（此處由本局於收文時黏貼條碼）

754837

發明專利說明書

公告本

（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：93133232

※申請日期：93年11月01日　　※IPC分類：G02B 13/00 (2006.01)
G11B 7/12 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 光學拾訊裝置及發散角度轉變元件

(英) Optical pick-up apparatus and divergent angle-converting element

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 3 人)

1.姓　名：(中) 池中清乃
(英) IKENAKA, KIYONO
國　籍：(中) 日本
(英) JAPAN

2.姓　名：(中) 齊藤真一郎
(英) SAITO, SHINICHIRO
國　籍：(中) 日本
(英) JAPAN

3.姓　名：(中) 新勇一
(英) ATARASHI, YUICHI
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：

（此處由本局於收文時黏貼條碼）

754837

發明專利說明書

公告本

（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：93133232

※申請日期：93年11月01日　　※IPC分類：G02B 13/00 (2006.01)
G11B 7/12 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 光學拾訊裝置及發散角度轉變元件

(英) Optical pick-up apparatus and divergent angle-converting element

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 3 人)

1.姓　名：(中) 池中清乃
(英) IKENAKA, KIYONO
國　籍：(中) 日本
(英) JAPAN

2.姓　名：(中) 齊藤真一郎
(英) SAITO, SHINICHIRO
國　籍：(中) 日本
(英) JAPAN

3.姓　名：(中) 新勇一
(英) ATARASHI, YUICHI
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：

754837

【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　；2003/11/04；2003-374625 ☑有主張優先權

2.日本　；2003/11/14；2003-385526 ☑有主張優先權

(1)

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種光學拾訊裝置及發散角度轉變元件。

【先前技術】

近來，所謂的高密度光碟的研究及發展，其中，已有所進步約 400nm 的波長的藍雷射光，光學資訊記錄媒體（光碟）的記錄密度增大，且，記憶容量加大。作爲高密度光碟的標準，例如，已知有物鏡的影像側數值孔徑（NA）係約 0.85、保護基板厚度約 0.1 mm之標準，或者，NA及保護基板厚度控制在約 0.65 及 0.6 mm之標準，其係如習知 DVD（數位影音光碟）之大約相同程度。於以下說明，NA 係約 0.85、保護基板厚度係約 0.1 mm之高密度光碟稱爲"BD（Blu-ray 光碟）"，以及，NA 係約 0.65、保護基板厚度係約 0.6 mm之高密度光碟稱爲"AOD（先進光碟）"。AOD 有時稱爲"HD-DVD（高密度 DVD"）。

因此，有關具有此種高密度光碟與諸如 DVD 或 CD（壓縮光碟）的習知廣泛使用光碟的相容性之光學拾訊裝置之各種技術被提議。

因此，使用於 AOD/DVD/CD 之 光通量的波長 λ1/λ2/λ3 分別爲約 400nm/約 650nm/約 780nm，且，保護基板厚度 t1/t2/t3 分別爲約 0.1 mm/約 0.6 mm/約 1.2 mm。

爲了達到此數種光碟間的相容性，校正由於波長或保

(2)

護基板厚度的差異產生之像差係需要的，同時使用於每一光碟的光通量的光量被確定，以及，提供繞射構造在構成光學拾訊裝置的光學元件的光學表面上之技術被揭示。例如，揭示於日本未審專利申請公開案（以下，稱爲 JP-A）第 8-249707 號之本發明係用於 DVD/CD 相容性之光學拾訊裝置，且，當立體照片準直器係配置在物鏡正上方時，DVD 的再生係藉由使用第 1 級繞射光所實施，且，CD 的再生係藉由使用非繞射光所實施。

再者，爲達成光學拾訊裝置的尺寸縮小，有使用將用於射出不同波長的光通量之 2 個光源封裝成單一封包的光源單元之例子，且，於此例中，爲了物鏡上製成不同用於 2 種光通量的入射角度之目的，配置的耦合透鏡或準直器之技術廣泛共知的。例如，揭示於 JP-A 第 2001-236680 號之本發明係使用光源單元之用於 DVD/CD 相容性之光學拾訊裝置，且，其中，提供繞射構造在耦合透鏡上，由於 2 種光通量間的波長差異產生之耦合透鏡其本身的色像差被校正。

然而，於揭示於以上專利文件 JP-A 第 8-249707 號之本發明中，因爲 CD 的再生係由使用非繞射光所實施，相較於使用的繞射光的例子，其不具有足夠校正功能。

另一方面，爲達成高密度光碟/DVD/CD 的相容性，以下是需要的，亦即，不僅由於如上述之波長或保護基板厚度的差異之像差被校正，而且由於使用於高密度光碟之光通量的波長變化產生之色像差被校正，藉由揭示於以上專

利文件之技術充份地校正之像差係困難的。

尤其，爲達成 3 個光碟可相容，發現以下是需要的，亦即，甚至當物鏡係由繞射透鏡或折射透鏡而形成時，用於 DVD 及 CD 之物鏡的光學倍率係製成不同。然而，當爲確定光量之全部拾訊的光學倍率製成預定值時，或當市面上稱爲 2LD1P 之光源單元被使用時，於自準直器至光源的距離設定在設計者的 DVD 及 CD 的判斷之例子中，形成拾訊空間的關係，光在符合光學倍率的光的角度而入射在物鏡上係需要的，不管光源的位置。因此，當準直器或耦合透鏡共同地使用於 DVD 及 CD 時，較佳地，一準直器或耦合透鏡的光學倍率係依據波長而不同。

【發明內容】

以上問題被考慮，且，本發明的目的在於提供一種光學拾訊裝置，其具有高密度光碟、DVD 及 CD 的相容性，且，其中光量確定性及相差校正持續一起，及一種發散角度轉變元件。

此目的可藉由以下構造而達成。

本發明的第一構造係一種光學拾訊裝置，其包含：第一光源，射出具有 λ1 的波長之第一光通量，其滿足 380nm≦ λ1≦450nm，該第一光源被利用於記錄資訊在該第一光學資訊記錄媒體上及/或自第一光學資訊記錄媒體再生資訊，該第一光學資訊記錄媒體具有 t1 厚度的第一保護基板在資訊記錄表面上；第二光源，射出具有 λ2 的

(4)

波長之第二光通量，其滿足 600nm≦ λ2≦700nm，該第二光源被利用於記錄資訊在該第二光學資訊記錄媒體上及/或自第二光學資訊記錄媒體再生資訊，該第二光學資訊記錄媒體具有 t2 厚度（其滿足 t1≦t2）的第二保護基板在資訊記錄表面上；第三光源，射出具有 λ3 的波長之第三光通量，其滿足 750nm≦ λ3≦800nm，該第三光源被利用於記錄資訊在該第三光學資訊記錄媒體上及/或自第三光學資訊記錄媒體再生資訊，該第三光學資訊記錄媒體具有 t3 厚度（其滿足 t2＜t3）的第三保護基板在資訊記錄表面上；第一發散角度轉變元件，至少第一光通量通過該第一發散角度轉變元件；第二發散角度轉變元件，至少第二光通量及第三光通量通過該第二發散角度轉變元件；物鏡光學元件，第一光通量、第二光通量及第三光通量通過該物鏡光學元件。光學拾訊裝置其特徵在於：第二發散角度轉變元件對第二光通量的光學倍率 m2 及第二發散角度轉變元件對第三光通量的光學倍率 m3 係相互不同。

依據本發明，因爲光可被致使在符合物鏡的影像形成倍率的角度而入射在物鏡上，波長 λ2 與波長 λ3 的相容性可被達成。

本發明的第二構造係一種使用於光學拾訊裝置的發散角度轉變元件，以自第一光源射出之具有波長 λ1（380nm≦ λ1≦450nm）的第一光通量，實施自第一光學資訊記錄媒體再生資訊及/或記錄資訊在第一光學資訊記錄媒體上，該第一光學資訊記錄媒體包括具有厚度 t1 之第一保護

(5)

基板在資訊記錄表面上；以自第二光源射出之具有波長λ2（600nm≦λ2≦700nm）的第二光通量，實施自第二光學資訊記錄媒體再生資訊及/或記錄資訊在第二光學資訊記錄媒體上，該第二光學資訊記錄媒體包括具有厚度 t2（t1≦t2）之第二保護基板在資訊記錄表面上；以自第三光源射出之具有波長λ3（750nm≦λ3≦800nm）的第二光通量，實施自第三光學資訊記錄媒體再生資訊及/或記錄資訊在第三光學資訊記錄媒體上，該第三光學資訊記錄媒體包括具有厚度 t3（t2≦t3）之第三保護基板在資訊記錄表面上。發散角度轉變元件其特徵在於：當第二光通量通過發散角度轉變元件時之用於第二光通量的發散角度轉變元件的光學倍率 m2 係不同於當第三光通量通過發散角度轉變元件時之用於第三光通量的第二發散角度轉變元件的光學倍率 m3。再者，發散角度轉變元件其特徵在於：第二光源的發光點及第二光學資訊記錄媒體的資訊記錄表面間之距離 T2、及第三光源的發光點及第三光學資訊記錄媒體的資訊記錄表面間之距離 T3 滿足以下方程

$$T2+0.6=T3。$$

依據此構造，因爲光可被致使在符合物鏡的影像形成倍率的角度而入射在物鏡上，波長λ2 與波長λ3 的相容性可被達成。再者，於 DVD 及 CD 中，自光源至物鏡之光學系統可以是共用的。

參考以下詳細說明連同附圖，本發明其本身以及其它目的及伴隨的優點將完全地瞭解。

本發明的詳細說明

於本發明中，"色像差"意指一像差，其中，當光的波長改變達+1nm 時，關於光學資訊記錄媒體上之聚光光點的光軸方向之波前像差最小位置的變化量（μm）係以遠離物鏡光學元件的方向爲正之方式而表示的，且，其係以μm/nm 的單位表示。再者，某元件具有或擁有的"色像差"意指一像差，其中，當元件單體被估算時，且，當光的波長改變達+1nm 時，聚光光點的光軸方向之波前像差最小位置的變化量係以遠離物鏡光學元件的方向爲正之方式而表示。

再者，"影像側上的數值孔徑"（光束直徑轉換 NA）意指自形成在光學資訊記錄媒體的資訊記錄表面上之聚光光點的光點直徑轉換之數值孔徑。

再者，甚至當由諸如塑膠或玻璃的一般光學材料形成之光學元件被使用時，光學元件的光學倍率係藉由光學材料的色散依據波長的變化而改變，然而，於本發明中，對發散角度轉變元件的波長λ2 及波長λ3 的光通量之"光學倍率 m2 及 m3 係相互不同"意指，當諸如例如，繞射構造之具有波長依賴性（波長選擇性）的構造係設在發散角度轉變元件上時，相較由於如上述的色散之光學倍率的變化，光學倍率的更大變化（差異）被致使產生。

於如本發明的第一構造之光學拾訊裝置中，較佳地，第一發散角度轉變元件係準直器。

再者，較佳地，第二光源的發光點及第二光學資訊記錄媒體的資訊記錄表面間之距離 T2（mm）、及第三光源的發光點及第三光學資訊記錄媒體的資訊記錄表面間之距離 T3（mm）滿足以下方程 T2+0.6=T3。

依據本發明，當應用平行光入射在物鏡上於高密度光碟之構造時，其中由於誤差的像差產生量爲了最短的波長及最大的 NA 而變大，拾訊容易調整，且，甚至當誤差被產生時，所產生的像差可被控制。再者，當 T2+0.6=T3 時，因爲自發散角度轉變元件至光源的距離可藉由使用市面上的 2LD1P 而相等，拾訊裝置的縮小可被達到。

再者，於本發明的光學拾訊裝置中，較佳地，t1=t2。依據本發明，因爲 t1、t2、t3 間的差異係小的，當物鏡的光學倍率對波長 λ1 的光係 0 時，光學倍率對其它光亦接近零。因爲入射在物鏡上之光接近無限平行光，甚至當物鏡在尋軌時偏移於垂直至光軸的方向時，像差劣化被抑制。

於本發明的光學拾訊裝置中，較佳地，$-1/50 \leqq m2 \leqq 1/50$、$1/10 \leqq m3 \leqq 1/4$ 被滿足。

依據本發明，因爲波長 λ2 及 λ3 的光係在適當角度而入射在物鏡上，第二光學資訊記錄媒體及第三光學資訊記錄媒體的記錄與再生可被實施。

再者，於本發明的光學拾訊裝置中，較佳地，第一繞

射構造係設在第二發散角度轉變元件的第一光學表面。

依據本發明，因爲繞射構造可依據波長而給予繞射效應，其係適於光學倍率以此方式依據波長而不同的發散角度轉變元件之構造。

更佳地，第一繞射構造包括數個繞著第二發散角度轉變元件的光軸而同心設置之環形繞射帶，且具有鋸齒構造的橫截面形狀。

依據本發明，第一繞射構造較佳地爲輝光型繞射構造，藉此構造，特定繞射級的繞射效率變高，且，作爲形成在光學元件上之構造係最佳的，需要光碟的記錄及再生的光量之光通過此光學元件。

再者，較佳地，每一環形繞射帶間的階的光軸方向之高度 d1 滿足以下關係：$9 \times \lambda 2/(n2-1) \leq d1 < 1.5 \times \lambda 3/(n3-1)$

其中 n2 表示用於具有 λ2 的波長的光之構成第二發散角度轉變元件之材料的折射率，及 n3 表示用於具有 λ3 的波長的光之構成第二發散角度轉變元件之材料的折射率。

再者，更佳地，記錄資訊在該第二光學資訊記錄媒體上及/或自第二光學資訊記錄媒體再生資訊係以第二光通量的第 1 級繞射射線而實施，該第二光通量係藉由第一繞射構造的繞射效應所產生，及記錄資訊在該第三光學資訊記錄媒體上及/或自第三光學資訊記錄媒體再生資訊係以第三光通量的第 1 級繞射射線而實施，該第三光通量係藉由第一繞射構造的繞射效應所產生。

依據本發明，用於波長λ2及λ3兩者的光，繞射效率可被增加。

再者，以下亦係較佳的模式，第一繞射構造係具有數個繞著第二發散角度轉變元件的光軸而同心設置的環形帶之重疊型繞射構造，且，每一環形帶另包括數個同心階梯狀構造在其上。

依據本發明，於波長λ2及λ3的光中，一個光被繞射，而，另一光可被穿透，且，繞射效應可被選擇性給予。

再者，更佳地，每一同心階梯狀構造間的階的光軸方向之高度d1滿足以下關係：

$$0.9\times\lambda 2/(n2-1) \leqq d1 < 1.5\times\lambda 3/(n3-1)$$

其中n2表示用於具有λ2的波長的光之構成第二發散角度轉變元件之材料的折射率，及n3表示用於具有λ3的波長的光之構成第二發散角度轉變元件之材料的折射率。

再者，於本發明的拾訊裝置中，較佳地，當光學拾訊裝置被操作時，藉由第一光通量形成在第一光學資訊記錄媒體的資訊記錄表面上之第一聚光光點的色像差係控制在記錄資訊在該第二光學資訊記錄媒體上及/或自第二光學資訊記錄媒體再生資訊之範圍內，以及，藉由第二光通量形成在第二光學資訊記錄媒體的資訊記錄表面上之第二聚光光點的色像差係控制在記錄資訊在該第二光學資訊記錄

媒體上及/或自第二光學資訊記錄媒體再生資訊之範圍內。

依據本發明，因爲波長係短的而 NA 係高的，對於其波前像差快速的增加至散焦量之波長 λ1、λ2 的光，甚至當波長改變時未產生散焦之光學系統可被獲得時。通常，雷射中有稱爲模式跳躍之現象，且，當自低功率切換至高功率時，正在使用的波長瞬間改變，致動器無法跟上。於此種例子中，當色像差被校正時，記錄及再生可準確地實施。

更佳地，第一聚光光點的色像差係控制在未超過 0.15μm/nm，以及，第二聚光光點的色像差係控制在未超過 0.2μm/nm。

依據本發明，甚至當散焦在模式跳躍發生於一般雷射時由於波長變化量而產生時，記錄及再生可準確地實施。

再者，於本發明的光學拾訊裝置中，較佳地，於第二發散角度轉變元件的光學表面中，第二繞射構造係設在其上未設有第一繞射構造之光學表面上。

依據本發明，當 2 個繞射構造被設置超過 1 個時，設計自由度可被增大。第二發散角度轉變元件執行 2 個角色，其中，其成爲用於波長 λ2 及 λ3 的光之預定光學倍率，且，其校正對波長 λ2 的光之色像差。爲此，2 個繞射構造係需要的。

再者，第一繞射構造包括數個繞著第二發散角度轉變元件的光軸而同心設置之環形繞射帶，且具有鋸齒構造的

橫截面形狀，更佳地，第一繞射構造的每一環形繞射帶間的階的光軸方向之高度 d1 滿足以下公式：

$$0.9\times\lambda 2/(n2-1) \leqq d1 < 1.5\times\lambda 3/(n3-1)$$

而且，當第一繞射構造係具有數個繞著第二發散角度轉變元件的光軸而同心設置的環形帶之重疊型繞射構造時，且，每一環形帶另包括數個同心階梯狀構造在其上，每一同心階梯狀構造間的階的光軸方向之高度 d1 滿足以下關係：

$$0.9\times\lambda 2/(n2-1) \leqq d1 < 1.5\times\lambda 3/(n3-1)$$

再者，當第二繞射構造包括數個繞著第二發散角度轉變元件的光軸而同心設置之環形繞射帶時，且具有鋸齒構造的橫截面形狀，較佳地，第二繞射構造的每一環形繞射帶間的階的光軸方向之高度 d2 滿足以下公式的至少一者：

$$4\times\lambda 2/(n2-1) \leqq d2 < 1.8\times\lambda 2/(n2-1)$$

$$9\times\lambda 2/(n2-1) \leqq d2 < 1.1\times\lambda 2/(n2-1)$$

$$0.9\times\lambda 3/(n3-1) \leqq d2 < 1.1\times\lambda 3/(n3-1)$$

而且，當第二繞射構造係具有數個繞著第二發散角度

轉變元件的光軸而同心設置的環形帶之重疊型繞射構造時，且，每一環形帶另包括數個同心階梯狀構造在其上，較佳地，第二繞射構造的每一同心階梯狀構造間的階的光軸方向之高度 d2 滿足以下公式的至少一者：

$$1.4\times\lambda 2/(n2-1) \leqq d2 < 1.8\times\lambda 2/(n2-1)$$

$$0.9\times\lambda 2/(n2-1) \leqq d2 < 1.1\times\lambda 2/(n2-1)$$

$$0.9\times\lambda 3/(n3-1) \leqq d2 < 1.1\times\lambda 3/(n3-1)$$

其中 n2 表示用於具有 λ2 的波長的光之構成第二發散角度轉變元件之材料的折射率，及 n3 表示用於具有 λ3 的波長的光之構成第二發散角度轉變元件之材料的折射率。

再者，特佳地，以上 d2 滿足以下關係：

$$9\times\lambda 2/(n2-1) \leqq d2 < 1.1\times\lambda 2/(n2-1)。$$

再者，較佳地，當入射至第二發散角度轉變元件之光通量的波長變得更長時，第二發散角度轉變元件致使來自第二發散角度轉變元件之出射光通量的發散角度大於波長變化之前的發散角度。

依據本發明，波長 λ3 的光通量係在大於波長 λ2 的發散角度而入射在物鏡上，且，波長 λ2、λ3 的兩個光的球形像差被校正。

於本發明的光學拾訊裝置中，較佳地，第一繞射構造

係形成在第二發散角度轉變元件的光源側的光學表面上，且，較佳地，第二發散角度轉變元件的第一光學表面係第二發散角度轉變元件的光源側，其中第二光通量的第一繞射射線係藉由第一繞射構造的繞射效應所產生的，且，記錄資訊在第二光學資訊記錄媒體上及/或自第二光學資訊記錄媒體再生資訊係以第二光通量的第一繞射射線的第 n22 級繞射射線而實施，第二光通量係由第二繞射構造的繞射效應所產生的，其中第三光通量的第一繞射射線係藉由第一繞射構造的繞射效應所產生的，且，記錄資訊在第三光學資訊記錄媒體上及/或自第三光學資訊記錄媒體再生資訊係以第三光通量的第一繞射射線的第 n23 級繞射射線而實施，第三光通量係由第二繞射構造的繞射效應所產生的，及其中 n22 及 n23 的組合（n22、n23）滿足以下關係：

（n22、n23）=（2、1）、（0、1）或（1、0）。

依據本發明，第二發散角度轉變元件可執行 2 個角色，其中，其成爲對波長 λ2 及 λ3 的光之預定光學倍率，且，其校正波長 λ2 的光的色像差。

於本發明的光學拾訊裝置中，更佳地，（n22、n23）=（0、1）被滿足，且，物鏡光學元件擁有之色像差的絕對值不超過 0.10μm/nm 用於自第一光源射出的光通量。

依據本發明，於物鏡中，因爲色像差被校正用於波長

λ1 的光，色像差保留用於波長 λ2 的光。另一方面，因爲單一繞射構造係設在第一發散角度轉變元件上，其成爲用於波長 λ2 及 λ3 的光之預定光學倍率，然而，色像差保留用於波長 λ2 的光。此保留的色像差及物鏡的色像差被抵消，且，於整個光學系統中，色像差係校正用於波長 λ2 的光。

於本發明的光學拾訊裝置中，更佳地，第三繞射構造係形成在準直器（第一發散角度轉變元件）的至少一側光學表面上。

依據本發明，當波長 λ1 的色像差係產生於物鏡時，其可藉由準直器的第三繞射構造而校正時，且，甚至當其本身的色像差係由物鏡所校正時，當準直器其本身的色像差被校正時，色像差可藉由整個光學系統而校正。

更佳地，當入射在準直器上之第一光通量的波長自 λ1 移至較長波長側時，準直器射出發散光。

依據本發明，保留於物鏡之色像差可藉由準直器而校正。

再者，於本發明的光學拾訊裝置中，較佳地，物鏡光學元件具有之色像差的值係寫在用於第一光通量之 -0.15 μm/nm 至 -0.6μm/nm 的範圍內。

亦較佳地，繞射構造係設在物鏡的光學表面的至少一者光學表面上。

依據本發明，於物鏡中，物鏡的色像差係保留用於波長 λ2、λ3 的兩個光。另一方面，因爲一個繞射構造係

設於第二發散角度轉變元件，預定光學倍率被獲得用於波長λ2及λ3的光，然而，用於波長λ2的光，色像差被保留。此保留的色像差及物鏡的色像差被抵消，且，色像差係校正用於波長λ2的光於整個光學系統。

更者，於本發明的光學拾訊裝置中，較佳地，於當第三光通量受到來自物鏡光學元件的繞射效應時產生之繞射射線中，具有最大繞射效率之繞射光的繞射效率 E3 滿足 30% ≦ E3 ≦ 60% 。

依據本發明，甚至當波長λ3約爲波長λ1的兩倍時，因爲不同繞射效應可被給予兩者的光，它們可被使用於相容性。

於本發明的光學拾訊裝置中，較佳地，第一光通量係入射在物鏡光學元件上作爲平行光。

依據本發明，於因爲波長係最短且 NA 係大的而由於誤差所產生的像差係大之高密度光碟中，當其係以平行光入射在物鏡上之方式而構成時，拾訊的調整容易實施，且，甚至當誤差被產生時，所產生的像差可被抑制。

於本發明的光學拾訊裝置中，較佳地，第二光源及第三光源係封裝光源單元。

依據本發明，拾訊裝置的縮小尺寸可被達成。於本發明的光學拾訊裝置中，較佳地，物鏡光學元件係由塑膠形成。依據本發明，拾訊裝置成爲輕量及低成本。再者，致動器的負担被減小，起因於省電。

於本發明的光學拾訊裝置中，較佳地，光束形狀係提

供在第一光源及準直器之間。

依據本發明，自雷射投射的光可無損地使用，起因於雷射的長期加速及省電。於本發明的光學拾訊裝置中，較佳地，第二發散角度轉變元件投射第二光通量作爲平行光。

依據本發明，當其係以平行光入射在物鏡上之方式而構造時，於因爲波長係短且 NA 係大的而由於誤差所產生的像差係大之高密度光碟中，拾訊的調整容易實施，且，甚至當誤差被產生時，像差產生量可被控制。

於本發明的光學拾訊裝置中，較佳地，第二發散角度轉變元件係以塑膠製成。依據本發明，拾訊裝置變成輕量及低成本。

於本發明的光學拾訊裝置中，較佳地，光學拾訊裝置具有用來致使第一光通量、第二光通量及第三光通量的光學路徑相互重合之光束分光器，且，物鏡光學元件的光學表面係由折射表面而構成，且，在光學拾訊裝置的使用時候，第一發散角度轉變元件具有第一繞射構造，當自第一光源射出之第一光通量的波長係自 λ1 改變時，形成在第一光學資訊記錄媒體上之第一聚光光點的色像差藉由第一繞射構造而控制在資訊的再生及/或記錄所需的範圍內，且，第二發散角度轉變元件具有第二繞射構造，第二繞射構造使第二光通量及第三光通量的兩者的發散角度小於在入射時間點，且，使第二光通量的發散角度小於第三光通量的發散角度，並將其投射出。

依據本發明，因爲物鏡係折射透鏡，色像差保留用於波長λ1的光。色像差可藉由形成於第一發散角度轉變元件之第一繞射構造而有效地校正。再者，用於波長λ2及λ3的光，因爲此光可在調整至物鏡的光學倍率之角度而入射在物鏡上，波長λ2及λ3的相容性可被達成。

於本發明的光學拾訊裝置中，較佳地，第二發散角度轉變元件射出第二光通量作爲平行光，且，射出第三光通量作爲發散光，且另者，其係較佳模式的一者，亦即，第一發散角度轉變元件射出第一光通量作爲聚光。

依據本發明，因爲物鏡係折射透鏡，相容性可被獲得用於3個波長。

再者，相較於第一光通量射出作爲平行光之例子中，第三光通量的有限倍率減小。

因此，所產生在尋軌時之彗形像差可被減小。

於本發明的光學拾訊裝置中，其亦係較佳模式，亦即，第二發散角度轉變元件射出第二光通量及第三光通量兩者作爲發散光，再者，其亦係較佳模式的一者，亦即，第一發散角度轉變元件射出第一光通量作爲平行光。

依據本發明，因爲物鏡係折射透鏡，相容性可被獲得用於3個波長。當其係以平行光入射在物鏡上於高密度光碟之方式而構造時，其中因爲波長係最短且NA係大的而由誤差所產生的像差係大的，拾訊裝置的調整容易實施，且，甚至當此誤差被產生時，像差產生量可被控制。

再者，於本發明的光學拾訊裝置中，較佳地，第二發

散角度轉變元件射出第二光通量作爲聚光，且，射出第三光通量作爲發散光，再者，其亦係較佳模式的一者，亦即，第一發散角度轉變元件射出第一光通量作爲平行光。

於本發明的光學拾訊裝置中，其係較佳模式的一者，亦即，第一保護基板的厚度 t1 ㎜滿足 0.5≦t1≦0.7。

依據本發明，因爲 t1、t2、t3 間的差異係小的，當物鏡對波長 λ1 的光的光學倍率係 0 時，對其它光之光學倍率亦接近爲零。因爲入射在物鏡上之光接近無限平行光，甚至當物鏡如同在尋軌時偏移於對光軸之垂直方向時，像差劣化變小。

再者，於本發明的光學拾訊裝置中，其係較佳模式的一者，亦即，第一保護基板的厚度 t1 ㎜滿足 0.08≦t1≦0.12。

依據本發明，t1、t2、t3 間的差異係大的，且，物鏡的光學倍率間的差異亦變大，以及，對於波長 λ3 的光而言，其中因爲光學資訊記錄媒體係厚的，物鏡及資訊記錄媒體間的距離係短，距離可被加長。

於本發明的光學拾訊裝置中，較佳地，光學拾訊裝置於第一光通量的光學路徑而設有光束擴展器。依據本發明，於因爲波長係最短且 NA 係大的而由於誤差所產生的像差係大的之高密度光碟，由於雷射的各別差異的溫度變化或波長變化所產生之球形像差亦可主動地校正。

於其爲本發明的第二構造之發散角度轉變元件中，較佳地 t1＝t2。

依據本發明，用於波長λ1及λ2的光，因爲當由於僅波長不同的例子所產生之球形像差被校正時係可容許的，甚至當此兩相容性可由物鏡的繞射構造所實施時，繞射的色球形像差可被減小。

於本發明的發散角度轉變元件中，因爲波長λ2及λ3的光係在適當角度而入射在物鏡上，第二光學資訊記錄媒體及第三光學資訊記錄媒體的記錄與再生可被實施。

於本發明的發散角度轉變元件中，較佳地，第一繞射構造係設在發散角度轉變元件的至少一者光學表面上。

依據本發明，因爲繞射構造可依據波長而給予繞射效應，其係適當用於發散角度轉變元件之構造，其以此方式而致使符合波長之光學倍率的差異。

於本發明的發散角度轉變元件中，較佳地，第一繞射構造包括數個繞著發散角度轉變元件的光軸而同心設置之環形繞射帶，且具有鋸齒構造的橫截面形狀。

依據本發明，第一繞射構造係一構造，藉由此構造，特定繞射級的繞射效率係隨著輝光型繞射構造的方式而增大，且係最佳地作爲形成在光學元件上之構造，需要如光碟的記錄及再生的光量之光通過此光學元件。

於本發明的發散角度轉變元件中，更佳地，光學拾訊裝置藉由受到來自第一繞射構造的繞射效應所產生之第二光通量的第 1 級繞射光而實施資訊的再生及/或記錄在第二光學資訊記錄媒體上，且，藉由受到來自第一繞射構造的繞射效應所產生之第三光通量的第 1 級繞射光而實施資

訊的再生及/或記錄在第三光學資訊記錄媒體上。

依據本發明，繞射效率可被增大用於波長λ2及λ3的光的兩者。

於本發明的發散角度轉變元件中，其亦係較佳模式的一者，亦即，

第一繞射構造係具有數個繞著發散角度轉變元件的光軸而同心設置的環形帶之重疊型繞射構造，且，每一環形帶另包括數個同心階梯狀構造在其上。

依據本發明，於波長λ2及λ3的光中，一個光被繞射而另一光可被穿透，以及，繞射效應可被選擇性地給予。

再者，於發散角度轉變元件中，更佳地，於發散角度轉變元件的光學表面中，第二繞射構造係設在其上未設置第一繞射構造之光學表面上。

依據本發明，當2個繞射構造被設置而不是一個構造時，自由度可被增大。第二發散角度轉變元件實施2個角色，於其中之一，成爲用於波長λ2及λ3的光之預定光學倍率，及，於另一者中，給予色校正作用至波長λ2的光。爲此，最多2個繞射構造係需要的。

於本發明的發散角度轉變元件中，更佳地，當入射光通量的波長改變至長波長側時之發散角度轉變元件致使大至入射光通量的波長改變成長波長側之前之投射角度。依據本發明，波長λ3的光通量係在比波長λ2的更大的發散角度而入射在物鏡上，且，波長λ2及λ3的兩者的光

的球形像差被校正。

於本發明的發散角度轉變元件中，更佳地，第一繞射構造係形成在發散角度轉變元件的光源側上之光學表面，且，藉由使用受到來自第二繞射構造的繞射效應所產生之第二光通量的第 n22 級繞射光，受到來自第一繞射構造的繞射效應所產生之第二光通量的第 1 級繞射光實施資訊的再生及/或記錄在第二光學資訊記錄媒體上，以及，藉由使用受到來自第二繞射構造的繞射效應所產生之第三光通量的第 n23 級繞射光，受到來自第一繞射構造的繞射效應所產生之第三光通量的第 1 級繞射光實施資訊的再生及/或記錄在第三光學資訊記錄媒體上，且，n22 及 n23 的組合（n22、n23）滿足（n22、n23）=（2、1）、（0、1）或（1、0）。

依據本發明，第二發散角度轉變元件可實施 2 個角色，其中，成爲用於波長 λ2 及 λ3 的預定光學倍率，及，給予色校正作用至波長 λ2 的光。

於本發明的發散角度轉變元件中，更佳地，其投射第二光通量作爲平行光。

依據本發明，相較於第一光通量投射作爲平行光之例子中，第三光通量的有限倍率變小。因此，產生在尋軌時之彗形像差可被減小。

再者，較佳地，本發明的發散角度轉變元件係由塑膠形成。依據本發明，拾訊裝置變成輕量及低成本。

【實施方式】

參考附圖，以下將說明實施本發明之第一實施例。圖1係簡要地顯示第一拾訊裝置PU1的構造之示意圖，其可適當地實施AOD（第一光學資訊記錄媒體）、DVD（第二光學資訊記錄媒體）及CD（第三光學資訊記錄媒體）的任何一者之資訊的記錄/再生。AOD的光學規格爲波長λ1=407nm、保護層PL1的厚度t1=0.6 mm及數值孔徑NA1=0.65；DVD的光學規格爲波長λ2=655nm、保護層PL2的厚度t2=0.6 mm及數值孔徑NA2=0.65；以及，CD的光學規格爲波長λ3=785nm、保護層PL3的厚度t3=1.2 mm及數值孔徑NA3=0.51。然而，波長、保護層的厚度及數值孔徑的組合並未限制於此。再者，作爲第一光學資訊記錄媒體，保護層PL1的厚度t1約爲0.1 mm之高密度光碟亦可被使用。

光學拾訊裝置PU1係由以下構件組成：藍紫半導體雷射LD1（第一光源），其爲當資訊的記錄/再生實施在AOD時射出的光，且投射波長407nm的雷射光通量（第一光通量）；用於第一光通量之測光器PD1；光源單元LU23，其結合其爲當資訊的記錄/再生實施在DVD時射出的光且投射波長655nm的雷射光通量（第二光通量）之紅半導體雷射LD2；及其爲當資訊的記錄/再生實施在CD時射出的光且投射投射波長785nm的雷射光通量（第三光通量）之紅外線半導體雷射LD3；第二光通量及第三光通量共用之測光器PD23；準直器L1（第一發散角度轉變元件

），僅第一光通量通過其中；第二發散角度轉變元件 L2，第二光通量及第三光通量通過其中，以及，第一繞射構造形成在其光學表面上；物鏡（物鏡光學元件）OBJ，其具有每一雷射光通量會聚在資訊記錄表面 RL1、RL2 及 RL3 上之功能；第一光束分光器 BS1，第二光束分光器 BS2；第三光束分光器 BS3；光圈 STO 及感測透鏡 SEN1 及 SEN2。

於此，雖然詳細說明將被後述，繞射構造亦設置於第一發散角度轉變元件 L1 及物鏡 OBJ。

於光學拾訊裝置 PU1 中，當資訊的記錄/再生實施在 AOD 上時如圖 1 中實線所繪示的射線路徑，藍紫半導體雷射 LD1 首先射出光。自藍紫半導體雷射 LD1 投射之發散光通量通過第一光束分光器 BS1，且在其穿透第一發散角度轉變元件 L1 時轉換成平行光通量之後，通過第二光束分光器 BS2，以及到達物鏡光學元件 OBJ。然後，當受到來自物鏡光學元件 OBJ 的繞射構造之繞射效應所產生的預定級的第一光通量的繞射光係經由 AOD 的保護層 PL1 而聚光在資訊記錄表面 RL1 上時，光點（第一聚光光點）被形成。於此第一聚光光點中，色像差被控制在資訊的再生及/或記錄所需之範圍內，且尤其，第一聚光光點的色像差的絕對值控制在小於 0.15μm/nm。

然後，物鏡光學元件 OBJ 藉由配置於其周邊的雙軸致動器 AC（未顯示）而實施聚焦或尋軌。藉由資訊記錄表面 RL1 上的資訊坑所調變之反射光通量再次通過物鏡光學

元件 OBJ、第二光束分光器 BS2 及第一發散角度轉變元件 L1 上，且係藉由第一光束分光器 BS1 而分支，像散係藉由感測透鏡而給予，且係會聚在測光器 PD1 的光接收表面上。然後，藉由使用測光器 PD1 的輸出信號，記錄於 AOD 的資訊可被讀取。

再者，當資訊的記錄/再生實施在 DVD 上時，如圖 1 中單點鏈線所示之射線路徑，紅半導體雷射 LD2 首先射出光。自紅半導體雷射 LD2 投射之發散光通量通過第三光束分光器 BS3，當其穿透第二發散角度轉變元件 L2 時，轉換成平行光通量，且藉由第一繞射構造而受到繞射效應，以及，其第一級繞射光係藉由第二光束分光器 BS2 而反射的，且到達物鏡光學元件 OBJ。

然後，當受到來自物鏡光學元件 OBJ 的繞射構造之繞射效應所產生的預定級的第二光通量的繞射光係經由 DVD 的保護層 PL2 而聚光在資訊記錄表面 RL2 上時，光點（第二聚光光點）被形成。於此第二聚光光點中，色像差被控制在資訊的再生及/或記錄所需之範圍內，且尤其，第二聚光光點的色像差的絕對值控制在小於 0.2μm/nm。

然後，物鏡光學元件 OBJ 藉由配置於其周邊的雙軸致動器 AC（未顯示）而實施聚焦或尋軌。藉由資訊記錄表面 RL2 上的資訊坑所調變之反射光通量再次通過物鏡光學元件 OBJ、第二光束分光器 BS2 及第二發散角度轉變元件 L2 上，且係藉由第三光束分光器 BS3 而分支，且係會聚在測光器 PD23 的光接收表面上。然後，藉由使用測光器

PD23 的輸出信號，記錄於 DVD 的資訊可被讀取。

再者，當資訊的記錄/再生實施在 CD 上時，如圖 1 中虛線所示之射線路徑，紅外線半導體雷射 LD3 首先射出光。自紅外線半導體雷射 LD3 投射之發散光通量通過第三光束分光器 BS3，當其穿透第二發散角度轉變元件 L2 時，轉換成平行光通量，且藉由第一繞射構造而受到繞射效應，以及，其第一級繞射光係藉由第二光束分光器 BS2 而反射的，且到達物鏡光學元件 OBJ。

然後，當受到來自物鏡光學元件 OBJ 的繞射構造之繞射效應所產生的第 n3 級（n3 爲自然數）的第三光通量的繞射光係經由 CD 的保護層 PL3 而聚光在資訊記錄表面 RL3 上時，光點（第三聚光光點）被形成。於此第三聚光光點中，色像差被控制在資訊的再生及/或記錄所需之範圍內。

然後，物鏡光學元件 OBJ 藉由配置於其周邊的雙軸致動器 AC（未顯示）而實施聚焦或尋軌。藉由資訊記錄表面 RL3 上的資訊坑所調變之反射光通量再次通過物鏡光學元件 OBJ、第二光束分光器 BS2 及第二發散角度轉變元件 L2 上，且係藉由第三光束分光器 BS3 而分支，且係會聚在測光器 PD23 的光接收表面上。然後，藉由使用測光器 PD23 的輸出信號，記錄於 CD 的資訊可被讀取。

物鏡光學元件 OBJ 係其兩表面爲非球形之單透鏡的塑膠透鏡，其具有使第一至第三光通量聚光在資訊記錄表面 RL1、RL2 及 RL3 上之功能。因此，亦可容許，物鏡光學

元件藉由結合數個光學元件而構成的。在物鏡光學元件OBJ的入射表面上，如圖2所示之輝光型繞射構造DOE被形成。輝光型繞射構造DOE被設置用於校正物鏡光學元件OBJ其本身具有之色像差，用於自第一光源投射之光通量，尤其，其係設計以使色像差的絕對值小於2.1μm/nm。

第一發散角度轉變元件L1具有自第一光源LD1投射作爲發散光的第一光通量藉其投射作爲平行光之準直器功能，且，在其投射表面上，相同如圖2所示之輝光型繞射構造DOE被形成。此輝光型繞射構造DOE被設置用於校正第一發散角度轉變元件L1其本身具有之色像差，用於自第一光源投射之光通量，尤其，其係設計以使色像差的絕對值小於2.1μm/nm。

於第二發散角度轉變元件L2中，作爲第一繞射構造，在入射表面上，如圖2所示的相同構噪之輝光型繞射構造DOE被形成。然後，藉由使用第一繞射構造具有波長的選擇性，第二發散角度轉變元件L2具有自第二光源LD2投射作爲發散光之第二光通量藉其投射作爲平行光之準直器功能、及自第三光源LD3投射作爲發散光之第三光通量的發散角度藉其轉換成較小發散角度並投射之功能，以及，用於第二發散角度轉變元件L2的波長λ2及波長λ3的光通量之光學倍率m2及m3可設定爲相互不同的值。

再者，光軸上自第二光源LD2的光射出點至DVD的

資訊記錄表面 RL2 之距離 T2（mm）、及光軸上自第三光源 LD3 的光射出點至 CD 的資訊記錄表面 RL3 之距離 T3（mm），滿足 T2+0.6=T3。這是由於爲什麼 CD 的保護層 PL3 的厚度 t3（=1.2 mm）比 DVD 的保護層 PL2 的厚度 t2（=0.6 mm）更厚達 0.6 mm之理由。

因此，較佳地，m2 及 m3 係設定在滿足 -1/50≦m2≦1/50、1/10≦m3≦1/4 之範圍內。

因此，作爲第二發散角度轉變元件 L2 的第一繞射構造或形成於物鏡光學元件 OBJ 及第一發散角度轉變元件 L1 中之繞射構造，例如，如圖 4 所示，重疊型繞射構造亦可被使用，其爲數個其內側形成階構造的環形帶繞著光軸而配置之構造。

當說明一般重疊型繞射構造的構造及設計方法時，形成於各環形帶 R 的階構造的每一階之深度 d0 係設在藉由 d0=k×λ1（n1-1）（μm）所計算之值，且，各環形帶 R 的分割數 N 係設爲 5。然而，λ1 係自藍紫半導體雷射投射之雷射光通量的波長（以微米表示），（於此，λ1=0.408μm），n1 係第一發散角度轉變元件 L1 的波長 λ1 之折射率（於此，n1=1.5242）。

在重疊型繞射構造 HOE 上，當波長 λ1 的雷射光通量係入射時，k×λ1（μm）的光學路徑差係產生在相鄰階之間，且，因爲相位差實際上未給予波長 λ1 的雷射光通量，雷射光通量未被繞射，且照樣地穿透。因此，於以下說明，重疊型繞射構造實際上未給予相位差且照樣地穿透之

光通量稱爲 0 級繞射光。

例如，於 k=2 的例子中，當自紅半導體雷射投射之 λ2（於此 λ2=0.658μm）的雷射光通量入射在此重疊型繞射構造 HOE 上時，d0×（n2-1）-λ2=0.13μm 的光學路徑差係產生在相鄰階之間，且，因爲，於分割成 5 份的一個環形帶中，用於 0.13×5=0.65μm 的波長 λ2 的一個波長之光學路徑差被產生，穿透相鄰環形帶 R 之波前係分別地以偏移一個波長之方式而重疊。亦即，藉由重疊型繞射構造 HOE，波長 λ2 的光通量成爲繞射於一級方向的繞射光。因此，n2 係第二發散角度轉變元件 L2 的波長 λ2 的折射率（於此，n2=1.5064）。此時，波長 λ2 的雷射光通量的一級繞射光的繞射效率係 87.5%，且，這是用於 DVD 上的資訊的記錄/再生之足夠光量。

當重疊型繞射構造 HOE 係藉由重疊型繞射構造 HOE 的作用而形成在物鏡光學元件 OBJ 上時，由於 AOD 及 DVD 的波長的差異之球形像差可被校正。當保護基板的厚度係不同於 CD 及 DVD 時，由於波長的差異及保護基板的厚度之球形像差可被校正。

再者，在以此方式構成之重疊型繞射構造 HOE 上，當自紅外線半導體雷射投射的波長 λ3（於此 λ3=0.785μm）的雷射光通量係入射時，因爲 λ3≒2×拍 1，1×λ3（μm）的光學路徑差係產生在相鄰階之間，且，因爲，以如波長 λ1 的雷射光通量之相同方式，相位差實際上亦未給予波長 λ3 的雷射光通量，雷射光通量未被繞射，且照樣

地穿透（0級繞射光）。

當重疊型繞射構造 HOE 係形成於物鏡光學元件 OBJ 時，於物鏡光學元件 OBJ 中，如果波長λ1及波長λ3的倍率不同，由於 AOD 及 CD 的保護層的厚度差異之球形像差可被校正。

因此，於本實施例中，因爲，僅第一光通量通過第一發散角度轉變元件 L1，不需要使用重疊型繞射構造 HOE 的波長選擇性，然而，例如，當第一發散角度轉變元件 L1 位在第二光束分光器 BS2 及物鏡光學元件 OBJ 之間時，因爲第一至第三光通量通過第一發散角度轉變元件 L1，於此例中，可採用以下構造，其中重疊型繞射構造 HOE 形成於第一發散角度轉變元件 L1，且於第一校正元件中，繞射效應係由使用重疊型繞射構造 HOE 的波長選擇性僅給予第一光通量，以及，繞射效應未給予第二光通量及第三光通量。

再者，以上說明係關於以下例子的設計方法之說明，其中，假設，第一至第三光通量係入射在重疊型繞射構造 HOE 上，及第一至第三光通量的 3 個波長之波長選擇性被給予重疊型繞射構造 HOE，且，基於此方法，第二及第三光通量的兩個波長之波長選擇性可被給予第一繞射構造。

如上述，依據本實施例所示之發散角度轉變元件 L2 及光學拾訊裝置 PU1，當具有波長選擇性之發散角度轉變元件 L2 係配置於第二及第三光通量的共同光學路徑時，用於 DVD 及 CD 之自光源至物鏡的光學系統可以是共用的

。

再者，由使用結合第二光源 LD2 及第三光源 LD3 之光源單元，當第二及第三光通量藉其入射在發散角度轉變元件 L2 上之構造被應用時，足夠的光量及像差抑制功能可被獲得於 DVD 及 CD。

因此，於第二發散角度轉變元件 L2 的光學表面中，第二繞射構造亦可設在其上未設置的第一繞射構造之光學表面上。

於此例中，較佳地，使用藉由受到來自第二繞射構造的繞射效應所產生之波長 λ2 的光通量的第 n22（n22 係自然數）級繞射光，藉由受到來自第一繞射構造的繞射效應所產生之波長 λ2 的光通量的第一級繞射光實施資訊的再生及/或記錄在 DVD 上，以及，使用藉由受到來自第二繞射構造的繞射效應所產生之波長 λ3 的光通量的第 n23（n23 係自然數）級繞射光，藉由受到來自第一繞射構造的繞射效應所產生之波長 λ3 的光通量的第一級繞射光實施資訊的再生及/或記錄在 CD 上，且滿足 n22 及 n23 的組合（n22、n23）=（2、1）、（0、1）或（1、0）。再者，較佳地，其滿足（n22、n23）=（0、1），且，對於自第一光源投射的光通量，物鏡光學元件其本身具有之色像差的絕對值係小於 0.10μm/nm。再者，較佳地，繞射構造係設在第一發散角度轉變元件 L2 的至少一個光學表面上，且，當入射光通量的波長移至長波長側時，發散光被投射，較佳地，對於自第一光源投射的光通量，物鏡光學元件

其本身具有之色像差的值係在-0.5μm/nm 至-0.6μm/nm 的範圍內。

接著，參考附圖，將說明實施本發明的第二實施例。因爲第二模式亦相同如第一模式，將藉由使用圖 1 作此說明。

光學拾訊裝置 PU 係由以下構件組成：藍紫半導體雷射 LD1（第一光源），其爲當資訊的記錄/再生實施在 AOD 時射出的光，且投射波長 407nm 的雷射光通量（第一光通量）；用於第一光通量之測光器 PD1；光源單元 LU23，其結合其爲當資訊的記錄/再生實施在 DVD 時射出的光且投射波長 655nm 的雷射光通量（第二光通量）之紅半導體雷射 LD2；及其爲當資訊的記錄/再生實施在 CD 時射出的光且投射投射波長 785nm 的雷射光通量（第三光通量）之紅外線半導體雷射 LD3；第二光通量及第三光通量共用之測光器 PD23；第一發散角度轉變元件 L1，僅第一光通量通過其中；第二發散角度轉變元件 L2，第二光通量及第三光通量通過其中；物鏡光學元件 OBJ，其具有每一雷射光通量會聚在資訊記錄表面 RL1、RL2 及 RL3 上之功能；第一光束分光器 BS1，第二光束分光器 BS2；第三光束分光器 BS3；光圈 STO 及感測透鏡 SEN1 及 SEN2。

因此，雖然詳細說明將被後述，用於校正資訊記錄表面 RL1 上由於波長變化的第一聚光光點的色像差之第一繞射構造係形成在第一發散角度轉變元件 L1 的光學表面上，且，第二光通量及第三光通量的兩發散角度被設定小於

入射時間點，及設定小於第三光通量的發散角度之第二光通量的發散角度被投射之第二繞射構造係形成在第二發散角度轉變元件 L2 的光學表面上。再者，繞射構造未形成在物鏡光學元件 OBJ 的光學表面上，且，光學表面係由折射表面所組成。

於光學拾訊裝置中，當資訊的記錄/再生係實施在 AOD 上時，如圖 1 的實線所示之射線路徑，首先，藍紫半導體雷射 LD1 射出光。自藍紫半導體雷射 LD1 投射的發散光通量通過第一光束分光器 BS1，且到達第一發散角度轉變元件 L2。

然後，藉由受到來自第一繞射構造的繞射效應所產生之預定級的第一光通量的繞射光在穿過第一發散角度轉變元件 L1 時轉換成平行光，穿過第二光束分光器 BS2，且達到物鏡光學元件 OBJ。

然後，折射作用被給予在物鏡光學元件 OBJ 的折射表面上，且，當第一光通量經由 AOD 的保護層 PL1 而聚光在資訊記錄表面 RL1 上時，光點（第一聚光光點）被形成。

然後，物鏡光學元件 OBJ 藉由配置於其周邊的雙軸致動器 AC（未顯示）而實施聚焦或尋軌。藉由資訊記錄表面 RL1 上的資訊坑所調變之反射光通量再次通過物鏡光學元件 OBJ、第二光束分光器 BS2 及第一發散角度轉變元件 L1 上，且係藉由第一光束分光器 BS1 而分支，像散係藉由感測透鏡而給予，且係會聚在測光器 PD1 的光接收表面

上。然後，藉由使用測光器 PD1 的輸出信號，記錄於 AOD 的資訊可被讀取。

因此，當資訊的記錄/再生實施在 AOD 上時，例如，甚至當，藉由諸如藍紫半導體雷射 LD1 的波長變化、保護層 PL1 的厚度誤差、雙層光碟的資訊記錄表面、環境溫度變化或接著雙軸致動器 AC2 的發熱之物鏡光學元件 OBJ 的折射率變化之間的焦點跳越之影響，資訊記錄表面 RL1 上的第一聚光點的球形像差被改變成在校正方向下或在校正方向上時，第一繞射構造係設計以使第一聚光光點的色像差可被控制在資訊的再生及/或記錄所需的範圍內。尤其，第一繞射構造係設計以使第一聚光光點的色像差的絕對值校於 0.5μm/nm。

再者，當資訊的記錄/再生係實施在 DVD 上時，如圖 1 中單點鏈線所示之射線路徑，首先，紅半導體雷射 LD2 射出光。自紅半導體雷射 LD2 投射之發散光通量通過第三光束分光器 BS3，且到達第二發散角度轉變元件 L2。

然後，當其穿過第二發散角度轉變元件 L2 時，藉由受到來自第二繞射構造的繞射效應所產生的預定級的第二光通量的繞射光轉換成平行光通量，且，其係藉由第二光束分光器 BS2 而反射，且達到物鏡光學元件 OBJ。然後，當折射作用被給予在物鏡光學元件 OBJ 的折射表面上，光點（第二聚光光點）被形成，且，第二光通量經由 DVD 的保護層 PL2 而聚光在資訊記錄表面 RL2 上。

然後，物鏡光學元件 OBJ 藉由配置於其周邊的雙軸致

動器 AC 而實施聚焦或尋軌。藉由資訊記錄表面 RL2 上的資訊坑所調變之反射光通量再次通過物鏡光學元件 OBJ、第二光束分光器 BS2 及第二發散角度轉變元件 L2，且係藉由第三光束分光器 BS3 而分支，以及，會聚在測光器 PD23 的光接收表面上。然後，藉由使用測光器 PD23 的輸出信號，記錄於 DVD 的資訊可被讀取。

通常，因爲物鏡光學元件 OBJ 被最佳化地用於 AOD，當第二光通量係入射在物鏡光學元件 OBJ 上時，於 DVD 的資訊記錄表面 RL2 上之第二聚光光點中，球形像差由於物鏡光學元件 OBJ 的波長分散的影響而變成在校正方向之上。因此，於本實施例中，第二繞射構造係設計以使當資訊的記錄/再生實施在 DVD 上時，球形像差變化被校正。尤其，第二繞射構造係設計以使第二聚光光點的色像差的絕對值小於 0.25μm/nm。

再者，當資訊的記錄/再生實施在 CD 上時，如圖 1 中虛線所示之射線路徑，首先，紅外線半導體雷射 LD3 射出光。自紅外線半導體雷射 LD3 投射之發散光通量通過第三光束分光器 BS3，且達到第二發散角度轉變元件 L2。

然後，藉由受到當穿透第二發散角度轉變元件 L2 時之第二繞射構造的繞射效應所產生的預定級的第三光通量的繞射光轉換成小於在入射時間點時的發散角度之發散角度，且自第二發散角度轉變元件 L2 投射。然而，其係以自第二發散角度轉變元件 L2 投射之第二光通量的發散角度小於自第二發散角度轉變元件 L2 投射之第三光通量的

發散角度之方式而構成的。

自第二發散角度轉變元件 L2 投射作爲發散光之第三光通量係藉由第二光束分光器 BS2 所反射，且達到物鏡光學元件 OBJ。

然後，當折射作用被給予在物鏡光學元件 OBJ 的折射表面及第三光通量經由 CD 的保護層 PL3 而聚光在資訊記錄表面 RL3 上時，光點（第三聚光光點）被形成。於此第三聚光光點中，色像差被控制在資訊的再生及/或記錄所需之範圍內。

然後，物鏡光學元件 OBJ 藉由配置於其周邊的雙軸致動器 AC 而實施聚焦或尋軌。藉由資訊記錄表面 RL3 上的資訊坑所調變之反射光通量再次通過物鏡光學元件 OBJ、第二光束分光器 BS2 及第二發散角度轉變元件 L2，且係藉由第三光束分光器 BS3 而分支，且係會聚在測光器 PD23 的光接收表面上。然後，藉由使用測光器 PD23 的輸出信號，記錄於 CD 的資訊可被讀取。

通常，因爲物鏡光學元件 OBJ 被最佳化地用於 AOD，當第三光通量係入射在物鏡光學元件 OBJ 上時，於 CD 的資訊記錄表面 RL3 上之第三聚光光點中，球形像差由於物鏡光學元件 OBJ 的波長分散的影響及由於 AOD 的保護層 PL1 及 CD 的保護層 PL3 之間的厚度差異的影響而變成在校正方向之上。因此，於本實施例中，第二繞射構造係設計以使當資訊的記錄/再生實施在 CD 上時，球形像差變化被校正。作爲第一繞射構造及第二繞射構造，例如，如

圖 3 所示的輝光型繞射構造 DOE，或其爲數個其內側形成的階構造的環形帶 R 配置在光軸周圍的構造之重疊型繞射構造 HOE 被列出。

關於重疊型繞射構造 HOE 的構造及設計方法，其係相同如上述的第一實施例。

如上述，於本實施例所示的光學拾訊裝置 PU，當繞射效應藉由使用第一繞射構造僅給予第一光通量以及繞射效應藉由使用第二繞射構造僅給予第二光通量及第三光通量時，甚至當其爲繞射構造未設於物鏡光學元件 OBJ 之構造時，與具有足夠光量的保證及像差校正性能之高密度光碟/DVD/CD 相容之光學拾訊裝置可被獲得。

再者，當其中組裝紅半導體雷射 LD2 及紅外線半導體雷射 LD3 之光源單元 LU23 被使用時，組成光學拾訊裝置 PU 的光學系統之光學元件可與第二光通量及第三光通量共通，且，光學拾訊裝置 PU 的尺寸縮小或部件數量的減少可被實現。

因此，於本實施例中，其中第二發散角度轉變元件 L2 投射波長 λ2 的光通量作爲平行光、且投射波長 λ3 的光通量作爲發散光之構造被應用，然而，此構造未受限於此，其中第二發散角度轉變元件 L2 投射波長 λ2 與波長 λ3 的光通量作爲發散光、或投射波長 λ2 的光通量作爲發散光、且投射波長 λ3 的光通量作爲發散光之構造亦可被應用。再者，其中第一發散角度轉變元件 L1 投射波長 λ1 的光通量作爲會聚光之構造亦可被應用。

實例

〔實例 1〕

接著，將說明以上實施例所示之光學拾訊裝置、第一發散角度轉變元件及第二發散角度轉變元件的第一實例。每一光學元件的透鏡資料將被顯示於表 1 及表 2。

表 1

實例1 透鏡資料

物鏡的焦距： f_1=3.1 mm, f_2= 3.19 mm, f_3 = 3.16 mm

影像側數值孔徑： NA1: 0.65, NA2: 0.65, NA3: 0.51

第 i 表面	ri	di (407nm)	ni (407nm)	第 i 表面	ri	di (655nm)	ni (655nm)	di (785nm)	ni (785nm)
0		14.042794		0		14.034839		14.034839	
1	無限	6.25	1.52992	1	無限	6.25	1.514362	6.25	
2	無限	1	1.0	2	無限	1	1.0	1	1.51108
3	114.32953	1.5	1.559806	3	-113.72283	1.5	1.540725	1.5	1.0
4	-13.92829	5	1.0	4	-7.74527	5	1.0	5	1.537237
5 止動直徑	∞	0.1(ϕ4.14mm)				0.1(ϕ4.15mm)		0.1(ϕ3.32mm)	1.0
6	2.03647	1.73000	1.559806			1.73000	1.540725	1.73000	1.537237
7	-13.53737	1.71	1.0			1.78	1.0	1.47	1.0
8	∞	0.6	1.61869			0.6	1.57752	1.2	1.57063
9	∞								

* di 表示自第i表面至第(i+1)表面的位移。

(39)

（表 2）

非球形表面資料

第一發散角度轉變元件

第 3 表面

非球形表面係數

κ -6.6436×E-1

第 4 表面（HD-DVD：第 1 級輝光波長 1 mm）

非球形表面係數

κ -8.3465×E-1

光學路徑差異函數

C2-6.2961×E-0

C4-1.5298×E-2

第二發散角度轉變元件

第 3 表面（DVD：第 2 級，CD：第 1 級輝光波長 1 mm）

非球形表面係數

κ -1.0000×E+3

光學路徑差異函數

C2-2.4248×E+0

C4+6.2330×E-4

第 4 表面（DVD：第 1 級，CD：第 1 級輝光波長 1 mm）

非球形表面係數

κ -4.7604×E-1

光學路徑差異函數

C2+2.0944×E+1

(40)

C4+1.2308×E-1

物鏡

第 6 表面（AOD：第 2 級，CD：第 2 級、HD-DVD：第 1 級輝光波長 1 ㎜）

非球形表面係數

κ -4.4715×E-1

A2-7.2396×E-4

A4-1.3187×E-3

A6+5.4370×E-4

A8-1.0983×E-4

A10+8.5286×E-6

A12-1.3509×E-6

光學路徑差異函數

C2-8.1308×E-0

C4-4.6175×E-1

C6-2.8616×E-1

C8+6.6346×E-2

C10-7.9277×E-3

第 7 表面

非球形表面係數

κ -4.1355×E+2

A2-9.4311×E-3

A4+1.1572×E-2

A6-5.3553×E-3

(41)

A8+1.2651×E-3

A10-1.5851×E-4

A12+8.2943×E-6

如圖 1 所示，當波長 λ1=407nm、f1=3.1 ㎜、影像側數值孔徑 NA1=0.65 時，本實施例的物鏡設在焦距；當波長 λ2=655nm、f2=3.19 ㎜、影像側數值孔徑 NA2=0.65 時，設在焦距；以及，當波長 λ3=785nm、f3=3.16 ㎜、影像側數值孔徑 NA3=0.51 時，設在焦距。

再者，於本實施例中輝光型繞射構造係形成在第一發散角度轉變元件的投射表面（第 4 表面）、第二發散角度轉變元件的投射表面（第 4 表面）、及物鏡光學元件（物鏡）的入射表面（第 6 表面）上。

再者，其係以下列方式而構成，亦即，對第一光通量及第二光通量的倍率 m1、m2 幾乎爲 0，第一光通量及第二光通量係入射在物鏡上作爲平行光，以及，對第三光通量的倍率 m3 爲負，且，第三光通量係入射在物鏡上作爲發散光。

第一發散角度轉變元件的入射表面（第 3 表面）及投射表面（第 4 表面）、第二發散角度轉變元件 L2 的入射表面（第 3 表面）及投射表面（第 4 表面）、、及物鏡光學元件的入射表面（第 6 表面）及投射表面（第 7 表面）形成爲非球形表面，此非球形表面係由表 1 及表 2 所示的係數分別地代入以下公式（數學式 1）之方程而調變，且其係繞著光軸 L 而軸向對稱。

（數學式 1）

非球形表面形狀的方程

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

在此，X（h）係光軸方向的軸線（光的前進方向係正），κ 係錐形係數，及 A2i 係非球形表面係數。

再者，繞射環形帶的間距係由表 2 所示的係數代入其中之方程所調變。

（數學式 2）

光學路徑差異函數

$$\Phi(h) = (\sum_{i=0}^{5} B_{2i}h^{2i}) \times n \times \lambda/\lambda B$$

在此，B2i 係光學路徑差異函數的係數，λ 係將被使用的波長，及 λB 係繞射的輝光波長（λB=1 ㎜）。

（實例 2）

接著，將說明光學拾訊裝置的第二實例以及上述的實施例所示之第一發散角度轉變元件及第二發散角度轉變元件。

本實例，如以上的第一實施例，關於光學拾訊裝置，其中，當物鏡光學元件其本身對第一光通量的色像差及第一發散角度轉變元件其本身的色像差兩者幾乎爲零時，在

(43)

使用光學拾訊裝置時之第一聚光光點的色像差係控制在資訊的再生及/或記錄所需的範圍內，再者，當物鏡光學元件其本身對第二光通量的正色像差被第二發散角度轉變元件其本身的負色像差所抵消時，在使用光學拾訊裝置時之第二聚光光點的色像差係控制在資訊的再生及/或記錄所需的範圍內。

每一光學元件的透鏡資料係顯示於表 3 及表 4。

表 3

實例2 透鏡資料

物鏡的焦距： f_1=3.1 mm, f_2= 3.16 mm, f_3 = 3.09 mm

影像側數值孔徑 :NA1: 0.65, NA2: 0.65, NA3: 0.51

第 i 表面	ri	di (407nm)	ni (407nm)	第 i 表面	ri	di (655nm)	ni (655nm)	di (785nm)	ni (785nm)
0		14.189265		0		14.253152		14.253152	
1	無限	6.25	1.52992	1	無限	6.25	1.514362	6.25	
2	無限	1	1.0	2	無限	1	1.0	1	1.51108
3	43.71519	1.5	1.559806	3	28.81402	1.5	1.540725	1.5	1.0
4	-10.87889	5	1.0	4	-6.96923	5	1.0	5	1.537237
5 止動直徑	∞	0.1(ϕ4.14mm)				0.1(ϕ4.15mm)		0.1(ϕ3.25mm)	1.0
6	2.15303	1.73000	1.559806			1.73000	1.540725	1.73000	1.537237
7	-18.94537	1.69	1.0			1.73	1.0	1.36	1.0
8	∞	0.6	1.618689			0.6	1.57752	1.2	1.57063
9	∞								

*di 表示自第i表面至第(i+1)表面的位移。

（表 4）

非球形表面資料

第一發散角度轉變元件

第 3 表面

非球形表面係數

κ -2.9816×E+0

第 4 表面（HD-DVD：第 1 級輝光波長 1 mm）

非球形表面係數

κ -6.6298×E-1

A2+6.8060×E-4

A4+4.2157×E-7

光學路徑差異函數

C2+1.6953×E+1

C4+9.7909×E-1

第二發散角度轉變元件

第 3 表面

非球形表面係數

κ -6.8225×E-0

第 4 表面（DVD：第 1 級、CD：第 1 級輝光波長 1 mm）

非球形表面係數

κ -8.8682×E-1

光學路徑差異函數

C2+3.4941×E+1

C4+2.0110×E-2

(46)

物鏡

第 6 表面（AOD：第 3 級、DVD：第 2 級、CD：第 2 級輝光波長 1 ㎜）

非球形表面係數

κ -4.3741×E-1

A2+1.1713×E-4

A4-1.2104×E-3

A6+5.3927×E-4

A8-1.1589×E-4

A10+1.1395×E-5

A12-1.3946×E-6

光學路徑差異函數

C2-1.7589×E+1

C4-6.7834×E-1

C6-2.1641×E-1

C8+3.2057×E-2

C10-3.4960×E-3

第 7 表面

非球形表面係數

κ -1.1243×E+3

A2-7.9648×E-3

A4+1.1269×E-2

A6-5.3948×E-3

A8+1.2875×E-3

(47)

A10-1.6243×E-4

A12+8.5641×E-6

如圖 3 所示，當波長 λ1=407nm、f1=3.1 ㎜、影像側數值孔徑 NA1=0.65 時，本實施例的物鏡設在焦距；當波長 λ2=655nm、f2=3.19 ㎜、影像側數值孔徑 NA2=0.65 時，設在焦距；以及，當波長 λ3=785nm、f3=3.16 ㎜、影像側數值孔徑 NA3=0.51 時，設在焦距。

再者，於本實施例中，輝光型繞射構造係形成在第一發散角度轉變元件的投射表面（第 4 表面）、第二發散角度轉變元件的投射表面（第 4 表面）、及物鏡光學元件（物鏡）的入射表面（第 6 表面）上。

再者，其係以下列方式而構成，亦即，對第一光通量及第二光通量的倍率 m1、m2 幾乎爲 0，第一光通量及第二光通量係入射在物鏡上作爲平行光，以及，對第三光通量的倍率 m3 爲負，且，第三光通量係入射在物鏡上作爲發散光。

第一發散角度轉變元件的入射表面（第 3 表面）及投射表面（第 4 表面）、第二發散角度轉變元件 L2 的入射表面（第 3 表面）及投射表面（第 4 表面）、、及物鏡光學元件的入射表面（第 6 表面）及投射表面（第 7 表面）形成爲非球形表面，此非球形表面係由表 3 及表 4 所示的係數分別地代入以上公式（數學式 1）之方程而調變，且其係繞著光軸 L 而軸向對稱。

再者，繞射環形帶的間距係由表 4 所示的係數代入其

(48)

中之方程所調變。

（實例 3）

接著，將說明光學拾訊裝置的第三實例以及上述的實施例所示之第一發散角度轉變元件及第二發散角度轉變元件。

本實例，如以上的第二實施例，關於光學拾訊裝置，其中，當物鏡光學元件其本身對第二光通量的色像差及第二發散角度轉變元件其本身的色像差兩者幾乎爲零時，在使用光學拾訊裝置時之第二聚光光點的色像差係控制在資訊的再生及/或記錄所需的範圍內，再者，當物鏡光學元件其本身對第一光通量的負色像差被第一發散角度轉變元件其本身的正色像差所抵消時，在使用光學拾訊裝置時之第一聚光光點的色像差係控制在資訊的再生及/或記錄所需的範圍內。

每一光學元件的透鏡資料係顯示於表 5 及表 6。

表 5

實例2 透鏡資料

物鏡的焦距： f_1=3.1 mm, f_2= 3.21 mm, f_3 = 3.23 mm

影像側數值孔徑：NA1: 0.65, NA2: 0.65, NA3: 0.51

第 i 表面	ri	di (407nm)	ni (407nm)	第 i 表面	ri	di (655nm)	ni (655nm)	di (785nm)	ni (785nm)
0		13.81389		0		13.89454		13.89454	
1	無限	6.25	1.52992	1	無限	6.25	1.514362	6.25	
2	無限	1	1.0	2	無限	1	1.0	1	1.51108
3	-73.50459	1.5	1.559806	3	-2491.104	1.5	1.540725	1.5	1.0
4	-19.48555	5	1.0	4	-16.73854	5	1.0	5	1.537237
5 止動直徑	∞	0.1(ϕ4.14mm)				0.1(ϕ4.17mm)		0.1(ϕ3.36mm)	1.0
6	1.94790	1.73000	1.559806			1.73000	1.540725	1.73000	1.537237
7	-10.83691	1.74	1.0			1.83	1.0	1.54	1.0
8	∞	0.6	1.618689			0.6	1.57752	1.2	1.57063
9	∞								

* di 表示自第i表面至第(i+1)表面的位移。

(50)

（表 6）

非球形表面資料

第一發散角度轉變元件

第 3 表面

非球形表面係數

κ -1.2865×E-1

第 4 表面（HD-DVD：第 1 級輝光波長 1 ㎜）

非球形表面係數

κ -5.6016×E-0

A2-1.2220×E-4

A4-8.2772×E-7

光學路徑差異函數

C2-3.4973×E+1

C4-3.1167×E-1

第二發散角度轉變元件

第 3 表面

非球形表面係數

κ +5.0000×E-0

第 4 表面（DVD：第 2 級、CD：第 1 級輝光波長 1 ㎜）

非球形表面係數

κ -3.0979×E-1

光學路徑差異函數

C2-6.8329×E-0

C4-9.6489×E-4

(51)

物鏡

第 6 表面（AOD：第 3 級、DVD：第 2 級、CD：第 2 級輝光波長 1 ㎜）

非球形表面係數

κ -4.6387×E-1

A2-1.8195×E-4

A4-1.9297×E-3

A6+7.6730×E-4

A8-1.4669×E-4

A10+4.2269×E-6

A12-3.3768×E-7

光學路徑差異函數

C2 0

C4-4.3190×E-1

C6-2.3777×E-1

C8+7.3114×E-2

C10-1.0422×E-2

第 7 表面

非球形表面係數

κ -2.8743×E+2

A2-9.7882×E-3

A4+1.1311×E-2

A6-5.3137×E-3

A8+1.2888×E-3

(52)

A10-1.6378×E-4

A12+8.6619×E-6

如圖 5 所示，當波長 λ1=407nm、f1=3.1 mm、影像側數值孔徑 NA1=0.65 時，本實施例的物鏡設在焦距；當波長 λ2=655nm、f2=3.21 mm、影像側數值孔徑 NA2=0.65 時，設在焦距；以及，當波長 λ3=785nm、f3=3.23 mm、影像側數值孔徑 NA3=0.51 時，設在焦距。

再者，於本實施例中，輝光型繞射構造係形成在第一發散角度轉變元件的投射表面（第 4 表面）、第二發散角度轉變元件的投射表面（第 4 表面）、及物鏡光學元件（物鏡）的入射表面（第 6 表面）上。

再者，其係以下列方式而構成，亦即，對第一光通量及第二光通量的倍率 m1、m2 幾乎爲 0，第一光通量及第二光通量係入射在物鏡上作爲平行光，以及，對第三光通量的倍率 m3 爲負，且，第三光通量係入射在物鏡上作爲發散光。

第一發散角度轉變元件的入射表面（第 3 表面）及投射表面（第 4 表面）、第二發散角度轉變元件 L2 的入射表面（第 3 表面）及投射表面（第 4 表面）、及物鏡光學元件（物鏡）的入射表面（第 6 表面）及投射表面（第 7 表面）形成爲非球形表面，此非球形表面係由表 5 及表 6 所示的係數分別地代入以上公式（數學式 1）之方程而調變，且其係繞著光軸 L 而軸向對稱。

再者，繞射環形帶的間距係由表 6 所示的係數代入其

中之方程所調變。

表 7 顯示實例 1 至 3 中結合物鏡及第一發散角度轉變元件的例子之色像差（稱爲 AOD）、及結合物鏡及第二發散角度轉變元件的例子之色像差（稱爲 DVD）。

（表 7）

結合物鏡及第一發散角度轉變元件或第二發散角度轉變元件的例子之色像差（μm/nm）

	AOD	DVD
實例 1	0.04	-0.02
實例 2	0.04	-0.01
實例 3	-0.01	-0.19

從表 7，於每一實例中可看見，色像差係控制在實際上不會干擾到 AOD 及 DVD 之範圍內。

本發明的功效

依據本發明，具有與 AOD、DVD 及 CD 的相容性且光量確定及像差校正一起持續之光學拾訊裝置、及發散角度轉變元件可被獲得。

【圖式簡單說明】

圖 1 係顯示光學拾訊裝置的實例的構造之外觀圖。

(54)

圖 2 係顯示物鏡光學元件的構造之主要部份的截面圖。

圖 3 係顯示物鏡光學元件的構造之主要部份的截面圖。

圖 4 係疊置的繞射構造的實例的截面圖。

【主要元件符號說明】

A2i：非球形表面係數

AC：雙軸致動器

AC2：雙軸致動器

AOD：先進光碟

BD：藍射線光碟

B2j：光學路徑差異函數係數

BS1：第一光束分光器

BS2：第二光束分光器

BS3：第三光束分光器

CD：壓縮光碟

d0：深度

DOE：輝光型繞射構造

DVD：數位影音光碟

E3：繞射效率

f1-f3：焦距

HD-DVD：高密度數位影音光碟

HOE：重疊型繞射構造

(55)

L：光軸

L1：準直器（第一發散角度轉變元件）

L2：第二發散角度轉變元件

LD1：藍紫半導體雷射

LD2：紅半導體雷射

LD3：紅外線半導體雷射

LU23：光源單元

m1-m3：倍率

N：分割數

n1：折射率

n22、n23：第 n22、n23 繞射光

NA1- NA3：數值孔徑

OBJ：物鏡光學系統

PD1：測光器

PD23：測光器

PL1-PL3：保護層

PU：光學拾訊裝置

PU1：第一拾訊裝置

R：環形帶

RL1：資訊記錄表面

RL2：資訊記錄表面

SEN1、SEN2：感測透鏡

STO：光圈

t1-t3：厚度

(56)

X（h）：光軸方向

κ：錐形係數

λ1：波長

λ2：波長

λ3：波長

λB：輝光波長

Φ（h）：光學路徑差異函數

五、中文發明摘要

發明之名稱：光學拾訊裝置及發散角度轉變元件

一種光學拾訊裝置，包含：第一光源，射出具有波長λ1（380nm≦λ1≦450nm）之第一光通量；第二光源，射出具有波長λ2（600nm≦λ2≦700nm）之第二光通量；第三光源，射出具有波長λ3（750nm≦λ3≦800nm）之第三光通量；第一發散角度轉變元件，第一光通量通過該第一發散角度轉變元件；第二發散角度轉變元件，第二光通量及第三光通量通過該第二發散角度轉變元件；物鏡光學元件，第一光通量、第二光通量及第三光通量通過該物鏡光學元件。用於第二光通量之第二發散角度轉變元件的光學倍率 m2 及用於第三光通量之第二發散角度轉變元件的光學倍率 m3 係相互不同的。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

OPTICAL PICK-UP APPARATUS AND DIVERGENT ANGLE-CONVERTING ELEMENT

An optical pickup apparatus comprising: a first light source emitting first light flux having wavelength λ1 (380 nm ≤ λ1 ≤ 450 nm); a second light source emitting second light flux having wavelength λ2 (600 nm ≤ λ2 ≤ 700 nm); a third light source emitting third light flux having wavelength λ3 (750 nm ≤ λ3 ≤ 800 nm); a first divergent angle-converting element through which the first light flux passes; a second divergent angle-converting element through which the second light flux and the third light flux pass; and an objective optical element through which the first, second, and third light fluxes pass. Optical magnification m2 of the second divergent angle-converting element for the second light flux and optical magnification m3 of the second divergent angle-converting element for the third light flux are different from each other.

(1)

十、申請專利範圍

1. 一種光學拾訊裝置，包含：

第一光源，射出具有λ1的波長之第一光通量，其滿足380nm≦λ1≦450nm，該第一光源被利用於記錄資訊在該第一光學資訊記錄媒體上及/或自第一光學資訊記錄媒體再生資訊，該第一光學資訊記錄媒體具有t1厚度的第一保護基板在資訊記錄表面上；

第二光源，射出具有λ2的波長之第二光通量，其滿足600nm≦λ2≦700nm，該第二光源被利用於記錄資訊在該第二光學資訊記錄媒體上及/或自第二光學資訊記錄媒體再生資訊，該第二光學資訊記錄媒體具有t2厚度（其滿足t1≦t2）的第二保護基板在資訊記錄表面上；

第三光源，射出具有λ3的波長之第三光通量，其滿足750nm≦λ3≦800nm，該第三光源被利用於記錄資訊在該第三光學資訊記錄媒體上及/或自第三光學資訊記錄媒體再生資訊，該第三光學資訊記錄媒體具有t3厚度（其滿足t2＜t3）的第三保護基板在資訊記錄表面上；

第一發散角度轉變元件，至少第一光通量通過該第一發散角度轉變元件；

第二發散角度轉變元件，至少第二光通量及第三光通量通過該第二發散角度轉變元件；

物鏡光學元件，第一光通量、第二光通量及第三光通量通過該物鏡光學元件，

其中，用於第二光通量之第二發散角度轉變元件的光

(2)

學倍率 m2 係不同於用於第三光通量之第二發散角度轉變元件的光學倍率 m3。

2. 如申請專利範圍第 1 項之光學拾訊裝置，其中第一發散角度轉變元件係準直透鏡。

3. 如申請專利範圍第 2 項之光學拾訊裝置，其中，第二光源的發光點及第二光學資訊記錄媒體的資訊記錄表面間之距離 T2、及第三光源的發光點及第三光學資訊記錄媒體的資訊記錄表面間之距離 T3 滿足以下方程

$$T2+0.6=T3。$$

4. 如申請專利範圍第 1 項之光學拾訊裝置，其中厚度 t1 及厚度 t2 滿足以下方程

$$t1=t2。$$

5. 如申請專利範圍第 1 項之光學拾訊裝置，其中光學倍率 m2 及光學倍率 m3 滿足以下公式

$$-1/50 \leqq m2 \leqq 1/50$$

$$1/10 \leqq m3 \leqq 1/4。$$

6. 如申請專利範圍第 1 項之光學拾訊裝置，其中第一繞射構造係設在第二發散角度轉變元件的第一光學表面。

7. 如申請專利範圍第 6 項之光學拾訊裝置，其中第一繞射構造包括數個繞著第二發散角度轉變元件的光軸而同心設置之環形繞射帶，且具有鋸齒構造的橫截面形狀。

8. 如申請專利範圍第 7 項之光學拾訊裝置，其中，每一環形繞射帶間的階的光軸方向之高度 d1 滿足以下關

(3)

係：

$$0.9\times\lambda 2/(n2-1) \leqq d1 < 1.5\times\lambda 3/(n3-1)$$

其中 n2 表示用於具有 λ2 的波長的光之構成第二發散角度轉變元件之材料的折射率，及 n3 表示用於具有 λ3 的波長的光之構成第二發散角度轉變元件之材料的折射率。

9. 如申請專利範圍第 7 項之光學拾訊裝置，其中記錄資訊在該第二光學資訊記錄媒體上及/或自第二光學資訊記錄媒體再生資訊係以第二光通量的第 1 級繞射射線而實施，該第二光通量係藉由第一繞射構造的繞射效應所產生，及

其中記錄資訊在該第三光學資訊記錄媒體上及/或自第三光學資訊記錄媒體再生資訊係以第三光通量的第 1 級繞射射線而實施，該第三光通量係藉由第一繞射構造的繞射效應所產生。

10. 如申請專利範圍第 6 項之光學拾訊裝置，其中第一繞射構造係具有數個繞著第二發散角度轉變元件的光軸而同心設置的環形帶之重疊型繞射構造，且，每一環形帶另包括數個同心階梯狀構造在其上。

11. 如申請專利範圍第 10 項之光學拾訊裝置，其中，每一同心階梯狀構造間的階的光軸方向之高度 d1 滿足以下關係：

$$0.9\times\lambda 2/(n2-1) \leqq d1 < 1.5\times\lambda 3/(n3-1)$$

其中 n2 表示用於具有 λ2 的波長的光之構成第二發散角度轉變元件之材料的折射率，及 n3 表示用於具有 λ3 的

波長的光之構成第二發散角度轉變元件之材料的折射率。

12. 如申請專利範圍第 6 項之光學拾訊裝置，其中當光學拾訊裝置被操作時，藉由第一光通量形成在第一光學資訊記錄媒體的資訊記錄表面上之第一聚光光點的色像差係控制在記錄資訊在該第二光學資訊記錄媒體上及/或自第二光學資訊記錄媒體再生資訊之範圍內，以及，藉由第二光通量形成在第二光學資訊記錄媒體的資訊記錄表面上之第二聚光光點的色像差係控制在記錄資訊在該第二光學資訊記錄媒體上及/或自第二光學資訊記錄媒體再生資訊之範圍內。

13. 如申請專利範圍第 12 項之光學拾訊裝置，其中第一聚光光點的色像差係控制在未超過 0.15μm/nm，以及，第二聚光光點的色像差係控制在未超過 0.2μm/nm。

14. 如申請專利範圍第 6 項之光學拾訊裝置，其中第二繞射構造係設在第二發散角度轉變元件的第二光學表面上，

其中第二光學表面係除了第一光學表面以外之光學表面。

15. 如申請專利範圍第 14 項之光學拾訊裝置，其中當入射至第二發散角度轉變元件之光通量的波長變得更長時，第二發散角度轉變元件致使來自第二發散角度轉變元件之出射光通量的發散角度大於波長變化之前的發散角度。

16. 如申請專利範圍第 14 項之光學拾訊裝置，其中

(5)

第一繞射構造包括數個繞著第二發散角度轉變元件的光軸而同心設置之環形繞射帶，且具有鋸齒構造的橫截面形狀，

其中第一繞射構造的每一環形繞射帶間的階的光軸方向之高度 d1 滿足以下公式：

$$0.9\times\lambda 2/(n2-1) \leqq d1 < 1.5\times\lambda 3/(n3-1)$$

其中 n2 表示用於具有 λ2 的波長的光之構成第二發散角度轉變元件之材料的折射率，及 n3 表示用於具有 λ3 的波長的光之構成第二發散角度轉變元件之材料的折射率，及

其中第二繞射構造包括數個繞著第二發散角度轉變元件的光軸而同心設置之環形繞射帶，且具有鋸齒構造的橫截面形狀，

其中第二繞射構造的每一環形繞射帶間的階的光軸方向之高度 d2 滿足以下公式的至少一者：

$$0.4\times\lambda 2/(n2-1) \leqq d2 < 1.8\times\lambda 2/(n2-1)$$

$$0.9\times\lambda 2/(n2-1) \leqq d2 < 1.1\times\lambda 2/(n2-1)$$

$$0.9\times\lambda 3/(n3-1) \leqq d2 < 1.1\times\lambda 3/(n3-1)$$

其中 n2 表示用於具有 λ2 的波長的光之構成第二發散角度轉變元件之材料的折射率，及 n3 表示用於具有 λ3 的波長的光之構成第二發散角度轉變元件之材料的折射率。

17. 如申請專利範圍第 16 項之光學拾訊裝置，其中 d2 滿足以下關係：

$$0.9\times\lambda 2/(n2-1) \leqq d2 < 1.1\times\lambda 2/(n2-1)。$$

18. 如申請專利範圍第 14 項之光學拾訊裝置，其中第一繞射構造係具有數個繞著第二發散角度轉變元件的光軸而同心設置的環形帶之重疊型繞射構造，且，每一環形帶另包括數個同心階梯狀構造在其上，

其中，每一同心階梯狀構造間的階的光軸方向之高度 d1 滿足以下關係：

$$0.9\times\lambda 2/(n2-1) \leqq d1 < 1.5\times\lambda 3/(n3-1)$$

其中 n2 表示用於具有 λ 2 的波長的光之構成第二發散角度轉變元件之材料的折射率，及 n3 表示用於具有 λ 3 的波長的光之構成第二發散角度轉變元件之材料的折射率，及

其中第二繞射構造係具有數個繞著第二發散角度轉變元件的光軸而同心設置之環形帶，且每一環形繞射帶另包括數個同心階梯狀構造於其上，

其中第二繞射構造的每一同心階梯狀構造間的階的光軸方向之高度 d2 滿足以下公式的至少一者：

$$1.4\times\lambda 2/(n2-1) \leqq d2 < 1.8\times\lambda 2/(n2-1)$$

$$0.9\times\lambda 2/(n2-1) \leqq d2 < 1.1\times\lambda 2/(n2-1)$$

$$0.9\times\lambda 3/(n3-1) \leqq d2 < 1.1\times\lambda 3/(n3-1)$$

其中 n2 表示用於具有 λ 2 的波長的光之構成第二發散角度轉變元件之材料的折射率，及 n3 表示用於具有 λ 3 的波長的光之構成第二發散角度轉變元件之材料的折射率。

19. 如申請專利範圍第 18 項之光學拾訊裝置，其中 d2 滿足以下關係：

(7)

$0.9\times\lambda 2/(n2-1) \leq d2 < 1.1\times\lambda 2/(n2-1)$。

20. 如申請專利範圍第 14 項之光學拾訊裝置，其中第二發散角度轉變元件的第一光學表面係第二發散角度轉變元件的光源側，

其中第二光通量的第一繞射射線係藉由第一繞射構造的繞射效應所產生的，且，記錄資訊在第二光學資訊記錄媒體上及/或自第二光學資訊記錄媒體再生資訊係以第二光通量的第一繞射射線的第 n22 級繞射射線而實施，第二光通量係由第二繞射構造的繞射效應所產生的，

其中第三光通量的第一繞射射線係藉由第一繞射構造的繞射效應所產生的，且，記錄資訊在第三光學資訊記錄媒體上及/或自第三光學資訊記錄媒體再生資訊係以第三光通量的第一繞射射線的第 n23 級繞射射線而實施，第三光通量係由第二繞射構造的繞射效應所產生的，及

其中 n22 及 n23 的組合（n22、n23）滿足以下關係：

（n22、n23）=（2、1）、（0、1）或（1、0）。

21. 如申請專利範圍第 20 項之光學拾訊裝置，其中（n22、n23）滿足以下關係：

（n22、n23）=（0、1），及

物鏡光學元件具有之色像差的絕對值係 0.10μm/nm 或更小用於第一光通量。

22. 如申請專利範圍第 2 項之光學拾訊裝置，其中準直器包括設在準直器的至少一者光學表面上之第三繞射構造。

23. 如申請專利範圍第 22 項之光學拾訊裝置，其中當入射至準直器之第一光通量的波長自 λ1 而變得更長時，準直器射出發散光通量。

24. 如申請專利範圍第 23 項之光學拾訊裝置，其中物鏡光學元件具有之色像差的值係寫在用於第一光通量之 -0.15μm/nm 至 -0.6μm/nm 的範圍內。

25. 如申請專利範圍第 5 項之光學拾訊裝置，其中物鏡光學元件包括物鏡光學元件的至少一個光學表面上之繞射構造。

26. 如申請專利範圍第 25 項之光學拾訊裝置，其中由物鏡光學元件的繞射構造的繞射效應所產生之第三光通量的繞射射線中具有最大繞射效率之繞射射線的繞射效率 E3 滿足以下公式：

$$30\% \leqq E3 \leqq 60\% \text{ 。}$$

27. 如申請專利範圍第 2 項之光學拾訊裝置，其中第一光通量係入射至物鏡光學元件作爲平行光通量。

28. 如申請專利範圍第 3 項之光學拾訊裝置，其中第二光源及第三光源封裝成光源單元。

29. 如申請專利範圍第 3 項之光學拾訊裝置，其中物鏡光學元件係以塑膠材料製成。

30. 如申請專利範圍第 2 項之光學拾訊裝置，另包含：

光束成形器，設在第一光源及準直器之間。

31. 如申請專利範圍第 2 項之光學拾訊裝置，其中第

二發散角度轉變元件射出第二光通量作爲平行光通量。

32. 如申請專利範圍第 1 項之光學拾訊裝置，其中第二發散角度轉變元件係以塑膠材料製成。

33. 如申請專利範圍第 1 項之光學拾訊裝置，另包含：

光束成形器，其符合第一光通量、第二光通量及第三光通量的光學路徑，

其中物鏡光學元件的每一光學表面由折射表面組成，

第一發散角度轉變元件包括第一繞射構造，當自第一光源射出之第一光通量的波長在該光學拾訊裝置的操作時自 λ1 起伏時，再生資訊及/或記錄資訊所需之值內該第一繞射構造控制形成在第一光學資訊記錄媒體的資訊記錄表面上之第一聚光光點的色像差，及

第二發散角度轉變元件包括第二繞射構造，其使第二光通量及第三光通量的每一者的出射光通量的發散角度小於入射光通量的各別發散角度，且射出以使第二光通量的出射光通量的發散角度小於第三光通量的的出射光通量的發散角度。

34. 如申請專利範圍第 33 項之光學拾訊裝置，其中第二光源及第三光源封裝成光源單元。

35. 如申請專利範圍第 33 項之光學拾訊裝置，其中色像差係以不超過 0.15μm/nm 的第一光通量來控制形成在第一光學資訊記錄媒體的資訊記錄表面上之第一聚光光點的色像差的絕對值，而控制在用於第一光學資訊記錄媒體

的資訊的再生及/或記錄所需之值內。

36. 如申請專利範圍第 33 項之光學拾訊裝置，其中色像差係以不超過 0.2μm/nm 的第二光通量來控制形成在第二光學資訊記錄媒體的資訊記錄表面上之第二聚光光點的色像差的絕對值，而控制在用於第二光學資訊記錄媒體的資訊的再生及/或記錄所需之值內。

37. 如申請專利範圍第 33 項之光學拾訊裝置，其中第二發散角度轉變元件射出第二光通量作爲平行光通量，及第三光通量作爲發散光通量。

38. 如申請專利範圍第 37 項之光學拾訊裝置，其中第一發散角度轉變元件射出第一光通量作爲平行光通量或會聚光通量。

39. 如申請專利範圍第 33 項之光學拾訊裝置，其中第二發散角度轉變元件射出第二光通量及第三光通量兩者作爲發散光通量。

40. 如申請專利範圍第 39 項之光學拾訊裝置，其中第一發散角度轉變元件射出第一光通量作爲平行光通量。

41. 如申請專利範圍第 33 項之光學拾訊裝置，其中第二發散角度轉變元件射出第二光通量作爲會聚光通量，及，第三光通量作爲發散光通量。

42. 如申請專利範圍第 41 項之光學拾訊裝置，其中第一發散角度轉變元件射出第一光通量作爲平行光通量。

43. 如申請專利範圍第 33 項之光學拾訊裝置，其中厚度 t1 滿足以下公式：

(11)

$$0.5 \leqq t1 \leqq 0.7 。$$

44. 如申請專利範圍第 33 項之光學拾訊裝置，其中厚度 t1 滿足以下公式：

$$0.08 \leqq t1 \leqq 0.12 。$$

45. 如申請專利範圍第 33 項之光學拾訊裝置，另包含：

光束擴展器，其設在第一光通量的光學路徑上。

46. 一種使用於光學拾訊裝置的發散角度轉變元件，以自第一光源射出之具有波長 λ1（380nm≦ λ1≦450nm）的第一光通量，實施自第一光學資訊記錄媒體再生資訊及/或記錄資訊在第一光學資訊記錄媒體上，該第一光學資訊記錄媒體包括具有厚度 t1 之第一保護基板在資訊記錄表面上；以自第二光源射出之具有波長 λ2（600nm≦ λ2≦700nm）的第二光通量，實施自第二光學資訊記錄媒體再生資訊及/或記錄資訊在第二光學資訊記錄媒體上，該第二光學資訊記錄媒體包括具有厚度 t2（t1≦t2）之第二保護基板在資訊記錄表面上；以自第三光源射出之具有波長 λ3（750nm≦ λ3≦800nm）的第二光通量，實施自第三光學資訊記錄媒體再生資訊及/或記錄資訊在第三光學資訊記錄媒體上，該第三光學資訊記錄媒體包括具有厚度 t3（t2≦t3）之第三保護基板在資訊記錄表面上；

其中，當第二光通量通過發散角度轉變元件時之用於第二光通量的發散角度轉變元件的光學倍率 m2 係不同於當第三光通量通過發散角度轉變元件時之用於第三光通量

的第二發散角度轉變元件的光學倍率 m3，及

其中第二光源的發光點及第二光學資訊記錄媒體的資訊記錄表面間之距離 T2、及第三光源的發光點及第三光學資訊記錄媒體的資訊記錄表面間之距離 T3 滿足以下方程

$$T2+0.6=T3。$$

47. 如申請專利範圍第 46 項之發散角度轉變元件，其中厚度 t1 及厚度 t2 滿足以下方程

$$t1=t2。$$

48. 如申請專利範圍第 46 項之發散角度轉變元件，其中光學倍率 m2 及光學倍率 m3 滿足以下公式

$$-1/50 \leqq m2 \leqq 1/50$$

$$1/10 \leqq m3 \leqq 1/4。$$

49. 如申請專利範圍第 46 項之發散角度轉變元件，其中第一繞射構造係設在發散角度轉變元件的第一光學表面上。

50. 如申請專利範圍第 49 項之發散角度轉變元件，其中第一繞射構造包括數個繞著發散角度轉變元件的光軸而同心設置之環形繞射帶，且具有鋸齒構造的橫截面形狀。

51. 如申請專利範圍第 50 項之發散角度轉變元件，其中，每一環形繞射帶間的階的光軸方向之高度 d1 滿足以下關係：

$$0.9\times\lambda 2/(n2-1) \leqq d1 < 1.5\times\lambda 3/(n3-1)$$

(13)

其中 n2 表示用於具有 λ 2 的波長的光之構成發散角度轉變元件之材料的折射率，及 n3 表示用於具有 λ 3 的波長的光之構成發散角度轉變元件之材料的折射率。

52. 如申請專利範圍第 50 項之發散角度轉變元件，其中記錄資訊在該第二光學資訊記錄媒體上及/或自第二光學資訊記錄媒體再生資訊係以第二光通量的第 1 級繞射射線而實施，該第二光通量係藉由第一繞射構造的繞射效應所產生，及

其中記錄資訊在該第三光學資訊記錄媒體上及/或自第三光學資訊記錄媒體再生資訊係以第三光通量的第 1 級繞射射線而實施，該第三光通量係藉由第一繞射構造的繞射效應所產生。

53. 如申請專利範圍第 49 項之發散角度轉變元件，其中第一繞射構造係具有數個繞著發散角度轉變元件的光軸而同心設置的環形帶之重疊型繞射構造，且，每一環形帶另包括數個同心階梯狀構造在其上。

54. 如申請專利範圍第 53 項之發散角度轉變元件，其中，每一同心階梯狀構造間的階的光軸方向之高度 d1 滿足以下關係：

$$0.9\times\lambda 2/(n2-1) \leq d1 < 1.5\times\lambda 3/(n3-1)$$

其中 n2 表示用於具有 λ 2 的波長的光之構成發散角度轉變元件之材料的折射率，及 n3 表示用於具有 λ 3 的波長的光之構成發散角度轉變元件之材料的折射率。

55. 如申請專利範圍第 49 項之發散角度轉變元件，

其中第二繞射構造係設在發散角度轉變元件的第二光學表面上，

其中第二光學表面係除了第一光學表面之外的光學表面。

56. 如申請專利範圍第 55 項之發散角度轉變元件，其中第一繞射構造包括數個繞著發散角度轉變元件的光軸而同心設置之環形繞射帶，且具有鋸齒構造的橫截面形狀，

其中第一繞射構造的每一環形繞射帶間的階的光軸方向之高度 d1 滿足以下公式：

$$0.9\times\lambda 2/(n2-1) \leqq d1 < 1.5\times\lambda 3/(n3-1)$$

其中 n2 表示用於具有 λ 2 的波長的光之構成發散角度轉變元件之材料的折射率，及 n3 表示用於具有 λ 3 的波長的光之構成發散角度轉變元件之材料的折射率，及

其中第二繞射構造包括數個繞著發散角度轉變元件的光軸而同心設置之環形繞射帶，且具有鋸齒構造的橫截面形狀，

其中第二繞射構造的每一環形繞射帶間的階的光軸方向之高度 d2 滿足以下公式的至少一者：

$$1.4\times\lambda 2/(n2-1) \leqq d2 < 1.8\times\lambda 2/(n2-1)$$

$$0.9\times\lambda 2/(n2-1) \leqq d2 < 1.1\times\lambda 2/(n2-1)$$

$$0.9\times\lambda 3/(n3-1) \leqq d2 < 1.1\times\lambda 3/(n3-1)$$

其中 n2 表示用於具有 λ 2 的波長的光之構成發散角度轉變元件之材料的折射率，及 n3 表示用於具有 λ 3 的波長

的光之構成發散角度轉變元件之材料的折射率。

57. 如申請專利範圍第 56 項之發散角度轉變元件，其中 d2 滿足以下關係：

$$0.9\times\lambda 2/(n2-1) \leq d2 < 1.1\times\lambda 2/(n2-1)$$。

58. 如申請專利範圍第 55 項之發散角度轉變元件，其中第一繞射構造係具有數個繞著發散角度轉變元件的光軸而同心設置的環形帶之重疊型繞射構造，且，每一環形帶另包括數個同心階梯狀構造在其上，

其中，第一繞射構造的每一同心階梯狀構造間的階的光軸方向之高度 d1 滿足以下關係：

$$0.9\times\lambda 2/(n2-1) \leq d1 < 1.5\times\lambda 3/(n3-1)$$

其中 n2 表示用於具有 λ 2 的波長的光之構成發散角度轉變元件之材料的折射率，及 n3 表示用於具有 λ 3 的波長的光之構成發散角度轉變元件之材料的折射率，及

其中第二繞射構造係具有數個繞著發散角度轉變元件的光軸而同心設置之環形帶，且每一環形帶另包括數個同心階梯狀構造於其上，

其中第二繞射構造的每一同心階梯狀構造間的階的光軸方向之高度 d2 滿足以下公式的至少一者：

$$1.4\times\lambda 2/(n2-1) \leq d2 < 1.8\times\lambda 2/(n2-1)$$

$$0.9\times\lambda 2/(n2-1) \leq d2 < 1.1\times\lambda 2/(n2-1)$$

$$0.9\times\lambda 3/(n3-1) \leq d2 < 1.1\times\lambda 3/(n3-1)$$

其中 n2 表示用於具有 λ 2 的波長的光之構成發散角度轉變元件之材料的折射率，及 n3 表示用於具有 λ 3 的波長

的光之構成發散角度轉變元件之材料的折射率。

59. 如申請專利範圍第 58 項之發散角度轉變元件，其中 d2 滿足以下關係：

$0.9\times\lambda 2/(n2-1) \leq d2 < 1.1\times\lambda 2/(n2-1)$。

60. 如申請專利範圍第 55 項之發散角度轉變元件，其中當入射至發散角度轉變元件之光通量的波長變得更長時，發散角度轉變元件使來自發散角度轉變元件之出射光通量的發散角度大於波長變化之前的發散角度。

61. 如申請專利範圍第 60 項之發散角度轉變元件，其中發散角度轉變元件的第一光學表面係發散角度轉變元件的光源測，其中第二光通量的第一繞射射線係藉由第一繞射構造的繞射效應所產生的，且，記錄資訊在第二光學資訊記錄媒體上及/或自第二光學資訊記錄媒體再生資訊係以第二光通量的第一繞射射線的第 n22 級繞射射線而實施，第二光通量係由第二繞射構造的繞射效應所產生的，

其中第三光通量的第一繞射射線係藉由第一繞射構造的繞射效應所產生的，且，記錄資訊在第三光學資訊記錄媒體上及/或自第三光學資訊記錄媒體再生資訊係以第三光通量的第一繞射射線的第 n23 級繞射射線而實施，第三光通量係由第二繞射構造的繞射效應所產生的，及

其中 n22 及 n23 的組合（n22、n23）滿足以下關係：

（n22、n23）=（2、1）、（0、1）或（1、0）。

62. 如申請專利範圍第 60 項之發散角度轉變元件，其中發散角度轉變元件射出第二光通量作爲平行光通量。

63. 如申請專利範圍第 60 項之發散角度轉變元件，其中發散角度轉變元件係以塑膠材料製成。

圖1

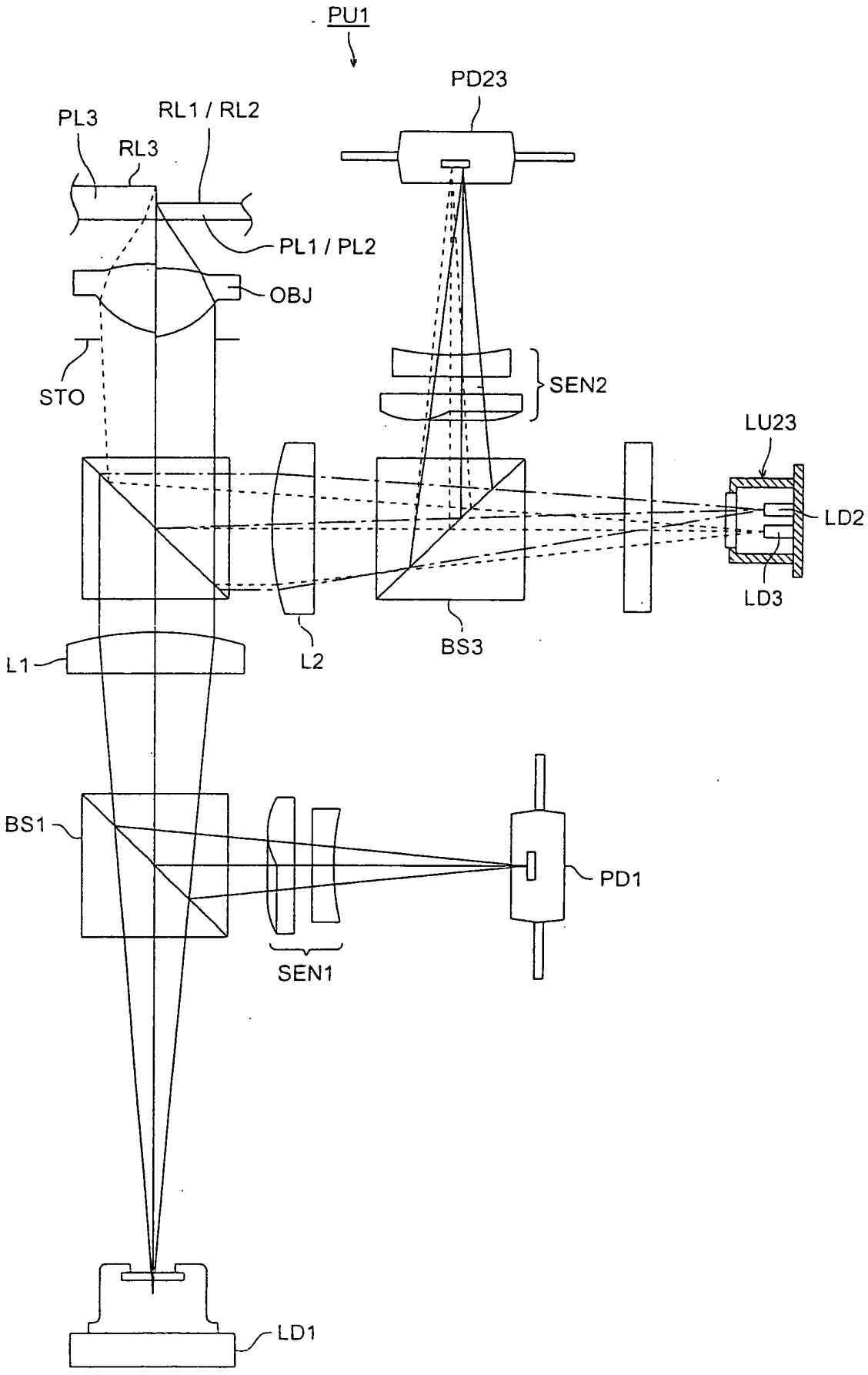

PU1
PD23
PL3
RL1 / RL2
RL3
PL1 / PL2
OBJ
STO
SEN2
LU23
LD2
LD3
L1
L2
BS3
BS1
PD1
SEN1
LD1

圖2

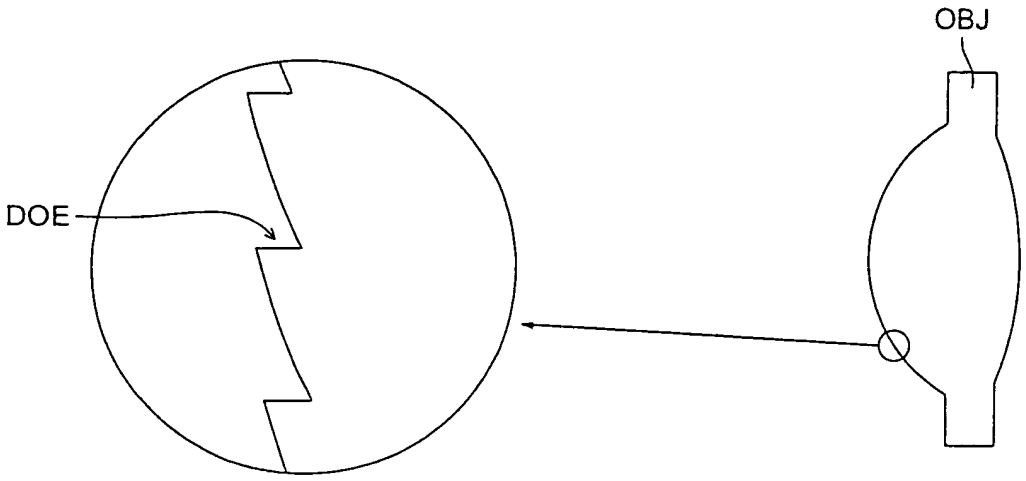


圖3

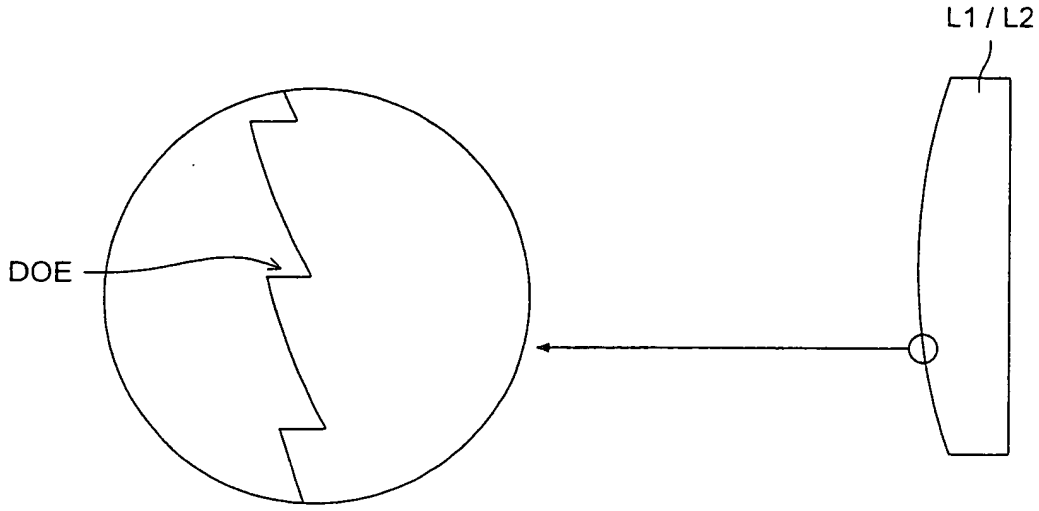
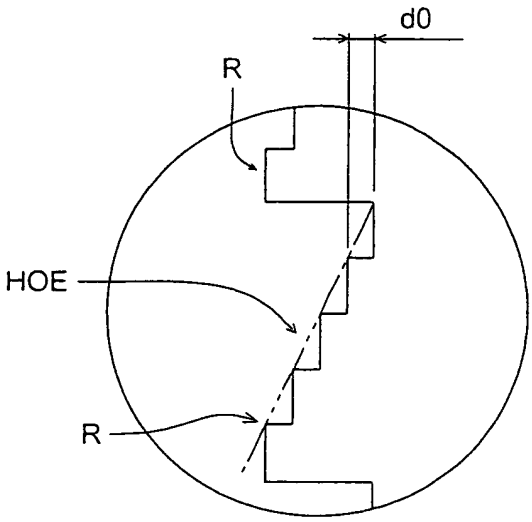


圖4



七、指定代表圖：

（一）、本案指定代表圖為：第（ 1 ）圖

（二）、本代表圖之元件符號簡單說明：

LD1：藍紫半導體雷射
BS1：第一光束分光器
L1：第一發散角度轉變元件
STO：光圈
RL3：資訊記錄表面
PL3：保護層
PL1/PL2：保護層
RL1/RL2：資訊記錄表面
OBJ：物鏡光學元件
L2：第二發散角度轉變元件
SEN1 及 SEN2：感測透鏡
PD1：測光器
PU1：光學拾訊裝置
BS3：第三光束分光器
PD23：測光器
LU23：光源單元
LD2：紅半導體雷射
LD3：紅外線半導體雷射

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：