

申請日期	90年5月14日
案號	90111491
類別	G02B 37/58, F16C 13/00

A4
C4

490589

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中文	光學檢拾裝置、物鏡、光學資訊記錄媒體之再生及/或記錄裝置
	英文	Optical pickup apparatus, objective lens, apparatus for reproducing and/or recording optical information recording medium
二、發明 創作人	姓名	(1) 大田耕平 (2) 荒井則一
	國籍	(1) 日本 (2) 日本 (1) 日本國東京都八王子市石川町二九七〇番地 柯尼卡股份有限公司內
	住、居所	(2) 日本國東京都八王子市石川町二九七〇番地 柯尼卡股份有限公司內
三、申請人	姓名 (名稱)	(1) 柯尼卡股份有限公司 コニカ株式会社
	國籍	(1) 日本 (1) 日本國東京都新宿區西新宿一丁目二六番二號
	住、居所 (事務所)	
	代表人 姓名	(1) 岩居文雄

裝
訂
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利, 申請日期: 案號: , 有 無主張優先權

日本	2000年5月24日	2000-153351	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權
日本	2000年5月24日	2000-153352	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權
日本	2001年1月29日	2001-019502	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權

有關微生物已寄存於: , 寄存日期: , 寄存號碼:

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (1)

發明領域

本發明係關於一種物鏡及一種光學檢拾裝置，該物鏡可用於記錄及/或再生光學檢拾裝置中的資訊記錄媒體。

發明背景

對於能夠進行多數資訊記錄媒體(例如，光碟)之記錄及/或再生，且其中各具有不同的記錄密度與不同的透明基線板(transparent base board)厚度之光學檢拾裝置，例如CD和DVD，已經藉由共同使用一物鏡而實現縮小尺寸與降低裝置成本，且也已建議使用各種的物鏡與光學檢拾裝置。

例如，已知一種物鏡，其中在物鏡的一表面上設置一環狀缺口作為特定的環狀區域，以構成具有多數分割表面的表面(例如，三個分割表面)，且部分的多數分割表面(例如，接近光學軸的第一分割表面)是被用以記錄及/或再生兩種形式的資訊記錄媒體之資訊，此兩種記錄媒體各具有不同的記錄密度與不同的透明基線板厚度，部分剩餘的分割表面(例如，接近第一分割表面的第二分割表面)是被用以記錄及/或再生在一側上的資訊記錄媒體之資訊(例如，具有較小的必須數值孔徑之資訊記錄媒體)，且最好剩下的分割表面(例如，靠近第二分割表面的第三分割表面)是被用以記錄及/或再生在另一側上的資訊記錄媒體(例如，具有較大必須數值孔徑的資訊記錄媒體)。上述之範例，例如在TOKKAIHEI中 No. 11-96585 所述。然而，錯誤偵測有時候

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(2)

會因為在上述射有環狀缺口的物鏡上之聚焦信號所引發。例如，在經由第二分割表面記錄或再生 DVD 的情形中，被修正以 CD 的球面像差，在設置於物鏡一表面上的三個分割表面中，通過第二分割表面的光通量有時候會藉由散焦而匯聚在一感測器上，以引發用於聚焦信號的錯誤偵測。

在 TOKKAIHEI 之 No. 10-283668 中，提到一種光學撿拾裝置，其中使用全息圖形式的環狀透鏡，且對於全息圖部位，使用具有波長 650nm 的光用於 DVD 以作為零階光，然而，對於具有波長 650nm 的光，則對於 CD 使用一階的繞射光。

然而，在其中分割表面是如上述設置在物鏡上面的情形，以及一個分割表面被製成全息圖，或是一側使用零階光且另一側使用主要光的繞射表面之情形，繞射效率均會下降，且來自光源的光量無法被充分利用，所以有時會導致起因於聚焦信號的錯誤偵測。

在 TOKKAI 的 No. 2000-81566 中，提到一種物鏡，其中在透鏡表面上以環狀區域的圖案形成一繞射結構，此區域的中心是在一光軸上，且此繞射結構被製成具有波長相依性，致使具有相同階數的繞射光，以至少兩光通量，各具有不同波長，可分別形成一個極佳的波前以用於具有不同厚度的保護層之光碟。

然而，由於此繞射結構是形成於物鏡上，在上述專利案中的物鏡於物鏡的整個表面上裝配有繞射結構，可獲得適用於具有至少兩波長的光通量之相同階數的繞射光，但

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (3)

是會產生一個問題，就是從光源來的光量所使用之物鏡效率會低於由折射表面所組成且上面沒有設置繞射結構之物鏡效率。而且，由於繞射的環狀區域數目很大，所以用於形成透鏡的金屬模之產量會降低，且增加了金屬模的生產成本，此亦成爲一個問題。當記錄在光學資訊記錄媒體上的資訊時，特別是，比起再生來說需要較多的光量，且因此光量的使用效率下降的問題相當嚴重。

而且，當使用一塑膠透鏡時，藉由溫度起伏所導致的像差變化也是一個問題。

發明概述

有鑒於上述習知技術中的問題，所以本發明的一目的是要提供一種光學撿拾裝置，其中來自光源的光量可以被完全使用，不會引發從資訊記錄媒體來的光之錯誤偵測，且可以控制在製造成本上的增加。而且本發明是要提供一種用於此光學撿拾裝置之物鏡。另一個目的是要提供一種光學撿拾裝置，當記錄在光學資訊記錄媒體上的資訊時能夠提供充分的光量，以及提供一種用於上述光學撿拾裝置之物鏡。另一個目的是要提供一種光學撿拾裝置，即使遭溫度改變時，也能夠控制像差的變化，以及提供一種用於上述光學撿拾裝置之物鏡。

上述目的可藉由以下結構而獲得。

(1) 一種光學撿拾裝置，用於進行具有至少兩形式資訊記錄媒體之資訊的再生或記錄，包含：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (4)

一第一光源，發出具有第一波長的第一光通量，以進行具有第一透明基線板的第一光學資訊記錄媒體之資訊的再生或記錄；

一第二光源，發出具有第二波長的第二光通量，以進行具有第二透明基線板的第二光學資訊記錄媒體之資訊的再生或記錄；

一光學匯聚系統，具有至少一光學元件；及

一光偵測器，用以接收與偵測從第一光學資訊記錄媒體的第一資訊記錄表面所穿透或反射的光，或者從第二光學資訊記錄媒體的第二資訊記錄表面所穿透或反射的光；

其中第一波長是不同於第二波長，且第一透明基線板的厚度是不同於第二透明基線板之厚度，

其中此光學元件包含一第一區域及第二區域，第一區域包括一光學軸，而第二區域連接第一區域且位於第一區域的外側，第一區域是一反射表面而第二區域是一繞射表面，

其中當第一光通量通過光學元件的第二區域時，第一光通量的第 n 階繞射光的光量是大於第一光通量的任一其他階繞射光的光量，且當第二光通量通過光學元件的第二區域時，第二光通量的第 n 階繞射光的光量是大於第二光通量的任一其他階繞射光的光量，其中 n 是不為零的整數，

其中光學匯聚系統將已經通過第一區域的第一光通量與已經通過第二區域的第一光通量之第 n 階繞射光，透過

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (5)

第一透明基線板而匯聚在第一資訊記錄表面上，以便進行第一光學資訊記錄媒體的資訊之再生或記錄，且光學匯聚系統將已經通過第一區域的第二光通量，透過第二透明基線板而匯聚在第二資訊記錄表面上，以便進行第二光學資訊記錄媒體的資訊之再生或記錄。

藉由上述結構的功效，所以光量的使用效率會比其中在整個表面上設置繞射表面的情形好得多，且可以縮短加工形成透鏡所需的金屬模之工時，且可以減少金屬模所需的製造成本，因為繞射環狀區域的數目很小。而且，亦可防止從資訊記錄媒體來的光之錯誤偵測。

(2) 在(1)的光學撿拾裝置中，光學元件包含一第三區域，用於連接第二區域且位在第二區域的外側，且第三區域是一反射表面，及光學匯聚系統將已經通過第一區域的第一光通量與已經通過第二區域的第一光通量之第 n 階繞射光，及已經通過第三區域的第一光通量，透過第一透明基線板而匯聚在第一資訊記錄表面上，以便進行第一光學資訊記錄媒體的資訊之再生或記錄，且光學匯聚系統將已經通過第一區域的第二光通量與已經通過第二區域的第二光通量之第 n 階繞射光，透過第二透明基線板而匯聚在第二資訊記錄表面上，以便進行第二光學資訊記錄媒體的資訊之再生或記錄。

藉由上述結構之功效，藉由減少繞射部位的面積而進一步增進光量的使用效率，且可以縮短加工形成透鏡所需的金屬模之人力工時，且可以減少金屬模所需的製造成本

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (6)

，因為繞射環狀區域的數目很小。

(3) 在(1)的光學撿拾裝置中，光學元件包含一第三區域，用於連接第二區域且位在第二區域的外側，且第三區域是一反射表面，

其中當第一光通量通過光學元件的第三區域時，第一光通量的第 m 階繞射光之光量是大於第一光通量的任何其他繞射光，且當第二光通量通過光學元件的第三區域時，第二光通量的第 m 階繞射光之光量是大於第二光通量的任何其他繞射光，其中 m 是不為零的整數且可等於或不等於 n ，且

其中光學匯聚系統將已經通過第一區域的第一光通量與已經通過第二區域的第一光通量之第 n 階繞射光，及已經通過第三區域的第一光通量之第 m 階繞射光，透過第一透明基線板而匯聚在第一資訊記錄表面上，以便進行第一光學資訊記錄媒體的資訊之再生或記錄，且光學匯聚系統將已經通過第一區域的第二光通量與已經通過第二區域的第二光通量之第 n 階繞射光，透過第二透明基線板而匯聚在第二資訊記錄表面上，以便進行第二光學資訊記錄媒體的資訊之再生或記錄。

藉由上述結構之功效，可以增進光量的使用效率，減少金屬模的製造成本，且可以控制因為溫度起伏所導致的像差變化。此外，當進行在一必須數值孔徑很小的光學資訊記錄媒體上之資訊的記錄/再生時，要在比所需數值孔徑更大部位上產生光通量之控制是更加容易的。亦即，光斑

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (7)

(flare) 控制會變得更加容易。因此，可進一步防止從資訊記錄媒體來的光之錯誤偵測。

(4) 在(1)的光學撿拾裝置中，光學匯聚系統包含一物鏡，且當使用第一通量時，第二區域延伸至一光學資訊記錄媒體的物鏡之最大數值孔徑。

藉由上述結構之功效，可增進使用光量之效率，減少金屬模的製造成本，且在比所需數值孔徑更大的部位上使光通量變成光斑之控制是更加容易的，當在必須數值孔徑很小的光學資訊記錄媒體上進行資訊之記錄/再生時。亦即，光斑控制變得很容易。因此，可進一步防止從資訊記錄媒體而來的錯誤偵測。

(5) 一種物鏡，使用於一光學撿拾裝置，可用以進行具有至少兩形式光學資訊記錄媒體的資訊之再生或記錄，包含：

- 一第一區域，包括一光學軸；及
- 一第二區域，連接第一區域且位於第一區域的外側，其中第一區域是一反射表面且第二區域是一繞射表面

當具有第一波長以進行具有第一基線板的第一光學資訊記錄媒體之資訊的再生或記錄之第一光通量通過物鏡的第二區域時，第一光通量的第 n 階繞射光之光量會大於第一光通量的任何其他階繞射光之光量，且當具有第二波長以進行具有第二基線板的第二光學資訊記錄媒體之資訊的再生或記錄之第二光通量通過物鏡的第二區域時，第二光

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明（ 8 ）

通量的第 n 階繞射光之光量會大於第二光通量的任何其他階繞射光之光量，其中 n 是一不為零的整數，

其中物鏡將已經通過第一區域的第一光通量與已經通過第二區域的第一光通量之第 n 階繞射光，透過第一透明基線板而匯聚在第一光學資訊記錄媒體之第一資訊記錄表面上，以便進行第一光學資訊記錄媒體的資訊之再生或記錄，且物鏡將已經通過第一區域的第二光通量，透過第二透明基線板而匯聚在第二光學資訊記錄媒體之第二資訊記錄表面上，以便進行第二光學資訊記錄媒體的資訊之再生或記錄，且

其中第一波長是不同於第二波長，且第一透明基線板的厚度是不同於第二透明基線板之厚度。

藉由上述結構之功效，所以光量的使用效率會比其中在整個表面上設置繞射表面的情形好得多，且可以縮短加工形成透鏡所需的金屬模之人力工時，且可以減少金屬模所需的製造成本，因為繞射環狀區域的數目很小。而且，亦可防止從資訊記錄媒體來的光之錯誤偵測。

(6) 一種光學資訊記錄媒體記錄或再生裝置，以進行具有至少兩形式的光學資訊記錄媒介之資訊的再生/記錄，包含：

(1) 中所述的光學撿拾裝置。

藉由上述結構之功效，所以光量的使用效率會比其中在整個表面上設置繞射表面的情形好得多，且可以縮短加工形成透鏡所需的金屬模之人力工時，且可以減少金屬模

五、發明說明(9)

所需的製造成本，因為繞射環狀區域的數目很小。而且，亦可防止從資訊記錄媒體來的光之錯誤偵測。

在用於本發明的光學撿拾裝置之物鏡的實施例中，設置有一透鏡表面，此表面裝配有多個未配置繞射結構的區域，這些區域是配置在從光學軸到外側的方向上具有一繞射結構之區域的兩側上，且此繞射結構其特徵為採用一種形式，能提供相同階數(包括零階光)到具有至少兩波長的光通量上，其中繞射光的階數會產生最大量的繞射光。在此“相同階數”意味著包含正號或負號的數目是一樣的。最好是此相同的階數是“+1”。順便一提，其中繞射階數的符號是正的意味著此繞射光被匯聚成超過零階的光線。

藉由在利用上述物鏡的光學撿拾裝置中所使用的光源波長、資訊記錄媒體的透明基線板厚度，及用於記錄在資訊記錄媒體上的資訊之密度，而決定其中設有上述繞射結構的區域之位置，且根據各資訊記錄媒體所決定的物鏡之必須數值孔徑來判定。

例如，最好用於再生或記錄在光學撿拾裝置中的兩個資訊記錄媒體之物鏡所需的數值孔徑是彼此不同的，且裝配有繞射結構的區域是被設置在所有上述數值孔徑中較小數值孔徑附近。由於上述的功效，可以在正確的光點直徑上進行光匯聚，此光點直徑具有較小必須數值孔徑的資訊記錄媒體之繞射限制功率，且藉此產生未被用於具有較大必須數值孔徑的區域，且可以藉由將透過散焦的光匯聚成能促成影像成形之方式而導致聚焦信號的物錯誤偵測，相

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (10)

反地，且可以使光量的損失小於引起不同波長的光量損失之繞射結構，藉由提供許多區域，均未具有繞射結構在含有繞射結構的區域所夾住的區域上。因此，可以增進從促進資訊記錄或再生的光源所來之光量的使用效率，且可以藉由防止聚焦信號的錯誤偵測而增進光學撿拾裝置的效率。

藉由設置均未具有繞射結構的區域，致使它們能將含有上述繞射結構的區域夾住，如此則能增進光量的使用效率，相較於其中繞射結構設置在整個表面上之情形，因此，由於繞射用的環狀區數目很小，所以能縮短形成透鏡的金屬模之處理工時，且亦可以減少金屬模的製造成本。

當未裝配有繞射結構的區域在被形成一反射表面，在包括透鏡表面上的光學軸上，可以進一步增進光量的使用效率。

本發明中的光學撿拾裝置所用的物鏡之一實施例其特徵為：光學撿拾裝置具有波長為 λ_1 的第一光源與波長為 λ_2 第二光源 ($\lambda_1 < \lambda_2$)，第一光源發出第一光通量，用以再生或記錄第一光學資訊記錄媒體的資訊，第一光學資訊記錄媒體具有一厚度為 t_1 的透明基線板，第二光源發出第二光通量，用以再生或記錄第二光學資訊記錄媒體的資訊，第二光學資訊記錄媒體具有一厚度為 t_2 的透明基線板，上述物鏡具有一區域，此區域是被設置在至少一表面上且具有旋轉對稱於光學軸的繞射結構，且會滿足以下方程式，當 NA_1 代表在光學資訊記錄媒體側上的物鏡之必須數值

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(11)

孔徑，為用於以第一光源記錄及/或再生第一光學資訊記錄媒體所需之數值孔徑， $NA1(NA1 < NA2)$ 代表在光學資訊記錄媒體側上的物鏡之必須數值孔徑，為用於以第二光源記錄及/或再生第二光學資訊記錄媒體所需之數值孔徑，物鏡在其至少一表面上具有一區域設置有旋轉對稱於光學軸的繞射結構，當以第一光源記錄及/或再生第一光學資訊記錄媒體時，使用來自設有繞射結構的區域之第 M 階光 ($M = N$)，當以第二光源記錄及/或再生第二光學資訊記錄媒體時，使用來自設有繞射結構的區域之第 N 階光 (N 是一不為零的整數)，且當來自一圓的圓周之第 N 階繞射光，其中此圓是最遠離第一光源的光通量設有繞射結構的區域上之光學軸的，被變換成在光學資訊記錄媒體側上的數值孔徑是 $NAH1$ 之光通量時，而當來自一圓的圓周之第 N 階繞射光，其中此圓是最接近第一光源的光通量設有繞射結構的區域上之光學軸的，被變換成在光學資訊記錄媒體側上的數值孔徑是 $NAL1$ 之光通量時。

$$NAH1 < NA1$$

$$(1/3)NA2 < NAL1 < NA2$$

在使用波長為 $655 \pm 30\text{nm}$ 之任一個的光源於 DVD 之系統，以及使用波長為 $785 \pm 30\text{nm}$ 之任一個的光源於 CD 在 DVD/CD 可交換式的光學撿拾裝置中，最好是 $0.45 < = NAH1 < = 0.56$ 且 $0.3 < = NAL1 < = 0.45$ 。最好是設有繞射結構的區域之位置是在影像側上的物鏡之數值孔徑 0.3- 0.5，且最好是設有繞射結構的區域之位置是在影像側上的物

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (12)

鏡之數值孔徑 0.35- 0.47 。

而且，最好是 $0.05 \leq (NAH1 - NAL1) \leq 0.20$ ，且最好是 $0.07 \leq (NAH1 - NAL1) \leq 0.13$ 。

作為具體的設計，例如，在其中 DVD/CD 是可交換的光學撿拾裝置中，對於 DVD，一區域到達 DVD 所需的數值孔徑除了設有繞射結構的區域以外，亦即，一中心區域及一外圍區域被成形為一球形表面，其中球面像差被妥善修正。另一方面，為了修正由於 CD 透明基線板厚度不同所引起的球面像差變壞，以便匯聚一光束，此光束具有適當的光點直徑與繞射極限性能，對於其中透明基線板的厚度與 DVD 不同的 CD 來說，在 CD 所需的數值孔徑附近之區域，亦即中間的區域，是被形成為一非球狀的表面，且具有與其中妥善修正球面像差的 DVD 之球狀表面不同的球狀表面。而且，由於 DVD 的球面像差僅在基本球形表面變壞，所以繞射結構被設置在基本球形表面的區域。結果，從該區域來的第一階繞射光會促進 DVD 影像成形，藉此修正了球面像差。設計繞射結構，致使從該區域來的第一階繞射光會促進 CD 的影像形成。

很自然地可以將本發明的物鏡設計成許多不同的應用，而不僅僅侷限於此種設計。附帶一提，DVD/CD 可交換式的光學撿拾裝置是一種光學撿拾裝置，其中資訊記錄與資訊再生之至少一項在至少一種 DVD 中是可能的，且資訊記錄與資訊再生之至少一項在至少一種 CD 中是可能的。各種的 CD 例如包括 CD-R, CD-RW, CD-Video 及 CD-ROM，且

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (13)

DVD 例如包括 DVD-IROM, DVD-RAM 及 DVD-RW。

而且，N 等於 1，且最好主要繞射光是被使用於第一及第二資訊記錄媒體。

在設有繞射結構的區域與最接近光軸但未設有繞射結構的區域之間的邊界中，最好當波長 λ_1 的光穿透厚度 t_1 的透明基線板時所導致的波前相位滑動不會超過 $\lambda_1/10$ ，當使用第一光源及第一光學資訊記錄媒體時，最好是 $\lambda_1/20$ 或更小。

而且，最好在具有最接近光學軸的繞射結構之區域上的圓周設置一級形部，且設定此級形部的深度，致使在邊界上級形部因為折射介面所導致的光學路徑之間的差異幾乎是 λ_1 與 λ_2 的整數倍，且因此，藉由級形部所導致的相位滑動可藉由各波長 λ_1 與 λ_2 而變成幾乎是零。

具體地說，就形式方面，可以使繞射結構從折射介面凹進去或凸出來，致使級形部是被設置在具有最接近光學軸的繞射結構之區域上的圓周，且級形部的深度是介於 $4\mu\text{m}$ - $10\mu\text{m}$ 的範圍之間。

另一方面，也可以在具有最遠離光軸的繞射結構之區域上的圓周設置一級形部，且在級形部上可以使較遠離光學軸的繞射介面從繞射結構凹進去或是凸出來。此結構可以使在溫度起伏中的波前像差敗壞變小。亦即，可以配置一級形部致使它是被設置在光學軸的方向上，且在具有繞射結構的區域與最遠離光學軸不具繞射結構的區域之間，且此級形部在光學軸的方向上具有 $1\mu\text{m}$ - $10\mu\text{m}$ 的階級。當此

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(14)

級形部是 $1\mu\text{m}$ 或更多時，可以增強 Strehl 率在第二光學資訊記錄媒體側上(例如 CD)，當它是 $10\mu\text{m}$ 或更小時，關於波前像差的溫度特性並不會變壞。附帶一提，設置在光學方向上的級形部也可以被設置傾斜於光學軸的方向上，且即使在此情形中，在光學軸上的級形部仍只有 $1\mu\text{m}$ - $10\mu\text{m}$ 。特別最好是平行光學軸方向的階級。

最好本發明的光學撿拾裝置設置有一第一光源，能發射具有波長 λ_1 的第一光通量，用於以具有厚度 t_1 的透明基線板來再生或記錄第一光學資訊記錄媒體的資訊，第二光源，能發射具有波長 λ_2 ($\lambda_1 < \lambda_2$) 的第二光通量，用於以具有厚度 t_2 的透明基線板來再生或記錄第二光學資訊記錄媒體的資訊，一光學偵測器能偵測從第一與第二資訊記錄媒體來的光線，且在從光學軸側朝外側設置有一物鏡，透鏡表面上裝配有多個區域，均不具繞射結構，其中插入一個具有繞射結構的區域，且此繞射結構是以一種形式出現，能使至少兩個具有不同波長的光通量彼此產生相同階數的繞射光最大量(不包含零階)。

另一個較佳的本發明光學撿拾裝置，其特徵為：設置有一第一光源，能發射具有波長 λ_1 的第一光通量，用於以具有厚度 t_1 的透明基線板來再生或記錄第一光學資訊記錄媒體的資訊，第二光源，能發射具有波長 λ_2 ($\lambda_1 < \lambda_2$) 的第二光通量，用於以具有厚度 t_2 的透明基線板來再生或記錄第二光學資訊記錄媒體的資訊，一光學偵測器能偵測從第一與第二資訊記錄媒體來的光線，及一物鏡在其至少

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (15)

一表面上設置與光學軸旋轉對稱的繞射結構之區域，且滿足以下的方程式：當 $NA1$ 代表以第一光源在光學資訊記錄媒體側上用於記錄及/或再生第一光學資訊記錄媒體所需的物鏡之必須數值孔徑， $NA2(NA2 < NA1)$ 代表以第二光源在光學資訊記錄媒體側上用於記錄及/或再生第二光學資訊記錄媒體所需的物鏡之必須數值孔徑，當以第一光源記錄及/或再生第一光學資訊記錄媒體時，可使用來自具有繞射結構的區域之第 N 階繞射光 (N 是一不為零的整數)，當以第一光源記錄及/或再生第一光學資訊記錄媒體時，可使用來自具有繞射結構的區域之第 M 階繞射光 ($M = N$)，且在來自第一光源的光通量中在設有繞射結構的區域上最遠離光學軸之圓周的第 N 階繞射光是被匯聚成在光學資訊記錄媒體側上的數值孔徑為 $NAH1$ 的光通量，而當來自第一光源的光通量中在設有繞射結構的區域上最接近光學軸之圓周的第 N 階繞射光是被匯聚成在光學資訊記錄媒體側上的數值孔徑為 $NAL1$ 的光通量時。

$$NAH1 < NA1$$

$$(1/3)NA2 < NAL1 < NA2$$

當上述光學撿拾裝置的物鏡是具有上述特性時，可獲得同樣的效果。

以下將說明本發明另一個較佳的實施例。本發明光學撿拾裝置的一物鏡其特徵為：設有一透鏡表面，其中設有繞射結構的一區域是被設置在不具繞射結構的區域之外圓周上直到最外面的圓周，且代表至少部分繞射結構的區域

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (16)

是以一形式出現，能使至少兩個具有不同波長的光通量彼此產生相同階數的繞射光最大量(不包含零階)。附帶一提，“相同階數”意味著階數是相同的，包括正號與負號。而且，“最外面的圓周”是指透鏡表面的有效光學直徑。然而，在真正配有物鏡的光學撿拾裝置中，“最外面的圓周”是指光通量從一光源進入的真正有效光學直徑，因為繞射結構不需要總是被設置在外圓周側的一區域上，此區域無法讓光源來的光通量進入。

其中配有上述繞射結構的設置區域是藉由以下因素而決定：使用上述物鏡的光學撿拾裝置中所使用的光源波長、資訊記錄媒體的透明基線板厚度，以及在資訊記錄媒體側上用於記錄資訊的密度，且亦根據每個資訊記錄媒體所決定的物鏡必須數值孔徑而決定。

例如，最好是用於再生或記錄光學撿拾裝置中兩個資訊記錄媒體所需的數值孔徑彼此是不同的，且裝配有繞射結構的一區域是被設定在上述數值孔徑中較小的數值孔徑附近。由於上述的功效，所以能進行光線匯聚成具有繞射極限功率的適當光點直徑，用於具有較小必須數值孔徑的資訊記錄媒體，且藉此產生不須用於具有較大必須數值孔徑的資訊記錄媒體之區域，且相反地，可以藉由將散焦的光線匯聚使能促進影像形成而引發聚焦信號的錯誤偵測。因此，可以增進從有助於記錄或再生資訊的光源而來的光量之使用效率，且藉由防止聚焦信號的錯誤偵測而改善光學撿拾裝置的效率。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (17)

當物配有繞射結構之區域被設置在具有繞射結構的區域之內圓周側上時，光量的使用效率被進一步改善，相較於其中繞射結構被設置在整個表面上之情形，且由於繞射用環狀區域數面很少，所以可縮短用於形成透鏡的金屬模之加工工時，且亦可以減少金屬模的製造成本。

而且，最好上述相同的階數是一階。最好設置有繞射結構的區域是被區分成一內區域與一外區域，且該內區域被製成能使同樣階數變成一階的形式，而該外區域則是被製成能使相同階數變成 2 階或更多階。

本發明光學撿拾裝置的物鏡之一實施例，其特徵為：設置有一第一光源，能發射具有波長 λ_1 的第一光通量，用於以具有厚度 t_1 的透明基線板來再生或記錄第一光學資訊記錄媒體的資訊，第二光源，能發射具有波長 λ_2 ($\lambda_1 < \lambda_2$) 的第二光通量，用於以具有厚度 t_2 的透明基線板來再生或記錄第二光學資訊記錄媒體的資訊，上述物鏡在至少一表面上設置有一區域具有與光學軸旋轉對稱的繞射結構，且滿足以下的方程式：當 NA_1 代表以第一光源在光學資訊記錄媒體側上用於記錄及/或再生第一光學資訊記錄媒體所需的物鏡之必須數值孔徑， NA_2 ($NA_2 < NA_1$) 代表以第二光源在光學資訊記錄媒體側上用於記錄及/或再生第二光學資訊記錄媒體所需的物鏡之必須數值孔徑，當以第一光源記錄及/或再生第一光學資訊記錄媒體時，可使用來自具有繞射結構的區域之第 N 階繞射光 (N 是一不為零的整數)，當以第一光源記錄及/或再生第一光學資訊記錄媒體時，可使

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (18)

用來自具有繞射結構的區域之第 M 階繞射光 ($M = N$)，且在來自第一光源的光通量中在設有繞射結構的區域上最遠離光學軸之圓周的第 N 階繞射光是被匯聚成在光學資訊記錄媒體側上的數值孔徑為 NA_{H1} 的光通量，而當來自第一光源的光通量中在設有繞射結構的區域上最接近光學軸之圓周的第 N 階繞射光是被匯聚成在光學資訊記錄媒體側上的數值孔徑為 NA_{L1} 的光通量時。

$$NA_{H1} < NA_1$$

$$(1/3)NA_2 < NA_{L1} < NA_2$$

在使用波長為 $655 \pm 30\text{nm}$ 之任一個的光源於 DVD 之系統，以及使用波長為 $785 \pm 30\text{nm}$ 之任一個的光源於 CD 在 DVD/CD 可交換式的光學撿拾裝置中，最好是 $0.60 < = NA_{H1}$ 且 $0.3 < = NA_{L1} < = 0.45$ 。

在大於必須數值孔徑 NA_2 的範圍中，最好用於第二資訊記錄媒體的球面像差被製成光斑。因此，可以獲得一適當的光點直徑用於第二資訊記錄媒體側。在大於必須數值孔徑 NA_2 的範圍中，最好是使用高階的繞射光。

作為具體的設計，在 DVD/CD 可交換式的光學撿拾裝置中，配有繞射結構的一區域是被設置在小於 CD 的必須數值孔徑或更小之數值孔徑上，且具有很小數值孔徑或更小的區域是被製成不具有繞射結構之折射表面。在從小數值孔徑到 CD 的必須數值孔徑之範圍中，DVD 與 CD 的球面像差均被修正，且對於 CD 的必須數值孔徑，DVD 的球面像差被修正且被製成光斑，致使對於 CD 光點直徑不會過度停止

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (19)

下來。而且，在 CD 所需的數值孔徑附近之區域被製成爲一基本非球狀表面，其形狀是不同於被正確修正的 DVD 球面像差之非球狀表面的形狀，然後繞射結構設置在該區域上，以對抗 DVD 在基本非球狀表面下所引發的球面像差變壞，因此，可以藉由設計繞射結構而製造想要的物鏡，致使該區域的主要繞組光可以促進影像形成，且可以正確地修正 DVD 的球面像差，且該區域的主要繞射光可以促進影像形成。很自然地可以將本發明的物鏡設計成許多不同的應用，而非侷限於上述的設計。附帶地，DVD/CD 可交換式的光學檢拾裝置是一種光學檢拾裝置，其中資訊記錄與資訊再生之至少一項在至少一種 DVD 中是可能的，且資訊記錄與資訊再生之至少一項在至少一種 CD 中是可能的。各種的 CD 例如包括 CD-R, CD-RW, CD-Video 及 CD-ROM，且 DVD 例如包括 DVD-IROM, DVD-RAM, DVD-R 及 DVD-RW。

當設有繞組結構的一區域是一個上面具有繞射用環狀區域的繞射表面時，且當 $\Phi(h)$ 代表繞射表面的光學路徑微分函數 (h 代表距離光學軸的距離)，可以配置以使 $d\Phi(h)/dh$ 在規定距離 h 的位置上是不連續的或大致上不連續的函數。在藉由設置繞射用環狀區域的物鏡而對於各具有不同厚度的透明基線板之第一與第二資訊記錄媒體進行記錄與再生資訊之光學檢拾裝置中，假如在規定的數值孔徑外圍側上之光通量在使用狀態下變成光斑且其中數值孔徑是在較小的一側上的話，光束直徑不會被過度地停止，即使當沒有使用對於較小數值孔徑的孔徑限制時，可以獲得一相當

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (20)

大的光點直徑。

在此情形中，最好是在繞射表面上從光學軸朝向外圍部位方向數來第 i 個位置的環狀區域能夠滿足以下的方程式：

$$1.2 < = p_{i+1}/p_i < = 10$$

其中， p_i 代表在垂直於從光學軸朝向外圍部位方向數來第 i 個環狀區域的光學軸方向中之寬度。

本發明光學撿拾裝置之較佳實施例設置有一第一光源，能發射具有波長 λ_1 的第一光通量，用於以具有厚度 t_1 的透明基線板來再生或記錄第一光學資訊記錄媒體的資訊，第二光源，能發射具有波長 λ_2 ($\lambda_1 < \lambda_2$) 的第二光通量，用於以具有厚度 t_2 的透明基線板來再生或記錄第二光學資訊記錄媒體的資訊，一光學偵測器能偵測從第一與第二資訊記錄媒體之光線，且設有一物鏡其中設有一物鏡表面，上面設有繞射結構的區域是被設置在設有繞射結構的區域之外側直到最外面的部位，且至少部分的繞射結構之區域是一種形式出現，能使至少兩個具有不同波長的光通量彼此產生相同階數的繞射光最大量(不包含零階)。

本發明光學撿拾裝置之另一個較佳實施例，其特徵為：
：設置有一第一光源，能發射具有波長 λ_1 的第一光通量，用於以具有厚度 t_1 的透明基線板來再生或記錄第一光學資訊記錄媒體的資訊，第二光源，能發射具有波長 λ_2 ($\lambda_1 < \lambda_2$) 的第二光通量，用於以具有厚度 t_2 的透明基線板來再生或記錄第二光學資訊記錄媒體的資訊，一光學偵測器

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (21)

能偵測從第一與第二資訊記錄媒體之光線，及一物鏡其中設有與光學軸旋轉對稱的繞射結構之區域是被設置在不具有繞射結構的區域之外圍直到在物鏡至少一表面上的最外面部位，且滿足以下的方程式：當 $NA1$ 代表以第一光源在光學資訊記錄媒體側上用於記錄及/或再生第一光學資訊記錄媒體所需的物鏡之必須數值孔徑， $NA2$ ($NA2 < NA1$) 代表以第二光源在光學資訊記錄媒體側上用於記錄及/或再生第二光學資訊記錄媒體所需的物鏡之必須數值孔徑，當以第一光源記錄及/或再生第一光學資訊記錄媒體時，可使用來自具有繞射結構的區域之第 N 階繞射光 (N 是一不為零的整數)，當以第一光源記錄及/或再生第一光學資訊記錄媒體時，可使用來自具有繞射結構的區域之第 M 階繞射光 ($M = N$)，且在來自第一光源的光通量中在設有繞射結構的區域上最遠離光學軸之圓周的第 N 階繞射光是被匯聚成在光學資訊記錄媒體側上的數值孔徑為 $NAH1$ 的光通量，而當來自第一光源的光通量中在設有繞射結構的區域上最接近光學軸之圓周的第 N 階繞射光是被匯聚成在光學資訊記錄媒體側上的數值孔徑為 $NAL1$ 的光通量時。

$$NAH1 < NA1$$

$$(1/3)NA2 < NAL1 < NA2$$

附帶一提，在本發明中，第一與第二光學資訊記錄媒體包括各種形式的 CD，例如：CD, CD-R, CD-RW, CD-Video 及 CD-ROM，以及各種形式的 DVD，例如 DVD, DVD-ROM, DVD-RAM, DVD-R 及 DVD-RW，或是例如 MD 的碟形

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

檢

五、發明說明 (22)

資訊記錄媒體，且更進一步，也包括其中增強記錄密度的高密度資訊記錄媒體。

圖示簡易說明

圖 1 是一剖面圖，顯示本發明實施例的物鏡之上半部。

圖 2 是一剖面圖，其中在圖 1 中的主要部位被放大。

圖 3 是配有圖 1 所示物鏡的本發明實施例之光學撿拾裝置的概略圖。

圖 4 是範例 1 的物鏡之剖面圖。

圖 5(a)顯示 DVD 的球面像差圖形，而圖 5(b)顯示 CD 的球面像差圖形，兩者均用於範例 1 的物鏡。

圖 6 是一剖面圖，顯示本發明實施例的物鏡之上半部。

圖 7(a)顯示 DVD 的球面像差圖形，而圖 7(b)顯示 CD 的球面像差圖形，兩者均用於範例 2 的物鏡。

圖 8(a)顯示 DVD 的球面像差圖形，而圖 8(b)顯示 CD 的球面像差圖形，兩者均用於範例 3 的物鏡。

圖 9 是一圖形，顯示關於圖 1 所示物鏡的 DVD 球面像差。

圖 10 是一剖面圖，顯示本發明實施例的物鏡之上半部。

圖 11 是本範例的物鏡之剖面圖。

圖 12 是本範例物鏡的球面像差圖形。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (23)

主要元件對照表

p	光學軸
10	物鏡
10a	第一表面
11	反射介面
12	反射介面
13	繞射性環狀區域
13a	級形部
13	準直儀
14	1/4 波長平板
17	光闌
20	物鏡
20a	第一表面
21	反射介面
22	反射介面
23	繞射性環狀區域
23a	級形部
111	第一半導體雷射
112	第二半導體雷射
120	極化分光器
180	圓柱透鏡
200	第一光碟
210	透明基線板
220	資訊記錄表面

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (24)

300 光偵測器

較佳實施例之詳細說明

以下將詳細說明本發明。

本發明的光學撿拾裝置是一個在至少兩種光學資訊記錄媒體上再生或記錄資訊的裝置。本發明的光學撿拾裝置其中具有一第一光源，能發射具有第一波長的第一光通量，用於再生或記錄在具有第一透明基線板的第一光學資訊記錄媒體上的資訊，第二光源，能發射具有第二波長的第二光通量，用於再生或記錄在具有第二透明基線板的第二光學資訊記錄媒體上的資訊，一光匯聚光學系統至少具有一光學元件，及一光偵測器，可藉由接收反射或穿透第一光學資訊記錄媒體的第一資訊記錄表面上之光，或反射或穿透第二光學資訊記錄媒體的第二資訊記錄表面上之光而偵測。附帶一提，第一波長是不同於第二波長，且第一透明基線板的厚度是不同於第二透明基線板的厚度。最好在第一波長與第二波長之間的差異不小於 80nm。甚至不小於 80nm 且不超過 400nm。最好在第一透明基線板與第二透明基線板之間的厚度差異是不小於 0.1mm。

光學元件具有包括一光學軸的第一區域，及接近第一區域且在第一區域外側的第二區域，且第一區域是一個反射性表面而第二區域是一繞射性表面。最好第一區域與第二區域是以同心圓的形狀出現。最好代表第二區域的反射表面是一個具有多數環狀區域的環狀繞射表面，且甚至是

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (25)

一個火焰式的環狀繞射表面。

當第一光通量通過光學元件的第二區域時，第一光通量的第 n 階繞射光之光量是大於任何其他階數的繞射光光量，而當第二光通量通過光學元件的第二區域時，第二光通量的第 n 階繞射光之光量是大於任何其他階數的繞射光光量。附帶一提， n 是一個不為零具有符號的整數。

光匯聚光學系統將已經通過第一區域的第一光通量與已經通過第二區的第一光通量之第 n 階繞射光經由第一透明基線板而匯聚在第一資訊記錄表面上，使得在第一光學資訊記錄媒體上的資訊可以被再生或記錄。而且，光匯聚光學系統將已經通過第一區域的第二光通量經由第二透明基線板而匯聚在第二資訊記錄表面上，使得在第二光學資訊記錄媒體上的資訊可以被再生或記錄。

由於本發明的結構，所以可進一步增進光量的使用效率，相較於其中在整個表面上設置繞射結構的情形，而且，因為繞射用的環狀區域數目很少，所以能縮短形成透鏡所用的金屬模之加工工時，且亦可以減少金屬模的製造成本。也可以防止來自資訊記錄媒體的光之錯誤偵測。特別是當記錄在光學資訊記錄媒體上的資訊時，上面所述情形更加正確，因為光量的使用效率被提昇。

最好第一與第二光源均是雷射光源。當光學資訊記錄媒體是 DVD 時，光源的波長最好是 $655 \pm 30 \text{nm}$ ，然而當光學資訊記錄媒體是 CD 時，光源的波長最好是 $785 \pm 30 \text{nm}$ 。光匯聚光學系統是將來自光源所發射的光通量予以匯聚在一

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (26)

光學資訊記錄媒體的資訊記錄表面上，且至少具有一物鏡。光匯聚光學系統亦具有一準直儀徑或耦合透鏡。光偵測器最好是具有一光電變換元件，例如光二極體，CCD與CMOS。

附帶一提，最好能滿足以下的條件方程式：

$$\lambda_1 < \lambda_2$$

$$t_1 < t_2$$

$$NA_2 < NA_1$$

其中，每個符號其表示意義如下：

λ_1 ：第一波長

λ_2 ：第二波長

t_1 ：第一透明基線板的厚度

t_2 ：第二透明基線板的厚度

NA_1 ：在光學資訊記錄媒體側以第一光通量再生或記錄第一光學資訊記錄媒體所需之必須數值孔徑

NA_2 ：在光學資訊記錄媒體側以第二光通量再生或記錄第二光學資訊記錄媒體所需之必須數值孔徑

附帶一提，關於必須數值孔徑，藉由一標準所決定的數值孔徑可以被視為在特定光學資訊記錄媒體中的必須數值孔徑。

當進行數值孔徑為 $NA_2 (NA_1 > NA_2)$ 的光學資訊記錄媒體資訊之記錄與再生時，最好在資訊記錄表面上在 NA_1 的球面像差在光學軸的方向上是 $20\mu\text{m}$ 或更多，且在資訊記錄表面上在 NA_2 的球面像差在光學軸的方向上是 $20\mu\text{m}$ 或更少

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (27)

，以防止從光學資訊記錄媒體來的光線之錯誤偵測。甚至在 NA1 的球面像差在光學軸的方向上是 $30\mu\text{m}$ 或更多，且在 NA2 的球面像差在光學軸的方向上是 $20\mu\text{m}$ 或更多。最好在 NA1 的球面像差是 $40\mu\text{m}$ 或更多，且在 NA2 的球面像差是 $8\mu\text{m}$ 到 $20\mu\text{m}$ 。而且，最好在 NA1 的球面像差在光學軸的方向上是 $40\mu\text{m}$ 或更多，且在 NA2 的球面像差在光學軸的方向上是 $2\mu\text{m}$ 或更少。

具有第一區域與第二區域的光學元件最好是一透鏡，且甚至最好是一物鏡。透鏡可以是玻璃透鏡，但是塑膠透鏡比較好，因為本發明的效果相當顯著。

而且，最好是 $n = +1$ 。

而且，上面具有平行光學軸的級形表面之級形部是被設置在介於第一區域與第二區域之間的邊界上。第一區域可以凸出或凹入第二區域藉由級形部作為邊界。

當在介於第一區域與第二區域之間的邊界上設置一級形部時，在光學軸方向上的級形表面之長度最好是 $4-10\mu\text{m}$ 。最好能建立在光學軸方向上的級形表面之長度，使得介於級形部與第一區域之間的邊界所引發之光學路經差異能滿足以下的條件方程式。由於這樣的配置，所以藉由級形部對於每個波長所引發的相位滑動可以被變成幾乎是零：

$$a \lambda_1 - 0.2 \lambda_1 \leq \Delta L \leq a \lambda_1 + 0.2 \lambda_1$$

$$b \lambda_2 - 0.2 \lambda_2 \leq \Delta L \leq b \lambda_2 + 0.2 \lambda_2$$

其中，每個符號所表示的意義如下：

ΔL ：在第一區域與第二區域之間的邊界上藉由級形

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (28)

部所導致的光學路徑差異

a : 整數

b : 整數

λ_1 : 第一波長

λ_2 : 第二波長

最好是能滿足以下的條件方程式：

$$a \lambda_1 - 0.1 \lambda_1 \leq \Delta L \leq a \lambda_1 + 0.1 \lambda_1$$

$$b \lambda_2 - 0.1 \lambda_2 \leq \Delta L \leq b \lambda_2 + 0.1 \lambda_2$$

最好是在第一資訊記錄表面上相對於已經通過第一區域與第二區域之間邊界的第一光通量之相位滑動能夠不超過 $(1/10)\lambda_1$ 。(λ_1 是第一波長)，且甚至最好是 $(1/20)\lambda_1$ 或更少。

其次，將說明本發明較佳的第一實施例。在本實施例中，光學元件具有一第三區域，靠近第二區域且位於第二區域外面，且第三區域是一反射性表面。光匯聚光學系統將已經通過第一區域的第一光通量與已經通過第二區的第一光通量之第 n 階繞射光，以及通過第三區域的第一光通量經由第一透明基線板而匯聚在第一資訊記錄表面上，使得在第一光學資訊記錄媒體上的資訊可以被再生或記錄。而且，光匯聚光學系統將已經通過第一區域的第二光通量與已經通過第二區的第二光通量之第 n 階繞射光經由第二透明基線板而匯聚在第二資訊記錄表面上，使得在第二光學資訊記錄媒體上的資訊可以被再生或記錄。

最好第三區域是以與第一區域和第二區域呈現同心圓

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (29)

的形式出現。而且最好是滿足以下的方程式：

$$NA2 < NA1$$

$$NAH1 < NA1$$

$$(1/3)NA2 < NAL1 < NA2$$

其中，每個符號所代表的意義如下：

NAH1：對於已經通過第二區域上最遠離光學軸的位置之第一光通量，在光學資訊記錄媒體側上物鏡的數值孔徑

NAL2：對於已經通過第二區域上最接近光學軸的位置之第一光通量，在光學資訊記錄媒體側上物鏡的數值孔徑

在光學元件中，當反射表面的面積太大時，會難以形成對於兩種記錄媒體來說都極佳的光點，如此會導致光線的使用效率下降。即使當繞射表面的面積很大時，光線的使用效率也會下降。可以藉由滿足上述的條件方程式來增進光線的使用效率。

爲了增進光線的使用效率，最好是能滿足以下的條件方程式：

$$NAH1 < (9/10)NA1$$

$$(1/2)NA2 < NAL1 < NA2$$

在 DVD/CD 可交換式的光學撿拾裝置之情形中，特別是，最好能滿足以下的條件方程式：

$$0.45 < = NAH1 < = 0.56$$

$$0.3 < = NAL1 < = 0.45$$

甚至最好是能滿足以下的條件方程式：

$$0.45 < = NAH1 < = 0.50$$

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

條

五、發明說明 (30)

$$0.3 < = NAL1 < = 0.40$$

而且，最好是 $0.05 < = (NAH1 - NAL1) < = 0.13$ 。甚至 $0.07 < = (NAH1 - NAL1) < = 0.13$ 。

在第一實施例中，最好已經通過第一區域的第一光通量，已經通過第二區域的第一光通量之第 n 階繞射光，以及已經通過第三區域的第一光通量，在第一資訊記錄表面上之總波前像差不超過 $0.07 \lambda \text{ rms}$ (最好是 $0.05 \lambda \text{ rms}$)。且已經通過第一區域的第二光通量，已經通過第二區域的第二光通量之第 n 階繞射光，在第二資訊記錄表面上之總波前像差不超過 $0.07 \lambda \text{ rms}$ 。最好是已經通過第一區域的第二光通量，已經通過第二區域的第二光通量之第 n 階繞射光，以及通過第三區域的第二光通量，在第二資訊記錄表面上之總波前像差是大於 $0.07 \lambda \text{ rms}$ 。甚至最好是 $0.1 \lambda \text{ rms}$ 或更多，且也可以是 $0.2 \lambda \text{ rms}$ 或更多。

而且，上面具有平行或幾乎與光學軸平行的級形表面之級形部是可以被設置在介於第二區域與第三區域之間的邊界上。第二區域可以凸出或凹進去第三區域而以級形部作為邊界。由於此結構，波前像差在溫度變化上所產生的敗壞可以變得很小。且最好在光學軸的方向上級形表面的長度是 $1-10 \mu\text{m}$ 。

在上述第一實施例的結構中，可藉由減少繞射區域的面積而增進光量的使用效率，因為繞射性環狀區域的數目很少，所以用於形成透鏡的金屬模之加工工時，且可以減少金屬模的製造成本。而且，可以防止來自資訊記錄媒體

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (31)

的光線之錯誤偵測。

其次，以下將說明較佳的第二實施例。在本實施例中，光學元件具有一第三區域，靠近第二區域且位於第二區域的外面，且第三區域是一繞射表面。當第一光通量通過光學元件的第三區域時，第一光通量的第 m 階繞射光之光量會大於任何其他階數的繞射光之光量，然而，當第二光通量通過光學元件的第三區域時，第二光通量的第 m 階繞射光之光量會大於第二光通量任何其他階數的繞射光之光量。附帶一提， m 是一個不為零的整數，且 m 可以等於或不等於 n 。光匯聚光學系統將已經通過第一區域的第一光通量與已經通過第二區的第一光通量之第 n 階繞射光，以及通過第三區域的第一光通量之第 m 階繞射光，經由第一透明基線板而匯聚在第一資訊記錄表面上，使得在第一光學資訊記錄媒體上的資訊可以被再生或記錄。而且，光匯聚光學系統將已經通過第一區域的第二光通量與已經通過第二區的第二光通量之第 n 階繞射光經由第二透明基線板而匯聚在第二資訊記錄表面上，使得在第二光學資訊記錄媒體上的資訊可以被再生或記錄。

最好第三區域是以與第一區域和第二區域呈現同心圓的形式出現。

最好代表第三區域的繞射表面是具有多數環狀區域的環狀繞射表面，且甚至最好是火焰形式的環狀繞射表面。最好第二區域的繞射表面之形式是不同於第三區域的繞射表面之形式。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

修

五、發明說明 (32)

在第二實施例中，最好是滿足以下的方程式：

$$NA2 < NA1$$

$$NA1 < NAH11$$

$$(1/3)NA2 < NAL1 < NA2$$

其中，每個符號所代表的意義如下：

NAH11：對於已經通過第三區域上最遠離光學軸的位置之第一光通量，在光學資訊記錄媒體側上物鏡的數值孔徑

在光學元件中，當反射表面的面積太大時，會難以形成對於兩種記錄媒體來說都極佳的光點，如此會導致光線的使用效率下降。即使當繞射表面的面積很大時，光線的使用效率也會下降。可以藉由滿足上述的條件方程式來增進光線的使用效率。

爲了增進光線的使用效率，最好是能滿足以下的條件方程式：

$$NA1 < = NAH11$$

$$(1/2)NA2 < NAL1 < NA2$$

在DVD/CD可交換式的光學檢拾裝置之情形中，特別是，最好能滿足以下的條件方程式：

$$0.60 < = NAH11$$

$$< = NAL1 < = 0.45$$

對於藉在第二區域與第三區域之間的邊界，最好能滿足以下的條件方程式： $NAH1 < NA1$

NAH1：對於已經通過第二區域上最遠離光學軸的位置

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

後

五、發明說明 (33)

之第一光通量，在光學資訊記錄媒體側上物鏡的數值孔徑最好是滿足以下的條件方程式：

$$NAH1 < (9/10)NA1$$

$$(1/2)NA2 < NAL1 < NA2$$

在 DVD/CD 可交換式的光學撿拾裝置之情形中，特別是，最好能滿足以下的條件方程式：

$$< = NAH11$$

在第二實施例中，最好已經通過第一區域的第一光通量，已經通過第二區域的第一光通量之第 n 階繞射光，以及已經通過第三區域的第一光通量之第 m 階繞射光，在第一資訊記錄表面上之總波前像差不超過 $0.07 \lambda \text{ rms}$ (最好是 $0.05 \lambda \text{ rms}$)。且已經通過第一區域的第二光通量，已經通過第二區域的第二光通量之第 n 階繞射光，在第二資訊記錄表面上之總波前像差不超過 $0.07 \lambda \text{ rms}$ 。最好是已經通過第一區域的第二光通量，已經通過第二區域的第二光通量之第 n 階繞射光，以及通過第三區域的第二光通量之第 m 階繞射光，在第二資訊記錄表面上之總波前像差是大於 $0.07 \lambda \text{ rms}$ 。甚至最好是 $0.1 \lambda \text{ rms}$ 或更多，且也可以是 $0.2 \lambda \text{ rms}$ 或更多。

而且，最好 n 不等於 m，且甚至最好 $n < m$ ，能滿足以下的條件方程式：

$$n = +1$$

$$m \geq +2$$

$$\text{最好 } n = +1 \text{ 且 } m = +2 \text{。}$$

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (34)

在第二實施例中，最好 $d\Phi(h)/dh$ 在規定的位置 h' 上是不連續或大致不連續的函數，當 $\Phi(h)$ (代表離光學軸的距離) 代表一光學路徑差異函數，可用於代表繞射表面的第二與第三區域。最好是上述的 $d\Phi(h)/dh$ 在介於第二區域與第三區域之間的邊界上是不連續或大致上不連續。換句話說，最好繞射的間距在第二區域與第三區域之間呈現不連續的變化。

而且，最好第二區域與第三區域均具有多個繞射性環狀區域，且在從光學軸朝外圍部位方向數來第 i 個位置的繞射性環狀區域，要能滿足以下的方程式：

$$1.2 \leq p_{i+1}/p_i \leq 10$$

其中， p_i 代表在垂直於從光學軸朝外圍部位方向數來第 i 個位置的繞射性環狀區域之光軸方向的寬度。

最好能滿足以下的條件方程式：

$$1.2 \leq (p_{i+1}/m)/(p_i/n) \leq 10$$

藉由滿足上述條件方程式，所以可進一步抑制由於溫度變化所導致的像差變化。

而且，在第二實施例中，當以第二光通量進行第二光學資訊記錄媒體的記錄/再生時，且當藉由已經通過第三區域的第二光通量之第 m 階繞射光而在第二資訊記錄表面上形成一甜甜圈形狀的光點，最好此甜甜圈形狀的光點能滿足以下條件：此甜甜圈形狀的光點之內徑是 $5\mu\text{m}$ 到 $20\mu\text{m}$ ，其外徑是 $35\mu\text{m}$ 到 $80\mu\text{m}$ ，且外徑與內徑之差異不小於 $30\mu\text{m}$ 。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (35)

上述第二實施例的結構能增加光量的使用效率，減少金屬模的製造成本，且控制由溫度變化所引發的像差起伏。亦即，第二實施例可以使第二區域的繞射表面正對著具有很小必須數值孔徑的光學資訊記錄媒體之必須數值孔徑內側，且使第三區域的繞射表面正對其外側。因此，假如第二與第三區域的繞射表面均具有匯聚光通量的功用的話，則可以獲得因溫度起伏所導致的像差變化之補償效果。例如，當周圍溫度上升時，塑膠物鏡的反射率下降會使球面像差超過。然而，將雷射的震盪波長變長，藉此使繞射結構所導致的匯聚作用變強，如此會使球面像差不足，以對應於變強的程度。因此，上述超過的球面像差可以藉由不足的球面像差而補償。而且，藉由使第三區域變成一繞射表面，則使位在大於必須數值孔徑的部位上之光通量成爲光斑的控制變得很容易，當在其必須數值孔徑較小的光學資訊記錄媒體上再生或記錄資訊時。亦即，光斑控制變得很容易，如此可以防止來自資訊記錄媒體的光線之錯誤偵測。

而且，爲了使溫度特性變好，當在第二實施例中第一光源的溫度變化是 0.2nm/deg 時，最好能滿足以下的條件方程式：

$$0.009 \leq \Delta W * f / (NA1 * (1-m)^4) \leq 0.027$$

其中 f 是以第一光通量的焦距， m 是以第一光通量的影像形成倍率，而 ΔW 是在第一光學資訊記錄媒體上波前像差的溫度變化 (rms)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (36)

附帶一提，在第一與第二實施例中，第四區域可以進一步被設置在第三區域的外面，且甚至可以進一步設置一第五區域。第四區域與第五區域可以是反射表面或繞射表面。

其次，以下將說明本發明的第三實施例。在本實施例中，在光學撿拾裝置中，光學元件的第二區域被延伸至光學資訊記錄媒體側上的物鏡之最大數值孔徑，其中使用第一光通量。換句話說，第二區域被延伸至光學表面的有效直徑之最外面圓周。亦即，在第三實施例中，第三區域並未被設置在第二區域外面，其中第二區域是不同於第一實施例與第二實施例。

最好能滿足以下的方程式：

$$NA2 < NA1$$

$$NA1 < NAH1$$

$$(2/3)NA2 < NAL1 < NA1$$

在光學元件中，當反射表面的面積太大時，會難以形成對於兩種記錄媒體來說都極佳的光點，如此會導致光線的使用效率下降。即使當繞射表面的面積很大時，光線的使用效率也會下降。可以藉由滿足上述的條件方程式來增進光線的使用效率。

最好能滿足以下的方程式：

$$NA1 < NAH1$$

$$(4/5)NA2 < NAL1 < (6/5)NA2$$

在 DVD/CD 可交換式的光學撿拾裝置之情形中，特別是

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

檢

五、發明說明 (37)

，最好能滿足以下的條件方程式：

$$0.60 < = NAH1$$

$$0.40 < = NAL1 < 0.55$$

甚至更好是

$$0.40 < NAL1 < 0.50$$

在第三實施例中，最好已經通過第一區域的第一光通量，以及已經通過第二區域的第一光通量之第 n 階繞射光，在第一資訊記錄表面上之總波前像差不超過 $0.07 \lambda \text{ rms}$ (最好是 $0.05 \lambda \text{ rms}$)。且已經通過第一區域的第二光通量，在第二資訊記錄表面上之總波前像差不超過 $0.07 \lambda \text{ rms}$ 。最好是已經通過第一區域的第二光通量，以及已經通過第二區域的第二光通量之第 n 階繞射光，在第二資訊記錄表面上之總波前像差是大於 $0.07 \lambda \text{ rms}$ 。甚至最好是 $0.1 \lambda \text{ rms}$ 或更多，且也可以是 $0.2 \lambda \text{ rms}$ 或更多。

上述第三實施例的結構，可增進使用光量之效率，減少金屬模的製造成本，且在比所需數值孔徑更大的部位上使光通量變成光斑之控制是更加容易的，當在必須數值孔徑很小的光學資訊記錄媒體上進行資訊之記錄/再生時。亦即，光斑控制變得很容易。因此，可進一步防止從資訊記錄媒體而來的錯誤偵測。

用於記錄及/或再生本發明的光學資訊記錄媒體之裝置是被用以再生及/或記錄至少兩種形式的光學資訊記錄媒體上的資訊，且具有本發明的光學撿拾裝置。最好配有心軸馬達及電源以旋轉光學資訊記錄媒體。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (38)

以下將參考圖形說明本發明的實施例。圖 1 是一剖面圖，說明用於顯出本發明實施例結構的光學撿拾裝置之物鏡的上半部。如圖 1 所示，在物鏡 10 中，在第一表面 10a 上設置有反射介面 11 代表接近光學軸 p 的第一區域，代表第二區域的繞射性環狀區域 13，第二區域是被旋轉對稱式地設置在遠離光學軸 p 的反射介面 11 之外圍區域上，且反射介面 12 代表第三區域，第三區域是被設置在繞射性環狀區域 13 的外圍外面。

繞射性環狀區域 13 是被設置在數值孔徑為 NA_{L1} 到 NA_{H1} 的範圍之內，且藉由使用不同波長的光源來修正球面像差，這些光源是用於兩種光學資訊記錄媒體，且各具有不同厚度的透明基線板。

例如，繞射性環狀區域 13 是被設置在物鏡 10 的第一表面 10a 上從 NA 0.37 到 NA 0.50，當用於具有必須數值孔徑為 0.6 波長為 655nm 的 DVD 與具有必須數值孔徑為 0.5 波長為 785nm 的 CD。

在具有 NA 為 0.37 或更小的反射介面 11 上，沒有繞射效率所導致的損失，且可以使用 100% 的光量。在其中 NA 如 0.37 般小的範圍中，在影像形成功率必要的光點直徑與波前像差上之影響是很小的，即使當球面像差並未被正確修正，很大的光量會增進記錄與再生的正確性，且可以防止聚焦信號的錯誤偵測。

當物鏡是經由射出成型大量製造時，假如產量很大的話，則所需的金屬模數目與加工工時會增加，且在繞射透

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (39)

鏡的情形下，特別是，對應於繞射性環狀區域的金屬模之加工是相當耗時的。然而，對於中間繞射性環狀區域來說可以減少金屬模的成本，且藉此減少製造成本，因為在中間繞射性環狀區域的數目是小於在整個繞射表面結構中之數目，且藉此縮短加工工時。

最好其中使用波長 λ_1 的光源與 DVD(透明基線板厚度為 t_1)，且具有波長 λ_1 的光穿透具有厚度 t_1 的透明基線板之波前相位滑動，在介於繞射性環狀區域 13 與反射介面 11 之間的邊界上是 $\lambda_1/10$ 或更小，且最好此相位滑動是 $\lambda_1/20$ 或更小。具體地說，當根據透鏡資料而在物鏡上形成繞射性環狀區域時，可藉由在光學軸 p 的方向上精細地調整繞射性環狀區域 13 的位置且將它決定可以實現上述的結果，致使在繞射性環狀區域 13 與反射介面 11 之間的相位差在 DVD 上可以幾乎變成零。亦即，雖然波前的差異是藉由在火焰波長與圖 9 所示的波長 (λ_1) 之間的差異所造成的，但是可以決定在光學軸 p 的方向上繞射性環狀區域 13 的位置，致使繞射性環狀區域 13 的平均波長不會導致具有反射介面 12 的波長之相位滑動。產生調整致使繞射性環狀區域的平均波前像差可以是 $\lambda_1/10$ 或更小，對於圖 9 所示的反射部位(反射介面)之波前像差。

其次，以下將說明介於反射介面 11 與繞射性環狀區域 13 之間的邊界之級形部 13a，參考圖 2。建立級形部 13 的尺寸(深度)，使得藉由級形部 13a 在反射介面與邊界上所引發的光學路徑差異可以是 λ_1 與 λ_2 的整數倍。亦即，假如

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (40)

決定級形部 13a 的深度，使得可以產生如圖 2 所示 $6\lambda_1$ 的光學路徑差，當波長 λ_1 為 655nm 的光通量透過第一表面 10a 而進入物鏡時，會產生對於波長 λ_2 來說幾乎是 5λ 的光學路徑差，當波前 λ_2 是 785nm 時，因為 $\lambda_1 : \lambda_2$ 幾乎是 5 : 6。因此， λ_1 與 λ_2 均不會引發相位差異。而且，藉由適當地設定級形部 13a 的尺寸(深度)，則因為溫度變化所導致的波前像差敗壞可以變小。亦即，級形部 13a 的深度最好是 $4\mu\text{m}-10\mu\text{m}$ 。

其次，以下將參考圖 6 說明用於第一實施例另一個光學檢拾裝置的物鏡。圖 6 是一剖面圖，顯示用於本發明第二實施例結的光學檢拾裝置之物鏡的上半部。

如圖 6 所示，在物鏡 20 中，在第一表面 20a 上，設置有反射介面 21 代表接近光學軸 p 的第一區域，繞射性環狀區域 23 代表第二區域，第二區域是旋轉式地設置在遠離光學軸 p 的反射介面 21 之外圓周區域上，且反射介面 22 代表第三區域，第三區域是被設置在繞射性環狀區域 23 的外圓周外面，且物鏡可以和圖 1 所示的物鏡之相同方式來使用。在物鏡 20 上，在光學軸 p 的方向上，介於繞射性環狀區域與反射介面之間的邊界上設有級形部 23a，其中繞射性環狀區域(第二區域)是在遠離光學軸 p 的一側上，而反射介面(第三區域)是用於繞射性環狀區域 23 的基本非球狀表面。

藉由將級形部 23a 在光學軸方向上設置成適當長度，則可以增強在 CD 側上的 Strehl 率。例如，繞射性表面是被設置在透鏡的一側上，而且光通量是由此處進入的，級形部

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (41)

23 的高度可以被製成爲一值，能以下列方程式表示，使得藉由用於 DVD 的波長 λ_1 之階級所導致的光學路徑差異可以是波長的整數倍；

$$m * \lambda_1 / (\cos \theta - n * \cos \theta')$$

(其中 m 是一整數， θ 代表入射光的傾斜角， θ' 代表出射光的傾斜角，而 n 代表反射率)

雖然在 CD 側上產生球面像差，使得通過在繞射性環狀區域外側上的反射介面 22 之光通量可以是一光斑，但是發現到部分光斑在 CD 影像形成光點的 Strehl 率上有影響。亦即，當改變級形部的高度致使上述方程式中的 m 值可以採用另一個不同的整數值時，相位在繞射性環狀區域 23 與反射介面 22 之間的邊界上對於 DVD 波長 λ_1 會改變整數倍的波長 λ_1 ，而 Strehl 率仍維持不變。另一方面，在邊界上的相位變化會導致從 λ_2 整數倍來的一分數，對於 CD 的波長 λ_2 ，此時，從反射介面 22 的 Strehl 率分布會有所起伏。假如整數 m 的值採用正確的話，則可以增強 Strehl 率。最好級形部 23a 的階級量(深度) b 是位於 $1\mu\text{m}$ 到 $10\mu\text{m}$ 的範圍之間。其中深度 b 是指在繞射性環狀區域的基本非球狀表面與虛線所示的反射介面 22 之間，在光軸方向上的邊界之距離。

附帶一提，雖然繞射性環狀區域 13 與 23 被放置以分別從圖 1 與 6 中的反射介面 11 與 12 凹進去，但是仍可以被放置以凸出來，且級形部 13a 與 23a 的最好尺寸(深度)可藉由將它們認爲是絕對值而用於凹入形式或凸出形式上。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (42)

其次，以下將參考圖 3 說明上述配有物鏡的第一實施例之光學檢拾裝置。

圖 3 所示的光學檢拾裝置設有第一半導體雷射 111，代表第一光源用以再生第一光碟，及第二半導體雷射 112，代表第二光源用以再生第二光碟。

當再生第一光碟時，從第一半導體雷射 111 發出一光束，且所發出的光通量穿過分光器 190，此分光器是代表用於從半導體雷射 111 與 112 所發出的光線之組成機構，且該光通量穿過極化分光器 120，準直儀 13 與 1/4 波長平板 14 而變成具有圓形極化光的平行準直光。此光通量被光闌 17 擋下來且藉由物鏡 10 而經由第一光碟 200 的透明基線板 210 匯聚在資訊記錄表面 220 上。

藉由在資訊記錄表面 220 上面的資訊位元所調變與反射的光通量再次通過物鏡 10、光闌 17、1/4 波長平板 14 及準直儀 13，然後進入極化分光器 120，在那裡光線被反射且產生像散以進入光偵測器 300，因此使用其輸出信號且獲得藉由讀取在第一光碟 200 上所記錄的資訊所捕捉的信號。

藉由改變在光偵測器 300 上光點的形式與位置可以偵測出光量的變化，如此以進行聚焦偵測與軌跡偵測。移動物鏡 10 使得二維起動器 150 可以根據上述偵測使來自第一半導體雷射 111 所發出的光通量在第一光碟 200 的記錄表面 220 上形成影像，且移動物鏡 10 使得從半導體雷射 111 來的光通量可以在規定的軌跡上形成影像。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

檢

五、發明說明 (43)

當再生第二光碟時，從第二半導體雷射 112 發出一光線，且所發出的光通量藉由代表組成機構的分光器 190 而反射，且透過極化分光器 120、準直儀 13、1/4 波長平板 14、光闌 17 與物鏡 10，經由第二光碟 200 的透明基線板 210 而匯聚在資訊記錄表面 220 上，以如同從第一半導體雷射 111 所發出的光通量之方式。

藉由在資訊記錄表面 220 上面的資訊位元所調變與反射的光通量再次通過物鏡 10、光闌 17、1/4 波長平板 14、準直儀 13、極化分光器 120 與圓柱透鏡 180 而進入光偵測器 300，因此使用其輸出信號且獲得藉由讀取在第二光碟 200 上所記錄的資訊所捕捉的信號。

而且，藉由與第一光碟相同的方式，藉由改變在光偵測器 300 上光點的形式與位置可以偵測出光量的變化，如此以進行聚焦偵測與軌跡偵測，且藉由二維起動器 150 移動物鏡 10 以用於聚焦和追蹤。

附帶一提，本發明物鏡亦適合於使用雙波長半導體雷射的光學系統之光學檢拾裝置，其中半導體雷射 111 與半導體雷射 112 被形成一單位整體，及一光源/偵測模組，其中半導體雷射 111、半導體雷射 112 與光偵測器單元被形成一單位整體。此外，也可以應用到具有多數光源的光學檢拾裝置上。

其次，以下將參考圖形說明上述的第二實施例。圖 10 是一剖面圖，顯示本發明第二實施例光學檢拾裝置的物鏡之上半部。如圖 10 所示，在物鏡 20 的第一表面 20a 上設有

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (44)

反射介面 21，此介面代表接近光學軸 p 的第一區域，且亦設有第二區域與代表第三區域的繞射性環狀區域 22，此兩個區域均設置在外圍區域直到最外面的區域，且根據旋轉對稱在反射介面 21 上遠離光學軸 p。

繞射性環狀區域 22 是被設置在不小於數值孔徑為 NA_{L1} 的範圍中，且因此繞射性環狀區域 22 被放置在物鏡 20 的外圍部位上，且藉由利用光源的波長差異，而對於兩種具有不同透明基線板厚度的資訊記錄媒體修正球面像差。

例如，當處理必須數值孔徑在波長 660nm 時為 0.65 的 DVD 以及必須數值孔徑在波長 785nm 時為 0.5 的 CD 時，繞射性環狀區域 13 是被設置於物鏡 20 的第一表面 20a 上在不小於 NA 為 0.37 的範圍中。附帶一提，最好介於第二區域與第三區域之間的邊界，亦即，藉由兩種繞射表面之間的邊界設備設置在 NA 為 0.5 附近。然後，波長 785nm 的光通量在第二區域中可以被匯聚在 CD 上，且波長 785nm 的光通量在第三區域中會被發射在 CD 上作為光斑。

在位於不能超過 NA 為 0.37 的反射介面 21 上，並沒有因為繞射效率所引發的損失，所以可以百分之百的利用光量。在其中 NA 如 0.37 般的小或更小之範圍中，即使當球面像差並未被正確地修正的話，在影像形成功率所必須的光點直徑與球面像差上之波動仍然很小，而且，由於光量很大，所以記錄與再生的正確性很高，且可以防止聚焦信號的錯誤偵測。

當物鏡是經由射出成型大量製造時，假如產量很大的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (45)

話，則所需的金屬模數目與加工工時會增加，且在繞射透鏡的情形下，特別是，對應於繞射性環狀區域的金屬模之加工是相當耗時的。然而，在周圍繞射性環狀區域中，環狀區域的數目是小於在整個表面上繞射結構中的數目，可以減少金屬模的成本，且藉此減少製造成本。

關於本實施例配有上述物鏡的光學撿拾裝置是一種裝置，其中圖 3 中的物鏡被改變成上述的物鏡。在此將省略光學撿拾裝置的詳細說明，因為與圖 3 的說明相同。

其次，以下將說明對應於圖 1 之 DVD/CD 可交換式物鏡之範例 1。

在圖 1 中的物鏡 10 之第一表面 10a 上，對應於數值孔徑 NA_{L1} 或更小的中心區域 (11) 與對應於 NA_{H1} 或更多的外圍區域 (12) 是藉由一反射性非球狀表面而代表，且對應於數值孔徑 NA_{L1} 或更多以及對應於數值孔徑 NA_{H1} 或更小的中間區域是一繞射表面 13。正對於第一表面的第二表面是一反射性非球狀表面。

繞射表面是藉由一基本非球狀表面與一光學路徑微分方程式所表示，此非球狀表面顯示出巨觀的形式且此處移除繞射起伏。假設光學路徑微分方程式表示一光學路徑差異，此差異是藉由將一繞射表面添加到具有標準波長的繞射光上，且當每次光學路徑微分方程式的值變化 $m \lambda$ (m 代表繞射程度) 時，就會設置一繞射性環狀區域。

藉由以下的方程式可以表示光學路徑微分方程式：

$$\Phi(h) = b_0 + b_2 \cdot h^2 + b_4 \cdot h^4 + b_6 \cdot h^6 + \dots \dots (mm)$$

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (46)

其中， h 代表距離光學軸的距離，且每個 $b_0, b_2, b_4, b_6, \dots$ 代表光學路徑微分方程式之係數。

可藉由以下的方程式表示非球狀表面：

$$x = (h^2/r)(1 + \sqrt{1 - (1+k)h^2/r^2}) + A_0 + A_2h^2 + A_4h^4 + A_6h^6 + \dots$$

其中 $A_0, A_2, A_4, A_6, \dots$ 代表非球狀表面的係數， k 代表圓錐常數， r 代表曲率的近軸半徑，且 r, d 與 n 分別代表透鏡的曲率半徑、在表面之間的距離與反射率。

當代表光源波長的 λ_1 是 655nm 時，則焦距是 3.36 且在影像側的數值孔徑是 0.60 (必須數值孔徑 NA1 是 0.60)。

當代表光源波長的 λ_2 是 785nm 時，則焦距是 3.38 且在影像側的數值孔徑是 0.60 (必須數值孔徑 NA2 是 0.50)。

以下的表 1 顯示在範例 1 中的透鏡資料：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (47)

表 1

表面編號	R	d1	d2	n1	n2
物體位置		∞	∞		
1(非球狀表面 1, 繞射性表面)	如以下	2.20	2.20	1.5409	1.5372
2(非球狀表面 2)	-8.3337	1.75	1.39		
3(覆蓋玻璃)	∞	0.60	1.20	1.5775	1.5706
4	∞				

下標 " 1 " 代表 $\lambda_1 = 655\text{nm}$ 的情形，且

下標 " 2 " 代表 $\lambda_2 = 785\text{nm}$ 的情形。

$$NAH1 = 0.50$$

$$NAL1 = 0.37$$

光學路徑微分方程式的係數(標準波長為 730nm)

$$b_0 = 0$$

$$b_2 = 0.63118 \times 10^{-2}$$

$$b_4 = 0.23231 \times 10^{-3}$$

$$b_6 = -0.37705 \times 10^{-2}$$

$$b_8 = 0.16273 \times 10^{-2}$$

$$b_{10} = -0.22634 \times 10^{-3}$$

非球狀表面係數

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (48)

第一表面

對於 $h \leq 1.25$ (對應於 NAL1 的光學軸距離) 與 1.68 (對應於 NAH1 $\leq h$ 的光學軸距離)

$$k = -2.6401$$

$$R = 2.1091$$

$$A_0 = 0$$

$$A_2 = 0$$

$$A_4 = 0.27923 \times 10^{-1}$$

$$A_6 = -0.26454 \times 10^{-2}$$

$$A_8 = 0.67852 \times 10^{-5}$$

$$A_{10} = 0.15219 \times 10^{-3}$$

$$A_{12} = -0.34986 \times 10^{-4}$$

$$A_{14} = 0.23609 \times 10^{-5}$$

對於 $1.25 \leq h \leq 1.68$

$$k = -1.3094$$

$$R = 2.0853$$

$$A_0 = 0$$

$$A_2 = 0$$

$$A_4 = 0.16975 \times 10^{-1}$$

$$A_6 = 0.72826 \times 10^{-2}$$

$$A_8 = 0.22932 \times 10^{-2}$$

$$A_{10} = -0.22014 \times 10^{-3}$$

$$A_{12} = 0.13420 \times 10^{-4}$$

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (49)

$$A14 = -0.12090 \times 10^{-4}$$

$$A16 = 0.20816 \times 10^{-5}$$

$$A18 = -0.21053 \times 10^{-6}$$

第二表面

$$k = -6.261$$

$$A0 = 0$$

$$A2 = 0$$

$$A4 = 0.13683 \times 10^{-1}$$

$$A6 = -0.54212 \times 10^{-2}$$

$$A8 = 0.20117 \times 10^{-2}$$

$$A10 = -0.57610 \times 10^{-3}$$

$$A12 = 0.88118 \times 10^{-4}$$

$$A14 = -0.50211 \times 10^{-5}$$

圖 4 顯示物鏡的剖面圖，且圖 5a 示 DVD 的球面像差，而圖 5b 顯示 CD 的球面像差。

在 NAL1 的級形部 13a 之深度為 $6.45\mu\text{m}$ ，且對應於此繞射性環狀區域的金屬模表面是藉由一切割工具而加工，此切割工具的邊緣半徑是 $4\mu\text{m}$ ，且當使用第一階繞射光時，在第一表面上的繞射效率是如表 2 所示：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (50)

表 2

	範例	
	DVD	CD
$0 < = NA < = 0.37$ (反射介面)	100%	100%
$0.37 < = NA < = 0.50$ (繞射性表面)	86%	86%
$0.50 < = NA < = 0.60$ (反射介面)	100%	
中數(面積加權值)	96%	95%

作為比較例，其中在整個表面均被製成繞射性表面的情形下之繞射效率在 DVD 是 88% 而在 CD 是 89%，當本範例相較於比較例中的整個表面均是繞射性表面之透鏡時，發現本範例的繞射效率很高且可以使用更多光量。在 DVD 的情形中，特別是，要知道的是 Strehl 率是 100% 而雷射的使用效率相當高。

其次，將說明範例 2 與範例 3。範例 2 與範例 3 均是具有 DVD/CD 可交換式的物鏡，是與範例 1 相同，具有幾乎與圖 4 相同的剖面圖與結合圖 1 和圖 6 的形狀，且它在邊界上具有級形部 13a(圖 1)與級形部 23a(圖 6)，級形部 13a 具有一反射性介面且接近繞射性環狀區域的光學軸，而級形部 23a 是遠離光學軸。繞射表面是以一基本非球狀表面與一光學路徑微分方程式來表示，顯示巨觀形式且移除繞射起伏，這些均與範例 1 一樣。光學路徑微分方程式與非球狀表面均以上述方程式表示。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (51)

在範例 2 的物鏡中，焦距 f 是 3.36 且在影像側上的數值孔徑是 0.60(必須數值孔徑 $NA1$ 是 0.60)，當表示光源波長的 $\lambda 1$ 是 655nm 時。

當表示光源波長的 $\lambda 2$ 是 785nm 時，焦距是 3.38 且在影像側上的數值孔徑是 0.60(必須數值孔徑 $NA2$ 是 0.50)

以下的表 2 顯示在範例 2 中的透鏡資料：

表 3

表面編號	R	d1	d2	n1	n2
物體位置		∞	∞		
1(非球狀表面 1， 繞射性表面)		2.20	2.20	1.5409	1.5372
2(非球狀表面 2)	-8.06089	1.76	1.40		
3(覆蓋玻璃)	∞	0.60	1.20	1.5775	1.5706
4	∞				

下標 " 1 " 代表 $\lambda 1 = 655\text{nm}$ 的情形，且

下標 " 2 " 代表 $\lambda 2 = 785\text{nm}$ 的情形。

$$NAH1 = 0.51$$

$$NAL1 = 0.37$$

光學路徑微分方程式的係數(標準波長為 730nm)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (52)

$$b_0 = 0$$

$$b_2 = -1.24894 \text{ E-2}$$

$$b_4 = 1.26108 \text{ E-2}$$

$$b_6 = 5.96014 \text{ E-3}$$

$$b_8 = -1.55626 \text{ E-3}$$

$$b_{10} = 1.54982 \text{ E-4}$$

非球狀表面係數

第一表面

對於 $h \leq 1.247$ (對應於 NAL1 的光學軸距離)

$$R = 2.12185$$

$$k = -3.127226$$

$$A_4 = 3.339410\text{E-02}$$

$$A_6 = -4.762560\text{E-03}$$

$$A_8 = 5.236180\text{E-04}$$

$$A_{10} = 1.406590\text{E-04}$$

$$A_{12} = -5.888870\text{E-05}$$

$$A_{14} = 5.722600\text{E-06}$$

對於 $1.247 \leq h \leq 1.709$

$$R = 2.14748$$

$$k = -1.4553$$

$$A_0 = 0.008945$$

$$A_4 = 1.719700\text{E-02}$$

$$A_6 = -5.247800\text{E-03}$$

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (53)

$$A8 = 2.371800E-03$$

$$A10 = -5.564200E-04$$

$$A12 = -2.778500E-06$$

$$A14 = 3.485500E-05$$

$$A16 = -8.937000E-06$$

$$A18 = 8.671900E-07$$

對於 1.709(對應於 NAH1 的光學軸距離)

$$R = 2.17886$$

$$k = -2.922266$$

$$A4 = 3.359440E-03$$

$$A6 = -4.916430E-03$$

$$A8 = 4.990420E-04$$

$$A10 = 1.399700E-04$$

$$A12 = -5.486370E-05$$

$$A14 = 5.204870E-06$$

非球狀表面係數

第二表面

$$R = -8.06089$$

$$k = 0.677053$$

$$A4 = 1.378200E-02$$

$$A6 = -2.943670E-03$$

$$A8 = 1.033580E-03$$

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (54)

$$A10 = -6.789910E-04$$

$$A12 = 2.057110E-04$$

$$A14 = 5-2.069290E-05$$

級形部在 NAH1(對應於圖 6 的級形部 23a)之深度是 $2.752\mu\text{m}$ ，且級形部在 NAL1(對應於圖 1 的級形部 13a)之深度是 $6.447\mu\text{m}$ 。附帶一提，關於級形部的深度之符號，當在外側上的部位被放置在比內側上的部位更接近影像側(光學資訊記錄媒體側)時，在邊界部位它是正號。圖 7a 顯示在用於 DVD 範例 2 中的物鏡之球面像差圖形，而圖 7b 是用於 CD 的圖形。

在範例 3 的物鏡中，焦距 f 是 3.36 且在影像側上的數值孔徑是 0.60(必須數值孔徑 NA1 是 0.60)，當表示光源波長的 λ_1 是 660nm 時。

當表示光源波長的 λ_2 是 794nm 時，焦距是 3.38 且在影像側上的數值孔徑是 0.60(必須數值孔徑 NA2 是 0.45)

以下的表 4 顯示在範例 3 中的透鏡資料：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (55)

表 4

表面編號	R	d1	d2	n1	n2
物體位置	∞	∞			
1(非球狀表面 1 , 繞射性表面)		2.20	2.20	1.5407	1.5370
2(非球狀表面 2)	-7.95885	1.76	1.41		
3(覆蓋玻璃)	∞	0.60	1.20	1.5771	1.5703
4	∞				

下標 " 1 " 代表 $\lambda_1 = 660\text{nm}$ 的情形，且

下標 " 2 " 代表 $\lambda_2 = 794\text{nm}$ 的情形。

$$\text{NAH1} = 0.46$$

$$\text{NAL1} = 0.34$$

光學路徑微分方程式的係數(標準波長為 720nm)

$$b_0 = 0$$

$$b_2 = 1.6275 \text{ E-2}$$

$$b_4 = -1.7463 \text{ E-2}$$

$$b_6 = 6.3792\text{E-3}$$

$$b_8 = -5.2353 \text{ E-4}$$

$$b_{10} = -1.2137 \text{ E-4}$$

非球狀表面係數

第一表面

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (56)

對於 $h \leq 1.156$ (對應於 NAL1 的光學軸距離)

$$R = 2.126080E+00$$

$$k = -3.509761E+00$$

$$A4 = 3.701490E-02$$

$$A6 = -2.58724E-03$$

$$A8 = -4.694960E-03$$

$$A10 = 3.654920E-03$$

$$A12 = -8.601130E-04$$

$$A14 = -1.349650E05$$

對於 $1.156 \leq h \leq 1.529$

$$R = 2.114800E+00$$

$$k = -1.551900E+00$$

$$A0 = 8.298000E-03$$

$$A4 = 1.596400E-02$$

$$A6 = -6.235800E-03$$

$$A8 = 2.398400E-03$$

$$A10 = -2.524900E-04$$

$$A12 = 1.388000E-04$$

$$A14 = 1.184400E-05$$

$$A16 = -5.862100E-05$$

$$A18 = 1.256800E-05$$

對於 $h \leq 1.529$ (對應於 NAH1 的光學軸距離)

五、發明說明 (57)

$$R = 2.210890E+00$$

$$k = -2.882694E+00$$

$$A0 = 3.893000E-03$$

$$A2 = 3.387460E-02$$

$$A4 = -4.930180E-03$$

$$A6 = 4.646760E-04$$

$$A8 = 1.351520E-04$$

$$A10 = 1.351520E-04$$

$$A12 = -5.107710E-05$$

$$A14 = 4.840310E-06$$

非球狀表面係數

第二表面

$$R = -7.958850E+00$$

$$k = -6.562274E+00$$

$$A4 = 1.486460E-02$$

$$A6 = -5.064000E-03$$

$$A8 = 1.4480400E-03$$

$$A10 = -5.437790E-04$$

$$A12 = 1.447470E-04$$

$$A14 = -1.424690E-05$$

級形部在 NAH1(對應於圖 6 的級形部 23a)之深度是 -
2.784 μ m，且級形部在 NAL1(對應於圖 1 的級形部 13a)之深

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (58)

度是 $6.378\mu\text{m}$ 。附帶一提，關於級形部的深度之符號，當在外側上的部位被放置在比內側上的部位更接近影像側(光學資訊記錄媒體側)時，它是正號，在編階部。圖 8a 顯示在用於 DVD 範例 2 中的物鏡之球面像差圖形，而圖 8b 是用於 CD 的圖形。附帶一提，在表 3 與表 4 中使用 E(或 e)來表示 10 的指數，例如 E-02 等於 10^{-2} 。

在上述範例中，物鏡的表面是由三個分割表面所組成，且繞射結構是被設置在中間的區域上。然而，分割表面的數目並未被侷限至此，且可以在結構中設置三個或更多個的分割表面，且例如，其中設置有繞射結構的區域可以被進一步分割成多個分割表面，或其中未設有繞射結構的反射介面之區域可進一步由分割表面所組成。

其次，以下將說明相應於圖 10 的 DVD/CD 可交換式物鏡之範例，作為範例 4。

在圖 10 所示的物鏡 20 之第一表面 20a 上，對應於數值孔徑 NAL1 或更少的中心區域(21)是一反射性非球狀表面，且對應於從 NAL1 到 NAH1 的外圍部(22)是一繞射表面。

在繞射表面上，對應於從 NAL1 到 NA2 數值孔徑的區域以及對應於從 NA2 到 NAH1 數值孔徑的區域，就光學路徑微分方程式與基本非球狀表面來說是彼此不同的。在前一個的區域中，DVD 與 CD 的每個球面像差是被修正成等光程的，而在後一個的區域中，在 DVD 上的球面像差被修正幾乎等光程，在 CD 上的球面像差會閃爍。第二表面是一反射性非球狀表面。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (59)

繞射表面是藉由一基本非球狀表面與一光學路徑微分方程式所表示，此非球狀表面顯示出巨觀的形式且此處移除繞射起伏。假設光學路徑微分方程式表示一光學路徑差異，此差異是藉由將一繞射表面添加到具有標準波長的繞射光上，且當每次光學路徑微分方程式的值變化 $m \lambda$ (m 代表繞射程度)時，就會設置一繞射性環狀區域。

藉由以下的方程式可以表示光學路徑微分方程式：

$$\Phi(h) = b_0 + b_2 \cdot h^2 + b_4 \cdot h^4 + b_6 \cdot h^6 + \dots \dots (mm)$$

其中， h 代表距離光學軸的距離，且每個 $b_0, b_2, b_4, b_6, \dots$ 代表光學路徑微分方程式之係數。

可藉由以下的方程式表示非球狀表面：

$$x = (h^2/r)(1 + \sqrt{1 - (1+k)h^2/r^2}) + A_0 + A_2h^2 + A_4h^4 + A_6h^6 + \dots$$

其中 $A_0, A_2, A_4, A_6, \dots$ 代表非球狀表面的係數， k 代表圓錐常數， r 代表曲率的近軸半徑，且 r, d 與 n 分別代表透鏡的曲率半徑、在表面之間的距離與反射率。

當代表光源波長的 λ_1 是 660nm 時，則焦距是 3.20 且在影像側的數值孔徑是 0.65(必須數值孔徑 NA1 是 0.65)。

當代表光源波長的 λ_2 是 785nm 時，則焦距是 3.22 且在影像側的數值孔徑是 0.65(必須數值孔徑 NA2 是 0.50)。

以下的表 5 顯示透鏡資料：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (60)

表 5

表面編號	R	d1	d2	n1	n2
物體位置		∞	∞		
1(非球狀表面 1， 繞射性表面)		1.94	1.94	1.5408	1.5372
2(非球狀表面 2)	-8.3819	1.73	1.38		
3(覆蓋玻璃)	∞	0.60	1.20	1.5772	1.5706
4	∞				

下標 " 1 " 代表 $\lambda_1 = 660\text{nm}$ 的情形，且

下標 " 2 " 代表 $\lambda_2 = 785\text{nm}$ 的情形。

$$\text{NAH1} = 0.65$$

$$\text{NAL1} = 0.37$$

光學路徑微分方程式的係數

對於 $1.18(\text{對應於 NAL1 的光學軸距離}) \leq h \leq 1.60(\text{對
應於 NA2 的光學軸距離})(\text{標準波長為 } 720\text{nm})$

$$b_0 = 0.20 \times 10^{-2}$$

$$b_2 = 0.50634 \times 10^{-2}$$

$$b_4 = -0.46705 \times 10^{-2}$$

$$b_6 = 0.44772 \times 10^{-3}$$

$$b_8 = 0.34815 \times 10^{-3}$$

$$b_{10} = -0.10005 \times 10^{-3}$$

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (61)

對於 1.60 (對應於 NA_2 的光學軸距離) $\leq h \leq 2.08$ (對應於 NA_1 的光學軸距離)(標準波長為 660nm)

$$b_0 = 0.55 \times 10^{-5}$$

$$b_2 = 0.21223 \times 10^{-3}$$

$$b_4 = -0.49940 \times 10^{-3}$$

$$b_6 = -0.64151 \times 10^{-4}$$

$$b_8 = -0.94365 \times 10^{-5}$$

$$b_{10} = 0.47239 \times 10^{-5}$$

非球狀表面係數

第一表面

對於 $h \leq 1.18$ (對應於 NA_{L1} 的光學軸距離)與 1.68 (對應於 $NA_{H1} \leq h$ 的光學軸距離)

$$R = 2.0035$$

$$k = -2.7866$$

$$A_0 = 0$$

$$A_2 = 0$$

$$A_4 = 0.35612 \times 10^{-1}$$

$$A_6 = -0.41766 \times 10^{-2}$$

$$A_8 = 0.26017 \times 10^{-3}$$

$$A_{10} = 0.19744 \times 10^{-3}$$

$$A_{12} = -0.60537 \times 10^{-4}$$

$$A_{14} = 0.51916 \times 10^{-5}$$

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (62)

對於 1.18(對應於 NA1 的光學軸距離) $\leq h \leq 1.60$ (對應於 NA2 的光學軸距離)

$$R = 1.9689$$

$$k = -2.7580$$

$$A_0 = 0.2047 \times 10^{-2}$$

$$A_2 = 0$$

$$A_4 = 0.32249 \times 10^{-1}$$

$$A_6 = -0.47888 \times 10^{-2}$$

$$A_8 = 0.72564 \times 10^{-3}$$

$$A_{10} = 0.68277 \times 10^{-4}$$

$$A_{12} = 0.13752 \times 10^{-4}$$

$$A_{14} = -0.14254 \times 10^{-4}$$

$$A_{16} = -0.46385 \times 10^{-5}$$

$$A_{18} = 0.13899 \times 10^{-5}$$

對於 1.60(對應於 NA2 的光學軸距離) $\leq h \leq 2.08$ (對應於 NA1 的光學軸距離)

$$R = 1.98717$$

$$k = -2.8992$$

$$A_0 = 0.$$

$$A_2 = 0$$

$$A_4 = 0.34643 \times 10^{-1}$$

$$A_6 = -0.43864 \times 10^{-2}$$

$$A_8 = 0.25482 \times 10^{-3}$$

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (63)

$$A_{10} = 0.20180 \times 10^{-3}$$

$$A_{12} = -0.61940 \times 10^{-4}$$

$$A_{14} = 0.55476 \times 10^{-5}$$

非球狀表面係數

第二表面

$$k = -30.270$$

$$A_0 = 0$$

$$A_2 = 0$$

$$A_4 = 0.13233 \times 10^{-1}$$

$$A_6 = -0.60634 \times 10^{-2}$$

$$A_8 = 0.21112 \times 10^{-2}$$

$$A_{10} = -0.58812 \times 10^{-3}$$

$$A_{12} = 0.99155 \times 10^{-4}$$

$$A_{14} = -0.67653 \times 10^{-5}$$

圖 11 顯示物鏡的剖面圖，且圖 12a 示 DVD 的球面像差，而圖 12b 顯示 CD 的球面像差。

對應於金屬模的繞射性環狀區域之金屬模表面是藉由一切割工具而加工，此切割工具的邊緣半徑是 $4\mu\text{m}$ ，且當使用第一階繞射光時，在第一表面上的繞射效率是如表 5 所示：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (64)

表 6

	範 例	
	DVD	CD
$0 < = NA < = 0.37$ (反射介面)	100%	100%
$0.37 < = NA < = 0.50$ (繞射性表面)	84%	84%
$0.50 < = NA < = 0.65$ (反射介面)	86%	--
中數(面積加權值)	90%	93%

作為比較例，其中在整個表面均被製成繞射性表面的情形下之繞射效率在 DVD 是 88%而在 CD 是 89%，當本範例相較於比較例中的整個表面均是繞射性表面之透鏡時，發現本範例的繞射效率很高且可以使用更多光量。在 DVD 的情形中，特別是，要知道的是 Strehl 率是 100%而雷射的使用效率相當高。

關於 $9^{th}(i=)$ 繞射性環狀區域的間距 p_i ， p_i 是 $28\mu m$ ， p_{i+1} 是 $41\mu m$ ，且 p_{i+1}/p_i 是 1.5，如此能滿足上述方程式。

附帶一提，當在 $0.50 < = NA < = 0.65$ 的區域中使用輔助繞射光時，DVD 的繞射效率會被增強以大於表 5 所示的結果。

而且，如範例 4，產生這樣的範例致使在 $1.18 < = h < = 2.08$ 的時候，在範例 3 中的光學路徑微分方程式的 b_0 會從 0.20×10^{-4} 改變成 -0.55×10^{-5} ，在 $1.60 < = h < = 2.08$ 的時候， b_0 會從 0.55×10^{-5} 改變成 -0.20×10^{-4} 。結果，可以獲得

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (65)

如範例 3 中之良好結果。

在上述的範例中，物鏡的表面是由三個分割區域所組成，且繞射結構是設置在中間區域及外面的區域上。然而，分割表面的數目並不被侷限至此，且亦可以在結構中設置三個或更多的分割結構。例如，其中設置有繞射結構的中間區域及/或外面區域可以進一步被分割成多個分割表面，或其中並未設置繞射結構的反射介面之區域可以進一步由分割表面所組成。

在光學撿拾裝置中所使用的物鏡與設有物鏡的光學撿拾裝置可以充分第使用光量，確認從資訊記錄媒體來的光之錯誤偵測，且可以限制製造成本的增加。

要知道的是說明書中所揭示的範例可以藉由熟知此項技術者在不背離本發明的精神與範圍的前提下加以改變。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱：

光學檢拾裝置、物鏡、光學資訊記錄媒體之再生及/或記錄裝置

一種光學檢拾裝置，可用於至少兩個形式的光學資訊記錄媒體，包含一第一光源；一第二光源；一光學匯聚系統；及一光偵測器。光學匯聚系統的光學元件包含一第一區域及一第二區域，第一區域包括一光學軸，第二區域連結第一區域且位在第一區域的外面，第一區域是一反射表面而第二區域是一個繞射表面。當第一光通量通過第二區域時，第一光通量的第 n 階繞射光之光量是大於第一光通量的任何其他階繞射光之光量，且當第二光通量通過光學元件的第二區域時，第二光通量的第 n 階繞射光之光量是大於第二光通量的任何其他階繞射光之光量，其中 n 是一個不為零的整數。

英文發明摘要(發明之名稱：Optical pickup apparatus, objective lens, apparatus for reproducing and/or recording optical information recording medium)

An optical pickup apparatus for at least two kinds of optical information recording media, comprises a first light source; a second light source; an optical converging system; and a photo detector. An optical element of the optical converging system comprises a first region including an optical axis and a second region adjoining the first region and locating at the outside of the first region, the first region is a reflective surface and the second region is a diffractive surface. When a first light flux passes through the second region, the light amount of n -th order diffracted ray of the first light flux is larger than that of any other order diffracted ray of the first light flux, and when a second light flux passes through the second region of the optical element, the light amount of n -th order diffracted ray of the second light flux is larger than that of any other order diffracted ray of the second light flux, where n is an integer except 0.

六、申請專利範圍

1. 一種光學檢拾裝置，用於再生或記錄至少兩個形式的光學資訊記錄媒體之資訊，包含：

— 第一光源，發出具有第一波長的第一光通量，以進行具有第一透明基線板的第一光學資訊記錄媒體之資訊的再生或記錄；

— 第二光源，發出具有第二波長的第二光通量，以進行具有第二透明基線板的第二光學資訊記錄媒體之資訊的再生或記錄；

— 光學匯聚系統，具有至少一光學元件；及

— 光偵測器，用以接收與偵測從第一光學資訊記錄媒體的第一資訊記錄表面所穿透或反射的光，或者從第二光學資訊記錄媒體的第二資訊記錄表面所穿透或反射的光；

其中第一波長是不同於第二波長，且第一透明基線板的厚度是不同於第二透明基線板之厚度，

其中此光學元件包含一第一區域及第二區域，第一區域包括一光學軸，而第二區域連接第一區域且位於第一區域的外側，第一區域是一反射表面而第二區域是一繞射表面，

其中當第一光通量通過光學元件的第二區域時，第一光通量的第 n 階繞射光的光量是大於第一光通量的任一其他階繞射光的光量，且當第二光通量通過光學元件的第二區域時，第二光通量的第 n 階繞射光的光量是大於第二光通量的任一其他階繞射光的光量，其中 n 是不為零的整數

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 · 線

六、申請專利範圍

其中光學匯聚系統將已經通過第一區域的第一光通量與已經通過第二區域的第一光通量之第 n 階繞射光，透過第一透明基線板而匯聚在第一資訊記錄表面上，以便進行第一光學資訊記錄媒體的資訊之再生或記錄，且光學匯聚系統將已經通過第一區域的第二光通量，透過第二透明基線板而匯聚在第二資訊記錄表面上，以便進行第二光學資訊記錄媒體的資訊之再生或記錄。

2. 根據申請專利範圍第 1 項之光學撿拾裝置，其中光學元件包含一第三區域，用於連接第二區域且位在第二區域的外側，且第三區域是一反射表面，且

其中光學匯聚系統將已經通過第一區域的第一光通量與已經通過第二區域的第一光通量之第 n 階繞射光，及已經通過第三區域的第一光通量，透過第一透明基線板而匯聚在第一資訊記錄表面上，以便進行第一光學資訊記錄媒體的資訊之再生或記錄，且光學匯聚系統將已經通過第一區域的第二光通量與已經通過第二區域的第二光通量之第 n 階繞射光，透過第二透明基線板而匯聚在第二資訊記錄表面上，以便進行第二光學資訊記錄媒體的資訊之再生或記錄。

3. 根據申請專利範圍第 2 項之光學撿拾裝置，其中光學匯聚系統包含一物鏡且滿足以下的條件方程式：

$$NA2 < NA1$$

$$NAH1 < NA1$$

$$(1/3)NA2 < NAL1 < NA2$$

六、申請專利範圍

其中 NA1 是以第一光通量在光學資訊記錄媒體側上再生或記錄第一光學資訊記錄媒體的資訊所需之物鏡的必須數值孔徑；NA2 是以第二光通量在光學資訊記錄媒體側上再生或記錄第二光學資訊記錄媒體的資訊所需之物鏡的必須數值孔徑；NAH1 是在光學資訊記錄媒體側上，對於已經通過最遠離光學軸的第二區域之位置的第一光通量，物鏡的數值孔徑；NAL1 是在光學資訊記錄媒體側上，對於已經通過最接近光學軸的第二區域之位置的第一光通量，物鏡的數值孔徑。

4. 根據申請專利範圍第 3 項之光學撿拾裝置，其中滿足以下的條件方程式：

$$NAH1 < (9/10)NA1$$

$$(1/2)NA2 < NAL1 < NA2$$

5. 根據申請專利範圍第 4 項之光學撿拾裝置，其中滿足以下的條件方程式：

$$0.45 \leq NAH1 \leq 0.56$$

$$0.3 \leq NAL1 < 0.45$$

6. 根據申請專利範圍第 2 項之光學撿拾裝置，其中已經通過第一區域的第一光通量，已經通過第二區域的第一光通量之第 n 階繞射光，以及已經通過第三區域的第一光通量，在第一資訊記錄表面上之總波前像差是 0.07λ rms 或更少，且且已經通過第一區域的第二光通量，已經通過第二區域的第二光通量之第 n 階繞射光，在第二資訊記錄表面上之總波前像差是 0.07λ rms 或更少。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

六、申請專利範圍

7. 根據申請專利範圍第 6 項之光學撿拾裝置，其中已經通過第一區域的第二光通量，已經通過第二區域的第二光通量之第 n 階繞射光，在第二資訊記錄表面上之總波前像差是大於 $0.07 \lambda \text{ rms}$ 。

8. 根據申請專利範圍第 2 項之光學撿拾裝置，其中光學元件進一步包含一級形部，具有一級形表面平行於或幾乎平行於在第二區域與第三區域之間的邊界，且在光學軸方向上級形表面的長度為 $1 \mu\text{m}$ 到 $10 \mu\text{m}$ 。

9. 根據申請專利範圍第 1 項之光學撿拾裝置，其中光學元件包含一第三區域，用於連接第二區域且位在第二區域的外側，且第三區域是一反射表面，

其中當第一光通量通過光學元件的第三區域時，第一光通量的第 m 階繞射光之光量是大於第一光通量的任何其他繞射光，且當第二光通量通過光學元件的第三區域時，第二光通量的第 m 階繞射光之光量是大於第二光通量的任何其他繞射光，其中 m 是不為零的整數且可等於或不等於 n ，且

其中光學匯聚系統將已經通過第一區域的第一光通量與已經通過第二區域的第一光通量之第 n 階繞射光，及已經通過第三區域的第一光通量之第 m 階繞射光，透過第一透明基線板而匯聚在第一資訊記錄表面上，以便進行第一光學資訊記錄媒體的資訊之再生或記錄，且光學匯聚系統將已經通過第一區域的第二光通量與已經通過第二區域的第二光通量之第 n 階繞射光，透過第二透明基線板而匯聚

六、申請專利範圍

在第二資訊記錄表面上，以便進行第二光學資訊記錄媒體的資訊之再生或記錄。

10.根據申請專利範圍第9項之光學撿拾裝置，其中光學匯聚系統包含一物鏡且滿足以下的條件方程式：

$$NA2 < NA1$$

$$NA1 < NAH11$$

$$(1/3)NA2 < NAL1 < NA2$$

其中NA1是以第一光通量在光學資訊記錄媒體側上再生或記錄第一光學資訊記錄媒體的資訊所需之物鏡的必須數值孔徑；NA2是以第二光通量在光學資訊記錄媒體側上再生或記錄第二光學資訊記錄媒體的資訊所需之物鏡的必須數值孔徑；NAH11是在光學資訊記錄媒體側上，對於已經通過最遠離光學軸的第三區域之位置的第一光通量，物鏡的數值孔徑；NAL1是在光學資訊記錄媒體側上，對於已經通過最接近光學軸的第二區域之位置的第一光通量，物鏡的數值孔徑。

11.根據申請專利範圍第10項之光學撿拾裝置，其中滿足以下的條件方程式：

$$NA1 < NAH11$$

$$(1/2)NA2 < NAL1 < NA2$$

12.根據申請專利範圍第11項之光學撿拾裝置，其中滿足以下的條件方程式：

$$0.60 \leq NAH11$$

$$0.3 \leq NAL1 < 0.45$$

六、申請專利範圍

13. 根據申請專利範圍第 9 項之光學撿拾裝置，其中已經通過第一區域的第一光通量，已經通過第二區域的第一光通量之第 n 階繞射光，以及已經通過第三區域的第一光通量之第 m 階繞射光，在第一資訊記錄表面上之總波前像差是 0.07λ rms 或更少，且已經通過第一區域的第二光通量，已經通過第二區域的第二光通量之第 n 階繞射光，在第二資訊記錄表面上之總波前像差是 0.07λ rms 或更少。

14. 根據申請專利範圍第 13 項之光學撿拾裝置，其中已經通過第一區域的第二光通量，已經通過第二區域的第二光通量之第 n 階繞射光，以及已經通過第三區域的第二光通量之第 m 階繞射光，在第二資訊記錄表面上之總波前像差是大於 0.07λ rms。

15. 根據申請專利範圍第 9 項之光學撿拾裝置，其中滿足以下的方程式：

$$n \neq m。$$

16. 根據申請專利範圍第 15 項之光學撿拾裝置，其中滿足以下的方程式：

$$n < m。$$

17. 根據申請專利範圍第 16 項之光學撿拾裝置，其中滿足以下的方程式：

$$n = +1$$

$$m \geq +2。$$

18. 根據申請專利範圍第 9 項之光學撿拾裝置，其中當光學路徑微分方程式在第二區域與第三區域是 $\Phi(h)$ 時，其

六、申請專利範圍

中 h 是到光學軸的距離，在 h 是一規定的距離 h' 之位置時， $\Phi(h)/dh$ 變成不連續或大致上不連續。

19. 根據申請專利範圍第 18 項之光學撿拾裝置，其中在第二區域與第三區域之間的邊界上， $\Phi(h)/dh$ 變成不連續或大致上不連續。

20. 根據申請專利範圍第 18 項之光學撿拾裝置，其中在第二區域中，第三區域包含多數環狀繞射性區域，且位在從光學軸到外圍數來第 i 個環狀區域滿足以下的條件方程式：

$$1.2 \leq (p_{i+1}/m) / (p_i/n) \leq 10$$

其 p_i 是位在從光學軸數來第 i 個環狀區域的寬度，其中該寬度是在垂直於光學軸上的長度。

21. 根據申請專利範圍第 1 項之光學撿拾裝置，其中光學匯聚系統包含一物鏡，且當使用第一光通量時，第二區域在光學資訊記錄媒體側延伸至物鏡的最大數值孔徑。

22. 根據申請專利範圍第 21 項之光學撿拾裝置，其中滿足以下的條件方程式：

$$NA2 < NA1$$

$$NA1 < NAH1$$

$$(2/3)NA2 < NAL1 < NA1$$

其中 $NA1$ 是以第一光通量在光學資訊記錄媒體側上再生或記錄第一光學資訊記錄媒體的資訊所需之物鏡的必須數值孔徑； $NA2$ 是以第二光通量在光學資訊記錄媒體側上再生或記錄第二光學資訊記錄媒體的資訊所需之物鏡的必

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

六、申請專利範圍

須數值孔徑；NAH1是在光學資訊記錄媒體側上，對於已經通過最遠離光學軸的第二區域之位置的第一光通量，物鏡的數值孔徑；NAL1是在光學資訊記錄媒體側上，對於已經通過最接近光學軸的第二區域之位置的第一光通量，物鏡的數值孔徑。

23.根據申請專利範圍第22項之光學撿拾裝置，其中滿足以下的條件方程式：

$$NA1 \leq NAH1$$

$$(4/5)NA2 < NAL1 < (6/5)NA2$$

24.根據申請專利範圍第23項之光學撿拾裝置，其中滿足以下的條件方程式：

$$0.60 \leq NAH1$$

$$0.4 \leq NAL1 < 0.55$$

25.根據申請專利範圍第21項之光學撿拾裝置，其中已經通過第一區域的第一光通量，已經通過第二區域的第一光通量之第n階繞射光，以及已經通過第三區域的第一光通量之第m階繞射光，在第一資訊記錄表面上之總波前像差是 0.07λ rms或更少，且已經通過第一區域的第二光通量，在第二資訊記錄表面上之總波前像差是 0.07λ rms或更少。

26.根據申請專利範圍第25項之光學撿拾裝置，其中已經通過第一區域的第二光通量，以及已經通過第二區域的第二光通量之第n階繞射光，在第二資訊記錄表面上之總波前像差是大於 0.07λ rms。

六、申請專利範圍

27.根據申請專利範圍第1項之光學撿拾裝置，其中滿足以下的條件方程式：

$$n = +1。$$

28.根據申請專利範圍第1項之光學撿拾裝置，其中光學元件進一步包含一級形部，具有一級形表面平行於光學軸，在第一區域與第二區域之間的邊界。

29.根據申請專利範圍第28項之光學撿拾裝置，其中設定在光學軸方向上級形表面的長度，使得在第一區域與第二區域之間的邊界藉由級形部所引發的光學路徑差異能滿足以下的條件方程式：

$$a \lambda 1 - 0.2 \lambda 1 \leq \Delta L \leq a \lambda 1 + 0.2 \lambda 1$$

$$b \lambda 2 - 0.2 \lambda 2 \leq \Delta L \leq b \lambda 2 + 0.2 \lambda 2$$

其中 ΔL 是在第一區域與第二區域之間的邊界上藉由級形部所導致的光學路徑差異； a 是一整數； b 是一整數； $\lambda 1$ 是第一波長； $\lambda 2$ 是第二波長。

30.根據申請專利範圍第28項之光學撿拾裝置，其中在光學軸方向上級形表面的長度是 $4\mu\text{m}$ 到 $10\mu\text{m}$ 。

31.根據申請專利範圍第1項之光學撿拾裝置，其中滿足以下的方程式：

$$\lambda 1 < \lambda 2$$

$$t1 < t2$$

其中 $\lambda 1$ 是第一波長； $\lambda 2$ 是第二波長； t 是第一透明基線板的厚度；且 t 是第二透明基線板的厚度。

32.根據申請專利範圍第1項之光學撿拾裝置，其中匯

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

六、申請專利範圍

聚光學系統包含一物鏡，且滿足以下的方程式：

$$NA2 < NA1$$

其中 NA1 是以第一光通量在光學資訊記錄媒體側上再生或記錄第一光學資訊記錄媒體的資訊所需之物鏡的必須數值孔徑；NA2 是以第二光通量在光學資訊記錄媒體側上再生或記錄第二光學資訊記錄媒體的資訊所需之物鏡的必須數值孔徑。

33. 根據申請專利範圍第 32 項之光學撿拾裝置，其中在第二資訊記錄表面上第二光通量在光學軸方向上於 NA1 的球面像差是 $30\mu\text{m}$ 或更多，且在第二資訊記錄表面上第二光通量在光學軸方向上於 NA2 的球面像差是 $20\mu\text{m}$ 或更少。

34. 根據申請專利範圍第 1 項之光學撿拾裝置，其中光學元件是一透鏡。

35. 根據申請專利範圍第 34 項之光學撿拾裝置，其中透鏡是一物鏡。

36. 根據申請專利範圍第 1 項之光學撿拾裝置，其中已經通過介於第一區域與第二區域之間的邊界之第一光通量的波表面之相位偏移是 $(1/10)\lambda_1$ 或更少，其中 λ_1 是第一波長。

37. 一種物鏡，使用於一光學撿拾裝置，可用以進行具有至少兩形式光學資訊記錄媒體的資訊之再生或記錄，包含：

- 一 第一區域，包括一光學軸；及
- 一 第二區域，連接第一區域且位於第一區域的外側，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

六、申請專利範圍

其中第一區域是一反射表面且第二區域是一繞射表面

當具有第一波長以進行具有第一基線板的第一光學資訊記錄媒體之資訊的再生或記錄之第一光通量通過物鏡的第二區域時，第一光通量的第 n 階繞射光之光量會大於第一光通量的任何其他階繞射光之光量，且當具有第二波長以進行具有第二基線板的第二光學資訊記錄媒體之資訊的再生或記錄之第二光通量通過物鏡的第二區域時，第二光通量的第 n 階繞射光之光量會大於第二光通量的任何其他階繞射光之光量，其中 n 是一不為零的整數，

其中物鏡將已經通過第一區域的第一光通量與已經通過第二區域的第一光通量之第 n 階繞射光，透過第一透明基線板而匯聚在第一光學資訊記錄媒體之第一資訊記錄表面上，以便進行第一光學資訊記錄媒體的資訊之再生或記錄，且物鏡將已經通過第一區域的第二光通量，透過第二透明基線板而匯聚在第二光學資訊記錄媒體之第二資訊記錄表面上，以便進行第二光學資訊記錄媒體的資訊之再生或記錄，且

其中第一波長是不同於第二波長，且第一透明基線板的厚度是不同於第二透明基線板之厚度。

38. 根據申請專利範圍第 37 項之物鏡，其中物鏡包含一第三區域，用以連結第二區域且位在第二區域的外面，第三區域是一反射性表面，且

其中物鏡將已經通過第一區域的第一光通量，已經通

六、申請專利範圍

過第二區域的第一光通量之第 n 階繞射光，以及已經通過第三區域的第一光通量透過第一透明基線板而匯聚在第一光學資訊記錄媒體之第一資訊記錄表面上，以便進行第一光學資訊記錄媒體的資訊之再生或記錄，且物鏡將已經通過第一區域的第二光通量，以及已經通過第二區域的第二通量之第 n 階繞射光，透過第二透明基線板而匯聚在第二光學資訊記錄媒體之第二資訊記錄表面上，以便進行第二光學資訊記錄媒體的資訊之再生或記錄。

39. 根據申請專利範圍第 37 項之物鏡，其中物鏡包含一第三區域，用以連結第二區域且位在第二區域的外面，第三區域是一反射性表面，

其中當第一光通量通過物鏡的第三區域時，第一光通量的第 m 階繞射光之光量會大於第一光通量的任何其他階繞射光之光量，第二光通量的第 m 階繞射光之光量會大於第二光通量的任何其他階繞射光之光量，其中 m 是一不為零的整數，且 m 可以等於或不等於 n ，且

其中物鏡將已經通過第一區域的第一光通量，已經通過第二區域的第一光通量之第 n 階繞射光，以及已經通過第三區域的第一光通量之第 m 階繞射光，透過第一透明基線板而匯聚在第一光學資訊記錄媒體之第一資訊記錄表面上，以便進行第一光學資訊記錄媒體的資訊之再生或記錄，且物鏡將已經通過第一區域的第二光通量，以及已經通過第二區域的第二通量之第 n 階繞射光，透過第二透明基線板而匯聚在第二光學資訊記錄媒體之第二資訊記錄表面

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

六、申請專利範圍

上，以便進行第二光學資訊記錄媒體的資訊之再生或記錄。

40. 根據申請專利範圍第 37 項之物鏡，其中第二區域延伸至物鏡的有效最外圍。

41. 一種光學資訊記錄媒體記錄或再生裝置，用於再生或記錄至少兩個形式的光學資訊記錄媒體之資訊，包含根據申請專利範圍第 1 項之光學撿拾裝置。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

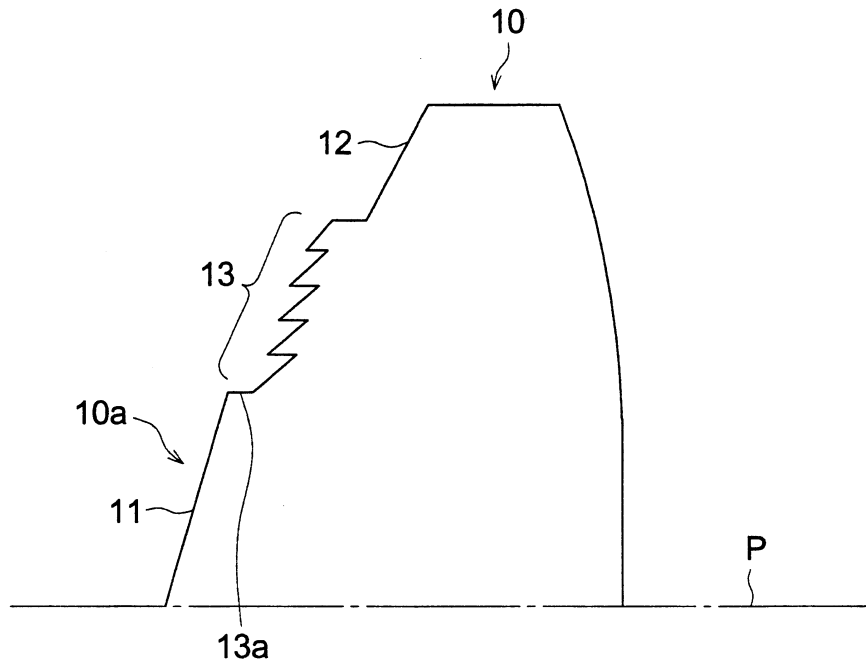


圖 1

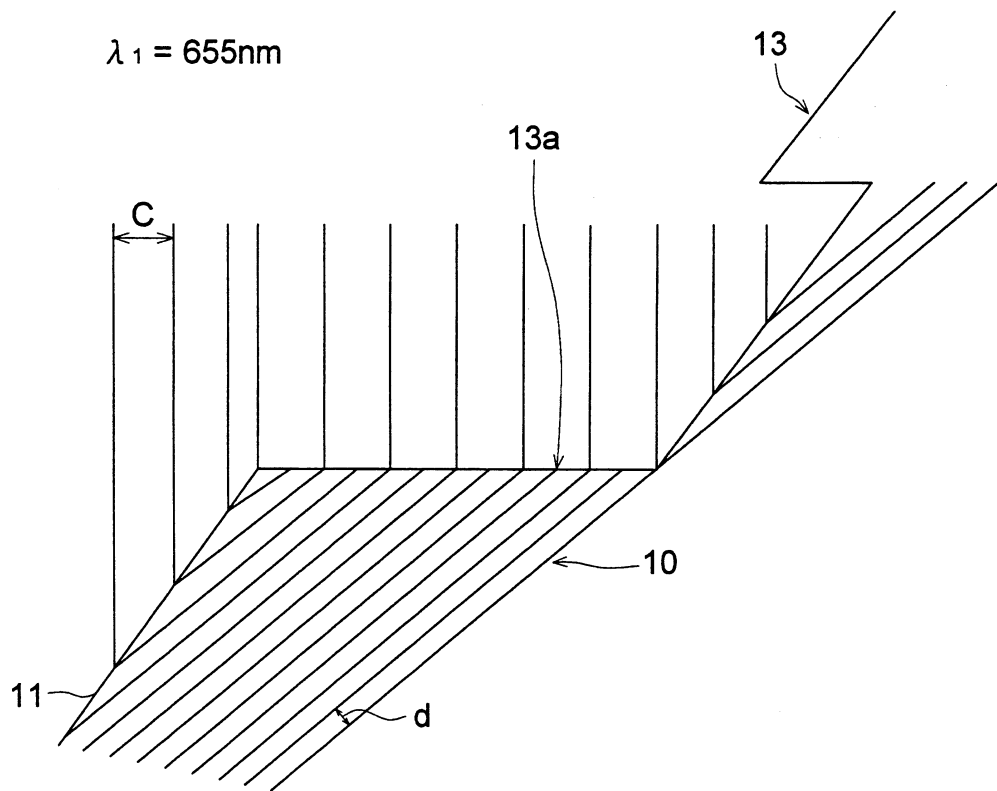


圖 2

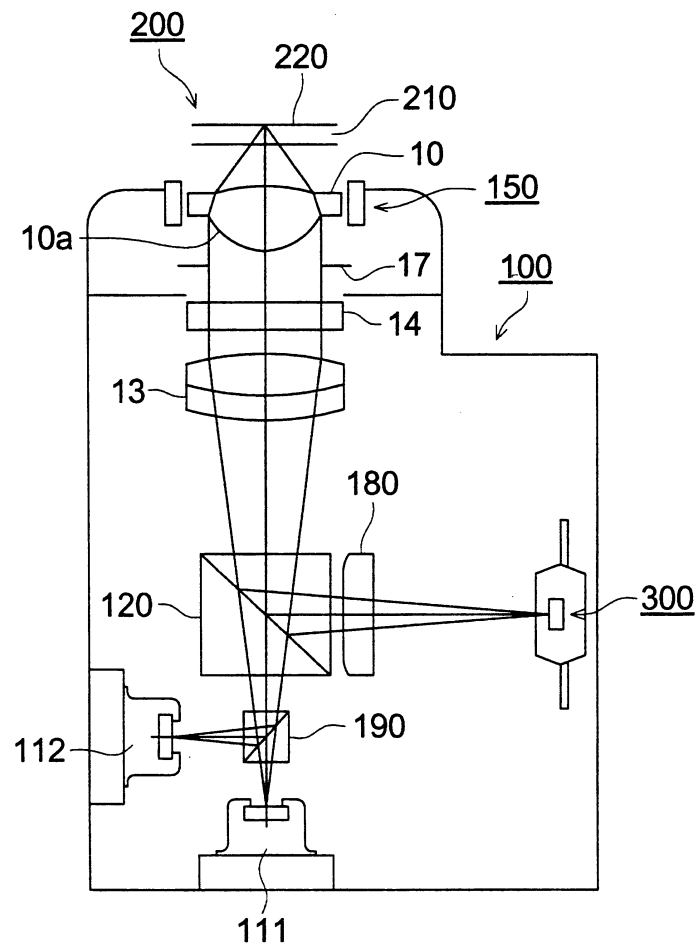


圖 3

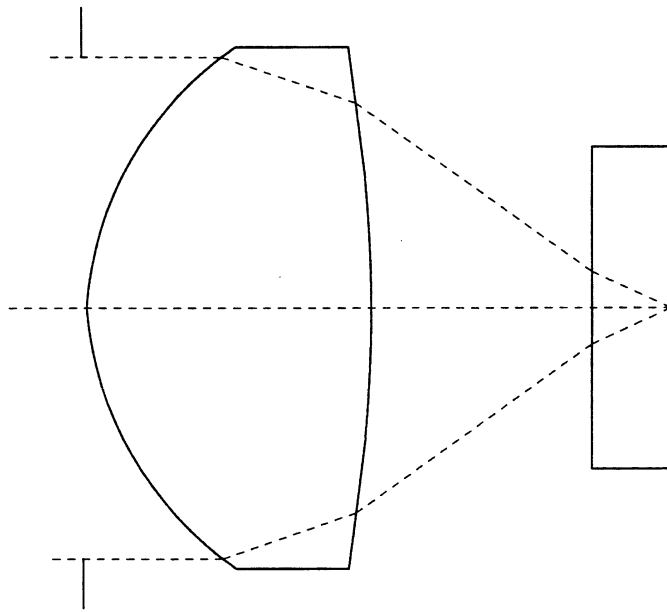


圖 4

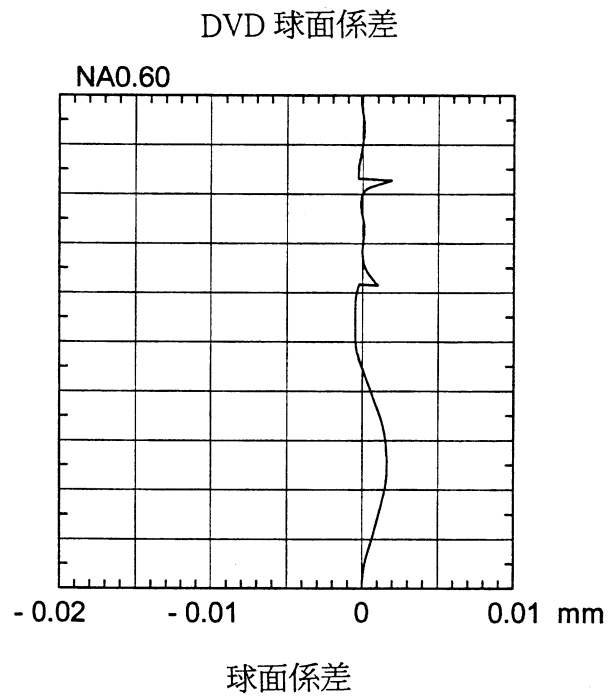


圖 5 (a)

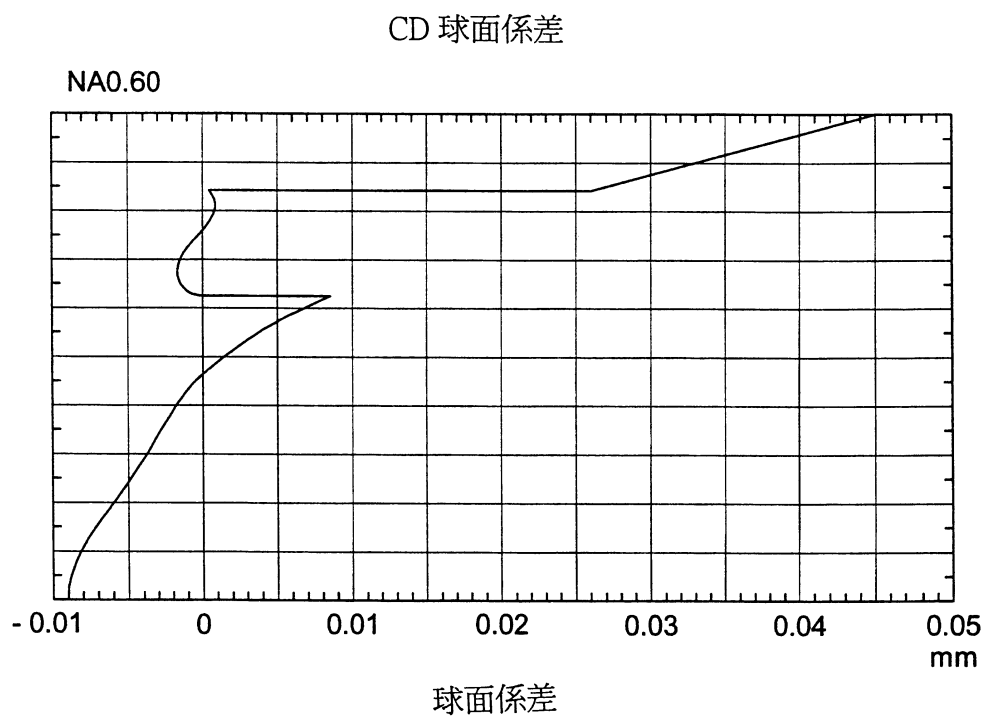


圖 5 (b)

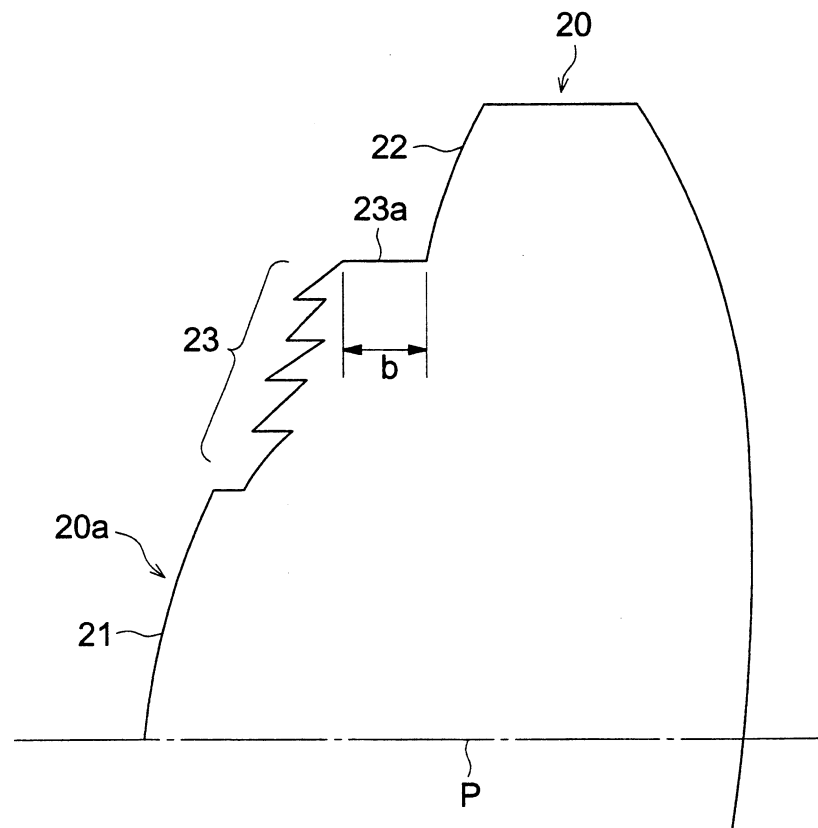


圖 6

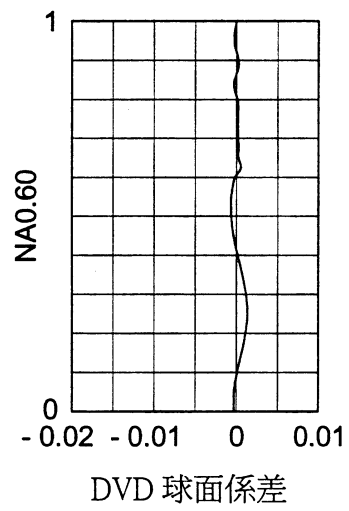


圖 7 (a)

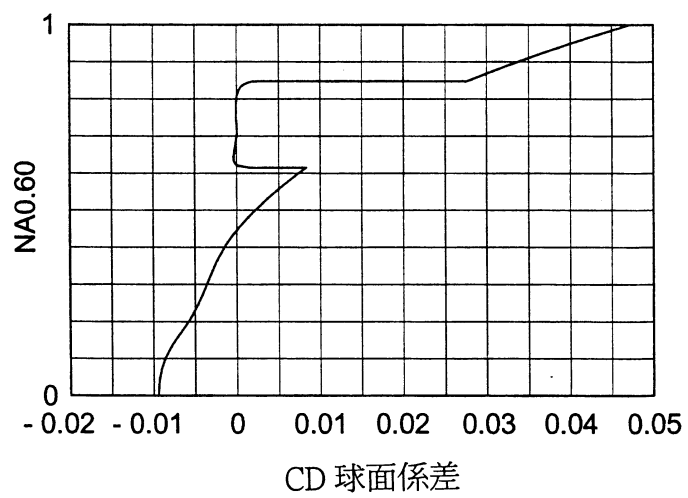


圖 7 (b)

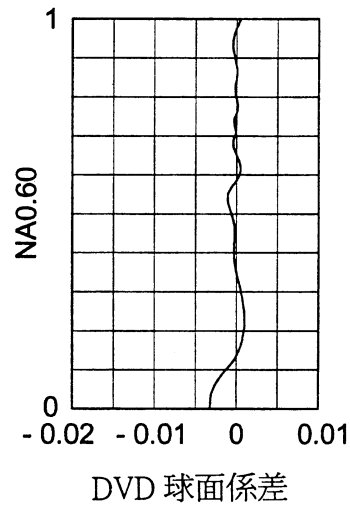


圖 8 (a)

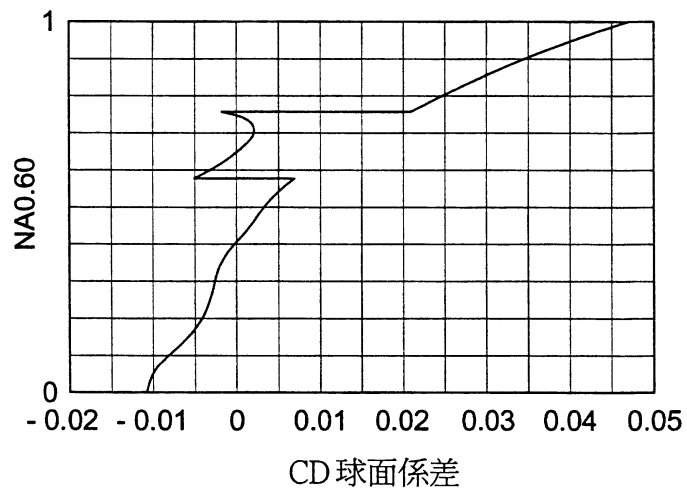


圖 8 (b)

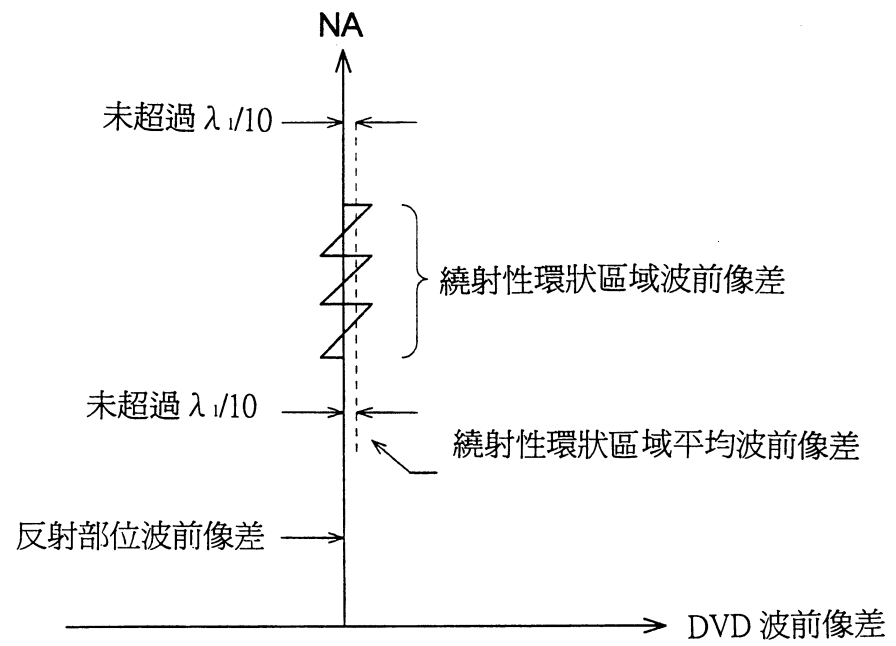


圖 9

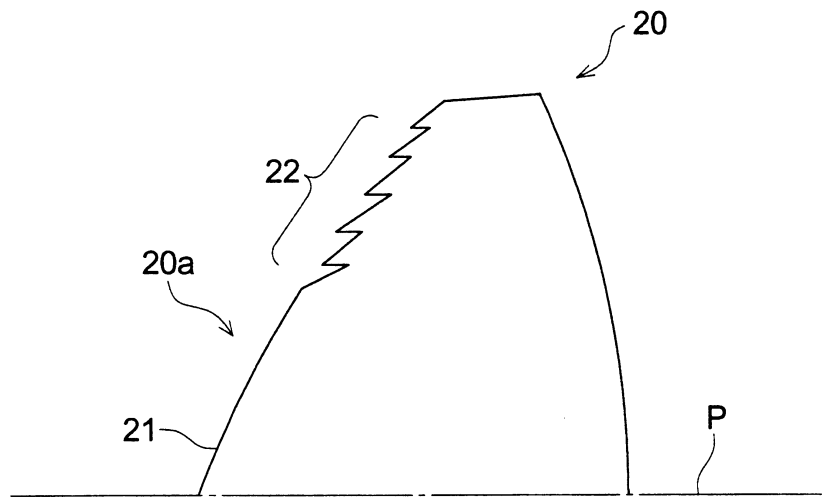


圖 1 0

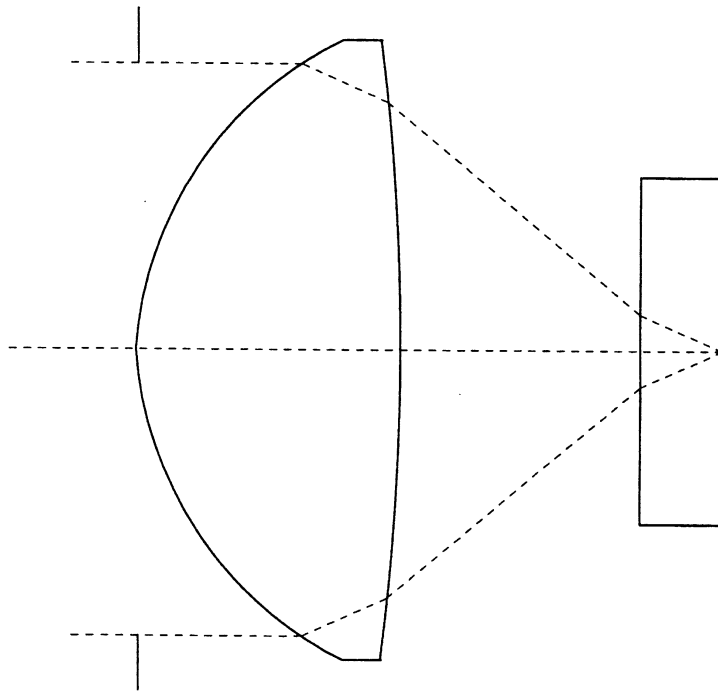


圖 1 1

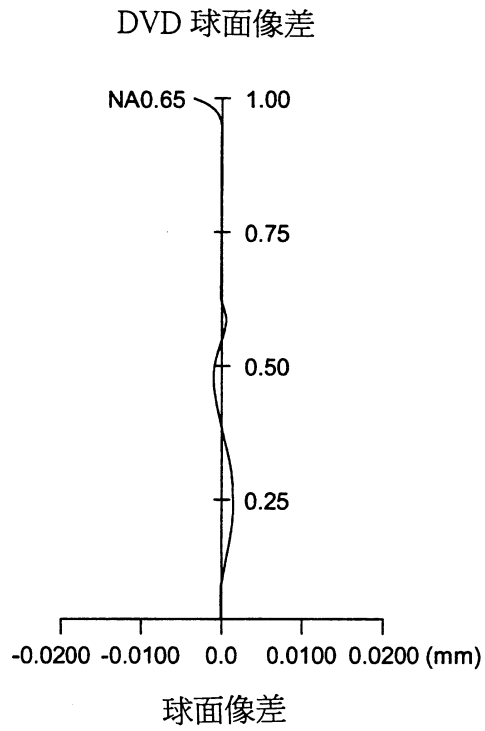


圖 1 2 (a)

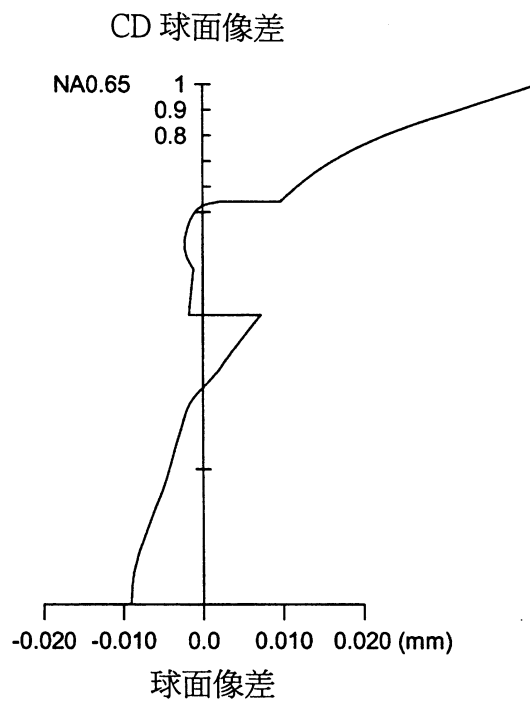


圖 1 2 (b)