資訊記錄表面 RL 上，而第三光通量之繞射光成為光斑，使得其不被收斂在 CD 之資訊記錄表面上。

同時，在通過第三區域 AREA3 之在第一至第三光通量中之第二光通量以及第三光通量係藉由光收斂元件 L2

(42)

而受到繞射動作，藉此而變成光斑使得其兩者不個別收斂在所規定之光碟上。

資後，通過第一區域 AREA1 之第一光通量至第三光通量通過繞射光學元件 L1，而之後在光收斂元件 L2 中得到繞射動作，而個別在所規定光碟之資訊記錄表面上而形成收斂光點。

進一步，通過第二區域 AREA2 之第一光通量以及第二光通量通過繞射光學元件 L1，而之後在該光收斂元件 L2 中得到收斂動作，而個別在所規定之光碟之資訊記錄表面上形成收斂之光點。

進一步，通過第三區域 AREA3 之第一光通量通過繞射光學元件 L1，而之後在光收斂元件 L2 中得到繞射動作，而形成收斂光點於高密度光碟 HD 之資訊記錄表面 RL1。

在本實施例所示之光學拾取裝置中，該第一繞射結構 10 係形成在對應於 NA3 之第一區域 AREA1 之上，而第二繞射結構 20 係為在對應於 NA2 之內側之區域上，而通過第一繞射結構 10 以及第二繞射結構 20 之第三光通量成為一光斑構件，其不會造成在 CD 之資訊記錄表面 RL3 上光點之形成，其可使物鏡光學元件 OBJ 具有相對於 NA3 之孔徑調節功能。

進一步，通過第三區域 AREA3 之第二光通量成為一光斑構件，其不會造成在 DVD 之資訊記錄表面 RL2 上形成光點，其使得物鏡光學元件 OBJ 具有相對於 NA2 之孔

徑調節功能。

因此，在具有相容於三種光碟之光學拾取裝置中，其不需要使用分光濾波器或是液晶相位控制元件，而作為孔徑調節機構，而因此可使得光學拾取裝置之製造成本下降。

第二區域 AREA2 分割為包括 2A 區域以及 2B 區域之兩個區域，且形成在 2A 區域之第二繞射結構 20 之形式係與形成在 2B 區域之第二繞射結構 20 之形式設計為相互不同。因此，來自第一區域 AREA1 至 2A 區域之第三光通量之縱向球形像差成為不連續，因此，其可對於第二光偵測器 PD2 之第三光通量之反射光之偵測之改良得到改進。

同時，2A 區域亦可設置在突出體 S2 側之表面上，且儘管如此，來自第一區域 AREA1 至 2A 區域之第三光通量之縱向球形像差為不連續，而其可對於第二光偵測器 PD2 之第三光通量之反射光之偵測之改良得到改進。

同時，光學拾取裝置之結構並不限於圖 1 所示者，而其可自由修改為如圖 8 所示之結構。

圖 8 所示之光學拾取裝置 PU2 係由以下構成：高密度光碟 HD 與 DVD 之雷射模組 LM1（由以下構成：第一光射出點 EP1（第一光源），其在執行記錄與再生高密度光碟時而射出具有波長 408nm 之雷射光通量（第一光通量），第二光射出點 EP2（第二光源），其在執行 DVD 之記錄與再生資訊時射出具有波長為 658nm 之雷射光通量（第二光通量），第一光接收部分 DS1，其接收來自高密度光

(44)

碟 HD 之資訊記錄表面 RL1 之反射光通量，第二光接收部分 DS2，其接收來自 DVD 之資訊記錄表面 RL2 之反射光通量，以及菱鏡），CD 之模組 MD1，其中在執行 CD 之記錄與再生資訊時射出具有波長為 785nm 之雷射光通量（第三光通量）的紅外線半導體雷射光 LD3（第三光源）以及光偵測器 PD3 係堅固結合，物鏡光學系統 OBJ 係由以下構成：將繞射結構作為相位結構而形成在光學表面上之像差校正元件 L1 以及具有非球形表面於其兩側之光收斂元件 L2 而具有將傳送經過在資訊紀錄表面 RL1，RL2 與 RL3 之每個上之雷射光通量予以收斂之功能，雙軸致能器 AC1，單軸致能器 AC2，對應於高密度光碟 HD 之數值孔徑 NA1 之隔板 STO，極化光束分隔器 BS，對準透鏡 COL，耦合透鏡 CUL 以及光束成形元件 SH。

在上述本實施例中，繞射光學元件係至為構成物鏡光學元件之部分。然而，繞射光學元件亦可建構為與物鏡光學元件分離，而不限於上述者。

進一步，在上述本實施例中，其可最好考慮為：繞射光學元件 L1 之光學表面（入射表面 S1 以及突出物表面 S2）係為平面形式，而在光軸方向之步階部分之深度 d1 以及 d2 係在係在上述範圍之內（當第一繞射結構 10 以及第二繞射結構 20 係形成在平面形式之光學表面上。然而，其亦可形成第一繞射結構 10 以及第二繞射結構 20 於球形表面或是非球形表面之光學表面上（如上述），且當繞射光學元件 L1 之光學表面係與入射光以所規定角度或是

(45)

更多（例如，10度或更多）而傾斜時，其可經設計使得進入第一繞射結構10以及第二繞射結構20之光通量之光學路徑長度係在關於d1與d2之上述範圍之內。

例子

接著，以下解釋例子1。

在本例子中，圖1所示之光學拾取裝置係使用為將圖6所示之繞射光學元件之入射表面（第一表面）分割為第一區域AREA1（與光軸之高度h係滿足 $0.00\text{mm} \leq h \leq 1.27\text{mm}$ ）以及第二區域AREA2（ $1.27\text{mm} \leq h$ ），而第一繞射結構係形成在第二區域AREA2，第三區域AREA3（ $1.635\text{mm} \leq h$ ）係為在繞射光學單元之突出物表面（第二表面0，而第二繞射結構係形成在第三區域AREA3。同時，第一區域AREA1係為繞射介面。

關於每個第一繞射結構以及第二繞射結構，其形成繞射結構HOE，其中係週期的形成同心圓形式之環狀區，每個其中心係在光軸上，其內具有由以規定量之步階部分以及非連續部分所構成之階梯結構（如圖3（a）以及3（b）所示）。

表格1-1

例子1
焦點長度 $f_1=2.30\text{mm}$ $f_2=2.37\text{mm}$ $f_3=2.38\text{mm}$
數值孔徑 $NA1=0.85$ $NA2=0.65$ $NA3=0.50$
成像放大率 $m=0$ $m=-1/13.25$ $m=-1/8.14$

第i個表面	ri	di (407nm)	ni (407nm)	di (655nm)	ni (655nm)	di (785nm)	ni (785nm)	
0		∞		32.60744		20.64962		繞射表面
1	∞	1.00000	1.52994	1.00000	1.51436	1.00000	1.5111	繞射表面
2	∞	0.10000	1.00000	0.10000	1.00000	0.10000	1.0000	非球形表面
3	1.58727	2.50000	1.62417	2.50000	1.60423	2.50000	1.6002	非球形表面
4	-5.93291	0.84612	1.00000	0.76461	1.00000	0.51117	1.0000	
5	∞	0.10000	1.61869	0.60000	1.57721	1.20000	1.5704	
6	∞							

* 符號 di 表示由第一表面至第(i+1)表面之間隔

表格 1-2

繞射資料

第一表面	0.0mm≤h<1.27mm 無繞射表面	
	1.27mm≤h 光學路徑差函數之係數 B2 4.58000E+00	*每個繞射環狀區之非連續部份之數目=2 位準差之量=5×407/0.53nm (具有 5×波長 407nm 之光學路徑差之位準差之量)
第二表面	0.0mm≤h<1.635mm 無繞射表面	
	1.635mm≤h 光學路徑差函數之係數 B2 4.58000E+00	*每個繞射環狀區之非連續部份之數目=2 位準差之量=4×407/0.53nm (具有 2×波長 407nm 之光學路徑差之位準差之量)
非球形表面資料		
第三表面	非球形表面係數	
	κ -6.70012E-01	
	A4 8.07946E-03	
	A6 6.72041E-04	
	A8 -4.91558E-05	
	A10 3.14894E-04	
	A12 -9.03986E-05	
	A14 -7.00670E-06	
	A16 1.10458E-05	
	A18 -1.80902E-06	
第四表面	非球形表面係數	
	κ -2.56348E+02	
	A4 3.05938E-02	
	A6 -1.26555E-03	
	A8 -8.74183E-03	
	A10 3.51990E-03	
	A12 -3.84247E-04	
	A14 -1.98538E-05	

(48)

在表格 1-1 以及 1-2 中， r_i 表示曲率半徑， d_i 表示第一表面至第 $(i+1)$ 表面之間隔，而 n_i 表示每個表面之繞射率。

如表格 1-1 以及 1-2 所示，在當射出自第一光源之波長 λ_1 為 407nm 之情形下聚焦長度 f_1 被設定為 2.30mm ，影像側數值孔徑 NA_1 係為 0.85 ，而成像放大率 m 係為 0 ，在射出自第二光源之波長為 655nm 之情形中聚焦長度 f_2 被設定為 2.37mm ，影像側數值孔徑 NA_2 設定為 0.65 ，而成像放大率 m 被設定為 $-1/13.25$ ，而在當射出自第三光源之波長 λ_3 為 785nm 之情形下聚焦長度 f_3 被設定為 2.38mm ，影像側數值孔徑 NA_3 設定為 0.5 ，而成像放大率 m 係為 $-1/8.14$ （在本例子中之光學拾取裝置中）。

進一步，在第一繞射結構之非連續部分之數值 M_1 為 2 ，而在第二繞射結構之非連續部分之數值 M_2 為 2 。

每個的繞射光學元件之入射表面（第一表面）以及突出物表面（第二表面 0 以及光收斂元件之入射表面（第三表面）以及突出物表面（第四表面）係形成為非球形表面，其係由數值表示式而規定，其中表格 1-1 以及 1-2 所示之係數係個別以數值 1 取代，而旋轉對稱於光軸。

（數值 1 ）

$$X(h) = \frac{(h^2/R)}{1 + \sqrt{1 - (1 + \kappa)(h/R)^2}} + \sum_{i=0}^9 A_{2i} h^{2i}$$

在上述表示式中， $X(h)$ 表示在光軸方向中之軸（光行進方向為正）， κ 表示圓錐常數，而 A_{2i} 表示非球形表

(49)

面之係數。

由每個的第一繞射結構以及第二繞射結構所給予之具有波長之每個光通量係由數值表示式所規定，其中在表格 1-1 以及 1-2 所示之係數係以數值 2 之光學路徑差函數所取代。

(數值 2)

$$\Phi(h) = \sum_{i=0}^5 B_{2i} h^{2i}$$

在上述表示式中， B_{2i} 表示光學路徑差函數之係數。

在第一繞射結構中之光軸方向之步階部分的深度 d_1 係經建立以得到等於 $\lambda_1 \times 5$ 波長之光學路徑差，因此，約等於約 3 波長之光學路徑差給至波長 λ_2 之第二光通量，相位改變之量對於波長為 λ_1 之第一光通量以及波長為 λ_2 之第二光通量係為較小，而不產生繞射動作。只有對於波長 λ_3 之第三光通量，而得到等於約 0.5 波長 (π) 之相位差，而產生繞射動作。

經建立第二繞射結構之光軸方向中之步階部分的深度 d_2 使得得到等於 $\lambda_1 \times 4$ 之光學路徑差，因此，將約等於 2 波長之光學路徑差給至第二光通量，但是，對於第一光通量以及第三光通量，相位改變之量係較小，而不產生繞射動作。只有對於第二光通量，得到約 0.5 波長 (π) 之相位差，而產生繞射動作。

圖 9 展示分別對於第一光通量 (BD)、第二光通量 (DVD) 以及第三光通量 (CD) 之縱向球形像差圖。

圖 9 展示該縱向球形像差係對於所有第一至第三光通

量之必要數值孔徑予以控制，而縱向球形像差在自光軸起之高度超過必要之數值孔徑之區域中係為不連續，而物鏡光學系統具有對於第二與第三光通量之優異孔徑調節功能。

接著，以下解釋例子 2。

在本例子中，圖 1 所示之光學拾取裝置係使用為將圖 7 所示之繞射光學元件之入射表面（第一表面）分隔為第一區域 AREA1 ($0.00\text{ mm} \leq h < 1.17\text{ mm}$)，第 2A 區域 ($1.17\text{ mm} \leq h < 1.44$)，第 2B 區域 ($1.44 \leq h < 1.54\text{ mm}$) 而第三區域 AREA3 ($1.54 \leq h$) 而第一繞射結構係形成在第一區域 AREA1 之上，而第二繞射結構係形成在每個的第 2A 以及第 2B 區域上。同時，第三區域 AREA3 係為繞射介面。進一步，繞射光學元件之每個的入射表面以及突出物表面係為平面表面狀。

對於每個的第一繞射結構以及第二繞射結構，其係形成繞射結構 HOE，其中係週期的形成同心圓形式之環狀區，每個其中心係在光軸上，其內具有由以規定量之步階部分以及非連續部分所構成之階梯結構（如圖 3 (a) 以及 3 (b) 所示）。

透鏡資料係如表格 2-1 以及 2-2 所示。

表格2-1

例子2
焦點長度 $f_1=2.30\text{mm}$ $f_2=2.37\text{mm}$ $f_3=2.38\text{mm}$
數值孔徑 $\text{NA}1=0.85$ $\text{NA}2=0.65$ $\text{NA}3=0.45$
成像放大率 $m=0$ $m=0$ $m=-1/8.14$

第i個表面	r_i	d_i (407nm)	n_i (407nm)	d_i (655nm)	n_i (655nm)	d_i (785nm)	n_i (785nm)	
0		∞		∞		20.40952		
1	∞	1.00000	1.52994	1.00000	1.51436	1.00000	1.5111	繞射表面
2	∞	0.10000	1.00000	0.10000	1.00000	0.10000	1.0000	繞射表面
3	1.58727	2.50000	1.62417	2.50000	1.60423	2.50000	1.6002	非球形表面
4	-5.93291	0.84612	1.00000	0.58350	1.00000	0.51456	1.0000	非球形表面
5	∞	0.10000	1.61869	0.60000	1.57721	1.20000	1.5704	
6	∞							

* 符號 d_i 表示由第一表面至第(i+1)表面之間隔

表格 2-2

繞射資料

第一表面	0.0mm≤h<1.17mm 光學路徑差函數之係數 B4 -5.4454E-04 B6 -6.1686E-05 B8 -1.4718E-05	*每個繞射環狀區之非連續部份之數目=5 位準差之量=2×407/0.53nm (具有 2×波長 407nm 之光學路徑差之位準差之量)
	0.17mm≤h<1.44mm 光學路徑差函數之係數 B4 -5.4454E-04 B6 -6.1686E-05 B8 -1.4718E-05	*每個繞射環狀區之非連續部份之數目=3 位準差之量=1×407/0.53nm (具有 1×波長 407nm 之光學路徑差之位準差之量)
	1.44mm≤h<1.5mm 光學路徑差函數之係數 B4 -5.4454E-04 B6 -6.1686E-05 B8 -1.4718E-05	*每個繞射環狀區之非連續部份之數目=5 位準差之量=2×407/0.53nm (具有 2×波長 407nm 之光學路徑差之位準差之量)
	1.54mm≤h 無繞射表面	
非球形表面資料		
第三表面	非球形表面係數 κ -6.70012E-01 A4 8.07946E-03 A6 6.72041E-04 A8 -4.91558E-05 A10 3.14894E-04 A12 -9.03986E-05 A14 -7.00670E-06 A16 1.10458E-05 A18 -1.80902E-06	
第四表面	非球形表面係數 κ -2.56348E+02 A4 3.05938E-02 A6 -1.26555E-03 A8 -8.74183E-03 A10 3.51990E-03 A12 -3.84247E-04 A14 -1.98538E-05	

(53)

如表個 2-1 以及 2-2 所示，在當射出自第一光源之波長 λ_1 為 407nm 之情形下聚焦長度 f_1 被設定為 2.30mm，影像側數值孔徑 NA1 係為 0.85，而成像放大率 m 係為 0，在射出自第二光源之波長為 655nm 之情形中聚焦長度 f_2 被設定為 2.37mm，影像側數值孔徑 NA2 設定為 0.85，而成像放大率 m 被設定為 -1/13.25，而在當射出自第三光源之波長 λ_3 為 785nm 之情形下聚焦長度 f_3 被設定為 2.38mm，影像側數值孔徑 NA3 設定為 0.45，而成像放大率 m 係為 -1/8.14（在本例子中之光學拾取裝置中）。

進一步，在第一繞射結構之非連續部分之數值 M_1 為 5，在第二繞射結構之間的 2A 區域中之非連續部分之數值 M_2 為 2，而在 2B 區域之非連續部分之數值 M_2 為 5。

光收斂元件之每個的入射表面（第三表面）以及突出物表面（第四表面）係形成為非球形表面，該球形表面係由一數值表示式所規定，其中在表格 2-1 以及 2-2 所示之係數係個別由數值 1 所取代。

由每個的第一繞射結構以及第二繞射結構所給予至具有每個波長之每個光通量的光路徑長度係由一數值表示式所規定，其中在表格 2-1 以及 2-2 之係數係由數值 2 之光學路徑差函數所取代。

在第一繞射結構中之光軸方向中之步階部分的深度 d_1 經建立使得到等於 $\lambda_{2 \times 2}$ 波長之光學路徑差異，且因此，等於約 1 波長之光學路徑差異給至第三光通量，因此，相位改變之亮對於第一光通量以及第三光通量係較小，而不

(54)

產生繞射動作。只對於第二光通量，得到等於約 0.2 波長 (0.4π) 之相位差異，而產生繞射動作。

在 2A 區域之第二繞射結構中之光軸方向上之步階部分的深度 d_2 經建立使得得到等於 $\lambda_{1 \times 1}$ 波長之光學路徑差，因此，第一光通量之相位保持不變，而不產生繞射動作。對於第二光通量，得到等於約 0.4 波長 (0.8π) 之相位差，而對於第三光通量，得到等於約 0.5 波長 (π) 之相位差，而產生繞射動作。

進一步，在 2B 區域之第二繞射結構 20 中之光軸方向中之步階部分的深度 d_2 經建立以得到等於 $\lambda_{1 \times 2}$ 之光學路徑差，因此，得到等於約 1 波長之光學路徑差，因此，第一光通量以及第三光通量之相位保持不變，而不產生繞射動作。對於第二光通量，得到等於約 0.2 波長 (0.4π) 之相位差，而產生繞射動作。

圖 10 為個別對於第一光通量 (BD)，第二光通量 (DVD) 以及第三光通量 (CD) 之縱向球形像差圖。

圖 10 展示縱向球形像差係以對於所有第一至第三光通量皆必要之數值孔徑所控制，而縱向球形像差係在自光軸開始之高度超過必須的數值孔徑時之區域中而非連續，而物鏡光學系統具有對於第二與第三光通量有優異的孔徑調節功能。

接著，以下解釋例子 3。

在本例子中，圖 1 所示之光學拾取裝置係使用為將圖 11 所示之繞射光學元件之入射表面 (第一表面) 分割為第

(55)

一區域 AREA1 ($0.00\text{mm} \leq h < 1.644\text{mm}$) , 第二區域 AREA2 ($1.644\text{mm} \leq h < 1.902\text{mm}$) , 第三區域 AREA3 ($1.902\text{mm} \leq h$) , 而第一繞射結構 10 係形成在第二區域 AREA2 之上 , 而第二繞射結構 20 係形成在第三區域。同時 , 該第一區域 AREA1 係為繞射介面。

對於每個的第一繞射結構以及第二繞射結構 , 其形成繞射結構 HOE , 其中週期的形成同心圓形式之環狀區 , 每個其中心係在光軸上 , 其內具有由以規定量之步階部分以及非連續部分所構成之階梯結構 (如圖 3 (a) 以及 3 (b) 所示) 。

透鏡資料係如表格 3-1 以及 3-2 所示。

表格3-1

例子3
焦點長度 $f_1=3.05\text{mm}$ $f_2=3.16\text{m}$ $f_3=3.17\text{mm}$
數值孔徑 $NA1=0.65$ $NA2=0.65$ $NA3=0.50$
成像放大率 $m=1/82.64$ $m=-1/166.28$ $m=-1/17.27$

第i個表面	r_i	d_i (407nm)	n_i (407nm)	d_i (655nm)	n_i (655nm)	d_i (785nm)	n_i (785nm)	
0		-250.00		369.95		56.80		
1	∞	0.80000	1.52491	1.00000	1.50673	1.00000	1.5035	繞射表面
2	∞	0.10000	1.00000	0.10000	1.00000	0.10000	1.0000	
3	1.92607	1.87000	1.56013	1.87000	1.54073	1.87000	1.5372	非球形表面
4	-9.84753	1.57967	1.00000	1.72623	1.00000	0.51746	1.0000	非球形表面
5	∞	0.60000	1.61949	0.60000	1.57721	1.20000	1.5704	
6	∞							

* 符號 d_i 表示由第一表面至第(i+1)表面之間隔

表 格 3 - 2

繞 射 資 料

第一表面	0.0mm≤h<1.644mm 無繞射表面	
	1.644mm≤h<1.902mm 光學路徑差函數之係數 B4 -9.5828E-01	*每個繞射環狀區之非連續部份之 數目=2 位準差之量=3×407/0.525nm (具有 1×波長 407nm 之光學路徑 差之位準差之量)
	1.902mm≤h 光學路徑差函數之係數 B4 -9.5828E-01	*每個繞射環狀區之非連續部份之 數目=3 位準差之量=1×655/0.507nm (具有 1×波長 655nm 之光學路徑 差之位準差之量)
非球形表面資料		
第三表面	非球形表面係數	
	κ -0.766990	
	A4 4.96273E-03	
	A6 6.18596E-04	
	A8 -1.30980E-05	
	A10 2.12263E-05	
第四表面	A12 -2.29629E-06	
	非球形表面係數	
	κ -4.51771E+01	
	A4 9.72492E-03	
	A6 -2.00947E-03	
	A8 2.33032E-04	
	A10 -1.32931E-05	

(58)

如表個 3-1 以及 3-2 所示，在當射出自第一光源之波長 λ_1 為 407nm 之情形下聚焦長度 f_1 被設定為 3.05mm，影像側數值孔徑 NA1 係為 0.65，而成像放大率 m 係為 1/82.64，在射出自第二光源之波長為 655nm 之情形中聚焦長度 f_2 被設定為 3.16mm，影像側數值孔徑 NA2 設定為 0.65，而成像放大率 m 被設定為 -1/166.28，而在當射出自第三光源之波長 λ_3 為 785nm 之情形下聚焦長度 f_3 被設定為 3.17mm，影像側數值孔徑 NA3 設定為 0.5，而成像放大率 m 係為 -1/17.27（在本例子中之光學拾取裝置中）。

進一步，在第一繞射結構之非連續部分之數值 M_1 為 2，在第二繞射結構之非連續部分之數值 M_2 為 3。

光收斂元件之每個的入射表面（第三表面）以及突出物表面（第四表面）係形成為非球形表面，該球形表面係由一數值表示式所規定，其中在表格 3-1 以及 3-2 所示之係數係個別由數值 1 所取代。

由每個的第一繞射結構以及第二繞射結構所給予至具有每個波長之每個光通量的光路徑長度係由一數值表示式所規定，其中在表格 3-1 以及 3-2 之係數係由數值 2 之光學路徑差函數所取代。

在第一繞射結構中之光軸方向中之步階部分的深度 d_1 經建立使得到等於 $\lambda_{1 \times 3}$ 波長之光學路徑差異，且因此，等於約 2 波長之光學路徑差異給至第三光通量，因此，相位改變之亮對於第一光通量以及第三光通量係較小，而不

(59)

產生繞射動作。只對於第二光通量，得到等於約 0.5 波長 (π) 之相位差異，而產生繞射動作。

在第二區域之第二繞射結構中之光軸方向上之步階部分的深度 d_2 經建立使得得到等於 $\lambda_{2 \times 1}$ 波長之光學路徑差，因此，第二光通量之相位保持不變，而不產生繞射動作。對於第一光通量，得到等於約 0.4 波長 (0.8π) 之相位差，而對於第三光通量，得到等於約 0.5 波長 (π) 之相位差，而產生繞射動作。

圖 12 為個別對於第一光通量 (HD DVD)，第二光通量 (DVD) 以及第三光通量 (CD) 之縱向球形像差圖。

圖 12 展示縱向球形像差係以對於所有第一至第三光通量皆必要之數值孔徑所控制，而縱向球形像差係在自光軸開始之高度超過必須的數值孔徑時之區域中而非連續，而物鏡光學系統具有對於第二與第三光通量有優異的孔徑調節功能。

【圖式簡單說明】

圖 1 係為光學拾取裝置之結構之主要部分之平面圖。

圖 2 係為繞射光學元件之例子之側面圖。

圖 3 (a) 以及圖 3 (b) 係為繞射光學元件之例子之側面圖。

圖 4 (a) 以及圖 4 (b) 係為繞射光學元件之例子之側面圖。

圖 5 (a) 以及圖 5 (b) 係為繞射光學元件之例子之

(60)

側面圖。

圖 6 為繞射光學元件例子之側面圖。

圖 7 為繞射光學元件例子之側面圖。

圖 8 係展示光學拾取裝置結構之主要部分之平面圖。

圖 9 係在例 1 之縱向球形偏離圖。

圖 10 係在例 2 之縱向球形偏離圖。

圖 11 係展示繞射光學元件例子之側面圖。

圖 12 係在例 3 之縱向球形偏離圖。

【主要元件符號說明】

LD1：紫外光半導體雷射

LD2：紅色半導體雷射

LD3：紅外線半導體雷射

COL1：第一對準透鏡

COL2：第二對準透鏡

COL3：第三對準透鏡

SEN1：第一感應透鏡

SEN2：第二感應透鏡

BS1：第一極化光束分隔器

BS2：第二極化光束分隔器

BS3：第三極化光束分隔器

BS4：第四極化光束分隔器

PD1：第一光偵測器

PD2：第二光偵測器

(61)

PU1：第一光學拾取裝置

EXP：光束擴展器

STO：光圈

OBJ：物鏡光學系統

AC1：雙軸致動器

RL1，RL2，RL3：資訊記錄表面

PL1：第一保護層

PL2：第二保護層

PL3：第三保護層

L1：繞射光學元件

L2：光收斂元件

HD：高密度光碟

DVD：數位多功能碟片

CD：精簡碟片

10：第一繞射結構

11：步階部分

12：非連續部分

13：環狀區域

15：環狀區

16：步階部分

17：環狀區

20：第二繞射結構

PU2：光學拾取裝置

EP1：第一光射出點

(62)

LM1：雷射模組

DS1：第一光接收部分

DS2：第二光接收部分

AC1：雙軸致能器

AC2：單軸致能器

STO：隔板

BS：極化光束分隔器

COL：對準透鏡

CUL：耦合透鏡

MD1：模組

PD3：光偵測器

五、中文發明摘要

發明之名稱：光學拾取裝置以及光學拾取裝置之繞射光學元件

一種光學拾取裝置，包括：個別射出第一至第三光通量之第一至第三光源；一繞射光學元件以及；一具有光收斂元件之物鏡光學系統，其中該繞射光學元件包括其中心在光軸之第一區域；以環狀成形並建構在第一區域外側之第二區域；以環狀成形並建構在第二區域外側之第三區域；且該第一至第三區域對於第一至第三光通量具有相互不同之光學特性，該第三區域不將在通過第三區域以及光學收斂元件之第一至第三光通量之間的兩個光通量於對應碟片之資訊記錄表面上形成為收斂光點。

六、英文發明摘要

發明之名稱：OPTICAL PICKUP APPARATUS AND DIFFRACTIVE OPTICAL ELEMENT FOR OPTICAL PICKUP APPARATUS

An optical pickup apparatus, includes: first - third light sources emitting first - third light fluxes respectively; a diffractive optical and; an objective optical system having a light converging element, wherein the diffractive optical element includes a first area whose center is on an optical axis; a second area formed in a ring-shape and arranged outside of the first area; a third area formed in a ring-shape and arranged outside of the second area; and the first - third areas have different optical properties each other for the first - third light fluxes, the third area does not form two light fluxes among the first - third light fluxes passing the third area and the light converging element into a converged spot on the information recording surfaces of corresponding disks.

(1)

十、申請專利範圍

1. 一種光學拾取裝置，用以將具有預設厚度之保護基底之光碟之資訊記錄表面上之資訊以及記錄且/或再生，包含：

一第一光源，射出具有波長 λ_1 之第一光通量，以將具有厚度 t_1 之保護基底之第一光碟之光學記錄表面上之資訊予以記錄且/或再生；

一第二光源，射出具有第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$) 之第二光通量，用以將具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$) 之保護基底之第二光碟之光學記錄表面上之資訊予以記錄且/或再生；

一第三光源，具有波長 λ_3 ($\lambda_3 > \lambda_2$) 之第三光通量，用以將具有厚度 t_3 ($t_3 > t_2$) 之保護基底之第三光碟之光學記錄表面上之資訊予以記錄且/或再生；

一繞射光學元件，用以傳送第一至第三光通量；以及

一物鏡光學系統，具有一光收斂元件，以將通過該繞射光學元件之第一至第三光通量分別收斂至第一至第三光碟之上，

其中該繞射光學元件包括

第一區域，其中心係在光軸上；

第二區域，沿著垂直於該光軸之方向設置於該第一區域外側而以環狀成形，並包括一第一繞射結構；

第三區域，沿著垂直於該光軸之方向設置於該第二區域外側而以環狀成形，並包括一第二繞射結構；

該第一區域將通過該第一區域以及光收斂元件之第一

(2)

至第三光通量分別予以在第一至第三碟片之資訊記錄表面上形成爲收斂光點，

該第二區域

將通過第二區域以及該光學收斂元件之第一至第三光通量中之第一與第二光通量分別予以在第一與第二碟片之資訊記錄表面上形成爲收斂光點，以及

不將通過第一區域與光收斂元件之第一至第三光通量之中的第三光通量形成爲在第三碟片之資訊記錄表面上之收斂光點，

該第三區域

將通過第三區域以及光收斂元件之第一至第三光通量之中的第一光通量與第二光通量中之一個在介於第一與第二碟片之間的對應光碟之資訊記錄表面上形成爲一收斂光點，以及

不將通過第三區域以及光收斂元件之第一至第三光通量之中的第三光通量以及另一個的第一光通量與第二光通量予以在介於該第一至第三碟片之間之對應碟片之資訊記錄表面上形成爲收斂光點。

2. 如申請專利範圍第 1 項之光學拾取裝置，其中該繞射光學元件包含一光學單元，且該光學元件的一光學表面係包括第二區域以及第三區域。

3. 如申請專利範圍第 1 項之光學拾取裝置，其中該繞射光學元件包含一光學單元，該光學元件的一光學表面係包括第二區域，且對向光學表面包括第三區域。

(3)

4. 如申請專利範圍第 1 項之光學拾取裝置，

該第一繞射結構對於通過該第二區域之第三光通量提供一繞射動作，且

該第二繞射結構對於通過該第三區域之第二光通量以及第一光通量提供另一繞射動作。

5. 如申請專利範圍第 4 項之光學拾取裝置，滿足以下表示式，

$$f1 \times NA1 > f2 \times NA2 > f3 \times NA3$$

其中 $f1$ 、 $f2$ 以及 $f3$ 係分別為物鏡之波長 $\lambda 1$ 至 $\lambda 3$ 之聚焦長度，且

$NA1$ 、 $NA2$ 以及 $NA3$ 係分別用於記錄或再生第一、第二、第三碟片，

其中該第三區域對於第二光通量提供一繞射動作。

6. 如申請專利範圍第 5 項之光學拾取裝置，滿足以下表示式，

$$0.75 \leq NA1 \leq 0.90$$

$$0.60 \leq NA2 \leq 0.70$$

$$0.43 \leq NA3 \leq 0.55。$$

7. 如申請專利範圍第 5 項之光學拾取裝置，滿足以下表示式，

$$0.65 \leq NA1 \leq 0.70$$

$$0.60 \leq NA2 \leq 0.63$$

$$0.43 \leq NA3 \leq 0.55。$$

8. 如申請專利範圍第 4 項之光學拾取裝置，滿足以

(4)

下表示式，

$$f_2 \times NA_2 > f_1 \times NA_1 > f_3 \times NA_3$$

其中 f_1 、 f_2 以及 f_3 係分別為物鏡之波長 λ_1 至 λ_3 之聚焦長度，且

NA_1 、 NA_2 以及 NA_3 係分別用於記錄或再生第一、第二、第三碟片，

其中該第三區域對於第一光通量提供一繞射動作。

9. 如申請專利範圍第 8 項之光學拾取裝置，滿足以下表示式，

$$0.64 \leq NA_1 \leq 0.65$$

$$0.64 \leq NA_2 \leq 0.70$$

$$0.43 \leq NA_3 \leq 0.55。$$

10. 如申請專利範圍第 1 項之光學拾取裝置，

其中該第一繞射結構包含：

多數個環狀區，其中心係在光軸上，且

不對於通過第二區域之第一光通量以及第二光通量提供實質之相位差，

第一繞射結構之多數個環狀區之每個係包含一步階結構，該步階結構包括預設數目之非連續部分以及步階部分，

該第二繞射結構包含：

多數個環狀區，其中心係在光軸上，且

不對於通過第三區域之第一光通量以及第二光通量提供實質之相位差，

(5)

第二繞射結構之多數個環狀區之每個係包含一步階結構，該步階結構包括預設數目之非連續部分以及預設數目之步階部分。

11. 如申請專利範圍第 10 項之光學拾取裝置，滿足以下表示式，

$$4.8 \times d \leq d_1 \leq 5.2 \times d, 2 \leq M_1 \leq 4$$

$$1.9 \times d \leq d_2 \leq 2.1 \times d, 4 \leq M_2 \leq 6$$

其中 n_1 表示波長 λ_1 之繞射光學元件之繞射係數， d_1 表示在第一繞射結構中在光軸方向之步階部分的深度， M_1 係為整數而為在第一繞射結構中之非連續部分之數目， d_2 係為沿著光軸在第二繞射結構中之步階部分之步階深度， M_2 為整數而係為第二繞射結構中之非連續部分之數目，而 d 滿足 $d = \lambda_1 / (n_1 - 1)$ 。

12. 如申請專利範圍第 10 項之光學拾取裝置，滿足以下表示式，

$$4.8 \times d \leq d_1 \leq 5.2 \times d, 2 \leq M_1 \leq 4$$

$$0.9 \times d \leq d_2 \leq 1.1 \times d, M_2 = 2$$

其中 n_1 表示波長 λ_1 之繞射光學元件之繞射係數， d_1 表示在第一繞射結構中在光軸方向之步階部分的深度， M_1 係為整數而為在第一繞射結構中之非連續部分之數目， d_2 係為沿著光軸在第二繞射結構中之步階部分之步階深度， M_2 為整數而係為第二繞射結構中之非連續部分之數目，而 d 滿足 $d = \lambda_1 / (n_1 - 1)$ 。

13. 如申請專利範圍第 10 項之光學拾取裝置，滿足

(6)

以下表示式，

$$f_1 \times NA_1 > f_2 \times NA_2 > f_3 \times NA_3$$

其中 f_1 、 f_2 以及 f_3 係分別為物鏡之波長 λ_1 至 λ_3 之聚焦長度，且

NA_1 、 NA_2 以及 NA_3 係分別用於記錄或再生第一、第二、第三碟片，

其中該第三區域對於第二光通量提供一繞射動作。

14. 如申請專利範圍第 13 項之光學拾取裝置，滿足以下表示式，

$$0.75 \leq NA_1 \leq 0.90$$

$$0.60 \leq NA_2 \leq 0.70$$

$$0.43 \leq NA_3 \leq 0.55。$$

15. 如申請專利範圍第 13 項之光學拾取裝置，滿足以下表示式，

$$0.65 \leq NA_1 \leq 0.70$$

$$0.60 \leq NA_2 \leq 0.63$$

$$0.43 \leq NA_3 \leq 0.55。$$

16. 如申請專利範圍第 10 項之光學拾取裝置，滿足以下表示式，

$$f_2 \times NA_2 > f_1 \times NA_1 > f_3 \times NA_3$$

其中 f_1 、 f_2 以及 f_3 係分別為物鏡之波長 λ_1 至 λ_3 之聚焦長度，且

NA_1 、 NA_2 以及 NA_3 係分別用於記錄或再生第一、第二、第三碟片，

(7)

其中該第三區域對於第一光通量提供一繞射動作。

17. 如申請專利範圍第 16 項之光學拾取裝置，滿足以下表示式，

$$0.64 \leq NA1 \leq 0.65$$

$$0.64 \leq NA2 \leq 0.70$$

$$0.43 \leq NA3 \leq 0.55。$$

18. 如申請專利範圍第 1 項之光學拾取裝置，滿足以下表示式，

$$370\text{ nm} \leq \lambda 1 \leq 440\text{ nm}$$

$$620\text{ nm} \leq \lambda 2 \leq 690\text{ nm}$$

$$750\text{ nm} \leq \lambda 3 \leq 820\text{ nm}。$$

19. 如申請專利範圍第 1 項之光學拾取裝置，其中該物鏡光學系統包含該繞射光學元件。

20. 一種光學拾取裝置，用以將具有預設厚度之保護基底之光碟之資訊記錄表面上之資訊以及記錄且/或再生，包含：

一第一光源，射出具有波長 $\lambda 1$ 之第一光通量，以將具有厚度 $t1$ 之保護基底之第一光碟之光學記錄表面上之資訊予以記錄且/或再生；

一第二光源，射出具有第二波長 $\lambda 2$ ($\lambda 2 > \lambda 1$) 之第二光通量，用以將具有厚度 $t2$ ($t2 \geq t1$) 之保護基底之第二光碟之光學記錄表面上之資訊予以記錄且/或再生；

一第三光源，具有波長 $\lambda 3$ ($\lambda 3 > \lambda 2$) 之第三光通量，用以將具有厚度 $t3$ ($t3 > t2$) 之保護基底之第三光碟之

(8)

光學記錄表面上之資訊予以記錄且/或再生；

一繞射光學元件，用以傳送第一至第三光通量；以及

一物鏡光學系統，具有一光收斂元件，以將通過該繞射光學元件之第一至第三光通量分別收斂至第一至第三光碟之上，

其中該繞射光學元件包括

第一區域，其中心係在光軸上，且包括該第二繞射結構；

第二區域，沿著垂直於該光軸之方向設置於該第一區域外側而以環狀成形，並包括一第二繞射結構；

第三區域，沿著垂直於該光軸之方向設置於該第二區域外側而以環狀成形；

該第一區域將通過該第一區域以及光收斂元件之第一至第三光通量分別予以在第一至第三碟片之資訊記錄表面上形成為收斂光點，

該第二區域

將通過第二區域以及該光學收斂元件之第一至第三光通量中之第一與第二光通量分別予以在第一與第二碟片之資訊記錄表面上形成為收斂光點，以及

不將通過第一區域與光收斂元件之第一至第三光通量之中的第三光通量形成為在第三碟片之資訊記錄表面上之收斂光點，

該第三區域

將通過第三區域以及光收斂元件之第一至第三光通量

(9)

之中的第一光通量與第二光通量中之一個在對應於光碟之資訊記錄表面上形成爲一收斂光點，以及

不將通過第三區域以及光收斂元件之第一至第三光通量之中的第三光通量以及另一個的第一光通量與第二光通量予以在介於該第一至第三碟片之間之對應光碟之資訊記錄表面上形成爲收斂光點。

21. 如申請專利範圍第 20 項之光學拾取裝置，其中該繞射光學元件包含一光學單元，且該光學元件的一光學表面係包括第二區域以及第三區域。

22. 如申請專利範圍第 20 項之光學拾取裝置，其中該繞射光學元件包含一光學單元，該光學元件的一光學表面係包括第二區域，且對向光學表面包括第三區域。

23. 如申請專利範圍第 20 項之光學拾取裝置，

該第一繞射結構對於通過該第一區域之第二光通量提供一繞射動作，且

該第二繞射結構對於通過該第二區域之第二光通量以及第三光通量提供一繞射動作。

24. 如申請專利範圍第 20 項之光學拾取裝置，

其中該第一繞射結構包含：

多數個環狀區，其中心係在光軸上，且

不對於通過第一區域之第一光通量以及第三光通量提供實質之相位差，

第一繞射結構之多數個環狀區之每個係包含一步階結構，該步階結構包括預設數目之非連續部分以及步階部分

(10)

該第二繞射結構包含：

多數個環狀區，其中心係在光軸上，且

不對於通過第二區域之第一光通量提供實質之相位差

多數個環狀區之每個係包含一步階結構，該步階結構包括預設數目之非連續部分以及預設數目之步階部分。

25. 如申請專利範圍第 24 項之光學拾取裝置，滿足以下表示式，

$$1.9 \times d \leq d_1 \leq 2.1 \times d, 4 \leq M_1 \leq 6$$

$$4.8 \times d \leq d_2 \leq 5.2 \times d, 4 \leq M_2 \leq 6$$

其中 n_1 表示波長 λ_1 之繞射光學元件之繞射係數， d_1 表示在第一繞射結構中在光軸方向之步階部分的深度， M_1 係為整數而為在第一繞射結構中之非連續部分之數目， d_2 係為沿著光軸在第二繞射結構中之步階部分之步階深度， M_2 為整數而係為第二繞射結構中之非連續部分之數目，而 d 滿足 $d = \lambda_1 / (n_1 - 1)$ 。

26. 如申請專利範圍第 24 項之光學拾取裝置，滿足以下表示式，

$$1.9 \times d \leq d_1 \leq 2.1 \times d, 4 \leq M_1 \leq 6$$

$$0.9 \times d \leq d_2 \leq 1.1 \times d, 2 \leq M_2 \leq 5$$

其中 n_1 表示波長 λ_1 之繞射光學元件之繞射係數， d_1 表示在第一繞射結構中在光軸方向之步階部分的深度， M_1 係為整數而為在第一繞射結構中之非連續部分之數目， d_2

(11)

係為沿著光軸在第二繞射結構中之步階部分之步階深度，
 $M2$ 為整數而係為第二繞射結構中之非連續部分之數目，
 而 d 滿足 $d = \lambda_1 / (n_1 - 1)$ 。

27. 如申請專利範圍第 20 項之光學拾取裝置，

其中該第二區域係分割為至少兩個區域，該些區域包括為同心圓且其中心係在光軸上之區域 2A，

一區域 2B，係為同心圓且其中心係在光軸上，而該區域 2A 係建構為較區域 2B 較接近該光軸，

該形成在區域 2A 之第二繞射結構具有與形成在區域 2B 上之第二繞射結構不同之形狀。

28. 如申請專利範圍第 20 項之光學拾取裝置，滿足以下表示式，

$$370\text{ nm} \leq \lambda_1 \leq 440\text{ nm}$$

$$620\text{ nm} \leq \lambda_2 \leq 690\text{ nm}$$

$$750\text{ nm} \leq \lambda_3 \leq 820\text{ nm}。$$

29. 如申請專利範圍第 20 項之光學拾取裝置，其中該物鏡光學系統包含該繞射光學元件。

30. 一種光學拾取裝置，用以將具有預設厚度之保護基底之光碟之資訊記錄表面上之資訊以及記錄且/或再生，包含：

一第一光源，射出具有波長 λ_1 之第一光通量，以將具有厚度 t_1 之保護基底之第一光碟之光學記錄表面上之資訊予以記錄且/或再生；

一第二光源，射出具有第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$) 之

(12)

第二光通量，用以將具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$) 之保護基底之第二光碟之光學記錄表面上之資訊予以記錄且/或再生；

一第三光源，具有波長 λ_3 ($\lambda_3 > \lambda_2$) 之第三光通量，用以將具有厚度 t_3 ($t_3 > t_2$) 之保護基底之第三光碟之光學記錄表面上之資訊予以記錄且/或再生；

一繞射光學元件，用以傳送第一至第三光通量；以及

一物鏡光學系統，具有一光收斂元件，以將通過該繞射光學元件之第一至第三光通量分別收斂至第一至第三光碟之上，

其中該繞射光學元件包括

第一區域，其中心係在光軸上；

第二區域，沿著垂直於該光軸之方向設置於該第一區域外側而以環狀成形；

第三區域，沿著垂直於該光軸之方向設置於該第二區域外側而以環狀成形；

該第一區域，第二區域以及第三區域對於第一至第三光通量具有相互不同之光特性，

該第三區域不將通過第三區域以及光收斂元件之第一至第三光通量中之兩個光通量於對應碟片之資訊記錄表面上形成為

該第一區域將通過該第一區域以及光收斂元件之第一至第三光通量分別予以在第一至第三碟片之資訊記錄表面上形成為收斂光點，

該第二區域

(13)

將通過第二區域以及該光學收斂元件之第一至第三光通量中之第一與第二光通量分別予以在第一與第二碟片之資訊記錄表面上形成為收斂光點，以及

不將通過第一區域與光收斂元件之第一至第三光通量之中的第三光通量形成為在第三碟片之資訊記錄表面上之收斂光點，

該第三區域

將通過第三區域以及光收斂元件之第一至第三光通量之中的第一光通量與第二光通量中之一個在介於第一與第二碟片之間的對應光碟之資訊記錄表面上形成為一收斂光點，以及

不將通過第三區域以及光收斂元件之第一至第三光通量之中的第三光通量以及另一個的第一光通量與第二光通量予以在介於該第一至第三碟片之間之對應碟片之資訊記錄表面上形成為收斂光點。

31. 如申請專利範圍第 30 項之光學拾取裝置，其中該光學拾取裝置滿足以下表示式，

$$370\text{nm} \leq \lambda_1 \leq 440\text{nm}$$

$$620\text{nm} \leq \lambda_2 \leq 690\text{nm}$$

$$750\text{nm} \leq \lambda_3 \leq 820\text{nm}$$

該第二區域包含一具有多數個環狀區之第一繞射結構，該些環狀區之中心係在光軸上而提供繞射動作至第一至第三光通量中之一個，

第一繞射結構之多數個環狀區之每個包含一步階結構

(14)

，該步階結構包括預設數目之非連續部分以及步階部分，

該第三區域包含具有多數個環狀區之第二繞射結構，
該些環狀區之中心係在光軸上而提供繞射動作至第一至第三光通量中之一個，且與第一繞射結構不同，

該第二繞射結構之多數個環狀區之每個包含一步階結構，該步階結構預設數目之非連續部分以及步階部分，

該第三區域不將通過第三區域以及光收斂元件之第一至第三光通量之間的第二光通量以及第三光通量與第二與第三碟片之資訊記錄表面上形成收斂之光點。

32. 如申請專利範圍第 30 項之光學拾取裝置，其中該光學拾取裝置滿足以下表示式，

$$370\text{ nm} \leq \lambda_1 \leq 440\text{ nm}$$

$$620\text{ nm} \leq \lambda_2 \leq 690\text{ nm}$$

$$750\text{ nm} \leq \lambda_3 \leq 820\text{ nm}$$

該第一區域包含一具有多數個環狀區之第一繞射結構，
該些環狀區之中心係在光軸上而提供繞射動作至第一至第三光通量中之一個，

第一繞射結構之多數個環狀區之每個包含一步階結構，
該步階結構包括預設數目之非連續部分以及步階部分，

該第二區域包含具有多數個環狀區之第二繞射結構，
該些環狀區之中心係在光軸上而提供繞射動作至第一至第三光通量中之一個，且與第一繞射結構不同，

該第二繞射結構之多數個環狀區之每個包含一步階結構，該步階結構預設數目之非連續部分以及步階部分，

(15)

該第三區域不將通過第三區域以及光收斂元件之第一至第三光通量之間的第二光通量以及第三光通量與第二與第三碟片之資訊記錄表面上形成收斂之光點。

33. 如申請專利範圍第 30 項之光學拾取裝置，其中該繞射光學元件包含一光學單元，且該光學元件的一光學表面係包括第二區域以及第三區域。

34. 如申請專利範圍第 30 項之光學拾取裝置，其中該繞射光學元件包含一光學單元，該光學元件的一光學表面係包括第二區域，且對向光學表面包括第三區域。

35. 如申請專利範圍第 30 項之光學拾取裝置，滿足以下表示式，

$$0.65 \leq NA1 \leq 0.70$$

$$0.60 \leq NA2 \leq 0.63$$

$$0.43 \leq NA3 \leq 0.55,$$

其中 NA1、NA2 以及 NA3 係分別使用為記錄或再生第一、第二以及第三碟片之數值孔徑。

36. 如申請專利範圍第 30 項之光學拾取裝置，滿足以下表示式，

$$0.64 \leq NA1 \leq 0.65$$

$$0.64 \leq NA2 \leq 0.70$$

$$0.43 \leq NA3 \leq 0.55,$$

其中 NA1、NA2 以及 NA3 係分別使用為記錄或再生第一、第二以及第三碟片之數值孔徑。

37. 一種使用於光學拾取裝置中之繞射光學元件，用

(16)

以將具有預設厚度之保護基底之光碟之資訊記錄表面上之資訊以及記錄且/或再生，包含：

一第一光源，射出具有波長 λ_1 之第一光通量，以將具有厚度 t_1 之保護基底之第一光碟之光學記錄表面上之資訊予以記錄且/或再生；

一第二光源，射出具有第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$) 之第二光通量，用以將具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$) 之保護基底之第二光碟之光學記錄表面上之資訊予以記錄且/或再生；

一第三光源，具有波長 λ_3 ($\lambda_3 > \lambda_2$) 之第三光通量，用以將具有厚度 t_3 ($t_3 > t_2$) 之保護基底之第三光碟之光學記錄表面上之資訊予以記錄且/或再生；

一繞射光學元件，用以傳送第一至第三光通量；以及

一物鏡光學系統，具有一光收斂元件，以將通過該繞射光學元件之第一至第三光通量分別收斂至第一至第三光碟之上，

其中該繞射光學元件包括

第一區域，其中心係在光軸上；

第二區域，沿著垂直於該光軸之方向設置於該第一區域外側而以環狀成形，並包括一第一繞射結構；

第三區域，沿著垂直於該光軸之方向設置於該第二區域外側而以環狀成形，並包括一第二繞射結構；

該第一區域將通過該第一區域以及光收斂元件之第一至第三光通量分別予以在第一至第三碟片之資訊記錄表面上形成為收斂光點，

(17)

該第二區域

將通過第二區域以及該光學收斂元件之第一至第三光通量中之第一與第二光通量分別予以在第一與第二碟片之資訊記錄表面上形成爲收斂光點，以及

不將通過第一區域與光收斂元件之第一至第三光通量之中的第三光通量形成爲在第三碟片之資訊記錄表面上之收斂光點，

該第三區域

將通過第三區域以及光收斂元件之第一至第三光通量之中的第一光通量與第二光通量中之一個在介於第一與第二碟片之間的對應光碟之資訊記錄表面上形成爲一收斂光點，以及

不將通過第三區域以及光收斂元件之第一至第三光通量之中的第三光通量以及另一個的第一光通量與第二光通量予以在介於該第一至第三碟片之間之對應碟片之資訊記錄表面上形成爲收斂光點。

38. 如申請專利範圍第 37 項之繞射光學元件，其中該繞射光學元件包含一光學單元，且該光學元件的一光學表面係包括第二區域以及第三區域。

39. 如申請專利範圍第 37 項之繞射光學元件，其中該繞射光學元件包含一光學單元，該光學元件的一光學表面係包括第二區域，且對向光學表面包括第三區域。

40. 如申請專利範圍第 37 項之繞射光學元件，

該第一繞射結構對於通過該第二區域之第三光通量提

(18)

供一繞射動作，且

該第二繞射結構對於通過該第三區域之第二光通量以及第一光通量提供另一繞射動作。

41. 如申請專利範圍第 37 項之繞射光學元件，

其中該第一繞射結構包含：

多數個環狀區，其中心係在光軸上，且

不對於通過第二區域之第一光通量以及第二光通量提供實質之相位差，

第一繞射結構之多數個環狀區之每個係包含一步階結構，該步階結構包括預設數目之非連續部分以及步階部分，

該第二繞射結構包含：

多數個環狀區，其中心係在光軸上，且

不對於通過第三區域之第一光通量以及第二光通量提供實質之相位差，

第二繞射結構之多數個環狀區之每個係包含一步階結構，該步階結構包括預設數目之非連續部分以及預設數目之步階部分。

42. 如申請專利範圍第 41 項之繞射光學元件，滿足以下表示式，

$$4.8 \times d \leq d_1 \leq 5.2 \times d, 2 \leq M_1 \leq 4$$

$$1.9 \times d \leq d_2 \leq 2.1 \times d, 4 \leq M_2 \leq 6$$

其中 n_1 表示波長 λ_1 之繞射光學元件之繞射係數， d_1 表示在第一繞射結構中在光軸方向之步階部分的深度， M_1

(19)

係為整數而為在第一繞射結構中之非連續部分之數目， d_2 係為沿著光軸在第二繞射結構中之步階部分之步階深度， M_2 為整數而係為第二繞射結構中之非連續部分之數目，而 d 滿足 $d = \lambda_1 / (n_1 - 1)$ 。

43. 如申請專利範圍第 41 項之繞射光學元件，滿足以下表示式，

$$4.8 \times d \leq d_1 \leq 5.2 \times d, 2 \leq M_1 \leq 4$$

$$0.9 \times d \leq d_2 \leq 1.1 \times d, M_2 = 2$$

其中 n_1 表示波長 λ_1 之繞射光學元件之繞射係數， d_1 表示在第一繞射結構中在光軸方向之步階部分的深度， M_1 係為整數而為在第一繞射結構中之非連續部分之數目， d_2 係為沿著光軸在第二繞射結構中之步階部分之步階深度， M_2 為整數而係為第二繞射結構中之非連續部分之數目，而 d 滿足 $d = \lambda_1 / (n_1 - 1)$ 。

44. 如申請專利範圍第 37 項之繞射光學元件，滿足以下表示式，

$$370 \text{ nm} \leq \lambda_1 \leq 440 \text{ nm}$$

$$620 \text{ nm} \leq \lambda_2 \leq 690 \text{ nm}$$

$$750 \text{ nm} \leq \lambda_3 \leq 820 \text{ nm}。$$

45. 如申請專利範圍第 37 項之繞射光學元件，滿足以下表示式，

$$0.75 \leq NA_1 \leq 0.90$$

$$0.60 \leq NA_2 \leq 0.70$$

$$0.43 \leq NA_3 \leq 0.55，$$

(20)

其中 NA1、NA2 以及 NA3 係分別使用為記錄或再生第一、第二以及第三碟片之數值孔徑，

其中第三區域對於第二光通量提供繞射動作。

46. 如申請專利範圍第 37 項之繞射光學元件，滿足以下表示式，

$$0.65 \leq NA1 \leq 0.70$$

$$0.60 \leq NA2 \leq 0.63$$

$$0.43 \leq NA3 \leq 0.55,$$

其中 NA1、NA2 以及 NA3 係分別使用為記錄或再生第一、第二以及第三碟片之數值孔徑，

其中第三區域對於第二光通量提供繞射動作。

47. 如申請專利範圍第 37 項之繞射光學元件，滿足以下表示式，

$$0.64 \leq NA1 \leq 0.65$$

$$0.64 \leq NA2 \leq 0.70$$

$$0.43 \leq NA3 \leq 0.55,$$

其中 NA1、NA2 以及 NA3 係分別使用為記錄或再生第一、第二以及第三碟片之數值孔徑，

其中第三區域對於第二光通量提供繞射動作。

48. 一種使用於光學拾取裝置中之繞射光學元件，用以將具有預設厚度之保護基底之光碟之資訊記錄表面上之資訊以及記錄且/或再生，包含：

一第一光源，射出具有波長 $\lambda 1$ 之第一光通量，以將具有厚度 $t1$ 之保護基底之第一光碟之光學記錄表面上之

(21)

資訊予以記錄且/或再生；

一第二光源，射出具有第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$)之第二光通量，用以將具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$)之保護基底之第二光碟之光學記錄表面上之資訊予以記錄且/或再生；

一第三光源，具有波長 λ_3 ($\lambda_3 > \lambda_2$)之第三光通量，用以將具有厚度 t_3 ($t_3 > t_2$)之保護基底之第三光碟之光學記錄表面上之資訊予以記錄且/或再生；

一繞射光學元件，用以傳送第一至第三光通量；以及

一物鏡光學系統，具有一光收斂元件，以將通過該繞射光學元件之第一至第三光通量分別收斂至第一至第三光碟之上，

其中該繞射光學元件包括

第一區域，其中心係在光軸上，且包括該第二繞射結構；

第二區域，沿著垂直於該光軸之方向設置於該第一區域外側而以環狀成形，並包括一第二繞射結構；

第三區域，沿著垂直於該光軸之方向設置於該第二區域外側而以環狀成形；

該第一區域將通過該第一區域以及光收斂元件之第一至第三光通量分別予以在第一至第三碟片之資訊記錄表面上形成為收斂光點，

該第二區域

將通過第二區域以及該光學收斂元件之第一至第三光通量中之第一與第二光通量分別予以在第一與第二碟片之

(22)

資訊記錄表面上形成爲收斂光點，以及

不將通過第一區域與光收斂元件之第一至第三光通量之中的第三光通量形成爲在第三碟片之資訊記錄表面上之收斂光點，

該第三區域

將通過第三區域以及光收斂元件之第一至第三光通量之中的第一光通量與第二光通量中之一個在對應於光碟之資訊記錄表面上形成爲一收斂光點，以及

不將通過第三區域以及光收斂元件之第一至第三光通量之中的第三光通量以及另一個的第一光通量與第二光通量予以在介於該第一至第三碟片之間之對應光碟之資訊記錄表面上形成爲收斂光點。

49. 如申請專利範圍第 48 項之繞射光學元件，其中該繞射光學元件包含一光學單元，且該光學元件的一光學表面係包括第二區域以及第三區域。

50. 如申請專利範圍第 48 項之繞射光學元件，其中該繞射光學元件包含一光學單元，該光學元件的一光學表面係包括第二區域，且對向光學表面包括第三區域。

51. 如申請專利範圍第 48 項之繞射光學元件，

該第一繞射結構對於通過該第一區域之第二光通量提供一繞射動作，且

該第二繞射結構對於通過該第二區域之第二光通量以及第三光通量提供一繞射動作。

52. 如申請專利範圍第 48 項之繞射光學元件，

(23)

其中該第一繞射結構包含：

多數個環狀區，其中心係在光軸上，且

不對於通過第一區域之第一光通量以及第三光通量提供實質之相位差，

第一繞射結構之多數個環狀區之每個係包含一步階結構，該步階結構包括預設數目之非連續部分以及步階部分，

該第二繞射結構包含：

多數個環狀區，其中心係在光軸上，且

不對於通過第二區域之第一光通量提供實質之相位差，

多數個環狀區之每個係包含一步階結構，該步階結構包括預設數目之非連續部分以及預設數目之步階部分。

53. 如申請專利範圍第 52 項之繞射光學元件，滿足以下表示式，

$$1.9 \times d \leq d_1 \leq 2.1 \times d, 4 \leq M_1 \leq 6$$

$$4.8 \times d \leq d_2 \leq 5.2 \times d, 4 \leq M_2 \leq 6$$

其中 n_1 表示波長 λ_1 之繞射光學元件之繞射係數， d_1 表示在第一繞射結構中在光軸方向之步階部分的深度， M_1 係為整數而為在第一繞射結構中之非連續部分之數目， d_2 係為沿著光軸在第二繞射結構中之步階部分之步階深度， M_2 為整數而係為第二繞射結構中之非連續部分之數目，而 d 滿足 $d = \lambda_1 / (n_1 - 1)$ 。

54. 如申請專利範圍第 52 項之繞射光學元件，滿足

(24)

以下表示式，

$$1.9 \times d \leq d_1 \leq 2.1 \times d, 4 \leq M_1 \leq 6$$

$$0.9 \times d \leq d_2 \leq 1.1 \times d, 2 \leq M_2 \leq 5$$

其中 n_1 表示波長 λ_1 之繞射光學元件之繞射係數， d_1 表示在第一繞射結構中在光軸方向之步階部分的深度， M_1 係為整數而為在第一繞射結構中之非連續部分之數目， d_2 係為沿著光軸在第二繞射結構中之步階部分之步階深度， M_2 為整數而係為第二繞射結構中之非連續部分之數目，而 d 滿足 $d = \lambda_1 / (n_1 - 1)$ 。

55. 如申請專利範圍第 48 項之繞射光學元件，

其中該第二區域係分割為至少兩個區域，該些區域包括為同心圓且其中心係在光軸上之區域 2A，

一區域 2B，係為同心圓且其中心係在光軸上，而該區域 2A 係建構為較區域 2B 較接近該光軸，

該形成在區域 2A 之第二繞射結構具有與形成在區域 2B 上之第二繞射結構不同之形狀。

56. 如申請專利範圍第 48 項之繞射光學元件，滿足以下表示式，

$$370 \text{ nm} \leq \lambda_1 \leq 440 \text{ nm}$$

$$620 \text{ nm} \leq \lambda_2 \leq 690 \text{ nm}$$

$$750 \text{ nm} \leq \lambda_3 \leq 820 \text{ nm}。$$

57. 如申請專利範圍第 48 項之繞射光學元件，滿足以下表示式，

$$0.75 \leq NA_1 \leq 0.90$$

(25)

$$0.60 \leq NA2 \leq 0.70$$

$$0.43 \leq NA3 \leq 0.55,$$

其中 $NA1$ 、 $NA2$ 以及 $NA3$ 係分別使用為記錄或再生第一、第二以及第三碟片之數值孔徑。

58. 如申請專利範圍第 48 項之繞射光學元件，滿足以下表示式，

$$0.65 \leq NA1 \leq 0.70$$

$$0.60 \leq NA2 \leq 0.63$$

$$0.43 \leq NA3 \leq 0.55,$$

其中 $NA1$ 、 $NA2$ 以及 $NA3$ 係分別使用為記錄或再生第一、第二以及第三碟片之數值孔徑。

59. 如申請專利範圍第 48 項之繞射光學元件，滿足以下表示式，

$$0.64 \leq NA1 \leq 0.65$$

$$0.64 \leq NA2 \leq 0.70$$

$$0.43 \leq NA3 \leq 0.55,$$

其中 $NA1$ 、 $NA2$ 以及 $NA3$ 係分別使用為記錄或再生第一、第二以及第三碟片之數值孔徑，

其中第三區域對於第二光通量提供繞射動作。

60. 一種用於光學拾取裝置中之繞射光學元件，用以將具有預設厚度之保護基底之光碟之資訊記錄表面上之資訊以及記錄且/或再生，包含：

一第一光源，射出具有波長 $\lambda 1$ 之第一光通量，以將具有厚度 $t1$ 之保護基底之第一光碟之光學記錄表面上之

資訊予以記錄且/或再生；

一 第二光源，射出具有第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$) 之第二光通量，用以將具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$) 之保護基底之第二光碟之光學記錄表面上之資訊予以記錄且/或再生；

一 第三光源，具有波長 λ_3 ($\lambda_3 > \lambda_2$) 之第三光通量，用以將具有厚度 t_3 ($t_3 > t_2$) 之保護基底之第三光碟之光學記錄表面上之資訊予以記錄且/或再生；

一 繞射光學元件，用以傳送第一至第三光通量；以及

一 物鏡光學系統，具有一光收斂元件，以將通過該繞射光學元件之第一至第三光通量分別收斂至第一至第三光碟之上，

其中該繞射光學元件包括

第一區域，其中心係在光軸上；

第二區域，沿著垂直於該光軸之方向設置於該第一區域外側而以環狀成形；

第三區域，沿著垂直於該光軸之方向設置於該第二區域外側而以環狀成形；

該第一區域，第二區域以及第三區域對於第一至第三光通量具有相互不同之光特性，

該第三區域不將通過第三區域以及光收斂元件之第一至第三光通量中之兩個光通量於對應碟片之資訊記錄表面上形成為

該第一區域將通過該第一區域以及光收斂元件之第一至第三光通量分別予以在第一至第三碟片之資訊記錄表面

(27)

上形成爲收斂光點，

該第二區域

將通過第二區域以及該光學收斂元件之第一至第三光通量中之第一與第二光通量分別予以在第一與第二碟片之資訊記錄表面上形成爲收斂光點，以及

不將通過第一區域與光收斂元件之第一至第三光通量之中的第三光通量形成爲在第三碟片之資訊記錄表面上之收斂光點，

該第三區域

將通過第三區域以及光收斂元件之第一至第三光通量之中的第一光通量與第二光通量中之一個在介於第一與第二碟片之間的對應光碟之資訊記錄表面上形成爲一收斂光點，以及

不將通過第三區域以及光收斂元件之第一至第三光通量之中的第三光通量以及另一個的第一光通量與第二光通量予以在介於該第一至第三碟片之間之對應碟片之資訊記錄表面上形成爲收斂光點。

61. 如申請專利範圍第 60 項之繞射光學元件，其中該光學拾取裝置滿足以下表示式，

$$370\text{ nm} \leq \lambda_1 \leq 440\text{ nm}$$

$$620\text{ nm} \leq \lambda_2 \leq 690\text{ nm}$$

$$750\text{ nm} \leq \lambda_3 \leq 820\text{ nm}$$

該第二區域包含一具有多數個環狀區之第一繞射結構，該些環狀區之中心係在光軸上而提供繞射動作至第一至

第三光通量中之一個，

第一繞射結構之多數個環狀區之每個包含一步階結構，該步階結構包括預設數目之非連續部分以及步階部分，

該第三區域包含具有多數個環狀區之第二繞射結構，該些環狀區之中心係在光軸上而提供繞射動作至第一至第三光通量中之一個，且與第一繞射結構不同，

該第二繞射結構之多數個環狀區之每個包含一步階結構，該步階結構預設數目之非連續部分以及步階部分，

該第三區域不將通過第三區域以及光收斂元件之第一至第三光通量之間的第二光通量以及第三光通量與第二與第三碟片之資訊記錄表面上形成收斂之光點。

62. 如申請專利範圍第 60 項之繞射光學元件，其中該光學拾取裝置滿足以下表示式，

$$370\text{ nm} \leq \lambda_1 \leq 440\text{ nm}$$

$$620\text{ nm} \leq \lambda_2 \leq 690\text{ nm}$$

$$750\text{ nm} \leq \lambda_3 \leq 820\text{ nm}$$

該第一區域包含一具有多數個環狀區之第一繞射結構，該些環狀區之中心係在光軸上而提供繞射動作至第一至第三光通量中之一個，

第一繞射結構之多數個環狀區之每個包含一步階結構，該步階結構包括預設數目之非連續部分以及步階部分，

該第二區域包含具有多數個環狀區之第二繞射結構，該些環狀區之中心係在光軸上而提供繞射動作至第一至第三光通量中之一個，且與第一繞射結構不同，

(29)

該第二繞射結構之多數個環狀區之每個包含一步階結構，該步階結構預設數目之非連續部分以及步階部分，

該第三區域不將通過第三區域以及光收斂元件之第一至第三光通量之間的第二光通量以及第三光通量與第二與第三碟片之資訊記錄表面上形成收斂之光點。

63. 如申請專利範圍第 60 項之繞射光學元件，其中該繞射光學元件包含一光學單元，且該光學元件的一光學表面係包括第二區域以及第三區域。

64. 如申請專利範圍第 60 項之繞射光學元件，其中該繞射光學元件包含一光學單元，該光學元件的一光學表面係包括第二區域，且對向光學表面包括第三區域。

65. 如申請專利範圍第 60 項之繞射光學元件，滿足以下表示式，

$$0.65 \leq NA1 \leq 0.70$$

$$0.60 \leq NA2 \leq 0.63$$

$$0.43 \leq NA3 \leq 0.55,$$

其中 NA1、NA2 以及 NA3 係分別使用為記錄或再生第一、第二以及第三碟片之數值孔徑。

66. 如申請專利範圍第 60 項之繞射光學元件，滿足以下表示式，

$$0.64 \leq NA1 \leq 0.65$$

$$0.64 \leq NA2 \leq 0.70$$

$$0.43 \leq NA3 \leq 0.55,$$

其中 NA1、NA2 以及 NA3 係分別使用為記錄或再生

200532679

(30)

第一、第二以及第三碟片之數值孔徑。

圖 1

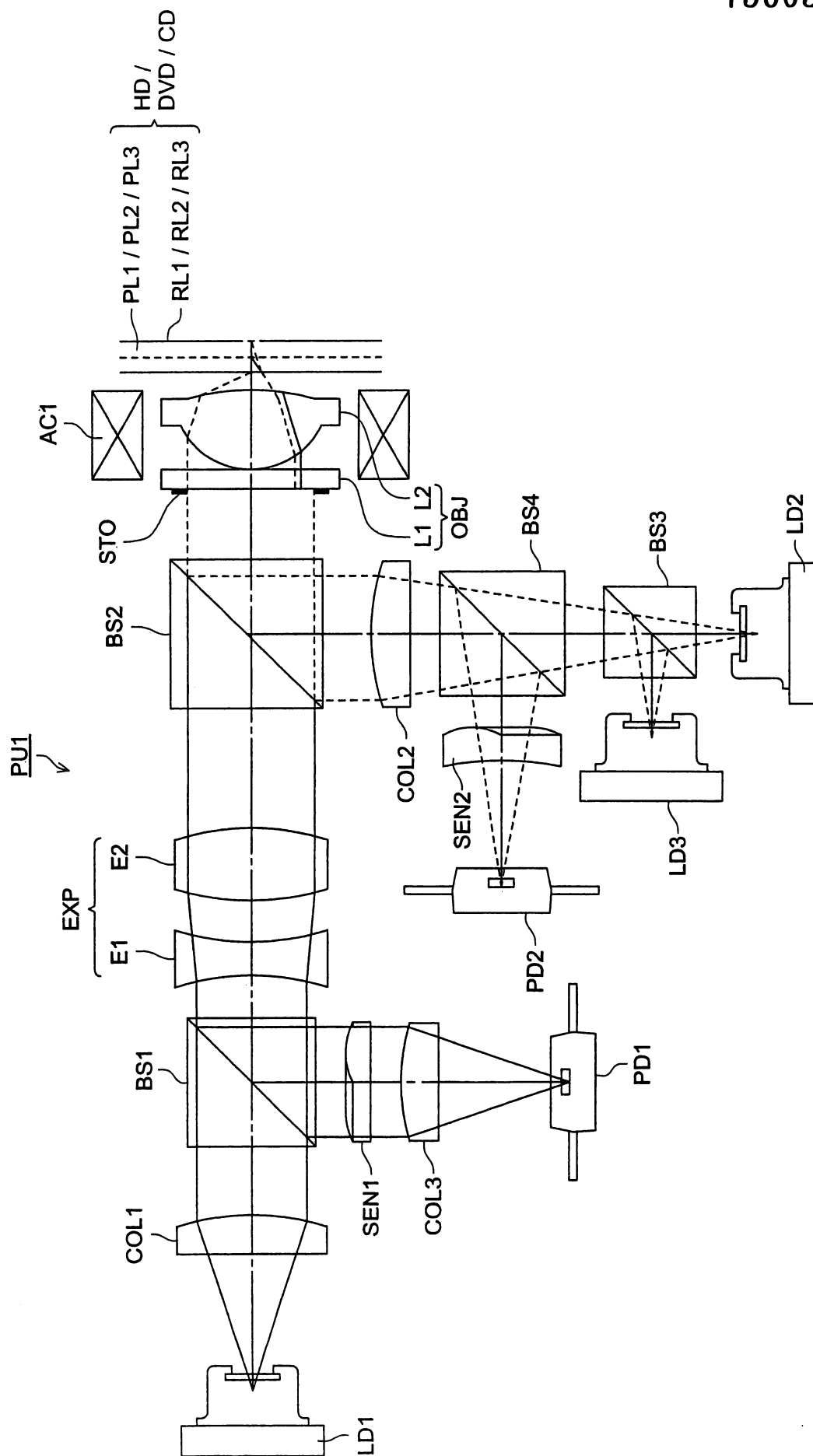


圖2

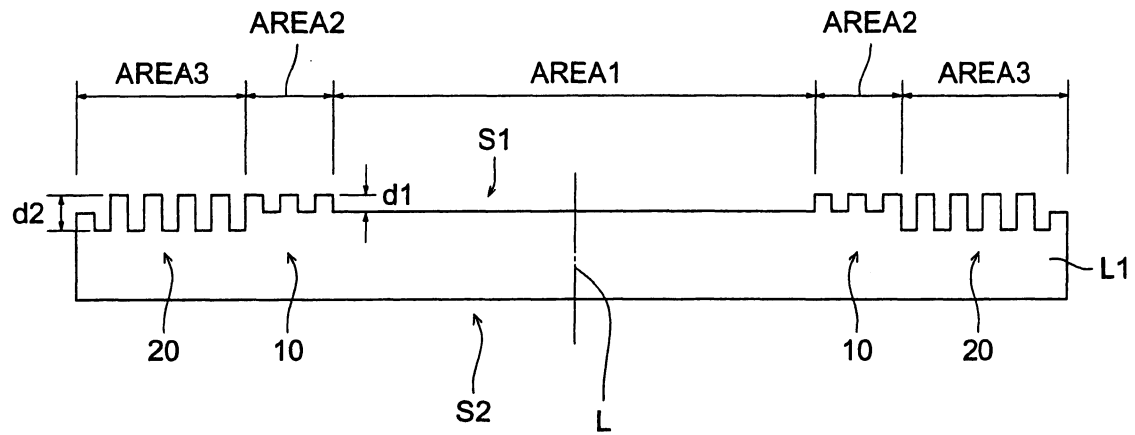


圖3(a)

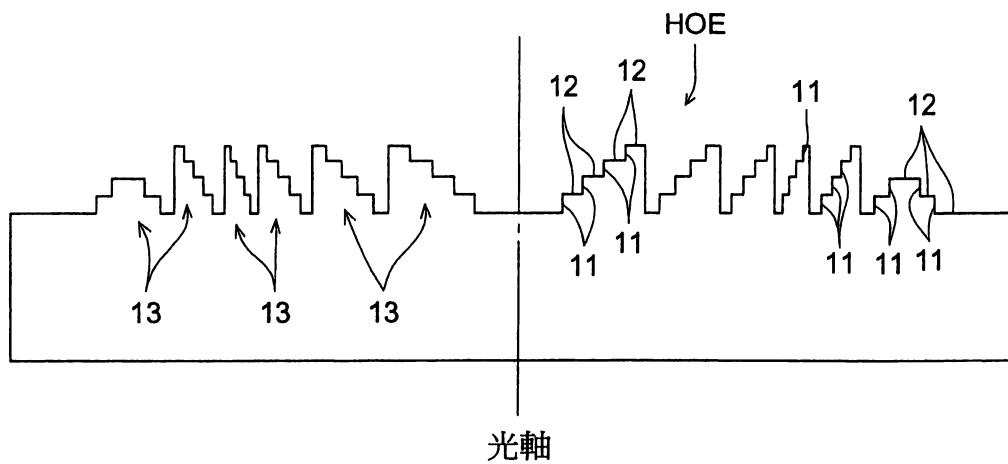


圖3(b)

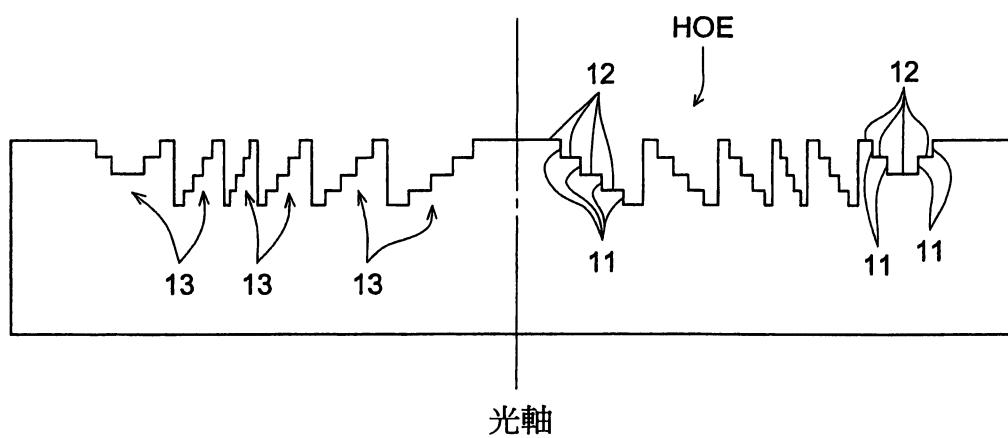


圖 4(a)

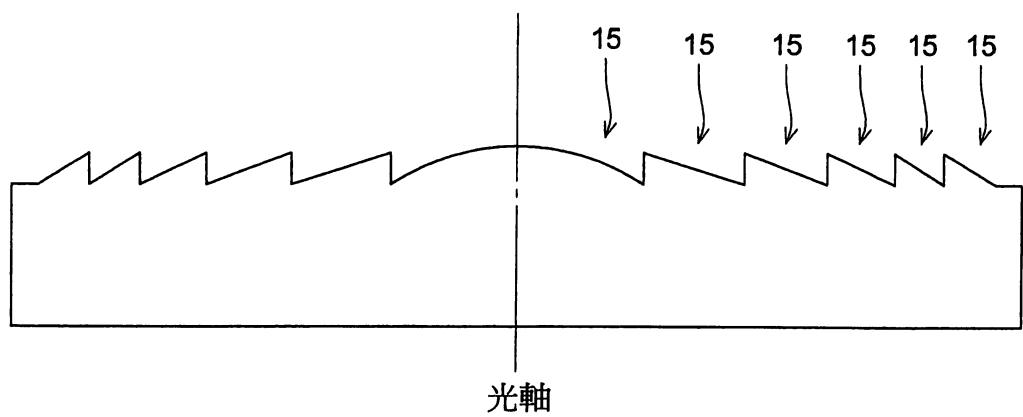


圖 4(b)

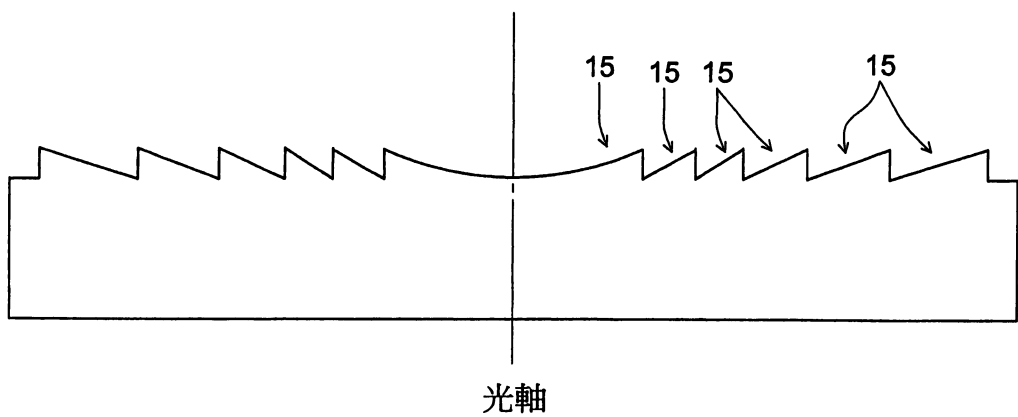


圖5(a)

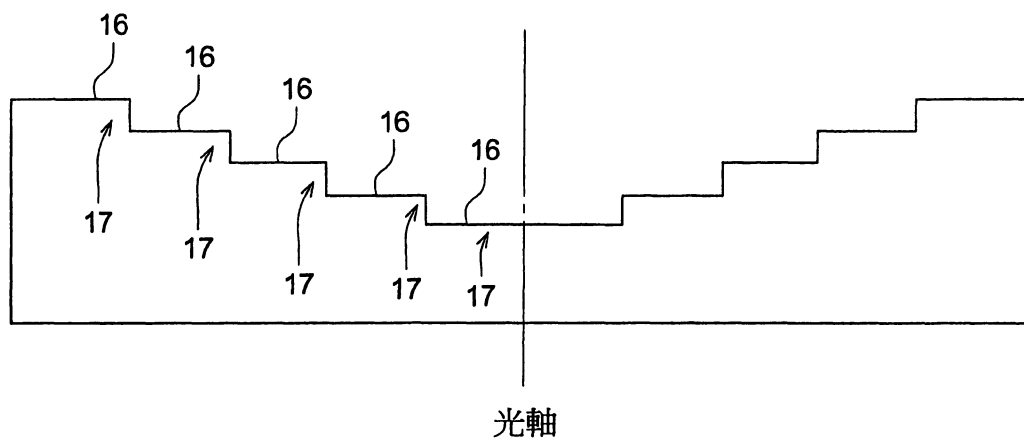


圖5(b)

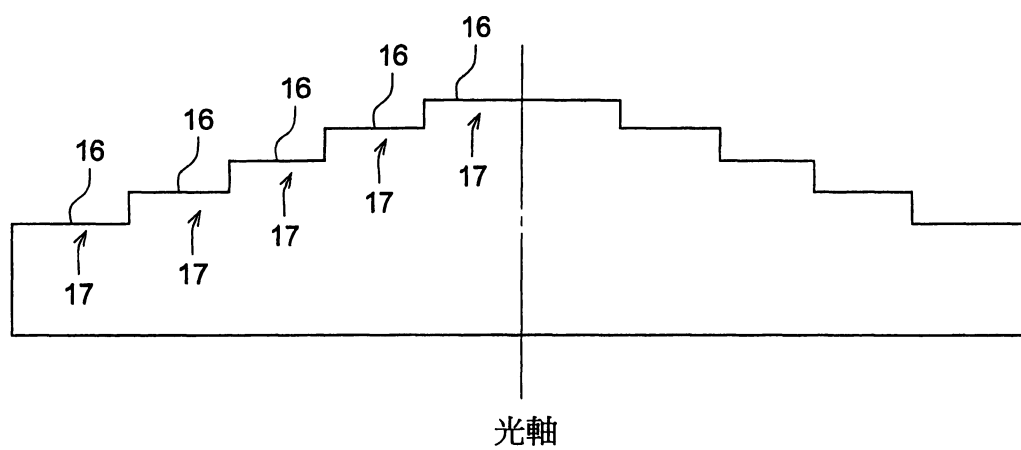


圖6

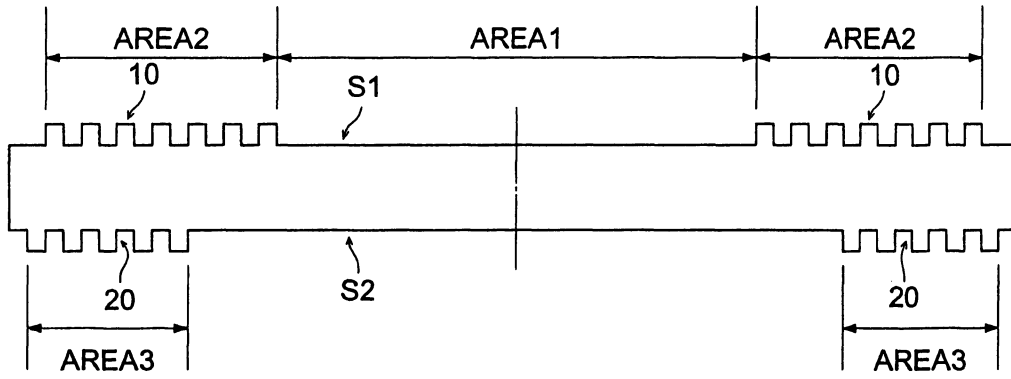


圖7

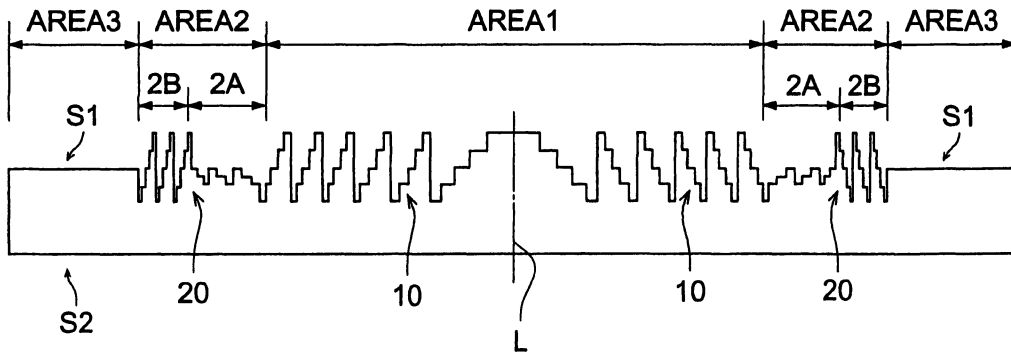


圖8

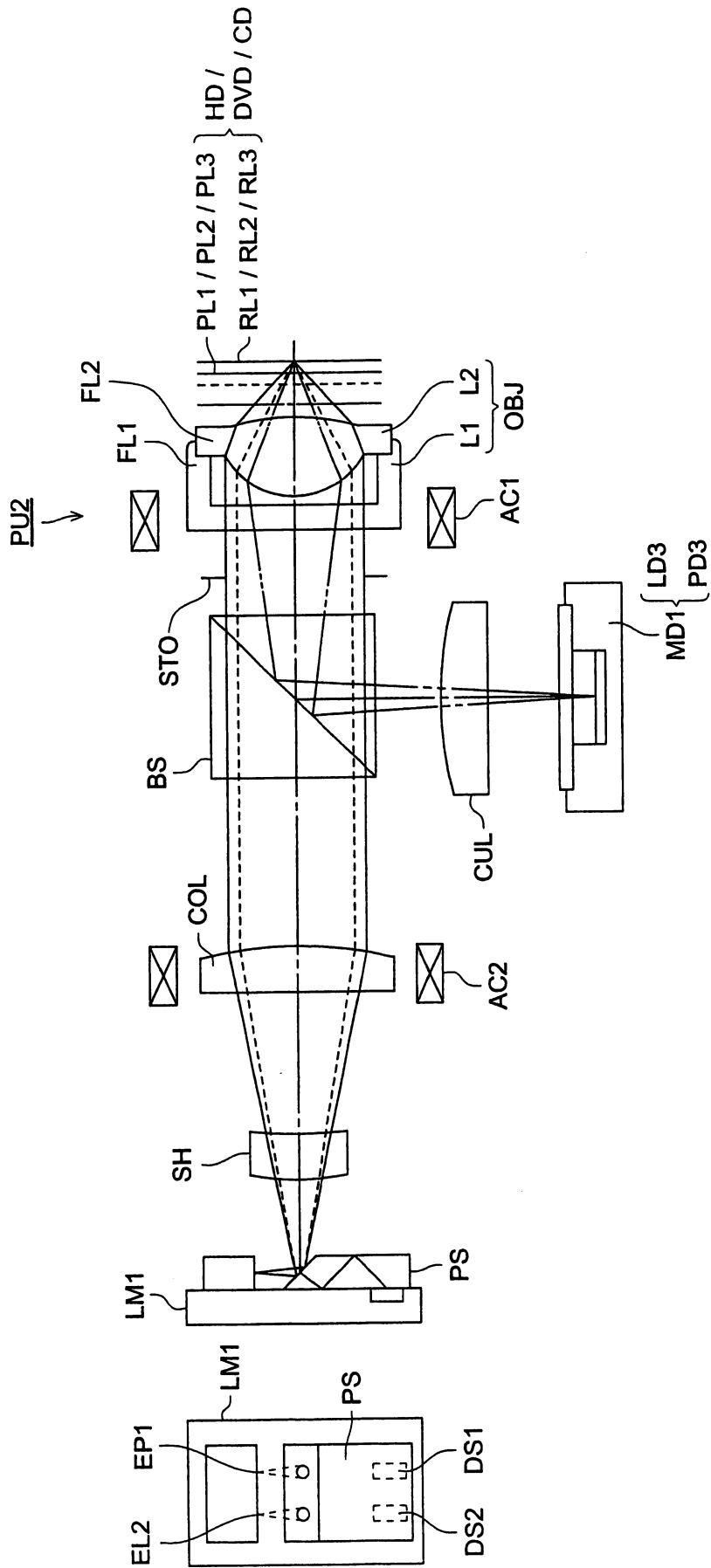


圖9

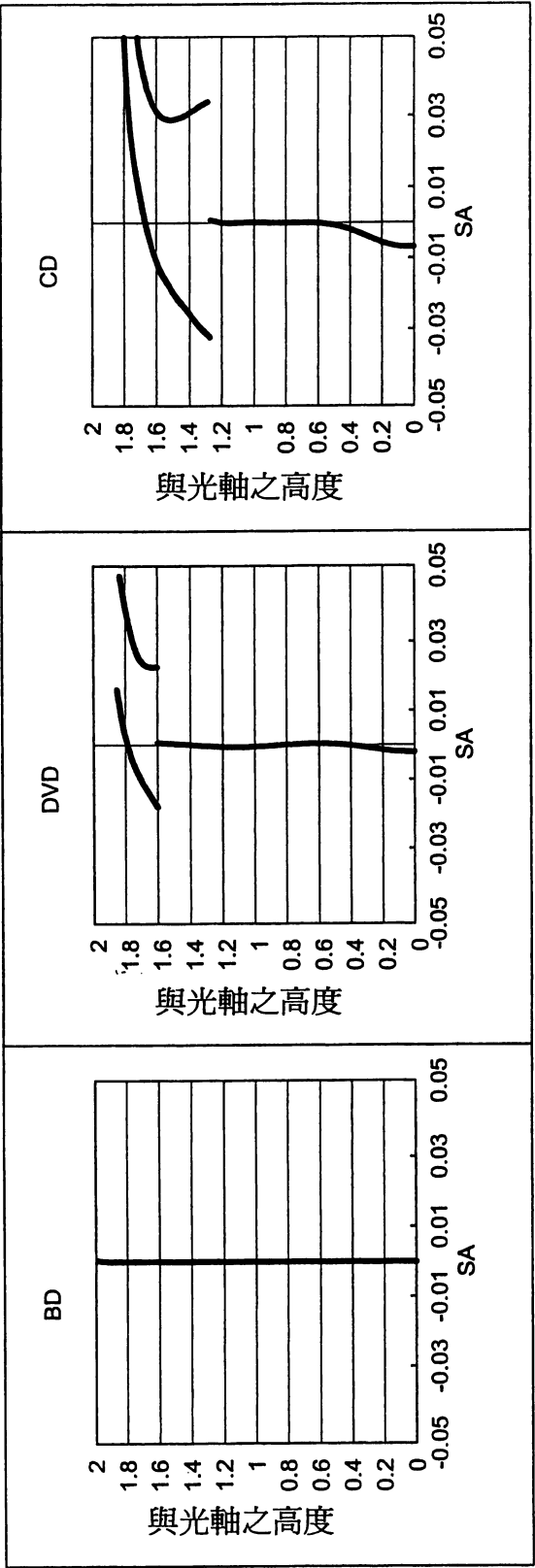


圖10

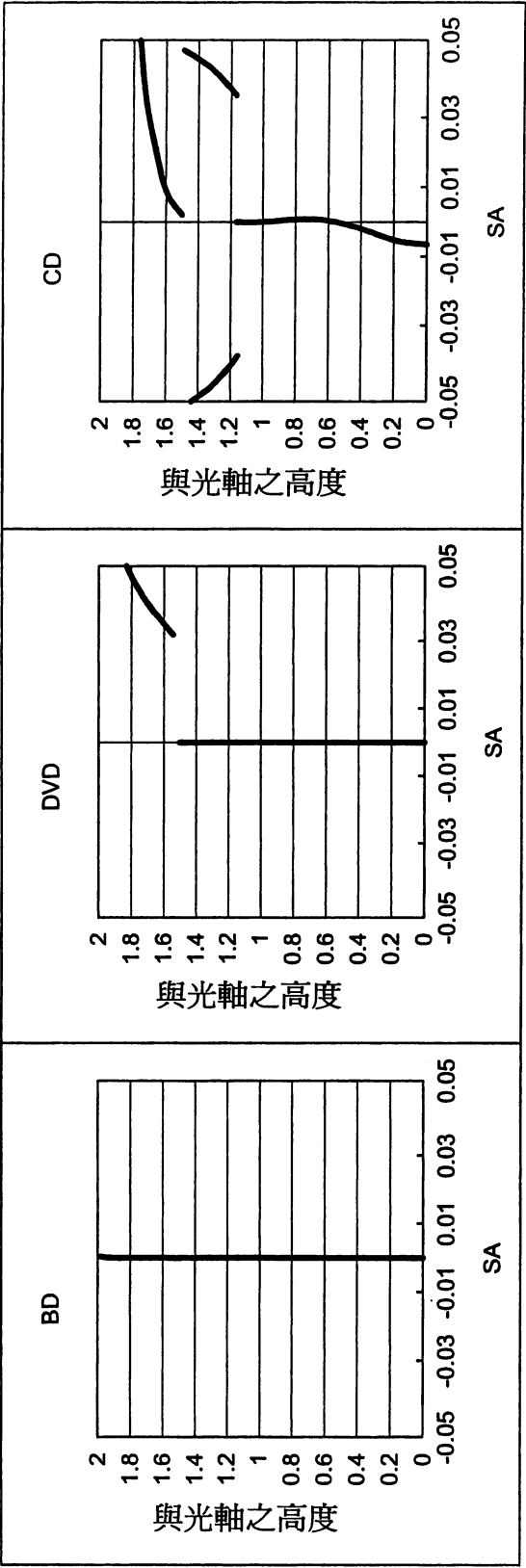


圖 11

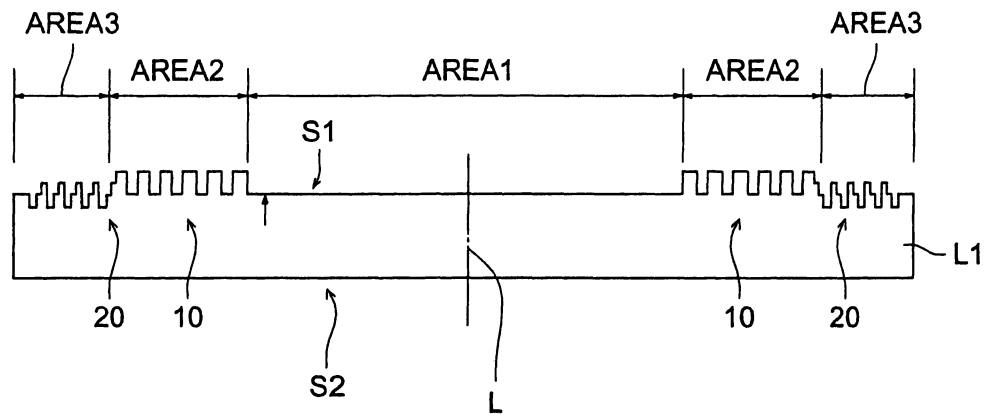
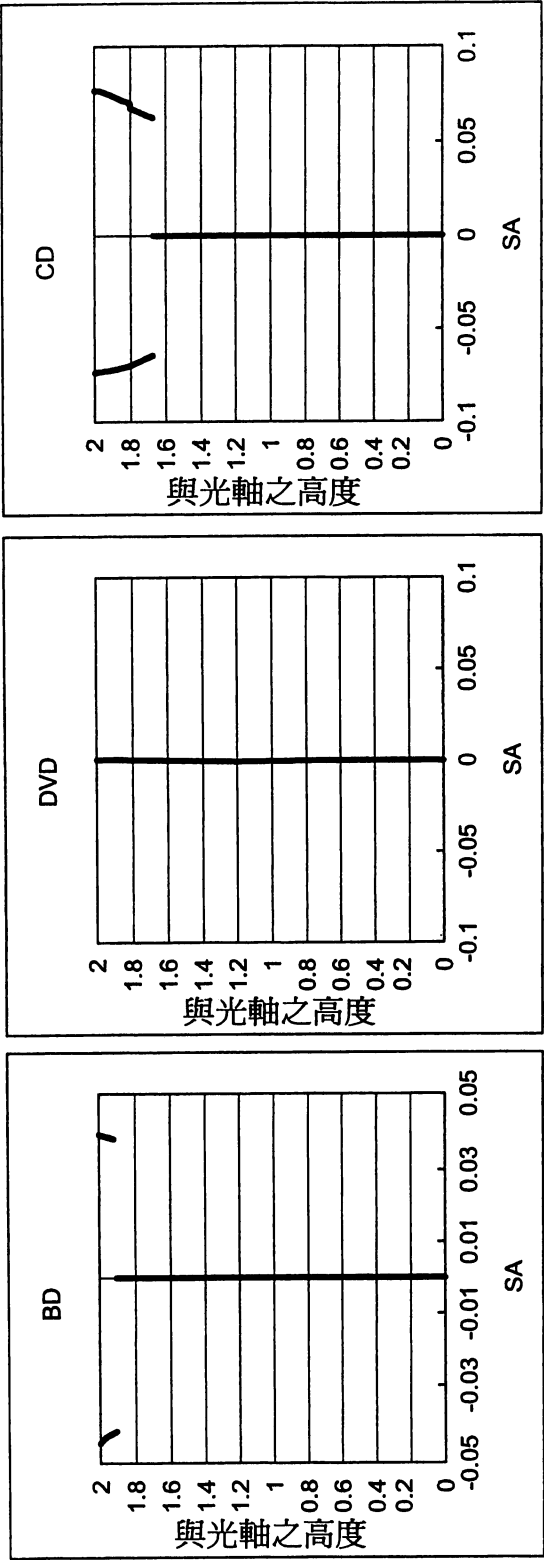


圖12



七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第(2)圖

(二)、本代表圖之元件符號簡單說明：

10：第一繞射結構

20：第二繞射結構

L：光軸

L1：繞射光學元件

S1：入射表面

S2：突出物表面

AREA1：第一區域

AREA2：第二區域

AREA3：第三區域

d2：光軸方向之步階部分之深度

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：