



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201108224 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 03 月 01 日

(21)申請案號：099131123

(22)申請日：中華民國 93 (2004) 年 06 月 10 日

(51)Int. Cl.：

G11B7/135 (2006.01)

G02B13/16 (2006.01)

(30)優先權：2003/06/18 日本

2003-173911

2003/08/20 日本

2003-296556

2003/09/10 日本

2003-318483

2003/11/14 日本

2003-385393

2003/12/26 日本

2003-435248

2004/04/02 日本

2004-110368

(71)申請人：柯尼卡美能達精密光學股份有限公司 (日本) KONICA MINOLTA OPTO, INC. (JP)
日本

(72)發明人：木村徹 KIMURA, TOHRU (JP)；山下潔 YAMASHITA, KIYOSHI (JP)；森伸芳
MORI, NOBUYOSHI (JP)；新勇一 ATARASHI, YUICHI (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：31 共 365 頁

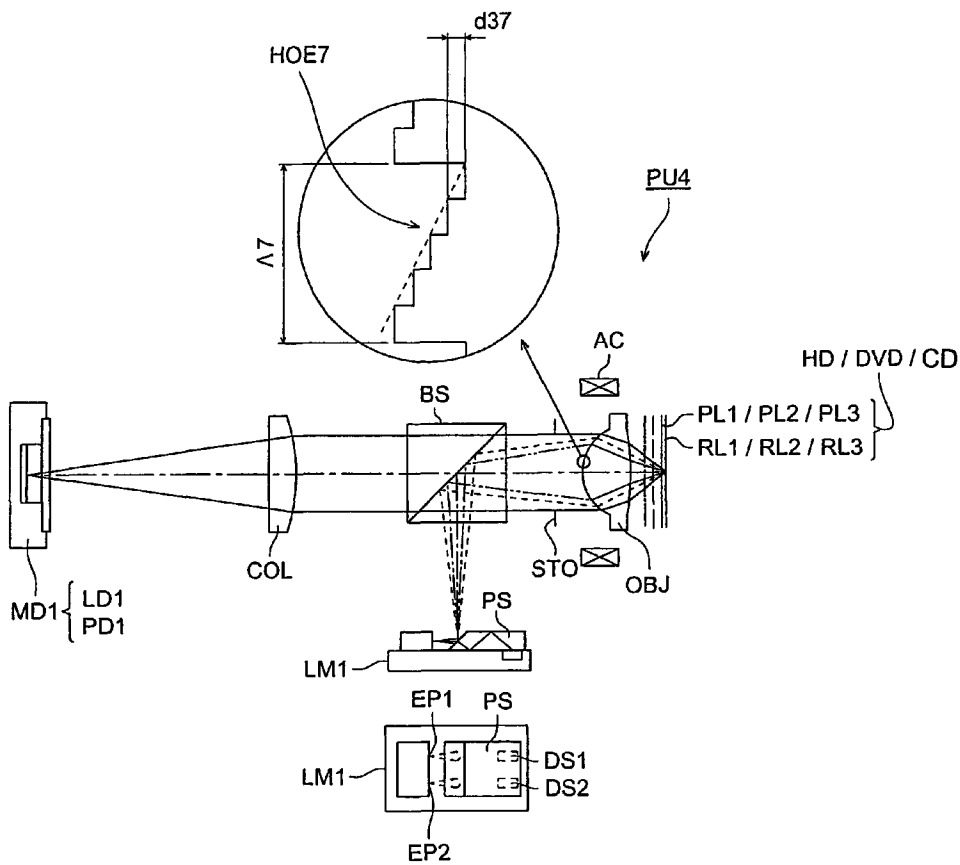
(54)名稱

用於光學攝像裝置中之光收斂元件

A LIGHT CONVERGING ELEMENT FOR USE IN AN OPTICAL PICKUP APPARATUS

(57)摘要

本發明揭示一種用於光學攝像裝置之光學系統，該光學系統包含第一光學表面，其具有一包含複數環形區之疊加型繞射結構，該環形區係繞著一光軸同心地形成，其中每一環形區係逐步地由複數階梯狀區段所構成；及第二光學表面，其具有一包含複數環形區之繞射結構，該環形區係繞著一光軸同心地形成，其中該複數環形區之每一區係藉著一階梯狀區段所分開，以產生繞射級之繞射光束，對於該光通量，該繞射級之絕對值不會比 1 小。



AC：促動器

BS：光束分離器

CD：光碟

COL：準直器透鏡

d37：深度

DS1：光接收區段

DS2：光接收區段

DVD：數位多用途光碟

EP1：光放射點

EP2：光放射點

HD：高密度光碟

HOE7：疊加型繞射結構

LD1：雷射

LM1：雷射模組

MD1：模組

OBJ：物鏡光學系統

PD1：光探測器

PL1：保護層

PL2：保護層

PL3：保護層

PS：稜鏡

PU4：光學攝像裝置

RL1：記錄表面

RL2：記錄表面

RL3：記錄表面

STO：光闌

Λ7：寬度



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201108224 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 03 月 01 日

(21)申請案號：099131123

(22)申請日：中華民國 93 (2004) 年 06 月 10 日

(51)Int. Cl.：

G11B7/135 (2006.01)

G02B13/16 (2006.01)

(30)優先權：2003/06/18 日本

2003-173911

2003/08/20 日本

2003-296556

2003/09/10 日本

2003-318483

2003/11/14 日本

2003-385393

2003/12/26 日本

2003-435248

2004/04/02 日本

2004-110368

(71)申請人：柯尼卡美能達精密光學股份有限公司 (日本) KONICA MINOLTA OPTO, INC. (JP)
日本

(72)發明人：木村徹 KIMURA, TOHRU (JP)；山下潔 YAMASHITA, KIYOSHI (JP)；森伸芳
MORI, NOBUYOSHI (JP)；新勇一 ATARASHI, YUICHI (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：31 共 365 頁

(54)名稱

用於光學攝像裝置中之光收斂元件

A LIGHT CONVERGING ELEMENT FOR USE IN AN OPTICAL PICKUP APPARATUS

(57)摘要

本發明揭示一種用於光學攝像裝置之光學系統，該光學系統包含第一光學表面，其具有一包含複數環形區之疊加型繞射結構，該環形區係繞著一光軸同心地形成，其中每一環形區係逐步地由複數階梯狀區段所構成；及第二光學表面，其具有一包含複數環形區之繞射結構，該環形區係繞著一光軸同心地形成，其中該複數環形區之每一區係藉著一階梯狀區段所分開，以產生繞射級之繞射光束，對於該光通量，該繞射級之絕對值不會比 1 小。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明有關一種用於光學攝像裝置之光學元件、像差校正元件、光收斂元件、物鏡光學系統、使用這些光學元件之光學攝像裝置、及光學資訊記錄再生裝置。

【先前技術】

近來，於該光學攝像裝置中，已促進一減少用作將資訊記錄進入一光碟之光源之雷射光源波長之趨勢，譬如 405 奈米波長之雷射光源、諸如藍紫色半導體雷射或藍紫色二次諧波產生(SHG)雷射，其中該紅外線半導體雷射之波長轉換係藉著使用該二次諧波產生所進行，並已開始實際應用。

當使用這些藍紫色雷射光源時，於使用一數值孔徑(NA)與 DVD(數位多用途光碟)之數值孔徑相同之物鏡案例中，15-20 GB 之資訊能記錄在 12 公分直徑之光碟中，且於該物鏡之 NA 係增加至 0.85 之案例中，23-25 GB 之資訊能記錄於 12 公分直徑之光碟中。下文，在目前規格中，使用該藍紫色雷射光源之光碟及磁性光碟大致上係稱為“高密度光碟”。

於此，在使用 0.85 NA 物鏡之高密度光碟中，因為一由該光碟之歪斜所造成而產生之慧形像差係增加，設計一比於 DVD(0.1 毫米至 0.6 毫米之 DVD)中較薄之保護層，且由於該歪斜之慧形像差之數量係減少。

於此，僅只藉著該資訊可為此一高密度光碟適當地記錄／再生之事實，其不能說當作一光碟播放機產品之價值係充足的。在目前，當考慮到記錄各種資訊型式之 DVD 及 CD(光碟)在市場銷售之實際情形時，僅只藉著該資訊可為該高密度光碟記錄／再生之事實係不充足的，但譬如當其以某一方式形成結構，使得該使用者所擁有之 DVD 或 CD 亦能以相同之方式適當地記錄／再生該資訊時，其導致當作高密度光碟用之光碟播放機之產品價值增加。由此一背景，於安裝在高密度光碟用之光碟播放機上之光學攝像裝置中，其想要的是具有可藉著該光學攝像裝置適當地記錄／再生資訊、而對於任何一種高密度光碟及 DVD、更進一步 CD 亦保持該互換性之性能。

吾人考慮一種方法，藉此該高密度光碟用之光學零件及用於 DVD 或 CD 之光學系統係對應於記錄／再生資訊之光碟記錄密度選擇性地轉換，如一適當地記錄／再生資訊而對於任何一種高密度光碟及 DVD、更進一步 CD 亦保持該互換性之方法，然而，因為需要複數光學系統，其對尺寸縮小係不利的，再者，該成本係增加。

據此，為簡化該光學攝像裝置之結構及成本降低之故，亦於具有該互換性之光學攝像裝置中，其較佳的是該高密度光碟用之光學系統及 DVD 或 CD 用之光學系統係彼此共有，且構成該光學攝像裝置之光學零件之數目係盡可能大幅地減少。

當能與記錄密度彼此不同之複數光碟種類共用之光學

系統用物鏡光學系統係設在該透鏡表面上時，形成複數凹入及凸出結構，並熟知一環繞著該光軸之環形區結構、及於個別之環形區中之技術，如在專利文件 1 及 2 中所描寫者。

(專利文件 1) Tokkaihei 9-306018

(專利文件 2) Tokkai 2002-277732

在上述 2 專利文件中所描寫之技術係一種技術，其中當該環形區中所形成之凹凸結構之一階梯狀區段之深度係製成一深度，以致實際上該相位差不會於相互鄰接之凹凸結構中加至 DVD 記錄／再生波長 λ_1 或 CD 記錄／再生波長 λ_2 之任一個之波長(譬如 λ_1)，其係以一方式造成，使得藉著該凹凸結構，該相位差係僅只給至另一邊之波長(譬如， λ_2)。

再者，藉著每一環形區中所形成之凹凸結構之數目，因為當波長 λ_2 之光通量通過該環形區結構時，在相互鄰接之環形區中給予該波長之整數倍相位差，僅只波長 λ_2 之光通量係藉著該環形區結構所繞射。於此案例中，設定每一環形區中所形成之凹凸結構，以致大部份確保該波長 λ_1 及該波長 λ_2 用之透射因數(繞射效率)。

於專利文件 1 中所描寫之物鏡光學系統中，當波長 λ_2 之光通量係藉著該環形區結構所繞射時，波長 λ_2 之光通量係投射成該發散光通量，以致抵銷由於 DVD 及 CD 間之保護層厚度之差異所產生之球面像差，且於專利文件 2 之物鏡光學系統中，當波長 λ_2 之光通量係藉著該環形區結構所

繞射時，因為該球面像差係加至波長 $\lambda/2$ 之光通量，並抵銷由於 DVD 及 CD 間之保護層厚度之差異所產生之球面像差，用於該 DVD 及 CD 之資訊記錄／再生能藉著一共用之物鏡光學系統進行。

在專利文件 1 及 2 中所揭示之兩技術係實現 DVD 及 CD 之 2 種光碟間之互換之技術，且因為未用於此目的揭示最佳之環形區結構(譬如每一環形區中所形成凹凸結構之數目)，其中用於該高密度光碟之記錄／再生波長(400 奈米附近)及 DVD 之記錄／再生波長(650 奈米附近)，校正由於該高密度光碟及 DVD 間之保護層厚度差異所產生之球面像差，並確保該高透射因數(繞射效率)，用於此目的，其中實現該高密度光碟及 DVD 間之互換，實際上難以應用上述專利文件中所揭示之技術。

再者，為了藉著使用該共用之物鏡光學系統在該高密度光碟及 DVD 上進行該資訊之記錄／再生，如上面所述，異於由於高密度光碟及 DVD 間之保護層厚度差異所產生之球面像差，其需要解決對該高密度光碟特有之問題。

對該高密度光碟特有之問題係(1)該色散像差，其由雷射光源之波長減短所同時發生(2)該球面像差變化，其藉著數值孔徑之增加所同時發生。於它們中，(1)係因為光學材料之波長色散(折射率之變化對一微小波長改變)於該藍紫色波長區域中為大所實現之問題。當為該光碟由該資訊之再生至該記錄或由該資訊之記錄至該再生地轉換該模式時，因為改變該半導體雷射光源之輸出，該振動波長係改變

(所謂模態跳換)。此波長變化係大約數奈米，然而，因為該波長色散於該藍紫色波長區域中為大，當該物鏡光學系統係再次聚焦時，其係於該散焦狀態，且未獲得足夠之記錄／再生特色。

再者，(2)係因為該物鏡光學系統中所產生之球面像差係依比例增加至該數值孔徑之四次方所實現之問題。於高數值孔徑之物鏡光學系統中，因為當該入射光通量之波長改變時增加該球面像差，該雷射光源之波長用之容差變得嚴格。特別地是，因為於該藍紫色波長區域中有波長色散之影響，此問題係更成為事實。再者，為了減少生產成本，其有效的是由塑膠透鏡製成該物鏡光學系統，然而，因為由於增加溫度變化所伴隨之折射率變化所產生之球面像差，當該光學攝像裝置中之溫度係改變時，用於該高密度光碟之資訊之記錄／再生特色係被干擾。

【發明內容】

本發明之論點考慮到上述之問題，且本發明之目的係提供一種用於光學攝像裝置之光學元件，藉此該資訊之記錄及／或再生可使用該藍紫色雷射光源在複數種類之光學資訊記錄媒體、包含使用不同波長之高密度光碟及 DVD 上適當地進行；用於該光學攝像裝置之像差校正元件；用於該光學攝像裝置之光收斂元件；物鏡光學系統；光學攝像裝置；及光學資訊記錄再生裝置。

(1)一種用於光學攝像裝置之光學系統，並在其中藉著

使用一光通量對於配備有保護層之第一光學資訊記錄媒體進行再生及／或記錄資訊，該保護層具有一厚度 t_1 ，該光通量具有由第一光源所放射之第一波長 λ_1 ；且藉著使用一光通量對於配備有保護層之第二光學資訊記錄媒體進行再生及／或記錄資訊，該保護層具有一厚度 $t_2 (t_2 \geq t_1)$ ，該光通量具有由第二光源所放射之第二波長 $\lambda_2 (\lambda_2 > \lambda_1)$ ，該光學系統包含：

一第一光學表面，其具有一包含複數環形區之疊加型繞射結構，該環形區係繞著一光軸同心地形成，其中每一環形區係逐步地由複數階梯狀區段所構成，及

一第二光學表面，其具有一包含複數環形區之繞射結構，該環形區係繞著一光軸同心地形成，其中該複數環形區之每一區係藉著一階梯狀區段所分開，以產生繞射級之繞射光束，對於該光通量，其絕對值不會比 1 小。

(2)一種用於光學攝像裝置之光學系統，並在其中藉著使用一光通量對於配備有保護層之第一光學資訊記錄媒體進行再生及／或記錄資訊，該保護層具有一厚度 t_1 ，該光通量具有由第一光源所放射之第一波長 λ_1 ；且藉著使用一光通量對於配備有保護層之第二光學資訊記錄媒體進行再生及／或記錄資訊，該保護層具有一厚度 $t_2 (t_2 \geq t_1)$ ，該光通量具有由第二光源所放射之第二波長 $\lambda_2 (\lambda_2 > \lambda_1)$ ，該光學系統包含：

一第一光學表面，其具有一包含複數環形區之疊加型繞射結構，該環形區係繞著一光軸同心地形成，其中每一

環形區係逐步地由複數階梯狀區段所構成，及

一第二光學表面，其具有一包含複數環形區之光程差提供結構，該環形區係繞著一光軸同心地形成，其中該複數環形區之每一區係藉著一階梯狀區段所分開，以便提供一預定之光程差，且其中該複數環形區之每一區之光程長度對離該光軸之高度作出回應而改變。

(3)一種用於光學攝像裝置之光學系統，並在其中藉著使用一光通量對於配備有保護層之第一光學資訊記錄媒體進行再生及／或記錄資訊，該保護層具有一厚度 t_1 ，該光通量具有由第一光源所放射之第一波長 λ_1 ；且藉著使用一光通量對於配備有保護層之第二光學資訊記錄媒體進行再生及／或記錄資訊，該保護層具有一厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$)，該光通量具有由第二光源所放射之第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$)，該光學系統包含：

一校正光學系統；

一光收斂元件，其將由該校正光學系統所放射而具有波長 λ_1 之光通量收斂在該第一光學資訊記錄媒體之一資訊記錄平面上，且將由該校正光學系統所放射而具有波長 λ_2 之光通量收斂在該第二光學資訊記錄媒體之一資訊記錄平面上；

其中該校正光學系統之一光學表面具有複數光學功能區，且一疊加型繞射結構係形成在該複數光學功能區之一內，使得複數環形區係同心地形成環繞著該光軸，及複數逐步成形之階梯狀區段係形成在每一環形區內。

(4)一種用於光學攝像裝置之校正光學系統，並在其中藉著使用一光通量對於配備有保護層之第一光學資訊記錄媒體進行再生及／或記錄資訊，該保護層具有一厚度 t_1 ，該光通量具有由第一光源所放射之第一波長 λ_1 ；且藉著使用一光通量對於配備有保護層之第二光學資訊記錄媒體進行再生及／或記錄資訊，該保護層具有一厚度 $t_2(t_2 \geq t_1)$ ，該光通量具有由第二光源所放射之第二波長 $\lambda_2(\lambda_2 > \lambda_1)$ ，其中該校正光學系統係設在該第一及第二光源兩者間之一光程上，且一光收斂元件將由該第一光源所放射而具有第一波長 λ_1 之光通量及由該第二光源所放射而具有第二波長 λ_2 之光通量分別收斂在該第一及第二光學資訊記錄媒體之一資訊記錄平面上；及該校正光學系統包含：

一光學表面，其具有複數環形光學功能區，且一疊加型繞射結構係形成在該複數光學功能區之一上，使得複數環形區係同心地形成環繞著該光軸，及複數逐步成形之階梯狀區段係形成在每一環形區內。

(5)一種用於光學攝像裝置之光收斂元件，並在其中藉著使用一光通量對於配備有保護層之第一光學資訊記錄媒體進行再生及／或記錄資訊，該保護層具有一厚度 t_1 ，該光通量具有由第一光源所放射之第一波長 λ_1 ；且藉著使用一光通量對於配備有保護層之第二光學資訊記錄媒體進行再生及／或記錄資訊，該保護層具有一厚度 $t_2(t_2 \geq t_1)$ ，該光通量具有由第二光源所放射之第二波長 $\lambda_2(\lambda_2 > \lambda_1)$ ，該光收斂元件包含：

該光收斂元件之一光學表面，其具有複數光學功能區，且一疊加型繞射結構係形成在該複數光學功能區之一內，使得複數環形區係環繞著該光軸所形成，及複數逐步成形之階梯狀區段係形成在每一環形區內。

(6)一種用複數波長之光通量對複數不同之記錄媒體進行記錄及／或再生資訊之光學攝像裝置，其包含：

第一光源，其放射一具有第一波長 λ_1 之光通量以對於配備有保護基材之第一資訊記錄媒體進行記錄及／或再生資訊，該保護基材具有一厚度 t_1 ；

第二光源，其放射一具有第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$)之光通量以對於配備有保護基材之第二資訊記錄媒體進行記錄及／或再生資訊，該保護基材具有一厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$)；

第三光源，其放射一具有第三波長 λ_3 ($\lambda_3 > \lambda_2 > \lambda_1$)之光通量以對於配備有保護基材之第三資訊記錄媒體進行記錄及／或再生資訊，該保護基材具有一厚度 t_3 ($t_3 \geq t_2$)；

一物鏡光學系統，其將具有該波長 λ_1 、 λ_2 或 λ_3 之光通量分別收斂於該第一、第二或第三資訊記錄媒體上；

一光闌；

一驅動裝置，其在垂直於該光軸之方向中將該物鏡系統及該光闌當作一單元地驅動；

一透入裝置，其造成具有該第一、第二及第三波長 λ_1 、 λ_2 及 λ_3 之光通量間之至少一光通量以不平行於該光軸之方式進入該物鏡光學系統；及

一慧形像差校正元件，其提供於該物鏡及一光源之間，以放射一用不平行於該光軸之方式進入該物鏡光學系統之光通量，及減少當藉著該驅動裝置在垂直於該光軸之方向中驅動該物鏡光學系統時所產生之一慧形像差；

其中該物鏡光學系統之一光學表面具有複數光學功能區，且一疊加型繞射結構係形成在包含該複數光學功能區之一光軸之光學功能區內，使得複數環形區係環繞著該光軸所形成，及複數逐步成形之階梯狀區段係形成在每一環形區內。

(7)一種用複數波長之光通量對複數不同之記錄媒體進行記錄及／或再生資訊之光學攝像裝置，其包含：

第一光源，其放射一具有第一波長 λ_1 之光通量以對於配備有保護基材之第一資訊記錄媒體進行記錄及／或再生資訊，該保護基材具有一厚度 t_1 ；

第二光源，其放射一具有第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$)之光通量以對於配備有保護基材之第二資訊記錄媒體進行記錄及／或再生資訊，該保護基材具有一厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$)；

第三光源，其放射一具有第三波長 λ_3 ($\lambda_3 > \lambda_2 > \lambda_1$)之光通量以對於配備有保護基材之第三資訊記錄媒體進行記錄及／或再生資訊，該保護基材具有一厚度 t_3 ($t_3 \geq t_2$)；

一物鏡光學系統，其將具有該波長 λ_1 、 λ_2 或 λ_3 之光通量分別收斂於該第一、第二或第三資訊記錄媒體上，其中該物鏡光學系統之一光學表面具有複數光學功能區，且

一疊加型繞射結構係形成在包含該複數光學功能區之一光軸之光學功能區內，使得複數環形區係環繞著該光軸所形成，及複數逐步成形之階梯狀區段係形成在每一環形區內；

一透入裝置，其以個別不同之放大率使具有該第一、第二及第三波長 λ_1 、 λ_2 及 λ_3 之光通量間之至少二光通量進入該物鏡光學系統；

一發散角度轉換元件，其具有一包含疊加型繞射結構之光學表面，其中該疊加型繞射結構包含複數環繞著一光軸同心地形成之環形區，其中每一環形區係由複數階梯狀區段所逐步構成，該發散角度轉換元件轉換具有該第一、第二及第三波長 λ_1 、 λ_2 及 λ_3 之一之至少一光通量之發散角度；

其中各光源係封裝在一光源模組中，以放射至少二光通量，該光通量以個別不同之放大率進入該第一、第二及第三光源間之物鏡光學系統，且該發散角度轉換元件係位在該光源模組及該物鏡光學系統間之一光程上。

(8)一種用複數波長之光通量對複數不同之記錄媒體進行記錄及／或再生資訊之光學攝像裝置，其包含：

第一光源，其放射一具有第一波長 λ_1 之光通量以對於配備有保護基材之第一資訊記錄媒體進行記錄及／或再生資訊，該保護基材具有一厚度 t_1 ；

第二光源，其放射一具有第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$)之光通量以對於配備有保護基材之第二資訊記錄媒體進行記錄及

／或再生資訊，該保護基材具有一厚度 $t_2 (t_2 \geq t_1)$ ；

第三光源，其放射一具有第三波長 $\lambda_3 (\lambda_3 > \lambda_2 > \lambda_1)$ 之光通量以對於配備有保護基材之第三資訊記錄媒體進行記錄及／或再生資訊，該保護基材具有一厚度 $t_3 (t_3 \geq t_2)$ ；

一繞射透鏡，其具有一包含疊加型繞射結構之光學表面，其中該疊加型繞射結構包含複數環繞著一光軸同心地形成之環形區，其中每一環形區係由複數階梯狀區段所逐步構成，其中該疊加型繞射結構具有一功能，以大體上未對該第一及第三光通量提供任何光程差，且僅只對該第二光通量提供一光程差；及

一光收斂元件，其將已通過該繞射透鏡而具有波長 λ_1 、 λ_2 或 λ_3 之光通量分別收斂至該第一、第二或第三資訊記錄媒體上；

其中滿足以下之公式(173)：

$$m_1 \geq m_2 \geq m_3 \quad (173)$$

在此 m_1 係由該繞射透鏡及該光收斂元件所建構之一光學系統之放大率，而用於一具有該第一波長 λ_1 之光通量； m_2 係由該光學構件及該光收斂元件所建構之一光學系統之放大率，而用於一具有該第二波長 λ_2 之光通量；且 m_3 係用於一具有該第三波長 λ_3 之光通量之放大率。

(9)一種用複數波長之光通量對複數不同之記錄媒體進行記錄及／或再生資訊之光學攝像裝置，其包含：

第一光源，其放射一具有第一波長 λ_1 之光通量以對於

配備有保護基材之第一資訊記錄媒體進行記錄及／或再生資訊，該保護基材具有一厚度 t_1 ；

第二光源，其放射一具有第二波長 $\lambda_2 (\lambda_2 > \lambda_1)$ 之光通量以對於配備有保護基材之第二資訊記錄媒體進行記錄及／或再生資訊，該保護基材具有一厚度 $t_2 (t_2 \geq t_1)$ ；

第三光源，其放射一具有第三波長 $\lambda_3 (\lambda_3 > \lambda_2 > \lambda_1)$ 之光通量以對於配備有保護基材之第三資訊記錄媒體進行記錄及／或再生資訊，該保護基材具有一厚度 $t_3 (t_3 \geq t_2)$ ；

一光收斂元件，其將具有波長 λ_1 、 λ_2 或 λ_3 之光通量分別收斂至該第一、第二或第三資訊記錄媒體上；

一校正光學系統，其具有一包含預定階梯狀結構之光學表面；及

一球面像差校正構件；

其中該校正光學系統具有一功能，以校正由於該第一波長 λ_1 及該第二波長 λ_2 間之差異而藉著該光收斂元件所產生之一球面像差及／或由於 t_1 及 t_2 間之差異所造成之一球面像差；且該球面像差校正構件具有一功能，以校正由於 t_1 及 t_3 間之差異所造成之一球面像差。

(10)一種用複數波長之光通量對複數不同之記錄媒體進行記錄及／或再生資訊之光學攝像裝置，其包含：

第一光源，其放射一具有第一波長 λ_1 之光通量；

第二光源，其放射一具有第二波長 $\lambda_2 (\lambda_2 > \lambda_1)$ 之光通量；

一物鏡光學系統，其用以將具有該第一波長 λ_1 之光通量收斂至配備有 t_1 厚度之保護基材之第一資訊記錄媒體之一記錄平面上，及用以將具有該第二波長 λ_2 之光通量收斂至配備有 $t_2(t_2 \geq t_1)$ 厚度之保護基材之第二資訊記錄媒體之一記錄平面上；

其中該物鏡光學系統包含第一光學表面，其大體上未對具有該第一波長 λ_1 之入射光通量提供任何光程差，且對具有該第二波長 λ_2 之入射光通量提供一光程差；及第二光學表面，其當該第一波長 λ_1 於 ± 10 奈米之範圍內變動時，避免由於波長色散所造成之色散像差變化。

(11)一種用複數波長之光通量對複數不同之記錄媒體進行記錄及／或再生資訊之光學攝像裝置，其包含：

第一光源，其放射一具有第一波長 λ_1 之光通量；

第二光源，其放射一具有第二波長 $\lambda_2(\lambda_2 > \lambda_1)$ 之光通量；

一物鏡光學系統，其用以將具有該第一波長 λ_1 之光通量收斂至配備有 t_1 厚度之保護基材之第一資訊記錄媒體之一記錄平面上，及用以將具有該第二波長 λ_2 之光通量收斂至配備有 $t_2(t_2 \geq t_1)$ 厚度之保護基材之第二資訊記錄媒體之一記錄平面上；

其中該物鏡光學系統包含一塑膠透鏡，其具有一正傍軸倍率；第一光學表面，其大體上未對具有該第一波長 λ_1 之入射光通量提供任何光程差，且對具有該第二波長 λ_2 之入射光通量提供一光程差；及第二光學表面，其當環境溫

度改變時，避免由於該塑膠透鏡之折射率變化所造成之球面像差變化。

【實施方式】

於本說明書中，當作一用於該記錄／再生之光源，使用該藍紫色半導體雷射或藍紫色二次諧波產生雷射之光碟係大致上稱為“高密度光碟”，及藉著 0.85 NA 之物鏡光學系統進行該資訊之記錄／再生，且該保護層厚度大約 0.1 毫米之非標準光碟係藉著 0.65 NA 之物鏡光學系統進行該資訊之記錄／再生，及亦包含該保護層厚度大約 0.6 毫米之標準光碟。再者，異於在其資訊記錄表面上具有此一保護層之光碟，亦包含在其資訊記錄表面上具有厚度約數奈米-數十奈米之保護層之光碟、或其保護層厚度、或保護薄膜厚度係 0 之光碟。再者，在本說明書中，於該高密度光碟中，亦包含該磁性光碟，其使用該藍紫色半導體雷射或藍紫色二次諧波產生雷射當作用於該資訊之記錄／再生之光源。

在本說明書中，DVD 係諸如 DVD-ROM、DVD-Video、DVD-Audio、DVD-RAM、DVD-R、DVD-RW、DVD+R、及 DVD+RW 之 DVD 系列光碟之一通用術語，且 CD 係諸如 CD-ROM、CD-Video、CD-Audio、CD-R 及 CD-RW 之 CD 系列系列光碟之一通用術語。

在本說明書中，“光學系統”意指由光源放射一光通量之光學系統，其具有一預定之光學功能及由一光學元件

或複數光學元件所構成。稍後論及之“物鏡光學系統”及“校正光學系統”係其一例子。

如典型在圖 26 中所顯示，於連續地配置環繞著該光軸之複數環形區 $R3i$ 中，“疊加型繞射結構”指示一結構，其中每一環形區 $R3i$ 係藉著複數階梯狀區段 $d3i$ 於該光軸方向中逐步地進一步分開。當充分地設定該階梯狀區段 $d3i$ 之深度 Δ 及此一疊加型繞射結構之階梯狀區段 N 之數目時，如上面所述，一作用係選擇性地繞射，藉此作用實際上僅只波長不同之複數光通量之一及具有另一波長之光通量不繞射及透射，或複數波長之光通量之繞射級係造成彼此不同，或對於特定波長之光通量，該繞射效率係極度減少，而能給予複數不同波長之入射光通量。於此，此極度減少該繞射作用或繞射效率之作用係給予至該繞射光束，並於由個別波長之光通量所產生之各種程度繞射光束中具有最大繞射效率。於此，在本說明書中為方便故，未藉著此“疊加型繞射結構”（亦即不給予該實際光程差）所繞射、但事實上透射之光通量係稱為“0 度繞射光束”。

在本說明書中，典型如在 27 圖所顯示，該“繞射結構”指示藉著鋸齒形（圖 27(a)）或階梯形（圖 27(b)）之複數環形區 $R1i$ 所建構之結構，其連續地配置環繞著該光軸，且每一環形區 $R1i$ 係藉著該階梯狀區段 $d1i$ 於該光軸方向中分開。該“繞射結構”產生繞射級之繞射光束，其絕對值不小於 1。在本說明書中，上述每一環形區係另逐步地分開之“疊加型繞射結構”係由此“繞射結構”所區別。

再者，雖然圖 27 顯示該階梯狀區段 $d1i$ 於該有效直徑中之方向係相同之案例，本發明之“繞射結構”包含該階梯狀區段 $d1i$ 於該有效直徑中之方向係倒轉之案例。

在本說明書中，典型如在圖 28 所顯示，一“光程差認可結構”指示由複數環形區 $R2i$ 所建構之結構，該環形區連續地配置環繞著該光軸及藉著該光軸方向之階梯狀區段 $d2i$ 所分開。亦即，其意指一種階梯狀結構，其中當該中心係藉著一階梯狀區段所分開時，複數環形區係連續地形成環繞著該光軸，以便提供一預定之光程差。於這些環形區 $R2i$ 中，該內側之環形區比在該最大有效直徑內定位於一預定高度之環形區係於該光軸方向中以當其由該光軸分離時減少該光程長度之方式位移，且該外側之環形區比在該最大有效直徑內定位於一預定高度之環形區係以當其由該光軸分離時增加該光程長度之方式位移。當該環形區定位於在此所指稱之一預定高度時，其較佳的是於其中心部份離該光軸之高度係在該最大有效直徑之百分之 60 至百分之 85 範圍內之高度。

再者，在本說明書中，該“光程差認可結構”亦可表示為一藉著複數環形區 $R2i$ 所建構之結構，該環形區於包含該光軸之中心區 C 中及該中心區 C 之外側藉著微小之階梯狀區段 $d2i$ 所分開，且其中鄰接該中心區 C 外側之環形區 $R2iA$ 係藉著於該光軸方向中位移所形成，以致該光軸長度係比鄰接其內側之環形區 $R2iC$ 更增加，且中心部份係定位在該最大有效直徑之百分之 60 至百分之 85 範圍內

之高度之一環形區 R_{2iD} 係藉著於該光軸中之位移所形成，以致該光程長度係比鄰接其內側之環形區 $2iE$ 及鄰接其外側之環形區 $2iF$ 更減少。在此所指稱之“中心區 C”係一藉著該階梯狀區段 d_{2iA} 所圍繞之光學功能區，其包含該光軸及係定位在離該光軸最近之位置。

其變得可能藉著以此方式建構之光程差認可結構校正該球面像差。譬如，於由該像差校正元件及光收斂元件所建構之物鏡光學系統中，兩元件係由塑膠透鏡所製成，當由該溫度增加所伴隨之球面像差變化(於圖 29 中稱為該波前像差 a)係藉著形成該光程差認可結構之像差校正元件所校正時，設定該階梯狀區段 d_{2i} 之深度，以便滿足 $d_{2i} = p \cdot \lambda_0 / (N_0 - 1)$ 。在此， p 係一不小於 1 之整數， λ_0 (微米)係一設計波長，及 N_0 係該塑膠透鏡在該設計參考溫度之折射率。

在該參考溫度，因為藉著該階梯狀區段 d_{2i} 所造成之光程差係所設計波長之整數倍，實際上未給予該光程差。與此成對比，當溫度上昇時，因為該塑膠透鏡之折射率係減少，藉著該階梯狀區段 d_{2i} 所造成之光程差係由所設計波長之整數倍微小地位移，如藉著圖 29 中之 b 所示，並當溫度上昇時產生與該光收斂元件之波前像差(圖 29 中之 a)反轉符號之波前像差，且各個波前像差係在抵銷方向中作用(圖 29 中之 c)。

於此，圖 26 至圖 28 係當每一結構形成在平行之平板上時之概要視圖，且在本說明書中，每一結構不只限於圖

26 至圖 28 之形狀，只要其未脫離上述定義皆可。

在本說明書中，該“像差校正元件”指示一在其光學表面上形成上述疊加型繞射結構之光學元件，且其具有一功能，以抑止由於不同保護層厚度之複數光碟間之保護層厚度之差異所產生之球面像差。再者，在本說明書中，該像差校正元件係不只一光學元件，但其亦可為一由複數光學元件所形成之結構。再者，該“光收斂元件”指示一於該光學攝像裝置中配置在面對該光碟之位置中之光學元件，且其具有一功能，即由該像差校正元件所投射之光通量可藉著該光學元件光收斂、及影像聚焦在標準不同之複數種類光碟之個別資訊記錄表面上。此“光收斂元件”亦不只係一光學元件，但亦可為一由複數光學元件所形成之結構。及在此，如像此之像差校正元件，“像差校正元件”意指由一光學元件或複數光學元件所構成之光學系統，以便校正一由各種因數所造成之光學像差。

在本說明書中，該“物鏡光學系統”指示一包含至少上述光收斂元件之光學系統。該物鏡光學系統亦可僅只由該光收斂元件所建構。

再者，於本說明書中，當有藉著與此一光收斂元件整合之促動器進行該跟蹤及聚焦之光學元件時，由這些光學元件及光收斂元件所建構之光學系統係界定為該物鏡光學系統。據此，於與該光收斂元件整合及藉著該促動器進行跟蹤及聚焦之光學元件中，包含上述像差校正成分元件。

在本說明書中，在該光碟之資訊記錄表面“形成良好

波前”之一片語係與該入射光通量光收斂在該資訊記錄表面上之案例有相同之意義，以致該波前像差係在不大於 0.07λ RMS 之狀態中。

爲了解決如上面所述之問題，本發明在項目 1 中所描寫者係一用於光學攝像裝置之光學元件，用該光學元件，藉著使用由第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量，對於具有厚度 t_1 保護層之第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及藉著使用由第二光源所投射之第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$) 之光通量，對於具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$) 保護層之第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄，且其特徵爲：該光學元件具有一光學功能表面，在該表面上形成疊加型繞射結構，該繞射結構係一有配置環繞著該光軸之複數環形區之結構，而在該環形區中形成複數階梯狀區段；及一光學功能表面，在該表面上形成由複數環形區所建構之繞射結構，該環形區係於該光軸方向中藉著階梯狀區段所分開。

本發明在項目 2 中所描寫之特徵爲：於項目 1 中所描寫之光學攝像裝置用之光學元件中，當具有該第一波長 λ_1 之光通量進入該繞射結構時所產生繞射光束中之最大繞射效率之繞射光束之繞射級係 n_1 ，且具有該第二波長 λ_2 之光通量進入該繞射結構時所產生繞射光束中之最大繞射效率之繞射光束之繞射級係 n_2 時，設定該繞射結構之階梯狀區段之深度，以便滿足下列式子(1)。

$$n_1 > n_2 \quad (1)$$

本發明在項目 3 中所描寫之特徵爲：於項目 1 或 2 中所描寫之光學攝像裝置用光學元件中，該第一波長 λ_1 (微米)、該第二波長 λ_2 (微米)分別滿足下列式子(2)及(3)，且具有該第一波長 λ_1 之光通量進入該繞射結構時所產生繞射光束中之最大繞射效率之繞射光束之繞射級 n_1 、及具有該第二波長 λ_2 之光通量進入該繞射結構時所產生繞射光束中之最大繞射效率之繞射光束之繞射級 n_2 之一組合係(n_1, n_2) = (2, 1), (3, 2), (5, 3), (8, 5), (10, 6)之任何一組。

$$0.39 < \lambda_1 < 0.42 \quad (2)$$

$$0.63 < \lambda_2 < 0.68 \quad (3)$$

本發明在項目 4 中所描寫之特徵爲：於項目 1 至 3 之任一項中所描寫之光學攝像裝置用光學元件中，於該光學元件中具有形成該繞射結構之光學功能表面之元件係由該材料所形成，其中該材料於該第一波長 λ_1 中之折射率係在 1.5-1.6 之範圍內，且在該 d 線上之阿貝(Abbe)數係在 50-60 之範圍內，及於該階梯狀區段之光軸方向中最接近至該繞射結構之階梯狀區段中之光軸之深度 d_1 滿足下列式子(4)至(8)之任何一式子。

$$1.2 \text{ 微米} < d_1 < 1.7 \text{ 微米} \quad (4)$$

$$2.0 \text{ 微米} < d_1 < 2.6 \text{ 微米} \quad (5)$$

$$3.4 \text{ 微米} < d_1 < 4.1 \text{ 微米} \quad (6)$$

$$5.6 \text{ 微米} < d_1 < 6.5 \text{ 微米} \quad (7)$$

$$6.9 \text{ 微米} < d_1 < 8.1 \text{ 微米} \quad (8)$$

本發明在項目 5 中所描寫之特徵爲：於項目 1 至 4 之

任一項中所描寫之光學攝像裝置用光學元件中，包含該光軸之繞射結構之剖面形狀係一階梯形。

本發明在項目 6 中所描寫之特徵為：於項目 1 至 4 之任一項中所描寫之光學攝像裝置用光學元件中，包含該繞射結構之光軸之剖面形狀係一鋸齒形。

本發明在項目 7 中所描寫之特徵為：於項目 1 至 6 之任一項中所描寫之光學攝像裝置用光學元件中，該光學元件係由一元件所形成，且該疊加型繞射結構係形成在該光學元件之一光學功能表面上，及該繞射結構係形成在該光學元件之另一光學功能表面上。

本發明在項目 8 中所描寫之特徵為：於項目 1 至 7 之任一項中所描寫之光學攝像裝置用光學元件中，該疊加型繞射結構不會將鄰接環形區間之光程差真正地給至該第一波長 λ_1 之光通量，但將該光程差給至該第二波長 λ_2 之光通量。

本發明在項目 9 中所描寫之特徵為：於項目 1 至 8 之任一項中所描寫之光學攝像裝置用光學元件中，該第一波長 λ_1 (微米)、該第二波長 λ_2 (微米)分別滿足下列式子(2)及(3)。

$$0.39 < \lambda_1 < 0.42 \quad (2)$$

$$0.63 < \lambda_2 < 0.68 \quad (3)$$

本發明在項目 10 中所描寫之特徵為：其係一用於該光學攝像裝置之光學元件，用該光學元件，藉著使用由第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量，對於具有厚度 t_1

保護層之第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及藉著使用由第二光源所投射之第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$)之光通量，對於具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$)保護層之第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄，且該光學元件具有：一光學功能表面，在該表面上形成疊加型繞射結構，該繞射結構係一有配置環繞著該光軸之複數環形區之結構，而在該環形區中形成複數階梯狀區段；及一光學功能表面，在該表面上形成由複數環形區所建構之光程認可結構，該環形區係於該光軸方向中藉著階梯狀區段所分開。

本發明在項目 11 中所描寫之特徵為：於項目 10 中所描寫之光學攝像裝置用之光學元件中，於該光程認可結構之環形區中，該內側之環形區比在該最大有效直徑中定位於一預定高度之環形區係於該光軸方向中位移，以致當其由該光軸分離時更加減少該光程；且該外側之環形區比在該最大有效直徑中定位於一預定高度之環形區係於該光軸方向中位移，以致當其由該光軸分離時更增加該光程。

本發明在項目 12 中所描寫之特徵為：於項目 11 中所描寫之光學攝像裝置用之光學元件中，於定位在該預定高度之環形區之中心部份中，離該光軸之高度係在該最大有效直徑之百分之 60 至百分之 85 範圍內之高度。

本發明在項目 13 中所描寫之特徵為：於項目 10 至 12 之任一項中所描寫之光學攝像裝置用光學元件中，分別藉著下列式子 (9) 及 (10) 所表示之 Φ_1 、 Φ_2 、藉著該第一波長

λ_1 (微米)、該第二波長 λ_2 (微米)、於該光程差認可結構之階梯狀區段中最接近該光軸之階梯狀區段之光軸方向中之深度 d_2 (微米)、折射率 N_{λ_1} 相對該元件之第一波長元件 λ_1 、及折射率 N_{λ_2} 相對該元件之第二波長 λ_2 滿足以下式子(13)，該元件具有該光學功能表面，該光程差認可結構係於該光學元件中形成在該光學功能表面上。

$$\Phi_1 = d_2(N_{\lambda_1} - 1) / \lambda_1 \quad (9)$$

$$\Phi_2 = d_2(N_{\lambda_2} - 1) / \lambda_2 \quad (10)$$

$$\text{INT}(\Phi_1) \leq 20 \quad (11)$$

$$0 \leq |\text{INT}(\Phi_1) - \Phi_1| \leq 0.4 \quad (12)$$

$$0 \leq |\text{INT}(\Phi_2) - \Phi_2| \leq 0.4 \quad (13)$$

在此， $\text{INT}(\Phi_i)$ ($i = 1, 2$)係一由半調整 Φ_i 所獲得之整數。

本發明在項目 14 中所描寫之特徵為：於項目 13 中所描寫之光學攝像裝置用之光學元件中，於該光學元件中具有形成該光學差異認可結構之光學功能表面之元件係由該材料所形成，其中該材料於該第一波長 λ_1 中之折射率係在 1.5-1.6 之範圍內，且在 d 線上之阿貝數係在 50-60 之範圍內，及滿足下列式子(14)及(15)。

$$\text{INT}(\Phi_1) = 5p \quad (14)$$

$$\text{INT}(\Phi_2) = 3p \quad (15)$$

在此， p 係一不小於 1 之整數。

本發明在項目 15 中所描寫之特徵為：於項目 10 至 14 之任一項中所描寫之光學攝像裝置用光學元件中，該光學元件係由一元件所形成，且該疊加型繞射結構係形成在該

光學元件之一光學功能表面上，及該光程差認可結構係形成在該光學元件之另一光學功能表面上。

本發明在項目 16 中所描寫之特徵為：於項目 10-15 之任一項中所描寫之光學攝像裝置用光學元件中，該疊加型繞射結構不會將鄰接環形區間之光程差真正地給至該第一波長 λ_1 之光通量，但將該光程差給至該第二波長 λ_2 之光通量。

本發明在項目 17 中所描寫之特徵為：於項目 10-16 之任一項中所描寫之光學攝像裝置用光學元件中，該第一波長 λ_1 (微米)、該第二波長 λ_2 (微米)分別滿足下列式子(2)及(3)。

$$0.39 < \lambda_1 < 0.42 \quad (2)$$

$$0.63 < \lambda_2 < 0.68 \quad (3)$$

本發明在項目 18 中所描寫之特徵為：於項目 10-17 之任一項中所描寫之光學攝像裝置用光學元件中，該第一波長 λ_1 (微米)、該第二波長 λ_2 (微米)滿足下列式子(2)及(3)，且於該疊加型繞射結構中，在每一環形區所形成之階梯狀區段之光軸方向中之深度 Δ (微米)，及於該光學元件中，折射率 N_{λ_1} 相對該元件之第一波長 λ_1 實際上滿足下列式子(16)，該元件具有該光學功能表面，該疊加型繞射結構係形成在該光學功能表面上。

$$0.39 < \lambda_1 < 0.42 \quad (2)$$

$$0.63 < \lambda_2 < 0.68 \quad (3)$$

$$\Delta = 2m \cdot \lambda_1 / (N_{\lambda_1} - 1) \quad (16)$$

在此， N 係 3 或 4 或 5 之任何一個，且 m 係一不小於 1 之整數。

本發明在項目 19 中所描寫之特徵為：於項目 18 中所描寫之光學攝像裝置用之光學元件中，於該光學元件中具有形成該疊加型繞射結構之光學功能表面之元件係由該材料所形成，其中該材料於該第一波長 λ_1 中之折射率係在 1.5-1.6 之範圍內，且在 d 線上之阿貝數係在 50-60 之範圍內，且於該疊加型繞射結構中，於每一環形區中所形成階梯狀區段之數目 N 及於該環形區中最靠近該光軸之環形區光軸方向中之深度 D (微米)之一組合係以下式子(17)至(19)之任何一式。

$$\text{當 } N = 3, 4.1 \leq D \leq 4.8 \quad (17)$$

$$\text{當 } N = 4, 5.4 \leq D \leq 6.4 \quad (18)$$

$$\text{當 } N = 5, 7.0 \leq D \leq 7.9 \quad (19)$$

本發明在項目 20 中所描寫之特徵為：其係一用於該光學攝像裝置之物鏡光學系統，用該物鏡光學系統，藉著使用由第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量，對於具有厚度 t_1 保護層之第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及藉著使用由第二光源所投射之第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$)之光通量，對於具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$)保護層之第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄，並用於下列目的，其中該第一波長 λ_1 之光通量係光收斂在該第一光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上，且該第二波長 λ_2 之光通量係光收斂在該第二光學資訊記錄媒體之資訊記

錄表面上；其包含項目 1 至 9 之任一項中所描寫之光學攝像裝置用光學元件；及該繞射結構具有一功能，當該第一波長 λ_1 係在 ± 10 奈米之範圍內變化時，藉此功能抑止由於該物鏡光學系統之波長色散所產生之色散像差。

本發明在項目 21 中所描寫之特徵為：於項目 20 中所描寫之物鏡光學系統中，該繞射結構具有一功能，當該第一波長 λ_1 係在 ± 10 奈米之範圍內變化時，藉此功能抑止該物鏡光學系統之軸心上之色散像差。

本發明在項目 22 中所描寫之特徵為：於項目 20 或 21 中所描寫之物鏡光學系統中，該繞射結構具有一功能，當該第一波長 λ_1 係在 ± 10 奈米之範圍內變化時，藉此功能抑止由於該物鏡光學系統之波長色散所產生之球面像差變化。

本發明在項目 23 中所描寫之特徵為：其係一用於該光學攝像裝置之物鏡光學系統，用該物鏡光學系統，藉著使用由第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量，對於具有厚度 t_1 保護層之第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及藉著使用由第二光源所投射之第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$) 之光通量，對於具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$) 保護層之第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；並用於下列目的，其中該第一波長 λ_1 之光通量係光收斂在該第一資訊記錄媒體之資訊記錄表面上，且該第二波長 λ_2 之光通量係光收斂在該第二資訊記錄媒體之資訊記錄表面上；其包含項目 1 至 9 之任一項中所描寫之光學攝像裝置用

光學元件；及該物鏡光學系統具有一傍軸倍率為正之塑膠透鏡，且該繞射結構具有一功能，而藉此功能抑止由於環境溫度變化所伴隨之塑膠透鏡之折射率變化所產生之球面像差變化。

本發明在項目 24 中所描寫之特徵為：於項目 23 中所描寫之物鏡光學系統中，該物鏡光學系統具有該球面像差之波長相關性，藉著該相關性，當該第一波長 λ_1 係改變朝向該長波長側時，該球面像差係改變至欠校正方向，及當該第一波長 λ_1 係改變朝向該短波長側時，該球面像差係改變至過校正方向。

本發明在項目 25 中所描寫之特徵為：於項目 20-24 之任一項中所描寫之物鏡光學系統中，該物鏡光學系統係藉著一像差校正元件、及一光收斂元件所構成，該光收斂元件用於一目的，藉著該光收斂元件，由該像差校正元件所投射之第一波長 λ_1 之光通量係光收斂在該第一光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上，及由該像差校正元件所投射之第二波長 λ_2 之光通量係光收斂在該第二光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上，且該疊加型繞射結構及該繞射結構係形成在該像差校正元件之光學功能表面上。

本發明在項目 26 中所描寫之特徵為：於項目 20-25 之任一項中所描寫之物鏡光學系統中，包含該繞射結構之光軸之剖面形狀係一階梯形。

本發明在項目 27 中所描寫之特徵為：於項目 20-27 之任一項中所描寫之物鏡光學系統中，包含該繞射結構之

光軸之剖面形狀係一鋸齒形。

本發明在項目 28 中所描寫之特徵為：於項目 20-27 之任一項中所描寫之物鏡光學系統中，該疊加型繞射結構具有一功能，藉著此功能校正由於該第一光學資訊記錄媒體之保護層及該第二光學資訊記錄媒體之保護層間之厚度差異所產生之球面像差。

本發明在項目 29 中所描寫之特徵為：一用於該光學攝像裝置之物鏡光學系統，用該物鏡光學系統，藉著使用由第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量，對於具有厚度 t_1 保護層之第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及藉著使用由第二光源所投射之第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$)之光通量，對於具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$)保護層之第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄，並用於下列目的，其中該第一波長 λ_1 之光通量係光收斂在該第一光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上，且該第二波長 λ_2 之光通量係光收斂在該第二光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上；及其包含項目 10 至 17 之任一項中所描寫之光學攝像裝置用光學元件，且該物鏡光學系統具有一傍軸倍率為正之塑膠透鏡，及該光程認可結構具有一功能，當該第一波長 λ_1 係在 ± 10 奈米之範圍內變化時，藉此功能抑止由於該物鏡光學系統之波長色散所產生之球面像差變化。

本發明在項目 30 中所描寫之特徵為：一用於該光學攝像裝置之物鏡光學系統，用該物鏡光學系統，藉著使用由第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量，對於具有厚度

t1 保護層之第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及藉著使用由第二光源所投射之第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$)之光通量，對於具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$)保護層之第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄，並用於下列目的，其中該第一波長 λ_1 之光通量係光收斂在該第一光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上，且該第二波長 λ_2 之光通量係光收斂在該第二光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上；及其包含項目 10 至 17 之任一項中所描寫之光學攝像裝置用光學元件，且該物鏡光學系統具有一傍軸倍率為正之塑膠透鏡，及該光程認可結構具有一功能，藉此功能抑止由於環境溫度變化所伴隨之塑膠透鏡之折射率變化所產生之球面像差變化。

本發明在項目 31 中所描寫之特徵為：於項目 30 中所描寫之物鏡光學系統中，該光程認可結構具有該球面像差之溫度相關性，其類似為當該環境溫度上昇時，加至該第一波長 λ_1 之光通量之球面像差係改變朝向該過校正方向，及當該環境溫度降低時，加至該第一波長 λ_1 之光通量之球面像差係改變朝向該欠校正方向。

本發明在項目 32 中所描寫之特徵為：於項目 30 或 31 中所描寫之物鏡光學系統中，在該光程差認可結構之環形區中，該內側之環形區比在該最大有效直徑中定位於一預定高度之環形區係於該光軸方向中以某一方式位移，使得當其由該光軸分離時減少該光程；且該外側之環形區比在該最大有效直徑中定位於一預定高度之環形區係於該光軸

方向中以某一方式位移，使得當其由該光軸分離時增加該光程。

本發明在項目 33 中所描寫之特徵為：於項目 32 中所描寫之物鏡光學系統中，於定位在預定高度之環形區之中心部份，離該光軸之高度係在該最大有效直徑之百分之 60 至百分之 85 範圍內之高度。

本發明在項目 34 中所描寫之特徵為：於項目 29 至 33 之任一項中所描寫之物鏡光學系統中，該物鏡光學系統係藉著一像差校正元件、及一光收斂元件所構成，該光收斂元件用於一目的，藉著該光收斂元件，由該像差校正元件所投射之第一波長 λ_1 之光通量係光收斂在該第一光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上，及由該像差校正元件所投射之第二波長 λ_2 之光通量係光收斂在該第二光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上，且該疊加型繞射結構及該光程差認可結構係形成在該像差校正元件之光學功能表面上。

本發明在項目 35 中所描寫之特徵為：於項目 29 至 34 之任一項中所描寫之物鏡光學系統中，該疊加型繞射結構具有一功能，藉著此功能校正由於該第一光學資訊記錄媒體之保護層及該第二光學資訊記錄媒體之保護層間之厚度差異所產生之球面像差。

本發明在項目 36 中所描寫之特徵為：於項目 20 至 35 之任一項中所描寫之物鏡光學系統中，當藉著該疊加型繞射結構加至該透射波前之光程差係藉著以下之算式所界定时，B2 及 B4 之符號彼此不同。

[算式 1]

$$\phi_b = \lambda / \lambda_B \times n \times \sum_{j=1} B_{2j} h^{2j}$$

在此， λ 係該入射光通量之波長， λ_B 係一產生波長， h 係於垂直於該光軸之方向中之高度(毫米)， B_{2j} 係一光程差函數係數，及 n 係該繞射級。

本發明在項目 37 中所描寫之特徵為：於項目 20 至 36 之任一項中所描寫之物鏡光學系統中，該物鏡光學系統係藉著一像差校正元件及一光收斂元件所構成，該像差校正元件具有在其上形成該疊加型繞射結構之光學功能表面；及該光收斂元件是 1 群 1 透鏡合成物之塑膠透鏡，並用於一目的，藉著該塑膠透鏡，由該像差校正元件所投射之第一波長 λ_1 之光通量係光收斂在該第一光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上，且由該像差校正元件所投射之第二波長 λ_2 之光通量係光收斂在該第二光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上；及用於該第一波長 λ_1 之像差校正元件之傍軸倍率 $P_1(\text{mm}^{-1})$ 滿足下列式子(20)。

$$P_1 > 0 \quad (20)$$

本發明在項目 38 中所描寫之特徵為：於項目 20 至 37 之任一項中所描寫之物鏡光學系統中，該物鏡光學系統係藉著一像差校正元件及一光收斂元件所構成，該像差校正元件具有在其上形成該疊加型繞射結構之光學功能表面；及該光收斂元件是 1 群 1 透鏡合成物，並用於一目的，藉著該光收斂元件，由該像差校正元件所投射之第一波長 λ_1 之光通量係光收斂在該第一光學資訊記錄媒體之資訊記錄

表面上，且由該像差校正元件所投射之第二波長 λ_2 之光通量係光收斂在該第二光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上；及用於該第一波長 λ_1 之像差校正元件之傍軸倍率 $P_1(\text{mm}^{-1})$ 與用於該第一波長 λ_1 之像差校正元件之傍軸倍率 $P_2(\text{mm}^{-1})$ 之比值滿足下列式子(21)。

$$|P_1 / P_2| \leq 0.2 \quad (21)$$

本發明在項目 39 中所描寫之特徵為：於項目 38 中所描寫之物鏡光學系統中，該光收斂元件寫係一環聚烯烴系列塑膠透鏡，及於該塑膠透鏡中，相對 405 奈米波長在攝氏 25 度溫度之折射率 N_{405} 、及於 d 線中之阿貝數 v_d 、由攝氏 -5 度至攝氏 70 度溫度範圍內之溫度變化所伴隨之折射率相對 405 奈米波長之變化比值 dN_{405}/dT 滿足以下之式子(22)至(24)。

$$1.54 < N_{405} < 1.58 \quad (22)$$

$$50 < v_d < 60 \quad (23)$$

$$-10 \times 10^{-5} (^\circ\text{C}^{-1}) < dN_{405}/dT < -8 \times 10^{-5} (^\circ\text{C}^{-1}) \quad (24)$$

本發明在項目 40 中所描寫之特徵為：於項目 38 中所描寫之物鏡光學系統中，該光收斂元件係藉著使用直徑不大於 30 微米之微粒材料所模製，該微粒材料係散佈在塑膠材料中。

本發明在項目 41 中所描寫之特徵為：於項目 38 中所描寫之物鏡光學系統中，該光收斂元件係一玻璃透鏡。

本發明在項目 42 中所描寫之特徵為：一種光學攝像裝置，用該光學攝像裝置，藉著使用由第一光源所投射之

第一波長 λ_1 之光通量，對於具有厚度 t_1 保護層之第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及藉著使用由第二光源所投射之第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$)之光通量，對於具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$)保護層之第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；且其具有項目1至19之任一項中所描寫之光學攝像裝置用光學元件。

本發明在項目43中所描寫之特徵為：一種光學攝像裝置，用該光學攝像裝置，藉著使用由第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量，對於具有厚度 t_1 保護層之第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及藉著使用由第二光源所投射之第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$)之光通量，對於具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$)保護層之第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；且其具有項目20至41之任一項中所描寫之物鏡光學系統。

本發明在項目44中所描寫之特徵為：其係一光學資訊記錄再生裝置，在其中安裝項目42或43中所描寫之光學攝像裝置，且其能進行下列(I)至(IV)之至少一項。

(I)用於該第一光學資訊記錄媒體之資訊之記錄，及用於該第二光學資訊記錄媒體之資訊之記錄；

(II)用於該第一光學資訊記錄媒體之資訊之記錄，及再生該第二光學資訊記錄媒體中所記錄之資訊；

(III)該第一光學資訊記錄媒體中所記錄之資訊之再生，及用於該第二光學資訊記錄媒體之資訊之記錄；

(IV)該第一光學資訊記錄媒體中所記錄之資訊之再生

，及該第二光學資訊記錄媒體中所記錄之資訊之再生。

根據本發明在項目 1 中所描寫者，當該疊加型繞射結構之每一環形區中所形成之階梯狀區段之數目、每一環形區中所形成之階梯狀區段之深度、及每一環形區之配置係充分地設定時，因為對於該第一波長 λ_1 之光通量，實際上未給予該光程差，且該光通量未繞射及事實上通過；及對於該第二波長 λ_2 之光程差，給予該光程差，且該光通量可繞射，能校正由於該高密度光碟及 DVD 間之保護層厚度差異所產生之球面像差，及亦可對任何波長之光通量確保該高透射因數(繞射效率)。再者，在該疊加型繞射結構上，亦可承擔二向色濾光鏡之功用，藉此該第一波長 λ_1 之光通量不繞射，且事實上透射，及對於該第二波長 λ_2 之光通量，該繞射效率係極度減少，且該光通量係被造成光斑。

譬如，於該高密度光碟及 DVD 之共用物鏡光學系統中，於 DVD 之數值孔徑 NA2 中，當形成用以校正由於該高密度光碟及 DVD 間之保護層厚度之差異所產生之球面像差之第一疊加型繞射結構時，及再者，於由數值孔徑 NA2 至該高密度光碟之數值孔徑 NA1 之範圍中，形成該第二疊加型繞射結構，藉此該第一波長 λ_1 之光通量不繞射，且事實上透射，及對於該第二波長 λ_2 之光通量，該繞射效率係極度減少，且該光通量係被造成光斑；並能提供該物鏡光學系統，藉此可對任何光碟充分地進行該資訊之記錄／再生，及具有一用於 DVD 之孔徑轉換功能。

再者，為了能夠對該高密度光碟充分地進行該資訊之

記錄／再生藉著提供一用以在該軸上校正該色散像差之機構，其需要防止該光收斂性能由於該雷射光源之瞬間波長變化之惡化，這是稱為模態跳換。這是因為該光學材料於該藍紫色區域中之波長色散係增加很多，對於甚至輕微之波長變化將大幅地產生該焦點位置之位錯。

再者，如該高密度光碟之一項標準，已提出一種該物鏡光學系統之數值孔徑增加至大約 0.85 之光碟，然而，當該物鏡光學系統之數值孔徑增加時，因為由該入射光通量之波長變化所產生之球面像差變化係增加，一不能使用具有因產生錯誤所造成波長錯誤之雷射光源之問題係成為事實。因此，因為其需要選擇該雷射光源，該光學攝像裝置之生產成本係增加。

再者，因為塑膠透鏡之比重係比玻璃透鏡之比重較小，在該促動器上驅動該物鏡光學系統之負荷能減少，且該物鏡光學系統之隨後操作能在高速下進行。再者，當精確地製成一想要之金屬模時，由射出成型所製成之塑膠透鏡可在穩定之品質下高精確地大量生產。然而，於該物鏡光學系統之數值孔徑係增加之案例中，當該物鏡光學系統係由塑膠透鏡所形成時，隨著溫度變化之折射率變化之影響係增加。這是因為由該折射率變化所產生之球面像差係隨著該數值孔徑之四次方而照比例增加。

據此，在本發明中，當該繞射結構係設在該光學元件之光學功能表面上時，因為加入一功能，以抑止該焦點位置相對該入射光通量之波長變化而位錯、或相對該入射光

通量之波長變化之球面像差改變、或隨著該折射率變化之球面像差改變，甚至當產生該入射光通量之波長變化或溫度變化時，可敏銳地維持對該高密度光碟之記錄／再生特色。

然而，在該高密度光碟用光源及 DVD 用光源中，因為該波長差異係大的，當上述繞射結構所產生之相同繞射級之繞射光束係用作個別光碟之記錄／再生用之光通量時，不能獲得充分用於 2 光源之波長之光通量之繞射效率。對於此一問題，如於項目 2 之發明中，當以某一方式設計該繞射結構，使得用於 DVD 之繞射光束之繞射級 n_2 係比用於該高密度光碟之繞射光束之繞射級 n_1 較低程度時，可充分地確保用於 2 光源之波長之光通量之繞射效率。

特別地是，如該繞射級 n_1 , n_2 ，當它們具有如項目 3 之發明中之組合時，其較佳的是因為能對於該波長 λ_1 , λ_2 之波長確保該高繞射效率。該繞射級 n_1 , n_2 有一組合，藉此亦對於具有任何波長之光通量確保該高繞射效率，除了項目 3 中所描寫之組合以外，然而，當該繞射級係過於增加時，因為隨著該入射光通量之波長變化之繞射效率降低變大，其非較佳。

在形成該繞射結構之元件係由對該第一波長 λ_1 之折射率係在 1.5-1.6 之範圍內及在 d 線上之阿貝數係在 50-60 之範圍內之材料所形成之案例中，如項目 4 之發明中所描寫者，於該繞射結構之階梯狀區段中，當在最接近該光軸之位置設定該階梯狀區段之深度 d_1 ，以便滿足式子(4)-(8)

之任何一式子時，對於該第一波長 λ_1 及該第二波長 λ_2 之光通量可確保該高繞射效率。於此，該繞射級 n_1, n_2 及該階梯狀區段 d_1 之一組合具有一關係，其中 $(n_1, n_2)=(2, 1)$ 對應於式子(4)， $(n_1, n_2)=(3, 2)$ 對應於式子(5)， $(n_1, n_2)=(5, 3)$ 對應於式子(6)， $(n_1, n_2)=(8, 5)$ 對應於式子(7)，及 $(n_1, n_2)=(10, 6)$ 對應於式子(8)。

當作此一繞射結構之特定形狀，如於項目5之發明中所描寫者，列出該形狀，其中包含該光軸之剖面形狀係階梯形狀。再者，當作此一繞射結構之特定形狀，如於項目6之發明中所描寫者，該形狀亦可係鋸齒形，其中該剖面形狀包含該光軸。

爲了給予該光學元件高附加價值及同時獲得該成本降低，如在項目7之發明中所描寫者，其較佳的是該光學元件係由一元件所形成，且該疊加型繞射結構及該繞射結構係形成在該元件之個別光學功能表面上。

如上面所述，因爲藉著使該光源波長變短而增加該波長色散，於該物鏡光學系統中，該色散像差之問題係成爲事實。在此該“色散像差”指示藉著該波長變化所移動之傍軸聚焦位置之“軸上色散像差”、及藉著該波長變化改變該球面像差之“彩色球面像差”之至少一種。特別地是，因爲該球面像差係隨著該數值孔徑之四次方而依比例增加，當該物鏡光學系統造成該數值孔徑增加時，上述“彩色球面像差”之問題係更加成爲事實。據此，如於項目20至22之發明中，爲了能夠對該高密度光碟造成充分地進

行該資訊之記錄／再生，其較佳的是對該繞射結構給予一功能，藉此抑止由於該物鏡光學系統之波長色散所產生之色散像差。

再者，藉著塑膠透鏡製成該物鏡光學系統對於成本降低及重量減輕係有利的，然而，因為隨著該溫度變化之折射率變化之影響變大，當改變該光學攝像裝置中之溫度時，用於該高密度光碟之資訊之記錄／再生特色係受干擾。

爲了維持該良好之記錄／再生特色，甚至當該光學攝像裝置中之溫度係改變時，如於項目 23 之發明中，其較佳的是對該繞射結構給予一功能，藉此抑止由於該塑膠透鏡之折射率變化所產生之球面像差。

特別地是，如於項目 24 之發明中，其較佳的是該球面像差之波長相關性係藉著該繞射結構之作用以某一方式給予該物鏡光學系統，該方式係當該第一波長 λ_1 增加時，該球面像差係改變至欠校正方向，及當該第一波長 λ_1 係減少，該球面像差係改變至過校正方向。

再者，當具有該光軸方向之階梯狀區段、諸如該疊加型繞射結構或繞射結構之結構係形成在大曲率之光學元件上時，該透射因數係藉著該階梯狀區段部份受該光通量之陰影之影響所降低。爲了防止透射因數之此一降低，如於本發明在項目 25 中所描寫者，其較佳的是該物鏡光學系統係藉著該像差校正元件及該光收斂元件所構成，且該疊加型繞射結構及繞射結構係形成在該像差校正元件上。

根據本發明在項目 10 中所描寫，如與本發明在項目 1

中所描寫者相同，藉著該疊加型繞射結構，能校正由於該高密度光碟及 DVD 間之保護層厚度差異所產生之球面像差，及亦可對任何波長之光通量確保該高透射因數（繞射效率）。再者，在該疊加型繞射結構上，亦可承擔二向色濾光鏡之功用，藉此該第一波長 λ_1 之光通量事實上未繞射地通過，及對於該第二波長 λ_2 之光通量，該繞射效率係極度減少，且該光通量係被造成光斑。

再者，在目前本發明中，當該光程差認可結構係設在該光學元件之一光學功能表面上時，因為一功能係給予該光學功能表面，以抑止相對該入射光通量之波長變化之球面像差改變、或隨著該折射率變化之球面像差改變，甚至當造成該入射光通量之波長變化或溫度變化時，可敏銳地維持用於該高密度光碟之記錄／再生特色。

爲了藉著該光程差認可結構校正該球面像差，如於項目 11 之發明中，於該光程差認可結構之環形區中，以下結構係較佳，其中該內側之環形區比在該最大有效直徑內定位於一預定高度之環形區係於該光軸方向中以某一方式位移，使得當其由該光軸分開時，該光程長度係縮短，由此，能抑止相對該入射光通量之波長變化之球面像差改變、或隨著該折射率變化之球面像差改變。

其較佳的是如於項目 12 之發明中，於定位在預定高度之環形區之中心部份，離該光軸之上述高度係在該最大有效直徑之百分之 60 至百分之 85 範圍內之高度。

如於項目 13 之發明中，爲了增加該光程差認可結構

相對該第一波長 λ_1 及該第二波長 λ_2 之光通量之透射因數，其較佳的是於該光程差認可結構之階梯狀區段中，設定該階梯狀區段定位在最接近該光軸位置之深度 d_2 、及藉著該階梯狀區段加至該第一波長 λ_1 與該第二波長 λ_2 之光程差 Φ_1 , Φ_2 ，以致它們滿足式子(11)至(13)。當不滿足這些式子時，在該入射光通量之波長變化時或在隨著該溫度變化而改變折射率時，對任何波長之光通量產生高度球面像差。雖然據說該高度球面像差不會影響該記錄／再生性能，實際上其等值地降低該透射因數。當滿足這些式子時，亦可對任何波長之光通量抑止高度球面像差之產生，及能增加該透射因數。

當形成該光程差認可結構之元件係由以下材料所形成時，其中該材料對該第一波長 λ_1 之折射率係在 1.5-1.6 之範圍內，且在 d 線上之阿貝數係在 50-60 之範圍內，如於項目 14 之發明中，其較佳的是該光程差 Φ_1 及 Φ_2 滿足式子(14)及(15)。該式子(14)意指藉著定位在最接近該光軸位置之階梯狀區段加至該第一波長 λ_1 之光通量之光程 Φ_1 係大約該第一波長 λ_1 之 5 倍。當以此方式設定該階梯狀區段定位在最接近該光軸位置之深度 d_2 時，因為加至該第二波長 λ_2 之光程差 Φ_2 實際上大約該第二波長 λ_2 之 3 倍，可對任何波長之光通量抑止高度球面像差之產生，及能增加該透射因數。

一特定例子將列出及說明在下文。於一由 Nippon Zeon(公司)所製成之光學塑膠材料“ZEONEX 330R”(商

品名)中，當該第一波長 λ_1 及該第二波長 λ_2 係分別 0.405 微米、及 0.655 微米時，該折射率 N_{λ_1} 對該第一波長 λ_1 係 1.5252，且該折射率 N_{λ_2} 對該第二波長 λ_2 係 1.5070。當該階梯狀區段定位在最接近該光軸位置之深度 d_2 係一藉著 $d_2 = 5 \cdot \lambda_1 / (N_{\lambda_1} - 1) = 5 \cdot 0.405 / (1.5252 - 1) = 3.856$ 微米所決定之深度時，藉著該階梯狀區段加至該第一波長 λ_1 之光通量之光程差 Φ_1 係大約該第一波長 λ_1 之 5 倍(亦即於該式子(14)中 $p=1$)。藉著此深度之階梯狀區段加至該第二波長 λ_2 之光通量之光程差 Φ_2 係來自該式子(10)， $\Phi_2 = d_2 \cdot (N_{\lambda_2} - 1) / \lambda_2 = 3.856 \cdot (1.5070 - 1) / 0.655 = 2.98$ ，且因為該光程差 Φ_2 實際上係該第二波長 λ_2 之 3 倍，亦可該第二波長 λ_2 之光通量抑止高度球面像差之產生，及能增加該透射因數。

再者，為了給予該光學元件高附加價值，及同時獲得該成本降低，如在項目 15 之發明中，其較佳的是該光學元件係由一元件所形成，且該疊加型繞射結構及該光程差認可結構係形成在該元件之個別光學功能表面上。

如上面所述，藉著減少該光源波長，及藉著增加該物鏡光學系統之數值孔徑，藉著該波長變化改變該球面像差之“彩色球面像差”之問題係成為事實。據此，如於項目 29 之發明中，為了藉此可對該高密度光碟充分地進行該資訊之記錄／再生之目的，其較佳的是對該繞射結構給予一功能，藉此抑止由於該物鏡光學系統之波長色散所產生之色散像差。

再者，當藉著塑膠透鏡製成該物鏡光學系統時，對於成本降低及重量減輕係有利的，然而，因為隨著該溫度變化之折射率變化之影響變大，當改變該光學攝像裝置中之溫度時，用於該高密度光碟之資訊之記錄／再生係受干擾。為了維持該良好之記錄／再生特色，甚至當該光學攝像裝置中之溫度係改變時，如於項目 30 之發明中，其較佳的是對該光程差認可結構給予一功能，藉此抑止由於該塑膠透鏡之折射率變化所產生之球面像差。

特別地是，如於項目 31 之發明中，於形成具有該球面像差之溫度相關性之光程差認可結構之案例中，藉此加至該第一波長 λ_1 之光通量之球面像差係當該折射率隨著環境溫度上昇而降低時改變至該欠校正方向，及當該折射率隨著環境溫度降低而增加時改變至該過校正方向，能抑止該塑膠透鏡隨著該溫度變化所產生之球面像差。

以此方式，於使用一方法中，藉此隨著該塑膠透鏡之溫度變化之球面像差改變係藉著該光程差認可結構所抑止，因為隨著該光程差認可結構之折射率變化之球面像差改變，不同於使用該波長相關性之繞射結構之案例，甚至當該雷射光源之波長變化不隨著該溫度變化產生時，運轉該球面像差變化之抑止效果。

這是一特定結構，如於項目 32 之發明中，一種結構係較佳，其中，於該光程差認可結構之環形區中，該內側之環形區比在該最大有效直徑內定位在一預定高度之環形區係移位至該光軸方向，以致當其由該光軸分開時，該光

程長度係減少，及該外側之環形區比在該最大有效直徑內定位在一預定高度之環形區係移位至該光軸方向，以致當其由該光軸分開時，該光程長度係增加，且由此能抑止對該入射通量之波長變化之球面像差改變或隨著該折射率變化之球面像差改變。

其較佳的是如於項目 33 之發明中，於定位在預定高度之環形區之中心部份，離該光軸之上述高度係在該最大有效直徑之百分之 60 至百分之 85 範圍內之高度。

再者，當具有該光軸方向之階梯狀區段、諸如該疊加型繞射結構或光程差認可結構之結構係形成在大曲率之光學元件上時，該透射因數係藉著該階梯狀區段部份受該光通量之陰影之影響所降低。爲了防止透射因數之此一降低，如於本發明在項目 34 中所描寫者，其較佳的是該物鏡光學系統係藉著像差校正元件及光收斂元件所構成，且該疊加型繞射結構及光程差認可結構係形成在該像差校正元件上。

當作該疊加型繞射結構之一特定結構，如於項目 18 之發明中，其較佳的是形成於每一環形區中之階梯狀區段之數目 N 係 3 或 4 或 5 之任何一個(亦即每一環形區係分成 4 或 5 或 6 部分)，且藉著該階梯狀區段之光軸方向之深度 Δ 加至該第一波長 λ_1 之光通量之光程差實際上係該第一波長 λ_1 之 $2m$ 倍(在此， M 係一不大於 1 之整數)，由此，當該疊加型繞射結構實際上不會給予該光程差至該第一波長 λ_1 之光通量，但給予該光程差至該第二波長 λ_2 之光

通量時，該第二波長 λ_2 之光通量可選擇性地繞射，且亦可對任何波長之光通量確保該高透射因數(繞射效率)。

如於本發明在項目 19 中所描寫者，當形成在該疊加型繞射結構上之元件係由對該第一波長 λ_1 之折射率係在 1.5-1.6 之範圍內、及在 d 線中之阿貝數係在 50-60 之範圍內之材料所形成時，其較佳的是設定每一環形區中所形成之階梯狀區段 N 之數目及藉著 N 階梯狀區段所建構之一環形區用之深度 $D=\Delta(N+1)$ ，以致它們滿足式子(17)-(19)之任何一式子。

由此，因為能產生不實際上給予該光程差至該第一波長 λ_1 之光通量之 0 度繞射光束、及當該光程差係給予至該第一波長 λ_1 之光通量時之 +1 度繞射光束，可有效地校正由於該高密度光碟及 DVD 間之保護層厚度之差異所產生之球面像差，且亦可對任何波長之光通量確保該高透射因數(繞射效率)。

再者，如於項目 36 之發明中，當該符號 B2 及 B4 彼此不同時，能增加每一單位該光程函數 ϕb 變化量之變化量 h。這對應於該疊加型繞射結構之環形區之最小寬度係增加，及能獲得該透射因數之增加，及造成能輕易處理該金屬模。為了進一步獲得這些效果，其較佳的是設定該 B2 及 B4 之量值，以致該光程差函數 ϕb 具有在該有效直徑內之反曲點。在此，將敘述該光程差函數 ϕb 具有在該有效直徑內之反曲點之案例中、及不具有該反曲點之案例間之實際形狀之差異。於該光程差函數 ϕb 具有在該有效直徑內之

反曲點案例中之形狀，如在圖 17 所示，該環形區之傾斜方向係轉換，形成定位在該反曲點當作邊界之環形區（於圖 17 中，離該內側第 8 環形區）。於該光程差函數 ϕb 不具有在該有效直徑內之反曲點案例中之形狀，如在圖 16 所示，所有環形區之傾斜方向係相同。

如於本發明在項目 37 中所描寫者，於該物鏡光學系統係藉著該像差校正元件及該光收斂元件所構成之案例中，該光收斂元件是一群一透鏡合成物之塑膠透鏡，當該像差校正元件對該第一波長 λ_1 之傍軸倍率 P_1 係造成正時，使該第一波長 λ_1 之光通量進入該光收斂元件當作該收斂光通量之結構係較佳的。大致上， NA_{∞} (下文，稱為轉換 NA) 能藉著 $NA_{\infty} = NA(1-m)$ 所表示，其中有限共軛型式 (放大率 $m \neq 0$) 之光收斂元件之數值孔徑 NA 係轉換成無限共軛型。據此，在該收斂光通量進入 (亦即 $m > 0$) 之光收斂元件中，因為該轉換 NA 能減少，隨著該溫度變化在該光收斂元件中所產生之球面像差變化能抑止為小。

再者，如於項目 38 之發明中，其較佳的是設定該像差校正元件對該第一波長 λ_1 之傍軸倍率 P_1 、及該光收斂元件對該第一波長 λ_1 之傍軸倍率 P_2 ，以致它們滿足該式子 (21)。以此方式，當對該入射光通量之折射能力係完全地給予配置在該光碟側上之光收斂元件時，可充分地確保至 DVD 之工作距離。再者，因為，在該光學功能表面上，形成一於該光軸方向中具有該階梯狀區段之結構、諸如該疊加型繞射結構，該磁軌係藉著該階梯狀區段部份所阻

斷，及能抑止未貢獻該收斂光斑之形成之光通量之比率，及能防止該透射因數之降低。

項目 39 之活化效應係與項目 112 之活化效應相同，這將稍後敘述。

項目 40 之活化效應係與項目 114 之活化效應相同，這將稍後敘述。

項目 41 之活化效應係與項目 113 之活化效應相同，這將稍後敘述。

本發明在項目 45 中所描寫者係一種用於該光學攝像裝置之光學元件，用該光學元件，藉著使用由第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量，對於具有厚度 t_1 保護層之第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；藉著使用由第二光源所投射之第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$)之光通量，對於具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$)保護層之第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；藉著使用由第三光源所投射之第三波長 λ_3 之光通量，對於具有厚度 t_3 ($t_3 \geq t_2$)保護層之第三光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；且其特徵為：該光學元件係藉著該像差校正元件及該光收斂元件所構成，藉此由該像差校正元件所投射之光通量係成像在該第一光學資訊記錄媒體至該第三光學資訊記錄媒體之個別資訊記錄表面上；且該像差校正元件之光學功能表面中之至少一光學功能表面係分成複數環繞著該光軸之環形區光學功能區域；及在至少一光學功能區域上，於複數環形區光學功能區域中，形成該疊加型繞射結構，

其係一環繞著該光軸連續地配置複數環形區之結構，並在其中形成一預定數目之不連續階梯狀區段。

根據本發明在項目 45 中所描寫者，當該像差校正元件之光學功能表面係分成複數環繞著該光軸之光學功能區域，及該疊加型繞射結構係形成在該特定光學功能區域中時，因為僅只 3 波長之一係選擇性地繞射，且其他波長未繞射及能實際上通過，當充分地設定該疊加型繞射結構之每一環形區之配置時，雖然已校正由於該高密度光碟、DVD、及 CD 之 3 種光碟中之保護層差異所產生之球面像差，其可能對於所有 3 波長能確保該高透射因數(繞射效率)。再者，當 3 波長之繞射級係延緩時，該光學設計之自由度係展開，及二向色濾光鏡之功用能給予該特定波長。藉此對於該特定波長，該繞射效率係極度減少，特定波長係阻斷，及其他波長係透射。再者，當對該入射光通量之折射能力係完全地給予配置在該光碟側上之光收斂元件時，於標準彼此不同之 3 種光碟中，可充分地確保至保護層厚度為最大之 CD 之工作距離。

再者，因為具有諸如該疊加型繞射結構之微小階梯狀區段之結構係形成在該像差校正元件之光學功能表面上，其粗縫係藉著該階梯狀區段部份所阻斷，且能抑止未貢獻該收斂光斑之形成之光通量之比率，及能防止該透射因數之降低。

本發明在項目 46 中所描寫之特徵為：其係一種用於該光學攝像裝置之光學元件，用該光學元件，藉著使用由

第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量，對於具有厚度 t_1 保護層之第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；藉著使用由第二光源所投射之第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$)之光通量，對於具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$)保護層之第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及藉著使用由第三光源所投射之第三波長 λ_3 ($\lambda_3 > \lambda_1$)之光通量，對於具有厚度 t_3 ($t_3 > t_2$)保護層之第三光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；且該光學元件係藉著該像差校正元件及該光收斂元件所構成，藉此由該像差校正元件所投射之光通量係成像在該第一光學資訊記錄媒體至該第三光學資訊記錄媒體之個別資訊記錄表面上；及於該像差校正元件之光學功能表面中，至少一光學功能表面係分成複數環繞著該光軸之像環形區光學功能區域；及於複數像環形區光學功能區域中，在包含該光軸之光學功能區域上，形成該疊加型繞射結構，其係一環繞著該光軸連續地配置複數環形區之結構，並在其中形成一預定數目之不連續階梯狀區段；及該第一放大率 m_1 與該第二放大率 m_2 係幾乎相等，該第一放大率係於對該第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄之案例中，且該第二放大率 m_2 係於對該第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄之案例中。

根據項目 46 之發明，當該像差校正元件之光學功能表面係分成複數環繞著該光軸之光學功能區域，且該疊加型繞射結構係形成在包含該光軸之光學功能區域上時，因

爲僅只 3 波長之一係選擇性地繞射，且其他波長未繞射及實際上能通過，在充分地設定該疊加型繞射結構之每一環形區配置之案例中，當該高密度光碟之保護層厚度係與 DVD 相同爲 0.6 毫米，而用於該高密度光碟之放大率 m_1 、及用於 DVD 之放大率 m_2 係幾乎相同時，可校正由於該高密度光碟及 DVD 間之保護層厚度差異所產生之球面像差。

由此，一用於該高密度光碟之準直器透鏡及一用於 DVD 之準直器透鏡可互相共用，且再者，因爲能使用一在其中封裝用於該高密度光碟之光源及用於 DVD 之光源之光源模組，該光學攝像裝置之光學零件之數目能減少。

當作該疊加型繞射結構之階梯狀區段數量 Δ ，及階梯狀區段之數目，其較佳的是其係造成如表 1-8 中之一組合，這將稍後敘述。

再者，當對該入射光通量之折射能力係完全地給予配置在該光碟側上之光收斂元件時，於標準彼此不同之 3 種光碟中，可足夠確保至標準彼此不同之 3 種光碟中之保護層厚度爲最大之 CD 之工作距離。

再者，因爲在該像差校正元件之光學功能表面上形成一具有微小階梯狀區段之結構、諸如該疊加型繞射結構，其磁軌係藉著該階梯狀區段部份所攔阻，及能抑止未貢獻該收斂光斑之形成之光通量比率，且能防止該透射因數之降低。

本發明在項目中所描寫 47 之特徵爲：於項目 46 中所

描寫之光學攝像裝置用光學元件中，該疊加型繞射結構對該第二波長 λ_2 之傍軸繞射能力係負的。

根據本發明在項目 47 中所描寫者，於該保護層厚度係比 DVD 較薄之案例中，如於該保護層厚度係 0.1 毫米之光碟中，當對該高密度光碟之放大率 m_1 及對 DVD 之放大率 m_2 係造成相同時，因為 DVD 之保護層為厚，對 DVD 之球面像差係改變至過校正方向。

於此一案例中，如於項目 47 之發明中，當該疊加型繞射結構之第二波長 λ_2 對傍軸繞射能力係造成負的，且該第二波長 λ_2 之光通量係造成入射在該光收斂元件上當作該發散光，藉著該光收斂元件之放大率變化，能抵銷該球面像差改變至該過校正方向。

當應用此一結構時，因為藉著該像差校正元件及該光收斂透鏡對該第二波長 λ_2 之光軸位錯減少該慧形像差之產生，一整合該像差校正元件及該光收斂透鏡之製程變得輕易。

本發明在項目 48 中所描寫之特徵為：於項目 46 或 47 中所描寫之光學攝像裝置用光學元件中，該疊加型繞射結構將欠校正球面像差加至該第二波長 λ_2 。

另一選擇是，如於本發明在項目 48 中所描寫，當藉著該疊加型繞射結構將欠校正方向中之球面像差加至該第二波長 λ_2 時，能抵銷該球面像差改變朝向該過校正方向。

當應用此一結構時，因為當該第二波長 λ_2 之傾斜光通量進入時所產生之慧形像差係減少，由於其中對用於 DVD

及該光學元件之光源之光軸位錯之容差係增加，該光學攝像裝置之生產成本係降低。

於此，該疊加型繞射結構對第二波長 λ_2 之傍軸倍率係造成負的，且該欠校正方向中之球面像差亦可造成藉著該疊加型繞射結構加至該第二波長 λ_2 。

本發明在項目 49 中所描寫之特徵為：於項目 46 至 48 之任一項中所描寫之光學攝像裝置用光學元件中，該第一放大率 m_1 及該第二放大率 m_2 滿足下列式子 (25)。

$$m_1 = m_2 = 0 \quad (25)$$

如於本發明在項目 49 中所描寫，當對該高密度光碟之放大率 m_1 及對 DVD 之放大率 m_2 係造成 0 時，甚至當該光學元件係移位至該光碟之磁軌方向時，因為在此該目標點位置之未作任何變化，能獲得良好之跟蹤特色。

本發明在項目 50 中所描寫之特徵為：於項目 46 至 49 之任一項中所描寫之光學攝像裝置用光學元件中，當對於該第三光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄時，該第三放大率 m_3 滿足下列式子 (26)。

$$-0.25 < m_3 < -0.1 \quad (26)$$

如將稍後敘述為表 1-8 中之一例子，當以僅只選擇性地繞射該第二波長 λ_2 之方式充分地設定該階梯狀區段數量 Δ 及該疊加型繞射結構之階梯狀區段 N 之數目，且另一波長未繞射，及實際上通過時，藉著該疊加型繞射結構之作用，可對該保護層厚度係最大之 CD 不校正該過校正方向中所產生之球面像差改變。據此，如於項目 50 之發明中

，當對 CD 之放大率 m_3 係造成在式子 (26) 之範圍內時，能校正此球面像差變化。

再者，當該發散光通量係造成入射在 CD 上時，甚至其係一小焦距之光學元件，因為能足夠確保至 CD 之工作距離，該光學攝像裝置之尺寸減少係有利的。

本發明在項目 51 中所描寫之特徵為：於項目 46 至 50 之任一項中所描寫之光學攝像裝置用光學元件中，該第一光源及該第二光源係一封裝之光源模組，該光學元件將由該光源模組所投射之第一波長 λ_1 之光通量光收斂在該第一光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上，及將由該光源模組所投射之第二波長 λ_2 之光通量光收斂在該第二光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上。

根據本發明在項目 51 中所描寫，因為對該高密度光碟之放大率 m_1 及對 DVD 之放大率 m_2 幾乎相同，能使用已將用於該高密度光碟之光源及用於 DVD 之光源封裝在其內之光源模組。由此，能減少該光學攝像裝置之光學零件之數目。

本發明在項目 52 中所描寫之特徵為：其係一種用於該光學攝像裝置之光學元件，用該光學元件，藉著使用由第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量，對於具有厚度 t_1 保護層之第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；藉著使用由第二光源所投射之第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$) 之光通量，對於具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$) 保護層之第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及藉著使用

由第三光源所投射之第三波長 λ_3 ($\lambda_3 > \lambda_1$)之光通量，對於具有厚度 t_3 ($t_3 > t_2$)保護層之第三光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；該光學元件係藉著該像差校正元件及該光收斂元件所構成，用於一目的，藉此由該像差校正元件所投射之光通量係成像在該第一光學資訊記錄媒體至該第三光學資訊記錄媒體之個別資訊記錄表面上；於該像差校正元件之光學功能表面中，至少一光學功能表面係分成複數環繞著該光軸之像環形區光學功能區域；於複數像環形區光學功能區域中，在包含該光軸之光學功能區域上，形成該疊加型繞射結構，其係一環繞著該光軸連續地配置複數環形區之結構，並在其內側形成預定數目之不連續階梯狀區段；且當對該第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄時之第二放大率 m_2 、及當對該第三光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄時之第三放大率 m_3 係幾乎一致。

根據本發明在項目 52 中所描寫，當該像差校正元件之光學功能表面係分成複數環繞著該光軸之光學功能區域時，且當該疊加型繞射結構係形成在包含該光軸之光學功能區域上時，因為僅只 3 波長之一係選擇性地繞射，且其他波長未繞射及實際上能通過變得可能，當充分地設定該疊加型繞射結構之每一環形區配置時，而其實際上係造成用於 DVD 之放大率 m_2 及用於 CD 之放大率 m_3 幾乎相同，可校正由於 DVD 及 CD 間之保護層厚度差異所產生之球面像差。

由此，因為能使用已將用於 DVD 之光源及用於 CD 之光源封裝在其內之光源模組，能減少該光學攝像裝置之光學零件之數目。

當作該疊加型繞射結構之階梯狀區段數量 Δ ，及階梯狀區段之數目，其較佳的是其係應用如上述表 1-8 中之組合。

再者，當對該入射光通量之折射能力係完全地給予配置在該光碟側上之光收斂元件時，於標準彼此不同之 3 種光碟中，可足夠地確保至保護層厚度為最大之 CD 之工作距離。

再者，因為在該像差校正元件之光學功能表面上形成一具有微小階梯狀區段之結構、諸如該疊加型繞射結構，其磁軌係藉著該階梯狀區段部份所攔阻，及能抑止未貢獻該收斂光斑之形成之光通量比率，且能防止該透射因數之降低。

本發明在項目 53 中所描寫之特徵為：於項目 52 中所描寫之光學攝像裝置用光學元件中，該疊加型繞射結構對該第二波長 λ_2 之傍軸繞射能力係正的。

當對 DVD 之放大率 m_2 及對 CD 之放大率 m_3 係相同時，因為 DVD 之保護層係比 CD 之保護層較薄，對 DVD 之球面像差係改變至該欠校正方向。

於此一案例中，如於項目 53 之發明中，當該疊加型繞射結構對該第二波長 λ_2 之傍軸能力係造成正的，且該第二波長 λ_2 之光通量係造成入射在該光收斂元件上當作該收

斂光時，藉著該光收斂元件之放大率變化，能抵銷該球面像差改變至該欠校正方向。

當應用此一結構時，因為藉著該像差校正元件及該光收斂透鏡對該第二波長 λ_2 之光軸位錯減少該慧形像差之產生，一整合該像差校正元件及該光收斂透鏡之製程變得輕易。

本發明在項目 54 中所描寫之特徵為：於項目 52 或 53 中所描寫之光學攝像裝置用光學元件中，該疊加型繞射結構將過校正球面像差加至該第二波長 λ_2 。

另一選擇是，如於本發明在項目 54 中所描寫，當藉著該疊加型繞射結構將朝向該過校正方向之球面像差加至該第二波長 λ_2 時，能抵銷該球面像差改變朝向該欠校正方向。

當應用此一結構時，因為當該第二波長 λ_2 之傾斜光通量進入時所產生之慧形像差係減少，由於其中對用於 DVD 及該光學元件之光源之光軸位錯之容差係增加，該光學攝像裝置之生產成本係降低。

於此，該疊加型繞射結構對第二波長 λ_2 之傍軸倍率係造成正的，且朝向該過校正方向之球面像差亦可藉著該疊加型繞射結構加至該第二波長 λ_2 。

本發明在項目 55 中所描寫之特徵為：於項目 52 至 54 之任一項中所描寫之光學攝像裝置用光學元件中，當對於該第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄時，該第一放大率 m_1 滿足下列式子(27)。

$$m_1 = 0 \quad (27)$$

根據本發明在項目 55 中所描寫，譬如當對該高密度光碟之放大率 m_1 係造成 0 時，甚至當該光學元件係移位朝向該光碟之磁軌距離時，因為在此該目標點位置之未作任何變化，能獲得良好之跟蹤特色。

本發明在項目 56 中所描寫之特徵為：於項目 52 至 55 之任一項中所描寫之光學攝像裝置用光學元件中，該第二放大率 m_2 及該第三放大率 m_3 滿足下列式子(28)及(29)。

$$m_2 = m_3 \quad (28)$$

$$-0.25 < m_2 < -0.10 \quad (29)$$

如將稍後敘述為表 1-8 中之一例子，當以僅只選擇性地繞射 3 波長中之第二波長 λ_2 之方式充分地設定該階梯狀區段數量 Δ 、及階梯狀區段之數目，且另一波長未繞射，及實際上通過時，藉著該疊加型繞射結構之作用，可對該保護層厚度係最大之 CD 不校正朝向該過校正方向所產生之球面像差改變。據此，如於項目 56 之發明中，當對 CD 之放大率 m_3 係造成在式子(28)之範圍內時，能校正此球面像差變化。

本發明在項目 57 中所描寫之特徵為：於項目 52 至 56 之任一項中所描寫之光學攝像裝置用光學元件中，該第二光源及該第三光源係一封裝之光源模組，及該光學元件將由該光源模組所投射之第二波長 λ_2 之光通量光收斂在該第二光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上，及將由該光源模組所投射之第三波長 λ_3 之光通量光收斂在該第三光學資訊

記錄媒體之資訊記錄表面上。

根據本發明在項目 57 中所描寫，因為對 DVD 之放大率 m_2 、及對 CD 之放大率 m_3 係造成幾乎相同，能使用已將用於 DVD 之光源及用於該 CD 之光源封裝在其內之光源模組。由此，能減少該光學攝像裝置之光學零件之數目。

本發明在項目 58 中所描寫之特徵為：其係一種用於該光學攝像裝置之光學元件，用該光學元件，藉著使用由第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量，對於具有厚度 t_1 保護層之第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；藉著使用由第二光源所投射之第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$) 之光通量，對於具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$) 保護層之第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及藉著使用由第三光源所投射之第三波長 λ_3 ($\lambda_3 > \lambda_2$) 之光通量，對於具有厚度 t_3 ($t_3 > t_2$) 保護層之第三光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及該光學元件係藉著該像差校正元件及該光收斂元件所構成，藉此由該像差校正元件所投射之光通量係成像在該第一光學資訊記錄媒體至該第三光學資訊記錄媒體之個別資訊記錄表面上；於該像差校正元件之光學功能表面中，至少一光學功能表面係分成複數環繞著該光軸之像環形區光學功能區域；該疊加型繞射結構係形成在包含該複數像環形區光學功能區中之光軸之光學功能區域中，該疊加型繞射結構是一種在其中的複數環形區係連續地配置環繞著該光軸之結構，並在該複數環形區內側形成預定數目之不連續階梯狀區段；且於該疊加型

繞射結構之每一環形區中所形成之不連續階梯狀區段中之鄰接階梯狀區段之間，相對該光軸於該垂直方向中，該第一光通量 λ_1 及該間隔之最小值 P 滿足下列式子(30)及(31)。

$$0.39 \text{ 微米} < \lambda_1 < 0.42 \text{ 微米} \quad (30)$$

$$P > 3 \text{ 微米} \quad (31)$$

根據本發明在項目 58 中所描寫，當該像差校正元件之光學功能表面係分成複數環繞著該光軸之光學功能區域，及該疊加型繞射結構係形成在該特定光學功能區域中時，因為僅只 3 波長之一係選擇性地繞射，且其他波長未繞射及實際上通過，當充分地設定該疊加型繞射結構之每一環形區之配置時，雖然已校正由諸如該高密度光碟、DVD、及 CD 之 3 種光碟中之保護層厚度差異所產生之球面像差，其對於所有 3 波長能確保該高透射因數(繞射效率)。再者，當 3 波長之繞射級係造成不同時，該光學設計之自由度係展開，及二向色濾光鏡之功用能歸因於此，即對於特定波長，藉此濾光鏡使該繞射效率極度減少、特定波長被阻斷、及其他波長透射。

再者，本發明之疊加型繞射結構具有一種結構，其中每一環形區係藉著複數不連續之階梯狀區段於該光軸方向中階梯狀地分開，然而在垂直於該光軸之方向中，當鄰接階梯狀區段間之間隔(每一階梯結構之寬度)係太小時，難以藉著 SPDT 處理金屬模之問題係成為事實。再者，當該波長係較短時，由於該金屬模之形狀誤差所造成之繞射效

率降低係較大。

據此，在本發明中，此一階梯結構之寬度之最小值 P 係造成不大於 3 微米，藉著 SPDT 之金屬模處理係簡化，及對於該藍紫色範圍之波長 λ_1 ，由於該金屬模之形狀誤差所造成之繞射效率降低係造成不太大。

再者，當對該入射光通量之折射能力係完全地給予配置在該光碟側上之光收斂元件時，於標準不同之 3 種光碟中，可足夠地確保至保護層厚度為最大之 CD 之工作距離。

再者，因為在該像差校正元件之光學功能表面上形成一具有微小階梯狀區段之結構、諸如該疊加型繞射結構，其磁軌係藉著該階梯狀區段部份所攔阻，及能抑止未貢獻該收斂光斑之形成之光通量比率，且能防止該透射因數之降低。

本發明在項目 59 中所描寫之特徵為：在項目 58 中所描寫用於該光學攝像裝置之光學元件中，於該疊加型繞射結構之每一環形區中所形成之不連續階梯狀區段中，相對鄰接階梯狀區段間之光軸垂直之方向中，該間隔之最小值 P 滿足下列式子 (32)。

$$P > 5 \text{ 微米} \quad (32)$$

如於本發明在項目 59 中所描寫，為了造成該效果更有效，其較佳的是造成該階梯結構之寬度之最小值 P 大於 5 微米。

本發明在項目 60 中所描寫之特徵為：在項目 58 中所

描寫用於該光學攝像裝置之光學元件中，於該疊加型繞射結構之每一環形區中所形成之不連續階梯狀區段中，相對鄰接階梯狀區段間之光軸垂直之方向中，該間隔之最小值 P 滿足下列式子(33)。

$$P > 10 \text{ 微米} \quad (33)$$

如於本發明在項目 60 中所描寫，爲了造成該效果更有效，其較佳的是造成該階梯結構之寬度之最小值 P 大於 10 微米。

本發明在項目 61 中所描寫之特徵爲：其係一種用於該光學攝像裝置之光學元件，用該光學元件，藉著使用由第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量，對於具有厚度 t_1 保護層之第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；藉著使用由第二光源所投射之第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$) 之光通量，對於具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$) 保護層之第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及藉著使用由第三光源所投射之第三波長 λ_3 ($\lambda_3 > \lambda_2$) 之光通量，對於具有厚度 t_3 ($t_3 > t_2$) 保護層之第三光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及該光學元件係藉著該像差校正元件及該光收斂元件所構成，藉此由該像差校正元件所投射之光通量係成像在該第一光學資訊記錄媒體至該第三光學資訊記錄媒體之個別資訊記錄表面上；於該像差校正元件之光學功能表面中，至少一光學功能表面係分成複數環繞著該光軸之像環形區光學功能區域；該疊加型繞射結構係形成在包含該複數像環形區光學功能區中之光軸之光

學功能區域中，該疊加型繞射結構是一種在其中之複數環形區係連續地配置環繞著該光軸之結構，並在該複數環形區內側形成預定數目之不連續階梯狀區段；當藉著該疊加型繞射結構加至該透射波前之光程差係藉著該算式 1 所界定时， B_2 及 B_4 之符號彼此不同。

根據項目 61 之發明，當該符號 B_2 及 B_4 彼此不同時，能使每單位該光程函數 ϕb 變化量之變化量 h 變大。這對應於該疊加型繞射結構之環形區之最小寬度係增加，及能獲得該透射因數之增加，且造成能輕易處理該金屬模之案例。爲了進一步獲得這些效果，其較佳的是設定該 B_2 及 B_4 之量值，以致該光程差函數 ϕb 具有該反曲點。

本發明在項目 62 中所描寫之特徵爲：於項目 58 至 61 之任一項中所描寫之光學攝像裝置用光學元件中，在對於該第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄之案例中之第一放大率 m_1 、在對於該第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄之案例中之第二放大率 m_2 、在對於該第三光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄之案例中之第三放大率 m_3 係彼此不同之形式。

當其試著去主要確保該階梯結構之寬度之最小值 P 時，未能藉著該疊加型繞射結構足夠獲得該像差校正，及使不能校正由於諸如該高密度光碟、DVD、及 CD 之 3 種光碟中之保護層厚度差異所產生之球面像差之問題成爲事實。據此，如於項目 62 之發明中，其較佳的是用於該高密度光碟之放大率 m_1 、用於 DVD 之放大率 m_2 、及用於 CD

之放大率 m_3 係造成彼此不同，且校正仍未校正之球面像差。

本發明在項目 63 中所描寫之特徵為：在項目 62 中所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，該第一放大率 m_1 、該第二放大率 m_2 、及該第三放大率 m_3 滿足以下之式子 (34) 至 (36)。

$$m_1 = 0 \quad (34)$$

$$-0.08 < m_2 < -0.01 \quad (35)$$

$$-0.25 < m_3 < -0.10 \quad (36)$$

特別地是，如於項目 63 之發明中，當作對該高密度光碟之放大率 m_1 、對 DVD 之放大率 m_2 、及對 CD 之放大率 m_3 ，其較佳的是它們落在式子 (34)-(36) 之範圍內。

本發明在項目 64 中所描寫之特徵為：其係一種用於該光學攝像裝置之光學元件，用該光學元件，藉著使用由第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量，對於具有厚度 t_1 保護層之第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；藉著使用由第二光源所投射之第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$) 之光通量，對於具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$) 保護層之第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及藉著使用由第三光源所投射之第三波長 λ_3 ($\lambda_3 > \lambda_2$) 之光通量，對於具有厚度 t_3 ($t_3 > t_2$) 保護層之第三光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及該光學元件係藉著該像差校正元件及該光收斂元件所構成，藉此由該像差校正元件所投射之光通量係成像在該第一光學資訊記錄媒體至該第三

光學資訊記錄媒體之個別資訊記錄表面上；於該像差校正元件之光學功能表面中，至少一光學功能表面係分成複數環繞著該光軸之像環形區光學功能區域；該疊加型繞射結構係形成在該複數像環形區光學功能區中之至少一光學功能區域中，該疊加型繞射結構是一種在其中的複數環形區係連續地配置環繞著該光軸之結構，並在該複數環形區內側形成預定數目之不連續階梯狀區段；及於該疊加型繞射結構中，形成於每一環形區中之不連續階梯狀區段之數目 N 之任何一個、或該不連續階梯狀區段之光軸方向中之深度 Δ (微米)係對於每一光學功能區為不同。

根據本發明在項目 64 中所描寫，於該像差校正元件之光學功能表面係分成複數環繞著該光軸之光學功能區域，及該疊加型繞射結構係形成在該複數光學功能區域中時，且形成於每一環形區中之不連續階梯狀區段之數目之任何一個、或該不連續階梯狀區段之光軸方向中之深度 Δ (微米)係對於每一光學功能區為不同之案例中，當 3 波長之繞射級係造成不同時，二向色濾光鏡之功用能歸因於此，即藉此濾光鏡使該光學設計之自由度係展開、或對於該特定波長使該繞射效率極度減少、及該特定波長被阻斷且其他波長透射。

再者，當對該入射光通量之折射能力係完全地給予配置在該光碟側上之光收斂元件時，於標準不同之 3 種光碟中，可足夠地確保至保護層厚度為最大之 CD 之工作距離。

再者，因為在該像差校正元件之光學功能表面上形成一具有微小階梯狀區段之結構、諸如該疊加型繞射結構，其磁軌係藉著該階梯狀區段部份所攔阻，及能抑止未貢獻該收斂光斑之形成之光通量比率，且能防止該透射因數之降低。

本發明在項目 65 中所描寫之特徵為：其係一種用於該光學攝像裝置之光學元件，用該光學元件，藉著使用由第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量，對於具有厚度 t_1 保護層之第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；藉著使用由第二光源所投射之第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$)之光通量，對於具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$)保護層之第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及藉著使用由第三光源所投射之第三波長 λ_3 ($\lambda_3 > \lambda_2$)之光通量，對於具有厚度 t_3 ($t_3 > t_2$)保護層之第三光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及該光學元件係藉著該像差校正元件及該光收斂元件所構成，藉此由該像差校正元件所投射之光通量係成像在該第一光學資訊記錄媒體至該第三光學資訊記錄媒體之個別資訊記錄表面上；於該像差校正元件之光學功能表面中，至少一光學功能表面係分成複數環繞著該光軸之像環形區光學功能區域；該疊加型繞射結構係形成在該複數像環形區光學功能區中之至少一光學功能區域中，該疊加型繞射結構是一種在其中的複數環形區係連續地配置環繞著該光軸之結構，並在該複數環形區內側形成預定數目之不連續階梯狀區段；及於該像差校正元

件之光學功能表面中，藉著環繞該光軸之階梯狀區段所分開之複數環形區所形成之繞射結構係形成在至少一光學功能表面上。

本發明在項目 66 中所描寫之特徵為：在項目 65 中所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，以某一方式設計該繞射結構之階梯狀區段之深度，使得相對具有當該第一波長 λ_1 之光通量進入該繞射結構時所產生繞射光束中之最大繞射效率之繞射光束之繞射級 n_1 ，具有當該第二波長 λ_2 之光通量進入該繞射結構時所產生繞射光束中之最大繞射效率之繞射光束之繞射級 n_2 、及具有當該第三波長 λ_3 之光通量進入該繞射結構時所產生繞射光束中之最大繞射效率之繞射光束之繞射級 n_3 兩者係較低繞射程度。

本發明在項目 67 中所描寫之特徵為：在項目 66 所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，該第一波長 λ_1 (微米)、第二波長 λ_2 (微米)、第三波長 λ_3 (微米)分別滿足以下之式子(37)至(39)，且繞射級 n_1 、繞射級 n_2 、及繞射級 n_3 之一組合係 $(n_1, n_2, n_3) = (2, 1, 1), (4, 2, 2), (6, 4, 3), (8, 5, 4), (10, 6, 5)$ 之任何一組。

$$0.39 < \lambda_1 < 0.42 \quad (37)$$

$$0.63 < \lambda_2 < 0.68 \quad (38)$$

$$0.75 < \lambda_3 < 0.85 \quad (39)$$

本發明在項目 68 中所描寫之特徵為：在項目 66 或 67 所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，該像差校正元件係由以下之材料所形成，其中在該第一波長 λ_1 之折射率係在

1.5-1.6 之範圍內、及在 d 線中之阿貝數係在 50-60 之範圍內，且最接近該繞射結構之階梯狀區段中之光軸，該階梯狀區段之光軸方向中之深度 d1 滿足以下式子(40)至(44)之任何一式子。

$$1.2 \text{ 微米} > d1 > 1.7 \text{ 微米} \quad (40)$$

$$2.6 \text{ 微米} > d1 > 3.0 \text{ 微米} \quad (41)$$

$$4.4 \text{ 微米} < d1 < 5.0 \text{ 微米} \quad (42)$$

$$5.6 \text{ 微米} < d1 < 6.5 \text{ 微米} \quad (43)$$

$$6.9 \text{ 微米} > d1 > 8.1 \text{ 微米} \quad (44)$$

本發明在項目 69 中所描寫之特徵為：在項目 65 至 68 之任一項目中所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，當該第一波長 λ_1 係在 ± 10 奈米之範圍內變化時，該繞射結構具有一抑止由於該光收斂元件之色散像差所產生之焦點位置位錯之功能。

本發明在項目 70 中所描寫之特徵為：在項目 69 所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，當該第一波長 λ_1 係在 ± 10 奈米之範圍內變化時，該繞射結構具有一抑止由於該光收斂元件之色散像差所產生之軸上色散像差之功能。

本發明在項目 71 中所描寫之特徵為：在項目 69 或 70 所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，當該第一波長 λ_1 係在 ± 10 奈米之範圍內變化時，該繞射結構具有一抑止由於該光收斂元件之色散像差所產生之球面像差變化之功能。

本發明在項目 72 中所描寫之特徵為：在項目 65 至 71 之任一項目中所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，該光

收斂元件係由一塑膠透鏡所形成，及當該繞射結構具有該波長相關性時，其中當該第一波長 λ_1 改變至該長波長側時，該球面像差改變朝向該欠校正方向，及當該第一波長 λ_1 係改變至該短波長側時，該球面像差係改變朝向該過校正方向，該繞射結構具有一抑止由於該光收斂元件隨著環境溫度變化之折射率變化所產生之球面像差變化之功能。

本發明在項目 73 中所描寫之特徵為：在項目 72 所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，該像差校正元件之光學功能表面中之至少一光學功能表面係分成一包含該光軸之中心光學功能區、及一圍繞著該中心光學功能區外圍之周邊光學功能區，且該繞射結構係僅只形成在該周邊光學功能區中。

本發明在項目 74 中所描寫之特徵為：在項目 65 至 73 之任一項目中所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，包含該光軸之繞射結構之剖面形狀係該階梯形狀。

本發明在項目 75 中所描寫之特徵為：在項目 65 至 73 之任一項目中所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，包含該光軸之繞射結構之剖面形狀係該鋸齒形。

本發明在項目 76 中所描寫之特徵為：在項目 65 至 75 之任一項目中所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，該疊加型繞射結構係形成在該像差校正元件之一光學功能表面上，且該繞射結構係形成在該像差校正元件之另一光學功能表面上。

根據本發明在項目 65 中所描寫，當該像差校正元件

之光學功能表面係分成繞著該光軸之複數光學功能區，及該疊加型繞射結構係形成在該特定光學功能區中時，因為僅只 3 波長之一係選擇性地繞射，且其他波長未繞射及實際上通過，當充分地設定該疊加型繞射結構之每一環形區之配置時，雖然已校正由諸如該高密度光碟、DVD、及 CD 之 3 種光碟中之保護層厚度差異所產生之球面像差，其對於所有 3 波長能確保該高透射因數(繞射效率)。再者，當 3 波長之繞射級係造成不同時，該光學設計之自由度係展開，及二向色濾光鏡之功用能歸因於此，即對於特定波長，藉此濾光鏡使該繞射效率極度減少、特定波長被阻斷、及其他波長透射。

再者，為了能夠對於該高密度光碟充分地進行該資訊之記錄／再生，其需要的是當提供一用於校正該色散像差之機構時，防止藉著該雷射光源之瞬間波長改變、稱為模態跳換使該光收斂性能之惡化。這是因為該透鏡材料於該藍紫色區域中之波長色散變得很大，對於一輕微波長變化，該焦點位置位錯係亦大量地產生。

再者，如該高密度光碟之一項標準，已提出一種該物鏡光學系統之數值孔徑 NA 增加至大約 0.85 之光碟，然而，因為該光學元件之 NA 係更增加，由該入射光通量之波長變化所產生之球面像差變化係越大，一不能使用具有因產生錯誤所造成波長錯誤之雷射光源之問題係成為事實。因此，因為其需要選擇該雷射光源，該光學攝像裝置之生產成本係增加。

再者，因為塑膠透鏡之比重係比玻璃透鏡之比重較小，在驅動該物鏡光學系統之促動器上之負荷能減少，且該物鏡光學系統之隨後操作能在高速下進行。再者，當精確地製成一想要之金屬模時，於藉著射出成型所製成之塑膠透鏡中，可用穩定之品質高精確地大量生產。然而，於該物鏡光學系統之數值孔徑係增加之案例中，當此一物鏡光學系統係由塑膠透鏡所形成時，隨著溫度變化之折射率變化之影響係變大。這是因為由該折射率變化所產生之球面像差係隨著該數值孔徑之四次方而照比例增加。

據此，在本發明中，當該繞射結構係設在該像差校正元件之光學功能表面上時，因為甚至當發生該入射光通量之波長變化或該溫度變化時，能抑止對該光收斂元件中所產生入射光通量之波長變化之焦點位置位錯、對該入射光通量之波長變化之球面像差改變、或隨著該折射率變化之球面像差改變，對該高密度光碟之記錄／再生特徵能維持良好。

再者，當對該入射光通量之折射能力係完全地給予配置在該光碟側上之光收斂元件時，於標準不同之 3 種光碟中，可足夠地確保至保護層厚度為最大之 CD 之工作距離。

再者，因為在該像差校正元件之光學功能表面上形成一具有微小階梯狀區段之結構、諸如該疊加型繞射結構或該繞射結構，其磁軌係藉著該階梯狀區段部份所攔阻，及能抑止未貢獻該收斂光斑之形成之光通量比率，且能防止

該透射因數之降低。

然而，因為，在用於該高密度光碟之光源、及用於 DVD 或 CD 之光源中，該波長差異係大的，當該繞射結構中所產生之相同程度繞射光束係使用當作用於記錄／再生至個別光碟之光通量時，對 3 波長未能獲得足夠之繞射效率。對於此一問題，如於項目 66 之發明中，當以某一方式設計該繞射結構，使得用於 DVD 之繞射光束之繞射級 n_2 、及用於 CD 之繞射光束之繞射級 n_3 係比用於該高密度光碟之繞射光束之繞射級 n_1 具較低程度時，能足夠確保對 3 波長之繞射效率。

特別地是，當應用如項目 67 之發明中之一組合時，如該繞射級 n_1, n_2, n_3 ，其較佳的是因為對波長 $\lambda_1-\lambda_3$ 之所有波長能確保該高繞射效率。

當該像差校正元件係由以下之材料所形成時，其中對該第一波長 λ_1 之折射率係在 1.5-1.6 之範圍內、及在 d 線中之阿貝數係在 50-60 之範圍內，如於項目 68 之發明中，當設定在最接近該繞射結構之階梯狀區段中之光軸之位置所定位之階梯狀區段之深度 d_1 ，以致其滿足以下式子 (40)-(44) 之任何一式子時，可對波長 $\lambda_1-\lambda_3$ 之所有波長確保該高繞射效率。於此，該繞射級 n_1, n_2, n_3 之組合及該階梯狀區段 d_1 具有一關係，其中 $(n_1, n_2, n_3)=(2, 1, 1)$ 對應於該式子 (40)， $(n_1, n_2, n_3)=(4, 2, 2)$ 對應於該式子 (41)， $(n_1, n_2, n_3)=(6, 4, 3)$ 對應於該式子 (42)， $(n_1, n_2, n_3)=(8, 5, 4)$ 對應於該式子 (43)，及 $(n_1, n_2, n_3)=(10, 6, 5)$

對應於該式子(44)。

大致上，於該光學攝像裝置中，將該資訊記錄至該光碟之一案例比再生該資訊之案例需要較大雷射功率。因此，當該資訊係由該再生轉換至記錄時，有隨著該雷射功率變化造成該波長變化(模態跳換)之一情況。藉著此一模態跳換，因為在該物鏡光學系統中所產生之焦點位置位錯，該失焦狀態係持續，直至對應該焦伺服。於項目 69 之發明中，因為設計其結構，以致該光收斂元件之藍紫色區域中之焦點位置位錯係藉著該像差校正元件之繞射結構所抑止，甚至當該藍紫色雷射光源造成該模態跳換時，能維持良好之光收斂性能。

特別地是，如於項目 70 之發明中，為了抑止該光收斂元件之藍紫色區域中之焦點位置位錯，其較佳的是設計該光收斂元件之結構，以致當該繞射結構之傍軸倍率係為正時，抑止軸上之色散像差。

再者，為了抑止該光收斂元件中藉著該入射光通量之波長變化所產生之球面像差變化，這是當該光學元件之 NA 增加時所實現者，特別地是，如於項目 72 之發明中，其較佳的是當該波長相關性係給予該繞射結構時，其中當該入射光通量之波長係增加時，該球面像差改變朝向該在欠校正方向，及當該入射光通量之波長係減少時，該球面像差改變朝向該過校正方向，而能抑止該光收斂元件中所產生之球面像差。

再者，為了抑止該光收斂元件中藉著該折射率變化所

產生之球面像差變化，這球面像差變化是當該光學元件之 NA 增加時所實現者，且該光收斂元件係一塑膠透鏡，其較佳的是該球面像差之波長相關性係給予該繞射結構時，其中當該入射光通量之波長係增加時，該球面像差改變朝向該在欠校正方向，及當該入射光通量之波長係減少時，該球面像差改變朝向該過校正方向。在該光收斂元件是一塑膠透鏡中，因為當該溫度上昇時，該折射率係降低，該球面像差改變朝向該過校正方向，及當該溫度下降時，因為該折射率係增加，該球面像差改變朝向該在欠校正方向。一方面，該雷射光源具有一特徵，其中當該溫度上昇時，該波長係增加，及當該溫度下降時，該波長係減少。當使用此特徵時，當上述球面像差之波長相關性係給予該繞射結構之光收斂元件中所產生之球面像差變化，它們能抵銷。於此，為了有效抑止該光收斂元件中所產生之球面像差變化，其較佳的是使該繞射結構形成在該球表面上。

為了抑止該光收斂元件中所產生之球面像差變化，該繞射結構係用於在 3 光碟之資訊記錄表面上形成該光斑。當其係形成於 3 波長之光通量之共用光學功能區中時，其需要形成如於項目 66 至 68 之發明中之繞射結構。於此一案例中，原則上其不可能對所有 3 波長造成百分之 100 之繞射效率。據此，如於項目 73 之發明中，其較佳的是該像差校正元件之光學功能表面係分成包含該光軸之中心光學功能區、及圍繞著該中心光學功能區外圍之周邊光學功能區，且該繞射結構係僅只形成在該周邊光學功能區中。

譬如，於此周邊光學功能區係對應於 NA 由 DVD 之 NA 至該高密度光碟之 NA 之光學功能區(譬如 NA 0.60 – NA 0.85)之案例中，當該繞射結構之最佳化波長係造成與該波長 λ_1 一致時，對該波長 λ_1 之繞射效率可造成百分之 100，且更進一步，對該中心光學功能區中之波長 λ_2 及波長 λ_3 之透射因數可造成高的，而該中心光學功能區係作成該連續之非球狀表面，並在該非球狀表面上不形成該繞射結構。因為該球面像差係依 NA 之四次方而照比例增加，即使該繞射結構未形成在 NA 為小之中心光學功能區中，可藉著該周邊光學功能區之繞射結構有效地校正該球面像差。

當作此一繞射結構之特定形狀，如於項目 74 所描寫之發明中，列出一形狀，其中包含該光軸之剖面形狀係階梯形狀。

再者，當作此一繞射結構之特定形狀，如於項目 75 所描寫之發明中，包含該光軸之剖面形狀亦可係鋸齒形。

為了使該像差校正元件之金屬模之處理簡化，如於項目 76 之發明中，其較佳的是該疊加型繞射結構及該繞射結構係分別形成在另一光學功能表面上。

本發明在項目 77 中所描寫之特徵為：其係一種用於該光學攝像裝置之光學元件，用該光學元件，藉著使用由第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量，對於具有厚度 t_1 保護層之第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；藉著使用由第二光源所投射之第二波長 λ_2 ($\lambda_2 >$

λ_1)之光通量，對於具有厚度 $t_2(t_2 \geq t_1)$ 保護層之第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及藉著使用由第三光源所投射之第三波長 $\lambda_3(\lambda_3 > \lambda_2)$ 之光通量，對於具有厚度 $t_3(t_3 > t_2)$ 保護層之第三光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及該光學元件係藉著該像差校正元件及該光收斂元件所構成，藉此由該像差校正元件所投射之光通量係成像在該第一光學資訊記錄媒體至該第三光學資訊記錄媒體之個別資訊記錄表面上；於該像差校正元件之光學功能表面中，至少一光學功能表面係分成複數環繞著該光軸之像環形區光學功能區域；該疊加型繞射結構係形成在該複數像環形區光學功能區中之至少一光學功能區域中，該疊加型繞射結構是一種在其中的複數環形區係連續地配置環繞著該光軸之結構，並在該複數環形區內側形成預定數目之不連續階梯狀區段；且於該像差校正元件之光學功能表面中，在包含該光軸之中心區中、及在該中心區之外，藉著該階梯狀區段所分開之複數環形區所建構之光程差認可結構係形成在至少一光學功能表面上。

根據本發明在項目 77 中所描寫，當該像差校正元件之光學功能表面係分成繞著該光軸之複數光學功能區，及該疊加型繞射結構係形成在該特定光學功能區中時，因為僅只 3 波長之一係選擇性地繞射，且其他波長未繞射及實際上通過，當充分地設定該疊加型繞射結構之每一環形區之配置時，雖然已校正由諸如該高密度光碟、DVD、及 CD 之 3 種光碟中之保護層厚度差異所產生之球面像差，

其對於所有 3 波長能確保該高透射因數(繞射效率)。再者，當 3 波長之繞射級係造成不同時，該光學設計之自由度係展開，及二向色濾光鏡之功用能歸因於此，即對於特定波長，藉此濾光鏡使該繞射效率極度減少、特定波長被阻斷、及其他波長透射。

再者，在本發明中，當該光程差認可結構係設在該像差校正元件之光學功能表面上時，因為抑止相對該光收斂元件中所產生入射光通量之波長變化之焦點位置位錯、對該入射光通量之波長變化之球面像差改變、或隨著該折射率變化之球面像差改變，甚至當造成該入射光通量之波長變化或溫度變化時，可對該高密度光碟之記錄／再生特徵維持良好。

再者，以與上述疊加型繞射結構相同之方式，當充分地設定該光程差認可結構之鄰接環形區間之階梯狀區段數量時，因為給予一抑止由於保護層厚度不同之複數光碟種類中之保護層厚度差異所產生之球面像差之功能，能增加本發明之光碟之設計自由度。

再者，當對該入射光通量之折射能力係完全地給予配置在該光碟側上之光收斂元件時，於標準不同之 3 種光碟中，可足夠地確保至保護層厚度為最大之 CD 之工作距離。

再者，因為在該像差校正元件之光學功能表面上形成一具有微小階梯狀區段之結構、諸如該疊加型繞射結構或光程差認可結構，其磁軌係藉著該階梯狀區段部份所攔阻

，及能抑止未貢獻該收斂光斑之形成之光通量比率，且能防止該透射因數之降低。

本發明在項目 78 中所描寫之特徵為：在項目 77 所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，該光收斂元件及該像差校正元件係塑膠透鏡，且當該光程差認可結構具有該球面像差之溫度相關性時，其中，當該環境溫度上昇時，待加至該第一波長 λ_1 之球面像差改變朝向該欠校正方向，及當該環境溫度下降時，待加至該第一波長 λ_1 之球面像差改變朝向該過校正方向，其具有一功能，藉此功能抑止該光收斂元件隨著該環境溫度變化之折射率變化所產生之球面像差變化。

本發明在項目 79 中所描寫之特徵為：在項目 78 所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，於該光程差認可結構中，鄰接該中心區外側之環形區係藉著相對該光軸方向移位所形成，以致該光程長度係減少至該中心區；且在該最大有效直徑位置之環形區係藉著相對該光軸方向移位所形成，以致該光程長度係增加至鄰接其內側之環形區；及在該最大有效直徑之百分之 75 之位置之環形區係藉著相對該光軸方向移位所形成，以致該光程長度係減少至鄰接其內側之環形區及鄰接其外側之環形區。

本發明在項目 80 中所描寫之特徵為：在項目 77 至 79 之任一項目中所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，於該光程差認可結構之階梯狀區段中最靠近該光軸之階梯狀區段之光軸方向中，藉著該第一波長 λ_1 (微米)、該第二波長

λ_2 (微米)、該第三波長 λ_3 (微米)、該深度 d_2 (微米)、對該像差校正元件之第一波長 λ_1 之折射率 $N\lambda_1$ 、對該像差校正元件之第二波長 λ_2 之折射率 $N\lambda_2$ 、及對該像差校正元件之第三波長 λ_3 之折射率 $N\lambda_3$ ，藉著以下式子(45)至(47)所表示之 Φ_1 ， Φ_2 ， Φ_3 分別滿足下列式子(48)至(51)。

$$\Phi_1 = d_2 (N\lambda_1 - 1) / \lambda_1 \quad (45)$$

$$\Phi_2 = d_2 (N\lambda_2 - 1) / \lambda_2 \quad (46)$$

$$\Phi_3 = d_2 (N\lambda_3 - 1) / \lambda_3 \quad (47)$$

$$\text{INT}(\Phi_1) \leq 10 \quad (48)$$

$$0 \leq |\text{INT}(\Phi_1) - \Phi_1| \leq 0.4 \quad (49)$$

$$0 \leq |\text{INT}(\Phi_2) - \Phi_2| \leq 0.4 \quad (50)$$

$$0 \leq |\text{INT}(\Phi_3) - \Phi_3| \leq 0.4 \quad (51)$$

在此， $\text{INT}(\Phi_i)$ ($i = 1, 2, 3$)係藉著半調整 Φ_i 所獲得之一整數。

本發明在項目78中所描寫之特徵為：在項目77至80之任一項目中所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，該疊加型繞射結構係形成在該像差校正元件之一光學功能表面上，及該光程差認可結構係形成在該像差校正元件之另一光學功能表面上。

根據本發明在項目78中所描寫，為了抑止藉著該光收斂元件之折射率變化所產生之球面像差變化，且該光收斂元件係一塑膠透鏡，當該像差校正元件係由一塑膠透鏡所製成，且形成具有該球面像差之折射率相關性之光程差認可結構時，能抵銷該光收斂元件中隨著該溫度變化所產

生之球面像差變化，而藉著該相關性，當該折射率係減少時，該球面像差改變至該欠校正方向，且當該折射率係增加時，該球面像差改變至該過校正方向。由此，甚至當該光學元件之 NA 係增加時，能提供一光學元件，其中對該高密度光碟隨著該溫度變化之記錄／再生特徵之變化係小的。

再者，如於本發明中，當藉著該光程差認可結構抑止隨著該溫度變化之球面像差改變時，因為使用該像差校正元件之折射率變化，不同於藉著使用該繞射結構之波長相關性抑止該光收斂元件之球面像差改變之案例，甚至當未造成該雷射光源之波長變化時，已作動該球面像差之抑止效應。

如於本發明在項目 79 中所描寫，此一光程差認可結構之特定結構係一種結構，其中鄰接該中心區外側之環形區係藉著相對該光軸方向移位所形成，以致該光程長度係減少至該中心區；且在該最大有效直徑位置之環形區係藉著相對該光軸方向移位所形成，以致該光程長度係增加至鄰接其內側之環形區；及在該最大有效直徑之百分之 75 之位置之環形區係藉著相對該光軸方向移位所形成，以致該光程長度係減少至鄰接其內側之環形區及鄰接其外側之環形區。當應用此一結構時，該球面像差之折射率相關性能給予該光程差認可結構，藉著該相關性，當該折射率係降低時，該球面像差改變朝向該欠校正方向，及當該折射率係增加時，該球面像差改變朝向該過校正方向。

當上述光程差認可結構係形成於 3 波長之光通量之共用光學功能區中時，而該 3 波長用於在 3 光碟之資訊記錄表面上形成該光斑，如於項目 80 之發明中，其較佳的是在最靠近該光軸之位置設定該階梯狀區段之深度 d_2 ，及待藉著該階梯狀區段加至每一波長 λ_1 - λ_3 之光程差 Φ_1 - Φ_3 ，以致它們滿足式子(45)-(51)。

當未滿足這些式子時，因為用於該高密度光碟之光源及用於 DVD 或 CD 之光源間之波長差異係大的，對任何一波長產生高度之球面像差。雖然據說高度之球面像差不會影響該記錄／再生性能，其實際上係等同於降低透射因數。當滿足這些式子時，能抑止高度球面像差之產生，及能增加該透射因數。

為了使該像差校正元件之金屬模之處理簡化，如於項目 81 之發明中，其較佳的是該疊加型繞射結構及該光程差認可結構係分別形成在另一光學功能表面上。

本發明在項目 82 中所描寫之特徵為：其係一種用於該光學攝像裝置之光學元件，用該光學元件，藉著使用由第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量，對於具有厚度 t_1 保護層之第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；藉著使用由第二光源所投射之第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$) 之光通量，對於具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$) 保護層之第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及藉著使用由第三光源所投射之第三波長 λ_3 ($\lambda_3 > \lambda_2$) 之光通量，對於具有厚度 t_3 ($t_3 > t_2$) 保護層之第三光學資訊記錄媒體進行

該資訊之再生及／或記錄；及該光學元件係藉著該像差校正元件及該光收斂元件所構成，藉此由該像差校正元件所投射之光通量係成像在該第一光學資訊記錄媒體至該第三光學資訊記錄媒體之個別資訊記錄表面上；該光收斂元件是 1 群 1 透鏡合成物之塑膠透鏡；於該像差校正元件之光學功能表面中，至少一光學功能表面係分成複數環繞著該光軸之像環形區光學功能區域；該疊加型繞射結構係形成在該複數像環形區光學功能區中之至少一光學功能區域中，該疊加型繞射結構是一種在其中的複數環形區係連續地配置環繞著該光軸之結構，並在該複數環形區內側形成預定數目之不連續階梯狀區段；且對於該第一波長 λ_1 之像差校正元件之傍軸倍率 $P_1(\text{mm}^{-1})$ 滿足下列式子 (52)。

$$P_1 > 0 \quad (52)$$

本發明在項目 83 中所描寫之特徵為：在項目 82 所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，該像差校正元件寫係一塑膠透鏡，且該像差校正元件之傍軸折射能力 $P_R(\text{mm}^{-1})$ 滿足下列式子 (53)。

$$P_R > 0 \quad (53)$$

本發明在項目 84 中所描寫之特徵為：在項目 45 至 83 之任一項目中所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，形成該疊加型繞射結構之光學功能區係包含該光軸之光學功能區。

本發明在項目 85 中所描寫之特徵為：在項目 84 所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，於該第一波長 λ_1 (微米)

、該第二波長 λ_2 (微米)、該第三波長 λ_3 (微米)、包含該光軸之光學功能區中所形成之疊加型繞射結構中，藉著每一環形區中所形成之不連續階梯狀區段之數目 N 、該不連續階梯狀區段之光軸方向中之深度 Δ (微米)、對該像差校正元件之第一波長 λ_1 之折射率 $N\lambda_1$ 、對該像差校正元件之第二波長 λ_2 之折射率 $N\lambda_2$ 、及對該像差校正元件之第三波長 λ_3 之折射率 $N\lambda_3$ ，藉著以下式子(54)至(56)所表示之 ϕ_1 ， ϕ_2 ， ϕ_3 分別滿足下列式子(57)至(59)。

$$\phi_1 = \Delta (N\lambda_1 - 1) (N + 1) / \lambda_1 \quad (54)$$

$$\phi_2 = \Delta (N\lambda_2 - 1) (N + 1) / \lambda_2 \quad (55)$$

$$\phi_3 = \Delta (N\lambda_3 - 1) (N + 1) / \lambda_3 \quad (56)$$

$$0 \leq |\text{INT}(\phi_1) - \phi_1| \leq 0.4 \quad (57)$$

$$0 \leq |\text{INT}(\phi_2) - \phi_2| \leq 0.4 \quad (58)$$

$$0 \leq |\text{INT}(\phi_3) - \phi_3| \leq 0.4 \quad (59)$$

在此， $\text{INT}(\phi_i)$ ($i = 1, 2, 3$)係藉著半調整 ϕ_i 所獲得之一整數。

本發明在項目86中所描寫之特徵為：在項目85所描寫光學攝像裝置用之光學元件中， ϕ_1 及每一環形區中所形成之不連續階梯狀區段之數目 N 滿足下列式子(60)及(61)。

$$\phi_1 \leq 24 \quad (60)$$

$$3 \leq N \leq 11 \quad (61)$$

本發明在項目87中所描寫之特徵為：在項目84至86之任一項目中所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，於包

含該光軸之光學功能區中所形成之疊加型繞射結構對該第一波長 λ_1 之光通量及該第三波長 λ_3 之光通量給予一同等之第一光學作用，且對於該第二波長 λ_2 之光通量給予異於該第一光學作用之第二光學作用。

本發明在項目 88 中所描寫之特徵為：在項目 87 所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，該第一光學作用係不實際上給予鄰接環形區間之光程差至該第一波長 λ_1 之光通量及該第三波長 λ_3 之光通量之 0 度繞射，且該第二光學作用係該第一度繞射，藉此該第二波長 λ_2 之光通量係繞射至該第一度方向。

本發明在項目 89 中所描寫之特徵為：在項目 88 所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，該像差校正元件係由以下材料所形成，其中該第一波長 λ_1 中之折射率係在 1.5-1.6 之範圍內、及在 d 線上之阿貝數係在 50-60 之範圍內，且該第一波長 λ_1 (微米)、第二波長 λ_2 (微米)、與第三波長 λ_3 (微米)分別滿足下列式子(62)至(64)，及於包含該光軸之光學功能區中所形成之疊加型繞射結構中，每一環形區中所形成之不連續階梯狀區段之數目 N、及該環形區之光軸方向中之深度 D(微米)之一組合係分別為下列式子(65)-(68)之任何一式子。

$$0.39 < \lambda_1 < 0.42 \quad (62)$$

$$0.63 < \lambda_2 < 0.68 \quad (63)$$

$$0.75 < \lambda_3 < 0.85 \quad (64)$$

$$\text{當 } N = 3 \text{ 時, } 4.1 \leq D \leq 4.8 \quad (65)$$

$$\text{當 } N = 4 \text{ 時, } 5.4 \leq D \leq 6.4 \quad (66)$$

$$\text{當 } N = 5 \text{ 時, } 7.0 \leq D \leq 7.9 \quad (67)$$

$$\text{當 } N = 6 \text{ 時, } 8.4 \leq D \leq 9.0 \quad (68)$$

本發明在項目 90 中所描寫之特徵為：在項目 87 所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，該第一光學作用係不實際上給予鄰接環形區間之光程差至該第一波長 λ_1 之光通量及該第三波長 λ_3 之光通量之 0 度繞射，且該第二光學作用係該第二度繞射，藉此該第二波長 λ_2 之光通量係於該第二度方向中繞射。

本發明在項目 91 中所描寫之特徵為：在項目 90 所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，該像差校正元件係由以下材料所形成，其中該第一波長 λ_1 中之折射率係在 1.5-1.6 之範圍內、及在 d 線上之阿貝數係在 50-60 之範圍內，且該第一波長 λ_1 (微米)、第二波長 λ_2 (微米)、與第三波長 λ_3 (微米)分別滿足下列式子(69)至(71)，及於包含該光軸之光學功能區中所形成之疊加型繞射結構中，每一環形區中所形成之不連續階梯狀區段之數目 N、及該環形區之光軸方向中之深度 D(微米)係分別為下列式子(72)-(75)之任何一式子。

$$0.39 < \lambda_1 < 0.42 \quad (69)$$

$$0.63 < \lambda_2 < 0.68 \quad (70)$$

$$0.75 < \lambda_3 < 0.85 \quad (71)$$

$$\text{當 } N = 8 \text{ 時, } 11.3 \leq D \leq 12.7 \quad (72)$$

$$\text{當 } N = 9 \text{ 時, } 12.8 \leq D \leq 14.1 \quad (73)$$

當 $N = 10$ 時， $14.2 \leq D \leq 15.6$ (74)

當 $N = 11$ 時， $15.7 \leq D \leq 17.2$ (75)

本發明在項目 92 中所描寫之特徵為：在項目 84 至 91 之任一項目中所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，該疊加型繞射結構係形成在複數光學功能區之所有區域中。

本發明在項目 93 中所描寫之特徵為：在項目 45 至 91 之任一項目中所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，該疊加型繞射結構係未形成於該複數光學功能區之至少一光學功能區中。

本發明在項目 94 中所描寫之特徵為：在項目 45 至 93 之任一項目中所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，該疊加型繞射結構係形成在該像差校正元件之複數光學功能表面上。

本發明在項目 95 中所描寫之特徵為：在項目 45 至 94 之任一項目中所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，該第一光學資訊記錄媒體之保護層厚度 t_1 、及該第二光學資訊記錄媒體之保護層厚度 t_2 滿足下列式子 (76)。

$$0.8 \leq t_1/t_2 \leq 1.2 \quad (76)$$

本發明在項目 96 中所描寫之特徵為：在項目 95 所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，該複數光學功能區係 2 光學功能區，於 2 光學功能區中，該第一波長 λ_1 至該第三波長 λ_3 進入包含該光軸之光學功能區之光通量分別在該第一資訊記錄媒體至該第三資訊記錄媒體之資訊記錄表面上形成良好之波前，且於 2 光學功能區中，入射在未包含該

光軸之光學功能區上之第一波長 λ_1 及該第二波長 λ_2 之光通量分別在該第一光學資訊記錄媒體及該第二光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上形成良好之波前。

本發明在項目 97 中所描寫之特徵為：在項目 96 所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，於 2 光學功能區中，於未包含該光軸之光學功能區中，形成該疊加型繞射結構，且當該第三波長 λ_3 之光通量進入該疊加型繞射結構時，具有所產生繞射光束中之最大繞射效率之繞射光束之繞射效率 η_3 係不大於百分之 40。

本發明在項目 98 中所描寫之特徵為：在項目 96 或 97 所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，於 2 光學功能區中，當該疊加型繞射結構係形成在未包含該光軸之光學功能區中，且該疊加型繞射結構給予一同等之光學作用至該第一波長 λ_1 之光通量及該第二波長 λ_2 之光通量，並將不同於上述光學作用之光學作用給予至該第三波長 λ_3 之光通量，透過該疊加型繞射結構之第三波長 λ_3 之光通量係變成一閃光分量，而不會促成在該第三光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上形成該光斑。在此，“不會促成在一資訊記錄表面上形成該光斑之閃光分量”一詞意指使一光通量處於一狀態中，即該光通量在一指定之資訊記錄表面上具有 $0.1\lambda_{rms}$ 或更多之像差。

本發明在項目 99 中所描寫之特徵為：在項目 95 所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，該複數光學功能區係 3 光學功能區，及於 3 光學功能區中，入射在包含該光軸之

光學功能區上之第一波長 λ_1 之光通量及該第三波長 λ_3 之光通量分別在該第一光學資訊記錄媒體至該第三光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上形成良好之波前；並於3光學功能區中，入射在鄰接包含該光軸之光學功能區外面之光學功能區上之第一波長 λ_1 之光通量及第二波長 λ_2 之光通量，分別在該第一光學資訊記錄媒體及該第二光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上形成良好之波前；且於3光學功能區中，進入該光學功能區最外側之第一波長 λ_1 之光通量在該第一光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上形成一良好之波前。

本發明在項目100中所描寫之特徵為：在項目99所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，於3光學功能區中，於鄰接包含該光軸之光學功能區外面之光學功能區中，形成該疊加型繞射結構，且當該第三波長 λ_3 之光通量進入該疊加型繞射結構時，具有所產生繞射光束中之最大繞射效率之繞射光束之繞射效率 η_3 係不大於百分之40。

本發明在項目101中所描寫之特徵為：在項目99或100所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，於3光學功能區中，於鄰接包含該光軸之光學功能區外面之光學功能區中，形成該疊加型繞射結構，且當該疊加型繞射結構給予該同等之光學作用至該第一波長 λ_1 之光通量及該第二波長 λ_2 之光通量，並將不同於上述光學作用之光學作用給予至該第三波長 λ_3 之光通量時，透過該疊加型繞射結構之第三波長 λ_3 之光通量係變成一閃光分量，而不會促成在該第三

光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上形成該光斑。

本發明在項目 102 中所描寫之特徵為：在項目 99 至 101 之任一項目中所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，於 3 光學功能區中，於該最外面之光學功能區中，形成該疊加型繞射結構，且當該第二波長 λ_2 之光通量進入該疊加型繞射結構時，具有所產生繞射光束中之最大繞射效率之繞射光束之繞射效率 η_2 係不大於百分之 40，並當該第三波長 λ_3 之光通量進入該疊加型繞射結構時，具有所產生繞射光束中之最大繞射效率之繞射光束之繞射效率 η_3 係不大於百分之 40。

本發明在項目 103 中所描寫之特徵為：在項目 99 至 102 之任一項目中所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，於 3 光學功能區中，於該最外面之光學功能區中，形成該疊加型繞射結構，且當該疊加型繞射結構將該光學作用給予該第二波長 λ_2 之光通量及該第三波長 λ_3 之光通量時，而該光學作用不同於給予至該第一波長 λ_1 之光通量之光學作用，透過該疊加型繞射結構之第二波長 λ_2 及第三波長 λ_3 之光通量係分別變成一閃光分量，而不會促成在該第二光學資訊記錄媒體及該第三光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上形成該光斑。

本發明在項目 104 中所描寫之特徵為：在項目 45 至 94 之任一項目中所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，該第一光學資訊記錄媒體之保護層厚度 t_1 、及該第二光學資訊記錄媒體之保護層厚度 t_2 滿足下列式子(77)。

$$t_1/t_2 \leq 0.4$$

(77)

本發明在項目 105 中所描寫之特徵爲：在項目 104 所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，該複數光學功能區係 3 光學功能區，及於 3 光學功能區中，入射在包含該光軸之光學功能區上之第一波長 λ_1 之光通量至該第三波長 λ_3 之光通量分別在該第一光學資訊記錄媒體至該第三光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上形成良好之波前；並於 3 光學功能區中，入射在鄰接包含該光軸之光學功能區外面之光學功能區上之第一波長 λ_1 之光通量及第二波長 λ_2 之光通量，分別在該第一光學資訊記錄媒體及該第二光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上形成良好之波前；且於 3 光學功能區中，入射在最外側光學功能區上之第一波長 λ_1 之光通量在該第一光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上形成一良好之波前。

本發明在項目 106 中所描寫之特徵爲：在項目 105 所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，於鄰接包含該光軸之光學功能區外面之光學功能區中，形成該疊加型繞射結構，且當該第三波長 λ_3 之光通量進入該疊加型繞射結構時，具有所產生繞射光束中之最大繞射效率之繞射光束之繞射效率 η_3 係不大於百分之 40。

本發明在項目 107 中所描寫之特徵爲：在項目 105 或 106 所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，於 3 光學功能區中，於鄰接包含該光軸之光學功能區外面之光學功能區中，形成該疊加型繞射結構，且當該疊加型繞射結構給予

該同等之光學作用至該第一波長 λ_1 之光通量及該第二波長 λ_2 之光通量，並將不同於上述光學作用之光學作用給予至該第三波長 λ_3 之光通量時，透過該疊加型繞射結構之第三波長 λ_3 之光通量係變成一閃光分量，而不會促成在該第三光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上形成該光斑。

本發明在項目 107 中所描寫之特徵為：在項目 105 至 107 之任一項目中所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，於 3 光學功能區中，於該最外面之光學功能區中形成該疊加型繞射結構，且當該第二波長 λ_2 之光通量進入該疊加型繞射結構時，具有所產生繞射光束中之最大繞射效率之繞射光束之繞射效率 η_2 係不大於百分之 40，並當該第三波長 λ_3 之光通量進入該疊加型繞射結構時，具有所產生繞射光束中之最大繞射效率之繞射光束之繞射效率 η_3 係不大於百分之 40。

本發明在項目 109 中所描寫之特徵為：在項目 105 至 108 之任一項目中所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，於 3 光學功能區中，於該最外面之光學功能區中形成該疊加型繞射結構，且當該疊加型繞射結構將該光學作用給予該第二波長 λ_2 之光通量及該第三波長 λ_3 之光通量時，而該光學作用不同於給予至該第一波長 λ_1 之光通量之光學作用，透過該疊加型繞射結構之第二波長 λ_2 及第三波長 λ_3 之光通量係分別變成一閃光分量，而不會促成在該第二光學資訊記錄媒體及該第三光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上形成該光斑。

本發明在項目 110 中所描寫之特徵爲：在項目 45 至 109 之任一項目中所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，對於該第一波長 λ_1 之像差校正元件之傍軸倍率 $P_1(\text{mm}^{-1})$ 與對於該第一波長 λ_1 之光收斂元件之傍軸倍率 $P_2(\text{mm}^{-1})$ 滿足下列式子 (78)。

$$|P_1 / P_2| \leq 0.2 \quad (78)$$

本發明在項目 111 中所描寫之特徵爲：在項目 45 至 110 之任一項目中所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，該像差校正元件係一塑膠透鏡。

本發明在項目 112 中所描寫之特徵爲：在項目 45 至 111 之任一項目中所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，該光收斂元件係一塑膠透鏡。

本發明在項目 113 中所描寫之特徵爲：在項目 45 至 111 之任一項目中所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，該光收斂元件係一玻璃透鏡。

本發明在項目 114 中所描寫之特徵爲：在項目 45 至 111 之任一項目中所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，該光收斂元件係使用該材料所模製，其中不大於 30 奈米直徑之微粒係散佈於該塑膠材料中。

本發明在項目 115 中所描寫之特徵爲：在項目 45 至 114 之任一項目中所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，該光收斂元件係已校正，以致對該第一波長 λ_1 及該第一光學資訊記錄媒體之保護層厚度 t_1 ，該像差不大於 Mareshal 限值。

根據本發明在項目 82 中所描寫，當該像差校正元件之光學功能表面係分成繞著該光軸之複數光學功能區，及該疊加型繞射結構係形成在該特定光學功能區中時，因為僅只 3 波長之一係選擇性地繞射，且其他波長未繞射及實際上通過，當充分地設定該疊加型繞射結構之每一環形區之配置時，雖然已校正由諸如該高密度光碟、DVD、及 CD 之 3 種光碟中之保護層厚度差異所產生之球面像差，其對於所有 3 波長能確保該高透射因數(繞射效率)。再者，當 3 波長之繞射級係造成不同時，該光學設計之自由度係展開，及二向色濾光鏡之功用能歸因於此，即對於特定波長，藉此濾光鏡使該繞射效率極度減少、特定波長被阻斷、及其他波長透射。因為塑膠透鏡之比重係比玻璃透鏡之比重較小，在驅動該物鏡光學系統之促動器上之負荷能減輕，且該物鏡光學系統之隨後操作能在高速下進行。再者，當精確地製成一想要之金屬模時，藉著射出成型所製成之塑膠透鏡可用穩定之品質高精確地大量生產。然而，於該物鏡光學系統之數值孔徑係增加之案例中，當此一物鏡光學系統係塑膠透鏡時，隨著溫度變化之折射率變化之影響係變大。這是因為由該折射率變化所產生之球面像差係隨著該數值孔徑之四次方而照比例增加。

據此，在本發明中，當該像差校正元件對該波長 λ_1 之傍軸倍率 P_1 係造成正時，使該波長 λ_1 之光通量入射在該光收斂元件上當作該收斂光通量。大致上， NA_{∞} (下文，稱為轉換 NA)能藉著 $NA_{\infty}=NA(1-m)$ 所表示，其中對於數

值孔徑 NA 之有限共軛型式(放大率 $m \neq 0$)之光收斂元件係轉換成無限光通量入射。據此，在該收斂光通量進入及放大率 $m > 0$ 之光收斂元件中，因為該轉換 NA 能減少，隨著該溫度變化在該光收斂元件中所產生之球面像差變化能抑止為小。

再者，當對該入射光通量之折射能力係完全地給予配置在該光碟側上之光收斂元件時，於標準不同之 3 種光碟中，可足夠地確保至保護層厚度為最大之 CD 之工作距離。

再者，因為在該像差校正元件之光學功能表面上形成一具有微小階梯狀區段之結構、諸如該疊加型繞射結構或光程差認可結構，其磁軌係藉著該階梯狀區段部份所攔阻，及能抑止未貢獻該收斂光斑之形成之光通量比率，且能防止該透射因數之降低。

為了更有效將隨著該溫度變化在該光收斂元件中所產生之球面像差變化抑止為小，如於本發明在項目 83 中所描寫，其較佳的是該像差校正元件係由一塑膠透鏡所製成，且該像差校正元件對該波長 λ_1 之傍軸折射能力 PR 係造成正。因為，於該塑膠透鏡中，當該溫度上昇時，該折射率係降低，當該像差校正元件係一正透鏡時，該入射光通量在該光收斂元件上之收斂程度變小。因為這是等同於減少該光收斂元件之放大率 m 之案例，藉著此放大率變化，該球面像差改變朝向該欠校正方向。一方面，在該光收斂元件中，當該溫度上昇時，因為該球面像差改變朝向該過

校正方向，其能藉著放大率變化與該球面像差改變抵銷。

根據項目 84 之發明中，當該疊加型繞射結構係形成在包含該光軸之光學功能區域中時，因為其變得可能僅只選擇性地繞射 3 波長之一，且其他波長未繞射及實際上能通過，當充分地設定該疊加型繞射結構之每一環形區配置時，可校正由於該高密度光碟及 DVD 間之保護層厚度差異所產生之球面像差、或由於 DVD 及 CD 間之保護層厚度差異所產生之球面像差。

於此，如該疊加型繞射結構之階梯狀區段數量 Δ ，及階梯狀區段之數目，稍後將敘述之表 1-8 中之組合係較佳。

當該疊加型繞射結構係形成於 3 波長之光通量之共用光學功能區中，而該 3 波長用於在 3 光碟之資訊記錄表面上形成該光斑時，如於項目 85 之發明中，其較佳的是設定該階梯狀區段之深度 Δ 、及對於由 N 階梯狀區段所建構之一節距用波長 λ_1 - λ_3 之每一波長設定光程差增加數量 ϕ_1 - ϕ_3 ，以致滿足式子 (54)-(59)。由此，對所有 3 波長能確保該高透射因數(繞射效率)。

再者，當 ϕ_1 變得成太大時，因為一階梯狀區段之深度係增加，其結果是，用於一節距之深度 $\Delta(N+1)$ 係增加，再者，當該階梯狀區段 N 變得太多時，用於一節距之階梯狀區段之寬度變小。由此，難以處理該金屬模、及對該入射光通量之微小波長變化之透射因數(繞射效率)變動變大之問題係成為事實。為了防止這些問題之成為事實，如於項

目 86 之發明中，其較佳的是造成用於對波長 λ_1 之一節距之光程差增加數量 ϕ_1 、及每一環形區中所形成之階梯狀區段之數目 N ，以便滿足該式子 (60)、(61)。

爲了有效地校正由於該高密度光碟及 DVD 之保護層厚度之差異所產生之球面像差、或藉著該疊加型繞射結構由於 DVD 及 CD 之保護層厚度之差異所產生之球面像差，如於項目 87 之發明中，其較佳的是藉著該疊加型繞射結構，決定該疊加型繞射結構之階梯狀區段之深度 Δ 、及對於由 N 階梯狀區段所建構之一節距用波長 λ_1 - λ_3 之每一波長決定該光程差增加數量 ϕ_1 - ϕ_3 ，以致該同等之光學作用係給予該波長 λ_1 及該波長 λ_3 ，且將不同於上述光學作用之光學作用給予至該波長 λ_2 。

由此，其變得可能的是，雖然對高密度光碟之放大率 m_1 及對 DVD 之放大率 m_2 係造成幾乎相同，由於該高密度光碟及 DVD 間之保護層厚度之差異所產生之球面像差係已校正，或雖然對 DVD 之放大率 m_2 及對 CD 之放大率 m_3 係造成幾乎相同，由於 DVD 及 CD 間之保護層厚度之差異所產生之球面像差係已校正。

特別地是，如於本發明在項目 88 中所描寫，一種結構係較佳，藉此結構，當對波長 λ_1 及波長 λ_3 於鄰接之環形區之間實際上不給予該光程差 (0 度繞射)、及對該波長 λ_2 於鄰接之環形區之間給予該光程差時，產生 1 度之繞射光束。

更特別地是，如於本發明在項目 89 中所描寫，其較

佳的是當該像差校正元件係由對該第一波長 λ_1 之折射率係在 1.5-1.6 之範圍內、及在 d 線上之阿貝數係在 50-60 之範圍內之材料所形成時，其較佳的是設定由 N 階梯狀區段所建構之一節距用深度 $D=\Delta(N+1)$ ，以致滿足式子(65)-(68)之任何一式子。

於此，為每一環形區中所形成之階梯狀區段之數目 N、及由 N 階梯狀區段所建構之一節距用深度 D 之較佳組合，式子(65)-(68)具有一關係，其中將稍後敘述之表 1 對應於該式子(65)，表 2 對應於式子(66)，表 3 對應於式子(67)，及表 4 對應於式子(68)。

由此，當對該波長 λ_1 及波長 λ_3 於鄰接環形區之間實際上不給予該光程差之 0 度繞射、及對該波長 λ_2 於鄰接之環形區之間給予該光程差時可產生 1 度之繞射光束，且能對所有波長 λ_1 - λ_3 確保該高透射因數(繞射效率)。

再者，如於項目 90 之發明中，該疊加型繞射結構亦可製成一種結構，其中對該波長 λ_1 及波長 λ_3 ，當其造成於鄰接之環形區之間實際上不給予該光程差(0 度繞射結構)、及對該波長 λ_2 於鄰接之環形區之間給予該光程差時，產生 2 度之繞射光束。

於此案例中，如於項目 91 之發明中，其較佳的是設定每一環形區中所形成之階梯狀區段之數目 N、及由 N 階梯狀區段所建構之一節距用深度 $D=\Delta(N+1)$ ，以便滿足式子(72)-(75)之任何一式子。

由此，對該波長 λ_1 及波長 λ_3 ，其於鄰接之環形區之

間實際上不給予該光程差之 0 度繞射光束，及對該波長 λ_2 ，當於鄰接之環形區之間給予該光程差時，可產生 2 度之繞射光束，且能對所有波長 λ_1 - λ_3 確保該高透射因數(繞射效率)。於此，將稍後敘述之表 5 對應於該式子(72)，表 6 對應於式子(73)，表 7 對應於式子(74)，及表 8 對應於式子(75)。

再者，如於項目 92 之發明中，該疊加型繞射結構可不只形成在包含該光軸之光學功能區中，但亦可形成在所有光學功能區中。

另一選擇是，如於項目 93 之發明中，對應於給予該疊加型繞射結構之功能，該疊加型繞射結構係僅只形成在需要之光學功能區中，且亦可為不形成該疊加型繞射結構之光學功能區。

再者，如於項目 94 之發明中，該疊加型繞射結構亦可形成在該像差校正元件之複數光學功能區中，及於此案例中，因為每一環形區中所形成之每一階梯狀區段之寬度能加寬，藉著 SPDT 之金屬模處理變得輕易，再者，有一優點為其中對該藍紫色範圍之波長 λ_1 ，藉著該金屬模之形狀誤差所造成之繞射效率降低不會太大。

如於項目 95 之發明中，具有本發明之疊加型繞射結構之光學元件亦可應用至該光學攝像裝置，藉此用 NA 0.65 之物鏡光學系統進行該資訊之記錄／再生，且對標準之高密度光碟及、DVD 及 CD 具有可交換性，其中該保護層厚度係大約 0.6 毫米。

於此一案例中，如於項目 96 之發明中，當該像差校正元件對該波長 λ_1 之有效直徑及對該波長 λ_2 之有效直徑係相同時，其較佳的是該像差校正元件之光學功能表面係分成包含該光軸並對應於相對該波長 λ_3 在該有效直徑內之光學功能區、及圍繞其周邊之光學功能區之 2 光學功能區。

然後，如於項目 97 之發明中，其較佳的是該疊加型繞射結構係形成在該光學功能區中，此功能區對應於由對該波長 λ_3 之有效直徑至對該波長 λ_1 及 λ_2 之有效直徑之功能區，並充分地設定此疊加型繞射結構之每一環形區中所形成之階梯狀區段之數目 N、及由 N 階梯狀區段所建構之一節距用深度 D，且給予二向色濾光鏡之功用，藉此該波長 λ_1 及波長 λ_2 之光通量係以高透射因數(繞射效率)透射，及對波長 λ_3 之光通量之繞射效率係極度減少。

由此，因為對 CD 之孔徑限制係自動地進行，能提供此簡單之結構光學元件，其不需要另一構件之孔徑限制元件。

當作此一疊加型繞射結構之範例，能列出表 11-13 中將稍後敘述之結構。

以此方式，當對該光學功能區中所形成之疊加型繞射結構給予該孔徑限制功能，且該光學功能區對應於由對該波長 λ_3 之有效直徑至對該波長 λ_1 及 λ_2 之有效直徑之功能區時，如於項目 98 之發明中，其較佳的是應用一種結構，藉此該同等之光學作用係給予波長 λ_1 及該波長 λ_2 之光

通量、並將不同於此之光學作用給予至該波長 λ_3 ，且透射該疊加型繞射結構之波長 λ_3 之光通量係變成一閃光分量，而不會促成在 CD 之資訊記錄表面上形成該光斑。

此一疊加型繞射結構之特定例子係一種表 11 中之結構，藉此對波長 λ_1 及 λ_2 之光通量，實際上未給予該光程差，且僅只該波長 λ_3 之光通量係繞射朝向 $\pm$ 第 2 度方向。

一方面，當對該像差校正元件之波長 λ_1 之有效直徑、及對該波長 λ_2 之有效直徑不同時，如於項目 99 之發明中，其較佳的是該像差校正元件之光學功能表面係分成 3 光學功能區，即包含該光軸且對應於在該波長 λ_3 之有效直徑內之光學功能區、及與由對環繞其外圍之波長 λ_3 之有效直徑至對該波長 λ_2 之有效直徑對應之有效直徑之光學功能區、及再者與由對環繞其外圍之波長 λ_2 之有效直徑至對該波長 λ_1 之有效直徑對應之有效直徑之光學功能區。

然後，如於項目 100 之發明中，在對應於由對波長 λ_3 之有效直徑至對該波長 λ_2 之有效直徑之光學功能區中，形成該疊加型繞射結構，並充分地設定此疊加型繞射結構之每一環形區中所形成之階梯狀區段之數目 N、及由 N 階梯狀區段所建構之一節距用深度 D，且該波長 λ_1 及波長 λ_2 之光通量係以高透射因數(繞射效率)透射，及對波長 λ_3 之光通量之繞射效率係極度減少，及其較佳的是給予二向色濾光鏡之功用。

由此，因為對 CD 之孔徑限制係自動地進行，能提供一簡單建構之光學元件，而不需要另一構件之孔徑限制元

件。

當作此一疊加型繞射結構之例子，列出表 11-13 中將稍後敘述之結構。

如上面所述，當該孔徑限制功能係給予該光學功能區中所形成之疊加型繞射結構，且該光學功能區對應於由對波長 λ_3 之有效直徑至對該波長 λ_2 之有效直徑之有效直徑時，如於項目 101 之發明中，其較佳的是應用一種結構，其中該同等之光學作用係給予該波長 λ_1 及波長 λ_2 之光通量、並將不同於此之光學作用給予至該波長 λ_3 ，且透射該疊加型繞射結構之波長 λ_3 之光通量係變成一閃光分量，而不會促成在 CD 之資訊記錄表面上形成該光斑。

此一疊加型繞射結構之特定例子係一種表 11 中之結構，藉此對波長 λ_1 及 λ_2 之光通量，實際上未給予該光程差，且僅只該波長 λ_3 之光通量係繞射朝向 $\pm$ 第 2 度方向。

再者，如於項目 102 之發明中，該疊加型繞射結構係形成在由對波長 λ_2 之有效直徑至對該波長 λ_1 之有效直徑之光學功能區中，並充分地設定此疊加型繞射結構之每一環形區中所形成之階梯狀區段之數目 N、及由 N 階梯狀區段所建構之一節距用深度 D，且該波長 λ_1 之光通量係以高透射因數(繞射效率)透射，及對波長 λ_2 與波長 λ_3 之光通量之繞射效率係極度減少，及其較佳的是給予二向色濾光鏡之功用。

由此，因為對 CD 及 DVD 之孔徑限制係自動地進行，能提供一簡單建構之光學元件，而不需要另一構件之孔徑

限制元件。

如上面所述，當該孔徑限制功能係給予該光學功能區中所形成之疊加型繞射結構，且該光學功能區對應於由對波長 λ_2 之有效直徑至對該波長 λ_1 之有效直徑之功能區時，如於項目 103 之發明中，應用一種結構，其中不同於該波長 λ_1 之光通量之光學作用係給予該波長 λ_2 及波長 λ_3 之光通量，且其較佳的是透射該疊加型繞射結構之波長 λ_2 及 λ_3 之光通量係變成該閃光分量，而不會促成在 DVD 及 CD 之資訊記錄表面上形成該光斑。

此一疊加型繞射結構之特定例子係一種表 14 中之結構，藉此對波長 λ_1 及 λ_2 之光通量，實際上未給予該光程差，且該波長 λ_2 之光通量係繞射朝向-第 2 度方向，及該波長 λ_3 之光通量係繞射朝向 $\pm$ 第 3 度方向。

於此，於本發明由該項目 99 至 103 中，對波長 λ_1 之有效直徑係大於對波長 λ_2 之有效直徑之案例係當作一例子及敘述其效果，然而，相同之效果亦能給予一案例，在此對波長 λ_2 之有效直徑係大於對波長 λ_1 之有效直徑。

如於項目 104 之發明中，具有本發明之疊加型繞射結構之光學元件亦可應用至對標準之高密度光碟(例如藍光束碟片)、及 DVD 及 CD 具有該互換性之光學攝像裝置，其中該資訊之記錄／再生係藉著 NA 0.85 之物鏡光學系統所進行，且該保護層之厚度係大約 0.1 毫米。

於此一案例中，如於項目 105 之發明中，其較佳的是該像差校正元件之光學功能表面係分成 3 光學功能區，即

包含該光軸且對應於在該波長 λ_3 之有效直徑內之光學功能區、與由對環繞其外圍之波長 λ_3 之有效直徑至對該波長 λ_2 之有效直徑對應之有效直徑之光學功能區、及再者與由對環繞其外圍之波長 λ_2 之有效直徑至對該波長 λ_1 之有效直徑對應之有效直徑之光學功能區。

然後，如於項目 106 之發明中，其較佳的是該疊加型繞射結構係形成在該光學功能區中，此功能區對應於由對該波長 λ_3 之有效直徑至對該波長 λ_2 之有效直徑之有效直徑功能區，並充分地設定此疊加型繞射結構之每一環形區中所形成之階梯狀區段之數目 N 、及由 N 階梯狀區段所建構之一節距用深度 D ，且該波長 λ_1 及波長 λ_2 之光通量係以高透射因數(繞射效率)透射，對波長 λ_3 之光通量之繞射效率係極度減少，及給予二向色濾光鏡之功用。

由此，因為對 CD 之孔徑限制係自動地進行，能提供一簡單建構之光學元件，而不需要另一構件之孔徑限制元件。

當作此一疊加型繞射結構之例子，列出表 11-13 中將稍後敘述之結構。

如上面所述，當該孔徑限制功能係給予該光學功能區中所形成之疊加型繞射結構，且該光學功能區對應於由對波長 λ_3 之有效直徑至對該波長 λ_2 之有效直徑之有效直徑時，如於項目 107 之發明中，其較佳的是應用一種結構，其中該同等之光學作用係給予該波長 λ_1 及波長 λ_2 之光通量、並將不同於此之光學作用給予至該波長 λ_3 ，且透射該

疊加型繞射結構之波長 λ_3 之光通量係變成一閃光分量，而不會促成在 CD 之資訊記錄表面上形成該光斑。

此一疊加型繞射結構之特定例子係一種表 11 中之結構，藉此對波長 λ_1 及 λ_2 之光通量，實際上未給予該光程差，且僅只該波長 λ_3 之光通量係繞射朝向 $\pm$ 第 2 度方向。

再者，如於項目 108 之發明中，該疊加型繞射結構係形成在對應於由對波長 λ_2 之有效直徑至對該波長 λ_1 之有效直徑之有效直徑光學功能區中，並充分地設定此疊加型繞射結構之每一環形區中所形成之階梯狀區段之數目 N 、及由 N 階梯狀區段所建構之一節距用深度 D ，且該波長 λ_1 之光通量係以高透射因數(繞射效率)透射，及對波長 λ_2 與波長 λ_3 之光通量之繞射效率係極度減少，及給予二向色濾光鏡之功用。

由此，因為對 CD 及 DVD 之孔徑限制係自動地進行，能提供一簡單建構之光學元件，而不需要另一構件之孔徑限制元件。

如上面所述，當該孔徑限制功能係給予該光學功能區中所形成之疊加型繞射結構，且該光學功能區對應於由對波長 λ_2 之有效直徑至對該波長 λ_1 之有效直徑之有效直徑功能區時，如於項目 109 之發明中，其較佳的是應用一種結構，其中不同於該波長 λ_1 之光通量之光學作用係給予該波長 λ_2 及波長 λ_3 之光通量，且透射該疊加型繞射結構之波長 λ_2 及 λ_3 之光通量係變成一閃光分量，而不會促成在 DVD 及 CD 之資訊記錄表面上形成該光斑。

此一疊加型繞射結構之特定例子係一種表 14 中之結構，藉此對波長 λ_1 之光通量實際上未給予該光程差，該波長 λ_2 之光通量係繞射朝向-第 2 度方向，及該波長 λ_3 之光通量係繞射朝向 $\pm$ 第 3 度方向。

再者，如於項目 110 之發明中，其較佳的是設定對該波長 λ_1 之像差校正元件之傍軸倍率 P1 及該光收斂元件之傍軸倍率 P2，以便滿足該式子(78)。

由此，因為對該入射光通量之折射能力可完全地給予配置在該光碟側上之光收斂元件時，可充分地確保至 CD 之工作距離，而於標準不同之 3 種光碟中，CD 之保護層厚度係最大。

再者，藉著該疊加型繞射結構之階梯狀區段部份、繞射結構、或光程差認可結構，該磁軌係阻斷，及能抑止未貢獻該收斂光斑之形成之光通量比率，及能防止該透射因數之降低。

如於項目 111 之發明中，當該像差校正元件係一塑膠透鏡時，其較佳的是因為當模製該微小結構，諸如該疊加型繞射結構、繞射結構、或光程差認可結構時，能增加該轉移特性。

如於項目 112 之發明中，當該光收斂元件係由一塑膠透鏡製成時，可在穩定之品質下高度精確地進行大量生產。於此，當具有大光收斂能力之光收斂光學元件係由一塑膠透鏡製成時，雖然隨著溫度變化之折射率變化之影響變大，當與此組合中所使用之像差校正元件係造成一如於項

目 64,76,81 中之結構時，可有效抑止藉著該折射率變化之球面像差。

一方面，如於項目 113 之發明中，當該光收斂光學元件係製成一玻璃透鏡時，其可製成一光收斂元件，並對該藍紫色區域中之光線之光阻抗、溫度阻抗，及透射因數具有高可靠性。

如一玻璃透鏡，當使用玻璃轉化點 T_g 不大於攝氏 400 度之玻璃材料時，因為在一相當低溫下之模製變得可能，該金屬模之使用壽命能延長。由此，該光收斂元件之生產成本能降低。

譬如，當作此一轉化點 T_g 為低之玻璃材料，有 Sumita 玻璃(公司)之 K-PG 325 或 K-PG 375(兩者係商品名稱)。

再者，當作該光收斂元件之材料，如於項目 114 之本發明中，亦可使用一種材料，而直徑不大於 30 奈米之微粒係散佈於該塑膠材料中。

於一塑膠材料中，其中當該溫度上昇時，該折射率係減少；並於該無機材料中，其中當該溫度上昇時，該折射率係增加，當均一地混合該二材料時，兩者之折射率之溫度相關性能抵銷。由此，當維持該塑膠材料之模製特性時，能使用隨著該溫度變化之折射率改變為小之光學材料(下文，此光學材料係稱為“a-熱樹脂”)。

在此，將敘述該光收斂元件之折射率之溫度變化。根據 Lorentz-Lorenz 之公式，當該折射率 n 係藉著該溫度 t

所微分時，對該溫度變化之折射率之變化比率係藉著以下算式 2 所顯示之 A 所表示。

(算式 2)

$$A = \frac{(n^2+1)(n^2-1)}{6n} \{ (-3\alpha) + \frac{1}{[R]} \frac{\delta[R]}{\delta T} \}$$

在此，n 係該光收斂透鏡對該雷射光源之波長之折射率， α 係一線膨脹係數，及 [R] 係該光收斂元件之一分子折射能力。

於一般之塑膠材料之案例中，因為項目 2 之貢獻係小於項目 1 之貢獻，該項目 2 幾乎可忽略。譬如，於丙烯酸樹脂 (PMMA) 之案例中，線性膨脹係數 α 係 7×10^{-5} ，且當其係代入上面算式時， $A = -12 \times 10^{-5}$ ，及其大致上等於該測量值。

在此中，於本發明之光收斂元件中，當該無機材料係散佈進入直徑不大於 30 奈米之微小微粒之塑膠材料時，項目 2 之貢獻實際上係增加，且造成與藉著項目 1 之線性膨脹之變化抵銷。

特別地是，其較佳的是對該溫度變化之折射率改變比率係抑止至在該絕對值中比 10×10^{-5} 更少，其傳統上大約 -12×10^{-5} 。更好地是，用於減少該球面像差隨著該光收斂元件之溫度變化之改變，其較佳的是將其抑止至比 8×10^{-5} 更少、進一步更好地是比 6×10^{-5} 更少。

譬如，當氧化鈮 (Nb_2O_5) 之微粒係散佈在丙烯酸樹脂 (PMMA) 中時，能使該折射率改變對該溫度變化之此一相關性終止。

於一體積比中，一鹼基材料之塑膠材料係 8.0，且氧化鋯係大約 2.0 之比率，並均勻地混合這些材料。雖然有一問題是該微粒係容易凝結，亦熟知一技術藉著該技術將電荷給予至該微粒表面、及散佈微粒，並能產生所需要之散佈狀態。

於此，該體積比可適當地增減以控制該折射率對該溫度變化之變化比率，且複數種類之奈米尺寸無機微粒係混合、及能散佈。

雖然，於該體積比中，在上面之例子中，其係 80：20，其可在由 90：10 至 60：40 之範圍內適當地調整。當該體積比係小於 90：10 時，該折射率改變抑止之效果係減少，反之，當其超過 60：40 時，其不較佳，因為在 a-熱樹脂之模製特性中產生一問題。

其較佳的是微粒係一種無機物質，且再者，較佳的是其為一氧化物。然後，其較佳的是該氧化物狀態係已飽合，且其係一不再氧化之氧化物。

其為氧化物之事實係用於對該高聚合物有機化合物之塑膠材料抑止低反應較佳，且再者，藉著其為氧化物之事實，能防止隨著該藍紫色雷射之長時期照射使該透射因數惡化或波前像差惡化。特別地是，在高溫照射該藍紫色雷射之嚴苛狀態下，該氧化係輕易地加速，然而，當其係此一無機氧化物時，能藉著該氧化防止該透射因數惡化或波前像差惡化。

於此，當該塑膠材料中所散佈微粒之直徑係大時，該

入射光通量之擴散係輕易地產生，且該光收斂元件之透射因數係降低。於該高密度光碟中，在用於該資訊之記錄／再生之藍紫色雷射中，因為能長時期獲得一穩定雷射振動之雷射功率係大約 30 毫瓦，當該光學元件對該藍紫色雷射之透射因數係低時，其於超加速資訊記錄、及多層碟片對應之觀點係不利的。據此，其較佳的是用於防止該光收斂元件之透射因數之降低，散佈於該塑膠材料中之微粒之直徑係較好不大於 20 奈米，更好不大於 10-15 奈米。

大致上，於該光學元件中，該波長越短、及該 NA 越大，則其生產更困難。據此，如於項目 115 之發明中，其較佳的是該光收斂元件之像差校正係對該高密度光碟之波長 λ_1 及該保護層之厚度 t_1 造成最佳化，及當其與該像差校正元件組合時，如用於該高密度光碟之光學元件，可輕易地行使該性能。

本發明在項目 116 中所描寫之特徵為：其係一種光學攝像裝置，用該攝像裝置，藉著使用由第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量，對於具有厚度 t_1 保護層之第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；藉著使用由第二光源所投射之第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$) 之光通量，對於具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$) 保護層之第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及藉著使用由第三光源所投射之第三波長 λ_3 ($\lambda_3 > \lambda_2$) 之光通量，對於具有厚度 t_3 ($t_3 > t_2$) 保護層之第三光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及該光學攝像裝置具有一物鏡光學系統，其用以

將該第一波長 λ_1 至第三波長 λ_3 之光通量分別光收斂至該第一光學資訊記錄媒體至第三光學資訊記錄媒體之記錄表面上；及如該物鏡光學系統，使用項目45至115之任一中所描寫之光學元件。

本發明在項目117中所描寫之特徵為：安裝項目116中所描寫之光學攝像裝置，且能進行用於該第一光學資訊記錄媒體至該第三光學資訊記錄媒體之記錄資訊、及用於該第一光學資訊記錄媒體至該第三光學資訊記錄媒體之資訊再生之至少一種。

本發明在項目118中所描寫之特徵為：其係一用於該光學攝像裝置之像差校正元件，用該像差校正元件，藉著使用由第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量，對於具有厚度 t_1 保護層之第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；藉著使用由第二光源所投射之第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$)之光通量，對於具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$)保護層之第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及藉著使用由第三光源所投射之第三波長 λ_3 ($\lambda_3 > \lambda_2$)之光通量，對於具有厚度 t_3 ($t_3 > t_2$)保護層之第三光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；該像差校正元件係配置在該第一光源至該第三光源、及該光收斂元件間之光程中，藉此將由第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量至由第三光源所投射之第三波長 λ_3 之光通量分別光收斂至該第一光學資訊記錄媒體至第三光學資訊記錄媒體之記錄表面上；及於該像差校正元件之光學功能表面中，至少一光學

功能表面係分成複數環繞著該光軸之像環形區之光學功能區；及於該複數像環形區光學功能區之至少一光學功能區中，形成該疊加型繞射結構，其係一環繞著該光軸連續地配置複數環形區之結構，並在其內側形成預定數目之不連續階梯狀區段。

本發明在項目 119 中所描寫之特徵為：在項目 118 中所描寫光學攝像裝置用之像差校正元件中，形成該疊加型繞射結構之光學功能區係一包含該光軸之光學功能區，且該疊加型繞射結構對該第二波長 λ_2 之傍軸繞射能力係負的。

本發明在項目 120 中所描寫之特徵為：在項目 118 或 119 中所描寫光學攝像裝置用之像差校正元件中，形成該疊加型繞射結構之光學功能區係一包含該光軸之光學功能區，且該疊加型繞射結構將欠校正球面像差加至該第二波長 λ_2 。

本發明在項目 121 中所描寫之特徵為：在項目 118 中所描寫光學攝像裝置用之像差校正元件中，形成該疊加型繞射結構之光學功能區係一包含該光軸之光學功能區，且該疊加型繞射結構對該第二波長 λ_2 之傍軸繞射能力係正的。

本發明在項目 122 中所描寫之特徵為：在項目 118 或 121 中所描寫光學攝像裝置用之像差校正元件中，形成該疊加型繞射結構之光學功能區係一包含該光軸之光學功能區，且該疊加型繞射結構將過校正球面像差加至該第二波

長 λ_2 。

本發明在項目 123 中所描寫之特徵為：其係一用於該光學攝像裝置之像差校正元件，用該像差校正元件，藉著使用由第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量，對於具有厚度 t_1 保護層之第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；藉著使用由第二光源所投射之第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$) 之光通量，對於具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$) 保護層之第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及藉著使用由第三光源所投射之第三波長 λ_3 ($\lambda_3 > \lambda_2$) 之光通量，對於具有厚度 t_3 ($t_3 > t_2$) 保護層之第三光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；該像差校正元件係配置在該第一光源至該第三光源、及該光收斂元件間之光程中，藉此將由第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量至由第三光源所投射之第三波長 λ_3 之光通量分別光收斂至該第一光學資訊記錄媒體至第三光學資訊記錄媒體之記錄表面上；於該像差校正元件之光學功能表面中，至少一光學功能表面係分成複數環繞著該光軸之像環形區之光學功能區；於該複數像環形區光學功能區之包含該光軸之光學功能區中，形成該疊加型繞射結構，其係一環繞著該光軸連續地配置複數環形區之結構，並在其內側形成預定數目之不連續階梯狀區段；及於每一環形區中所形成之不連續階梯狀區段中，在該疊加型繞射結構中，該第一光通量 λ_1 、及相對鄰接階梯狀區段間之光軸垂直之方向中，該間隔之最小值 P 滿足下列式子 (79) 及 (80)。

$$0.39 \text{ 微米} < \lambda_1 < 0.42 \text{ 微米} \quad (79)$$

$$P > 3 \text{ 微米} \quad (80)$$

本發明在項目 124 中所描寫之特徵為：在項目 123 中所描寫光學攝像裝置用之像差校正元件中，在該疊加型繞射結構中，於每一環形區中所形成之不連續階梯狀區段中，相對鄰接階梯狀區段間之光軸垂直之方向中，該間隔之最小值 P 滿足下列式子(81)。

$$P > 5 \text{ 微米} \quad (81)$$

本發明在項目 125 中所描寫之特徵為：在項目 124 中所描寫光學攝像裝置用之像差校正元件中，在該疊加型繞射結構中，於每一環形區中所形成之不連續階梯狀區段中，相對鄰接階梯狀區段間之光軸垂直之方向中，該間隔之最小值 P 滿足下列式子(82)。

$$P > 10 \text{ 微米} \quad (82)$$

本發明在項目 126 中所描寫之特徵為：其係一用於該光學攝像裝置之像差校正元件，用該像差校正元件，藉著使用由第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量，對於具有厚度 t_1 保護層之第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；藉著使用由第二光源所投射之第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$) 之光通量，對於具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$) 保護層之第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及藉著使用由第三光源所投射之第三波長 λ_3 ($\lambda_3 > \lambda_2$) 之光通量，對於具有厚度 t_3 ($t_3 > t_2$) 保護層之第三光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；該像差校正元件係配

置在該第一光源至該第三光源、及該光收斂元件間之光程中，藉此將由第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量至由第三光源所投射之第三波長 λ_3 之光通量分別光收斂至該第一光學資訊記錄媒體至第三光學資訊記錄媒體之記錄表面上；於該像差校正元件之光學功能表面中，至少一光學功能表面係分成複數環繞著該光軸之像環形區之光學功能區；於該複數像環形區光學功能區之包含該光軸之光學功能區中，形成該疊加型繞射結構，其係一環繞著該光軸連續地配置複數環形區之結構，並在其內側形成預定數目之不連續階梯狀區段；及當藉著算式 1 界定用該疊加型繞射結構加至該透射波前之光程差時，B2 及 B4 之符號係彼此不同。

本發明在項目 127 中所描寫之特徵為：其係一用於該光學攝像裝置之像差校正元件，用該像差校正元件，藉著使用由第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量，對於具有厚度 t_1 保護層之第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；藉著使用由第二光源所投射之第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$) 之光通量，對於具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$) 保護層之第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及藉著使用由第三光源所投射之第三波長 λ_3 ($\lambda_3 > \lambda_2$) 之光通量，對於具有厚度 t_3 ($t_3 > t_2$) 保護層之第三光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；該像差校正元件係配置在該第一光源至該第三光源、及該光收斂元件間之光程中，藉此將由第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量至由

第三光源所投射之第三波長 λ_3 之光通量分別光收斂至該第一光學資訊記錄媒體至第三光學資訊記錄媒體之記錄表面上；於該像差校正元件之光學功能表面中，至少一光學功能表面係分成複數環繞著該光軸之像環形區之光學功能區；於該複數像環形區光學功能區之至少二光學功能區中，形成該疊加型繞射結構，其係一環繞著該光軸連續地配置複數環形區之結構，並在其內側形成預定數目之不連續階梯狀區段；及於該疊加型繞射結構中，每一環形區中所形成之不連續階梯狀區段之數目 N 、及該不連續階梯狀區段之光軸方向中之深度 Δ (微米)之任何一項對於每一光學功能區係不同。

本發明在項目 128 中所描寫之特徵為：其係一用於該光學攝像裝置之像差校正元件，用該像差校正元件，藉著使用由第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量，對於具有厚度 t_1 保護層之第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；藉著使用由第二光源所投射之第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$)之光通量，對於具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$)保護層之第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及藉著使用由第三光源所投射之第三波長 λ_3 ($\lambda_3 > \lambda_2$)之光通量，對於具有厚度 t_3 ($t_3 > t_2$)保護層之第三光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；該像差校正元件係配置在該第一光源至該第三光源、及該光收斂元件間之光程中，藉此將由第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量至由第三光源所投射之第三波長 λ_3 之光通量分別光收斂至該第

一光學資訊記錄媒體至第三光學資訊記錄媒體之記錄表面上；於該像差校正元件之光學功能表面中，至少一光學功能表面係分成複數環繞著該光軸之像環形區之光學功能區；於該複數像環形區光學功能區之至少二光學功能區中，形成該疊加型繞射結構，其係一環繞著該光軸連續地配置複數環形區之結構，並在其內側形成預定數目之不連續階梯狀區段；及形成該繞射結構，其藉著環繞該光軸之階梯狀區段所分開之複數環形區所形成。

本發明在項目 129 中所描寫之特徵為：在項目 128 中所描寫光學攝像裝置用之像差校正元件中，該繞射結構之階梯狀區段之深度係設計相對具有當該第一波長 λ_1 之光通量進入該繞射結構時所產生繞射光束中之最大繞射效率之繞射光束之繞射級 n_1 ，具有當該第二波長 λ_2 之光通量進入該繞射結構時所產生繞射光束中之最大繞射效率之繞射光束之繞射級 n_2 、及具有當該第三波長 λ_3 之光通量進入該繞射結構時所產生繞射光束中之最大繞射效率之繞射光束之繞射級 n_3 較低繞射程度，以致它們以較低程度在一起。

本發明在項目 130 中所描寫之特徵為：在項目 129 中所描寫光學攝像裝置用之像差校正元件中，該第一波長 λ_1 (微米)、該第二波長 λ_2 (微米)、該第三波長 λ_3 (微米)分別滿足下列式子(83)至(85)，及該繞射級 n_1 、繞射級 n_2 、及繞射級 n_3 之一組合係 $(n_1, n_2, n_3) = (2, 1, 1), (4, 2, 2), (6, 4, 3), (8, 5, 4), (10, 6, 5)$ 之任何一組。

$$0.39 < \lambda_1 < 0.42 \quad (83)$$

$$0.63 < \lambda_2 < 0.68 \quad (84)$$

$$0.75 < \lambda_3 < 0.85 \quad (85)$$

本發明在項目 131 中所描寫之特徵為：在項目 129 或 130 中所描寫光學攝像裝置用之像差校正元件中，該像差校正元件係由以下之材料所形成，其中在該第一波長 λ_1 中之折射率係在 1.5-1.6 之範圍內、及在 d 線上之阿貝數係在 50-60 之範圍內，且最接近該繞射結構之階梯狀區段中之光軸，該階梯狀區段之光軸方向中之深度 d1 滿足以下式子(86)至(90)之任何一式子。

$$1.2 \text{ 微米} > d1 > 1.7 \text{ 微米} \quad (86)$$

$$2.6 \text{ 微米} > d1 > 3.0 \text{ 微米} \quad (87)$$

$$4.4 \text{ 微米} < d1 < 5.0 \text{ 微米} \quad (88)$$

$$5.6 \text{ 微米} < d1 < 6.5 \text{ 微米} \quad (89)$$

$$6.9 \text{ 微米} > d1 > 8.1 \text{ 微米} \quad (90)$$

本發明在項目 132 中所描寫之特徵為：在項目 128 至 131 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之像差校正元件中，對該繞射結構之第一波長 λ_1 之傍軸繞射能力 $PD0(\text{mm}^{-1})$ 、對比該繞射結構之第一波長 λ_1 長 10 奈米之波長之傍軸繞射能力 $PD1(\text{mm}^{-1})$ 、及對比該繞射結構之第一波長 λ_1 短 10 奈米之波長之傍軸繞射能力 $PD2(\text{mm}^{-1})$ 滿足下列式子(91)。

$$PD2 < PD0 < PD1 \quad (91)$$

本發明在項目 133 中所描寫之特徵為：在項目 128 至

132 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之像差校正元件中，該繞射結構具有該球面像差之波長相關性，其中當該第一波長 λ_1 改變朝向該長波長側時，該球面像差改變朝向該欠校正方向，及當該第一波長 λ_1 改變朝向該短波長側時，該球面像差改變朝向該過校正方向。

本發明在項目 134 中所描寫之特徵為：在項目 133 中所描寫光學攝像裝置用之像差校正元件中，於該像差校正元件之光學功能表面中，至少一光學功能表面係分成該中心光學功能區、及圍繞著該中心光學功能區外圍之周邊光學功能區，且該繞射結構係僅只形成在該周邊光學功能區中。

本發明在項目 135 中所描寫之特徵為：在項目 128 至 134 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之像差校正元件中，包含該繞射結構之光軸之剖面形狀係階梯形狀。

本發明在項目 136 中所描寫之特徵為：在項目 128 至 134 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之像差校正元件中，包含該繞射結構之光軸之剖面形狀係鋸齒形。

本發明在項目 137 中所描寫之特徵為：在項目 128 至 136 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之像差校正元件中，該疊加型繞射結構係形成在該像差校正元件之一光學功能表面上，及該繞射結構係形成在另一光學功能表面上。

本發明在項目 138 中所描寫之特徵為：其係一用於該光學攝像裝置之像差校正元件，用該像差校正元件，藉著使用由第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量，對於具有

厚度 t_1 保護層之第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；藉著使用由第二光源所投射之第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$) 之光通量，對於具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$) 保護層之第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及藉著使用由第三光源所投射之第三波長 λ_3 ($\lambda_3 > \lambda_2$) 之光通量，對於具有厚度 t_3 ($t_3 > t_2$) 保護層之第三光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；該像差校正元件係配置在該第一光源至該第三光源、及該光收斂元件間之光程中，藉此將由第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量至由第三光源所投射之第三波長 λ_3 之光通量分別光收斂至該第一光學資訊記錄媒體至第三光學資訊記錄媒體之記錄表面上；於該像差校正元件之光學功能表面中，至少一光學功能表面係分成複數環繞著該光軸之像環形區之光學功能區；於該複數像環形區光學功能區之至少二光學功能區中，形成該疊加型繞射結構，其係一環繞著該光軸連續地配置複數環形區之結構，並在其內側形成預定數目之不連續階梯狀區段；及由該階梯狀區段所分開之複數環形區所形成之光學差異認可結構係形成於包含該光軸之中心區中及在該中心區之外面上。

本發明在項目 139 中所描寫之特徵為：在項目 138 中所描寫光學攝像裝置用之像差校正元件中，該光程差認可結構具有該溫度相關性時，其中，當該環境溫度上昇時，待加至該第一波長 λ_1 之球面像差改變朝向該欠校正方向，及當該環境溫度下降時，待加至該第一波長 λ_1 之球面像差

改變朝向該過校正方向。

本發明在項目 140 中所描寫之特徵爲：在項目 139 中所描寫光學攝像裝置用之像差校正元件中，於該光程差認可結構中，鄰接該中心區外側之環形區係藉著於該光軸方向中之移位所形成，以致該光程長度係短少至該中心區；且該最大有效直徑位置中之環形區係藉著於該光軸方向中之移位所形成，以致該光程長度變長至鄰接其內側之環形區；及在該最大有效直徑之百分之 75 位置之環形區係藉著於該光軸方向中之移位所形成，以致該光程長度變得短少至鄰接其內側之環形區及鄰接其外側之環形區。

本發明在項目 141 中所描寫之特徵爲：在項目 139 至 140 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之像差校正元件中，藉著該第一波長 λ_1 (微米)、該第二波長 λ_2 (微米)、該第三波長 λ_3 (微米)、於最靠近該光程差認可結構之階梯狀區段中之光軸之階梯狀區段光軸方向中之深度 d_2 (微米)、對該像差校正元件之第一波長 λ_1 之折射率 N_{λ_1} 、對該像差校正元件之第二波長 λ_2 之折射率 N_{λ_2} 、及對該像差校正元件之第三波長 λ_3 之折射率 N_{λ_3} ，藉著以下式子(92)至(94)所表示之 Φ_1 ， Φ_2 ， Φ_3 分別滿足下列式子(95)至(98)。

$$\Phi_1 = d_2 (N_{\lambda_1} - 1) / \lambda_1 \quad (92)$$

$$\Phi_2 = d_2 (N_{\lambda_2} - 1) / \lambda_2 \quad (93)$$

$$\Phi_3 = d_2 (N_{\lambda_3} - 1) / \lambda_3 \quad (94)$$

$$\text{INT}(\Phi_1) \leq 10 \quad (95)$$

$$0 \leq |\text{INT}(\Phi_1) - \Phi_1| \leq 0.4 \quad (96)$$

$$0 \leq |\text{INT}(\Phi_2) - \Phi_2| \leq 0.4 \quad (97)$$

$$0 \leq |\text{INT}(\Phi_3) - \Phi_3| \leq 0.4 \quad (98)$$

在此， $\text{INT}(\Phi_i)$ ($i = 1, 2, 3$)係藉著半調整 Φ_i 所獲得之一整數。

本發明在項目 142 中所描寫之特徵為：在項目 138 至 141 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之像差校正元件中，該疊加型繞射結構係形成在該像差校正元件之一光學功能表面上，及該光程差認可結構係形成在另一光學功能表面上。

本發明在項目 143 中所描寫之特徵為：在項目 118 至 142 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之像差校正元件中，形成該疊加型繞射結構之光學功能區係一包含該光軸之光學功能區。

本發明在項目 144 中所描寫之特徵為：在項目 143 中所描寫光學攝像裝置用之像差校正元件中，於該第一波長 λ_1 (微米)、該第二波長 λ_2 (微米)、該第三波長 λ_3 (微米)、包含該光軸之光學功能區中所形成之疊加型繞射結構中，藉著每一環形區中所形成之不連續階梯狀區段之數目 N 、該不連續階梯狀區段之光軸方向中之深度 Δ (微米)、對該像差校正元件之第一波長 λ_1 之折射率 $N\lambda_1$ 、對該像差校正元件之第二波長 λ_2 之折射率 $N\lambda_2$ 、及對該像差校正元件之第三波長 λ_3 之折射率 $N\lambda_3$ ，藉著以下式子(99)至(101)所表示之 ϕ_1 ， ϕ_2 ， ϕ_3 分別滿足下列式子(102)至(104)。

$$\phi_1 = \Delta (N\lambda_1 - 1) (N + 1) / \lambda_1 \quad (99)$$

$$\phi_2 = \Delta (N\lambda_2 - 1) (N + 1) / \lambda_2 \quad (100)$$

$$\phi_3 = \Delta (N\lambda_3 - 1) (N + 1) / \lambda_3 \quad (101)$$

$$0 \leq |\text{INT}(\phi_1) - \phi_1| \leq 0.4 \quad (102)$$

$$0 \leq |\text{INT}(\phi_2) - \phi_2| \leq 0.4 \quad (103)$$

$$0 \leq |\text{INT}(\phi_3) - \phi_3| \leq 0.4 \quad (104)$$

在此， $\text{INT}(\phi_i)$ ($i = 1, 2, 3$)係藉著半調整 ϕ_i 所獲得之一整數。

本發明在項目 145 中所描寫之特徵為：在項目 144 中所描寫光學攝像裝置用之像差校正元件中， ϕ_1 及每一環形區中所形成之不連續階梯狀區段之數目 N 滿足下列式子 (105) 及 (106)。

$$\phi_1 < 24 \quad (105)$$

$$3 \leq N \leq 11 \quad (106)$$

本發明在項目 146 中所描寫之特徵為：在項目 143 至 145 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之像差校正元件中，於包含該光軸之光學功能區中所形成之疊加型繞射結構對該第一波長 λ_1 之光通量及該第三波長 λ_3 之光通量給予一同等之第一光學作用，且對於該第二波長 λ_2 之光通量給予異於該第一光學作用之第二光學作用。

本發明在項目 147 中所描寫之特徵為：在項目 146 中所描寫光學攝像裝置用之像差校正元件中，該第一光學作用係不實際上給予鄰接環形區間之光程差至該第一波長 λ_1 之光通量及該第三波長 λ_3 之光通量之 0 度繞射，且該第二光學作用係該第一度繞射，藉此該第二波長 λ_2 之光通量係

繞射至該第一度方向。

本發明在項目 148 中所描寫之特徵為：在項目 147 中所描寫光學攝像裝置用之像差校正元件中，該像差校正元件係由以下材料所形成，其中該第一波長 λ_1 中之折射率係在 1.5-1.6 之範圍內、及在 d 線上之阿貝數係在 50-60 之範圍內，且該第一波長 λ_1 (微米)、第二波長 λ_2 (微米)、與第三波長 λ_3 (微米)分別滿足下列式子(107)至(109)，及於包含該光軸之光學功能區中所形成之疊加型繞射結構中，每一環形區中所形成之不連續階梯狀區段之數目 N、及該環形區之光軸方向中之深度 D(微米)之一組合係分別為下列式子(110)-(113)之任何一式子。

$$0.39 < \lambda_1 < 0.42 \quad (107)$$

$$0.63 < \lambda_2 < 0.68 \quad (108)$$

$$0.75 < \lambda_3 < 0.85 \quad (109)$$

$$\text{當 } N = 3 \text{ 時, } 4.1 \leq D \leq 4.8 \quad (110)$$

$$\text{當 } N = 4 \text{ 時, } 5.4 \leq D \leq 6.4 \quad (111)$$

$$\text{當 } N = 5 \text{ 時, } 7.0 \leq D \leq 7.9 \quad (112)$$

$$\text{當 } N = 6 \text{ 時, } 8.4 \leq D \leq 9.0 \quad (113)$$

本發明在項目 149 中所描寫係其特徵為：在項目 146 中所描寫光學攝像裝置用之像差校正元件中，該第一光學作用係不實際上給予鄰接環形區間之光程差至該第一波長 λ_1 之光通量及該第三波長 λ_3 之光通量之 0 度繞射，且該第二光學作用係該第二度繞射，藉此該第二波長 λ_2 之光通量係於該第二度方向中繞射。

本發明在項目 150 中所描寫之特徵為：在項目 149 中所描寫光學攝像裝置用之像差校正元件中，該像差校正元件係由以下材料所形成，其中該第一波長 λ_1 中之折射率係在 1.5-1.6 之範圍內、及在 d 線上之阿貝數係在 50-60 之範圍內，且該第一波長 λ_1 (微米)、第二波長 λ_2 (微米)、與第三波長 λ_3 (微米)分別滿足下列式子(114)至(116)，及於包含該光軸之光學功能區中所形成之疊加型繞射結構中，每一環形區中所形成之不連續階梯狀區段之數目 N、及該環形區之光軸方向中之深度 D(微米)係分別為下列式子(117)-(120)之任何一式子。

$$0.39 < \lambda_1 < 0.42 \quad (114)$$

$$0.63 < \lambda_2 < 0.68 \quad (115)$$

$$0.75 < \lambda_3 < 0.85 \quad (116)$$

$$\text{當 } N = 8 \text{ 時， } 11.3 \leq D \leq 12.7 \quad (117)$$

$$\text{當 } N = 9 \text{ 時， } 12.8 \leq D \leq 14.1 \quad (118)$$

$$\text{當 } N = 10 \text{ 時， } 14.2 \leq D \leq 15.6 \quad (119)$$

$$\text{當 } N = 11 \text{ 時， } 15.7 \leq D \leq 17.2 \quad (120)$$

本發明在項目 151 中所描寫之特徵為：在項目 143 至 150 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之像差校正元件中，該疊加型繞射結構係形成在複數光學功能區之所有區域中。

本發明在項目 152 中所描寫之特徵為：在項目 118 至 150 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之像差校正元件中，該疊加型繞射結構係未形成於該複數光學功能區之至少

一光學功能區中。

本發明在項目 153 中所描寫之特徵爲：在項目 118 至 152 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之像差校正元件中，該疊加型繞射結構係形成在該像差校正元件之複數光學功能區中。

本發明在項目 154 中所描寫之特徵爲：在項目 118 至 153 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之像差校正元件中，該複數光學功能區係 2 光學功能區，於 2 光學功能區中，於未包含該光軸之光學功能區中，形成該疊加型繞射結構，且當該第三波長 λ_3 之光通量進入該疊加型繞射結構時，具有所產生繞射光束中之最大繞射效率之繞射光束之繞射效率 η_3 係不大於百分之 40。

本發明在項目 155 中所描寫之特徵爲：在項目 118 至 154 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之像差校正元件中，該複數光學功能區係 2 光學功能區，於 2 光學功能區中，於未包含該光軸之光學功能區中，形成該疊加型繞射結構，且當該疊加型繞射結構給予同等之光學作用至該第一波長 λ_1 之光通量及該第二波長 λ_2 之光通量，並將不同於上述光學作用之光學作用給予至該第三波長 λ_3 之光通量，透過該疊加型繞射結構之第三波長 λ_3 之光通量係變成一閃光分量，而不會促成在該第三光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上形成該光斑。

本發明在項目 156 中所描寫之特徵爲：在項目 118 至 153 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之像差校正元件中

，該複數光學功能區係 3 光學功能區，及於 3 光學功能區中，於鄰接包含該光軸之光學功能區外面之光學功能區中，形成該疊加型繞射結構，且當該第三波長 λ_3 之光通量進入該疊加型繞射結構時，具有所產生繞射光束中之最大繞射效率之繞射光束之繞射效率 η_3 係不大於百分之 40。

本發明在項目 157 中所描寫之特徵為：在項目 118 至 153 及 156 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之像差校正元件中，該複數光學功能區係 3 光學功能區，及於 3 光學功能區中，於鄰接包含該光軸之光學功能區外面之光學功能區中，形成該疊加型繞射結構，且該疊加型繞射結構給予同等之光學作用至該第一波長 λ_1 之光通量及該第二波長 λ_2 之光通量，並當將不同於上述光學作用之光學作用給予至該第三波長 λ_3 之光通量時，透過該疊加型繞射結構之第三波長 λ_3 之光通量係變成一閃光分量，而不會促成在該第三光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上形成該光斑。

本發明在項目 157 中所描寫之特徵為：在項目 118 至 153 及 156 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之像差校正元件中，該複數光學功能區係 3 光學功能區，於 3 光學功能區中，於該最外面之光學功能區中，形成該疊加型繞射結構，且當該第二波長 λ_2 之光通量進入該疊加型繞射結構時，具有所產生繞射光束中之最大繞射效率之繞射光束之繞射效率 η_2 係不大於百分之 40，並當該第三波長 λ_3 進入該疊加型繞射結構時，具有所產生繞射光束中之最大繞射效率之繞射光束之繞射效率 η_3 係不大於百分之 40。

本發明在項目 159 中所描寫之特徵爲：在項目 118 至 153 及 156 至 158 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之像差校正元件中，該複數光學功能區係 3 光學功能區，於 3 光學功能區中，於該最外面之光學功能區中，形成該疊加型繞射結構，且當該疊加型繞射結構將該光學作用給予該第二波長 λ_2 之光通量及該第三波長 λ_3 之光通量時，而該光學作用不同於給予至該第一波長 λ_1 之光通量之光學作用，透過該疊加型繞射結構之第二波長 λ_2 及第三波長 λ_3 之光通量係分別變成閃光分量，而不會促成在該第二光學資訊記錄媒體及該第三光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上形成該光斑。

本發明在項目 160 中所描寫之特徵爲：在項目 118 至 159 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之像差校正元件中，該像差校正元件係一塑膠透鏡。

本發明在項目 161 中所描寫之特徵爲：其係一光學攝像裝置，用此裝置，藉著使用由第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量，對於具有厚度 t_1 保護層之第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；藉著使用由第二光源所投射之第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$) 之光通量，對於具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$) 保護層之第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及藉著使用由第三光源所投射之第三波長 λ_3 ($\lambda_3 > \lambda_2$) 之光通量，對於具有厚度 t_3 ($t_3 > t_2$) 保護層之第三光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；該光學攝像裝置具有該光收斂元件，藉此將由第一光源

所投射之第一波長 λ_1 之光通量至由第三光源所投射之第三波長 λ_3 之光通量分別光收斂至該第一光學資訊記錄媒體至第三光學資訊記錄媒體之記錄表面上；在項目 118 至 160 之任一項中所描寫之像差校正元件係配置在該第一光源至該第三光源、及該光收斂元件間之光程中。

本發明在項目 162 中所描寫之特徵為：安裝項目 161 中所描寫之光學攝像裝置，且於該第一光學資訊記錄媒體至該第三光學資訊記錄媒體用之資訊記錄、及於該第一光學資訊記錄媒體至該第三光學資訊記錄媒體用之資訊再生中，能進行其至少一種。

本發明在項目 163 中所描寫之特徵為：其係一用於該光學攝像裝置之像差校正元件，用該像差校正元件，藉著使用由第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量，對於具有厚度 t_1 保護層之第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；藉著使用由第二光源所投射之第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$) 之光通量，對於具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$) 保護層之第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及藉著使用由第三光源所投射之第三波長 λ_3 ($\lambda_3 > \lambda_2$) 之光通量，對於具有厚度 t_3 ($t_3 > t_2$) 保護層之第三光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；該光收斂元件係配置在相向於該第一光學資訊記錄媒體至該第三光學資訊記錄媒體之位置中；於該光收斂元件之光學功能表面中，至少一光學功能表面係分成複數環繞著該光軸之像環形區之光學功能區；於該複數像環形區光學功能區中，於至少一光

學功能區中，形成該疊加型繞射結構，其係一環繞著該光軸連續地配置複數環形區之結構，並在其內側形成預定數目之不連續階梯狀區段。

本發明在項目 164 中所描寫之特徵為：其係一用於該光學攝像裝置之光收斂元件，用此光收斂元件，藉著使用由第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量，對於具有厚度 t_1 保護層之第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；藉著使用由第二光源所投射之第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$)之光通量，對於具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$)保護層之第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及藉著使用由第三光源所投射之第三波長 λ_3 ($\lambda_3 > \lambda_2$)之光通量，對於具有厚度 t_3 ($t_3 > t_2$)保護層之第三光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；該光收斂元件係配置在相向於該第一光學資訊記錄媒體至該第三光學資訊記錄媒體之位置中；於該光收斂元件之光學功能表面中，至少一光學功能表面係分成複數環繞著該光軸之像環形區之光學功能區；於該複數像環形區光學功能區中，於包含該光軸之光學功能區中，形成該疊加型繞射結構，其係一環繞著該光軸連續地配置複數環形區之結構，並在其內側形成預定數目之不連續階梯狀區段；且當對該第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄時之第一放大率 m_1 、及當對該第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄時之第二放大率 m_2 係幾乎一致。

本發明在項目 165 中所描寫之特徵為：於項目 164 中

所描寫之光學攝像裝置用光收斂元件中，該疊加型繞射結構將該欠校正球面像差加至該第二波長 λ_2 。

本發明在項目中所描寫 166 之特徵為：於項目 164 或 166 中所描寫之光學攝像裝置用光收斂元件中，該第一放大率 m_1 及該第二放大率 m_2 滿足下列式子(121)。

$$m_1 = m_2 = 0 \quad (121)$$

本發明在項目 167 中所描寫之特徵為：在項目 164 至 166 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之光收斂元件中，當對於該第三光學資訊記錄媒體進行該再生及／或記錄時，該第三放大率 m_3 滿足下列式子(122)。

$$-0.25 < m_3 < -0.10 \quad (122)$$

本發明在項目 168 中所描寫之特徵為：在項目 164 至 167 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之光收斂元件中，該第一光源及該第二光源係一封裝之光源模組，且該光收斂元件將由該光源模組所投射之第一波長 λ_1 之光通量光收斂在該第一光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上，及將由該光源模組所投射之第二波長 λ_2 之光通量光收斂在該第二光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上。

本發明在項目 169 中所描寫之特徵為：其係一用於該光學攝像裝置之光收斂元件，用此光收斂元件，藉著使用由第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量，對於具有厚度 t_1 保護層之第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；藉著使用由第二光源所投射之第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$)之光通量，對於具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$)保護層之第二光學

資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及藉著使用
 由第三光源所投射之第三波長 λ_3 ($\lambda_3 > \lambda_2$)之光通量，對於
 具有厚度 t_3 ($t_3 > t_2$)保護層之第三光學資訊記錄媒體進行
 該資訊之再生及／或記錄；該光收斂元件係配置在相向於
 該第一光學資訊記錄媒體至該第三光學資訊記錄媒體之位
 置中；於該光收斂元件之光學功能表面中，至少一光學功
 能表面係分成複數環繞著該光軸之像環形區之光學功能區
 ；於該複數像環形區光學功能區中，於包含該光軸之光學
 功能區中，形成該疊加型繞射結構，其係一環繞著該光軸
 連續地配置複數環形區之結構，並在其內側形成預定數目
 之不連續階梯狀區段；且當對該第二光學資訊記錄媒體進
 行該資訊之再生及／或記錄時之第二放大率 m_2 、及當對
 該第三光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄時
 之第三放大率 m_3 係幾乎一致。

本發明在項目 170 中所描寫之特徵為：於項目 169 中
 所描寫之光學攝像裝置用光收斂元件中，該疊加型繞射結
 構將過校正球面像差加至該第二波長 λ_2 。

本發明在項目 171 中所描寫之特徵為：於項目 169 或
 170 中所描寫之光學攝像裝置用光收斂元件中，當對於該
 第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄時，
 該第一放大率 m_1 滿足下列式子(123)。

$$m_1 = 0 \quad (123)$$

本發明在項目 172 中所描寫之特徵為：在項目 169 至
 171 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之光收斂元件中，

該第二放大率 m_2 及該第三放大率 m_3 滿足下列式子 (124) 及 (125)。

$$m_2 = m_3 \quad (124)$$

$$-0.25 < m_2 < -0.10 \quad (125)$$

本發明在項目 173 中所描寫之特徵為：在項目 169 至 172 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之光收斂元件中，該第二光源及該第三光源係一封裝之光源模組，及該光收斂元件將該第二波長 λ_2 之光通量光收斂在該第二光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上，且將該第三波長 λ_3 之光通量光收斂在該第三光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上。

本發明在項目 174 中所描寫之特徵為：其係一種用於該光學攝像裝置之光收斂元件，用該光收斂元件，藉著使用由第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量，對於具有厚度 t_1 保護層之第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；藉著使用由第二光源所投射之第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$) 之光通量，對於具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$) 保護層之第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及藉著使用由第三光源所投射之第三波長 λ_3 ($\lambda_3 > \lambda_2$) 之光通量，對於具有厚度 t_3 ($t_3 > t_2$) 保護層之第三光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；該光收斂元件係配置在相向於該第一光學資訊記錄媒體至該第三光學資訊記錄媒體之位置中；於該光收斂元件之光學功能表面中，至少一光學功能表面係分成複數環繞著該光軸之像環形區之光學功能區；於該複數像環形區光學功能區中，於包含該光

軸之光學功能區中，形成該疊加型繞射結構，其係一環繞著該光軸連續地配置複數環形區之結構，並在其內側形成預定數目之不連續階梯狀區段；且於該疊加型繞射結構中，於每一環形區中所形成之不連續階梯狀區段中，於鄰接階梯狀區段之間，相對該光軸於該垂直方向中，該第一光通量 λ_1 及該間隔之最小值 P 滿足下列式子(126)及(127)。

$$0.39 \text{ 微米} < \lambda_1 < 0.42 \text{ 微米} \quad (126)$$

$$P > 3 \text{ 微米} \quad (127)$$

本發明在項目 175 中所描寫之特徵為：於項目 174 中所描寫之光學攝像裝置用光收斂元件中，在該疊加型繞射結構中，於每一環形區中所形成之不連續階梯狀區段中，相對鄰接階梯狀區段間之光軸垂直之方向中，該間隔之最小值 P 滿足下列式子(128)。

$$P > 5 \text{ 微米} \quad (128)$$

本發明在項目 176 中所描寫之特徵為：於項目 175 中所描寫之光學攝像裝置用光收斂元件中，在該疊加型繞射結構中，於每一環形區中所形成之不連續階梯狀區段中，相對鄰接階梯狀區段間之光軸垂直之方向中，該間隔之最小值 P 滿足下列式子(129)。

$$P > 10 \text{ 微米} \quad (129)$$

本發明在項目 177 中所描寫之特徵為：其係用於該光學攝像裝置之光收斂元件，用該光收斂元件，藉著使用由第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量，對於具有厚度 t_1 保護層之第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／

或記錄；藉著使用由第二光源所投射之第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$)之光通量，對於具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$)保護層之第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及藉著使用由第三光源所投射之第三波長 λ_3 ($\lambda_3 > \lambda_2$)之光通量，對於具有厚度 t_3 ($t_3 > t_2$)保護層之第三光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；該光收斂元件係配置在相向於該第一光學資訊記錄媒體至該第三光學資訊記錄媒體之位置中；於該光收斂元件之光學功能表面中，至少一光學功能表面係分成複數環繞著該光軸之像環形區之光學功能區；於該複數像環形區光學功能區中，於包含該光軸之光學功能區中，形成該疊加型繞射結構，其係一環繞著該光軸連續地配置複數環形區之結構，並在其內側形成預定數目之不連續階梯狀區段；及當藉著算式 1 界定用該疊加型繞射結構加至該透射波前之光程差時，B2 及 B4 之符號係彼此不同。

本發明在項目 178 中所描寫之特徵為：在項目 174 至 177 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之光收斂元件中，當對於該第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄時之第一放大率 m_1 、當對於該第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄時之第二放大率 m_2 、及當對於該第三光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄時之第三放大率 m_3 係彼此不同。

本發明在項目 179 中所描寫之特徵為：於項目 178 中所描寫之光學攝像裝置用光收斂元件中，該第一放大率

m_1 、該第二放大率 m_2 、及該第三放大率 m_3 滿足以下之式子 (130) 至 (132)。

$$M1 = 0 \quad (130)$$

$$-0.08 < m_2 < -0.01 \quad (131)$$

$$-0.25 < m_3 < -0.10 \quad (132)$$

本發明在項目 180 中所描寫之特徵為：其係用於該光學攝像裝置之光收斂元件，用該光收斂元件，藉著使用由第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量，對於具有厚度 t_1 保護層之第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；藉著使用由第二光源所投射之第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$) 之光通量，對於具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$) 保護層之第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及藉著使用由第三光源所投射之第三波長 λ_3 ($\lambda_3 > \lambda_2$) 之光通量，對於具有厚度 t_3 ($t_3 > t_2$) 保護層之第三光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；該光收斂元件係配置在相向於該第一光學資訊記錄媒體至該第三光學資訊記錄媒體之位置中；於該光收斂元件之光學功能表面中，至少一光學功能表面係分成複數環繞著該光軸之像環形區之光學功能區；於該複數像環形區光學功能區中，於至少一光學功能區中，形成該疊加型繞射結構，其係一環繞著該光軸連續地配置複數環形區之結構，並在其內側形成預定數目之不連續階梯狀區段；及於該疊加型繞射結構中，每一環形區中所形成之不連續階梯狀區段之數目 N 、及該不連續階梯狀區段之光軸方向中之深度 D (微米) 係為每一光學功能區而

不同。

本發明在項目 181 中所描寫之特徵為：其係用於該光學攝像裝置之光收斂元件，用該光收斂元件，藉著使用由第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量，對於具有厚度 t_1 保護層之第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；藉著使用由第二光源所投射之第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$)之光通量，對於具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$)保護層之第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及藉著使用由第三光源所投射之第三波長 λ_3 ($\lambda_3 > \lambda_2$)之光通量，對於具有厚度 t_3 ($t_3 > t_2$)保護層之第三光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；該光收斂元件係配置在相向於該第一光學資訊記錄媒體至該第三光學資訊記錄媒體之位置中；於該光收斂元件之光學功能表面中，至少一光學功能表面係分成複數環繞著該光軸之像環形區之光學功能區；於該複數像環形區光學功能區中，於至少一光學功能區中，形成該疊加型繞射結構，其係一環繞著該光軸連續地配置複數環形區之結構，並在其內側形成預定數目之不連續階梯狀區段；及於至少一光學功能表面上，於該像差校正元件之光學功能表面中，形成該繞射結構，其藉著環繞該光軸之階梯狀區段所分開之複數環形區所形成。

本發明在項目 182 中所描寫之特徵為：於項目 181 中所描寫之光學攝像裝置用光收斂元件中，設計該繞射結構之階梯狀區段之深度，以致相對具有當該第一波長 λ_1 之光通量進入該繞射結構時所產生繞射光束中之最大繞射效率

之繞射光束之繞射級 n_1 ，具有當該第二波長 λ_2 之光通量進入該繞射結構時所產生繞射光束中之最大繞射效率之繞射光束之繞射級 n_2 、及具有當該第三波長 λ_3 之光通量進入該繞射結構時所產生繞射光束中之最大繞射效率之繞射光束之繞射級 n_3 較低繞射程度兩者係較低度。

本發明在項目 183 中所描寫之特徵為：於項目 182 中所描寫之光學攝像裝置用光收斂元件中，該第一波長 λ_1 (微米)、該第二波長 λ_2 (微米)、該第三波長 λ_3 (微米) 分別滿足下列式子 (133) 至 (135)，及該繞射級 n_1 、繞射級 n_2 、及繞射級 n_3 之組合係 $(n_1, n_2, n_3) = (2, 1, 1), (4, 2, 2), (6, 4, 3), (8, 5, 4), (10, 6, 5)$ 之任何一組。

$$0.39 < \lambda_1 < 0.42 \quad (133)$$

$$0.63 < \lambda_2 < 0.68 \quad (134)$$

$$0.75 < \lambda_3 < 0.85 \quad (135)$$

本發明在項目 184 中所描寫之特徵為：於項目 182 或 183 中所描寫之光學攝像裝置用光收斂元件中，該像差校正元件係由以下材料所形成，其在該第一波長 λ_1 中之折射率係在 1.5-1.6 之範圍內、及在 d 線上之阿貝數係在 50-60 之範圍內，且最接近該繞射結構之階梯狀區段中之光軸，該階梯狀區段之光軸方向中之深度 d_1 滿足以下式子 (136) 至 (140) 之任何一式子。

$$1.2 \text{ 微米} > d_1 > 1.7 \text{ 微米} \quad (136)$$

$$2.6 \text{ 微米} > d_1 > 3.0 \text{ 微米} \quad (137)$$

$$4.4 \text{ 微米} < d_1 < 5.0 \text{ 微米} \quad (138)$$

$$5.6 \text{ 微米} < d1 < 6.5 \text{ 微米} \quad (139)$$

$$6.9 \text{ 微米} > d1 > 8.1 \text{ 微米} \quad (140)$$

本發明在項目 185 中所描寫之特徵為：在項目 181 至 184 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之光收斂元件中，當該第一波長 λ_1 在 ± 10 奈米之範圍內變化時，該繞射結構具有一抑止由於該光收斂元件之色散像差所產生之焦點位置位錯之功能。

本發明在項目 186 中所描寫之特徵為：於項目 185 中所描寫之光學攝像裝置用光收斂元件中，對該繞射結構之第一波長 λ_1 之傍軸繞射能力 $PD0(\text{mm}^{-1})$ 、對比該繞射能力之第一波長 λ_1 長 10 奈米之傍軸繞射能力 $PD1(\text{mm}^{-1})$ 、及對比該繞射能力之第一波長 λ_1 短 10 奈米之傍軸繞射能力 $PD2(\text{mm}^{-1})$ 滿足下列式子 (141)。

$$PD2 < PD0 < PD1 \quad (141)$$

本發明在項目 187 中所描寫之特徵為：於項目 185 或 186 中所描寫之光學攝像裝置用光收斂元件中，該繞射結構具有該球面像差之波長相關性，類似為當該第一波長 λ_1 改變朝向該長波長側時，該球面像差改變朝向該欠校正方向，及當該第一波長 λ_1 改變朝向該短波長側時，該球面像差改變朝向該過校正方向。

本發明在項目 188 中所描寫之特徵為：在項目 181 至 187 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之光收斂元件中，該光收斂元件係塑膠透鏡，且當該繞射結構具有類似該球面像差之波長相關性時，當該第一波長 λ_1 改變朝向該長波

長側時，該球面像差改變朝向該欠校正方向，及當該第一波長 λ_1 改變朝向該短波長側時，該球面像差改變朝向該過校正方向，其具有一功能，藉此功能抑止該光收斂元件隨著該環境溫度變化之折射率變化所產生之球面像差變化。

本發明在項目 189 中所描寫之特徵為：於項目 188 中所描寫之光學攝像裝置用光收斂元件中，於該光收斂元件之光學功能表面中，至少一光學功能表面係分成包含該光軸之中心光學功能區、及圍繞著該中心光學功能區外圍之周邊光學功能區，且該繞射結構係僅只形成在該周邊光學功能區中。

本發明在項目 190 中所描寫之特徵為：在項目 181 至 189 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之光收斂元件中，包含該繞射結構之光軸之剖面形狀係鋸齒形。

本發明在項目 191 中所描寫之特徵為：在項目 181 至 190 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之光收斂元件中，該疊加型繞射結構係形成在一光學功能表面上，及該繞射結構係形成在該光收斂元件之另一光學功能表面上。

本發明在項目 192 中所描寫之特徵為：其係用於該光學攝像裝置之光收斂元件，用該光收斂元件，藉著使用由第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量，對於具有厚度 t_1 保護層之第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；藉著使用由第二光源所投射之第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$)之光通量，對於具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$)保護層之第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及藉著使用

由第三光源所投射之第三波長 λ_3 ($\lambda_3 > \lambda_2$)之光通量，對於具有厚度 t_3 ($t_3 > t_2$)保護層之第三光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；該光收斂元件係配置在相向於該第一光學資訊記錄媒體至該第三光學資訊記錄媒體之位置中；於該光收斂元件之光學功能表面中，至少一光學功能表面係分成複數環繞著該光軸之像環形區之光學功能區；於該複數像環形區光學功能區中，於至少一光學功能區中，形成該疊加型繞射結構，其係一環繞著該光軸連續地配置複數環形區之結構，並在其內側形成預定數目之不連續階梯狀區段；及於至少一光學功能表面上，於該光收斂元件之光學功能表面中，形成該光程差認可結構，其藉著包含該光軸之中心區中及該中心區外側之階梯狀區段所分開之複數環形區所形成。

本發明在項目 193 中所描寫之特徵為：於項目 192 中所描寫之光學攝像裝置用光收斂元件中，該光收斂元件係塑膠透鏡，且當該光程差認可結構具有類似為該球面像差之溫度相關性時，當該環境溫度上昇時，待加至該第一波長 λ_1 之球面像差改變朝向該欠校正方向，及當該溫度下降時，待加至該第一波長 λ_1 之球面像差改變朝向該過校正方向，其具有一功能，藉此功能抑止該光收斂元件隨著該環境溫度變化之折射率變化所產生之球面像差。

本發明在項目 194 中所描寫之特徵為：於項目 193 中所描寫之光學攝像裝置用光收斂元件中，於該光程差認可結構中，鄰接該中心區外側之環形區係藉著於該光軸方向

中之移位所形成，以致該光程長度係短少至該中心區；且該最大有效直徑位置中之環形區係藉著於該光軸方向中之移位所形成，以致該光程長度變長至鄰接其內側之環形區；及在該最大有效直徑之百分之 75 位置之環形區係藉著於該光軸方向中之移位所形成，以致該光程長度變得短少至鄰接其內側之環形區及鄰接其外側之環形區。

本發明在項目 195 中所描寫之特徵為：在項目 192 至 194 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之光收斂元件中，藉著該第一波長 λ_1 (微米)、該第二波長 λ_2 (微米)、該第三波長 λ_3 (微米)、於最靠近該光程差認可結構之階梯狀區段中之光軸之階梯狀區段光軸方向中之深度 d_2 (微米)、對該光收斂元件之第一波長 λ_1 之折射率 $N\lambda_1$ 、對該光收斂元件之第二波長 λ_2 之折射率 $N\lambda_2$ 、及對該光收斂元件之第三波長 λ_3 之折射率 $N\lambda_3$ ，分別藉著以下式子(142)至(144)所表示之 Φ_1 、 Φ_2 、 Φ_3 滿足下列式子(145)至(148)。

$$\Phi_1 = d_2 (N\lambda_1 - 1) / \lambda_1 \quad (142)$$

$$\Phi_2 = d_2 (N\lambda_2 - 1) / \lambda_2 \quad (143)$$

$$\Phi_3 = d_2 (N\lambda_3 - 1) / \lambda_3 \quad (144)$$

$$\text{INT}(\Phi_1) \leq 10 \quad (145)$$

$$0 \leq |\text{INT}(\Phi_1) - \Phi_1| \leq 0.4 \quad (146)$$

$$0 \leq |\text{INT}(\Phi_2) - \Phi_2| \leq 0.4 \quad (147)$$

$$0 \leq |\text{INT}(\Phi_3) - \Phi_3| \leq 0.4 \quad (148)$$

在此， $\text{INT}(\Phi_i)$ ($i = 1, 2, 3$)係藉著半調整 Φ_i 所獲得之一整數。

本發明在項目 196 中所描寫之特徵爲：在項目 192 至 195 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之光收斂元件中，該疊加型繞射結構係形成在該光收斂元件之一光學功能表面上，及該光程差認可結構係形成在該光收斂元件之另一光學功能表面上。

本發明在項目 197 中所描寫之特徵爲：在項目 163 至 196 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之光收斂元件中，形成該疊加型繞射結構之光學功能區係一包含該光軸之光學功能區。

本發明在項目 198 中所描寫之特徵爲：於項目 197 中所描寫之光學攝像裝置用光收斂元件中，於該第一波長 λ_1 (微米)、該第二波長 λ_2 (微米)、該第三波長 λ_3 (微米)、包含該光軸之光學功能區中所形成之疊加型繞射結構中，藉著每一環形區中所形成之不連續階梯狀區段之數目 N 、該不連續階梯狀區段之光軸方向中之深度 Δ (微米)、對該光收斂元件之第一波長 λ_1 之折射率 N_{λ_1} 、對該光收斂元件之第二波長 λ_2 之折射率 N_{λ_2} 、及對該光收斂元件之第三波長 λ_3 之折射率 N_{λ_3} ，藉著以下式子(149)至(151)所表示之 ϕ_1 , ϕ_2 , ϕ_3 分別滿足下列式子(152)至(154)。

$$\phi_1 = \Delta (N_{\lambda_1} - 1) (N + 1) / \lambda_1 \quad (149)$$

$$\phi_2 = \Delta (N_{\lambda_2} - 1) (N + 1) / \lambda_2 \quad (150)$$

$$\phi_3 = \Delta (N_{\lambda_3} - 1) (N + 1) / \lambda_3 \quad (151)$$

$$0 \leq |\text{INT}(\phi_1) - \phi_1| \leq 0.4 \quad (152)$$

$$0 \leq |\text{INT}(\phi_2) - \phi_2| \leq 0.4 \quad (153)$$

$$0 \leq |\text{INT}(\phi_3) - \phi_3| \leq 0.4 \quad (154)$$

在此， $\text{INT}(\phi_i)$ ($i = 1, 2, 3$) 係藉著半調整 ϕ_i 所獲得之一整數。

本發明在項目 199 中所描寫之特徵為：於項目 198 中所描寫之光學攝像裝置用光收斂元件中， ϕ_1 及每一環形區中所形成之不連續階梯狀區段之數目 N 滿足下列式子 (155) 及 (156)。

$$\phi_1 < 24 \quad (155)$$

$$3 \leq N \leq 11 \quad (156)$$

本發明在項目 200 中所描寫之特徵為：在項目 197 至 199 之任一項中所描寫之光學攝像裝置用之光收斂元件中，於包含該光軸之光學功能區中所形成之疊加型繞射結構對該第一波長 λ_1 之光通量及該第三波長 λ_3 之光通量給予一同等之第一光學作用，且對於該第二波長 λ_2 之光通量給予異於該第一光學作用之第二光學作用。

本發明在項目 201 中所描寫之特徵為：於項目 200 中所描寫之光學攝像裝置用光收斂元件中，該第一光學作用係不實際上給予鄰接環形區間之光程差至該第一波長 λ_1 之光通量及該第三波長 λ_3 之光通量之 0 度繞射，且該第二光學作用係該第一度繞射，藉此該第二波長 λ_2 之光通量係繞射至該第一度方向。

本發明在項目 202 中所描寫之特徵為：於項目 201 中所描寫之光學攝像裝置用光收斂元件中，該光收斂元件係由以下材料所形成，其中該第一波長 λ_1 中之折射率係在

1.5-1.6 之範圍內、及在 d 線上之阿貝數係在 50-60 之範圍內，且該第一波長 λ_1 (微米)、第二波長 λ_2 (微米)、與第三波長 λ_3 (微米)分別滿足下列式子(157)至(159)，及於包含該光軸之光學功能區中所形成之疊加型繞射結構中，每一環形區中所形成之不連續階梯狀區段之數目 N、及該環形區之光軸方向中之深度 D(微米)之一組合係分別為下列式子(160)-(163)之任何一式子。

$$0.39 < \lambda_1 < 0.42 \quad (157)$$

$$0.63 < \lambda_2 < 0.68 \quad (158)$$

$$0.75 < \lambda_3 < 0.85 \quad (159)$$

$$\text{當 } N = 3 \text{ 時, } 4.1 \leq D \leq 4.8 \quad (160)$$

$$\text{當 } N = 4 \text{ 時, } 5.4 \leq D \leq 6.4 \quad (161)$$

$$\text{當 } N = 5 \text{ 時, } 7.0 \leq D \leq 7.9 \quad (162)$$

$$\text{當 } N = 6 \text{ 時, } 8.4 \leq D \leq 9.0 \quad (163)$$

本發明在項目 203 中所描寫之特徵為：於項目 200 中所描寫之光學攝像裝置用光收斂元件中，該第一光學作用係不實際上給予鄰接環形區間之光程差至該第一波長 λ_1 之光通量及該第三波長 λ_3 之光通量之 0 度繞射，且該第二光學作用係該第二度繞射，藉此該第二波長 λ_2 之光通量係於該第二度方向中繞射。

本發明在項目 204 中所描寫之特徵為：於項目 203 中所描寫之光學攝像裝置用光收斂元件中，該光收斂元件係由以下材料所形成，其中該第一波長 λ_1 中之折射率係在 1.5-1.6 之範圍內、及在 d 線上之阿貝數係在 50-60 之範圍

內，且該第一波長 λ_1 (微米)、第二波長 λ_2 (微米)、與第三波長 λ_3 (微米)分別滿足下列式子(164)至(166)，及於包含該光軸之光學功能區中所形成之疊加型繞射結構中，每一環形區中所形成之不連續階梯狀區段之數目 N 、及該環形區之光軸方向中之深度 D (微米)係分別為下列式子(167)-(170)之任何一式子。

$$0.39 < \lambda_1 < 0.42 \quad (164)$$

$$0.63 < \lambda_2 < 0.68 \quad (165)$$

$$0.75 < \lambda_3 < 0.85 \quad (166)$$

$$\text{當 } N = 8 \text{ 時， } 11.3 \leq D \leq 12.7 \quad (167)$$

$$\text{當 } N = 9 \text{ 時， } 12.8 \leq D \leq 14.1 \quad (168)$$

$$\text{當 } N = 10 \text{ 時， } 14.2 \leq D \leq 15.6 \quad (169)$$

$$\text{當 } N = 11 \text{ 時， } 15.7 \leq D \leq 17.2 \quad (170)$$

本發明在項目 205 中所描寫之特徵為：在項目 197 至 204 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之光收斂元件中，該疊加型繞射結構係形成在複數光學功能區之所有區域中。

本發明在項目 206 中所描寫之特徵為：在項目 163 至 204 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之光收斂元件中，於該複數光學功能區之至少一光學功能區中，不形成該疊加型繞射結構。

本發明在項目 207 中所描寫之特徵為：在項目 163 至 206 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之光收斂元件中，該疊加型繞射結構係形成在該像差校正元件之複數光學功

能區中。

本發明在項目 208 中所描寫之特徵為：在項目 163 至 207 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之光收斂元件中，該第一光學資訊記錄媒體之保護層厚度 t_1 、及該第二光學資訊記錄媒體之保護層厚度 t_2 滿足下列式子 (171)。

$$0.8 \leq t_1/t_2 \leq 1.2 \quad (171)$$

本發明在項目 209 中所描寫之特徵為：於項目 208 中所描寫之光學攝像裝置用光收斂元件中，該複數光學功能區係 2 光學功能區，入射在包含該光軸之光學功能區上之第一波長 λ_1 之光通量至第三波長 λ_3 之光通量分別在該第一資訊記錄媒體至該第三資訊記錄媒體之資訊記錄表面上形成良好之波前，且於該二光學功能區中，入射在未包含該光軸之光學功能區上之第一波長 λ_1 之光通量及該第二波長 λ_2 之光通量分別在該第一光學資訊記錄媒體及該第二光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上形成良好之波前。

本發明在項目 210 中所描寫之特徵為：於項目 209 中所描寫之光學攝像裝置用光收斂元件中，於 2 光學功能區中，該疊加型繞射結構係形成在未包含該光軸之光學功能區中，且當該第三波長 λ_3 之光通量進入該疊加型繞射結構時，具有所產生繞射光束中之最大繞射效率之繞射光束之繞射效率 η_3 係不大於百分之 40。

本發明在項目 211 中所描寫之特徵為：於項目 209 或 210 中所描寫之光學攝像裝置用光收斂元件中，於 2 光學功能區中，該疊加型繞射結構係形成在未包含該光軸之光

學功能區中，且當該疊加型繞射結構給予一同等之光學作用至該第一波長 λ_1 之光通量及該第二波長 λ_2 之光通量，並將不同於上述光學作用之光學作用給予至該第三波長 λ_3 之光通量時，透過該疊加型繞射結構之第三波長 λ_3 之光通量係變成一閃光分量，而不會促成在該第三光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上形成該光斑。

本發明在項目 212 中所描寫之特徵為：於項目 208 中所描寫之光學攝像裝置用光收斂元件中，該複數光學功能區係 3 光學功能區，於 3 光學功能區中，入射在包含該光軸之光學功能區上之第一波長 λ_1 之光通量至該第三波長 λ_3 之光通量分別在該第一光學資訊記錄媒體至該第三光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上形成良好之波前；並於 3 光學功能區中，入射在鄰接包含該光軸之光學功能區外面之光學功能區上之第一波長 λ_1 之光通量及第二波長 λ_2 之光通量，分別在該第一光學資訊記錄媒體及該第二光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上形成良好之波前；且於 3 光學功能區中，入射在最外側光學功能區上之第一波長 λ_1 之光通量在該第一光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上形成一良好之波前。

本發明在項目 213 中所描寫之特徵為：於項目 212 中所描寫之光學攝像裝置用光收斂元件中，於 3 光學功能區中，於鄰接包含該光軸之光學功能區外面之光學功能區中形成該疊加型繞射結構，且當該第三波長 λ_3 之光通量進入該疊加型繞射結構時，具有所產生繞射光束中之最大繞射

效率之繞射光束之繞射效率 η_3 係不大於百分之 40。

本發明在項目 214 中所描寫之特徵為：於項目 212 或 213 中所描寫之光學攝像裝置用光收斂元件中，於 3 光學功能區中，於鄰接包含該光軸之光學功能區外面之光學功能區中形成該疊加型繞射結構，且當該疊加型繞射結構給予該同等之光學作用至該第一波長 λ_1 之光通量及該第二波長 λ_2 之光通量，並將不同於上述光學作用之光學作用給予至該第三波長 λ_3 之光通量時，透過該疊加型繞射結構之第三波長 λ_3 之光通量係變成一閃光分量，而不會促成在該第三光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上形成該光斑。

本發明在項目 215 中所描寫之特徵為：在項目 212 至 214 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之光收斂元件中，於 3 光學功能區中，於該最外面之光學功能區中形成該疊加型繞射結構，且當該第二波長 λ_2 之光通量進入該疊加型繞射結構時，具有所產生繞射光束中之最大繞射效率之繞射光束之繞射效率 η_2 係不大於百分之 40，並當該第三波長 λ_3 之光通量進入該疊加型繞射結構時，具有所產生繞射光束中之最大繞射效率之繞射光束之繞射效率 η_3 係不大於百分之 40。

本發明在項目 216 中所描寫之特徵為：在項目 212 至 215 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之光收斂元件中，於 3 光學功能區中，於該最外面之光學功能區中形成該疊加型繞射結構，且當該疊加型繞射結構將該光學作用給予該第二波長 λ_2 之光通量及該第三波長 λ_3 之光通量時，而

該光學作用不同於給予至該第一波長 λ_1 之光通量之光學作用，透過該疊加型繞射結構之第二波長 λ_2 及第三波長 λ_3 之光通量係分別變成閃光分量，而不會促成在該第二光學資訊記錄媒體及該第三光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上形成該光斑。

本發明在項目 217 中所描寫之特徵為：在項目 163 至 207 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之光收斂元件中，該第一光學資訊記錄媒體之保護層厚度 t_1 、及該第二光學資訊記錄媒體之保護層厚度 t_2 滿足下列式子(172)。

$$t_1/t_2 \leq 0.4 \quad (172)$$

本發明在項目 218 中所描寫之特徵為：於項目 217 中所描寫之光學攝像裝置用光收斂元件中，該複數光學功能區係 3 光學功能區，及於 3 光學功能區中，入射在包含該光軸之光學功能區上之第一波長 λ_1 之光通量及該第三波長 λ_3 之光通量分別在該第一光學資訊記錄媒體至該第三光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上形成良好之波前；並於 3 光學功能區中，入射在鄰接包含該光軸之光學功能區外面之光學功能區上之第一波長 λ_1 之光通量及第二波長 λ_2 之光通量，分別在該第一光學資訊記錄媒體及該第二光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上形成良好之波前；且於 3 光學功能區中，進入最外側光學功能區之第一波長 λ_1 之光通量在該第一光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上形成一良好之波前。

本發明在項目 219 中所描寫之特徵為：於項目 218 中

所描寫之光學攝像裝置用光收斂元件中，於 3 光學功能區中，該疊加型繞射結構係形成於鄰接包含該光軸之光學功能區外面之光學功能區中，且當該第三波長 λ_3 之光通量進入該疊加型繞射結構時，具有所產生繞射光束中之最大繞射效率之繞射光束之繞射效率 η_3 係不大於百分之 40。

本發明在項目 220 中所描寫之特徵為：於項目 218 或 219 中所描寫之光學攝像裝置用光收斂元件中，於 3 光學功能區中，於鄰接包含該光軸之光學功能區外面之光學功能區中，形成該疊加型繞射結構，且當該疊加型繞射結構給予該同等之光學作用至該第一波長 λ_1 之光通量及該第二波長 λ_2 之光通量，並將不同於上述光學作用之光學作用給予至該第三波長 λ_3 之光通量時，透過該疊加型繞射結構之第三波長 λ_3 之光通量係變成一閃光分量，而不會促成在該第三光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上形成該光斑。

本發明在項目 221 中所描寫之特徵為：在項目 218 至 220 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之光收斂元件中，於 3 光學功能區中，於該最外面之光學功能區中形成該疊加型繞射結構，且當該第二波長 λ_2 之光通量進入該疊加型繞射結構時，具有所產生繞射光束中之最大繞射效率之繞射光束之繞射效率 η_2 係不大於百分之 40，並當該第三波長 λ_3 之光通量進入該疊加型繞射結構時，具有所產生繞射光束中之最大繞射效率之繞射光束之繞射效率 η_3 係不大於百分之 40。

本發明在項目 222 中所描寫之特徵為：在項目 218 至

221 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之光收斂元件中，於 3 光學功能區中，於該最外面之光學功能區中形成該疊加型繞射結構，且當該疊加型繞射結構將該光學作用給予該第二波長 λ_2 之光通量及該第三波長 λ_3 之光通量時，而該光學作用不同於給予至該第一波長 λ_1 之光通量之光學作用，透過該疊加型繞射結構之第二波長 λ_2 及第三波長 λ_3 之光通量係分別變成閃光分量，而不會促成在該第二光學資訊記錄媒體及該第三光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上形成該光斑。

本發明在項目 223 中所描寫之特徵為：在項目 163 至 222 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之光收斂元件中，該光收斂元件係一塑膠透鏡。

本發明在項目 224 中所描寫之特徵為：在項目 163 至 222 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之光收斂元件中，該光收斂元件係一玻璃透鏡，該玻璃之轉化點 T_g 不高於攝氏 400 度。

本發明在項目 225 中所描寫之特徵為：在項目 163 至 223 之任一項中所描寫光學攝像裝置用之光收斂元件中，該光收斂元件係使用該材料所模製，其中不大於 30 奈米直徑之微粒係散佈於該塑膠材料中。

本發明在項目 226 中所描寫之特徵為：其係一光學攝像裝置，用此裝置，藉著使用由第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量，對於具有厚度 t_1 保護層之第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；藉著使用由第二

光源所投射之第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$)之光通量，對於具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$)保護層之第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及藉著使用由第三光源所投射之第三波長 λ_3 ($\lambda_3 > \lambda_2$)之光通量，對於具有厚度 t_3 ($t_3 > t_2$)保護層之第三光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；該光學攝像裝置具有用於此目的之物鏡光學系統，藉著該物鏡光學系統，將第一波長 λ_1 之光通量至第三波長 λ_3 之光通量分別光收斂至該第一光學資訊記錄媒體至第三光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上；及當作該物鏡光學系統，使用項目 163 至 225 之任一項中所描寫之光收斂元件。

本發明在項目 227 中所描寫之特徵為：安裝項目 226 中所描寫之光學攝像裝置，且能進行該第一光學資訊記錄媒體至該第三光學資訊記錄媒體用之資訊記錄、及該第一光學資訊記錄媒體至該第三光學資訊記錄媒體用之資訊再生之至少一種。

本發明在項目 228 中所描寫之特徵為：其係一光學攝像裝置，用此裝置，藉著使用由第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量，對於具有厚度 t_1 保護層之第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；藉著使用由第二光源所投射之第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$)之光通量，對於具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$)保護層之第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及藉著使用由第三光源所投射之第三波長 λ_3 ($\lambda_3 > \lambda_2$)之光通量，對於具有厚度 t_3 ($t_3 > t_2$)保護

層之第三光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；該光學攝像裝置具有用於此目的之物鏡光學系統、光闌、及一體地驅動該物鏡光學系統之驅動裝置、及在垂直於該光軸之方向中之光闌，藉著該物鏡光學系統，將第一波長 λ_1 之光通量至第三波長 λ_3 之光通量分別光收斂至該第一光學資訊記錄媒體至第三光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上；於該物鏡光學系統中，該光學功能表面中之至少一光學功能表面係分成複數環繞著該光軸之像環形區光學功能區；於該複數像環形區光學功能區之包含該光軸之光學功能區中，形成該疊加型繞射結構，其係一環繞著該光軸連續地配置複數環形區之結構，並在其內側形成預定數目之不連續階梯狀區段；及具有一種結構，其中該第一波長 λ_1 至該第三波長 λ_3 之光通量之至少一光通量於非平行之狀態中進入該物鏡光學系統；於該第一光源至該第三光源中，於投射光通量之各光源之至少一光源及該物鏡光學系統間之光程中，該光通量以非平行之狀態入射在該物鏡光學系統上，配置該慧形像差校正元件，其具有一功能，以當藉著該驅動裝置在垂直於該光軸之方向中驅動該物鏡光學系統時，減少所產生之慧形像差。

本發明在項目 229 中所描寫之特徵為：在項目 228 中所描寫之光學攝像裝置中，當未在垂直於該光軸之方向中藉著該驅動裝置驅動該物鏡光學系統時，該慧形像差校正元件具有已校正之球面像差，以致其不大於該有效直徑中之繞射限制，其中以非平行之狀態入射在該物鏡光學系統

上之光通量通過該繞射限制，及在該有效直徑之外，具有於該過校正方向中之球面像差。

本發明在項目 230 中所描寫之特徵為：在項目 229 中所描寫之光學攝像裝置中，以非平行之狀態入射在該物鏡光學系統上之光通量係一發散光通量。

本發明在項目 231 中所描寫之特徵為：在項目 229 或 230 中所描寫之光學攝像裝置中，以非平行之狀態入射在該物鏡光學系統上之光通量係該第三波長 λ_3 之光通量。

本發明在項目 232 中所描寫之特徵為：在項目 229 至 231 之任一項中所描寫之光學攝像裝置中，以非平行之狀態入射在該物鏡光學系統上之光通量係該第二波長 λ_2 之光通量。

本發明在項目 233 中所描寫之特徵為：在項目 229 至 232 之任一項中所描寫之光學攝像裝置中，以非平行之狀態入射在該物鏡光學系統上之光通量係該第二波長 λ_2 之光通量及該第三波長 λ_3 之光通量。

本發明在項目 234 中所描寫之特徵為：在項目 233 中所描寫之光學攝像裝置中，該慧形像差校正元件係配置於該第二波長 λ_2 之光通量及該第三波長 λ_3 之光通量之一共用光程中；當未在垂直於該光軸之方向中藉著該驅動裝置驅動該物鏡光學系統時，於以非平行之狀態進入該物鏡光學系統之光通量通過該有效直徑中，校正該第二波長 λ_2 之球面像差，以致其不大於該繞射限制，及在該有效直徑之外，該第二波長 λ_2 之球面像差係於該過校正方向中校正；

及當未在垂直於該光軸之方向中藉著該驅動裝置驅動該物鏡光學系統時，於以非平行之狀態進入該物鏡光學系統之第三波長 λ_3 通過該有效直徑中，校正該波長 λ_3 之球面像差，以致其不大於該繞射限制，及在該有效直徑之外，該波長 λ_3 之球面像差係於該過校正方向中校正

本發明在項目 235 中所描寫之特徵為：在項目 233 或 234 中所描寫之光學攝像裝置中，在該慧形像差校正元件之至少一光學功能表面上形成該繞射結構，其藉著環繞該光軸之階梯狀區段所分開之複數環形區所形成。

本發明在項目 236 中所描寫之特徵為：在項目 233 至 235 之任一項中所描寫之光學攝像裝置中，該第二光源及該第三光源係封裝之光源模組。

本發明在項目 237 中所描寫之特徵為：其係一光學攝像裝置，用此裝置，藉著使用由第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量，對於具有厚度 t_1 保護層之第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；藉著使用由第二光源所投射之第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$) 之光通量，對於具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$) 保護層之第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及藉著使用由第三光源所投射之第三波長 λ_3 ($\lambda_3 > \lambda_2$) 之光通量，對於具有厚度 t_3 ($t_3 > t_2$) 保護層之第三光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；該光學攝像裝置具有用於此目的之物鏡光學系統，藉著該物鏡光學系統，將第一波長 λ_1 至第三波長 λ_3 之光通量分別光收斂至該第一光學資訊記錄媒體至第三光學資訊記

錄媒體之資訊記錄表面上；於該物鏡光學系統中，該光學功能表面中之至少一光學功能表面係分成複數環繞著該光軸之像環形區光學功能區；於該複數像環形區光學功能區之包含該光軸之光學功能區中，形成該疊加型繞射結構，其係一環繞著該光軸連續地配置複數環形區之結構，並在其內側形成預定數目之不連續階梯狀區段；及具有一種結構，其中該第一波長 λ_1 至該第三波長 λ_3 之光通量之至少二光通量係於彼此不同之放大率下入射在該物鏡光學系統上；於該第一光源至該第三光源中，該光源係一封裝之光源模組，而由此投射至少二光通量，並使其於彼此不同之放大率下入射在該物鏡光學系統上；及一用於此目的之發散角度轉換元件，藉此於由該光源模組所投射之光通量中，至少一光通量之發散角度係轉換、及引導至該物鏡光學系統，其中形成該疊加型繞射結構，其係一環繞著該光軸連續地配置複數環形區之結構，並在其內側形成預定數目之不連續階梯狀區段，而在至少一光學功能表面上，該轉換元件係配置於該光源模組及該物鏡光學系統間之光程中。

本發明在項目 238 中所描寫之特徵為：在項目 237 中所描寫之光學攝像裝置中，形成於該發散角度轉換元件中之疊加型繞射結構將該第一光學作用給予至由該光源模組所投射光通量中之一光通量，及將不同於第一光學作用之第二光學作用給予至其他波長之光通量。

本發明在項目 239 中所描寫之特徵為：在項目 238 中

所描寫之光學攝像裝置中，由該光源模組所投射之光通量係 2 光通量，且 2 光通量係該第一波長 λ_1 之光通量及該第二波長 λ_2 之光通量。

本發明在項目 240 中所描寫之特徵為：在項目 238 中所描寫之光學攝像裝置中，由該光源模組所投射之光通量係 2 光通量，且 2 光通量係該第二波長 λ_2 之光通量及該第三波長 λ_3 之光通量。

本發明在項目 241 中所描寫之特徵為：在項目 45 至 115 之任一項中所描寫之光學攝像裝置用之光學元件中，於該光學元件之光學功能表面中之至少一光學功能表面上，形成一波長選擇濾光器，並在其上形成該波長選擇濾光器之光學功能表面係分成一包含該光軸之光學功能區，及包圍其外圍之周邊光學功能區，且該波長選擇濾光器具有該透射因數之波長選擇性，藉此該第一波長 λ_1 之光通量至該第三波長 λ_3 之光通量係於包含該光軸之光學功能區中透射，及於該周邊光學功能區中，該第三波長 λ_3 之光通量係阻斷或反射，且該第一波長 λ_1 之光通量及該第二波長 λ_2 之光通量係透射。

本發明在項目 242 中所描寫之特徵為：在項目 45 至 115 之任一項中所描寫之光學攝像裝置用之光學元件中，於該光學元件之光學功能表面中之至少一光學功能表面上，形成一波長選擇濾光器，並在其上形成該波長選擇濾光器之光學功能表面係分成一包含該光軸之光學功能區，包圍其外圍之第一周邊光學功能區，及進一步包圍其外圍之

第二周邊光學功能區；及該波長選擇濾光器具有該透射因數之波長選擇性，藉此該第一波長 λ_1 之光通量至該第三波長 λ_3 之光通量係於包含該光軸之光學功能區中透射，及於該第一周邊光學功能區中，該第三波長 λ_3 之光通量係阻斷或反射，且該第一波長 λ_1 之光通量及該第二波長 λ_2 之光通量係透射，並於該第二周邊光學功能區中，該第二波長 λ_2 之光通量及該第三波長 λ_3 之光通量係阻斷或反射，且該第一波長 λ_1 之光通量係透射。

本發明在項目 243 中所描寫之特徵為：在項目 241 或 242 所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，該波長選擇濾光器係形成在該像差校正元件之至少一光學功能表面上。

本發明在項目 244 中所描寫之特徵為：在項目 241 或 242 所描寫光學攝像裝置用之光學元件中，該波長選擇濾光器係形成在該光收斂元件之至少一光學功能表面上。

本發明在項目 245 中所描寫之特徵為：在項目 116 中所描寫之光學攝像裝置中，該光學攝像裝置具有一配置在該物鏡光學系統之光通量入射表面側邊上之孔徑限制元件；在該孔徑限制元件之至少一光學功能表面上，形成該波長選擇濾光器；在其上形成該波長選擇濾光器之光學功能表面係分成包含該光軸之光學功能區，及包圍其外圍之周邊光學功能區；該波長選擇濾光器具有該透射因數之波長選擇性，藉此該第一波長 λ_1 之光通量至該第三波長 λ_3 之光通量係於包含該光軸之光學功能區中透射，及於該周邊光學功能區中，該第三波長 λ_3 之光通量係阻斷或反射，且

該第一波長 λ_1 之光通量及該第二波長 λ_2 之光通量係透射。

本發明在項目 246 中所描寫之特徵為：在項目 116 中所描寫之光學攝像裝置中，該光學攝像裝置具有一配置在該物鏡光學系統之光通量入射表面側邊上之孔徑限制元件；在該孔徑限制元件之至少一光學功能表面上，形成該波長選擇濾光器；該光學攝像裝置具有一配置在該物鏡光學系統之光通量入射表面側邊上之孔徑限制元件；該波長選擇濾光器係形成在該孔徑限制元件之至少一光學功能表面上；該光學攝像裝置具有一配置在該物鏡光學系統之光通量入射表面側邊上之孔徑限制元件；該波長選擇濾光器係形成在該孔徑限制元件之至少一光學功能表面上；在其上形成該波長選擇濾光器之光學功能表面係分成包含該光軸之光學功能區，包圍其外圍之第一周邊光學功能區，及進一步包圍其外圍之第二周邊光學功能區；該波長選擇濾光器具有該透射因數之波長選擇性，藉此該第一波長 λ_1 之光通量至該第三波長 λ_3 之光通量係於包含該光軸之光學功能區中透射，及於該第一周邊光學功能區中，該第三波長 λ_3 之光通量係阻斷或反射，且該第一波長 λ_1 之光通量及該第二波長 λ_2 之光通量係透射，並於該第二周邊光學功能區中，該第二波長 λ_2 之光通量及該第三波長 λ_3 之光通量係阻斷或反射，且該第一波長 λ_1 之光通量係透射。

本發明在項目 247 中所描寫之特徵為：在項目 245 或 246 中所描寫之光學攝像裝置中，該光學攝像裝置具有一

驅動裝置，以至少在垂直於該光軸之方向中驅動該物鏡光學系統，且該孔徑限制元件係與該物鏡光學系統於垂直至該光軸之方向中藉著該驅動裝置一體地驅動。

本發明在項目 248 中所描寫之特徵為：其係一光學攝像裝置，用此裝置，藉著使用由第一光源所投射之第一波長 λ_1 之光通量，對於具有厚度 t_1 保護層之第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；藉著使用由第二光源所投射之第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$) 之光通量，對於具有厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$) 保護層之第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及藉著使用由第三光源所投射之第三波長 λ_3 ($\lambda_3 > \lambda_2$) 之光通量，對於具有厚度 t_3 ($t_3 > t_2$) 保護層之第三光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；該光學攝像裝置係一環繞著該光軸連續地配置複數環形區之結構，並在其內側形成預定數目之不連續階梯狀區段，且具有繞射透鏡，該繞射透鏡具有至少一光學表面，而在該光學表面上形成該疊加型繞射結構，並實際上對該第一光通量及該第三光通量不給予該相位差、及對該第二光通量給予該相位差，及具有一光收斂元件，其將該第一波長 λ_1 至該第三波長 λ_3 之光通量分別光收斂至該第一光學資訊記錄媒體至該第三光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上；及當對該繞射透鏡及該光收斂元件所建構之光學系統之第一波長 λ_1 之光通量之放大率係製成 m_1 、對該繞射透鏡及該光收斂元件所建構之光學系統之第二波長 λ_2 之光通量之放大率係製成 m_2 、及對該繞射透鏡及該光收斂元件

所建構之光學系統之第三波長 λ_3 之光通量之放大率係製成 m_3 時，滿足下列式子(173)。

$$m_1 \geq m_2 > m_3 \quad (173)$$

本發明在項目 249 中所描寫之特徵為：在項目 248 中所描寫之光學攝像裝置中，滿足下列式子(174)。

$$m_1 = m_2 \quad (174)$$

本發明在項目 250 中所描寫之特徵為：在項目 248 中所描寫之光學攝像裝置中，滿足下列式子(175)及(176)。

$$m_1 = m_2 = 0 \quad (175)$$

$$-0.25 < m_3 < -0.10 \quad (176)$$

根據項目 248 之發明，當對該第三通量設定由該繞射透鏡及該光收斂元件所建構之光學系統之放大率 m_3 ，以便滿足該式子(173)時，能校正由於該高密度光碟及 CD 間之保護層厚度差異所產生之球面像差。

於此，因為用於 DVD 之資訊之記錄／再生之第二光通量係遭受該繞射作用，當該相位差係藉著該疊加型繞射結構所加入時，藉著此一繞射作用，能校正由於該高密度光碟及 DVD 間之保護層厚度差異所產生之球面像差。

為了造成良好之光學攝像裝置之特徵，及更進一步造成輕易設計及生產該光學攝像裝置，如於項目 249 之發明中，其較佳的是對該第一光通量及該第二光通量，由該繞射透鏡及該光收斂元件所建構之光學系統之放大率 m_1 及 m_2 係造成與式子(174)中之放大率相同。

更好的是，如於項目 250 之發明中，由該繞射透鏡及

該光收斂元件所建構之光學系統對該第一光通量及該第二光通量之放大率 m_1 及 m_2 係如於該式子(175)中製成 0，及於此案例中，其較佳的是設定對該第三光通量之放大率 m_3 ，以便滿足該式子(176)。

本發明在項目 251 中所敘述者係一光學攝像裝置，其藉著使用具有由第一光源所放射之第一波長 λ_1 之光通量，對於具有 t_1 厚保護層之第一光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；藉著使用具有由第二光源所放射之第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$) 之光通量，對於具有 t_2 ($t_2 \geq t_1$) 厚保護層之第二光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；及藉著使用具有由第三光源所放射之第三波長 λ_3 ($\lambda_3 > \lambda_2$) 之光通量，對於具有 t_3 ($t_3 > t_2$) 厚保護層之第三光學資訊記錄媒體進行該資訊之再生及／或記錄；其中該光學攝像裝置在其內具有一光收斂元件，用以將分別具有該第一波長 λ_1 -第三波長 λ_3 之每一光通量收斂在該第一-第三資訊記錄媒體之每一資訊記錄表面上，一具有相位結構之像差校正機構及非球面像差校正機構，而該像差校正機構具有一功能，以校正藉著該第一波長 λ_1 及該第二波長 λ_2 間之差異在該光收斂元件上所造成之球面像差、及／或藉著 t_1 及 t_2 間之差異所造成之球面像差，且該球面像差校正機構具有一功能，以校正藉著 t_1 及 t_3 間之差異所造成之球面像差。

本發明在項目 252 中所敘述者係項目 251 中所敘述之光學攝像裝置，其中該相位結構係疊加型繞射結構、繞射

結構、及光程差提供結構之任一種。

本發明在項目 253 中所敘述者係項目 252 中所敘述之光學攝像裝置，其中藉著該相位結構加至第一光通量之一光程差係該第一波長 λ_1 之一整數倍。

本發明在項目 254 中所敘述者係項目 253 中所敘述之光學攝像裝置，其中藉著該相位結構加至第一光通量之一光程差係該第一波長 λ_1 之偶數倍。

本發明在項目 255 中所敘述者係項目 254 中所敘述之光學攝像裝置，其中該光學攝像裝置尚具有第二像差校正元件，該第二像差校正元件具有第二相位結構，該第二相位結構係該繞射結構及該光程差提供結構之任一種，且藉著該第二相位結構加至第一光通量之一光程差係該第一波長 λ_1 之奇數倍。

本發明在項目 256 中所敘述者係項目 251-項目 255 之任一項中所敘述之光學攝像裝置，其中由該光收斂元件及該第一波長 λ_1 用之像差校正元件所構成之光學系統之放大率 m_1 實質上與該第二波長 λ_2 之放大率 m_2 一致。

本發明在項目 257 中所敘述者係項目 251-項目 256 之任一項中所敘述之光學攝像裝置，其中以用於該第一波長 λ_1 及 t_1 厚保護層之球面像差校正之觀點，該光收斂元件係已最佳化。

本發明在項目 258 中所敘述者係項目 251-項目 257 之任一項中所敘述之光學攝像裝置，其中固定該光收斂元件及該像差校正元件，以致其相對位置關係不能改變。

本發明在項目 259 中所敘述者係項目 251-項目 258 之任一項中所敘述之光學攝像裝置，其中該球面像差校正機構係一液晶相位控制元件，該液晶相位控制元件由在一藉著外加電壓所透射之光通量上造成相位變化之液晶層、及面朝彼此供外加電壓之電極層所構成，且該液晶相位控制元件藉著控制該第三光通量之相位校正由該厚度 t_1 及該厚度 t_3 間之差異所造成之球面像差。

本發明在項目 260 中所敘述者係項目 259 中所敘述之光學攝像裝置，其中該液晶相位控制元件僅只選擇性地進行該第三光通量之相位控制。

本發明在項目 261 中所敘述者係項目 251-項目 258 之任一項中所敘述之光學攝像裝置，其中該球面像差校正機構係一由促動器及可移動透鏡群組所構成之可移動透鏡單元，該透鏡群組可藉著該促動器至少於該光軸方向中移動，且該可移動透鏡單元藉著改變該光收斂元件之放大率校正由該厚度 t_1 及該厚度 t_3 間之差異所造成之球面像差。

本發明在項目 262 中所敘述者係項目 261 中所敘述之光學攝像裝置，其中該第三波長 λ_3 用之光收斂元件之放大率 m_3 滿足下列式子(177)。

$$-0.15 < m_3 < -0.02 \quad (177)$$

本發明在項目 263 中所敘述者係項目 251-項目 261 之任一項中所敘述之光學攝像裝置，其中該第一光源-該第三光源之至少二光源係牢固地整合。

本發明在項目 264 中所敘述者係項目 263 中所敘述之

光學攝像裝置，其中所有該第一光源-該第三光源係牢固地整合。

於在項目 251 所敘述之本發明中，其可能藉著該相位結構之功能造成該第一光學資訊記錄媒體(例如高密度光碟)及該第二光學資訊記錄媒體(譬如 DVD)相容，及其可能藉著該球面像差校正機構之功能造成該第一光學資訊記錄媒體(譬如高密度光碟)及該第三光學資訊記錄媒體(譬如 CD)相容。於此案例中，該相位結構具有一功能，以校正藉著該第一波長 λ_1 及該第二波長 λ_2 間之差異所造成之球面像差、及／或藉著 t_1 及 t_2 間之差異所造成之球面像差前者對應於 t_1 及 t_2 彼此相同(譬如，設有 $t_1 = 0.6$ 毫米之 HD DVD 及設有 $t_2 = 0.6$ 毫米之 DVD)之時機，而後者對應於 t_1 及 t_2 彼此不同(譬如設有 $t_1 = 0.1$ 毫米之藍光碟片及設有 $t_2 = 0.6$ 毫米之 DVD)之時機。

該相位結構可為圖 26 中所概要地顯示之任疊加型繞射結構、圖 27 中所概要地顯示之繞射結構、及圖 28 中所概要地顯示之光程差提供結構，如於本發明在項目 252 中所敘述者。

其進一步較佳的是設計該相位結構，以致當通過該相位結構時加至該第一光通量之光程差可為該第一波長 λ_1 之整數倍，如於本發明項目 253 中所示。由於此，能防止該第一光通量用之相位結構之透射比之下降。

假如預先設計該相位結構，以致當通過該相位結構時加至該第一光通量之光程差可為該第一波長 λ_1 之偶數倍，

其亦可能防止該第二光通量及該第三光通量用之相位結構之透射比之下降，如在本發明項目 254 中所顯示。

然而，假如設計該相位結構，以致待加至該第一光通量之光程差可為該第一波長 λ_1 之偶數倍，待加至該第一光通量及至該第三光通量兩者而通過該相位結構之作用變得彼此相同。因此，對於該相位結構，其不可能減少由 t_1 及 t_3 間之差異所造成之球面像差，而增加該球面像差校正機構之負荷。

因此，其較佳的是配置具有該第二相位結構之第二該像差校正元件，該第二相位結構是繞射結構及一光程差提供結構之任一種，及設計該第二相位結構，以致當通過該第二相位結構時，加至該第一光通量之光程差可為該第一波長 λ_1 之奇數倍，如在項目 255 中所敘述之本發明中所示。於此案例中，當該第三光通量通過該第二相位結構時， λ_3 之一半整數倍之光程差係加入。由於此，其可能減少由 t_1 及 t_3 間之差異所造成之球面像差，及藉此降低一用於該球面像差校正機構之負荷，因為其可能加入不同於透射經過該第二相位結構之第一光通量至第三光通量用之作用，雖然用於該第三光通量之第二相位結構之透射比係降低。既然由 t_1 及 t_3 間之差異所造成之球面像差能藉著如上所述之相位結構降低，當使用一具有透鏡群組之可移動透鏡單元時，該第三光通量 λ_3 用之光收斂元件之放大率 m_3 之一絕對值不會變得太大，該透鏡群組可藉著一於本發明項目 260 中所敘述之促動器(將稍後陳述)於該光軸方

向中移動，導致該光收斂元件之一優異跟蹤特性之獲得。

當該相位結構係疊加型繞射結構時，其較佳的是於每一環形區在該光軸方向中建立一階梯深度 Δ ，以致大體上可滿足 $\Delta = 2m \cdot \lambda_1 / (N\lambda_1 - 1)$ ，藉著使每一環形區中之分開數目為 4, 5 及 6 之任一數目(亦即，藉著造成每一環形區中之階梯數目為 3, 4 及 5 之任一數目)，及其最較佳的是造成 $m = 1$ ，以確保在每一環形區中之分開數目為 5 之條件下。由於此，其可能於該第一光學資訊記錄媒體及該第二光學資訊記錄媒體之間獲得相容性，及控制該第二光通量用之相位結構之透射比之下降至為小，因為當通過該疊加型繞射結構時，僅只該第二光通量係給予一相位差及係繞射。順便一提，上面陳述之符號 m 代表 5 或更少之正整數，及 $N\lambda_1$ 代表該第一波長 λ_1 用之像差校正元件之一繞射率。

當該相位結構係一繞射結構時，其較佳的是建立每一環形區之一階梯深度，以致可藉著當該第一光通量進入時所產生之繞射光束之繞射級 n_1 、當該第二光通量進入時所產生之繞射光束之繞射級 n_2 、及當該第三光通量進入時所產生之繞射光束之繞射級 n_3 滿足下列關係。

$$n_1 \geq n_2 \geq n_3$$

順便一提，在分別具有由該繞射結構所產生之各種繞射級之各種繞射光束之間，在此所論及之繞射級意指具有該最大繞射效率之繞射光束之繞射級。在這些繞射級之組合之間，較佳之一組合包含 $(n_1, n_2, n_3) = (1, 1, 1), (2, 1, 1)$,

(3,2,1), (3,2,2), (8,5,4)。為對所有該第一光通量-該第三光通量確保高繞射效率， $(n_1, n_2, n_3) = (2, 1, 1)$ 及(8,5,4)之組合係特別較佳。

當該相位結構係一光程差提供結構時，其較佳的是當 Φ_1 係用於該第一光通量、 Φ_2 係用於該第二光通量、及 Φ_3 係用於該第三光通量時，使得彼此鄰接之環形區(每一光通量之波長係表示為一單元)間之一光程差為 $(\Phi_1, \Phi_2, \Phi_3) = (1\lambda_1, 1\lambda_2, 1\lambda_3)$ 、 $(2\lambda_1, 1\lambda_2, 1\lambda_3)$ 、 $(3\lambda_1, 2\lambda_2, 1\lambda_3)$ 、 $(3\lambda_1, 2\lambda_2, 2\lambda_3)$ 、 $(8\lambda_1, 5\lambda_2, 4\lambda_3)$ 之任一個。為對所有該第一光通量-該第三光通量確保高繞射效率， $(\Phi_1, \Phi_2, \Phi_3) = (2\lambda_1, 1\lambda_2, 1\lambda_3)$ 、 $(8\lambda_1, 5\lambda_2, 4\lambda_3)$ 之組合係特別較佳。

在項目 256 中所敘述之本發明把造成該第一光通量用之光學零件及該第二光通量用之光學零件彼此共用及藉此簡化該光學攝像裝置之結構變成可能，因為由一光收斂元件及一像差校正元件所構成之光學系統之共軛長度可造成與該第一光通量及該第二光通量用之長度相同。

大致上，關於一光學元件，該工作波長越短，則該光學元件所需之準確性越嚴格。如在項目 257 中所敘述之本發明中所示，藉著為該第一波長 λ_1 及一保護層之厚度 t_1 最佳化該光收斂元件，其變得輕易獲得需要具有特別高準確性之光收斂元件之特性。

當該第一光學資訊記錄媒體及該第二光學資訊記錄媒體係在一相容之基礎下藉著該相位結構之作用所使用時，

在垂直於該光軸方向之方向中，藉著一光收斂元件及一像差校正元件間之偏心率輕易地產生慧形像差。如在項目 258 中所敘述之本發明中所示，能藉著進行跟蹤驅動、藉著牢固地整合該光收斂元件及該像差校正元件控制前述慧形像差之產生，且能獲得優異之跟蹤特性。

如一用於牢固地整合該光收斂元件及該像差校正元件之方法，可結合個別元件之凸緣部份、或兩元件可經過一分開之結合構件整合、或每一元件可併入一待牢固地整合之線軸。

如在一相容之基礎下使用該第一光學資訊記錄媒體及該第三光學資訊記錄媒體之非球面像差校正機構，其可能使用一液晶相位控制機構，其藉著在一液晶層上外加電壓控制所透射之第三光通量之相位，諸如在本發明項目 259 中所敘述者。對於減縮該光學攝像裝置之尺寸，此種液晶相位控制機構係有利的，因為不需要機械式可移動部份。

既然該球面像差係依該有效直徑(亦即，該光收斂元件之數值孔徑 NA)之四次方比例增加，假如該液晶相位控制元件係共同用於設有大有效直徑之第一光通量及設有小有效直徑之第三光通量兩者，對於該第三光通量之球面像差之校正變得不足，這是一變得越來越明顯之問題。在此論及之“共同使用”意指對於具有它們自身波長之每一光通量進行相位控制之作用。譬如，當在該第三波長 λ_3 係 785 奈米之條件下將 $\pm 0.2\lambda_{RMS}(\lambda = \lambda_1)$ 之球面像差加至該第一光通量時，CD 之數值孔徑 NA 係 0.45，該第一波長 λ_1

係 0.85 ，能加至該第三光通量之球面像差係大約 $\pm 0.01\lambda \text{RMS} (\lambda = \lambda_3) (= \pm 0.2 \times \{(0.45^4/785)/(0.85^4/405)\})$ 。既然能夠藉著一液晶相位控制元件校正之球面像差係大約 $\pm 0.2\lambda \text{RMS}$ ，當一液晶相位元件係共同用於該第一及第三光通量時，對於該第三光通量之加入球面像差之數量不足，且失去該第一光學資訊記錄媒體及該第三光學資訊記錄媒體間之相容性。因此，其較佳的是配置該結構，其中僅只選擇性地進行用於該第三光通量之相位控制，如本發明於項目 260 中所示，及將充分之球面像差加至該第三光通量。

如在該第一光學資訊記錄媒體及該第三光學資訊記錄媒體之間進行相容性之非球面像差校正機構，亦可使用一可移動透鏡單元，其具有一能在該光軸方向中藉著本發明項目 261 中所敘述之促動器移動之透鏡群組。既然該可移動透鏡單元藉著改變該光收斂元件之放大率校正由 t_1 及 t_3 間之差異所造成之球面像差，在此不會發生由來自該光收斂元件之光軸偏差所造成之慧形像差，且其不需要與該光收斂元件牢固地驅動跟蹤，這是有利的。

此可移動透鏡單元之一特定具體實施例可包含一耦合透鏡，其轉換由該第三光源所放射之發散光通量之發散角度及將其引導至一光收斂元件；一準直器透鏡，其將由該第三光源所放射之發散光通量轉換成一平行之光通量及將其引導至一光收斂元件；或一光束擴展器，其配置在該光程中，該光程位於該耦合透鏡及該光收斂元件之間，該耦

合透鏡轉換由該第三光源所放射之發散光通量之發散角度及將其引導至一光收斂元件。

特別地是，藉著於該第一至第三光通量所通過之共用光程中配置前述可移動透鏡，其可能校正為該第一光源之製造誤差所造成之波長離散、該光收斂元件由溫度變化所造成之折射率變化及折射率分佈、於諸如 2 層及 4 層型式之多層光學資訊記錄媒體用之記錄／再生中在各層間之焦點跳動、及由厚度離散所造成之球面像差，此球面像差源自用於該第一光學資訊記錄媒體之保護層之製造誤差及厚度分佈，如此，能改善用於該第一光學資訊記錄媒體之記錄／再生特性。

當作一移動上面所陳述之可移動透鏡群組之促動器，能使用一步進馬達、螺線管、音圈促動器、及一採用壓電元件之促動器。既然藉著步進馬達或藉著音圈促動器於該光軸方向中移動一光學元件之技術係公開已知，詳細之說明將因此在此省略。再者，當作採用一壓電元件之促動器，其可能使用一採用壓電元件之小尺寸線性促動器，諸如以下文件中所敘述之一壓電元件。

光學設計，編號第 26, 16-21(2002)號

在該可移動透鏡單元中移動之透鏡群組可為一透鏡群組或一結構，其中複數透鏡群組係移動，而在其中容置複數促動器。或，其亦可能配置一結構，其中一透鏡群組係由複數促動器所移動，每一促動器具有一不同之反應頻率範圍。

當使用一具有能夠藉著促動器在該光軸方向中移動之透鏡群組之可移動透鏡單元時，如非球面像差校正機構，其可能藉著移動該可移動透鏡群組適當地校正由 t_1 及 t_3 間之差異所造成之球面像差，以致用於該第三光通量 λ 之光收斂元件之放大率 m_3 可滿足式子(177)，如項目 261 中所敘述之本發明所顯示。

雖然本發明之光學攝像裝置亦可應用於該結構，其中分開地配置三光源，而每一光源具有一不同之波長，假如在此使用一光源，其中在三光源間之二光源係牢固地整合，如在本發明項目 263 中所顯示，其對於減縮該光學攝像裝置之尺寸及對於成本降低係有利的。特別地是，其較佳的是使用一光源，其中所有三光源係牢固地整合，如在本發明項目 264 中所顯示。如一光源，其中這些複數光源係牢固地整合，在此可使用任一光源(所謂單一晶片雷射)，其中各個光源之放射點係形成在一半導體晶片上；或一光源(所謂單罐雷射)，其中每一光源係坐落在單一外殼中。或一光源模組，亦可在該光源模組中使用一光源，並在該光源中整合複數光源及進一步牢固地整合一光電檢測器。

根據本發明，能獲得該光學攝像裝置用之一光學元件、用於該光學攝像裝置之像差校正元件、用於該光學攝像裝置之光收斂元件、物鏡光學系統、光學攝像裝置、及光學資訊記錄再生裝置，藉著該光學元件，可對於使用波長不同之複數種類光學資訊記錄媒體充分地進行資訊之記錄及／或再生，該光學資訊記錄媒體包含使用該藍紫色雷射

光源之高密度光碟及 DVD。

最初，將藉著舉一例子敘述本發明中之疊加型繞射結構之作用。

本發明之光學元件中所包含之疊加型繞射結構之一例子係顯示在圖 9-11 中。於圖 9-11 中，該疊加型繞射結構具有一種結構，其中該鋸齒形環形區結構(繞射消除表面)係分成像複數之階梯，及於此例子，每一鄰接之階梯係以某一方式所形成，以便於該最短之波長及最長之波長中，該光程差係藉著每一波長之整數倍所產生，且該相位差實際上係不會產生。

當每一階梯之階梯狀區段數量係 Δ 、所針對之波長係 λ 、及在此波長構成該階梯狀區段之媒體之折射率係 n 時，因為由該階梯狀區段所產生之光程差係藉著 $\Delta(n-1)$ 所表示，當決定該階梯狀區段數量 Δ ，以便滿足 $\Delta(n-1)=j\lambda_1$ 時，於此波長中，該光程差係藉著波長 λ_1 之 j (整數)-倍所產生。再者，當加上波長係 λ_3 、選擇整數 j, k ，以便滿足 $j\lambda_1 \approx k\lambda_3$ 、及設定該階梯狀區段數量 Δ 以便滿足 $\Delta(n-1)=j\lambda_1 = k\lambda_3$ 時，藉著此階梯狀區段，因為該光程差係藉著用於該波長 λ_1 之 j 倍波長所產生，及該光程差係藉著用於該波長 λ_3 之 k 倍波長所產生，對於這些 2 波長 λ_1 及 λ_3 ，該波前係實際上均勻的，及該相位差不產生。

譬如，於 $\lambda_1=405$ 奈米、 $\lambda_3=785$ 奈米之案例中，因為，當選擇 $j=2, k=1$ (亦即階梯狀區段數量 $\Delta=2 \times 405/(n-1)$) 時， $2 \times 40 \approx 1 \times 785$ ，於該階梯狀區段中，於該波長 $\lambda_1=405$ 奈

米中，用於 2 波長之光程差係如圖 9 所示產生，及於 $\lambda_3 = 785$ 奈米中，用於大約一波長之光程差係如圖 10 所示產生。至於 λ_1 及 λ_3 之波長，於集成複數此階梯狀區段之結構中，因為相位係均勻的，在該透射光上無任何作用產生。

然而，至於不同於 λ_1 及 λ_3 之波長 $\lambda_2 = 655$ 奈米之光線，因為每一階梯狀區段產生 $\delta = 2 \times 405(1.5066 - 1)/(1.5247 - 1) - 655 = 127$ 奈米之光程差，(在此中，如將稍後敘述者，1.5247 係該光學元件原料對該波長 λ_1 之折射率，且 1.5066 係該光學元件原料對該波長 λ_2 之折射率)，及當一節距之幾乎鋸齒形之解除結構係分開 4 階梯狀區段(亦即一節距係分成 5 部份)時，用於該波長 λ_2 之一波長之光程差係產生 $(127 \times 5 = 635 - 1 \times 655)$ ，及如圖 11 所示，鄰接節距之波前係藉著分別位移達 1 波長而重疊。亦即，產生 +1 度繞射光束。

如圖 11 所示，鄰接節距之波前係藉著分別位移達 1 波長而重疊。亦即，產生 +1 度繞射光束。

當一節距中所包含之不連續階梯狀區段之數目係 N 、每一階梯之階梯狀區段之高度係 Δ 、波長係 λ 、及該光學元件原料之折射率係 n 時，藉著此疊加型繞射結構之 m 度繞射效率 η_m 係藉著下列式子(算式 3 及算式 4)所表示。

(算式 3)

$$\eta_m = \left[\frac{\sin\{\pi(m-\phi)\}}{\pi m} \frac{\sin(\pi m / (N+1))}{\sin\{\pi(m-\phi)/(N+1)\}} \right]^2$$

(算式 4)

$$\phi = \frac{\Delta(n-1)(N+1)}{\lambda}$$

當對上面之例子進行計算時，對於 λ_1 ， λ_3 ，它們不繞射，亦即產生 0 度繞射光束，且其繞射效率分別係百分之 100、百分之 99.6，及對於 λ_2 ，+1 度繞射光束之繞射效率係百分之 87.2。

於此，在上面之計算中，當作一光學元件原料，採用一塑膠材料，其中在 d 線上之折射率 n_d 係 1.5091，及阿貝數 v_d 係 56.5，且該光學元件原料對 λ_1 之折射率係 1.5247，該光學元件原料對 λ_2 之折射率係 1.5066，及該光學元件原料對 λ_3 之折射率係 1.5050。

如可由此式子看出，當該階梯狀區段之數目增加時，僅只於[]中之左側分式係留下，且右側分式逐漸趨近 1，及能獲得該式子，並藉此式子給予正常鋸齒繞射元件之繞射效率。當 N 採取一有限值時，進行各種作用。當作此作用，於 $\lambda_1=405$ 奈米、 $\lambda_2=650$ 奈米、及 $\lambda_3=785$ 奈米之案例中，上面之例子係包含在內，及考慮異於如下表(表 1-表 8)所示之組合。

於各表中，如 ϕ ，如(算式 4)所給予，對於藉著 N 階梯之階梯狀區段所建構之 1 節距，該疊加型繞射結構之光程差係以一波長單位表示，反之，該階梯狀區段數量 $\Delta(N+1)$ 係藉著使用此 ϕ 所給予，如 $\Delta(N+1)=\phi\lambda/(n-1)$ 。於每一波長中之 ϕ 係藉著該波長所不同，因為該階梯狀區段數量 $\Delta(N+1)$ 係相同。再者，m 係該繞射級，其中該繞射效率係最大，且在那時候之繞射效率係 η_m 。

於此，在此中之計算係採用上面之塑膠材料當作該光

學元件原料。

(表 1)

階梯狀區段之數目 $N=3$

用於 1 節距之階梯狀區段數量 $\Delta(N+1)=4.63$ 微米

	ϕ	繞射級 m	繞射效率 η_m
λ_1	8.00	0	百分之 100
λ_2	4.77	+1	百分之 69.1
λ_3	3.97	0	百分之 99.8

(表 2)

階梯狀區段之數目 $N=4$

用於 1 節距之階梯狀區段數量 $\Delta(N+1)=6.18$ 微米

	ϕ	繞射級 m	繞射效率 η_m
λ_1	10.0	0	百分之 100
λ_2	5.97	+1	百分之 87.2
λ_3	4.97	0	百分之 99.6

(表 3)

階梯狀區段之數目 $N=5$

用於 1 節距之階梯狀區段數量 $\Delta(N+1)=7.72$ 微米

	ϕ	繞射級 m	繞射效率 η_m
λ_1	12.0	0	百分之 100
λ_2	7.16	+1	百分之 83.7
λ_3	5.96	0	百分之 99.5

(表 4)

階梯狀區段之數目 $N=6$ 用於 1 節距之階梯狀區段數量 $\Delta(N+1)=9.26$ 微米

	ϕ	繞射級 m	繞射效率 η_m
λ_1	14.0	0	百分之 100
λ_2	8.36	+1	百分之 60.9
λ_3	6.95	0	百分之 99.2

(表 5)

階梯狀區段之數目 $N=8$ 用於 1 節距之階梯狀區段數量 $\Delta(N+1)=12.35$ 微米

	ϕ	繞射級 m	繞射效率 η_m
λ_1	18.0	0	百分之 100
λ_2	10.74	+2	百分之 68.2
λ_3	8.94	0	百分之 98.7

(表 6)

階梯狀區段之數目 $N=9$ 用於 1 節距之階梯狀區段數量 $\Delta(N+1)=13.89$ 微米

	ϕ	繞射級 m	繞射效率 η_m
λ_1	20.0	0	百分之 100
λ_2	11.94	+2	百分之 86.4
λ_3	9.93	0	百分之 98.4

(表 7)

階梯狀區段之數目 $N=10$

用於 1 節距之階梯狀區段數量 $\Delta(N+1)=15.44$ 微米

	ϕ	繞射級 m	繞射效率 η_m
λ_1	22.0	0	百分之 100
λ_2	13.13	+2	百分之 84.7
λ_3	10.92	0	百分之 98.1

(表 8)

階梯狀區段之數目 $N=11$

用於 1 節距之階梯狀區段數量 $\Delta(N+1)=16.98$ 微米

	ϕ	繞射級 m	繞射效率 η_m
λ_1	24.0	0	百分之 100
λ_2	14.32	+2	百分之 63.7
λ_3	11.92	0	百分之 97.8

如上面所述，當充分地設定該階梯狀區段數量 Δ 、及階梯狀區段之數目 N 時，因為僅只 3 波長之一可選擇性地繞射，及其他波長不繞射，且事實上能透射，當該疊加型繞射結構之每一環形區之配置係充分地設定時，雖然已校正由於該高密度光碟、DVD、及 CD 之 3 種光碟中之保護層厚度差異所產生之球面像差，能對所有 3 波長確保該高透射因數(繞射效率)。

再者，本發明之疊加型繞射結構能延緩 3 波長之繞射級或對於一特定波長造成該繞射效率非常小，及使得其變成一光斑，並使得其不會有助於光收斂，而異於該作用，藉著該作用，如上面所述，僅只 3 波長之一係選擇性地繞

射，且事實上造成其他波長透射。

譬如，如在表 9-表 10 中所示，當設定該階梯狀區段數量 Δ 、階梯狀區段之數目 N 時，因為 3 波長之繞射級能延遲，該光學設計工作之自由度能增加。

(表 9)

階梯狀區段之數目 $N=10$

用於 1 節距之階梯狀區段數量 $\Delta(N+1)=14.03$ 微米

	ϕ	繞射級 m	繞射效率 η_m
λ_1	20.0	-2	百分之 89.6
λ_2	11.94	+1	百分之 96.1
λ_3	9.93	-1	百分之 95.8

(表 10)

階梯狀區段之數目 $N=11$

用於 1 節距之階梯狀區段數量 $\Delta(N+1)=15.57$ 微米

	ϕ	繞射級 m	繞射效率 η_m
λ_1	22.0	-2	百分之 91.2
λ_2	13.13	+1	百分之 92.4
λ_3	10.92	-1	百分之 95.9

再者，如在表 11-表 14 所示，當設定該階梯狀區段數量 Δ 、階梯狀區段之數目 N 時，該繞射效率對於一特定波長可造成非常小，及可藉著使其變成一光斑而使得其不會有助於光收斂。

(表 11)

階梯狀區段之數目 $N=3$

用於 1 節距之階梯狀區段數量 $\Delta(N+1)=11.58$ 微米

	ϕ	繞射級 m	繞射效率 η_m
λ_1	20.0	0	百分之 100
λ_2	11.94	0	百分之 98.8
λ_3	9.93	± 2	百分之 39.9

(表 12)

階梯狀區段之數目 $N=7$

用於 1 節距之階梯狀區段數量 $\Delta(N+1)=10.13$ 微米

	ϕ	繞射級 m	繞射效率 η_m
λ_1	15.0	-1	百分之 95.6
λ_2	8.95	+1	百分之 94.3
λ_3	7.45	+2	百分之 47.1

(表 13)

階梯狀區段之數目 $N=4$

用於 1 節距之階梯狀區段數量 $\Delta(N+1)=9.26$ 微米

	ϕ	繞射級 m	繞射效率 η_m
λ_1	15.0	0	百分之 100
λ_2	8.95	-1	百分之 86.9
λ_3	7.45	+2	百分之 28.9

(表 14)

階梯狀區段之數目 $N=5$ 用於 1 節距之階梯狀區段數量 $\Delta(N+1)=3.86$ 微米

	ϕ	繞射級 m	繞射效率 η_m
λ_1	6.0	0	百分之 100
λ_2	3.58	-2	百分之 37.6
λ_3	2.98	± 3	百分之 40.5

於表 11-13 中，對該波長 λ_1 及波長 λ_2 ，確保不小於百分之 85 之高透射因數，及對該波長 λ_3 ，該繞射效率非常地降低及不大於百分之 50。再者，於表 14 中，對該波長 λ_1 ，確保百分之 100 之高透射因數(繞射效率)，及對該波長 λ_2 及波長 λ_3 ，該繞射效率係非常地降低，且不大於百分之 50。當此一疊加型繞射結構係應用至一般可用於 DVD 及 CD 之物鏡光學系統時，能承擔二向色濾光鏡之功用，藉此一特定波長係阻斷及其他波長係透射。

譬如，於該高密度光碟、DVD 及 CD 之數值孔徑係彼此不同形式之案例中，當該物鏡光學系統之一光學功能表面係分成 3 光學功能區，即對應於 CD 之 NA 內(譬如，在 NA 0.45 內)之第一光學功能區、對應於由 CD 之 NA 至 DVD 之 NA(譬如，NA 0.45 - NA 0.60)之第二光學功能區、及對應於由 DVD 之 NA 至該高密度光碟之 NA(譬如，NA 0.60 - NA 0.85)之第三光學功能區，且表 11-13 中之疊加型繞射結構係形成在該第二光學功能區中時，僅只可阻斷 λ_3 之波長。

再者，當表 14 中之疊加型繞射結構係形成在該第三光學功能區中時，可阻斷 λ_2 之波長及 λ_3 之波長。於此方式中，當表 11-14 中之疊加型繞射結構係形成在一特定光學功能區中時，能使該簡單建構之物鏡光學系統成為事實，而不需要分開構件之孔徑限制元件。

於此，上面表 1-14 中之結構係該疊加型繞射結構之一部份之例子，並最佳用於該光學元件原料，該原料之使用波長 λ_1 ， λ_2 ， λ_3 分別係 405 奈米、655 奈米、785 奈米，且其對 λ_1 ， λ_2 ， λ_3 之折射率分別係 1.5247、1.5066、1.5050，及對於使用不同於它們之波長或光學元件原料之案例，其不需要該最佳結構。亦即，本發明中之疊加型繞射結構不限制至僅只表 1-14 中之結構，但對應於使用該光學元件材料之波長或特徵，各種變化係可能的。

其次，參考各圖面，將敘述進行本發明之最佳模式。

(第一具體實施例)

圖 1 係一大致上顯示該第一光學攝像裝置 PU1 之結構之視圖，藉此亦可對高密度光碟 HD、DVD、及 CD 之任何一種充分地進行該資訊之記錄／再生。該高密度光碟 HD 之光學規格係：該波長 $\lambda_1=408$ 奈米、保護層 PL1 之厚度 $t_1=0.0875$ 毫米、數值孔徑 $NA_1=0.85$ ；DVD 之光學規格係：波長 $\lambda_2=685$ 奈米、保護層 PL2 之厚度 $t_2=0.6$ 毫米、數值孔徑 $NA_2=0.60$ ；及 CD 之光學規格係：波長 $\lambda_3=785$ 奈米、保護層 PL3 之厚度 $t_3=1.2$ 毫米、及數值孔徑

$NA3=0.45$ 。然而，該波長、該保護層之厚度、及數值孔徑之一組合不限制於此。

該光學攝像裝置 PU1 係藉著以下元件所構成：一物鏡光學系統 OBJ，其藉著以下元件所構成：一模組 MD1，其用於該高密度光碟 HD，其中整合該藍紫色半導體雷射 LD1 與該光探測器 PD1，而該雷射 LD1 係製成當對於該高密度光碟 HD 進行該資訊之記錄／再生時放射光線，及投射 408 奈米之雷射光通量；該第一光放射點 EP1，其製成當對於 DVD 進行該資訊之記錄／再生時放射光線，及投射 658 奈米之雷射光；該第二光放射點 EP2，其製成當對於 CD 進行該資訊之記錄／再生時放射光線，及投射 785 奈米之雷射光；該第一光接收區段 DS1，其光接收來自 DVD 之資訊記錄表面 RL2 之反射光通量；該第二光接收區段 DS2，其光接收來自 CD 之資訊記錄表面 RL3 之反射光通量；一雷射模組 LM1，其用於藉著稜鏡 PS 所建構之 DVD/CD；一像差校正元件 L1；一光收斂元件 L2，其具有一功能，藉此透射該像差校正元件 L1 之雷射光通量係光收斂在該資訊記錄表面 RL1, RL2, RL3 上，且其兩表面係非球狀表面；2 軸促動器 AC；一光闌 STO，其對應於該高密度光碟 HD 之數值孔徑 $NA\ 0.85$ ；一偏振光束分離器 BS；及一準直器透鏡 COL。

於此，當作一用於該高密度光碟 HD 之光源，異於上述藍紫色半導體雷射 LD1，亦可使用一藍紫色二次諧波所產生之雷射。

於該光學攝像裝置 PU1 中，當對該高密度光碟進行該資訊之記錄／再生時，如其光束路徑係藉著圖 1 中之實線所畫出，用於該高密度光碟 HD 之模組 MD1 係致動，且造成該藍紫色半導體雷射 LD1 放射光線。由該藍紫色半導體雷射 LD1 所投射之發散光通量係經過該準直器透鏡 COL 造成幾乎平行之光通量，及在其透射該偏振光束分離器 BS 之後，其光通量直徑係一光闌 STO 所調節，且其變成一經過該高密度光碟 HD 之保護層 PL1 藉著該物鏡光學系統 OBJ 形成在該資訊記錄表面 RL1 上之光點。該物鏡光學系統 OBJ 藉著配置在其外圍之 2 軸促動器 AC 進行該聚焦或跟蹤。由該資訊記錄表面 RL1 上之資訊凹洞所調制之反射光通量，於再次通過該物鏡光學系統 OBJ、光闌 STO、偏振光束分離器 BS、及準直器透鏡 COL 之後，其係收斂在該高密度光碟 HD 用之模組 MD1 之光探測器 PD1 之光接收表面上。然後，藉著使用該光探測器 PD1 之輸出信號，可讀取該高密度光碟 HD 中所記錄之資訊。

再者，於該光學攝像裝置 PU1 中，於對 DVD 進行該資訊之記錄／再生之案例中，造成該第一光放射點 EP1 放射光線。如其光束路徑係藉著圖 1 中之波線所畫出，由第一光放射點 EP1 所投射之發散光通量係藉著該稜鏡 PS 所反射，及在其藉著該偏振光束分離器 BS 所反射之後，其變成一經過 DVD 之保護層 PL2 藉著該物鏡光學系統 OBJ 形成在該資訊記錄表面 RL2 上之光點。該物鏡光學系統 OBJ 藉著配置在其外圍之 2 軸促動器 AC 進行該聚焦或跟

蹤。由該資訊記錄表面 RL2 上之資訊凹洞所調制之反射光通量再次透射該物鏡光學系統 OBJ，且在其藉著該偏振光束分離器 BS 反射之後，其係在該稜鏡 PS 內側反射 2 次及係光收斂在光接收區段 DS1 中。然後，藉著使用該光接收區段 DS1 之輸出信號，可讀取 DVD 中所記錄之資訊。

再者，於該光學攝像裝置 PU1 中，於對 CD 進行該資訊之記錄／再生之案例中，造成該第二光放射點 EP2 放射光線。如其光束路徑係藉著圖 1 中之二點虛線所畫出，由第二光放射點 EP2 所投射之發散光通量係藉著該稜鏡 PS 所反射，及在其藉著該偏振光束分離器 BS 所反射之後，其變成一經過 CD 之保護層 PL1 藉著該物鏡光學系統 OBJ 形成在該資訊記錄表面 RL1 上之光點。該物鏡光學系統 OBJ 藉著配置在其外圍之 2 軸促動器進行該聚焦或跟蹤。由該資訊記錄表面 RL1 上之資訊凹洞所調制之反射光通量再次透射該物鏡光學系統 OBJ，且在其藉著該偏振光束分離器 BS 反射之後，其係在該稜鏡 PS 內側反射 2 次及係光收斂在光接收區段 DS2 中。然後，藉著使用該光接收區段 DS2 之輸出信號，可讀取 CD 中所記錄之資訊。

其次，將敘述該物鏡光學系統之結構。該像差校正元件 L1 係一塑膠透鏡，其中在 d 線上之折射率 n_d 係 1.5091，及阿貝數 v_d 係 56.5，且對 λ_1 之折射率係 1.5242，及對 λ_3 之折射率係 1.5050。再者，該光收斂元件 L2 係一塑膠透鏡，其中在 d 線上之折射率 n_d 係 1.5435，及阿貝數 v_d 係 56.3。再者，於各個光學功能區段之外圍(該像差校正

元件 L1 及該光收斂元件 L2 之區域，而來自該藍紫色半導體雷射 LD1 之雷射光通量通過該區域)中，提供與該光學功能區段一體模製之凸緣區段 FL1, FL2，及當此凸緣區段 FL1, FL2 之一部份之兩者係互相連接在一起時，它們係整合。

於此，當該像差校正元件 L1 及光收斂元件 L2 係整合時，兩者亦可經過分開構件之一連接構件整合。

如在圖 2 所示，該像差校正元件 L1 之半導體雷射光源側邊上之光學功能表面 S1 係分成該第一光學功能區 AREA1，其包含對應於 CD 之數值孔徑 0.45 之區域之光軸；該第二光學功能區 AREA2，其對應於由 CD 之數值孔徑 0.45 至 DVD 之數值孔徑 0.60 之區域；及該第三光學功能區 AREA3，其對應於由 DVD 之數值孔徑 0.60 至高密度光碟 HD 之數值孔徑 0.85 之區域，且該疊加型繞射結構 HOE1, HOE2, HOE3 係分別形成於該第一光學功能區 AREA1、第二光學功能區 AREA2、及第三光學功能區 AREA3 中，並為環繞著該光軸配置複數環形區之結構，其中在環形區內側形成該階梯狀結構。

於該第一光學功能區 AREA1 中所形成之疊加型繞射結構 HOE1 中，在每一環形區中所形成之階梯狀結構之深度 d31 係設定至一藉著 $d31 = 2\lambda_1 / (n-1)$ (微米) 所計算之值，及該階梯狀區段 N 之數目係設定至 4。然而， λ_1 係一波長，其中由該藍紫色半導體雷射 LD1 所投射之雷射光通量之波長係以微米單位表示，(在此中， $\lambda_1 = 0.408$ 微米)，及 n

係該像差校正元件 L1 對該波長 λ_1 之折射率。在該階梯狀結構上，其中該光軸方向中之深度係以此一方式設定，當該波長 λ_1 之雷射光通量進入時，於鄰接之階梯狀結構之間，產生 $2 \times \lambda_1$ 之光程差，且因為該相位差實際上不會給予至該波長 λ_1 之雷射光通量，其事實上通過。於此，在以下之敘述中，實際上不會由該疊加型繞射結構給予該相位差及事實上通過之光通量係稱為該 0 度繞射光束。

再者，在此階梯狀結構上，來自該第二光放射點 EP2 之波長 λ_3 (在此中， $\lambda_3 = 0.785$ 微米) 之雷射光通量進入時，於鄰接之階梯狀結構之間，產生 $(2 \times \lambda_1 / \lambda_3) \times \lambda_3$ (微米) 之光程差。因為 λ_3 係大約 λ_1 之 2 倍，於鄰接之階梯狀結構之間，產生大約 $1 \times \lambda_3$ (微米) 之光程差，且因為以與該波長 λ_1 之雷射光通量相同之方式，該光程差實際上亦不會給予至該波長 λ_3 之雷射光通量，其不繞射，及事實上通過 (0 度繞射光束)。

一方面，當來自該第二光放射點 EP2 之波長 λ_2 之雷射通量 (在此中， $\lambda_2 = 0.658$ 微米) 進入該階梯狀結構時，因為每一環形區中之階梯狀區段 N 之數目係設定至 4，該相位差係給予至波長 λ_2 之光通量，並對應於該疊加型繞射結構 HOE1 之一入射部份，且其係於 +1 度方向中繞射 (+1 度繞射光束)。於此案例中，波長 λ_2 之雷射光通量之 +1 度繞射光束之繞射效率係百分之 87.5，且其係用於 DVD 之資訊之記錄／再生之充分光量。

該疊加型繞射結構 HOE1 之每一環形區之寬度 Λ_1 ，及

每一環形區之傾斜方向(於圖 1 中，每一階梯狀結構之包層 11 之傾斜方向)係以某一方式設定，以致因為當波長 λ_2 之雷射光通量進入時，該過校正方向中之球面像差係藉著該繞射作用加至+1 度繞射光束。決定該物鏡光學系統 OBJ 對該波長 λ_3 之放大率 m_3 ，以致校正由於該高密度光碟 HD 之保護層 PL1 及 CD 之保護層 PL3 間之厚度差異所致之球面像差，因此，如本具體實施例，當對該波長 λ_2 之放大率 m_2 及對該波長 λ_3 之放大率 m_3 係幾乎相同時，由於該高密度光碟 HD 之保護層 PL1 及 DVD 之保護層 PL2 間之厚度差異所致之球面像差係太過校正，且該物鏡光學系統 OBJ 及 DVD 之保護層 PL2 所透射之波長 λ_2 之雷射光通量之球面像差係欠校正方向。

在此中，設定該疊加型繞射結構 HOE1 之每一環形區之寬度 Λ_1 ，及每一環形區之傾斜方向，以致當波長 λ_2 之雷射光通量進入該疊加型繞射結構 HOE1 時，藉著該繞射作用加至該+1 度繞射光束之過校正方向之球面像差數量、及該欠校正方向之球面像差係彼此抵銷，該欠校正方向之球面像差由於對該波長 λ_2 之放大率 m_2 及對該波長 λ_3 之放大率 m_3 係造成幾乎相同之案例所產生。由此，透射該疊加型繞射結構 HOE1 及 DVD 之保護層 PL2 之波長 λ_2 之雷射光通量在 DVD 之資訊記錄表面 RL2 上形成一良好光點。

再者，於該第二光學功能區 AREA2 之疊加型繞射結構 HOE2 中，在每一環形區中所形成之階梯狀結構之深度

d_{32} 係設定至一藉著 $d_{32}=3\lambda_1/(n-1)$ (微米)所計算之值，及每一環形區中之階梯狀區段數目 N 係設定至 4。

當該波長 λ_1 之雷射光通量進入該階梯狀結構時，其中該光軸方向之深度係以此一方式設定，於鄰接之階梯狀結構之間，產生 $3\times\lambda_1$ (微米)之光程差，且因為該相位差實際上不會給予至該波長 λ_1 之雷射光通量，其係不繞射及事實上通過(0度繞射光束)。

再者，當來自該第一光放射點 EP1 之波長 λ_2 之雷射通量進入此階梯狀結構時，因為每一環形區中之階梯狀區段數目 N 係設定至 4，該相位差係給予至波長 λ_2 之光通量，並對應於該疊加型繞射結構 HOE2 之一光通量進入部份，且其係繞射至 -1 度方向(-1度繞射光束)。在此時，波長 λ_2 之雷射光通量之 -1 度繞射光束之繞射效率係百分之 87.5，且其係用於 DVD 之資訊之記錄／再生之充分光量。

在此中，設定該疊加型繞射結構 HOE2 之每一環形區之寬度 Λ_2 ，及每一環形區之傾斜方向，以致當波長 λ_2 之雷射光通量進入該疊加型繞射結構 HOE2 時，藉著該繞射作用加至該 -1 度繞射光束之過校正方向之球面像差、及該欠校正方向之球面像差係彼此抵銷，該欠校正方向之球面像差係由於對該波長 λ_2 之放大率 m_2 及對該波長 λ_3 之放大率 m_3 係造成幾乎相同之案例所產生。由此，透射該疊加型繞射結構 HOE2 及 DVD 之保護層 PL2 之波長 λ_2 之雷射光通量在 DVD 之資訊記錄表面 RL2 上形成一良好光點。

一方面，當來自該第二光放射點 EP2 之波長 λ_3 之雷

射光通量進入此階梯狀結構時，該相位差係給予至該波長 λ_3 之雷射光通量，並對應於該疊加型繞射結構 HOE2 之一光通量進入部份，且其係於-2 度方向中繞射(-2 度繞射光束)。於此案例中，波長 λ_3 之雷射光通量之-2 度繞射光束之繞射效率係百分之 24.9 及非常低。

於此，當波長 λ_3 之雷射光通量進入該疊加型繞射結構 HOE2 時，異於上面之-2 度繞射光束，+2 度繞射光束及+3 度繞射光束係亦產生，然而，其繞射效率分別係百分之 23.1、百分之 11.1，且低於-2 度繞射光束之繞射效率。

於上面之敘述中，為校正由於對該波長 λ_2 之放大率 m_2 及對該波長 λ_3 之放大率 m_3 係造成幾乎相同之案例所產生之上面欠校正方向之球面像差，該疊加型繞射結構 HOE1 及 HOE2 係造成當該波長 λ_2 之雷射光通量進入時產生過校正方向之球面像差之結構，然而，亦可形成各種結構，其中設定該疊加型繞射結構 HOE1 及 HOE2 之繞射能力，以便為正，及當波長 λ_2 之雷射光通量進入時，波長 λ_2 之雷射光通量之發散程度係造成小，及其係已投射。

於此案例中，於入射在該疊加型繞射結構 HOE1 及 HOE2 上之波長 λ_2 之雷射光通量中，該發散程度變得小，及它們係已投射。因為，對於該光收斂元件 L2，這對應於該放大率係增加之案例，藉著此放大率變化，該過校正方向之球面像差係加至入射在該光收斂元件 L2 上之波長 λ_2 之雷射光通量。決定疊加型繞射結構 HOE1 及 HOE2 之各個環形區間之寬度 Λ_1 、 Λ_2 、及每一環形區之傾斜方向，

以致此過校正方向之球面像差、及由於對該波長 λ_2 之放大率 m_2 及對該波長 λ_3 之放大率 m_3 係造成幾乎相同之案例所產生之欠校正方向之球面像差係抵銷。

再者，於該第三光學功能區 AREA3 之疊加型繞射結構 HOE3 中，在每一環形區中所形成之階梯狀結構之深度 d_{33} 係設定至一藉著 $d_{33}=1\lambda_1/(n-1)$ (微米)所計算之值，及每一環形區中之階梯狀區段數目 N 係設定至 5。

當波長 λ_1 之雷射光通量進入該階梯狀結構時，其於該光軸方向中之深度係以此方式設定，於鄰接之階梯狀結構之間，產生 $1\times\lambda_1$ (微米)之光程差，且因為該相位差實際上不會給予至該波長 λ_1 之雷射光通量，其係不繞射及事實上通過(0度繞射光束)。

一方面，當來自該第一光放射點 EP1 之波長 λ_2 之雷射光通量進入此階梯狀結構時，該相位差係給予至該波長 λ_2 之雷射光通量，並對應於該疊加型繞射結構 HOE3 之一光通量進入部份，且其係於-2度方向中繞射(-2度繞射光束)。於此時，波長 λ_2 之雷射光通量之-2度繞射光束之繞射效率係百分之 3.91 及非常低。於此，當波長 λ_2 之雷射光通量進入該疊加型繞射結構 HOE3 時，異於上面之-2度繞射光束， ± 3 度繞射光束係亦產生，然而，此繞射效率係百分之 11.0，且係進一步低於-2度繞射光束之繞射效率。亦即，因為該疊加型繞射結構 HOE3 致動與二向色濾光鏡相同之工作，藉此選擇性地阻斷波長 λ_2 之雷射光通量，於該第一光學攝像裝置 PU1 中，其不需要分開地安裝至

DVD 之孔徑限制元件，及能建構該簡單之結構。

再者，當來自該第二光放射點 EP2 之波長 λ_3 之雷射光通量進入此階梯狀結構時，該相位差係給予至該波長 λ_3 之雷射光通量，並對應於該疊加型繞射結構 HOE3 之一光通量進入部份，且其係於 ± 3 度方向中繞射 (± 3 度繞射光束)。於此時，波長 λ_3 之雷射光通量之 ± 3 度繞射光束之繞射效率係百分之 40.5 及非常低。亦即，該上述疊加型繞射結構 HOE2 及疊加型繞射結構 HOE3 致動與二向色濾光鏡相同之工作，藉此選擇性地阻斷波長 λ_3 之雷射光通量，於該第一光學攝像裝置 PU1 中，其不需要分開地安裝至 CD 之孔徑限制元件，及能建構該簡單之結構。

再者，如圖 2 所示，該像差校正元件 L1 之光碟側邊上之光學功能表面 S2 係分成該第四光學功能區 AREA4，其包含對應於 DVD 之數值孔徑 0.60 之區域；及該第五光學功能區 AREA5，其對應於由數值孔徑 0.60 至該高密度光碟 HD 之數值孔徑 0.85 之區域，且由包含該光軸之複數環形區所建構之繞射結構 DOE1、DOE2 係分別形成於該光學功能區 AREA4 及該光學功能區 AREA5 中，且其剖面形狀係鋸齒形。

該繞射結構 DOE1、DOE2 係用以抑止該物鏡光學系統 OBJ 於該藍紫色區域中之色散像差、及隨著該入射波長變化之球面像差改變之結構。

於該繞射結構 DOE1 中，設計最靠近該光軸之階梯狀區段之高度 d01，以致對波長 390 奈米之光通量，該繞射

效率係百分之 100(對波長 390 奈米之像差校正元件 L1 之折射率係 1.5273)，及滿足該上述式子(16)。因為，在該繞射結構 DOE1 上，其中該階梯狀區段之深度係以此方式設定，當波長 λ_1 之雷射光通量進入時，在百分之 96.8 之繞射效率中產生+2 度繞射光束，當波長 λ_2 之雷射光通量進入其時，在百分之 93.9 之繞射效率中產生+1 度繞射光束，及當波長 λ_3 之雷射光進入其時，在百分之 99.2 之繞射效率中產生+1 度繞射光束，於任何波長區域中，能獲得充分之繞射效率，且甚至當該色散像差係已在該藍紫色區域中校正時，該波長 λ_2 及波長 λ_3 之波長區域中之色散像差校正係不太過多。

一方面，因為該繞射結構 DOE2 係對於該波長 λ_1 最佳化，當該波長 λ_1 之雷射光通量進入該繞射結構 DOE2 時，在百分之 100 之繞射效率中產生+2 度繞射光。

再者，該繞射結構 DOE1、DOE2 具有該球面像差之波長相關性，其中於該藍紫色區域中，當入射光通量之波長係增加時，該球面像差於該欠校正方向中改變，且當該入射光通量之波長係減少時，該球面像差於該過校正方向中改變。由此，因為在該光收斂元件中隨著該入射波長變化所產生之球面像差變化係已抵銷，能使用於該藍紫色半導體雷射 LD1 之振動波長之規則減弱。

於本具體實施例之像差校正元件 L1 中，應用一種結構，其中該疊加型繞射結構係形成在該半導體雷射光源之光學功能表面 S1 上，及該型繞射結構係形成在該光碟側

邊之光學功能表面 S2 上，與此成對比，亦可應用一種結構，其中該型繞射結構係形成在該半導體雷射光源側邊之光學功能表面 S1 上，且該疊加型繞射結構係形成在該光碟側邊之光學功能表面 S2 上。

(第二具體實施例)

圖 3 係一大致上顯示該第二光學攝像裝置 PU2 之結構之視圖，藉此可對高密度光碟 HD、DVD、及 CD 之任何一種充分地進行該資訊之記錄／再生。該高密度光碟 HD 之光學規格係：該波長 $\lambda_1=408$ 奈米、保護層 PL1 之厚度 $t_1=0.0875$ 毫米、數值孔徑 $NA_1=0.85$ ；DVD 之光學規格係：波長 $\lambda_2=685$ 奈米、保護層 PL2 之厚度 $t_2=0.6$ 毫米、數值孔徑 $NA_2=0.67$ ；及 CD 之光學規格係：波長 $\lambda_3=785$ 奈米、保護層 PL3 之厚度 $t_3=1.2$ 毫米、及數值孔徑 $NA_3=0.45$ 。然而，該波長、該保護層之厚度、及數值孔徑之一組合不限制於此。

該光學攝像裝置 PU2 係藉著以下元件所構成：一雷射模組 LM2，其用於藉著該第一光放射點 EP1、該第二光放射點 EP2、該第一光接收區段 DS1、該第二光接收區段 DS2、及一稜鏡 PS 所建構之高密度光碟 HD／DVD，該第一光放射點 EP1 係製成當對於該高密度光碟 HD 進行該資訊之記錄／再生時放射光線，及投射 408 奈米之雷射光通量，該第二光放射點 EP2 係製成當對於 DVD 進行該資訊之記錄／再生時放射光線，及投射 658 奈米之雷射光通量

，該第一光接收區段 DS1 光接收來自該高密度光碟 HD 之資訊記錄表面 RL1 之反射光通量，該第二光接收區段 DS2 光接收來自 DVD 之資訊記錄表面 RL2 之反射光通量；一模組 MD2，其用於 CD，其中整合該紅外線半導體雷射 LD3 與該光探測器 PD3，而該雷射 LD3 係製成當對於 CD 進行該資訊之記錄／再生時放射光線，及投射 785 奈米之雷射光通量；物鏡光學系統 OBJ，其由一像差校正元件 L1 及一光收斂元件 L2 所建構，並具有一功能，藉此透射此像差校正元件 L1 之雷射光通量係光收斂在該資訊記錄表面 RL1，RL2，RL3 上，且其兩表面係非球狀表面；2 軸促動器 AC；光闌 STO，其對應於該高密度光碟 HD 之數值孔徑 NA 0.85；偏振光束分離器 BS；準直器透鏡 COL；及耦合透鏡 CUL。

於該光學攝像裝置 PU2 中，當對該高密度光碟進行該資訊之記錄／再生時，造成該第一光放射點 EP1 放射光線。如該光束路徑係藉著圖 3 中之實線所畫出，由第一光放射點 EP1 所投射之發散光通量係由該稜鏡 PS 所反射，及經由該準直器透鏡 COL，在其造成幾乎平行之光通量之後，其透射該偏振光束分離器，並藉著該光闌 STO 調節該光通量直徑，且其變成一經過該高密度光碟之保護層 PL1 藉著該物鏡光學系統 OBJ 形成在該資訊記錄表面 RL1 上之光點。該物鏡光學系統 OBJ 藉著配置在其外圍之 2 軸促動器 AC 進行該聚焦或跟蹤。由該資訊記錄表面 RL1 上之資訊凹洞所調制之反射光通量，於其再次透射該物鏡光學系

統 OBJ、光闌 STO、偏振光束分離器 BS 之後，其係藉著該準直器透鏡 COL 造成該收斂光通量，及在該稜鏡 PS 內側反射 2 次，且係光收斂在該光接收區段 DS1 中。然後，藉著使用該光接收區段 DS1 之輸出信號，可讀取該高密度光碟 HD 中所記錄之資訊。

再者，於該光學攝像裝置 PU2 中，當對 DVD 進行該資訊之記錄／再生時，造成該第二光放射點 EP2 放射光線。如該光束路徑係藉著圖 3 中之虛線所畫出，由第二光放射點 EP2 所投射之發散光通量係由該稜鏡 PS 所反射，及經由該準直器透鏡 COL，在其造成幾乎平行之光通量之後，其透射該偏振光束分離器，且其變成一經過 DVD 之保護層 PL2 藉著該物鏡光學系統 OBJ 形成在該資訊記錄表面 RL2 上之光點。該物鏡光學系統 OBJ 藉著配置在其外圍之 2 軸促動器 AC 進行該聚焦及跟蹤。由該資訊記錄表面 RL2 上之資訊凹洞所調制之反射光通量，於其再次透射該物鏡光學系統 OBJ、偏振光束分離器 BS 之後，其係藉著該準直器透鏡 COL 造成該收斂光通量，及在該稜鏡 PS 內側反射 2 次，且光收斂在該光接收區段 DS2 中。然後，藉著使用該光接收區段 DS2 之輸出信號，可讀取 DVD 中所記錄之資訊。

再者，當對 CD 進行該資訊之記錄／再生時，如該光束路徑係藉著圖 3 中之二點虛線所畫出，致動用於 CD 之模組 MD2，及造成該紅外線半導體雷射 LD3 放射光線。在藉著該耦合透鏡 CUL 轉換該發散角度之後，由該紅外

線半導體雷射 LD3 所投射之發散光通量係藉著該偏振光束分離器 BS 所反射，且其變成一經過 CD 之保護層 PL3 藉著該物鏡光學系統 OBJ 形成在該資訊記錄表面 RL3 上之光點。該物鏡光學系統 OBJ 藉著配置在其外圍之 2 軸促動器 AC 進行該聚焦及跟蹤。由該資訊記錄表面 RL3 上之資訊凹洞所調制之反射光通量，於其再次透射該物鏡光學系統 OBJ 之後，其係藉著該偏振光束分離器 BS 所反射，及藉著該耦合透鏡 CUL 轉換該發散角度，且收斂在 CD 用之模組 MD2 之光探測器 PD3 之光接收表面上。然後，藉著使用該光探測器 PD3 之輸出信號，可讀取 CD 中所記錄之資訊。

其次，將敘述該物鏡光學系統之結構。該像差校正元件 L1 係一塑膠透鏡，其中在 d 線上之折射率 n_d 係 1.5091，及阿貝數 v_d 係 56.5，且對 λ_1 之折射率係 1.5242，及對 λ_3 之折射率係 1.5050。再者，該光收斂元件 L2 係一塑膠透鏡，其中在 d 線上之折射率 n_d 係 1.5435，及阿貝數 v_d 係 56.3。再者，於各個光學功能區段之外圍(該像差校正元件 L1 及該光收斂元件 L2 之區域，而來自該藍紫色半導體雷射 LD1 之雷射光通量通過該區域)中，提供與該光學功能區段一體模製之凸緣區段 FL1, FL2，及當此凸緣區段 FL1, FL2 之一部份之兩者係互相連接在一起時，它們係整合。

於此，當該像差校正元件 L1 及光收斂元件 L2 係整合時，兩者亦可經過分開構件之一連接構件整合。

如在圖 4 所示，該像差校正元件 L1 之半導體雷射光源側邊上之光學功能表面 S1 係分成該第六光學功能區 AREA6，其包含對應於 DVD 之數值孔徑 0.67 中之區域之光軸；及該第七光學功能區 AREA7，其對應於由 DVD 之數值孔徑 0.67 至該高密度光碟之數值孔徑 0.85 之區域，且於該第六光學功能區 AREA6 中，形成該疊加型繞射結構 HOE4，其係環繞著該光軸配置複數環形區之結構，其中在環形區內側形成該階梯狀結構。於該第六光學功能區 AREA6 中所形成之疊加型繞射結構 HOE4 中，每一環形區中所形成之階梯狀結構之深度 d_{34} 係設定至一藉著 $d_{34} = 2\lambda_1 / (n-1)$ (微米) 所計算之值，及每一環形區中之階梯狀區段數目 N 係設定至 4。在此， λ_1 係由該藍紫色半導體雷射 LD1 所投射之雷射光通量之波長，且係以微米單位表示，(在此中， $\lambda_1 = 0.408$ 微米)，及 n 係該像差校正元件 L1 對該波長 λ_1 之折射率。

當來自第一光放射點 EP1 之波長 λ_1 之雷射光通量進入該階梯狀結構，且以某一方式設定該光軸方向中之階梯狀結構深度時，於鄰接之階梯狀結構之間，產生 $2 \times \lambda_1$ (微米) 之光程差，且因為該相位差實際上不會給予至波長 λ_1 之雷射光通量，其不繞射，及事實上透射 (0 度繞射光束)。

再者，當波長 λ_3 (在此中， $\lambda_3 = 0.785$ 微米) 之雷射光通量進入此階梯狀結構時，因為 λ_3 係大約 λ_1 之 2 倍，於鄰接之階梯狀結構之間，產生 $1 \times \lambda_3$ (微米) 之光程差，且以與

波長 λ_1 之雷射光通量相同之方式，因為該光程差實際上不會給予至波長 λ_3 之雷射光通量，其不繞射，及事實上通過(0度繞射光束)。

一方面，當來自該第二光放射點 EP2 之波長 λ_2 之雷射通量(在此中， $\lambda_2=0.658$ 微米)進入此階梯狀結構時，因為每一環形區中之階梯狀區段數目係設定至 5，該相位差係給予至波長 λ_2 之光通量，並對應於該疊加型繞射結構 HOE1 之一光通量進入部份，且該雷射光通量係於+1度方向中繞射(+1度繞射光束)。於此時，+1度繞射光束之繞射效率係百分之 87.5，且其係充分用於 DVD 之資訊之記錄／再生之光量。

設定該疊加型繞射結構 HOE4 之每一環形區之寬度 Δ_4 ，及每一環形區之傾斜方向(於圖 3 中，每一階梯狀結構之包層 14 之傾斜方向)，以致當波長 λ_2 之雷射光通量進入時，該欠校正方向之球面像差係藉著該繞射作用加至+1度繞射光束。

以某一方式設計該物鏡光學系統 OBJ，以致對於該波長 λ_1 、放大率 $m_1=0$ 、及該高密度光碟 HD 之保護層 PL1 之一組合，該球面像差變得最小。因此，如於本具體實施例中，當對該波長 λ_1 之雷射光通量之放大率 m_2 、及對該波長 λ_2 之之雷射光通量放大率 m_2 係造成幾乎相同時，由於該高密度光碟之保護層 PL1 及 DVD 之保護層 PL2 間之厚度差異，該物鏡光學系統 OBJ 及 DVD 之保護層 PL2 所透射之波長 λ_2 之雷射光通量之球面像差係於該過校正方向

中。

在此中，設定該疊加型繞射結構 HOE4 之每一環形區之寬度 Λ_4 ，及每一環形區之傾斜方向，以致當波長 λ_2 之雷射光通量進入該疊加型繞射結構 HOE4 時，藉著該繞射作用加至該 +1 度繞射光束之欠校正方向之球面像差、及該過校正方向之球面像差係彼此抵銷，該過校正方向之球面像差由於對該波長 λ_1 之放大率 m_1 及對該波長 λ_2 之放大率 m_2 係造成幾乎相同之案例所產生。由此，透射該疊加型繞射結構 HOE4 及 DVD 之保護層 PL2 之波長 λ_2 之雷射光通量在 DVD 之資訊記錄表面 RL2 上形成一良好光點。

於上面之敘述中，為校正由於對該波長 λ_1 之放大率 m_1 及對該波長 λ_2 之放大率 m_2 係造成幾乎相同之案例所產生之過校正方向之球面像差，該疊加型繞射結構 HOE4 係造成當該波長 λ_2 之雷射光通量進入時產生欠校正方向之球面像差之結構，然而，亦可應用一結構，其中設定該疊加型繞射結構 HOE4 之繞射能力，以便為負，及當波長 λ_2 之雷射光通量進入時，波長 λ_2 之雷射光通量之發散程度係增加，及其係已投射。

於此案例中，於入射在該疊加型繞射結構 HOE4 上之波長 λ_2 之雷射光通量中，其發散程度係增加，及其係已投射。因為對於該光收斂元件 L2，這對應於該放大率係減少之案例，藉著此放大率變化，該欠校正方向中之球面像差係加至入射在該光收斂元件 L2 上之波長 λ_2 之雷射光通量。決定該疊加型繞射結構 HOE4 之每一環形區間之寬度

$\Lambda 4$ 、及每一環形區之傾斜方向，以致此欠校正方向之球面像差、及由於對該波長 $\lambda 1$ 之放大率 $m1$ 及對 $\lambda 2$ 之放大率 $m2$ 係造成幾乎相同之案例所產生之過校正方向之球面像差係抵銷。

再者，如圖 4 所示，該像差校正元件 L1 之光碟側邊上之光學功能表面 S2 係分成該第八光學功能區 AREA8，其包含對應於 DVD 之數值孔徑 0.67 之區域；及該第九光學功能區 AREA9，其對應於由數值孔徑 0.67 至該高密度光碟 HD 之數值孔徑 0.85 之區域，且由包含該光軸之複數環形區所建構之繞射結構 DOE3、DOE4 係分別形成於該光學功能區 AREA8 及該光學功能區 AREA9 中，且其剖面形狀係鋸齒形。

該繞射結構 DOE3、DOE4 係用以抑止該物鏡光學系統 OBJ 於該藍紫色區域中之色散像差、及隨著該溫度變化之球面像差改變之結構。

於該繞射結構 DOE3 中，設計最靠近該光軸之階梯狀區段之高度 $d03$ ，以致對波長 390 奈米之光通量，該繞射效率係百分之 100(對波長 390 奈米之像差校正元件 L1 之折射率係 1.5273)，及滿足上述式子(16)。因為，在該繞射結構 DOE1 上，其中該階梯狀區段之深度係以此方式設定，當波長 $\lambda 1$ 之雷射光通量進入時，在百分之 96.8 之繞射效率中產生+2 度繞射光束，當波長 $\lambda 2$ 之雷射光通量進入其時，因為在百分之 96.8 之繞射效率中產生+2 度繞射光束，當波長 $\lambda 2$ 之雷射光進入其時，在百分之 93.9 之繞射

效率中產生 +1 度繞射光束，及當波長 λ_3 之雷射光進入其時，在百分之 99.2 之繞射效率中產生 +1 度繞射光束，於任何波長區域中，能獲得充分之繞射效率，且甚至當該色散像差係已在該藍紫色區域中校正時，該波長 λ_2 及波長 λ_3 之波長區域中之色散像差校正係不太過多。

一方面，因為該繞射結構 DOE4 係對於該波長 λ_1 最佳化，當波長 λ_1 之雷射光通量進入該繞射結構 DOE4 時，在百分之 100 之繞射效率中產生 +2 度繞射光。

再者，該繞射結構 DOE3、DOE4 具有該球面像差之波長相關性，其中於該藍紫色區域中，當入射光通量之波長係增加時，該球面像差於該欠校正方向中改變，且當該入射光通量之波長係減少時，該球面像差於該過校正方向中改變。由此，當在該光收斂元件中隨著該環境溫度變化所產生之球面像差係已抵銷時，可用在該物鏡光學系統 OBJ 中之溫度範圍係伸展，而該物鏡光學系統係一高 NA 之塑膠透鏡。

於本具體實施例之像差校正元件 L1 中，應用一種結構，其中該疊加型繞射結構係形成在該半導體雷射光源之光學功能表面 S1 上，及該型繞射結構係形成在該光碟側邊之光學功能表面 S2 上，然而，與此成對比，亦可應用一種結構，其中該型繞射結構係形成在該半導體雷射光源側邊之光學功能表面 S1 上，且該疊加型繞射結構係形成在該光碟側邊之光學功能表面 S2 上。

再者，因為本具體實施例之物鏡光學系統 OBJ 係一種

光學系統，其中該正弦條件係已校正至該無限目標點，其對有限之目標點不會滿足該正弦條件。因此，如於對 CD 進行資訊之記錄／再生之案例中，於該發散光通量進入該物鏡光學系統 OBJ 之案例中，當該目的光學系統 OBJ 在垂直於該光軸之方向(CD 之磁軌方向)中位移時，因為該紅外線半導體雷射 LD3 之光放射點變成一離軸目標點，該慧形像差係產生。

該耦合透鏡 CUL 係一慧形像差校正元件，其具有用以減少此一慧形像差之功能，且係設計成可當該物鏡光學系統 OBJ 未藉著 2 軸促動器在垂直至該光軸之方向中驅動時，於波長 λ_3 之雷射光通量通過之有效直徑中，校正該球面像差，以便少於繞射限制，及在此有效直徑外面，於該過校正方向中產生該球面像差。

由此，當該物鏡光學系統 OBJ 在垂直於該光軸之方向中位移時，因為波長 λ_3 之雷射光通量通過所設計之區域，以致其具有大球面像差，該慧形像差係加至波長 λ_3 通過該耦合透鏡 CUL 及該物鏡光學系統 OBJ 之雷射光通量。在該耦合透鏡 CUL 之有效直徑之外側，決定該球面像差之方向及量值，以致此慧形像差及由於該紅外線半導體雷射 LD3 之光放射點係一離軸目標點之案例之慧形像差係抵銷。

藉著與以此方式設計之耦合透鏡 CUL 組合使用，不滿足至該有限目標點之正弦條件，用於 CD 之物鏡光學系統 OBJ 之跟蹤特徵可製成良好。

在此中，當對 DVD 及 CD 進行該資訊之記錄／再生時，於本具體實施例之第二光學攝像裝置 PU2 中，將敘述一孔徑切換。

於該第二光學攝像裝置 PU2 中，因為 NA1、NA2 及 NA3 係分別不同，當對 DVD 及 CD 進行該資訊之記錄／再生時，其需要對應於各個光碟之數值孔徑切換孔徑。

因為該疊加型繞射結構 HOE4 係形成在包含該光軸之光學功能區 AREA6 中，對該波長 λ_2 之球面像差係僅只對於通過該第六光學功能區 AREA6 之光通量作校正，且對於通過環繞其外圍之第七光學功能區 AREA7 之光通量，其不校正。據此，在入射於該物鏡光學系統 OBJ 上之波長 λ_2 之光通量中，通過該第七光學功能區 AREA7 之光通量變成一閃光分量，而不會促成在該資訊記錄表面 RL2 上形成該光斑。

因為這是等同於該孔徑切換係對應於 NA2 自動地進行之一案例，其不需要於該第二光學攝像裝置 PU2 中分開地提供對應於 DVD 之數值孔徑 NA2 之孔徑限制元件。

一方面，因為該物鏡光學系統 OBJ 對該波長 λ_3 未設有該孔徑切換功能，其需要分開地提供對應於 CD 之數值孔徑 NA3 之孔徑限制元件，及於該物鏡光學系統 OBJ 中，如此一孔徑限制元件，一波長選擇濾光鏡 WF 係形成在該像差校正元件 L1 之半導體雷射光源側邊上之光學功能表面 S1 上。

如在圖 12 所示，該波長選擇濾光鏡 WF 具有該透射

因數之波長選擇性，其中 λ_1 至 λ_3 之所有波長係於 NA3 中之一區域、及於 NA3 外面之一區域中通過，僅只阻斷該波長 λ_3 ，且藉著此一波長選擇性，進行對應於 NA3 之孔徑切換。

於此，透射因數之波長選擇性亦可給予至該波長選擇濾光鏡 WF，如在圖 13 中所示。因為此波長選擇濾光鏡 WF 具有該透射因數之波長選擇性，其中 λ_1 至 λ_3 之所有波長係於 NA3 中之一區域通過，於由 NA3 至 NA2 之一區域中，僅只阻斷該波長 λ_3 ，且於由 NA2 至 NA1 之一區域中，阻斷該波長 λ_2 及 λ_3 ，藉著此一波長選擇性，可進行對應於 NA2 及 NA3 之孔徑切換。

再者，在本具體實施例中，該波長選擇濾光鏡 WF 係形成在該像差校正元件 L1 之光學功能表面上，然而，其亦可形成在該光收斂元件 L2 之光學功能表面上，或可分開地安裝一孔徑限制元件 AP，其中此一波長選擇濾光鏡 WF 係形成在其光學功能表面上。於此案例中，其較佳的是該孔徑限制元件 AP 及該物鏡光學系統 OBJ 係一體地尋跡驅動。

(第三具體實施例)

圖 5 係一大致上顯示該第三光學攝像裝置 PU3 之結構之視圖，藉此可對高密度光碟 HD、DVD、及 CD 之任何一種充分地進行該資訊之記錄／再生。該高密度光碟 HD 之光學規格係：該波長 $\lambda_1=408$ 奈米、保護層 PL1 之厚度

$t_1=0.0875$ 毫米、數值孔徑 $NA_1=0.85$ ；DVD 之光學規格係：波長 $\lambda_2=685$ 奈米、保護層 PL2 之厚度 $t_2=0.6$ 毫米、數值孔徑 $NA_2=0.67$ ；及 CD 之光學規格係：波長 $\lambda_3=785$ 奈米、保護層 PL3 之厚度 $t_3=1.2$ 毫米、及數值孔徑 $NA_3=0.51$ 。然而，該波長、該保護層之厚度、及數值孔徑之一組合不限制於此。

該光學攝像裝置 PU3 係藉著以下元件所構成：一雷射模組 LM1，其用於 DVD/CD，並藉著用於高密度光碟 HD 之模組 MD1、該第一光放射點 EP1、該第二光放射點 EP2、該第一光接收區段 DS1、該第二光接收區段 DS2、及一稜鏡 PS 所建構，其中整合該藍紫色半導體雷射 LD1 與該光探測器 PD1，而該雷射 LD1 係製成當對於該高密度光碟 HD 進行該資訊之記錄／再生時放射光線，及投射 408 奈米之雷射光通量，該第一光放射點 EP1 係製成當對 DVD 進行該資訊之記錄／再生時放射光線，及投射 658 奈米之雷射光通量，該第二光放射點 EP2 係製成當對 CD 進行該資訊之記錄／再生時放射光線，及投射 785 奈米之雷射光通量，該第一光接收區段 DS1 光接收來自 DVD 之資訊記錄表面 RL2 之反射光通量，該第二光接收區段 DS2 光接收來自 CD 之資訊記錄表面 RL3 之反射光通量；該物鏡光學系統 OBJ，其由一像差校正元件 L1 及一光收斂元件 L2 所建構，並具有一功能，藉此透射此像差校正元件 L1 之雷射光通量係光收斂在該資訊記錄表面 RL1，RL2，RL3 上，且其兩表面係非球狀表面；2 軸促動器 AC；光闌 STO，

其對應於該高密度光碟 HD 之數值孔徑 NA 0.85；偏振光束分離器 BS；準直器透鏡 COL；及耦合透鏡 CUL。

於此，當作該高密度光碟 HD 用之光源，異於上述之藍紫色半導體雷射 LD1，亦可使用一藍紫色二次諧波所產生之雷射。

於該光學攝像裝置 PU3 中，當對該高密度光碟 HD 進行該資訊之記錄／再生時，如其光束路徑係藉著圖 5 中之實線所畫出，致動用於該高密度光碟 HD 之模組 MD1，及造成該藍紫色半導體雷射 LD1 放射光線。由該藍紫色半導體雷射 LD1 所投射之發散光通量係經由該準直器透鏡 COL 造成幾乎平行之光通量，及在透射該偏振光束分離器 BS 之後，藉著該光闌 STO 調節該光通量直徑，且其變成一經過該高密度光碟 HD 之保護層 PL1 藉著該物鏡光學系統 OBJ 形成在該資訊記錄表面 RL1 上之光點。該物鏡光學系統 OBJ 藉著配置在其外圍之 2 軸促動器 AC 進行該聚焦或跟蹤。由該資訊記錄表面 RL1 上之資訊凹洞所調制之反射光通量，於其再次透射該物鏡光學系統 OBJ、光闌 STO、偏振光束分離器 BS 及準直器透鏡 COL 之後，其變成該收斂光通量，及係收斂在該高密度光碟 HD 用之模組 MD1 之光探測器 PD1 之光接收表面上。然後，藉著使用該光探測器 PD1 之輸出信號，可讀取該高密度光碟 HD 中所記錄之資訊。

再者，於該光學攝像裝置 PU3 中，當對 DVD 進行該資訊之記錄／再生時，造成該第一光放射點 EP1 放射光線

。如該光束路徑係藉著圖 5 中之波線所畫出，由第一光放射點 EP1 所投射之發散光通量係由該稜鏡 PS 所反射，及在其藉著該耦合透鏡 CUL 轉換該發散角度之後，其係藉著該偏振光束分離器 BS 所反射，且其變成一經過 DVD 之保護層 PL2 藉著該物鏡光學系統 OBJ 形成在該資訊記錄表面 RL2 上之光點。該物鏡光學系統 OBJ 藉著配置在其外圍之 2 軸促動器 AC 進行該聚焦及跟蹤。由該資訊記錄表面 RL2 上之資訊凹洞所調制之反射光通量，於其再次透射該物鏡光學系統 OBJ、及由該偏振光束分離器 BS 所反射之後，藉著該耦合透鏡 CUL 轉換該發散角度，及其在該稜鏡 PS 內側反射 2 次，且光收斂在該光接收區段 DS1 中。然後，藉著使用該光接收區段 DS1 之輸出信號，可讀取 DVD 中所記錄之資訊。

再者，於該光學攝像裝置 PU3 中，當對 CD 進行該資訊之記錄／再生時，造成該第二光放射點 EP2 放射光線。如該光束路徑係藉著圖 5 中之二點虛線所畫出，由第二光放射點 EP2 所投射之發散光通量係藉著該稜鏡 PS 所反射，及在藉著該耦合透鏡 CUL 轉換其發散角度之後，其係藉著該偏振光束分離器 BS 所反射，且其變成一經過 CD 之保護層 PL1 藉著該物鏡光學系統 OBJ 形成在該資訊記錄表面 RL1 上之光點。該物鏡光學系統 OBJ 藉著配置在其外圍之 2 軸促動器 AC 進行該聚焦及跟蹤。由該資訊記錄表面 RL1 上之資訊凹洞所調制之反射光通量，於其再次透射該物鏡光學系統 OBJ、及由該偏振光束分離器 BS 所

反射之後，藉著該耦合透鏡 CUL 轉換該發散角度，及其在該稜鏡 PS 內側反射 2 次，且光收斂在該光接收區段 DS2 中。然後，藉著使用該光接收區段 DS2 之輸出信號，可讀取 CD 中所記錄之資訊。

其次，將敘述該物鏡光學系統之結構。該像差校正元件 L1 係一塑膠透鏡，其中在 d 線上之折射率 n_d 係 1.5091，及阿貝數 v_d 係 56.5，且對 λ_1 之折射率係 1.5242，對 λ_2 之折射率係 1.5064，及對 λ_3 之折射率係 1.5050。再者，該光收斂元件 L2 係一塑膠透鏡，其中在 d 線上之折射率 n_d 係 1.5435，及阿貝數 v_d 係 56.3。再者，於各個光學功能區段之外圍(該像差校正元件 L1 及該光收斂元件 L2 之區域，而來自該藍紫色半導體雷射 LD1 之雷射光通量通過該區域)中，提供與該光學功能區段一體模製之凸緣區段 FL1, FL2，及當此凸緣區段 FL1, FL2 之一部份之兩者係互相連接在一起時，它們係整合。

於此，當該像差校正元件 L1 及光收斂元件 L2 係整合時，兩者亦可經過分開構件之一連接構件整合。

如在圖 6 所示，該像差校正元件 L1 之半導體雷射光源側邊上之光學功能表面 S1 係分成該第十光學功能區 AREA 10，其包含對應於 DVD 之數值孔徑 0.67 中之區域之光軸；及該第十一光學功能區 AREA 11，其對應於由 DVD 之數值孔徑 0.67 至該高密度光碟之數值孔徑 0.85 之區域，且於該第十光學功能區 AREA 10 中，形成該疊加型繞射結構 HOE5，其係環繞著該光軸配置複數環形區之

結構，其中在環形區內側形成該階梯狀結構。

於該第十光學功能區 AREA 10 中所形成之疊加型繞射結構 HOE5 中，每一環形區中所形成之階梯狀結構之深度 d_{35} 係設定至一藉著 $d_{35}=2\lambda_1/(n-1)$ (微米)所計算之值，及每一環形區中之階梯狀區段數目 N 係設定至 4。在此， λ_1 係由該藍紫色半導體雷射 LD1 所投射之雷射光通量之波長，且係以微米單位表示，(在此中， $\lambda_1=0.408$ 微米)，及 n 係該像差校正元件 L1 對該波長 λ_1 之折射率。

當波長 λ_1 之雷射光通量進入該階梯狀結構，且以某一方式設定該光軸方向中之階梯狀結構深度時，於鄰接之階梯狀結構之間，產生 $2\times\lambda_1$ (微米)之光程差，且因為該相位差實際上不會給予至波長 λ_1 之雷射光通量，其不繞射，及事實上透射(0 度繞射光束)。

再者，當波長 λ_3 (在此中， $\lambda_3=0.785$ 微米)之雷射光通量進入此階梯狀結構時，因為 λ_3 係大約 λ_1 之 2 倍，於鄰接之階梯狀結構之間，產生 $1\times\lambda_3$ (微米)之光程差，且以與波長 λ_1 之雷射光通量相同之方式，因為該光程差實際上亦不會給予至波長 λ_3 之雷射光通量，其不繞射，及事實上通過(0 度繞射光束)。

一方面，當來自該第二光放射點 EP2 之波長 λ_2 之雷射通量(在此中， $\lambda_2=0.658$ 微米)進入此階梯狀結構時，因為每一環形區中之階梯狀區段數目 N 係設定至 5，該相位差係給予至波長 λ_2 之光通量，並對應於該疊加型繞射結構 HOE5 之一光通量進入部份，且該雷射光通量係於 +1 度方

向中繞射(+1 度繞射光束)。於此時，+1 度繞射光束之繞射效率係百分之 87.5，且其係充分用於 DVD 之資訊之記錄／再生之光量。

設定該疊加型繞射結構 HOE5 之每一環形區之寬度 $\Delta 5$ ，及每一環形區之傾斜方向(於圖 5 中，每一階梯狀結構之包層 15 之傾斜方向)，以致當波長 $\lambda 2$ 之雷射光通量進入時，該欠校正方向之球面像差係藉著該繞射作用加至 +1 度繞射光束。

再者，為使藉著 SPDT 之金屬模製變容易之目的，設定該疊加型繞射結構 HOE5 之階梯結構寬度之最小值 P ，及對於該藍紫色區域之波長 $\lambda 1$ ，藉著該金屬模之形狀誤差所致之繞射效率降低不會太大，以便滿足上面之式子(9)。因此，僅只藉著疊加型繞射結構 HOE5 之作用，不能校正由於高密度光碟 HD 之保護層 PL1 及 DVD 之保護層 PL2 之厚度所產生之過校正方向中之球面像差。

據此，設定對該物鏡光學系統 OBJ 之波長 $\lambda 2$ 之放大率 $m 2$ ，以致校正於該過校正方向中仍然未能校正之球面像差。由此，透射該疊加型繞射結構 HOE5 及 DVD 之保護層 PL2 之波長 $\lambda 2$ 之雷射光通量在 DVD 之資訊記錄表面 RL2 上形成一良好光點。

於上面之敘述中，該疊加型繞射結構 HOE5 係造成當該波長 $\lambda 2$ 之雷射光通量進入時產生欠校正方向之球面像差之結構，然而，亦可應用一結構，其中設定該疊加型繞射結構 HOE5 之繞射能力，以便為負，及當波長 $\lambda 2$ 之雷射光

通量進入時，波長 λ_2 之雷射光通量之發散程度係增加，及其係已投射。

於此案例中，於入射在該疊加型繞射結構 HOE5 上之波長 λ_2 之雷射光通量中，其發散程度係增加，及其係已投射。因為對於該光收斂元件 L2，這對應於該放大率係減少之案例，藉著此放大率變化，該欠校正方向中之球面像差係加至入射在該光收斂元件 L2 上之波長 λ_2 之雷射光通量。決定該疊加型繞射結構 HOE5 之每一環形區間之寬度 Δ_5 、及每一環形區之傾斜方向，以致滿足上面之式子(9)，且決定對該物鏡光學系統 OBJ 之波長 λ_2 之放大率 m_2 ，以致校正於該過校正方向中仍然未能校正之球面像差。

再者，如圖 6 所示，該像差校正元件 L1 之光碟側邊上之光學功能表面 S2 係分成該第十二光學功能區 AREA 12，其包含對應於 DVD 之數值孔徑 0.67 之區域；及該第十三光學功能區 AREA 13，其對應於由 DVD 之數值孔徑 0.67 至該高密度光碟 HD 之數值孔徑 0.85 之區域，且由包含該光軸之複數環形區所建構之繞射結構 DOE5、DOE6 係分別形成於該光學功能區 AREA 12 及該光學功能區 AREA 13 中，且其剖面形狀係鋸齒形。

該繞射結構 DOE5、DOE6 係用以抑止該物鏡光學系統 OBJ 於該藍紫色區域中之色散像差、及隨著該溫度變化之球面像差改變之結構，且因為它們之特定結構係與該光學攝像裝置 PU2 之繞射結構 DOE3、DOE4 相同，在此忽略其詳細敘述。

於本具體實施例之像差校正元件 L1 中，應用一種結構，其中該疊加型繞射結構係形成在該半導體雷射光源側邊之光學功能表面 S1 上，及繞射結構係形成在該光碟側邊之光學功能表面 S2 上，與此成對比，亦可應用一種結構，其中該繞射結構係形成在該半導體雷射光源側邊之光學功能表面 S1 上，且該疊加型繞射結構係形成在該光碟側邊之光學功能表面 S2 上。

再者，該耦合透鏡 CUL 係一用於此目的之光學元件，其中由該第一光放射點 EP1 所投射波長 λ_2 之雷射光通量之發散角度、及由該第二光放射點 EP2 所投射波長 λ_3 之雷射光通量之發散角度係分別轉換成對該物鏡光學系統 OBJ 之波長 λ_2 之放大率 m_2 及對該波長 λ_3 之放大率 m_3 ，且它們係已投射。

該耦合透鏡 CUL 係一塑膠透鏡，其中在 d 線上之折射率 n_d 係 1.5091，及阿貝數 v_d 係 56.5，且對波長 λ_2 之折射率係 1.5064，及對波長 λ_3 之折射率係 1.5050。

在此中，決定對該波長 λ_2 之傍軸折射能力，以致由該第一光放射點 EP1 所投射波長 λ_2 之雷射光通量之發散角度係轉換成對應於該物鏡光學系統 OBJ 之波長 λ_2 之放大率 m_2 之發散角度，及其係已投射。

在該耦合透鏡 CUL 之光碟側邊上之光學功能表面 S2 係分成該第十四光學功能區 AREA 14(圖畫顯示係忽略)，其包含對應於 CD 之數值孔徑 0.51 之區域之光軸；及該第十五光學功能區 AREA 15(圖畫顯示係忽略)，其對應於一

由 CD 之數值孔徑 0.51 至 DVD 之數值孔徑 0.67 之區域，且於該第十四光學功能區 AREA 14 中，形成該疊加型繞射結構 HOE6，其係環繞著該光軸配置複數環形區之結構，其中在環形區內側形成該階梯狀結構。

於該第十四光學功能區 AREA 14 中所形成之疊加型繞射結構 HOE6 中，每一環形區中所形成之階梯狀結構之深度 d_{36} 係設定至一藉著 $d_{36} = 1\lambda_2 / (n-1)$ (微米) 所計算之值，及階梯狀區段數目 N 係設定至 5。然而， λ_2 係一波長，其中由該第一光放射點 EP1 所投射之雷射光通量之波長係以微米單位表示，及 n 係該耦合透鏡 CUL 對該波長 λ_2 之折射率。在該階梯狀結構上，其中該光軸方向中之深度係以此一方式設定，當該波長 λ_2 之雷射光通量進入時，於鄰接之階梯狀結構之間，產生 $1 \times \lambda_1$ (微米) 之光程差，且因為該相位差實際上不會給予至該波長 λ_2 之雷射光通量，其不繞射及其事實上通過 (0 度繞射光束)。

一方面，當來自該第二光放射點 EP2 之波長 λ_3 之雷射通量進入此階梯狀結構時，因為每一環形區中之階梯狀區段數目係設定至 5，該相位差係給予至波長 λ_3 之光通量，並對應於該疊加型繞射結構 HOE6 之一光通量進入部份，且該雷射光通量係於 -1 度方向中繞射 (-1 度繞射光束)。於此時，-1 度繞射光束之繞射效率係百分之 91.1，且其係充分用於 CD 之資訊之記錄／再生之光量。

設定該疊加型繞射結構 HOE6 之傍軸繞射能力，以便為負，及決定該疊加型繞射結構 HOE6 之每一環形區之寬

度 $\Lambda 6$ ，及每一環形區之傾斜方向(於圖 5 中，每一階梯狀結構之包層 16 之傾斜方向)，以致由該第二光放射點 EP2 所投射之波長 $\lambda 3$ 之雷射光通量之發散角度係轉換成對應於該物鏡光學系統 OBJ 之波長 $\lambda 3$ 之放大率 $m 3$ 之發散角度。

以此方式，當使用該疊加型繞射結構 HOE6 之繞射作用之波長選擇性時，甚至當對該物鏡光學系統 OBJ 之波長 $\lambda 2$ 之放大率 $m 2$ 、及對該波長 $\lambda 3$ 之放大率 $m 3$ 係彼此不同時，能使用 DVD/CD 用之雷射模組 LM1，其中已整合用於 DVD 之雷射光源及用於 CD 之雷射光源。

在此中，當於本具體實施例之第三光學攝像裝置 PU3 中對於 DVD 及 CD 進行該資訊之記錄／再生時，將敘述該孔徑切換。

因為於該第三光學攝像裝置 PU3 中，NA1、NA2 及 NA3 係分別不同，當對於 DVD 及 CD 進行該資訊之記錄／再生時，其需要對應於個別光碟之數值孔徑切換該孔徑。

因為該疊加型繞射結構 HOE5 係形成在包含該光軸之第十光學功能區 AREA 10 中，對該波長 $\lambda 2$ 之球面像差係僅只對於通過該第十光學功能區 AREA 10 之光通量作校正，且對於通過環繞其外圍之第十一光學功能區 AREA 11 之光通量，其不校正。據此，在入射於該物鏡光學系統 OBJ 上之波長 $\lambda 2$ 之光通量中，通過該第十一光學功能區 AREA 11 之光通量變成一閃光分量，而不會促成在 DVD 之資訊記錄表面 RL2 上形成該光斑。

因為這是等同於該孔徑切換係對應於 NA2 自動地進

行之一案例，其不需要於該第二光學攝像裝置 PU3 中分開地提供對應於 DVD 之數值孔徑 NA2 之孔徑限制元件。

一方面，因為該物鏡光學系統 OBJ 對該波長 λ_3 未設有該孔徑切換功能，其需要分開地提供對應於 CD 之數值孔徑 NA3 之孔徑限制元件，及於該物鏡光學系統 OBJ 中，如此一孔徑限制元件，一波長選擇濾光鏡 WF 係形成在該像差校正元件 L1 之半導體雷射光源側邊上之光學功能表面 S1 上。

如在圖 12 所示，該波長選擇濾光鏡 WF 具有該透射因數之波長選擇性，其中 λ_1 至 λ_3 之所有波長係於 NA3 中之一區域、及於 NA3 外面之一區域中通過，僅只阻斷該波長 λ_3 ，且藉著此一波長選擇性，進行對應於 NA3 之孔徑切換。

於此，透射因數之波長選擇性亦可給予至該波長選擇濾光鏡 WF，如在圖 13 中所示。因為此波長選擇濾光鏡 WF 具有該透射因數之波長選擇性，其中 λ_1 至 λ_3 之所有波長係於 NA3 中之一區域通過，於由 NA3 至 NA2 之一區域中，僅只阻斷該波長 λ_3 ，且於由 NA2 至 NA1 之一區域中，阻斷該波長 λ_2 及 λ_3 ，藉著此一波長選擇性，可進行對應於 NA2 及 NA3 之孔徑切換。

再者，在本具體實施例中，該波長選擇濾光鏡 WF 係形成在該像差校正元件 L1 之光學功能表面上，然而，其亦可形成在該光收斂元件 L2 之光學功能表面上，或可分開地安裝一孔徑限制元件 AP，其中此一波長選擇濾光鏡

WF 係形成在其光學功能表面上。於此案例中，其較佳的是該孔徑限制元件 AP 及該物鏡光學系統 OBJ 係一體地尋跡驅動。

(第四具體實施例)

圖 7 係一大致上顯示該第四光學攝像裝置 PU4 之結構之視圖，藉此可對高密度光碟 HD、DVD、及 CD 之任何一種充分地進行該資訊之記錄／再生。該高密度光碟 HD 之光學規格係：該波長 $\lambda_1=408$ 奈米、保護層 PL1 之厚度 $t_1=0.6$ 毫米、數值孔徑 $NA_1=0.65$ ；DVD 之光學規格係：波長 $\lambda_2=658$ 奈米、保護層 PL2 之厚度 $t_2=0.6$ 毫米、數值孔徑 $NA_2=0.65$ ；及 CD 之光學規格係：波長 $\lambda_3=785$ 奈米、保護層 PL3 之厚度 $t_3=1.2$ 毫米、及數值孔徑 $NA_3=0.50$ 。然而，該波長、該保護層之厚度、及數值孔徑之一組合不限制於此。

該光學攝像裝置 PU4 係藉著以下元件所構成：一雷射模組 LM1，其用於 DVD/CD，並藉著用於高密度光碟 HD 之模組 MD1、該第一光放射點 EP1、該第二光放射點 EP2、該第一光接收區段 DS1、該第二光接收區段 DS2、及一稜鏡 PS 所建構，其中整合該藍紫色半導體雷射 LD1 與該光探測器 PD1，而該雷射 LD1 係製成當對於該高密度光碟 HD 進行該資訊之記錄／再生時放射光線，及投射 408 奈米之雷射光通量，該第一光放射點 EP1 係製成當對 DVD 進行該資訊之記錄／再生時放射光線，及投射 658 奈米之

雷射光通量，該第二光放射點 EP2 係製成當對 CD 進行該資訊之記錄／再生時放射光線，及投射 785 奈米之雷射光通量，該第一光接收區段 DS1 光接收來自 DVD 之資訊記錄表面 RL2 之反射光通量，該第二光接收區段 DS2 光接收來自 CD 之資訊記錄表面 RL3 之反射光通量；該物鏡光學系統 OBJ；2 軸促動器 AC；光闌 STO，其對應於該高密度光碟 HD 之數值孔徑 NA 0.65；偏振光束分離器 BS；及準直器透鏡 COL。

於此，當作該高密度光碟 HD 用之光源，異於上述之藍紫色半導體雷射 LD1，亦可使用一藍紫色二次諧波所產生之雷射。

於該光學攝像裝置 PU4 中，當對該高密度光碟 HD 進行該資訊之記錄／再生時，如其光束路徑係藉著圖 7 中之實線所畫出，致動用於該高密度光碟 HD 之模組 MD1，及造成該藍紫色半導體雷射 LD1 放射光線。由該藍紫色半導體雷射 LD1 所投射之發散光通量係經由該準直器透鏡 COL 造成幾乎平行之光通量，及在透射該偏振光束分離器 BS 之後，藉著該光闌 STO 調節該光通量直徑，且其變成一經過該高密度光碟 HD 之保護層 PL1 藉著該物鏡光學系統 OBJ 形成在該資訊記錄表面 RL1 上之光點。該物鏡光學系統 OBJ 藉著配置在其外圍之 2 軸促動器 AC 進行該聚焦或跟蹤。由該資訊記錄表面 RL1 上之資訊凹洞所調制之反射光通量，於其再次透射該物鏡光學系統 OBJ、光闌 STO、偏振光束分離器 BS 及準直器透鏡 COL 之後，其變

成該收斂光通量，及係收斂在該高密度光碟 HD 用之模組 MD1 之光探測器 PD1 之光接收表面上。然後，藉著使用該光探測器 PD1 之輸出信號，可讀取該高密度光碟 HD 中所記錄之資訊。

再者，於該光學攝像裝置 PU4 中，當對 DVD 進行該資訊之記錄／再生時，造成該第一光放射點 EP1 放射光線。如該光束路徑係藉著圖 7 中之波線所畫出，由第一光放射點 EP1 所投射之發散光通量係由該稜鏡 PS 所反射，及在藉著該偏振光束分離器 BS 所反射之後，其變成一經過 DVD 之保護層 PL2 藉著該物鏡光學系統 OBJ 形成在該資訊記錄表面 RL2 上之光點。該物鏡光學系統 OBJ 藉著配置在其外圍之 2 軸促動器 AC 進行該聚焦及跟蹤。由該資訊記錄表面 RL2 上之資訊凹洞所調制之反射光通量再次透射該物鏡光學系統 OBJ，並在由該偏振光束分離器 BS 所反射之後，其在該稜鏡 PS 內側反射 2 次，且光收斂在該光接收區段 DS1 中。然後，藉著使用該光接收區段 DS1 之輸出信號，可讀取 DVD 中所記錄之資訊。

再者，於該光學攝像裝置 PU4 中，當對 CD 進行該資訊之記錄／再生時，造成該第二光放射點 EP2 放射光線。如該光束路徑係藉著圖 7 中之二點虛線所畫出，由第二光放射點 EP2 所投射之發散光通量係藉著該稜鏡 PS 所反射，及在藉著該偏振光束分離器 BS 所反射之後，其變成一經過 CD 之保護層 PL1 藉著該物鏡光學系統 OBJ 形成在該資訊記錄表面 RL1 上之光點。該物鏡光學系統 OBJ 藉著

配置在其外圍之 2 軸促動器 AC 進行該聚焦及跟蹤。由該資訊記錄表面 RL1 上之資訊凹洞所調制之反射光通量再次透射該物鏡光學系統 OBJ，及由該偏振光束分離器 BS 所反射之後，其在該稜鏡 PS 內側反射 2 次，且光收斂在該光接收區段 DS2 中。然後，藉著使用該光接收區段 DS2 之輸出信號，可讀取 CD 中所記錄之資訊。

其次，將敘述該物鏡光學系統之結構。該物鏡光學系統 OBJ 係一塑膠透鏡，其中在 d 線上之折射率 n_d 係 1.5091，及阿貝數 v_d 係 56.5，且對 λ_1 之折射率係 1.5242，對 λ_2 之折射率係 1.5064，及對 λ_3 之折射率係 1.5050。

如在圖 8 所示，該物鏡光學系統 OBJ 之半導體雷射光源側邊上之光學功能表面 S1 係分成該第十六光學功能區 AREA 16，其包含對應於 CD 之數值孔徑 0.50 中之區域之光軸；及該第十七光學功能區 AREA 17，其對應於由 CD 之數值孔徑 0.50 至該高密度光碟 HD(DVD)之數值孔徑 0.65 之區域，且於該第十六光學功能區 AREA 16 中，形成該疊加型繞射結構 HOE7，其係環繞著該光軸配置複數環形區之結構，其中在環形區內側形成該階梯狀結構。

設定該疊加型繞射結構 HOE7 之每一環形區之寬度 $\Delta 7$ ，及每一環形區之傾斜方向，以致當波長 λ_2 之雷射光通量進入該疊加型繞射結構 HOE7 時，藉著該繞射作用加至 +1 度繞射光束之過校正方向之球面像差數量、及該欠校正方向之球面像差係彼此抵銷，該欠校正方向之球面像差由於對該波長 λ_2 之放大率 m_2 及對該波長 λ_3 之放大率 m_3 係造

成幾乎相同之案例所產生。由此，透射該疊加型繞射結構 HOE1 及 DVD 之保護層 PL2 之波長 λ_2 之雷射光通量在 DVD 之資訊記錄表面 RL2 上形成一良好光點。

因為該疊加型繞射結構 HOE7 之一特定結構係與該光學攝像裝置 PU1 之疊加型繞射結構 HOE1 之結構相同，在此將忽略該詳細之敘述。

於此，亦於該疊加型繞射結構 HOE7 中，於與該光學攝像裝置 PU1 之疊加型繞射結構 HOE1 相同之方式中，亦可應用一結構，其中已設定該結構，以致該傍軸繞射能力係正的，及當波長 λ_2 之雷射光通量進入時， λ_2 之雷射光通量之發散程度係造成小的，及已投射。

再者，在該物鏡光學系統 OBJ 之半導體雷射光源側邊上之光學功能表面 S1 之整個表面上，形成一光程差認可結構 NPS，其係用以抑止該物鏡光學系統 OBJ 於該藍紫色區域中隨著該溫度變化之球面像差改變之結構。

於該光程差認可結構 NPS 中，設計最靠近該光軸之階梯狀區段之高度 d_{11} ，以致 $10 \times \lambda_1$ (微米)之光程差係加至鄰接階梯狀結構間之波長 λ_1 。

藉著用此階梯狀區段所分開之鄰接環形區，當計算加至波長 λ_2 及 λ_3 之每一波長之光程差 Φ_2 及 Φ_3 時， $\Phi_2=5.99$ 、 $\Phi_3=5.01$ 。因為 Φ_2 及 Φ_3 係大約整數，藉著該光程差認可結構 NPS 所產生之高度球面像差係小的，及能實現該高透射因數。

再者，如在圖 8 所示，於該光程差認可結構 NPS 中，

鄰接該中心區外側之環形區係藉著於該光軸方向中移位所形成，以致該光程長度係短少至該中心區；且該最大有效直徑位置中之環形區係藉著於該光軸方向中移位所形成，以致該光程長度變長至鄰接其內側之環形區；及在該最大有效直徑之百分之 75 位置中之環形區係藉著於該光軸方向中移位所形成，以致該光程長度變得短少至鄰接其內側之環形區及鄰接其外側之環形區。

因為此一結構之光程差認可結構 NPS 具有該球面像差之一折射率相關性，其中當該折射率係降低時，該球面像差改變至該欠校正方向，及當該折射率係增高時，該球面像差改變至該過校正方向，而能抑止該物鏡光學系統 OBJ 於該藍紫色區域中隨著該溫度變化之球面像差改變。

於此，在該準直器透鏡 COL 之光碟側邊上之光學功能表面之整個表面上，形成該繞射結構 DOE7，其藉著複數環形區所建構，包含該光軸之環形區之剖面形狀係一鋸齒形，且這是一種用以抑止該物鏡光學系統 OBJ 於該藍紫色區域中之色散像差之結構。

在此中，當對 CD 進行該資訊之記錄／再生時，於本具體實施例之第四光學攝像裝置 PU4 中，將敘述一孔徑切換。

於該第四光學攝像裝置 PU4 中，因為 $NA1(=NA2)$ 及 $NA3$ 係不同，當對 CD 進行該資訊之記錄／再生時，其需要對應於該數值孔徑 $NA3$ 切換孔徑。

因為該物鏡光學系統 OBJ 對該波長 λ_3 未設有該孔徑

切換功能，其需要分開地提供對應於 CD 之數值孔徑 NA3 之孔徑限制元件，及於該物鏡光學系統 OBJ 中，如此一孔徑限制元件，一波長選擇濾光鏡 WF 係形成在該半導體雷射光源側邊上之光學功能表面 S1 上。

如在圖 12 所示，該波長選擇濾光鏡 WF 具有該透射因數之波長選擇性，其中 λ_1 至 λ_3 之所有波長係於 NA3 中之一區域通過，及於 NA3 外面之一區域中僅只阻斷該波長 λ_3 ，且藉著此一波長選擇性，進行對應於 NA3 之孔徑切換。

再者，當 NA1、NA2 及 NA3 係彼此不同時，其較佳的是如圖 13 中所示透射因數之波長選擇性係給予至該波長選擇濾光鏡 WF。因為此波長選擇濾光鏡 WF 具有該透射因數之波長選擇性，其中 λ_1 至 λ_3 之所有波長係於 NA3 中之一區域通過，於由 NA3 至 NA2 之一區域中，僅只阻斷該波長 λ_3 ，且於由 NA2 至 NA1 之一區域中，阻斷該波長 λ_2 及 λ_3 ，藉著此一波長選擇性，可進行對應於 NA2 及 NA3 之孔徑切換。

再者，在本具體實施例中，該波長選擇濾光鏡 WF 係形成在該物鏡光學系統 OBJ 之光學功能表面上，然而，亦可分開地安裝一孔徑限制元件 AP，其中此一波長選擇濾光鏡 WF 係形成在其光學功能表面上。於此案例中，其較佳的是該孔徑限制元件 AP 及該物鏡光學系統 OBJ 係藉著該二軸促動器 AC 一體地尋跡驅動。

(第五具體實施例)

圖 14 係一大致上顯示該第五光學攝像裝置 PU5 之結構之視圖，藉此可對高密度光碟 HD、DVD、及 CD 之任何一種充分地進行該資訊之記錄／再生。該高密度光碟 HD 之光學規格係：該波長 $\lambda_1=408$ 奈米、保護層 PL1 之厚度 $t_1=0.875$ 毫米、數值孔徑 $NA_1=0.85$ ；DVD 之光學規格係：波長 $\lambda_2=658$ 奈米、保護層 PL2 之厚度 $t_2=0.6$ 毫米、數值孔徑 $NA_2=0.60$ ；及 CD 之光學規格係：波長 $\lambda_3=785$ 奈米、保護層 PL3 之厚度 $t_3=1.2$ 毫米、及數值孔徑 $NA_3=0.45$ 。然而，該波長、該保護層之厚度、及數值孔徑之一組合不限制於此。

該光學攝像裝置 PU5 係藉著以下元件所構成：一模組 MD1，其用於該高密度光碟 HD，其中已整合該藍紫色半導體雷射 LD1 與該光探測器 PD1，而該雷射 LD1 係製成當對於該高密度光碟 HD 進行該資訊之記錄／再生時放射光線，及投射 408 奈米之雷射光通量；該模組 MD2，其用於 DVD，其中已整合該紅光半導體雷射 LD2 與該光探測器 PD2，而該雷射 LD2 係製成當對於 DVD 進行該資訊之記錄／再生時放射光線，及投射 658 奈米之雷射光通量；及模組件 MD3，其用於 CD，其中已整合該紅外線半導體雷射 LD3 與該光探測器 PD3，而該雷射 LD3 係製成當對於 CD 進行該資訊之記錄／再生時放射光線，及投射 785 奈米之雷射光通量；該物鏡光學系統 OBJ，其由該像差校正元件 L1 及該光收斂元件 L2 所建構，並具有一功能，藉

此透射此像差校正元件 L1 之雷射光通量係光收斂在該資訊記錄表面 RL1, RL2, RL3 上，且其兩表面係非球狀表面；孔徑限制元件 AP；2 軸促動器 AC；光闌 STO，其對應於該高密度光碟 HD 之數值孔徑 NA 0.85；第一偏振光束分離器 BS1；第二偏振光束分離器 BS2；準直器透鏡 COL；1 軸促動器 UAC；及波束成形元件 SH。

於該光學攝像裝置 PU5 中，當對該高密度光碟 HD 進行該資訊之記錄／再生時，如其光束路徑係藉著圖 14 中之實線所畫出，致動用於該高密度光碟 HD 之模組 MD1，及造成該藍紫色半導體雷射 LD1 放射光線。由該藍紫色半導體雷射 LD1 所投射之發散光通量係，當其透射該波束成形元件 SH 時，其剖面形狀由橢圓形成形至圓形，及其透射該第一偏振光束分離器 BS1，且在其藉著該準直器透鏡 COL 造成幾乎平行之光通量之後，其透射該第二偏振光束分離器 BS2，及藉著該光闌 STO 調節該光通量直徑，其透射該孔徑限制元件 AP，且其變成一經過該高密度光碟 HD 之保護層 PL1 藉著該物鏡光學系統 OBJ 形成在該資訊記錄表面 RL1 上之光點。該物鏡光學系統 OBJ 藉著配置在其外圍之 2 軸促動器 AC 進行該聚焦或跟蹤。由該資訊記錄表面 RL1 上之資訊凹洞所調制之反射光通量，於其再次透射該物鏡光學系統 OBJ、孔徑限制元件 AP、第二偏振光束分離器 BS2、及準直器透鏡 COL 之後，變成該收斂光通量，及透射該第一偏振光束分離器 BS1 及波束成形元件 SH，且係收斂在該高密度光碟 HD 用之模組 MD1 之光探

測器 PD1 之光接收表面上。然後，藉著使用該光探測器 PD1 之輸出信號，可讀取該高密度光碟 HD 中所記錄之資訊。

再者，於該光學攝像裝置 PU5 中，當對 DVD 進行該資訊之記錄／再生時，如其光束路徑係藉著圖 14 中之虛線所畫出，致動用於 DVD 之模組 MD2，及造成該紅光半導體雷射 LD2 放射光線。由該紅光半導體雷射 LD2 所投射之發散光通量係藉著該第一偏振光束分離器 BS1 所反射，及在其係藉著該準直器透鏡 COL 轉換成平行之光通量之後，其透射該第二偏振光束分離器 BS2，藉著該孔徑限制元件 AP 調節該光通量直徑，其變成一經過 DVD 之保護層 PL2 藉著該物鏡光學系統 OBJ 形成在該資訊記錄表面 RL2 上之光點。該物鏡光學系統 OBJ 藉著配置在其外圍之 2 軸促動器 AC 進行該聚焦或跟蹤。由該資訊記錄表面 RL2 上之資訊凹洞所調制之反射光通量，於其再次透射該物鏡光學系統 OBJ、孔徑限制元件 AP、第二偏振光束分離器 BS2、及準直器透鏡 COL 之後，變成該收斂光通量，及其藉著該第一偏振光束分離器 BS1 所反射，且收斂在 DVD 用之模組 MD2 之光探測器 PD2 之光接收表面上。然後，藉著使用該光探測器 PD2 之輸出信號，可讀取 DVD 中所記錄之資訊。

再者，當對 CD 進行該資訊之記錄／再生時，如其光束路徑係藉著圖 14 中之二點虛線所畫出，致動用於 CD 之模組 MD3，及造成該紅外線半導體雷射 LD3 放射光線。

於由該紅外線半導體雷射 LD3 所投射之發散光通量中，在其係藉著該第二偏振光束分離器 BS2 反射之後，藉著該孔徑限制元件 AP 調節該光通量直徑，其變成一經過 CD 之保護層 PL3 藉著該物鏡光學系統 OBJ 形成在該資訊記錄表面 RL3 上之光點。該物鏡光學系統 OBJ 藉著配置在其外圍之 2 軸促動器 AC 進行該聚焦或跟蹤。由該資訊記錄表面 RL3 上之資訊凹洞所調制之反射光通量，於其再次透射該物鏡光學系統 OBJ 之後，其係藉著該第二偏振光束分離器 BS2 所反射，且收斂在 CD 用之模組 MD3 之光探測器 PD3 之光接收表面上。然後，藉著使用該光探測器 PD3 之輸出信號，可讀取 CD 中所記錄之資訊。

其次，將敘述該物鏡光學系統 OBJ 之結構。該像差校正元件 L1 係一塑膠透鏡，其中在 d 線上之折射率 n_d 係 1.5091，及阿貝數 v_d 係 56.5，且對 λ_1 之折射率係 1.5242，對 λ_2 之折射率係 1.5064，及對 λ_3 之折射率係 1.5050。再者，該光收斂元件 L2 係一塑膠透鏡，其中在 d 線上之折射率 n_d 係 1.5435，及阿貝數 v_d 係 56.3。再者，於各個光學功能區段之外圍(該像差校正元件 L1 及該光收斂元件 L2 之區域，而來自該藍紫色半導體雷射 LD1 之雷射光通量通過該區域)中，提供與該光學功能區段一體模製之凸緣區段 FL1, FL2，及當此凸緣區段 FL1, FL2 之一部份之兩者係互相連接在一起時，它們係整合。

如在圖 15(a)所示，該像差校正元件 L1 之半導體雷射光源側邊上之光學功能表面 S1 係分成該第十八光學功能

區 AREA 18，其包含對應於 DVD 之數值孔徑 0.60 中之區域之光軸；及該第十九光學功能區 AREA 19，其對應於由 DVD 之數值孔徑 0.60 至該高密度光碟之數值孔徑 0.85 之區域，且於該第十八光學功能區 AREA 18 中，形成該疊加型繞射結構 HOE8，其係環繞著該光軸配置複數環形區之結構，其中在環形區內側形成該階梯狀結構。

因為在該第十八光學功能區 AREA 18 中所形成之疊加型繞射結構 HOE8 之結構係與該第二光學攝像裝置 PU2 中之疊加型繞射結構 HOE4 相同，在此省略其詳細敘述。

再者，如在圖 15(c)所示，該像差校正元件 L1 之光碟側邊上之光學功能表面 S2 係分成該第二十光學功能區 AREA 20，其包含對應於 DVD 之數值孔徑 0.60 之區域之光軸；及該第二十一光學功能區 AREA 21，其對應於由 DVD 之數值孔徑 0.60 至該高密度光碟 HD 之數值孔徑 0.85 之區域，且由包含該光軸之複數環形區所建構之繞射結構 DOE8、DOE9 係分別形成於該光學功能區 AREA 20 及該光學功能區 AREA 21 中，且其剖面形狀係鋸齒形。

該繞射結構 DOE8、DOE9 係用以抑止該物鏡光學系統 OBJ 於該藍紫色區域中之色散像差、及隨著該溫度變化之球面像差改變之結構，且因為它們之結構係與該光學攝像裝置 PU2 中之繞射結構 DOE3、DOE4 相同，在此省略其詳細敘述。

於本具體實施例之像差校正元件 L1 中，應用一種結構，其中該疊加型繞射結構係形成在該半導體雷射光源側

邊之光學功能表面 S1 上，及繞射結構係形成在該光碟側邊之光學功能表面 S2 上，與此成對比，亦可應用一種結構，其中該繞射結構係形成在該半導體雷射光源側邊之光學功能表面 S1 上，且該疊加型繞射結構係形成在該光碟側邊之光學功能表面 S2 上。

再者，建構本具體實施例之準直器透鏡 COL，以致其位置能夠在該光軸方向中藉著該 1 軸促動器 UAC 所位移。由此，因為能校正該高密度光碟 HD 之資訊記錄表面 RL1 上所形成光點之球面像差，對該高密度光碟 HD 能總是維持一良好之記錄／再生特色。

藉著該準直器透鏡 COL 之位置調整所校正之球面像差之產生成因係譬如：藉著該藍紫色半導體雷射 LD1 之生產誤差之一波長色散；該物鏡光學系統 OEJ 隨著該溫度變化之折射率變化或折射率分佈；在用於諸如 2 層碟片、4 層碟片之多層碟片之記錄／再生時，各層間之一焦點跳動；及藉著該保護層 PL1 之生產誤差之厚度離散或厚度分佈。

於上面之敘述中，敘述一案例，在此該高密度光碟 HD 之資訊記錄表面 RL1 上所形成光點之球面像差係已校正，然而，其亦可容許的是藉著該準直器透鏡 COL 之位置調整校正 DVD 之資訊記錄表面 RL2 上所形成光點之球面像差。

再者，在本具體實施例中，當對 DVD 或 CD 進行該資訊之記錄／再生時，如一用於切換該物鏡光學系統 OBJ 之

孔徑之元件，對應於各個光碟之數值孔徑 NA，提供一孔徑限制元件 AP，其經過一連接構件 B 與該物鏡光學系統 OBJ 整合。

如在圖 13 中所示，具有該透射因數之波長選擇性之波長選擇濾光鏡 WF 係形成在該孔徑限制元件 AP 之光學功能表面上。因為此波長選擇濾光鏡 WF 具有該透射因數之波長選擇性，其中 λ_1 至 λ_3 之所有波長係於 NA3 中之一區域通過，及於由 NA3 至 NA2 之一區域中，僅只阻斷該波長 λ_3 ，且於由 NA2 至 NA1 之一區域中，阻斷該波長 λ_2 及 λ_3 ，藉著此一波長選擇性，進行對應於 NA2 及 NA3 之孔徑切換。

於此，透射因數之波長選擇性亦可給予至該波長選擇濾光鏡 WF，如在圖 13 中所示。因為此波長選擇濾光鏡 WF 具有該透射因數之波長選擇性，其中 λ_1 至 λ_3 之所有波長係於 NA3 中之一區域通過，於由 NA3 至 NA2 之一區域中，僅只阻斷該波長 λ_3 ，且於由 NA2 至 NA1 之一區域中，阻斷該波長 λ_2 及 λ_3 ，藉著此一波長選擇性，可進行對應於 NA2 及 NA3 之孔徑切換。

於此，以與該第二光學攝像裝置 PU2 及該第三光學攝像裝置 PU3 相同之方式，因為本具體實施例中之物鏡光學系統 OBJ 對應於 DVD 之數值孔徑 NA2 具有該孔徑切換之功能，如在圖 12 所示透射因數之波長選擇性亦可給予至該波長選擇濾光鏡 WF。

(第六具體實施例)

圖 18 係一大致上顯示該第六光學攝像裝置 PU6 之結構之視圖，藉此可對高密度光碟 HD、DVD、及 CD 之任何一種充分地進行該資訊之記錄／再生。該高密度光碟 HD 之光學規格係：該波長 $\lambda_1=408$ 奈米、保護層 PL1 之厚度 $t_1=0.875$ 毫米、數值孔徑 $NA_1=0.85$ ；DVD 之光學規格係：波長 $\lambda_2=658$ 奈米、保護層 PL2 之厚度 $t_2=0.6$ 毫米、數值孔徑 $NA_2=0.60$ ；及 CD 之光學規格係：波長 $\lambda_3=785$ 奈米、保護層 PL3 之厚度 $t_3=1.2$ 毫米、及數值孔徑 $NA_3=0.45$ 。然而，該波長、該保護層之厚度、及數值孔徑之一組合不限制於此。

該光學攝像裝置 PU6 係藉著以下元件所構成：一模組 MD1，其用於該高密度光碟 HD，其中已整合該藍紫色半導體雷射 LD1 與該光探測器 PD1，而該雷射 LD1 係製成當對於該高密度光碟 HD 進行該資訊之記錄／再生時放射光線，及投射 408 奈米之雷射光通量；雷射模組 LM1，其用於 DVD/CD，並藉著該第一光放射點 EP1、該第二光放射點 EP2、該第一光接收區段 DS1、該第二光接收區段 DS2、及一稜鏡 PS 所建構，而該第一光放射點 EP1 係製成當對 DVD 進行該資訊之記錄／再生時放射光線，及投射 658 奈米之雷射光通量，該第二光放射點 EP2 係製成當對 CD 進行該資訊之記錄／再生時放射光線，及投射 785 奈米之雷射光通量，該第一光接收區段 DS1 光接收來自 DVD 之資訊記錄表面 RL2 之反射光通量，該第二光接收

區段 DS2 光接收來自 CD 之資訊記錄表面 RL3 之反射光通量；該物鏡光學系統 OBJ，其由該像差校正元件 L1 及該光收斂元件 L2 所建構，並具有一功能，藉此透射此像差校正元件 L1 之雷射光通量係光收斂在該資訊記錄表面 RL1, RL2, RL3 上，且其兩表面係非球狀表面；一孔徑限制元件 AP；2 軸促動器 AC；光闌 STO，其對應於該高密度光碟 HD 之數值孔徑 NA 0.85；1 軸促動器 UAC；放大透鏡 EXP；偏振光束分離器 BS；準直器透鏡 COL；耦合透鏡 CUL；及波束成形元件 SH。

於此，當作該高密度光碟 HD 用之光源，異於上述之藍紫色半導體雷射 LD1，亦可使用一藍紫色二次諧波所產生之雷射。

該放大透鏡 EXP 係藉著傍軸折射能力為負之第一透鏡 EXP1、及傍軸折射能力為正之第二透鏡 EXP2 所建構。

於該光學攝像裝置 PU6 中，當對該高密度光碟 HD 進行該資訊之記錄／再生時，如其光束路徑係藉著圖 18 中之實線所畫出，致動用於該高密度光碟 HD 之模組 MD1，及造成該藍紫色半導體雷射 LD1 放射光線。由該藍紫色半導體雷射 LD1 所投射之發散光通量係，當其透射該波束成形元件 SH 時，在其剖面形狀由橢圓形成形至圓形之後，其藉著該準直器透鏡 COL 轉換成平行之光通量，當其透射該第一透鏡 EXP1、第二透鏡 EXP2 時，其直徑係放大，及在其透射該偏振光束分離器 BS 之後，藉著該光闌 STO 調節該光通量直徑，及其透射該孔徑限制元件 AP，且其

變成一經過該高密度光碟 HD 之保護層 PL1 藉著該物鏡光學系統 OBJ 形成在該資訊記錄表面 RL1 上之光點。該物鏡光學系統 OBJ 藉著配置在其外圍之 2 軸促動器 AC 進行該聚焦或跟蹤。

由該資訊記錄表面 RL1 上之資訊凹洞所調制之反射光通量，於其再次透射該物鏡光學系統 OBJ、孔徑限制元件 AP、偏振光束分離器 BS、第二透鏡 EXP2、第一透鏡 EXP1、放大透鏡 EXP、及準直器透鏡 COL 之後，變成該收斂光通量，及透射該波束成形元件 SH，且係收斂在該高密度光碟 HD 用之模組 MD1 之光探測器 PD1 之光接收表面上。然後，藉著使用該光探測器 PD1 之輸出信號，可讀取該高密度光碟 HD 中所記錄之資訊。

再者，於該光學攝像裝置 PU6 中，當對 DVD 進行該資訊之記錄／再生時，造成該第一光放射點 EP1 放射光線。如該光束路徑係藉著圖 18 中之波線所畫出，由第一光放射點 EP1 所投射之發散光通量係由該稜鏡 PS 所反射，及在藉著該偏振光束分離器 BS 所反射之後，其變成一經過 DVD 之保護層 PL2 藉著該耦合透鏡 CUL 轉換成該平行之光通量之後方，其係藉著該偏振光束分離器 BS 所反射，及其變成一經過 DVD 之保護層 PL2 藉著該物鏡光學系統 OBJ 形成在該資訊記錄表面 RL2 上之光點。該物鏡光學系統 OBJ 藉著配置在其外圍之 2 軸促動器 AC 進行該聚焦或跟蹤。

由該資訊記錄表面 RL2 上之資訊凹洞所調制之反射光

通量，於其再次透射該物鏡光學系統 OBJ 之後，其藉著該耦合透鏡 CUL 變成該收斂光通量，及在該稜鏡 PS 內側反射 2 次，且光收斂在該光接收區段 DS1 中。然後，藉著使用該光接收區段 DS1 之輸出信號，可讀取 DVD 中所記錄之資訊。

再者，於該光學攝像裝置 PU6 中，當對 DVD 進行該資訊之記錄／再生時，造成該第一光放射點 EP1 放射光線。如該光束路徑係藉著圖 18 中之波線所畫出，由第一光放射點 EP1 所投射之發散光通量係由該稜鏡 PS 所反射，及在其藉著該耦合透鏡 CUL 轉換成該平行之光通量之後，其藉著該偏振光束分離器 BS 所反射，且其變成一經過 DVD 之保護層 PL2 藉著該物鏡光學系統 OBJ 形成在該資訊記錄表面 RL2 上之光點。該物鏡光學系統 OBJ 藉著配置在其外圍之 2 軸促動器 AC 進行該聚焦或跟蹤。

再者，於該光學攝像裝置 PU6 中，當對 CD 進行該資訊之記錄／再生時，造成該第二光放射點 EP2 放射光線。如該光束路徑係藉著圖 18 中之二點虛線所畫出，由該第二光放射點 EP2 所投射之發散光通量係，在藉著該稜鏡 PS 所反射之後，及藉著該耦合透鏡 CUL 轉換該發散角度，及藉著該偏振光束分離器 BS 所反射之後，藉著該孔徑限制元件 AP 調節該光通量直徑，且其變成一經過 CD 之保護層 PL1 藉著該物鏡光學系統 OBJ 形成在該資訊記錄表面 RL1 上之光點。該物鏡光學系統 OBJ 藉著配置在其外圍之 2 軸促動器 AC 進行該聚焦及跟蹤。由該資訊記錄

表面 RL1 上之資訊凹洞所調制之反射光通量，於其再次透射該物鏡光學系統 OBJ 及該孔徑限制元件 AP 之後，及藉著該偏振光束分離器 BS 所反射，及其在該稜鏡 PS 內側反射 2 次，且光收斂在該光接收區段 DS2 中。然後，藉著使用該光接收區段 DS2 之輸出信號，可讀取 CD 中所記錄之資訊。

其次，將敘述該物鏡光學系統 OBJ 之結構。該像差校正元件 L1 係一塑膠透鏡，其中在 d 線上之折射率 n_d 係 1.5091，及阿貝數 v_d 係 56.5，且對 λ_1 之折射率係 1.5242，對 λ_2 之折射率係 1.5064，及對 λ_3 之折射率係 1.5050。再者，該光收斂元件 L2 係一塑膠透鏡，其中在 d 線上之折射率 n_d 係 1.6062，及阿貝數 v_d 係 61.2。再者，該像差校正元件 L1、光收斂元件 L2 及孔徑限制元件 AP 係經過一連接構件 B 整合。

雖然省略圖型之顯示，該像差校正元件 L1 之半導體雷射光源側邊上之光學功能表面 S1 係分成該第 22 光學功能區 AREA 22，其包含對應於 DVD 之數值孔徑 0.60 中之區域之光軸；及該第 23 光學功能區 AREA 23，其對應於由 DVD 之數值孔徑 0.60 至該高密度光碟之數值孔徑 0.85 之區域，且於該第 22 光學功能區 AREA 22 中，形成該疊加型繞射結構 HOE9，其係環繞著該光軸配置複數環形區之結構，其中在環形區內側形成該階梯狀結構。

因為在該第 22 光學功能區 AREA 22 中所形成之疊加型繞射結構 HOE9 之結構係與該第二光學攝像裝置 PU2 中

之疊加型繞射結構 HOE4 相同，在此將省略其詳細敘述。

於本具體實施例之像差校正元件 L1 中，應用一種結構，其中該疊加型繞射結構係形成在該半導體雷射光源側邊之光學功能表面 S1 上，與此成對比，亦可應用一種結構，其中該疊加型繞射結構係形成在該光碟側邊之光學功能表面 S2 上。

再者，建構本具體實施例之放大透鏡 EXP 之第一透鏡 EXP1，以致其位置能夠在該光軸方向中藉著該 1 軸促動器 UAC 所位移。由此，因為能校正該高密度光碟 HD 之資訊記錄表面 RL1 上所形成光點之球面像差，對該高密度光碟 HD 能總是維持一良好之記錄／再生特色。

藉著該第一透鏡 EXP1 之位置調整所校正之球面像差之產生成因係譬如：藉著該藍紫色半導體雷射 LD1 之生產誤差之一波長色散；該物鏡光學系統 OEJ 隨著該溫度變化之折射率變化或折射率分佈；在用於諸如 2 層碟片、4 層碟片之多層碟片之記錄／再生時，各層間之一焦點跳動；及藉著該保護層 PL1 之生產誤差之厚度離散或厚度分佈。

再者，在該第二透鏡 EXP2 之光碟側邊之光學功能表面上，形狀該繞射結構 DOE10，其藉著剖面形狀係鋸齒形之複數環形區所建構。該繞射結構 DOE10 係一用以校正該物鏡光學系統 OBJ 於該藍紫色區域中之色散像差之結構，及決定該繞射結構 DOE10 之傍軸繞射能力，以致該第二透鏡 EXP2 對該波長 λ_1 之傍軸倍率 P_{λ_1} 、該第二透鏡 EXP2 對該波長 λ_1+10 (微米)之傍軸倍率 P_{λ_1+10} 、及該第二

透鏡 EXP2 對該波長 $\lambda_1 + 10$ (微米) 之 $P_{\lambda_1 - 10}$ 滿足以下之關係：

$$P_{\lambda_1 + 10} < P_{\lambda_1} < P_{\lambda_1 - 10}。$$

再者，該耦合透鏡 CUL 係一光學元件，藉此由第一光放射點 EP1 所投射波長 λ_2 之雷射光通量及由第一光放射點 EP2 所投射波長 λ_3 之雷射光通量之發散角度係分別轉換成各發散角度，該發散角度對應於對該物鏡光學系統 OBJ 之波長 λ_2 之放大率 m_2 、及對該波長 λ_3 之放大率 m_3 ，且它們係已投射。

在本具體實施例中，因為 $m_2 = 0$ ，當由第一光放射點 EP1 所投射波長 λ_2 之雷射光通量透射該耦合透鏡 CUL 時，其係轉換成一平行之光通量。

該耦合透鏡 CUL 係一塑膠透鏡，其中 d 線上之折射率 n_d 係 1.5091，及阿貝數 v_d 係 56.5，及對 λ_2 之折射率係 1.5064，及對 λ_3 之折射率係 1.5050。

雖然省略圖型之顯示，該耦合透鏡 CUL 之光碟側邊上之光學功能表面係分成該第 24 光學功能區 AREA 24，其包含對應於 CD 之數值孔徑 0.45 中之區域之光軸；及該第 25 光學功能區 AREA 25，其對應於由 CD 之數值孔徑 0.45 至 DVD 之數值孔徑 0.60 之區域，且於該第 24 光學功能區 AREA 24 中，形成該疊加型繞射結構 HOE10，其係環繞著該光軸配置複數環形區之結構，其中在環形區內側形成該階梯狀結構。

因為在該第 24 光學功能區 AREA 24 中所形成之疊加

型繞射結構 HOE10 之結構係與該第三光學攝像裝置 PU3 中之疊加型繞射結構 HOE6 相同，在此將省略其詳細敘述。

再者，在本具體實施例中，當對 CD 進行該資訊之記錄／再生時，如一用於切換該物鏡光學系統 OBJ 之孔徑之元件，對應於 CD 之數值孔徑 NA3，提供一孔徑限制元件 AP，其經過該連接構件 B 與該物鏡光學系統 OBJ 整合。

如在圖 12 中所示，具有該透射因數之波長選擇性之波長選擇濾光鏡 WF 係形成在該孔徑限制元件 AP 之光學功能表面上。此波長選擇濾光鏡 WF 具有該透射因數之波長選擇性，其中 λ_1 至 λ_3 之所有波長係於 NA3 中之一區域通過，及於 NA3 外側之一區域中，僅只阻斷該波長 λ_3 ，且藉著此一波長選擇性，進行對應於 NA3 之孔徑切換。

於此，以與該第二光學攝像裝置 PU2、該第三光學攝像裝置 PU3、及第五光學攝像裝置 PU5 相同之方式，本具體實施例中之物鏡光學系統 OBJ 對應於 DVD 之數值孔徑 NA2 具有該孔徑切換之功能，且藉著此孔徑切換功能，進行對應於 NA2 之孔徑切換。

(第七具體實施例)

圖 19 係一大致上顯示該第七光學攝像裝置 PU7 之結構之視圖，藉此可對高密度光碟 HD、DVD、及 CD 之任何一種充分地進行該資訊之記錄／再生。該高密度光碟 HD 之光學規格係：該波長 $\lambda_1=408$ 奈米、保護層 PL1 之厚度

$t_1=0.875$ 毫米、數值孔徑 $NA_1=0.85$ ；DVD 之光學規格係：波長 $\lambda_2=658$ 奈米、保護層 PL2 之厚度 $t_2=0.6$ 毫米、數值孔徑 $NA_2=0.60$ ；及 CD 之光學規格係：波長 $\lambda_3=785$ 奈米、保護層 PL3 之厚度 $t_3=1.2$ 毫米、及數值孔徑 $NA_3=0.45$ 。然而，該波長、該保護層之厚度、及數值孔徑之一組合不限制於此。

該光學攝像裝置 PU7 係藉著以下元件所構成：一模組 MD3，其用於 CD，其中該藍紫色半導體雷射 LD1 係製成當對於該高密度光碟 HD 進行該資訊之記錄／再生時放射光線，及投射 408 奈米之雷射光通量；紅光半導體雷射 LD2，其係製成當對 DVD 進行該資訊之記錄／再生時放射光線，及投射 658 奈米之雷射光通量；光探測器 PD1，其共用於該高密度光碟 HD 及 DVD；該模組 MD3，其用於 CD，其中已整合該紅外線半導體雷射 LD3 及該光探測器 PD3，該雷射 LD3 係製成當對 CD 進行該資訊之記錄／再生時放射光線，及投射 785 奈米之雷射光通量；物鏡光學系統 OBJ，其由該像差校正元件 L1 及該光收斂元件 L2 所建構，並具有一功能，藉此透射此像差校正元件 L1 之雷射光通量係光收斂在該資訊記錄表面 RL1, RL2, RL3 上，且其兩表面係非球狀表面；波長選擇濾光鏡 WF；液晶相位控制元件 LCD；2 軸促動器 AC；光闌 STO，其對應於該高密度光碟 HD 之數值孔徑 NA 0.85；第一偏振光束分離器 BS1；第二偏振光束分離器 BS2；第三偏振光束分離器 BS3；第一準直器透鏡 COL1；第二準直器透鏡 COL2；

感測器透鏡 SEN；及波束成形元件 SH。

於此，當作該高密度光碟 HD 用之光源，異於上述之藍紫色半導體雷射 LD1，亦可使用一藍紫色二次諧波所產生之雷射。

於該光學攝像裝置 PU7 中，當對該高密度光碟 HD 進行該資訊之記錄／再生時，如其光束路徑係藉著圖 19 中之實線所畫出，造成該藍紫色半導體雷射 LD1 放射光線。

由該藍紫色半導體雷射 LD1 所投射之發散光通量係，當透射該波束成形元件 SH 時，在其剖面形狀由橢圓形成形至圓形之後，藉著該第一準直器透鏡 COL 轉換成平行之光通量，及在其透射該第一至第三偏振光束分離器 BS1, BS2, BS3 之後，藉著該光闌 STO 調節光通量直徑，及透射該波長選擇濾光器 WF、液晶相位控制元件 LCD，且其變成一經過該高密度光碟 HD 之保護層 PL1 藉著該物鏡光學系統 OBJ 形成在該資訊記錄表面 RL1 上之光點。該物鏡光學系統 OBJ 藉著配置在其外圍之 2 軸促動器 AC 進行該聚焦或跟蹤。由該資訊記錄表面 RL1 上之資訊凹洞所調制之反射光通量係，於其再次透射該物鏡光學系統 OBJ、液晶相位控制元件 LCD、波長選擇濾光鏡 WF、第三偏振光束分離器 BS3、由該第二偏振光束分離器 BS2 所反射之後，及藉著該感測器透鏡 SEN 給予像散及其係轉換成該收斂光通量，及收斂在該光探測器 PD1 之光接收表面上。然後，藉著使用該光探測器 PD1 之輸出信號，可讀取該高密度光碟 HD 中所記錄之資訊。

再者，於該光學攝像裝置 PU7 中，當對 DVD 進行該資訊之記錄／再生時，造成該紅光半導體雷射 LD2 放射光線，如該光束路徑係藉著圖 19 中之虛線所畫出。由該紅光半導體雷射 LD2 所投射之發散光通量係藉著該第二準直器透鏡 COL2 轉換成平行之光通量，及在其藉著該第一偏振光束分離器 BS1 反射之後，其透射該第二及第三偏振光束分離器 BS2、BS3，及透射該波長選擇濾光鏡 WF、液晶相位控制元件 LCD，且其變成一經過 DVD 之保護層 PL2 藉著該物鏡光學系統 OBJ 形成在該資訊記錄表面 RL2 上之光點。該物鏡光學系統 OBJ 藉著配置在其外圍之 2 軸促動器 AC 進行該聚焦或跟蹤。

由該資訊記錄表面 RL2 上之資訊凹洞所調制之反射光通量係，於其再次透射該物鏡光學系統 OBJ、液晶相位控制元件 LCD、波長選擇濾光鏡 WF、第三偏振光束分離器 BS3、由該第二偏振光束分離器 BS2 所反射之後，及藉著該感測器透鏡 SEN 給予像散及其係轉換成該收斂光通量，及收斂在該光探測器 PD1 之光接收表面上。然後，藉著使用該光探測器 PD1 之輸出信號，可讀取 DVD 中所記錄之資訊。

再者，當對 CD 進行該資訊之記錄／再生時，如該光束路徑係藉著圖 19 中之二點虛線所畫出，致動用於 CD 之模組 MD3，及造成該紅外線半導體雷射 LD3 放射光線。由該紅外線半導體雷射 LD3 所投射之發散光通量係，在其藉著該第三偏振光束分離器 BS3 反射之後，藉著該波長選

擇濾光鏡 WF 調節該光通量直徑，其透射該液晶相位控制元件 LCD，及其變成一經過 CD 之保護層 PL3 藉著該物鏡光學系統 OBJ 形成在該資訊記錄表面 RL3 上之光點。該物鏡光學系統 OBJ 藉著配置在其外圍之 2 軸促動器 AC 進行該聚焦及跟蹤。

由該資訊記錄表面 RL3 上之資訊凹洞所調制之反射光通量係，於其再次透射該物鏡光學系統 OBJ、液晶相位控制元件 LCD、波長選擇濾光鏡 WF、由該第三偏振光束分離器 BS3 所反射之後，及收斂在用於 CD 之模組 MD3 之光探測器 PD3 之光接收表面上。然後，藉著使用該光探測器 PD3 之輸出信號，可讀取 CD 中所記錄之資訊。

其次，將敘述該物鏡光學系統 OBJ 之結構。該像差校正元件 L1 係一塑膠透鏡，其中在 d 線上之折射率 n_d 係 1.5091，及阿貝數 v_d 係 56.5，且對 λ_1 之折射率係 1.5242，對 λ_2 之折射率係 1.5064，及對 λ_3 之折射率係 1.5050。

再者，該光收斂元件 L2 係一塑膠透鏡，其中在 d 線上之折射率 n_d 係 1.5435，及阿貝數 v_d 係 56.3。再者，於各個光學功能區段之外圍(該像差校正元件 L1、及該光收斂元件 L2 之區域，而來自該藍紫色半導體雷射 LD1 之雷射光通量通過該區域)中，提供與該光學功能區段一體模製之凸緣區段 FL1, FL2，及它們係藉著互相連接此凸緣區段 FL1, FL2 之一部份之兩者而整合在一起。

雖然省略圖型之顯示，該像差校正元件 L1 之半導體雷射光源側邊上之光學功能表面 S1 係分成該第 26 光學功

能區 AREA 26，其包含對應於 DVD 之數值孔徑 0.60 中之區域之光軸；及該第 27 光學功能區 AREA 27，其對應於由 DVD 之數值孔徑 0.60 至該高密度光碟 HD 之數值孔徑 0.85 之區域，且於該第 26 光學功能區 AREA 26 中，形成該疊加型繞射結構 HOE11，其係環繞著該光軸配置複數環形區之結構，其中在環形區內側形成該階梯狀結構。

因為在該第 26 光學功能區 AREA 26 中所形成之疊加型繞射結構 HOE11 之結構係與該第二光學攝像裝置 PU2 中之疊加型繞射結構 HOE4 相同，在此將省略其詳細敘述。

再者，雖然省略圖型之顯示，該像差校正元件 L1 之光碟側邊上之光學功能表面 S2 係分成該第 28 光學功能區 AREA 28，其包含對應於 DVD 之數值孔徑 0.60 之區域之光軸；及該第 29 光學功能區 AREA 29，其對應於由 DVD 之數值孔徑 0.60 至該高密度光碟 HD 之數值孔徑 0.85 之區域，且由包含該光軸之複數環形區所建構之繞射結構 DOE11 及 DOE12 係分別形成於該第 28 光學功能區 AREA 28 及該第 29 光學功能區 AREA 29 中，且其剖面形狀係鋸齒形。

繞射結構 DOE11 及 DOE12 係用以抑止該物鏡光學系統 OBJ 於該藍紫色區域中之色散像差、及隨著該溫度變化之球面像差改變之結構，且因為該結構係與該光學攝像裝置 PU2 中之繞射結構 DOE3 及 DOE4 相同，在此省略其詳細敘述。

於本具體實施例之像差校正元件 L1 中，應用一種結構，其中該疊加型繞射結構係形成在該半導體雷射光源側邊之光學功能表面 S1 上，及該型繞射結構係形成在該光學功能表面 S2 上，然而，與此成對比，亦可應用一種結構，其中該型繞射結構係形成在該半導體雷射光源側邊之光學功能表面 S1 上，且該疊加型繞射結構係形成在該光碟側邊之光學功能表面 S2 上。

再者，該液晶相位控制元件 LCD 係藉著一用外加電壓對透射光通量產生相位變化之液晶層、彼此相向以在該液晶元件上外加電壓之電極層、及一供給該電壓至該電極層之電源所構成。彼此相向電極層之至少一層係分成一預定型式，及當該電壓係外加在該電極層上時，該液晶元件之方位狀態係改變，且一預定相位能加至該透射光通量。由此，因為能校正該高密度光碟 HD 之資訊記錄表面 RL1 上所形成光點之球面像差，對該高密度光碟 HD 能總是維持一良好之記錄／再生特色。

藉著該液晶相位控制元件 LCD 所校正之球面像差之產生成因係譬如：藉著該藍紫色半導體雷射 LD1 之生產誤差之一波長色散；該物鏡光學系統 OEJ 隨著該溫度變化之折射率變化或折射率分佈；在用於諸如 2 層碟片、4 層碟片之多層碟片之記錄／再生時，各層間之一焦點跳動；及藉著該保護層 PL1 之生產誤差之厚度離散或厚度分佈。

於上面之敘述中，敘述一案例，在此該高密度光碟 HD 之資訊記錄表面 RL1 上所形成光點之球面像差係已校

正，然而，亦可藉著該液晶相位控制元件 LCD 校正 DVD 之資訊記錄表面 RL2 上所形成光點之球面像差、或 CD 之資訊記錄表面 RL3 上所形成光點之球面像差。特別地是，當對 CD 進行該資訊之記錄／再生時，藉著該液晶相位控制元件 LCD，藉著校正由於該保護層 PL1 及保護層 PL3 間之差異所產生之球面像差，因為該物鏡光學系統 OBJ 對該第三光通量之放大率 m_3 能設定較大，在跟蹤驅動時所產生之慧形像差能抑止為小的。

再者，該物鏡光學系統 OBJ 及該液晶相位控制元件 LCD 係經過一連接構件 B 整合。

再者，在本具體實施例中，當對 CD 進行該資訊之記錄／再生時，對應於 CD 之數值孔徑 NA3，切換該物鏡光學系統 OBJ 之孔徑之波長選擇濾光鏡 WF 係形成在該液晶相位控制元件 LCD 之半導體雷射光源側邊上。

如在圖 12 所示，該波長選擇濾光鏡 WF 具有該透射因數之波長選擇性，其中 λ_1 至 λ_3 之所有波長係於 NA3 中之一區域通過，及於 NA3 外面之一區域中僅只阻斷該波長 λ_3 ，且藉著此一波長選擇性，進行對應於 NA3 之孔徑切換。

於此，以與該第二光學攝像裝置 PU2、該第三光學攝像裝置 PU3、及第五光學攝像裝置 PU5 相同之方式，本具體實施例中之物鏡光學系統 OBJ 對應於 DVD 之數值孔徑 NA2 具有該孔徑切換之功能，且藉著此孔徑切換功能，進行對應於 NA2 之孔徑切換。

(第八具體實施例)

圖 20 係一大致上顯示該第八光學攝像裝置 PU8 之結構之視圖，藉此可對高密度光碟 HD、DVD、及 CD 之任何一種充分地進行該資訊之記錄／再生。該高密度光碟 HD 之光學規格係：該波長 $\lambda_1=408$ 奈米、保護層 PL1 之厚度 $t_1=0.875$ 毫米、數值孔徑 $NA_1=0.85$ ；DVD 之光學規格係：波長 $\lambda_2=658$ 奈米、保護層 PL2 之厚度 $t_2=0.6$ 毫米、數值孔徑 $NA_2=0.60$ ；及 CD 之光學規格係：波長 $\lambda_3=785$ 奈米、保護層 PL3 之厚度 $t_3=1.2$ 毫米、及數值孔徑 $NA_3=0.45$ 。然而，該波長、該保護層之厚度、及數值孔徑之一組合不限制於此。

該光學攝像裝置 PU8 係藉著以下元件所構成：一藍紫色半導體雷射 LD1，其係製成當對於該高密度光碟 HD 進行該資訊之記錄／再生時放射光線，及投射 407 奈米之雷射光通量；紅光半導體雷射 LD2，其係製成當對 DVD 進行該資訊之記錄／再生時放射光線，及投射 660 奈米之雷射光通量；光探測器 PD，其共用於該高密度光碟 HD 及 DVD；物鏡光學系統 OBJ，其由該像差校正元件 L1 及該光收斂元件 L2 所建構，並具有一功能，藉此透射此像差校正元件 L1 之雷射光通量係光收斂在該資訊記錄表面 RL1, RL2 上，且其兩表面係非球狀表面；液晶相位控制元件 LCD；2 軸促動器 AC；光闌 STO，其對應於該高密度光碟 HD 之數值孔徑 NA 0.85；第一偏振光束分離器 BS1；第二偏振光束分離器 BS2；第一準直器透鏡 COL1；

第二準直器透鏡 COL2；感測器透鏡 SEN；及波束成形元件 SH。

於此，當作該高密度光碟 HD 用之光源，異於上述之藍紫色半導體雷射 LD1，亦可使用一藍紫色二次諧波所產生之雷射。

於該光學攝像裝置 PU8 中，當對該高密度光碟 HD 進行該資訊之記錄／再生時，如其光束路徑係藉著圖 20 中之實線所畫出，造成該藍紫色半導體雷射 LD1 放射光線。由該藍紫色半導體雷射 LD1 所投射之發散光通量係，當透射該波束成形元件 SH 時，在其剖面形狀由橢圓形成形至圓形之後，藉著該第一準直器透鏡 COL 轉換成平行之光通量，及在其透射該第一及第二偏振光束分離器 BS1, BS2 之後，藉著該光闌 STO 調節光通量直徑，及透射該液晶相位控制元件 LCD，且其變成一經過該高密度光碟 HD 之保護層 PL1 藉著該物鏡光學系統 OBJ 形成在該資訊記錄表面 RL1 上之光點。該物鏡光學系統 OBJ 藉著配置在其外圍之 2 軸促動器 AC 進行該聚焦或跟蹤。

由該資訊記錄表面 RL1 上之資訊凹洞所調制之反射光通量係，於其再次透射該物鏡光學系統 OBJ、及液晶相位控制元件 LCD 之後，其由該第二偏振光束分離器 BS2 所反射，及藉著該感測器透鏡 SEN 給予像散及其係轉換成該收斂光通量，及收斂在該光探測器 PD1 之光接收表面上。然後，藉著使用該光探測器 PD1 之輸出信號，可讀取該高密度光碟 HD 中所記錄之資訊。

再者，於該光學攝像裝置 PU8 中，當對 DVD 進行該資訊之記錄／再生時，造成該紅光半導體雷射 LD2 放射光線，如該光束路徑係藉著圖 20 中之虛線所畫出。由該紅光半導體雷射 LD2 所投射之發散光通量係藉著該第二準直器透鏡 COL2 轉換成平行之光通量，及在其藉著該第一偏振光束分離器 BS1 反射之後，其透射該第二偏振光束分離器 BS2、及液晶相位控制元件 LCD，且其變成一經過 DVD 之保護層 PL2 藉著該物鏡光學系統 OBJ 形成在該資訊記錄表面 RL2 上之光點。該物鏡光學系統 OBJ 藉著配置在其外圍之 2 軸促動器 AC 進行該聚焦或跟蹤。

由該資訊記錄表面 RL2 上之資訊凹洞所調制之反射光通量，於其再次透射該物鏡光學系統 OBJ、及液晶相位控制元件 LCD 之後，其由該第二偏振光束分離器 BS2 所反射，及藉著該感測器透鏡 SEN 給予像散及其係轉換成該收斂光通量，且收斂在該光探測器 PD1 之光接收表面上。然後，藉著使用該光探測器 PD1 之輸出信號，可讀取 DVD 中所記錄之資訊。

其次，將敘述該物鏡光學系統 OBJ 之結構。該像差校正元件 L1 及光收斂元件係塑膠透鏡。再者，於各個光學功能區段之外圍(該像差校正元件 L1、及該光收斂元件 L2 之區域，而來自該藍紫色半導體雷射 LD1 之雷射光通量通過該區域)中，提供與該光學功能區段一體模製之凸緣區段 FL1, FL2，及當此凸緣區段 FL1, FL2 之一部份之兩者係互相連接時，它們係整合。

雖然省略圖型之顯示，該像差校正元件 L1 之半導體雷射光源側邊上之光學功能表面 S1 係分成該第 30 光學功能區 AREA 30，其包含對應於 DVD 之數值孔徑 0.65 中之區域之光軸；及該第 31 光學功能區 AREA 31，其對應於由 DVD 之數值孔徑 0.65 至該高密度光碟 HD 之數值孔徑 0.85 之區域，且於該第 30 光學功能區 AREA 30 中，形成該疊加型繞射結構 HOE12，其係環繞著該光軸配置複數環形區之結構，其中在環形區內側形成該階梯狀結構。

因為在該第 30 光學功能區 AREA 30 中所形成之疊加型繞射結構 HOE12 之結構係與該疊加型繞射結構 HOE4 相同，在此將省略其詳細敘述。

再者，雖然省略圖型之顯示，在該像差校正元件 L1 之光碟側邊上之光學功能表面 S2 上形成該繞射結構 DOE13，其由包含該光軸之複數環形區所建構，且其剖面形狀係鋸齒形。

該繞射結構 DOE13 係用以抑止該物鏡光學系統 OBJ 於該藍紫色區域中之色散像差、及隨著該溫度變化之球面像差改變之結構，且設計該光軸中之階梯狀區段，以致當波長 $\lambda_1=407$ 奈米之光通量進入時，在百分之 100 之繞射效率中產生 +5 度繞射光束。當波長 $\lambda_2=660$ 奈米之光通量進入該繞射結構 DOE13 時，在百分之 99.8 之繞射效率中產生 +3 度繞射光束，並亦可對任何波長確保該高繞射效率。

於本具體實施例之像差校正元件 L1 中，應用一種結

構，其中該疊加型繞射結構係形成在該半導體雷射光源之光學功能表面 S1 上，及該型繞射結構係形成在該光碟側邊之光學功能表面 S2 上，然而，與此成對比，亦可應用一種結構，其中該型繞射結構係形成在該半導體雷射光源側邊之光學功能表面 S1 上，且該疊加型繞射結構係形成在該光碟側邊之光學功能表面 S2 上。

再者，該液晶相位控制元件 LCD 係藉著一用外加電壓對透射光通量產生相位變化之液晶層、彼此相向以在該液晶元件上外加電壓之電極層、及一供給該電壓至該電極層之電源所構成。彼此相向電極層之至少一層係分成一預定型式，及當該電壓係外加在該電極層上時，該液晶元件之方位狀態係改變，且一預定相位能加至該透射光通量。由此，因為能校正該高密度光碟 HD 之資訊記錄表面 RL1 上所形成光點之球面像差，對該高密度光碟 HD 能總是維持一良好之記錄／再生特色。

藉著該液晶相位控制元件 LCD 所校正之球面像差之產生成因係譬如：藉著該藍紫色半導體雷射 LD1 之生產誤差之一波長色散；該物鏡光學系統 OEJ 隨著該溫度變化之折射率變化或折射率分佈；在用於諸如 2 層碟片、4 層碟片之多層碟片之記錄／再生時，各層間之一焦點跳動；及藉著該保護層 PL1 之生產誤差之厚度離散或厚度分佈。

於上面之敘述中，敘述一案例，在此該高密度光碟 HD 之資訊記錄表面 RL1 上所形成光點之球面像差係已校正，然而，亦可藉著該液晶相位控制元件 LCD 校正 DVD

之資訊記錄表面 RL2 上所形成光點之球面像差。

再者，該物鏡光學系統 OBJ 及該液晶相位控制元件 LCD 係經過一連接構件 B 整合。

於此，以與該第二光學攝像裝置 PU2、該第三光學攝像裝置 PU3、第五光學攝像裝置 PU5、該第七光學攝像裝置 PU7 相同之方式，本具體實施例中之物鏡光學系統 OBJ 對應於 DVD 之數值孔徑 NA2 具有該孔徑切換之功能，且藉著此孔徑切換功能，進行對應於 NA2 之孔徑切換。

(第九具體實施例)

圖 21 係一大致上顯示該第九光學攝像裝置 PU9 之結構之視圖，藉此可對高密度光碟 HD 及 DVD 之任何一種充分地進行該資訊之記錄／再生。該高密度光碟 HD 之光學規格係：該波長 $\lambda_1=405$ 奈米、保護層 PL1 之厚度 $t_1=0.1$ 毫米、數值孔徑 $NA_1=0.85$ ；DVD 之光學規格係：波長 $\lambda_2=650$ 奈米、保護層 PL2 之厚度 $t_2=0.6$ 毫米、數值孔徑 $NA_2=0.65$ 。然而，該波長、該保護層之厚度、及數值孔徑之一組合不限制於此。

該光學攝像裝置 PU9 係藉著以下元件所構成：該藍紫色半導體雷射 LD1，其係製成當對於該高密度光碟 HD 進行該資訊之記錄／再生時放射光線，及投射 405 奈米之雷射光通量；紅光半導體雷射 LD2，其係製成當對 DVD 進行該資訊之記錄／再生時放射光線，及投射 650 奈米之雷射光通量；光探測器 PD，其共用於該高密度光碟 HD 及

DVD；物鏡光學系統 OBJ，其由該像差校正元件 L1 及該光收斂元件 L2 所建構，並具有一功能，藉此透射此像差校正元件 L1 之雷射光通量係光收斂在該資訊記錄表面 RL1, RL2 上，且其兩表面係非球狀表面；2 軸促動器 AC；波長選擇濾光鏡 WF；液晶相位控制元件 LCD；2 軸促動器 AC；光闌 STO，其對應於該高密度光碟 HD 之數值孔徑 NA 0.85；第一偏振光束分離器 BS1；第二偏振光束分離器 BS2；準直器透鏡 COL；1 軸促動器 UAC；感測器透鏡 SEN；及波束成形元件 SH。

於此，當作該高密度光碟 HD 用之光源，異於上述之藍紫色半導體雷射 LD1，亦可使用一藍紫色二次諧波所產生之雷射。

於該光學攝像裝置 PU9 中，當對該高密度光碟 HD 進行該資訊之記錄／再生時，如其光束路徑係藉著圖 21 中之實線所畫出，造成該藍紫色半導體雷射 LD1 放射光線。由該藍紫色半導體雷射 LD1 所投射之發散光通量係，當透射該波束成形元件 SH 時，在其剖面形狀由橢圓形成形至圓形之後，藉著該第一準直器透鏡 COL 轉換成平行之光通量，在其透射該第一及第二偏振光束分離器 BS1, BS2 之後，並藉著該光闌 STO 調節光通量直徑，且其變成一經過該高密度光碟 HD 之保護層 PL1 藉著該物鏡光學系統 OBJ 形成在該資訊記錄表面 RL1 上之光點。該物鏡光學系統 OBJ 藉著配置在其外圍之 2 軸促動器 AC 進行該聚焦或跟蹤。

由該資訊記錄表面 RL1 上之資訊凹洞所調制之反射光通量係，於其再次透射該物鏡光學系統 OBJ、及準直器透鏡 COL 之後，其由該第二偏振光束分離器 BS2 所反射，及藉著該感測器透鏡 SEN 給予像散且其係轉換成該收斂光通量，並收斂在該光探測器 PD1 之光接收表面上。然後，藉著使用該光探測器 PD1 之輸出信號，可讀取該高密度光碟 HD 中所記錄之資訊。

再者，於該光學攝像裝置 PU9 中，當對 DVD 進行該資訊之記錄／再生時，造成該紅光半導體雷射 LD2 放射光線，如該光束路徑係藉著圖 21 中之虛線所畫出。由該紅光半導體雷射 LD2 所投射之發散光通量係，在其藉著該第一偏振光束分離器 BS1 反射之後，其透射該第二偏振光束分離器 BS2，及藉著該準直器透鏡 COL 轉換成平行之光通量，且其變成一經過 DVD 之保護層 PL2 藉著該物鏡光學系統 OBJ 形成在該資訊記錄表面 RL2 上之光點。該物鏡光學系統 OBJ 藉著配置在其外圍之 2 軸促動器 AC 進行該聚焦或跟蹤。

由該資訊記錄表面 RL2 上之資訊凹洞所調制之反射光通量，於其再次透射該物鏡光學系統 OBJ、及準直器透鏡 COL 之後，其由該第二偏振光束分離器 BS2 所反射，及藉著該感測器透鏡 SEN 給予像散，並其係轉換成該收斂光通量，且收斂在該光探測器 PD1 之光接收表面上。然後，藉著使用該光探測器 PD1 之輸出信號，可讀取 DVD 中所記錄之資訊。

其次，將敘述該物鏡光學系統 OBJ 之結構。該像差校正元件 L1 係一塑膠透鏡，及該光收斂元件 L2 係一玻璃透鏡。再者，該像差校正元件 L1 及該光收斂元件 L2 係經過一連接構件 B 整合。

雖然省略圖型之顯示，該像差校正元件 L1 之半導體雷射光源側邊上之光學功能表面 S1 係分成該第 32 光學功能區 AREA 32，其包含對應於 DVD 之數值孔徑 0.65 中之區域之光軸；及該第 33 光學功能區 AREA 33，其對應於由 DVD 之數值孔徑 0.65 至該高密度光碟 HD 之數值孔徑 0.85 之區域，且於該第 32 光學功能區 AREA 32 中，形成該疊加型繞射結構 HOE13，其係環繞著該光軸配置複數環形區之結構，其中在環形區內側形成該階梯狀結構。

因為在該第 32 光學功能區 AREA 32 中所形成之疊加型繞射結構 HOE13 之結構係與該第二光學攝像裝置 PU2 中之疊加型繞射結構 HOE4 相同，在此將省略其詳細敘述。

再者，雖然省略圖型之顯示，在該像差校正元件 L1 之光碟側邊上之光學功能表面 S2 上形成該繞射結構 DOE14，其由包含該光軸之複數環形區所建構，且其剖面形狀係階梯形狀。

該繞射結構 DOE14 係用以校正該物鏡光學系統 OBJ 於該藍紫色區域中之色散像差之結構，且設計該光軸方向中之階梯狀區段，以致當波長 $\lambda_1=405$ 奈米之光通量進入時，在百分之 100 之繞射效率中產生 +5 度繞射光束。當

波長 $\lambda_2=650$ 奈米之光通量進入該繞射結構 DOE14 時，在百分之 100 之繞射效率中產生 +3 度繞射光束，並亦可對任何波長確保該高繞射效率。

於本具體實施例之像差校正元件 L1 中，應用一種結構，其中該疊加型繞射結構係形成在該半導體雷射光源之光學功能表面 S1 上，及該型繞射結構係形成在該光碟側邊之光學功能表面 S2 上，然而，與此成對比，亦可應用一種結構，其中該型繞射結構係形成在該半導體雷射光源側邊之光學功能表面 S1 上，且該疊加型繞射結構係形成在該光碟側邊之光學功能表面 S2 上。

再者，建構本具體實施例之準直器透鏡 COL，以致其位置能夠在該光軸方向中藉著該 1 軸促動器 UAC 所位移。由此，因為能校正該高密度光碟 HD 之資訊記錄表面 RL1 上所形成光點之球面像差，對該高密度光碟 HD 能總是維持一良好之記錄／再生特色。

藉著該準直器透鏡 COL 之位置調整所校正之球面像差之產生成因係譬如：藉著該藍紫色半導體雷射 LD1 之生產誤差之一波長色散；該物鏡光學系統 OEJ 隨著該溫度變化之折射率變化或折射率分佈；在用於諸如 2 層碟片、4 層碟片之多層碟片之記錄／再生時，各層間之一焦點跳動；及藉著該保護層 PL1 之生產誤差之厚度離散或厚度分佈。

於上面之敘述中，敘述一案例，在此該高密度光碟 HD 之資訊記錄表面 RL1 上所形成光點之球面像差係已校

正，然而，亦可藉著該準直器透鏡 COL 之位置調整校正 DVD 之資訊記錄表面 RL2 上所形成光點之球面像差。

於此，以與該第二光學攝像裝置 PU2、該第三光學攝像裝置 PU3、第五光學攝像裝置 PU5、該第七光學攝像裝置 PU7、及該第八光學攝像裝置 PU8 相同之方式，本具體實施例中之物鏡光學系統 OBJ 對應於 DVD 之數值孔徑 NA2 具有該孔徑切換之功能，且藉著此孔徑切換功能，進行對應於 NA2 之孔徑切換。

(第十具體實施例)

圖 22 係一大致上顯示該第十光學攝像裝置 PU10 之結構之視圖，藉此可對高密度光碟 HD 及 DVD 之任何一種充分地進行該資訊之記錄／再生。該高密度光碟 HD 之光學規格係：該波長 $\lambda_1=407$ 奈米、保護層 PL1 之厚度 $t_1=0.875$ 毫米、數值孔徑 $NA_1=0.85$ ；DVD 之光學規格係：波長 $\lambda_2=660$ 奈米、保護層 PL2 之厚度 $t_2=0.6$ 毫米、數值孔徑 $NA_2=0.65$ 。然而，該波長、該保護層之厚度、及數值孔徑之一組合不限制於此。

該光學攝像裝置 PU10 係藉著以下元件所構成：一雷射模組 LM，其用於該高密度光碟 / DVD，並藉著該第一光放射點 EP1、該第二光放射點 EP2、該第一光接收區段 DS1、該第二光接收區段 DS2、及稜鏡 PS 所建構，而該第一光放射點 EP1 係製成當對於該高密度光碟 HD 進行該資訊之記錄／再生時放射光線，及投射 407 奈米之雷射光通

量，該第二光放射點 EP2 係製成當對於 DVD 進行該資訊之記錄／再生時放射光線，及投射 660 奈米之雷射光通量，該第一光接收區段 DS1 光接收來自該高密度光碟 HD 之資訊記錄表面 RL1 之反射光通量，該第二光接收區段 DS2 光接收來自 DVD 之資訊記錄表面 RL2 之反射光通量；物鏡光學系統 OBJ，其由該像差校正元件 L1 及該光收斂元件 L2 所建構，並具有一功能，藉此透射此像差校正元件 L1 之雷射光通量係光收斂在該資訊記錄表面 RL1, RL2 上，且其兩表面係非球狀表面；2 軸促動器 AC；光闌 STO，其對應於該高密度光碟 HD 之數值孔徑 NA 0.85；準直器透鏡 COL；及 1 軸促動器 UAC。

於此，當作該高密度光碟 HD 用之光源，異於上述之藍紫色半導體雷射 LD1，亦可使用一藍紫色二次諧波所產生之雷射。

再者，於該光學攝像裝置 PU10 中，當對該高密度光碟 HD 進行該資訊之記錄／再生時，造成該第一光放射點 EP1 放射光線。如其光束路徑係藉著圖 22 中之實線所畫出，由該第一光放射點 EP1 所投射之發散光通量係，在由該稜鏡 PS 所反射之後，其藉著該準直器透鏡 COL 轉換成平行之光通量，且其變成一經過該高密度光碟 HD 之保護層 PL1 藉著該物鏡光學系統 OBJ 形成在該資訊記錄表面 RL1 上之光點。該物鏡光學系統 OBJ 藉著配置在其外圍之 2 軸促動器 AC 進行該聚焦或跟蹤。由該資訊記錄表面 RL1 上之資訊凹洞所調制之反射光通量，再次透射該物鏡

光學系統 OBJ、及準直器透鏡 COL，且在該稜鏡 PS 內側反射二次，及收斂在該光探測器 PD1 之光接收表面上。然後，藉著使用該光探測器 PD1 之輸出信號，可讀取該高密度光碟 HD 中所記錄之資訊。

再者，於該光學攝像裝置 PU10 中，當對 DVD 進行該資訊之記錄／再生時，造成該第二光放射點 EP2 放射光線。如該光束路徑係藉著圖 22 中之虛線所畫出，由該第二光放射點 EP2 所投射之發散光通量係，在由該稜鏡 PS 所反射之後，其透射該準直器透鏡 COL。然後，其如該發散光線進入該物鏡光學系統 OBJ，且其變成一經過 DVD 之保護層 PL2 藉著該物鏡光學系統 OBJ 形成在該資訊記錄表面 RL2 上之光點。該物鏡光學系統 OBJ 藉著配置在其外圍之 2 軸促動器 AC 進行該聚焦或跟蹤。由該資訊記錄表面 RL2 上之資訊凹洞所調制之反射光通量再次透射該物鏡光學系統 OBJ、及準直器透鏡 COL，且在該稜鏡 PS 內側反射二次，及光收斂在該光探測器 PD2 之光接收表面上。然後，藉著使用該光探測器 PD2 之輸出信號，可讀取 DVD 中所記錄之資訊。

其次，將敘述該物鏡光學系統 OBJ 之結構。像差校正元件 L1 及光收斂元件兩者係塑膠透鏡。再者，於各個光學功能區段之外圍(該像差校正元件 L1 及該光收斂元件 L2 之區域，而來自該藍紫色半導體雷射 LD1 之雷射光通量通過該區域)中，提供與該光學功能區段一體模製之凸緣區段 FL1, FL2，及當此凸緣區段 FL1, FL2 之一部份之

兩者係互相連接時，它們係整合。

雖然省略圖型之顯示，該物鏡光學系統 OBJ 之半導體雷射光源側邊上之光學功能表面 S1 係分成該第 34 光學功能區 AREA 34，其包含對應於 DVD 之數值孔徑 0.65 中之區域之光軸；及該第 35 光學功能區 AREA 35，其對應於由 DVD 之數值孔徑 0.65 至該高密度光碟 HD 之數值孔徑 0.85 之區域。然後，於該第 34 光學功能區 AREA 34 中，形成該疊加型繞射結構 HOE14，其係環繞著該光軸配置複數環形區之結構，其中在環形區內側形成該階梯狀結構。

因為在該第 34 光學功能區 AREA 34 中所形成之疊加型繞射結構 HOE14 之結構係與該第二光學攝像裝置 PU2 中之疊加型繞射結構 HOE4 相同，在此將省略其詳細敘述。

在該像差校正元件 L1 之光碟側邊上之光學功能表面 S2 上形成該光程差認可結構 NPS，其係用以抑止該物鏡光學系統 OBJ 於該藍紫色區域中隨著該溫度變化之球面像差之結構。此光程差認可結構 NPS 之光軸方向中之階梯狀區段係設定至一深度，其中於該物鏡光學系統 OBJ 之設計參考溫度中，5 倍光程差係給予至波長 λ_1 之光通量。當波長 λ_2 之光通量進入設定至此一深度之階梯狀區段時，因為給予至波長 λ_2 之光通量之光程差係 λ_2 之 3 倍，可對任何波長確保該高透射因數。

因為該光程差認可結構 NPS 具有該球面像差之折射率相關性，其中當該折射率係降低時，該球面像差於該欠校

正方向中改變，及當該折射率係增加時，該球面像差於該過校正方向中改變，能抑止該物鏡光學系統 OBJ 於該藍紫色區域中隨著該溫度變化之球面像差改變。

於本具體實施例之像差校正元件 L1 中，應用一種結構，其中該疊加型繞射結構 HOE14 係形成在該半導體雷射光源側邊之光學功能表面 S1 上，及該光程差認可結構 NPS 係形成在該光碟側邊之光學功能表面 S2 上，然而，與此成對比，亦可應用一種結構，其中該光程差認可結構 NPS 係形成在該半導體雷射光源側邊之光學功能表面 S1 上，且該疊加型繞射結構 HOE14 係形成在該光碟側邊之光學功能表面 S2 上。

再者，建構本具體實施例之準直器透鏡 COL，以致其位置能夠在該光軸方向中藉著該 1 軸促動器 UAC 所位移。由此，因為能校正該高密度光碟 HD 之資訊記錄表面 RL1 上所形成光點之球面像差，對該高密度光碟 HD 能總是維持一良好之記錄／再生特色。

藉著該準直器透鏡 COL 之位置調整所校正之球面像差之產生成因係譬如：藉著該藍紫色半導體雷射 LD1 之生產誤差之一波長色散；該物鏡光學系統 OEJ 隨著該溫度變化之折射率變化或折射率分佈；在用於諸如 2 層碟片、4 層碟片之多層碟片之記錄／再生時，各層間之一焦點跳動；及藉著該保護層 PL1 之生產誤差之厚度離散或厚度分佈。

於上面之敘述中，敘述一案例，在此該高密度光碟

HD 之資訊記錄表面 RL1 上所形成光點之球面像差係已校正，然而，亦可藉著該準直器透鏡 COL 之位置調整校正 DVD 之資訊記錄表面 RL2 上所形成光點之球面像差。

於此，以與該第二光學攝像裝置 PU2、該第三光學攝像裝置 PU3、第五光學攝像裝置 PU5、該第七光學攝像裝置 PU7、該第八光學攝像裝置 PU8、及該第九光學攝像裝置 PU9 相同之方式，本具體實施例中之物鏡光學系統 OBJ 對應於 DVD 之數值孔徑 NA2 具有該孔徑切換之功能，且藉著此孔徑切換功能，進行對應於 NA2 之孔徑切換。

(第十一具體實施例)

圖 30 係一概要地顯示第 11 光學攝像裝置 PU11 之結構之圖示，其可對高密度光碟 HD，DVD 及 CD 之任何一種適當地進行該資訊之記錄／再生。於該高密度光碟 HD 之光學規格中，該波長 λ_1 等於 408 奈米、保護層 PL1 之厚度 t1 等於 0.875 毫米、數值孔徑 NA1 等於 0.85；於 DVD 之光學規格中，波長 λ_2 等於 658 奈米、保護層 PL2 之厚度 t2 等於 0.6 毫米、數值孔徑 NA2 等於 0.65，及於 CD 之光學規格中，波長 λ_3 等於 785 奈米、保護層 PL3 之厚度 t2 等於 1.2 毫米、及數值孔徑 NA3 等於 0.45。

光學攝像裝置 PU11 係包括雷射模組 LM，其用於高密度光碟 HD/DVD/CD，該模組 LM 由光放射點 EP1、第二光放射點 EP2、第三光放射點 EP3、第一光接收區段 DS1、第二光接收區段 DS2、第三光接收區段 DS3、及稜鏡 PS

所構成，該光放射點 EP1(第一光源)放射具 408 奈米波長之雷射光通量(第一光通量)，其當對於該高密度光碟 HD 進行該資訊之記錄／再生時所放射，該第二光放射點 EP2(第二光源)放射具 658 奈米波長之雷射光通量(第二光通量)，其當對於 DVD 進行該資訊之記錄／再生時所放射，該第三光放射點 EP3(第三光源)放射具 785 奈米波長之雷射光通量(第三光通量)，其當對於 CD 進行該資訊之記錄／再生時所放射，該第一光接收區段 DS1 接收來自高密度光碟 HD 之資訊記錄表面 RL1 之反射光通量，第二光接收區段 DS2 接收來自 DVD 之資訊記錄表面 RL2 之反射光通量，該第三光接收區段 DS3 接收來自 CD 之資訊記錄表面 RL3 之反射光通量；物鏡光學系統(光收斂元件)OBJ，其中一繞射結構(相位結構)係形成在其光學表面上，且其兩表面係非球面；孔徑調節元件 AP，其用於 DVD/CD；雙軸促動器 AC，其用於驅動物鏡光學元件 OBJ 供聚焦／跟蹤；光闌 STO，其對應於高密度光碟 HD 之數值孔徑 NA1；準直器透鏡 COL；單軸促動器 UAC，其於該光軸方向中驅動準直器透鏡 COL；液晶相位控制元件 LCD(球面像差校正機構)；及固持構件 B，其牢固地整合物鏡光學系統 OBJ、孔徑調節元件 AP、及液晶相位控制元件 LCD。在本具體實施例中，具有一相位結構之像差校正元件及一光收斂元件係牢固地整合於該結構中，該光收斂元件造成該第一-第三光通量分別光收斂在高密度光碟 HD 之資訊記錄表面 RL1、DVD 之資訊記錄表面 RL2 及 CD 之資訊記錄表面

RL3 上。

於光學攝像裝置 PU11 中，當對高密度光碟 HD 進行資訊之記錄／再生時，操作雷射模組 LM 以造成該第一光放射點 EP1 放射光線。由第一光放射點 EP1 所放射之發散光通量係藉著稜鏡 PS 所反射，如其光線路徑係藉著圖 30 中之實線所畫出，然後，其通過準直器透鏡 COL 以轉換成一平行之光通量，然後，調節該平行之光通量，以其直徑之觀點，藉著光闌 STO，及其通過液晶相位控制元件 LCD 及孔徑調節元件 AP，以變成一藉著物鏡光學系統 OBJ 經過該第一保護層 PL1 形成在資訊記錄表面 RL1 上之光點。該物鏡光學系統 OBJ 以配置環繞著該物鏡光學系統 OBJ 之雙軸促動器 AC1 進行聚焦及跟蹤。由資訊記錄表面 RL1 上之資訊凹洞所調制之反射光通量再次通過物鏡光學系統 OBJ、孔徑調節元件 AP、及液晶相位控制元件 LCD，而將藉著準直器透鏡 COL 轉換成一收斂光通量，及在稜鏡 PS 中反射二次以收斂在光接收區段 DS1 上。然後，藉著使用該光接收區段 DS1 之輸出信號，可讀取該高密度光碟 HD 中所記錄之資訊。

於光學攝像裝置 PU11 中，當為 DVD 進行資訊之記錄／再生時，準直器透鏡 COL 係藉著單軸促動器 UAC 所移動，以致物鏡光學系統 OBJ 及準直器透鏡 COL 間之一距離可小於對高密度光碟 HD 進行資訊之記錄／再生案例中之距離，以致該第二光通量可在一平行光通量之狀態下由準直器透鏡 COL 顯現。在此之後，操作雷射模組 LM 以造

成該第二光放射點 EP2 放射光線。由該第二光放射點 EP2 所放射之發散光通量係藉著稜鏡 PS 所反射，如其光線路徑係藉著圖 30 中之虛線所畫出，然後，其通過準直器透鏡 COL 而轉換成一平行之光通量，然後，該平行之光通量通過液晶相位控制元件 LCD 及調節，以其直徑之觀點，藉著孔徑調節元件 AP 變成一經過該第二保護層 PL2 藉著該物鏡光學系統 OBJ 形成在該資訊記錄表面 RL2 上之光點。該物鏡光學系統 OBJ 以配置環繞著該物鏡光學系統 OBJ 之雙軸促動器 AC1 進行聚焦及跟蹤。由資訊記錄表面 RL2 上之資訊凹洞所調制之反射光通量再次通過物鏡光學系統 OBJ、孔徑調節元件 AP、及液晶相位控制元件 LCD，而將藉著準直器透鏡 COL 轉換成一收斂光通量，及在稜鏡 PS 中反射二次以收斂在光接收區段 DS2 上。然後，藉著使用該光接收區段 DS2 之輸出信號，可讀取 DVD 中所記錄之資訊。

當於光學攝像裝置 PU11 中進行對 CD 之資訊記錄／再生時，以一方式操作液晶相位控制元件 LCD，使得朝向欠校正方向中之球面像差可加至通過該液晶相位控制元件 LCD 之第三光通量，用以校正由保護層 PL1 之厚度 t_1 及保護層 PL3 之厚度 t_3 間之差異所造成之球面像差。在此之後，操作雷射模組 LM 以造成該第三光放射點 EP3 放射光線。由該第三光放射點 EP3 所放射之發散光通量係藉著稜鏡 PS 所反射，如其光線路徑係藉著圖 30 中之二點虛線所畫出，然後，其通過準直器透鏡 COL 而轉換成一平行

之光通量，然後，該平行之光通量通過液晶相位控制元件 LCD 而在朝向該欠校正方向中給予球面像差及調節，以其直徑之觀點，藉著孔徑調節元件 AP 變成一經過該第三保護層 PL3 藉著該物鏡光學系統 OBJ 形成在該資訊記錄表面 RL3 上之光點。該物鏡光學系統 OBJ 以配置環繞著該物鏡光學系統 OBJ 之雙軸促動器 AC1 進行聚焦及跟蹤。由資訊記錄表面 RL3 上之資訊凹洞所調制之反射光通量再次通過物鏡光學系統 OBJ、孔徑調節元件 AP、及液晶相位控制元件 LCD，而將藉著準直器透鏡 COL 轉換成一收斂光通量，及在稜鏡 PS 中反射二次以收斂在光接收區段 DS3 上。然後，藉著使用該光接收區段 DS3 之輸出信號，可讀取 CD 中所記錄之資訊。

順便一提，以與 DVD 之案例中相同之方式，其亦可能配置成使得準直器透鏡 COL 係藉著單軸促動器 UAC 所移動，以致物鏡光學系統 OBJ 及準直器透鏡 COL 間之一距離可小於對高密度光碟 HD 進行資訊之記錄／再生案例中之距離，以致該第三光通量可在一平行光通量之狀態下由準直器透鏡 COL 顯現。

其次，該物鏡光學系統 OBJ 之結構將說明如下。形成在該雷射模組側邊 LM 之一光學表面上之繞射結構 DOE15(其區段係呈鋸齒形式)係一種結構，以校正由保護層 PL1 之厚度 t_1 及保護層 PL2 之厚度 t_2 間之差異所造成之球面像差。該物鏡光學系統 OBJ 將由繞射結構 DOE15 所產生之第一-第三光通量之主要繞射光束分別收斂在高

密度光碟 HD 之資訊記錄表面 RL1、DVD 之資訊記錄表面 RL2 及 CD 之資訊記錄表面 RL3 上。既然該繞射結構 DOE15 之光程差函數係已最佳化，以致可校正由保護層 PL1 之厚度 t_1 及保護層 PL2 之厚度 t_2 間之差異所造成之球面像差，不能完全地校正由保護層 PL1 之厚度 t_1 及保護層 PL3 之厚度 t_3 間之差異所造成之球面像差，且留下一些球面像差。然而，在本具體實施例中，以液晶相位控制元件 LCD 藉著校正該剩餘之球面像差獲得高密度光碟 HD 及 CD 間之相容性。

建造本具體實施例中之準直器透鏡 COL，以致其位置可在該光軸方向中藉著單軸促動器 UAC 所移動，這把校正高密度光碟 HD 之資訊記錄表面 RL1 上所形成光點之球面像差變成可能。藉著該準直器透鏡 COL 之位置調整所校正之球面像差之產生成因包含譬如：藉著該第一光源之生產誤差所造成之一波長色散；物鏡光學系統 OEJ 隨著該溫度變化之折射率變化及折射率分佈；在用於諸如 2 層碟片及 4 層碟片之多層碟片之記錄／再生中，於各層間之一焦點跳動；及源自該保護層 PL1 之生產誤差之厚度離散或厚度分佈。

於上面之敘述中，已敘述一案例，在此該高密度光碟 HD 之資訊記錄表面 RL1 上所形成光點之球面像差係已校正，亦可藉著該準直器透鏡 COL 之位置調整校正 DVD 之資訊記錄表面 RL2 上所形成光點之球面像差。

(第十二具體實施例)

圖 31 係一概要地顯示第 12 光學攝像裝置 PU12 之結構之圖示，其可對高密度光碟 HD，DVD 及 CD 之任何一種適當地進行該資訊之記錄／再生。於該高密度光碟 HD 之光學規格中，波長 λ_1 等於 408 奈米、保護層 PL1 之厚度 t_1 等於 0.875 毫米、數值孔徑 NA1 等於 0.85；於 DVD 之光學規格中，波長 λ_2 等於 658 奈米、保護層 PL2 之厚度 t_2 等於 0.6 毫米、數值孔徑 NA2 等於 0.65，及於 CD 之光學規格中，波長 λ_3 等於 785 奈米、保護層 PL3 之厚度 t_2 等於 1.2 毫米、及數值孔徑 NA3 等於 0.45。然而，該波長、該保護層之厚度、及數值孔徑之一組合不限制於先前所述。

光學攝像裝置 PU12 係包括雷射模組 LM，其用於高密度光碟 HD/DVD/CD，該模組 LM 由光放射點 EP1、第二光放射點 EP2、第三光放射點 EP3、第一光接收區段 DS1、第二光接收區段 DS2、第三光接收區段 DS3、及稜鏡 PS 所構成，該光放射點 EP1(第一光源)放射具 408 奈米波長之雷射光通量(第一光通量)，其當對於該高密度光碟 HD 進行該資訊之記錄／再生時所放射，該第二光放射點 EP2(第二光源)放射具 658 奈米波長之雷射光通量(第二光通量)，其當對於 DVD 進行該資訊之記錄／再生時所放射，該第三光放射點 EP3(第三光源)放射具 785 奈米波長之雷射光通量(第三光通量)，其當對於 CD 進行該資訊之記錄／再生時所放射，該第一光接收區段 DS1 接收來自高密度光

碟 HD 之資訊記錄表面 RL1 之反射光通量，第二光接收區段 DS2 接收來自 DVD 之資訊記錄表面 RL2 之反射光通量，該第三光接收區段 DS3 接收來自 CD 之資訊記錄表面 RL3 之反射光通量；物鏡光學系統(光收斂元件)OBJ，其由在其光學表面上具有該疊加型繞射結構(相位結構)之像差校正元件 L1、及兩表面為非球面之光收斂元件 L2 之一繞射結構(第二繞射結構)所構成；孔徑調節元件 AP，其用於 CD；雙軸促動器 AC，其用於驅動物鏡光學元件 OBJ 供聚焦／跟蹤；光闌 STO，其對應於高密度光碟 HD 之數值孔徑 NA1；準直器透鏡 COL；放大透鏡 EXP(非球狀表面之校正機構)，其由負透鏡 E1 及正透鏡 E2 所構成；單軸促動器 UAC，其於該光軸方向中驅動負透鏡 E1；及固持構件 B，其牢固地整合物鏡光學系統 OBJ 及孔徑調節元件 AP。

於光學攝像裝置 PU12 中，當對高密度光碟 HD 進行資訊之記錄／再生時，操作雷射模組 LM 以造成該第一光放射點 EP1 放射光線。由第一光放射點 EP1 所放射之發散光通量係藉著稜鏡 PS 所反射，如其光線路徑係藉著圖 31 中之實線所畫出，然後，其通過準直器透鏡 COL 以轉換成一平行之光通量，然後，該平行之光通量通過放大透鏡 EXP 而以光通量直徑之觀點將放大，然後係以其直徑之觀點藉著光闌 STO 調節，及其通過孔徑調節元件 AP，以變成一藉著物鏡光學系統 OBJ 經過該第一保護層 PL1 形成在資訊記錄表面 RL1 上之光點。該物鏡光學系統 OBJ 以

配置環繞著該物鏡光學系統 OBJ 之雙軸促動器 AC1 進行聚焦及跟蹤。由資訊記錄表面 RL1 上之資訊凹洞所調制之反射光通量再次通過物鏡光學系統 OBJ、孔徑調節元件 AP、及放大透鏡 EXP，而將藉著準直器透鏡 COL 轉換成一收斂光通量，及在稜鏡 PS 中反射二次以收斂在光接收區段 DS1 上。然後，藉著使用該光接收區段 DS1 之輸出信號，可讀取該高密度光碟 HD 中所記錄之資訊。

於光學攝像裝置 PU12 中，當為 DVD 進行資訊之記錄／再生時，負透鏡 E1 係藉著單軸促動器 UAC 所移動，以致負透鏡 E1 及正透鏡 E2 間之一距離可大於對高密度光碟 HD 進行資訊之記錄／再生案例中之距離，以致該第二光通量可在一平行光通量之狀態下由放大透鏡 EXP 顯現。在此之後，操作雷射模組 LM 以造成該第二光放射點 EP2 放射光線。由該第二光放射點 EP2 所放射之發散光通量係藉著稜鏡 PS 所反射，如其光線路徑係藉著圖 31 中之虛線所畫出，然後，其通過準直器透鏡 COL 而轉換成一平行之光通量，然後，該平行之光通量通過放大透鏡 EXP 而以光通量直徑之觀點將放大，及在通過該孔徑調節元件 AP 之後，其變成一經過該第二保護層 PL2 藉著該物鏡光學系統 OBJ 形成在該資訊記錄表面 RL2 上之光點。該物鏡光學系統 OBJ 以配置環繞著該物鏡光學系統 OBJ 之雙軸促動器 AC1 進行聚焦及跟蹤。由資訊記錄表面 RL2 上之資訊凹洞所調制之反射光通量再次通過物鏡光學系統 OBJ、孔徑調節元件 AP、及放大透鏡 EXP，而將藉著準直器透鏡 COL

轉換成一收斂光通量，及在稜鏡 PS 中反射二次以收斂在光接收區段 DS2 上。然後，藉著使用該光接收區段 DS2 之輸出信號，可讀取 DVD 中所記錄之資訊。

於光學攝像裝置 PU12 中，當對 CD 進行資訊之記錄／再生時，負透鏡 E1 係藉著單軸促動器 UAC 所移動，以致負透鏡 E1 及正透鏡 E2 間之一距離可小於對高密度光碟 HD 進行資訊之記錄／再生案例中之距離，以致可校正源自保護層 PL1 之厚度 t_1 及保護層 PL3 之厚度 t_3 間之差異之球面像差。在此之後，操作雷射模組 LM 以造成該第三光放射點 EP3 放射光線。由該第三光放射點 EP3 所放射之發散光通量係藉著稜鏡 PS 所反射，如其光線路徑係藉著圖 31 中之二點虛線所畫出，然後，其通過準直器透鏡 COL 而轉換成一大體上平行之光通量，然後，該平行之光通量通過放大透鏡 EXP 而轉換成發散光通量，且在藉著該孔徑調節元件 AP 以光通量直徑之觀點調節之後，其變成一經過該第三保護層 PL3 藉著該物鏡光學系統 OBJ 形成在該資訊記錄表面 RL3 上之光點。該物鏡光學系統 OBJ 以配置環繞著該物鏡光學系統 OBJ 之雙軸促動器 AC1 進行聚焦及跟蹤。由資訊記錄表面 RL3 上之資訊凹洞所調制之反射光通量再次通過物鏡光學系統 OBJ、孔徑調節元件 AP、及放大透鏡 EXP，而將藉著準直器透鏡 COL 轉換成一收斂光通量，及在稜鏡 PS 中反射二次以收斂在光接收區段 DS3 上。然後，藉著使用該光接收區段 DS3 之輸出信號，可讀取 CD 中所記錄之資訊。

其次，將說明物鏡光學元件 OBJ 之結構。像差校正元件 L1 及光收斂元件 L2 之每一個係一塑膠透鏡，及當每一以該塑膠透鏡之光學功能部份形成爲實心之凸緣部份 FL1 及凸緣部份 FL2 係彼此組合時，它們係牢固地整合。形成在雷射模組 LM 之零件之像差校正元件 L1 之一光學表面上之疊加型結構 HOE15 係一結構，以校正由保護層 PL1 之厚度 t_1 及保護層 PL2 之厚度 t_2 間之差異所造成之球面像差。既然其特定結構及功能係與該第二光學攝像裝置 PU2 中之疊加型繞射結構 HOE4 相同，在此將省略對它們之詳細說明。順便一提，既然該疊加型結構 HOE15 係僅只形成在 DVD 之數值孔徑 NA2 中，通過該區域 NA2 外面之第二光通量在 DVD 之資訊記錄表面 RL2 上變成一閃光分量，及於該結構中自動地進行用於 DVD 之孔徑限制。

再者，該物鏡光學系統 OBJ 使得該第一光通量之第五級繞射光束、該第二光通量之第三級繞射光束、及該第三光通量之第二級繞射光束分別收斂在高密度光碟之資訊記錄表面 RL1、DVD 之資訊記錄表面 RL2 及 CD 之資訊記錄表面 RL3 上，該繞射光束係在繞射結構 DOE16(其剖面圖係呈樓梯形式)所產生，該繞射結構形成在該光碟零件之像差校正元件 L1 之一光學表面上。此繞射結構 DOE16 係一藉著將 λ_3 之半整數倍數之光程差加入該第三光通量減少由 t_1 及 t_3 間之差異所造成球面像差之結構。由於此，在對 CD 進行資訊之記錄／再生之案例中，其可能防止該物

鏡光學系統 OBJ 之放大率 m_3 之一絕對值對該第三光通量變得太大，如此，負透鏡 E1 之移動量可為小的，及物鏡光學系統 OBJ 之跟蹤特性可製成優異的。

於本具體實施例之結構中，當正移動之負透鏡 E1 係於該光軸方向中藉著單軸促動器 UAC 移動時，高密度光碟 HD 之資訊記錄表面 RL1 上所形成光點之球面像差係已校正。藉著負透鏡 E1 之位置調整所校正之球面像差之產生因包含譬如：藉著該第一光源之生產誤差所造成之一波長色散；物鏡光學系統 OEJ 源自該溫度變化之折射率變化及折射率分佈；在對於諸如 2 層碟片及 4 層碟片之多層碟片進行記錄／再生之案例中，於各層間之一焦點跳動；及藉著該保護層 PL1 之生產誤差所造成之厚度離散及厚度分佈。

在此已說明了一場合，其中在高密度光碟 HD 之資訊記錄表面 RL1 上所形成光點之球面像差係已校正。然而，其亦可能配置成可藉著負透鏡 E1 之位置調整校正 DVD 之資訊記錄表面 RL2 上所形成光點之球面像差。再者，其可能採用移動正透鏡 E2 以取代負透鏡 E1 之結構。

再者，其可能使用一準直器透鏡及一耦合透鏡當作非球面像差校正機構，該二透鏡能夠在該光軸方向中藉著一促動器所移動，以取代放大透鏡 EXP。

其次，將藉著列出特定之數值敘述一光學元件之 8 個例子(例子 1-8)，其當作上述光學攝像裝置 PU1-PU4、PU8-PU10 之物鏡光學系統 OBJ 係較佳。

光學表面之非球狀表面係藉著一算式所表示，並在其上形成每一例子中之疊加型繞射結構及繞射結構，亦即當由該平面相切曲面至該平面頂部之變形量係 X (毫米)、垂直於該光軸之方向中之高度係 h (毫米)、及曲率半徑係 r (毫米)時，將表 15-表 22 中之係數代入下文算式 5。在此， κ 係一錐形係數，及 A_{2i} 係一非球狀表面係數。

(算式 5)

$$x = \frac{h^2 / r}{1 + \sqrt{1 - (1 + \kappa)(h / r)^2}} + \sum_{i=2} A_{2i} h^{2i}$$

再者，每一例子中之疊加型繞射結構及繞射結構係藉著用這些結構加至透射波前之光程差所表示。當 λ 係該入射光通量之波長， λ_B 係產生波長， h (毫米)垂直於該光軸之方向中之高度， B_{2j} 係一光程差函數係數，及 n 係該繞射級時，此一光程差係藉著上述算式 1 所界定之光程差函數 ϕb (毫米)所表示。

於表 15-表 25 中， $NA1$ ， $f1$ ， $\lambda1$ ， $m1$ 及 $t1$ 分別代表使用高密度光碟 HD 之案例中之物鏡光學系統 OBJ 之一數值孔徑、該物鏡光學系統 OBJ 之一焦距、該物鏡光學系統 OBJ 之一波長、該物鏡光學系統 OBJ 之一放大率、及保護層之厚度，而 $NA2$ ， $f2$ ， $\lambda2$ ， $m2$ 及 $t2$ 代表使用 DVD 之案例中之相同值，且 $NA3$ ， $f3$ ， $\lambda3$ ， $m3$ 及 $t3$ 代表使用 CD 之案例中之相同值。

再者， r (毫米)代表曲率半徑， $d1$ (毫米)、 $d2$ (毫米)及 $d3$ (毫米)分別代表於使用高密度光碟 HD、DVD 及 CD 之案例中之透鏡距離， $N\lambda1$ ， $N\lambda2$ 及 $N\lambda3$ 分別代表用於波長

λ_1 、波長 λ_2 及波長 λ_3 之透鏡繞射率，而 v_d 代表用於 d 線之透鏡之阿貝數。

再者， n_1 、 n_2 及 n_3 分別代表用於藉著疊加型繞射結構及一繞射結構所產生之第一、第二及第三光通量之繞射光束之繞射級。

於例子 1 至 3 之光學元件中，該光收斂元件 L_2 係與該像差校正元件 L_1 組合，該光收斂元件係一塑膠透鏡，其數值孔徑係 0.85，其中該球面像差校正係對 408 奈米波長、0.0875 毫米之保護層厚度、及 1/18.215 放大率已最佳化，且該像差校正元件 L_1 是一塑膠透鏡，其中該疊加型繞射結構係形成在該半導體雷射側邊之光學功能表面 S_1 上，及該繞射結構係形成在該光碟側邊之光學功能表面 S_2 上。

於例子 4 之光學元件中，該光收斂元件 L_2 係與該像差校正元件 L_1 組合，該光收斂元件係一塑膠透鏡，其數值孔徑係 0.85，其中該球面像差校正係對 408 奈米波長、0.0875 毫米之保護層厚度、及 1/17.123 放大率已最佳化，且該像差校正元件 L_1 是一塑膠透鏡，其中該疊加型繞射結構係形成在該半導體雷射側邊之光學功能表面 S_1 上，及該繞射結構係形成在該光碟側邊之光學功能表面 S_2 上。

再者，於例子 5 之光學元件中，該光收斂元件 L_2 係與該像差校正元件 L_1 組合，該光收斂元件係一玻璃透鏡，其數值孔徑係 0.85，其中該球面像差校正係對 408 奈米波長、0.0875 毫米之保護層厚度、及 0 放大率已最佳化，

且該像差校正元件 L1 是一塑膠透鏡，其中該疊加型繞射結構係形成在該半導體雷射側邊之光學功能表面 S1 上，及該繞射結構係形成在該光碟側邊之光學功能表面 S2 上。

於例子 6 之光學元件中，該光收斂元件 L2 係與該像差校正元件 L1 組合，該光收斂元件係一塑膠透鏡，其數值孔徑係 0.85，其中該球面像差校正係對 407 奈米波長、0.0875 毫米之保護層厚度、及 1/14.104 放大率已最佳化，且該像差校正元件 L1 是一塑膠透鏡，其中該疊加型繞射結構係形成在該半導體雷射側邊之光學功能表面 S1 上，及該繞射結構係形成在該光碟側邊之光學功能表面 S2 上。

於例子 7 之光學元件中，該光收斂元件 L2 係與該像差校正元件 L1 組合，該光收斂元件係一玻璃透鏡，其數值孔徑係 0.85，其中該球面像差校正係對 405 奈米波長、0.1 毫米之保護層厚度、及 0 放大率已最佳化，且該像差校正元件 L1 是一塑膠透鏡，其中該疊加型繞射結構係形成在該半導體雷射側邊之光學功能表面 S1 上，及該繞射結構係形成在該光碟側邊之光學功能表面 S2 上。

於例子 8 之光學元件中，該光收斂元件 L2 係與該像差校正元件 L1 組合，該光收斂元件係一玻璃透鏡，其數值孔徑係 0.85，其中該球面像差校正係對 407 奈米波長、0.0875 毫米之保護層厚度、及 1/11.416 放大率已最佳化，且該像差校正元件 L1 是一塑膠透鏡，其中該光程差認可結構 NPS 係形成在該半導體雷射側邊之光學功能表面 S1 上，及該疊加型繞射結構 HOE 係形成在該光碟側邊之光

學功能表面 S2 上。

(例子 1)

例子 1 之光學元件係當作該第一光學攝像裝置 PU1 之物鏡光學系統 OBJ 之最佳光學元件，如在圖 1 所示，且其特定數值資料係顯示在表 15 中。

(表 15-1)

(例子 1)

(光學規格)

HD：NA1 = 0.85、f1 = 2.200 毫米、λ1 = 408 奈米、
m1 = 0、t1=0.0875 毫米

DVD：NA2 = 0.60、f2 = 2.287 毫米、λ2 = 658 奈米
、m2 = -1/8.104、t2 = 0.6 毫米

CD：NA3 = 0.45、f3 = 2.281 毫米、λ3 = 785 奈米、
m3 = -1/8.032、t3 = 1.2 毫米

(傍軸資料)

表面編號	r(毫米)	d1(毫米)	d2(毫米)	d3(毫米)	Nλ1	Nλ2	Nλ3	vd
OBJ		∞	19.680	19.466				
STO		0.050	0.050	0.050				
1	(較低表)	0.900	0.900	0.900	1.52424	1.50643	1.05497	56.5
2	(較低表)	0.050	0.050	0.050				
3	1.442	2.510	2.510	2.510	1.55965	1.54062	1.53724	56.3
4	-4.596	0.684	0.720	0.334				
5	∞	0.0875	0.600	1.200	1.62110	1.57975	1.57326	30.0
6	∞							

(第一表面及第二表面之傍軸曲率半徑、非球狀表面係數、繞射級、生產波長、光程差函數係數)

	第一表面			第二表面	
	區域 1 ($0 \leq h \leq 1.10$)	區域 2 ($1.10 \leq h \leq 1.40$)	區域 3 ($1.40 \leq h \leq$)	區域 4 ($0 \leq h \leq 1.45$)	區域 5 ($1.45 \leq h$)
r	-133.777	-179.615	-97.345	-391.560	5742.431
κ	0	0	0	0	0
A4	1.6642E-03	-4.9735E-04	8.5644E-04	3.7997E-03	9.0524E-04
A6	-2.9440E-03	-1.5415E-03	-4.5098E-04	-1.6029E-03	2.2495E-04
A8	1.1591E-03	1.1728E-03	2.5259E-04	3.0156E-04	2.5769E-04
A10	0	-1.9139E-04	-2.7080E-05	1.5420E-04	-5.0597E-06
$n1/n2/n3$	0/+1/0	0/-1/-2	0/-2/ ± 3	+2/+1/+1	+2/+1/+1
λ_B	658 奈米	658 奈米	658 奈米	390 奈米	408 奈米
B2	0	0	0	-6.6500E-03	-7.4212E-03
B4	-1.4058E-03	1.8254E-03	9.1200E-04	-4.1697E-04	-3.4132E-04
B6	2.5969E-03	-3.2646E-03	0	-6.1147E-04	-1.2010E-05
B8	-1.4389E-03	1.6818E-03	0	4.8077E-04	-3.7652E-05
B10	4.2555E-03	-4.0655E-04	0	-1.2778E-04	-2.9101E-06

(表 15-2)

(第三表面及第四表面之非球狀表面係數)

	第三表面	第四表面
κ	-6.61818E-01	-1.6733E+02
A4	1.1149E-02	1.0501E-01
A6	2.4988E-03	-1.1650E-01
A8	1.8506E-05	1.0619E-01
A10	2.9476E-04	-7.0978E-02
A12	6.5641E-05	2.7327E-02
A14	-4.2096E-05	-4.3888E-03
A16	-3.6165E-06	
A18	7.9919E-06	
A20	-1.2231E-06	

藉著該第一光學功能區 AREA1 中所形成之疊加型繞射結構 HOE1 之作用，而對該波長 λ_2 之放大率 m_2 及對該波長 λ_3 之放大率 m_3 係造成幾乎相同，由於該高密度光碟及 DVD 之保護層間之厚度差異所致之球面像差係已校正。再者，當對 DVD 或 CD 進行資訊之記錄／再生時，該第二光學功能區 AREA2 中所形成之疊加型繞射結構 HOE2 及該第三光學功能區 AREA3 中所形成之疊加型繞射結構 HOE3 係以與二向色濾光鏡相同之方式作用，及自動地進行該孔徑限制。

再者，藉著該第四光學功能區 AREA4 中所形成之繞射結構 DOE1 及該第五光學功能區 AREA5 中所形成之繞射結構 DOE2 之作用，於該藍紫色區域中之色散像差及隨著該入射波長變化之球面像差係已校正。

當該藍紫色半導體雷射 LD1 藉著該模態跳換之波長變化量係假設為 +1 奈米時，相對僅只該光收斂元件 L2 中之失焦分量之變化量 $151m\lambda$ RMS，當該光收斂元件 L2 及該像差校正元件 L1 係組合時，其變成 $20m\lambda$ RMS，且其能看見可細微地校正藉著該模態跳換之失焦分量之變化。

再者，當該藍紫色半導體雷射 LD1 藉著該生產誤差之波長色散係假設為 +10 奈米時，相對僅只該光收斂元件 L2 中之球面像差分量之變化量 $74m\lambda$ RMS，當該光收斂元件 L2 及該像差校正元件 L1 係組合時，其變成 $4m\lambda$ RMS，且其能看見可細微地校正隨著該入射波長變化之球面像差改變。

(例子 2)

例子 2 之光學元件係當作如圖 3 所示第二光學攝像裝置 PU2 及如圖 14 所示第五光學攝像裝置 PU5 之物鏡光學系統 OBJ 之最佳光學元件，且其特定數值資料係顯示在表 16 中。

(表 16-1)

(例子 2)

(該光學元件之光學規格)

HD : $NA1 = 0.85$ 、 $f1 = 2.200$ 毫米、 $\lambda1 = 408$ 奈米、 $m1 = 0$ 、 $t1 = 0.0875$ 毫米

DVD : $NA2 = 0.67$ 、 $f2 = 2.282$ 毫米、 $\lambda2 = 658$ 奈米、 $m2 = 0$ 、 $t2 = 0.6$ 毫米

CD : $NA3 = 0.45$ 、 $f3 = 2.281$ 毫米、 $\lambda3 = 785$ 奈米、 $m3 = -1/8.097$ 、 $t3 = 1.2$ 毫米

(該光學元件之傍軸資料)

表面編號	r(毫米)	d1(毫米)	d2(毫米)	d3(毫米)	$N\lambda1$	$N\lambda2$	$N\lambda3$	vd
OBJ		∞	19.680	19.617				
STO		0.050	0.050	0.050				
1	(較低表)	0.900	0.900	0.900	1.52424	1.50643	1.05497	56.5
2	(較低表)	0.050	0.050	0.050				
3	1.442	2.510	2.510	2.510	1.55965	1.54062	1.53724	56.3
4	-4.596	0.684	0.432	0.331				
5	∞	0.0875	0.600	1.200	1.62110	1.57975	1.57326	30.0
6	∞							

(該光學元件 + 耦合透鏡之傍軸資料)

表面編號	r(毫米)	d3(毫米)	N λ 3	v_d
OBJ		7.000		
1'	-9.315	2.000	1.50497	56.5
2'	-7.819	7.000		
STO		0.050		
1	(較低表)	0.900	1.50497	56.5
2	(較低表)	0.050		
3	1.442	2.510	1.53724	56.3
4	-4.596	0.355		
5	∞	1.200	1.57326	30.0
6	∞			

(表 16-2)

(第一表面及第二表面之傍軸曲率半徑、非球狀表面係數、繞射級、生產波長、光程差函數係數)

	第一表面		第二表面	
	區域 6 ($0 \leq h \leq 1.55$)	區域 7 ($1.55 \leq h$)	區域 8 ($0 \leq h \leq 1.53$)	區域 9 ($1.53 \leq h$)
r	-113.707	-70.279	-57.498	-56.666
κ	0	0	0	9.6772E+01
A4	-3.0576E-03	-5.0921E-04	-1.7128E-03	1.6692E-03
A6	1.0766E-03	2.6280E-04	3.2682E-03	4.4185E-04
A8	0	1.4914E-04	-8.1260E-04	2.0756E-04
A10	0	-2.3320E-05	1.7830E-04	1.0485E-05
n1/n2/n3	0/+1/0	-	+2/+1/+1	+2/+1/+1
λ_B	658 奈米	-	390 奈米	408 奈米
B2	0	0	-4.9000E-03	-5.8114E-03
B4	-1.0292E-03	0	-3.5147E-04	-5.3146E-04
B6	-2.8510E-04	0	-5.2410E-04	-7.0255E-05
B8	2.3248E-05	0	1.9011E-04	-6.7478E-06
B10	-1.0191E-05	0	-4.2545E-05	-9.9430E-06

(第三表面及第四表面之非球狀表面係數)

	第三表面	第四表面
κ	-6.61818E-01	-1.6733E+02
A4	1.1149E-02	1.0501E-01
A6	2.4988E-03	-1.1650E-01
A8	1.8506E-05	1.0619E-01
A10	2.9476E-04	-7.0978E-02
A12	6.5641E-05	2.7327E-02
A14	-4.2096E-05	-4.3888E-03
A16	-3.6165E-06	
A18	7.9919E-06	
A20	-1.2231E-06	

(第二表面'之非球狀表面係數)

	第二表面'
κ	0
A4	-2.2210E-02
A6	9.0770E-02
A8	-1.4749E-01
A10	9.3254E-02

藉著該第六(第18)光學功能區 AREA6(AREA 18)中所形成之疊加型繞射結構 HOE4(HOE8)之作用，而對該波長 λ_1 之放大率 m_1 及對該波長 λ_2 之放大率 m_2 係造成幾乎彼此一致，由於該高密度光碟及 DVD 之保護層間之厚度差異所致之球面像差係已校正。

再者，藉著該第八(第二十)光學功能區 AREA8(AREA 20)中所形成之繞射結構 DOE3 及該第九(第二十一)光學功能區 AREA9(AREA 21)中所形成之繞射結構 DOE4 之作用

，於該藍紫色區域中之色散像差及隨著該環境溫度變化之球面像差係已校正。

當該藍紫色半導體雷射 LD1 藉著該模態跳換之波長變化量係假設為 +1 奈米時，相對僅只該光收斂元件 L2 中之失焦分量之變化量 $151\text{m}\lambda$ RMS，當該光收斂元件 L2 及該像差校正元件 L1 係組合時，其變成 $27\text{m}\lambda$ RMS，且其能看見可細微地校正藉著該模態跳換之失焦分量之變化。

再者，於該環境溫度上昇攝氏 30 度之案例中，當該藍紫色半導體雷射之振動波長係 409.5 奈米時，該像差校正元件在此時之折射率係 1.52079，且該光收斂元件 L2 之折射率係 1.55671，相對僅只該光收斂元件 L2 中之球面像差分量之變化量 $116\text{m}\lambda$ RMS，當該光收斂元件 L2 及該像差校正元件 L1 係組合時，其變成 $45\text{m}\lambda$ RMS，且其能看見可細微地校正隨著該環境溫度變化之球面像差改變。

再者，於表 16 中，當本例子之光學元件係與該耦合透鏡 CUL 組合當作該慧形像差校正元件時，該數字資料係亦顯示。當對 CD 進行該資訊之記錄／再生時，當垂直於該光學元件之光軸方向中之位移量係 0.2 毫米時，相對僅只該光學元件中之慧形像差之產生量 $51\text{m}\lambda$ RMS，當該光收斂元件 L2 及該像差校正元件 L1 係組合時，其變成 $20\text{m}\lambda$ RMS，且其能看見可細微地校正隨著該光學元件位移之慧形像差改變。

(例子 3)

例子 3 之光學元件係當作如圖 5 所示第三光學攝像裝置之物鏡光學系統 OBJ 之最佳光學元件，且其特定數值資料係顯示在表 17 中。

(表 17-1)

(例子 3)

(該光學元件之光學規格)

HD : $NA1 = 0.85$ 、 $f1 = 2.200$ 毫米、 $\lambda1 = 408$ 奈米、 $m1 = 0$ 、 $t1 = 0.0875$ 毫米

DVD : $NA2 = 0.67$ 、 $f2 = 2.282$ 毫米、 $\lambda2 = 658$ 奈米、 $m2 = -1/16.051$ 、 $t2 = 0.6$ 毫米

CD : $NA3 = 0.51$ 、 $f3 = 2.281$ 毫米、 $\lambda3 = 785$ 奈米、 $m3 = -1/8.100$ 、 $t3 = 1.2$ 毫米

(該光學元件之傍軸資料)

表面編號	r(毫米)	d1(毫米)	d2(毫米)	d3(毫米)	$N\lambda1$	$N\lambda2$	$N\lambda3$	vd
OBJ		∞	37.788	19.623				
STO		0.050	0.050	0.050				
1	(較低表)	0.900	0.900	0.900	1.52424	1.50643	1.05497	56.5
2	(較低表)	0.050	0.050	0.050				
3	1.442	2.510	2.510	2.510	1.55965	1.54062	1.53724	56.3
4	-4.596	0.684	0.575	0.331				
5	∞	0.0875	0.600	1.200	1.62110	1.57975	1.57326	30.0
6	∞							

(該光學元件+耦合透鏡之傍軸資料)

表面編號	r(毫米)	d2(毫米)	d3(毫米)	N λ 2	N λ 3	vd
OBJ		15.000	15.000			
1'	∞	2.000	2.000	1.50643	1.50497	56.5
2'	-19.617	9.723	10.000			
STO		0.050	0.050			
1	(較低表)	0.900	0.900	1.50643	1.50497	56.5
2	(較低表)	0.050	0.050			
3	1.442	2.510	2.510	1.54062	1.53724	56.3
4	-4.596	0.573	0.296			
5	∞	0.600	1.200	1.57975	1.57326	30.0
6	∞					

(表 17-2)

(第一表面及第二表面之傍軸曲率半徑、非球狀表面係數、繞射級、生產波長、光程差函數係數)

	第一表面		第二表面	
	區域 10 ($0 \leq h \leq 1.53$)	區域 11 ($1.53 \leq h$)	區域 12 ($0 \leq h \leq 1.55$)	區域 13 ($1.55 \leq h$)
r	-115.962	-49.346	-62.675	-53.087
κ	0	0	0	9.6772E+01
A4	-2.7281E-03	3.1345E-03	-1.4250E-03	1.6926E-03
A6	9.9643E-04	-9.2118E-04	1.9093E-03	5.7031E-04
A8	0	2.4236E-05	5.0795E-05	1.1423E-04
A10	0	-1.6729E-06	-1.9371E-06	2.3835E-05
n1/n2/n3	0/+1/0	-	+2/+1/+1	+2/+1/+1
λ_B	658 奈米	-	390 奈米	408 奈米
B2	0	0	-5.0000E-03	-5.8988E-03
B4	-5.0409E-04	0	-3.3959E-04	-3.8146E-04
B6	1.2618E-04	0	-2.0605E-04	-1.9458E-05
B8	-4.3226E-05	0	-2.5093E-05	-6.1471E-05
B10	-5.0031E-06	0	2.4650E-06	-2.4896E-06

(第三表面及第四表面之非球狀表面係數)

	第三表面	第四表面
κ	-6.61818E-01	-1.6733E+02
A4	1.1149E-02	1.0501E-01
A6	2.4988E-03	-1.1650E-01
A8	1.8506E-05	1.0619E-01
A10	2.9476E-04	-7.0978E-02
A12	6.5641E-05	2.7327E-02
A14	-4.2096E-05	-4.3888E-03
A16	-3.6165E-06	
A18	7.9919E-06	
A20	-1.2231E-06	

(表 17-3)

(第二表面'之非球狀表面係數、繞射級、生產波長、光程差函數係數)

	第二表面'	
	區域 14 ($0 \leq h \leq 0.65$)	區域 15 ($0.65 \leq h$)
κ	1.2071E+02	1.2071E+02
A4	1.7933E-03	1.7933E-03
A6	4.7511E-04	4.7511E-04
A8	0	0
A10	0	0
n_2/n_3	0/-1	-
λ_B	785 奈米	-
B2	-2.4556E-02	0
B4	7.1633E-04	0
B6	0	0
B8	0	0
B10	0	0

藉著該第十光學功能區 AREA10 中所形成之疊加型繞射結構 HOE5 之作用，當對該波長 λ_1 之放大率 m_1 及對該波長 λ_2 之放大率 m_2 係造成彼此不同時，由於該高密度光碟 HD 及 DVD 之保護層間之厚度差異所致之球面像差係已校正。

再者，藉著該第十二光學功能區 AREA 12 中所形成之繞射結構 DOE5 及該第十三光學功能區 AREA 13 中所形成之繞射結構 DOE6 之作用，於該藍紫色區域中之色散像差及隨著該環境溫度變化之球面像差係已校正。

當該藍紫色半導體雷射 LD1 藉著該模態跳換之波長變化量係假設為 +1 奈米時，相對僅只該光收斂元件 L2 中之失焦分量之變化量 $151m\lambda$ RMS，當該光收斂元件 L2 及該像差校正元件 L1 係組合時，其變成 $32m\lambda$ RMS，且其能看見可細微地校正藉著該模態跳換之失焦分量之變化。

再者，於該環境溫度上昇攝氏 30 度之案例中，當該藍紫色半導體雷射 LD1 之振動波長係 409.5 奈米時，該像差校正元件在此時之折射率係 1.52079，且該光收斂元件 L2 之折射率係 1.55671，相對僅只該光收斂元件 L2 中之球面像差分量之變化量 $116m\lambda$ RMS，當該光收斂元件 L2 及該像差校正元件 L1 係組合時，其變成 $45m\lambda$ RMS，且其能看見可細微地校正隨著該環境溫度變化之球面像差改變。

再者，於表 17 中，當本例子之光學元件係與該耦合透鏡 CUL 組合當作該發散角度轉換元件時，數字資料係

亦顯示。

該耦合透鏡 CUL 係一用於此目的之光學元件，其中藉著使用該第 14 光學功能區 AREA 14 中所形成之疊加型繞射結構 HOE6 之作用，由該第一光放射點 EP1 所投射波長 λ_2 之雷射光通量及由該第二光放射點 EP2 所投射波長 λ_3 之雷射光通量之發散角度係分別轉換成對應於對該物鏡光學系統 OBJ 之波長 λ_2 之放大率 m_2 、及對該波長 λ_3 之放大率 m_3 ，且它們係已投射。

(例子 4)

例子 4 之光學元件係當作如圖 3 所示第二光學攝像裝置 PU2 及如圖 14 所示第五光學攝像裝置 PU5 之物鏡光學系統 OBJ 之最佳光學元件，且其特定數值資料係顯示在表 18 中。

(表 18-1)

(例子 4)

(該光學元件之光學規格)

HD : $NA_1 = 0.85$ 、 $f_1 = 2.200$ 毫米、 $\lambda_1 = 408$ 奈米、
 $m_1 = 0$ 、 $t_1 = 0.0875$ 毫米

DVD : $NA_2 = 0.67$ 、 $f_2 = 2.309$ 毫米、 $\lambda_2 = 658$ 奈米
 、 $m_2 = 0$ 、 $t_2 = 0.6$ 毫米

CD : $NA_3 = 0.51$ 、 $f_3 = 2.281$ 毫米、 $\lambda_3 = 785$ 奈米、
 $m_3 = -1/8.000$ 、 $t_3 = 1.2$ 毫米

(傍軸資料)

表面編號	r(毫米)	d1(毫米)	d2(毫米)	d3(毫米)	N λ 1	N λ 2	N λ 3	vd
OBJ		∞	∞	19.387				
STO		0.050	0.050	0.050				
1	(較低表)	0.900	0.900	0.900	1.52424	1.50643	1.05497	56.5
2	(較低表)	0.050	0.050	0.050				
3	1.445	2.510	2.510	2.510	1.55965	1.54062	1.53724	56.3
4	-4.540	0.679	0.477	0.330				
5	∞	0.0875	0.600	1.200	1.62110	1.57975	1.57326	30.0
6	∞							

(第一表面及第二表面之傍軸曲率半徑、非球狀表面係數、繞射級、生產波長、光程差函數係數)

	第一表面		第二表面	
	區域 6 ($0 \leq h \leq 1.535$)	區域 7 ($1.535 \leq h$)	區域 8 ($0 \leq h \leq 1.53$)	區域 9 ($1.53 \leq h$)
r	∞	-231.761	-117.433	-167.005
κ	0	0	0	9.6772E+01
A4	0	-1.2634E-04	-2.3039E-03	1.0847E-03
A6	0	-1.4443E-03	3.1515E-03	-2.2698E-04
A8	0	6.3328E-04	-2.1791E-04	4.0064E-04
A10	0	-6.8934E-05	-5.9061E-05	-1.3815E-05
n1/n2/n3	0/+1/0	-	+2/+1/+1	+2/+1/+1
λ_B	658 奈米	-	390 奈米	408 奈米
B2	4.7000E-03	0	-5.3000E-03	-5.2595E-03
B4	-5.5308E-04	0	5.6232E-04	-3.8500E-04
B6	-2.5919E-04	0	-7.7644E-04	-2.8980E-04
B8	-2.0155E-05	0	5.1093E-05	5.6214E-05
B10	2.0712E-07	0	1.4877E-05	-1.4307E-05

(表 18-2)

(第三表面及第四表面之非球狀表面係數)

	第三表面	第四表面
κ	-6.6105E-01	-1.5745E+02
A4	1.1439E-02	1.0509E-01
A6	2.5153E-03	-1.1661E-01
A8	8.3248E-06	1.0617E-01
A10	2.9389E-04	-7.0962E-02
A12	6.6343E-05	2.7343E-02
A14	-4.2105E-05	-4.3966E-03
A16	-3.6643E-06	
A18	7.9754E-06	
A20	-1.2239E-06	

藉著該第六(第 18)光學功能區 AREA6(AREA 18)中所形成之疊加型繞射結構 HOE4(HOE8)之作用，而對該波長 λ_1 之放大率 m_1 及對該波長 λ_2 之放大率 m_2 係造成幾乎彼此一致，由於該高密度光碟及 DVD 之保護層間之厚度差異所致之球面像差係已校正。

當作一方法，藉此藉著該疊加型繞射結構之作用，由於該高密度光碟 HD 及 DVD 之保護層間之厚度差異所致之球面像差係已校正，有一方法，藉此一欠校正球面像差係加至波長 λ_2 之光通量，及一方法，藉此對波長 λ_2 之光通量之傍軸繞射能力係設定為負，然而，於前一方法中有一問題，其中波長 λ_2 之光通量由於該像差校正元件 L1 及該光收斂元件 L2 之光軸位移所產生之慧形像差係大的，且於後一方法中有一問題，其中當波長 λ_2 之離軸光通量進入

時，所產生之慧形像差係大的。

於本例子之疊加型繞射結構 HOE4(HOE8)中，當兩者係互相組合時，由於該高密度光碟 HD 及 DVD 之保護層間之厚度差異所致之球面像差係已校正，及於已決定對波長 λ_2 之光通量之傍軸繞射能力之案例中，注意所造成之一情況，以致雖然由於該像差校正元件 L1 及該光收斂元件 L2 之光軸位移所產生之慧形像差係已減弱，對波長 λ_2 之光通量之離軸特徵不會太惡化。

再者，該疊加型繞射結構 HOE4(HOE8)之光程差函數具有一在 $NA_2 = 0.67$ 中之反曲點，且在該反曲點之前及之後，該切線之傾斜度係由正切換至負。這對應於該疊加型繞射結構 HOE4(HOE8)之環形區之傾斜方向(圖 3 中之數字 14)係在中途反轉，及當使得該光程差函數以便具有以此方式之反曲點時，能確保該環形區之寬度(圖 3 中之 Λ_4)為大。在本例子中，該環形區之寬度之最小值係 70 微米。

再者，藉著該第八(第二十)光學功能區 AREA8(AREA 20)中所形成之疊加型繞射結構 HOE3(HOE8)及該第九(第二十一)光學功能區 AREA9(AREA 21)中所形成之疊加型繞射結構 HOE4(HOE9)之作用，於該藍紫色區域中之色散像差及隨著該環境溫度變化之球面像差係已校正。

當該藍紫色半導體雷射 LD1 藉著該模態跳換之波長變化量係假設為 +1 奈米時，相對僅只該光收斂元件 L2 中之失焦分量之變化量 $151\text{m}\lambda$ RMS，當該光收斂元件 L2 及該

像差校正元件 L1 係組合時，其變成 $32\text{m}\lambda$ RMS，且其能看見可細微地校正藉著該模態跳換之失焦分量之變化。

再者，於該環境溫度上昇攝氏 30 度之案例中，當該藍紫色半導體雷射之振動波長係 409.5 奈米時，該像差校正元件 L1 在此時之折射率係 1.52079，且該光收斂元件 L2 之折射率係 1.55671，相對僅只該光收斂元件 L2 中之球面像差分量之變化量 $114\text{m}\lambda$ RMS，當該光收斂元件 L2 及該像差校正元件 L1 係組合時，其變成 $46\text{m}\lambda$ RMS，且其能看見可細微地校正隨著該環境溫度變化之球面像差改變。

(例子 5)

例子 5 之光學元件係當作如圖 3 所示第二光學攝像裝置 PU2 及如圖 14 所示第五光學攝像裝置 PU5 之物鏡光學系統 OBJ 之最佳光學元件，且其特定數值資料係顯示在表 19 中。

(表 19-1)

(例子 5)

(光學規格)

HD : $\text{NA1} = 0.85$ 、 $f1 = 2.200$ 毫米、 $\lambda1 = 408$ 奈米、 $m1 = 0$ 、 $t1 = 0.0875$ 毫米

DVD : $\text{NA2} = 0.67$ 、 $f2 = 2.303$ 毫米、 $\lambda2 = 658$ 奈米、 $m2 = 0$ 、 $t2 = 0.6$ 毫米

CD : $NA3 = 0.51$ 、 $f3 = 2.272$ 毫米、 $\lambda3 = 785$ 奈米、
 $m3 = -1/7.062$ 、 $t3 = 1.2$ 毫米

(傍軸資料)

表面編號	r(毫米)	d1(毫米)	d2(毫米)	d3(毫米)	$N\lambda1$	$N\lambda2$	$N\lambda3$	vd
OBJ		∞	∞	16.998				
STO		0.050	0.050	0.050				
1	(較低表)	0.900	0.900	0.900	1.52424	1.50643	1.05497	56.5
2	(較低表)	0.050	0.050	0.050				
3	1.547	2.510	2.510	2.510	1.62225	1.60306	1.59924	61.2
4	-3.805	0.648	0.457	0.329				
5	∞	0.0875	0.600	1.200	1.62110	1.57975	1.57326	30.0
6	∞							

(第一表面及第二表面之傍軸曲率半徑、非球狀表面係數、繞射級、生產波長、光程差函數係數)

	第一表面		第二表面	
	區域 6 ($0 \leq h \leq 1.55$)	區域 7 ($1.55 \leq h$)	區域 8 ($0 \leq h \leq 1.53$)	區域 9 ($1.53 \leq h$)
r	∞	173.175	22.784	20.692
κ	0	0	-6.3432E+02	-4.9171E+01
A4	0	-1.2422E-03	1.7644E-03	3.0880E-04
A6	0	1.4856E-04	2.6776E-04	2.3114E-04
A8	0	2.0769E-04	4.7721E-04	1.4576E-04
A10	0	-3.7154E-05	-1.3338E-04	5.6460E-06
$n1/n2/n3$	0/+1/0	-	+2/+1/+1	+3/+2/+2
λ_B	658 奈米	-	390 奈米	408 奈米
B2	6.5000E-03	0	-5.5000E-03	-3.7674E-03
B4	-7.2989E-04	0	-7.6775E-06	-2.6456E-04
B6	-1.7631E-05	0	-1.3428E-04	-4.9605E-05
B8	-7.1954E-05	0	-1.0951E-04	1.6919E-05
B10	4.7865E-06	0	3.2640E-05	-7.9084E-06

(表 19-2)

(第三表面及第四表面之非球狀表面係數)

	第三表面	第四表面
κ	-6.5500E-01	-1.1767E+02
A4	8.1711E-03	9.0672E-02
A6	-4.6002E-04	-9.6820E-02
A8	2.3310E-03	7.6345E-02
A10	-1.3988E-03	-4.9000E-02
A12	2.7074E-04	1.8605E-02
A14	2.2973E-04	-2.9535E-03
A16	-1.6181E-04	
A18	4.0853E-05	
A20	-3.8604E-06	

藉著該第六(第 18)光學功能區 AREA6(AREA 18)中所形成之疊加型繞射結構 HOE4(HOE8)之作用，而對該波長 λ_1 之放大率 m_1 及對該波長 λ_2 之放大率 m_2 係造成幾乎彼此一致，由於該高密度光碟 HD 及 DVD 之保護層間之厚度差異所致之球面像差係已校正。

於本例子之光學元件中，以與例子 4 之光學元件相同之方式，當組合一將欠校正球面像差係加至波長 λ_2 之光通量之方法及一將對波長 λ_2 之光通量之傍軸繞射能力係設定為負之方法時，由於該高密度光碟 HD 及 DVD 之保護層間之厚度差異所致之球面像差係已校正，及環形區之寬度之最小值係 81 微米。

再者，藉著該第八(第二十)光學功能區 AREA8(AREA 20)中所形成之繞射結構 DOE3(DOE8)、及該第九(第二十

一)光學功能區 AREA9(AREA 21)中所形成之繞射結構 DOE4(DOE9)之作用，於該藍紫色區域中之色散像差及隨著該入射波長變化之球面像差係已校正。

當該藍紫色半導體雷射藉著該模態跳換之波長變化量係假設為+1 奈米時，相對僅只該光收斂元件 L2 中之失焦分量之變化量 $138\text{m}\lambda$ RMS，當該光收斂元件 L2 及該像差校正元件 L1 係組合時，其變成 $18\text{m}\lambda$ RMS，且其能看見可細微地校正藉著該模態跳換之失焦分量之變化。

再者，當藉著該藍紫色半導體雷射之生產誤差所致之波長色散係假設為+10 奈米時，相對僅只該光收斂元件 L2 中之球面像差分量之變化量 $54\text{m}\lambda$ RMS，當該光收斂元件 L2 及該像差校正元件 L1 係組合時，其變成 $4\text{m}\lambda$ RMS，且其能看見可細微地校正隨著該入射波長變化之球面像差改變。

於例子 2 之光學元件中，該第六光學功能區 AREA6 中所形成之疊加型繞射結構 HOE4 之剖視圖係顯示於圖 16 中，且於例子 4 之光學元件中，該第十八光學功能區 AREA 18 中所形成之疊加型繞射結構 HOE8 之剖視圖係顯示於圖 17 中。於各視圖中，該水平軸指示離該光軸之高度 h(毫米)，及該垂直軸指示垂直於該疊加型繞射結構 HOE4(HOE8)之光軸之方向中之高度 D(毫米)。

(例子 6)

例子 6 之光學元件係當作如圖 20 所示第八光學攝像

裝置 PU8 之物鏡光學系統 OBJ 之最佳光學元件，且其特定數值資料係顯示在表 20 中。再者，該光程視圖係顯示在圖 23 中。

(表 20-1)

(例子 6)

(光學規格)

HD : $NA1 = 0.85$ 、 $f1 = 1.762$ 毫米、 $\lambda1 = 407$ 奈米、 $m1 = 0$ 、 $t1 = 0.1$ 毫米

DVD : $NA2 = 0.65$ 、 $f2 = 1.839$ 毫米、 $\lambda2 = 660$ 奈米、 $m2 = 0$ 、 $t2 = 0.6$ 毫米

(傍軸資料)

表面編號	r(毫米)	d1(毫米)	d2(毫米)	$N\lambda1$	$N\lambda2$	vd
OBJ		∞	∞			
STO		0.0500	0.0500			
1	(較低表)	0.8000	0.8000	1.52439	1.50635	56.5
2	(較低表)	0.0500	0.0500			
3	1.1578	1.9400	1.9400	1.55981	1.54055	56.3
4	-4.3607	0.5503	0.3187			
5	∞	0.1000	0.6000	1.62000	1.58000	30.0
6	∞					

(第一表面及第二表面之傍軸曲率半徑、非球狀表面係數、繞射級、生產波長、光程差函數係數)

	第一表面		第二表面
	區域 30 ($0 \leq h \leq 1.19$)	區域 31 ($1.19 \leq h$)	
r	∞	-266.6972	30.0787
κ	0.0000E+00	0.0000E+00	-1.3500E+02
A4	0.0000E+00	4.1672E-03	3.1459E-03
A6	0.0000E+00	-3.2275E-03	1.7821E-03
A8	0.0000E+00	9.6415E-04	-4.7596E-04
A10	0.0000E+00	-7.1921E-05	3.5034E-04
n1/n2	0/+1	-	+5/+3
λ_B	660 奈米	-	407 奈米
B2	6.0700E-03	0.0000E+00	-2.3000E-03
B4	-1.7226E-03	0.0000E+00	-4.3408E-04
B6	-4.9632E-04	0.0000E+00	-1.0693E-04
B8	2.8654E-05	0.0000E+00	-5.8847E-06
B10	-9.6694E-05	0.0000E+00	-2.2751E-05

(表 20-2)

(第三表面及第四表面之非球狀表面係數)

	第三表面	第四表面
κ	-6.6194E-01	-2.0957E+02
A4	2.3605E-02	1.8576E-01
A6	7.3281E-03	-3.1119E-01
A8	1.1210E-03	4.5733E-01
A10	2.0127E-03	-4.9600E-01
A12	6.6045E-04	3.0165E-01
A14	-8.1167E-04	-7.4912E-02
A16	-2.3825E-05	0.0000E+00
A18	3.8272E-04	0.0000E+00
A20	-1.0160E-04	0.0000E+00

藉著該第三十光學功能區 AREA 30 中所形成之疊加型繞射結構 HOE12 之作用，由於該高密度光碟及 DVD 之保護層間之厚度差異所致之球面像差係已校正，且當使用 DVD 時之孔徑限制係藉著該像差校正元件 L1 自動地進行。

於本例子之光學元件中，當組合一方法，即藉此當該疊加型繞射結構 HOE12 之第二級光程差函數係數 B2 及第四級光程差函數係數 B4 之符號係造成不同時，該欠校正球面像差係加至波長 λ_2 之光通量；及一將對波長 λ_2 之光通量之傍軸繞射能力係設定為負之方法時，由於該高密度光碟 HD 及 DVD 之保護層間之厚度差異所致之球面像差係已校正。該疊加型繞射結構之環形區之寬度之最小值係 117.4 微米，及因為獲得該環形區之充分寬度，該金屬模處理係容易的。

再者，藉著該像差校正元件 L1 之光碟側邊上之光學功能表面 S2 所形成繞射結構 DOE13 之作用，於該藍紫色區域中之軸向色散像差及隨著該環境溫度變化之球面像差係已校正。

當該藍紫色半導體雷射藉著該模態跳換之波長變化量係假設為 +1 奈米時，相對僅只該光收斂元件 L2 中之失焦分量之變化量 $119\text{m}\lambda$ RMS，當該光收斂元件 L2 及該像差校正元件 L1 係組合時，其變成 $35\text{m}\lambda$ RMS，且其能看見可細微地校正藉著該模態跳換之失焦分量之變化。

再者，於該環境溫度上昇攝氏 30 度之案例中，當該

藍紫色半導體雷射之振動波長係 409.5 奈米時，該像差校正元件 L1 在此時之折射率係 1.52094，且該光收斂元件 L2 之折射率係 1.55687，相對僅只該光收斂元件 L2 中之球面像差分量之變化量 $89\text{m}\lambda$ RMS，當該光收斂元件 L2 及該像差校正元件 L1 係組合時，其變成 $28\text{m}\lambda$ RMS，且其能看見可細微地校正隨著該環境溫度變化之球面像差改變。

(例子 7)

例子 7 之光學元件係當作如圖 21 所示第九光學攝像裝置 PU9 之物鏡光學系統 OBJ 之最佳光學元件，且其特定數值資料係顯示在表 21 中。再者，該光程視圖係顯示在圖 24 中。

(表 21-1)

(例子 7)

(光學規格)

HD : $\text{NA1} = 0.85$ 、 $f1 = 1.765$ 毫米、 $\lambda1 = 405$ 奈米、 $m1 = 0$ 、 $t1 = 0.1$ 毫米

DVD : $\text{NA2} = 0.65$ 、 $f2 = 1.826$ 毫米、 $\lambda2 = 650$ 奈米、 $m2 = 0$ 、 $t2 = 0.6$ 毫米

(傍軸資料)

表面編號	r(毫米)	d1(毫米)	d2(毫米)	N λ 1	N λ 2	vd
OBJ		∞	∞			
STO		0.0500	0.0500			
1	(較低表)	1.0000	1.0000	1.52439	1.50668	56.5
2	(較低表)	0.2000	0.2000			
3	1.2372	2.1400	2.1400	1.62272	1.60337	61.2
4	-3.3048	0.5319	0.3001			
5	∞	0.1000	0.6000	1.62000	1.58000	30.0
6	∞					

(第一表面及第二表面之傍軸曲率半徑、非球狀表面係數、繞射級、生產波長、光程差函數係數)

	第一表面		第二表面
	區域 32 ($0 \leq h \leq 1.19$)	區域 33 ($1.19 \leq h$)	
r	∞	∞	19.4381
κ	0.0000E+00	0.0000E+00	5.2930E+01
A4	0.0000E+00	0.0000E+00	2.1118E-03
A6	0.0000E+00	0.0000E+00	6.7171E-04
A8	0.0000E+00	0.0000E+00	3.6437E-05
A10	0.0000E+00	0.0000E+00	1.4947E-04
n1/n2	0/+1	-	+5/+3
λ_B	650 奈米	-	405 奈米
B2	7.1500E-03	0.0000E+00	-2.7000E-03
B4	-2.1522E-03	0.0000E+00	-3.2200E-04
B6	2.7312E-04	0.0000E+00	-7.3772E-05
B8	-6.4452E-04	0.0000E+00	-5.8735E-06
B10	1.0262E-04	0.0000E+00	-1.5541E-05

(表 21-2)

(第三表面及第四表面之非球狀表面係數)

	第三表面	第四表面
κ	-6.5753E-01	-1.1212E+02
A4	1.5546E-02	1.5169E-01
A6	-1.0395E-03	-2.5481E-01
A8	1.0347E-02	3.5667E-01
A10	-9.7392E-03	-3.7802E-01
A12	2.9457E-03	2.1856E-01
A14	3.9500E-03	-5.1014E-02
A16	-4.3906E-03	0.0000E+00
A18	1.7571E-03	0.0000E+00
A20	-2.6284E-04	0.0000E+00

藉著該第三十二光學功能區 AREA 32 中所形成之疊加型繞射結構 HOE13 之作用，由於該高密度光碟及 DVD 之保護層間之厚度差異所致之球面像差係已校正，且當使用 DVD 時之孔徑限制係藉著該像差校正元件 L1 自動地進行。

於本例子之光學元件中，當組合一方法，即藉此當該疊加型繞射結構 HOE13 之第二級光程差函數係數 B2 及第四級光程差函數係數 B4 之符號係造成不同時，該欠校正球面像差係加至波長 λ_2 之光通量；及一將對波長 λ_2 之光通量之傍軸繞射能力係設定為負之方法時，由於該高密度光碟 HD 及 DVD 之保護層間之厚度差異所致之球面像差係已校正。該疊加型繞射結構之環形區之寬度之最小值係 93.8 微米，及因為獲得該環形區之充分寬度，該金屬模處

理係容易的。

再者，藉著該像差校正元件 L1 之光碟側邊上之光學功能表面 S2 所形成繞射結構 DOE13 之作用，於該藍紫色區域中之軸向色散像差及該球面像差變化係已校正。

當該藍紫色半導體雷射藉著該模態跳換之波長變化量係假設為 +1 奈米時，相對僅只該光收斂元件 L2 中之失焦分量之變化量 $114\text{m}\lambda$ RMS，當該光收斂元件 L2 及該像差校正元件 L1 係組合時，其變成 $23\text{m}\lambda$ RMS，且其能看見可細微地校正藉著該模態跳換之失焦分量之變化。

再者，於藉著該藍紫色半導體雷射之生產誤差所致之波長色散係假設為 +10 奈米之案例中，相對僅只該光收斂元件 L2 中之球面像差分量之變化量 $47\text{m}\lambda$ RMS，當該光收斂元件 L2 及該像差校正元件 L1 係組合時，其變成 $4\text{m}\lambda$ RMS，且其能看見可細微地校正隨著該入射波長變化之球面像差改變。

(例子 8)

例子 8 之光學元件係當作如圖 22 所示第十光學攝像裝置 PU10 之物鏡光學系統 OBJ 之最佳光學元件，且其特定數值資料係顯示在表 22 中。再者，該光程視圖係顯示在圖 25 中。

(表 22-1)

(例子 8)

(光學規格)

HD : $NA1 = 0.85$ 、 $f1 = 1.802$ 毫米、 $\lambda1 = 407$ 奈米、
 $m1 = 0$ 、 $t1 = 0.875$ 毫米

DVD : $NA2 = 0.65$ 、 $f2 = 1.888$ 毫米、 $\lambda2 = 660$ 奈米
、 $m2 = 0$ 、 $t2 = 0.6$ 毫米

(傍軸資料)

表面編號	r(毫米)	d1(毫米)	d2(毫米)	$N\lambda1$	$N\lambda2$	vd
OBJ		∞	∞			
STO		0.0500	0.0500			
1	10.7695 (較低表)	0.8000	0.8000	1.52439	1.50639	56.5
2	(較低表)	0.5000	0.5000			
3	1.1589	1.9400	1.9400	1.55981	1.54055	61.2
4	-4.9861	0.5361	0.2719			
5	∞	0.0875	0.6000	1.62000	1.58000	30.0
6	∞					

(第二表面之傍軸曲率半徑、非球狀表面係數、繞射級、
生產波長、光程差函數係數)

	第二表面	
	區域 34 ($0 \leq h \leq 1.19$)	區域 35 ($1.19 \leq h$)
r	∞	∞
κ	0.0000E+00	0.0000E+00
A4	0.0000E+00	0.0000E+00
A6	0.0000E+00	0.0000E+00
A8	0.0000E+00	0.0000E+00
A10	0.0000E+00	0.0000E+00
n1/n2	0/+1	-
λ_B	660 奈米	-
B2	5.0000E-03	0.0000E+00
B4	-2.0707E-03	0.0000E+00
B6	-7.1074E-05	0.0000E+00
B8	-3.5082E-04	0.0000E+00
B10	-1.9639E-06	0.0000E+00

(表 22-2)

(第一表面、第三表面及第四表面之非球狀表面係數)

	第一表面	第三表面	第四表面
κ	2.5813E-01	-6.5345E-01	-3.5746E+02
A4	-8.3565E-05	2.4534E-02	1.8708E-01
A6	1.3321E-06	7.3164E-03	-2.9678E-01
A8	0.0000E+00	2.1062E-03	4.3464E-01
A10	0.0000E+00	1.2314E-03	-5.1105E-01
A12	0.0000E+00	8.8703E-04	3.4582E-01
A14	0.0000E+00	-5.3424E-04	-9.5672E-02
A16	0.0000E+00	-7.5068E-05	0.0000E+00
A18	0.0000E+00	2.9623E-04	0.0000E+00
A20	0.0000E+00	-6.5778E-05	0.0000E+00

(第一表面之光程差認可結構)

i	h_{is} (毫米)	h_{iL} (毫米)	m_{i1d} (毫米)	m_{i1}	m_{i2}
0	0.0000	0.5800	0.000000	0	0
1	0.5800	0.8600	0.003881	-5	-3
2	0.8600	1.3800	0.007761	-10	-6
3	1.3800	1.4500	0.003881	-5	-3
4	1.4500	1.5000	0.000000	0	0
5	1.5000	1.5300	-0.003881	5	3
6	1.5300	1.5600	-0.007761	10	6

藉著該第三十四光學功能區 AREA 34 中所形成之疊加型繞射結構 HOE14 之作用，由於該高密度光碟及 DVD 之保護層間之厚度差異所致之球面像差係已校正，且當使用 DVD 時之孔徑限制係藉著該像差校正元件 L1 自動地進行。

於本例子之光學元件中，當組合一方法，即藉此當該疊加型繞射結構 HOE14 之第二級光程差函數係數 B2 及第四級光程差函數係數 B4 之符號係造成不同時，該欠校正球面像差係加至波長 λ_2 之光通量；及一將對波長 λ_2 之光通量之傍軸繞射能力係設定為負之方法時，由於該高密度光碟 HD 及 DVD 之保護層間之厚度差異所致之球面像差係已校正。該疊加型繞射結構 HOE14 之環形區之寬度之最小值係 66.3 微米，及因為獲得該環形區之充分寬度，該金屬模處理係容易的。

再者，藉著在該像差校正元件 L1 之半導體雷射側邊之光學功能表面 S1 上形成該光程差認可結構 NPS，於該藍紫色區域中隨著該環境溫度變化之球面像差變化係已校

正。

再者，於該環境溫度上昇攝氏 30 度之案例中，當該藍紫色半導體雷射之振動波長係 408.5 奈米時，該像差校正元件 L1 在此時之折射率係 1.52094，且該光收斂元件 L2 之折射率係 1.55687，相對僅只該光收斂元件 L2 中之球面像差分量之變化量 $81\text{m}\lambda$ RMS，當該光收斂元件 L2 及該像差校正元件 L1 係組合時，其變成 $15\text{m}\lambda$ RMS，且其能看見可細微地校正隨著該環境溫度變化之球面像差改變。

於此，於表 22-2 之(第一表面之光程差認可結構)中， i 顯示該中心區及每一環形區之號碼，且鄰接中心區外面之第一環形區係 $i = 1$ ，及鄰接第一環形區外面之第二環形區係 $i = 2$ 。符號 h_{is} 顯示該中心區之及每一環形區之啓始點之高度，且 h_{iL} 顯示該中心區及每一環形區之終點高度。再者， m_{i1d} 顯示每一環形區對該中心區之光軸方向中之位移量。譬如，該第二環形區對該中心區($i = 0$)位移朝向該光碟側邊達 7.761 微米，且該第六環形區($i = 6$)對該中心區($i = 0$)位移朝向該雷射光源側邊達 7.761 微米。再者，符號 m_{i1d} 係一值，其中每一環形區對該中心區之光程長度差異係藉著使該波長 $\lambda_1 (=407 \text{ 奈米})$ 當作一單位所表示，及 m_{i2} 係一值，其中每一環形區對該中心區之光程長度差異係藉著使該波長 $\lambda_1 (=660 \text{ 奈米})$ 當作一單位所表示。譬如，於該第二環形區中，對該中心區之光程長度係較短達 $10 \times \lambda_1$ ($6 \times \lambda_2$)，及於該第六環形區中，對該中心區之光程

長度係較長達 $10 \times \lambda_1$ ($6 \times \lambda_2$)。

(例子 9)

例子 9 之光學元件係一由放大透鏡及物鏡光學系統所構成之光學系統，該放大透鏡是由兩者代表一塑膠透鏡之負透鏡及正透鏡所構成，該物鏡光學系統由兩者代表一塑膠透鏡之像差校正元件及光收斂元件所構成，且其係最適當當地當作該第 12 光學攝像裝置 PU12 之一光學系統。表 23 顯示其特定數值資料。

(表 23-1)

(例子 9)

(光學規格)

$f_1 = 2.200$ 、 $NA_1 = 0.85$ 、 $\lambda_1 = 408$ 奈米、 $d_2 = 3.0000$
、 $d_8 = 0.7190$ 、 $d_9(t_1) = 0.0875$

$f_2 = 2.278$ 、 $NA_2 = 0.65$ 、 $\lambda_2 = 658$ 奈米、 $d_2 = 3.1800$
、 $d_8 = 0.4770$ 、 $d_9(t_2) = 0.6$

$f_3 = 2.275$ 、 $NA_3 = 0.45$ 、 $\lambda_3 = 785$ 奈米、 $d_2 = 0.2000$
、 $d_8 = 0.4290$ 、 $d_9(t_3) = 1.2$

(傍軸資料)

表面編號	r(毫米)	d(毫米)	N λ 1	N λ 2	N λ 3	vd	短評
OBJ		∞					光放射點
1	-1.0991	0.8000	1.5242	1.5064	1.5050	56.5	放大透鏡
2	1.9354	d2					
3	∞	1.5000	1.5242	1.5064	1.5050	56.5	
4	-2.8923	15.000					
STO		0.5000					光闌
5	∞	1.0000	1.5242	1.5064	1.5050	56.5	物鏡光學系統
6	∞	0.1000					
7	1.4492	2.6200	1.5596	1.5406	1.5372	56.3	
8	-2.8750	d8					
9	∞	d9	1.6211	1.5798	1.5733	30.0	保護層
10	∞						

(表 23-2)

(非球狀表面係數)

	第一表面	第二表面	第四表面	第七表面	第八表面
κ	-0.10191E+01	0.11413E+01	-0.42828E+00	-0.65249E+00	-0.43576E+02
A4	-0.54020E-01	-0.59836E-01	-0.29680E-04	0.77549E-02	0.97256E-01
A6	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.29588E-03	-0.10617E+00
A8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.19226E-02	0.81812E-01
A10	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-0.12294E-02	-0.41190E-01
A12	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.29138E-03	0.11458E-01
A14	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.21569E-03	-0.13277E-02
A16	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-0.16850E-03	0.00000E+00
A18	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.44948E-04	0.00000E+00
A20	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-0.43471E-05	0.00000E+00

光程差函數係數

	第五表面
n1/n2/n3	0/1/0
λ_B	658 奈米
B2	3.6500E-03
B4	-1.0196E-03
B6	1.6630E-05
B8	-9.3691E-05
B10	9.0441E-06

O

該物鏡光學系統係一 HD／DVD 相容之透鏡，其中藉著高密度光碟 HD 及 DVD 間之保護層厚度差異所造成之球面像差已藉著一疊加型繞射結構之作用所校正，該疊加型繞射結構形成在一光學表面(表 23 中之第五表面)上，該光學表面較接近至該像差校正元件之光源。順便一提，該光收斂元件係一以用於高密度光碟 HD 之球面像差校正之觀點最佳化之透鏡。

O

再者，藉著於該光軸方向中移動一放大透鏡之負透鏡，由高密度光碟 HD 及 DVD 間之保護層厚度差異所造成之球面像差係已藉著改變一物鏡光學系統之放大率校正。

當一入射光通量之波長係改變時，由該放大透鏡所顯現之一光通量之發散程度係藉著色散像差之影響所改變。因此，當對 DVD 進行記錄／再生時，一負透鏡係移至造成該負透鏡及正透鏡間之距離將大於該高密度光碟 HD 之案例中之距離，以致由該放大透鏡顯現之第二光通量可變成一平行之光通量。

順便一提，由該疊加型繞射結構所產生之第一光通量

之 0 級繞射光束(透射光)之繞射效率係百分之 100，該第二光通量之第一級繞射光束之繞射效率係百分之 87，及用於該第三光通量之 0 級繞射光束(透射光)之繞射效率係百分之 100，且對所有光通量能獲得高繞射效率。

(例子 10)

例子 10 中之光學元件係一由放大透鏡及物鏡光學系統所構成之光學系統，該放大透鏡是一塑膠透鏡，該物鏡光學系統係一塑膠透鏡，且其係最適當地當作該第 12 光學攝像裝置 PU12 之一光學系統。再者，本例子中之物鏡光學系統係最佳當作一用於第 11 光學攝像裝置 PU11 之物鏡光學系統。表 24 顯示其特定數值資料。

(表 24-1)

(例子 10)

(光學規格)

$$f1 = 2.200、NA1 = 0.85、\lambda 1 = 408 \text{ 奈米}、d0 = 11.1247、d2 = 15.0000、d4 = 0.6988、d5(t1) = 0.0875$$

$$f2 = 2.264、NA2 = 0.60、\lambda 2 = 658 \text{ 奈米}、d0 = 11.5247、d2 = 14.6000、d4 = 0.4280、d5(t2) = 0.6$$

$$f3 = 2.276、NA3 = 0.45、\lambda 3 = 785 \text{ 奈米}、d0 = 9.1747、d2 = 16.9500、d4 = 0.1325、d5(t3) = 1.2$$

(傍軸資料)

表面編號	r(毫米)	d(毫米)	N λ 1	N λ 2	N λ 3	vd	短評
OBJ		d0					光放射點
1	61.0791	1.5000	1.5242	1.5064	1.5050	56.5	準直器透鏡
2	-6.9631	d2					
STO		0.5000					光闌
3	1.4293	2.6200	1.5596	1.5406	1.5372	56.3	物鏡光學系統
4	-3.0401	d4					
5	∞	d5	1.6211	1.5798	1.5733	30.0	保護層
6	∞						

(表 24-2)

(非球狀表面係數)

	第一表面	第二表面	第三表面	第四表面
κ	-0.67089E+02	-0.65737E+00	-6.7004E-01	-0.54707E+02
A4	0.00000E+00	0.00000E+00	6.2259E-03	0.10933E+00
A6	0.00000E+00	0.00000E+00	5.2878E-05	-0.11038E+00
A8	0.00000E+00	0.00000E+00	1.8134E-03	0.7968E-01
A10	0.00000E+00	0.00000E+00	-1.2562E-03	-0.40854E-01
A12	0.00000E+00	0.00000E+00	2.9205E-04	0.12151E-01
A14	0.00000E+00	0.00000E+00	2.1716E-04	-0.15470E-02
A16	0.00000E+00	0.00000E+00	-1.6878E-04	0.00000E+00
A18	0.00000E+00	0.00000E+00	4.4777E-05	0.00000E+00
A20	0.00000E+00	0.00000E+00	-4.3471E-06	0.00000E+00

光程差函數係數

	第三表面
$n1/n2/n3$	1/1/1
λ_B	480 奈米
B2	0.0000E+00
B4	-2.0425E-03
B6	-2.0631E-04
B8	-8.8830E-05
B10	-1.0296E-05

該物鏡光學系統係一 HD/DVD 相容之透鏡，其中藉著高密度光碟 HD 及 DVD 間之保護層厚度差異所造成之球面像差已藉著一繞射結構之作用所校正，該繞射結構形成在一光學表面(表 24 中之第三表面)上，該光學表面較接近至一光源。

再者，由高密度光碟 HD 及 CD 間之保護層厚度差異所造成之球面像差係已藉著於該光軸方向中移動一準直器透鏡、且由此藉著改變一物鏡光學系統之放大率所校正，及由高密度光碟 HD 及 CD 間之保護層厚度差異所造成之球面像差係已藉著利用該繞射結構上之第一至第三光通量之主要繞射光束所減少，這造成該準直器透鏡之一移動量為小，及改善該物鏡光學系統之跟蹤特性。

再者，當一入射光通量之波長係改變時，由該準直器透鏡所顯現之一光通量之發散程度係藉著色散像差之影響所改變。因此，當對 DVD 進行記錄/再生時，一準直器透鏡係移至造成該準直器透鏡及物鏡光學系統間之距離將小於該高密度光碟 HD 之案例中之距離，以致由該準直器

透鏡顯現之第二光通量可變成一平行之光通量。

順便一提，由該繞射結構所產生之第一光通量之主要級繞射光束之繞射效率係百分之 88，該第二光通量之主要繞射光束之繞射效率係百分之 76，及該第三光通量之主要繞射光束之繞射效率係百分之 50，如此，藉著將製造波長 λ_B 設定在 480 奈米，對於被要求具有高速記錄之高密度光碟 HD 及 DVD 獲得高繞射效率。

(例子 11)

例子 11 中之光學元件係一由放大透鏡及物鏡光學系統所構成之光學系統，該放大透鏡是由兩者代表一塑膠透鏡之負透鏡及正透鏡所構成，該物鏡光學系統由兩者代表一塑膠透鏡之像差校正元件及光收斂元件所構成，且其係最適當地當作該第 12 光學攝像裝置 PU12 之一光學系統。表 25 顯示其特定數值資料。

(表 25-1)

(例子 11)

(光學規格)

$f1 = 2.200$ 、 $NA1 = 0.85$ 、 $\lambda1 = 408$ 奈米、 $d2 = 3.0000$
、 $d8 = 0.7185$ 、 $d9(t1) = 0.0875$

$f2 = 2.276$ 、 $NA2 = 0.65$ 、 $\lambda2 = 658$ 奈米、 $d2 = 3.1400$
、 $d8 = 0.4835$ 、 $d9(t2) = 0.6$

$f3 = 2.328$ 、 $NA3 = 0.45$ 、 $\lambda3 = 785$ 奈米、 $d2 = 1.4900$

$$d8 = 0.2633, d9(t3) = 1.2$$

(傍軸資料)

表面編號	r(毫米)	d(毫米)	N λ 1	N λ 2	N λ 3	vd	短評
OBJ		∞					光放射點
1	-3.9344	0.8000	1.5242	1.5064	1.5050	56.5	放大透鏡
2	5.1986	d2					
3	30.1721	1.5000	1.5242	1.5064	1.5050	56.5	
4	-4.9932	15.000					
STO		0.5000					光闌
5	∞	1.0000	1.5242	1.5064	1.5050	56.5	物鏡光學系統
6	6.55303	0.1000					
7	1.4492	2.6200	1.5596	1.5406	1.5372	56.3	
8	-2.8750	d8					
9	∞	d9	1.6211	1.5798	1.5733	30.0	保護層
10	∞						

(表 25-2)

(非球狀表面係數)

	第一表面	第二表面	第三表面	第四表面	第六表面	第七表面	第八表面
κ	-0.68486E+00	-0.51627E+00	-0.53651E+02	-0.12346E+00	0.00000E+00	-0.65249E+00	-0.43576E+02
A4	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-1.45920E-02	0.77549E-02	0.97256E-01
A6	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	2.32980E-05	0.29588E-03	-0.10617E+00
A8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-5.48820E-06	0.19226E-02	0.81812E-01
A10	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	2.68810E-07	-0.12294E-02	-0.41190E-01
A12	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.29138E-03	0.11458E-01
A14	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.21569E-03	-0.13277E-02
A16	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-0.16850E-03	0.00000E+00
A18	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.44948E-04	0.00000E+00
A20	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-0.43471E-05	0.00000E+00

(光程差函數係數)

	第五表面	第六表面
n1/n2/n3	0/1/0	5/3/2
λ_B	658 奈米	408 奈米
B2	3.6500E-03	-8.0000E-03
B4	-9.6924E-04	1.4770E-03
B6	-5.2431E-05	0.00000E+00
B8	-5.7323E-05	0.00000E+00
B10	1.6570E-06	0.00000E+00

該物鏡光學系統係一 HD/DVD 相容之透鏡，其中藉著高密度光碟 HD 及 DVD 間之保護層厚度差異所造成之球面像差已藉著一疊加型繞射結構之作用所校正，該疊加型繞射結構形成在一光學表面(表 25 中之第五表面)上，該光學表面較接近至該像差校正元件上之一光源。順便一提，該光收斂元件係一以用於高密度光碟 HD 之球面像差校正之觀點最佳化之透鏡。

再者，由高密度光碟 HD 及 CD 間之保護層厚度差異所造成之球面像差係已藉著於該光軸方向中移動一放大透鏡之負透鏡、且由此藉著改變一物鏡光學系統之放大率所校正，及由高密度光碟 HD 及 CD 間之保護層厚度差異所造成之球面像差係已藉著利用一光學表面上所形成繞射結構之第一光通量之第五級繞射光束、第二光通量之第三級繞射光束、及第三光通量之第二級繞射光束所減少，該光學表面(表 25 中之第六表面)較接近至該像差校正元件上之一光碟，這造成該負透鏡之一移動量為小，及改善該物鏡光學系統之跟蹤特性。

再者，當一入射光通量之波長係改變時，由該放大透鏡所顯現之一光通量之發散程度係藉著色散像差之影響所改變。因此，當對 DVD 進行記錄／再生時，一負透鏡係移至造成該負透鏡及正透鏡間之距離將大於該高密度光碟 HD 之案例中之距離，以致由該放大透鏡顯現之第二光通量可變成一平行之光通量。

順便一提，由該疊加型繞射結構所產生之第一光通量之 0 級繞射光束(透射光)之繞射效率係百分之 100，該第二光通量之第一級繞射光束之繞射效率係百分之 87，及用於該第三光通量之 0 級繞射光束(透射光)之繞射效率係百分之 100，而由該繞射結構所產生之第一光通量之第五級繞射光束之繞射效率係百分之 100，該第二光通量之第三級繞射光束之繞射效率係百分之 100，及用於該第三光通量之第二級繞射光束之繞射效率係百分之 41。如此，藉著該二繞射結構之繞射效率代表對於該第一光通量為百分之 100、對於該第二光通量為百分之 87、及對於該第三光通量為百分之 41，這意指對於被要求具有高速記錄之高密度光碟 HD 及 DVD 獲得高繞射效率。

【圖式簡單說明】

圖 1 係一主要部份之平面圖，其顯示一光學攝像裝置之結構。

圖 2(a)至 2(c)每一個係顯示一疊加型繞射光學元件之結構之視圖。

圖 3 係一主要部份之平面圖，其顯示一光學攝像裝置之結構。

圖 4(a)至 4(c)每一個係顯示一疊加型繞射光學元件之結構之視圖。

圖 5 係一主要部份之平面圖，其顯示一光學攝像裝置之結構。

圖 6(a)至 6(c)每一個係顯示一疊加型繞射光學元件之結構之視圖。

圖 7 係一主要部份之平面圖，其顯示一光學攝像裝置之結構。

圖 8(a)及 8(b)每一個係顯示一疊加型繞射光學元件之結構之視圖。

圖 9 係用以說明一疊加型繞射結構之作用原理之視圖。

圖 10 係用以說明一疊加型繞射結構之作用原理之視圖。

圖 11 係用以說明一疊加型繞射結構之作用原理之視圖。

圖 12 係顯示一波長選擇濾光鏡之透射因數及一數值孔徑間之關係曲線圖。

圖 13 係顯示一波長選擇濾光鏡之透射因數及一數值孔徑間之關係曲線圖。

圖 14 係一主要部份之平面圖，其顯示一光學攝像裝置之結構。

圖 15(a)至 15(c)每一個係顯示一疊加型繞射光學元件之結構之視圖。

圖 16 係顯示一疊加型繞射光學元件之結構之剖視圖。

圖 17 係顯示一疊加型繞射光學元件之結構之剖視圖。

圖 18 係一主要部份之平面圖，其顯示一光學攝像裝置之結構。

圖 19 係一主要部份之平面圖，其顯示一光學攝像裝置之結構。

圖 20 係一主要部份之平面圖，其顯示一光學攝像裝置之結構。

圖 21 係一主要部份之平面圖，其顯示一光學攝像裝置之結構。

圖 22 係一主要部份之平面圖，其顯示一光學攝像裝置之結構。

圖 23 係一光學攝像裝置之光程視圖。

圖 24 係一光學攝像裝置之光程視圖。

圖 25 係一光學攝像裝置之光程視圖。

圖 26 係一用以說明疊加型繞射結構之視圖。

圖 27(a)及 27(b)每一個係一用以說明繞射結構之視圖。

圖 28 係一用以說明光程差認可結構之視圖。

圖 29 係一用以說明該光程差認可結構之功能視圖。

圖 30 係一主要部份之平面圖，其顯示一光學攝像裝置之結構。

圖 31 係一主要部份之平面圖，其顯示一光學攝像裝置之結構。

【主要元件符號說明】

AC：促動器

AP：孔徑限制元件

AREA1：光學功能區

AREA2：光學功能區

AREA3：光學功能區

AREA4：光學功能區

AREA5：光學功能區

AREA6：光學功能區

AREA7：光學功能區

AREA8：光學功能區

AREA9：光學功能區

AREA10：光學功能區

AREA11：光學功能區

AREA12：光學功能區

AREA13：光學功能區

AREA14：光學功能區

AREA15：光學功能區

AREA16：光學功能區

AREA17：光學功能區

AREA18：光學功能區

AREA19：光學功能區

AREA20：光學功能區

AREA21：光學功能區

AREA22：光學功能區

AREA23：光學功能區

AREA24：光學功能區

AREA25：光學功能區

AREA26：光學功能區

AREA27：光學功能區

AREA28：光學功能區

AREA29：光學功能區

AREA30：光學功能區

AREA31：光學功能區

AREA32：光學功能區

AREA33：光學功能區

AREA34：光學功能區

AREA35：光學功能區

B：連接構件

BS：光束分離器

BS1：光束分離器

BS2：光束分離器

BS3：光束分離器

COL：準直器透鏡

COL1：準直器透鏡

COL2：準直器透鏡

CUL：耦合透鏡

DOE1：繞射結構

DOE2：繞射結構

DOE3：繞射結構

DOE4：繞射結構

DOE5：繞射結構

DOE6：繞射結構

DOE7：繞射結構

DOE8：繞射結構

DOE9：繞射結構

DOE10：繞射結構

DOE11：繞射結構

DOE12：繞射結構

DOE13：繞射結構

DOE14：繞射結構

DOE15：繞射結構

DOE16：繞射結構

DS1：光接收區段

DS2：光接收區段

DS3：光接收區段

E1：負透鏡

E2：正透鏡

EP1：光放射點

EP2：光放射點

EP3：光放射點

EXP：放大透鏡

EXP1：透鏡

EXP2：透鏡

FL1：凸緣區段

FL2：凸緣區段

HD：高密度光碟

HOE1：疊加型繞射結構

HOE2：疊加型繞射結構

HOE3：疊加型繞射結構

HOE4：疊加型繞射結構

HOE5：疊加型繞射結構

HOE6：疊加型繞射結構

HOE7：疊加型繞射結構

HOE8：疊加型繞射結構

HOE9：疊加型繞射結構

HOE10：疊加型繞射結構

HOE11：疊加型繞射結構

HOE12：疊加型繞射結構

HOE13：疊加型繞射結構

HOE14：疊加型繞射結構

HOE15：疊加型繞射結構

11：包層

14：包層

15：包層

16：包層

L1：像差校正元件

L2：光收斂元件

LCD：液晶相位控制元件

LD1：雷射

LD2：雷射

LD3：雷射

LM：雷射模組

LM1：雷射模組

LM2：雷射模組

MD1：模組

MD2：模組

MD3：模組

NA：數值孔徑

NA1：數值孔徑

NA2：數值孔徑

NA3：數值孔徑

NPS：光程差認可結構

OBJ：物鏡光學系統

P：最小值

PD：光探測器

PD1：光探測器

PD2：光探測器

PD3：光探測器

PL1：保護層

PL2：保護層

PL3：保護層

PS：稜鏡

PU1：光學攝像裝置

PU2：光學攝像裝置

PU3：光學攝像裝置

PU4：光學攝像裝置

PU5：光學攝像裝置

PU6：光學攝像裝置

PU7：光學攝像裝置

PU8：光學攝像裝置

PU9：光學攝像裝置

PU10：光學攝像裝置

PU11：光學攝像裝置

PU12：光學攝像裝置

RL1：記錄表面

RL2：記錄表面

RL3：記錄表面

S1：光學功能表面

S2：光學功能表面

SEN：感測器透鏡

SH：波束成形元件

STO：光闌

UAC：促動器

WF：波長選擇濾光鏡

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

分割案

※申請案號： 99131123

※申請日期： 93.6.10 ※IPC 分類： G11B7/135 (2006.01)

G02B13/16 (2006.01)

原申請案號：93116707

一、發明名稱：(中文／英文)

用於光學攝像裝置中之光收斂元件

A light converging element for use in an optical pickup apparatus

二、中文發明摘要：

本發明揭示一種用於光學攝像裝置之光學系統，該光學系統包含第一光學表面，其具有一包含複數環形區之疊加型繞射結構，該環形區係繞著一光軸同心地形成，其中每一環形區係逐步地由複數階梯狀區段所構成；及第二光學表面，其具有一包含複數環形區之繞射結構，該環形區係繞著一光軸同心地形成，其中該複數環形區之每一區係藉著一階梯狀區段所分開，以產生繞射級之繞射光束，對於該光通量，該繞射級之絕對值不會比 1 小。

三、英文發明摘要：

An optical system for use in an optical pickup apparatus comprises a first optical surface having a superposition type diffractive structure including a plurality of ring-shaped zones which are formed concentrically around an optical axis, wherein each ring-shaped zone is composed of a plurality of stepped sections stepwise, and a second optical surface having a diffractive structure including a plurality of ring-shaped zones which are formed concentrically around an optical axis, wherein each of the plurality of ring-shaped zones are divided by a stepped section to generate a diffractive light ray of diffractive order whose absolute value is not small than 1 for the light flux.

七、申請專利範圍：

1.一種用於光學攝像裝置中之光收斂元件，並在其中藉著使用一光通量對於配備有保護層之第一光學資訊記錄媒體進行再生及／或記錄資訊，該保護層具有一厚度 t_1 ，該光通量具有由第一光源所放射之第一波長 λ_1 ；且藉著使用一光通量對於配備有保護層之第二光學資訊記錄媒體進行再生及／或記錄資訊，該保護層具有一厚度 t_2 ($t_2 \geq t_1$)，該光通量具有由第二光源所放射之第二波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$)；且藉著使用一光通量對於配備有保護層之第三光學資訊記錄媒體進行再生及／或記錄資訊，該保護層具有一厚度 t_3 ($t_3 > t_2$)，該光通量具有由第三光源所放射之第三波長 λ_3 ($\lambda_3 > \lambda_2$)；該光收斂元件包含：

該光收斂元件之一光學表面，其具有複數光學功能區，且一疊加型繞射結構係形成在包括有該複數光學功能區之光軸的光學功能區內，使得複數環形區係環繞著該光軸同心地形成，及複數逐步成形之階梯狀區段係形成在每一環形區內，和

其中，複數逐步成形之階梯狀區段面對相同的方向，和

其中，具有該第一波長 λ_1 的該光通量通過該疊加型繞射結構所產生的繞射級、具有該第二波長 λ_2 的該光通量通過該疊加型繞射結構所產生的繞射級、和具有該第三波長 λ_3 的該光通量所產生的繞射級，全部彼此不同。

2.如申請專利範圍第 1 項之用於光學攝像裝置中之光

收斂元件，其中於每一環形區中之鄰接階梯狀區段之間，在垂直於該光軸之方向中，該第一波長 λ_1 及距離之最小值P滿足下列式子(30)及(31)：

$$0.39 \text{ 微米} < \lambda_1 < 0.42 \text{ 微米} \quad (30)$$

$$P > 3 \text{ 微米} \quad (31)。$$

3.如申請專利範圍第1或2項之用於光學攝像裝置中之光收斂元件，其中該疊加型繞射結構係形成在該複數光學功能區之二光學功能區內，及其中每一環形區中之階梯狀區段之數目N、或該階梯狀區段之光軸方向中之一深度 Δ (微米)係異於每一光學功能區。

4.如申請專利範圍第1或2項之用於光學攝像裝置中之光收斂元件，其中該疊加型繞射結構係形成在該複數光學功能區之所有區中。

5.如申請專利範圍第1或2項之用於光學攝像裝置中之光收斂元件，其中該疊加型繞射結構未形成在該複數光學功能區之至少一個光學功能區中。

6.如申請專利範圍第1或2項之用於光學攝像裝置中之光收斂元件，其中該複數光學功能區係三個光學功能區，及於三個光學功能區中，入射在包含該光軸之光學功能區上之該第一波長 λ_1 之光通量至該第三波長 λ_3 之光通量，分別在該第一光學資訊記錄媒體至該第三光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上形成良好之波前；並於三個光學功能區中，入射在鄰接包含該光軸之光學功能區外面之光學功能區上之該第一波長 λ_1 之光通量及該第二波長 λ_2 之光

通量，分別在該第一光學資訊記錄媒體及該第二光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上形成良好之波前；且於三個光學功能區中，入射在最外側光學功能區上之該第一波長 λ_1 之光通量在該第一光學資訊記錄媒體之資訊記錄表面上形成一良好之波前。

7.如申請專利範圍第 1 或 2 項之用於光學攝像裝置中之光收斂元件，其中該疊加型繞射結構對該第二波長 λ_2 之傍軸繞射能力係負的。

8.如申請專利範圍第 1 或 2 項之用於光學攝像裝置中之光收斂元件，其中該疊加型繞射結構將欠校正球面像差加至該第二波長 λ_2 。

9.如申請專利範圍第 1 或 2 項之用於光學攝像裝置中之光收斂元件，其中該疊加型繞射結構對該第二波長 λ_2 之傍軸繞射能力係正的。

10.如申請專利範圍第 1 或 2 項之用於光學攝像裝置中之光收斂元件，其中該疊加型繞射結構將過校正球面像差加至該第二波長 λ_2 。

11.如申請專利範圍第 1 或 2 項之用於光學攝像裝置中之光收斂元件，其中該最小值 P 滿足下列式子(32)：

$$P > 5 \text{ 微米} \quad (32)。$$

12.如申請專利範圍第 11 項之用於光學攝像裝置中之光收斂元件，其中該最小值 P 滿足下列式子(33)：

$$P > 10 \text{ 微米} \quad (33)。$$

13.如申請專利範圍第 1 或 2 項之用於光學攝像裝置

中之光收斂元件，其中藉著形成在每一環狀區內之不連續階梯狀區段的數目 N 、在不連續階梯狀區段之光軸方向中之深度 Δ (微米)、對該像差校正元件之第一波長 λ_1 之折射率 $N\lambda_1$ 、對該像差校正元件之第二波長 λ_2 之折射率 $N\lambda_2$ 、及對該像差校正元件之第三波長 λ_3 之折射率 $N\lambda_3$ ，該疊加型繞射結構形成在包括該光軸的該光學功能區內，藉著以下式子(54)至(56)分別表示之 ϕ_1 ， ϕ_2 ， ϕ_3 滿足下列式子(57)至(59)：

$$\phi_1 = \Delta (N\lambda_1 - 1) (N+1) / \lambda_1 \quad (54)$$

$$\phi_2 = \Delta (N\lambda_2 - 1) (N+1) / \lambda_2 \quad (55)$$

$$\phi_3 = \Delta (N\lambda_3 - 1) (N+1) / \lambda_3 \quad (56)$$

$$0 \leq |\text{INT}(\phi_1) - \phi_1| \leq 0.4 \quad (57)$$

$$0 \leq |\text{INT}(\phi_2) - \phi_2| \leq 0.4 \quad (58)$$

$$0 \leq |\text{INT}(\phi_3) - \phi_3| \leq 0.4 \quad (59)$$

在此， $\text{INT}(\phi_i)$ ($i = 1, 2, 3$)係藉著半調整 ϕ_i 所獲得之一整數。

14.如申請專利範圍第 1 或 2 項之用於光學攝像裝置中之光收斂元件，其中 ϕ_1 及每一環形區中所形成之不連續階梯狀區段之數目 N 滿足下列式子(60)及(61)：

$$\phi_1 \leq 24 \quad (60)$$

$$3 \leq N \leq 11 \quad (61)。$$

15.如申請專利範圍第 1 或 2 項之用於光學攝像裝置中之光收斂元件，其中，具有該第一波長 λ_1 之該光通量所產生的該繞射級之第一符號、具有該第二波長 λ_2 之該光通

量所產生的繞射級之第二符號、和具有該第三波長 λ_3 之該光通量所產生的該繞射級之第三符號其中至少一者是加號，且該第一符號、該第二符號、和該第三符號其中至少一者是減號。

圖 1

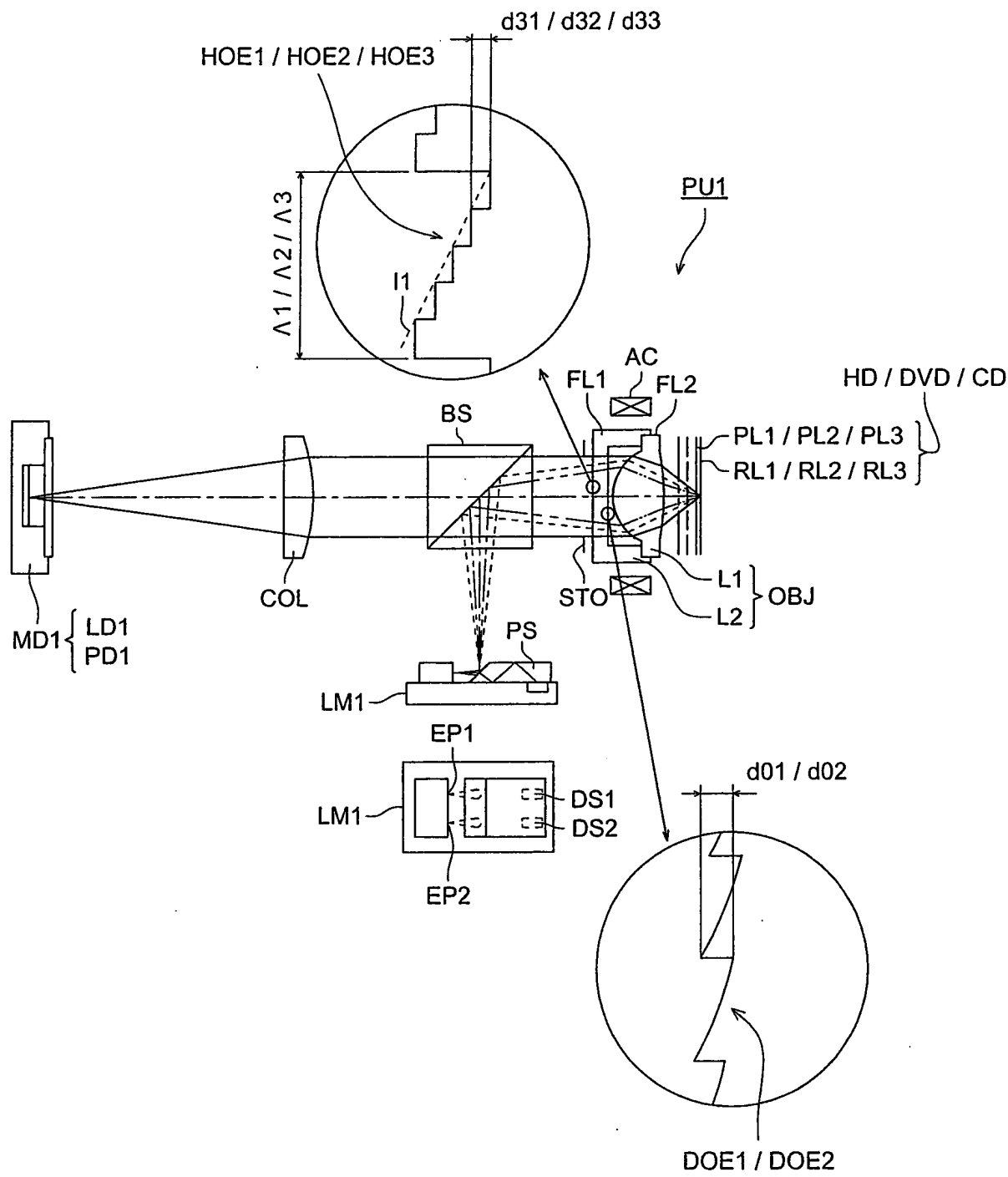


圖 2(a) 圖 2(b) 圖 2(c)

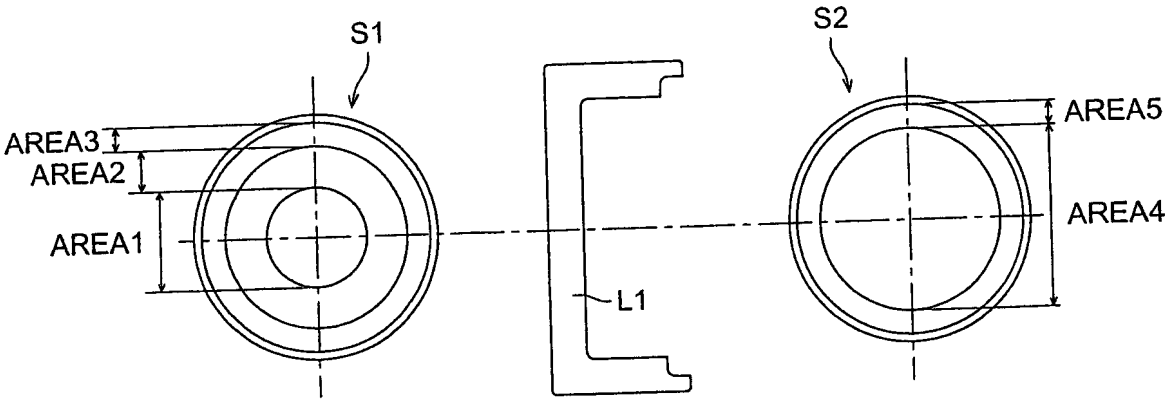


圖 3

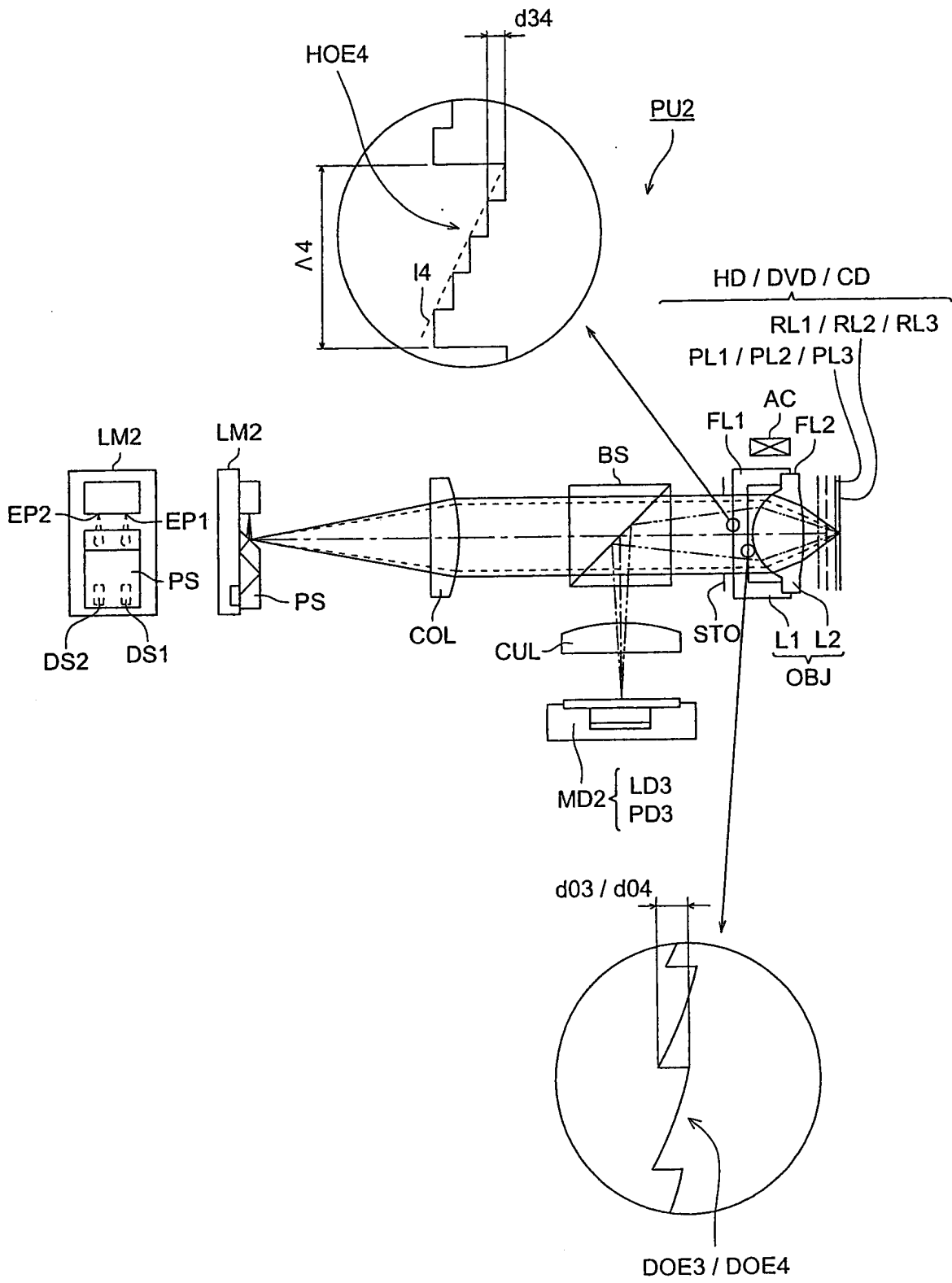


圖 4(a) 圖 4(b) 圖 4(c)

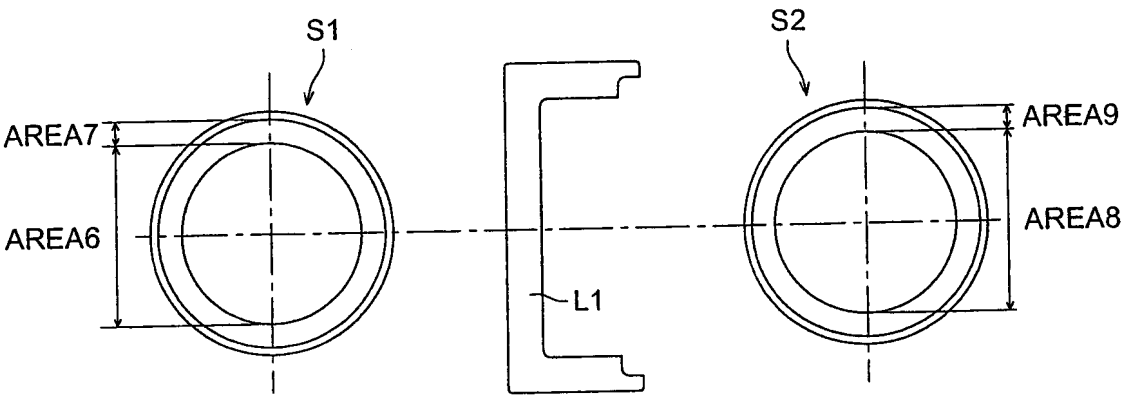


圖5

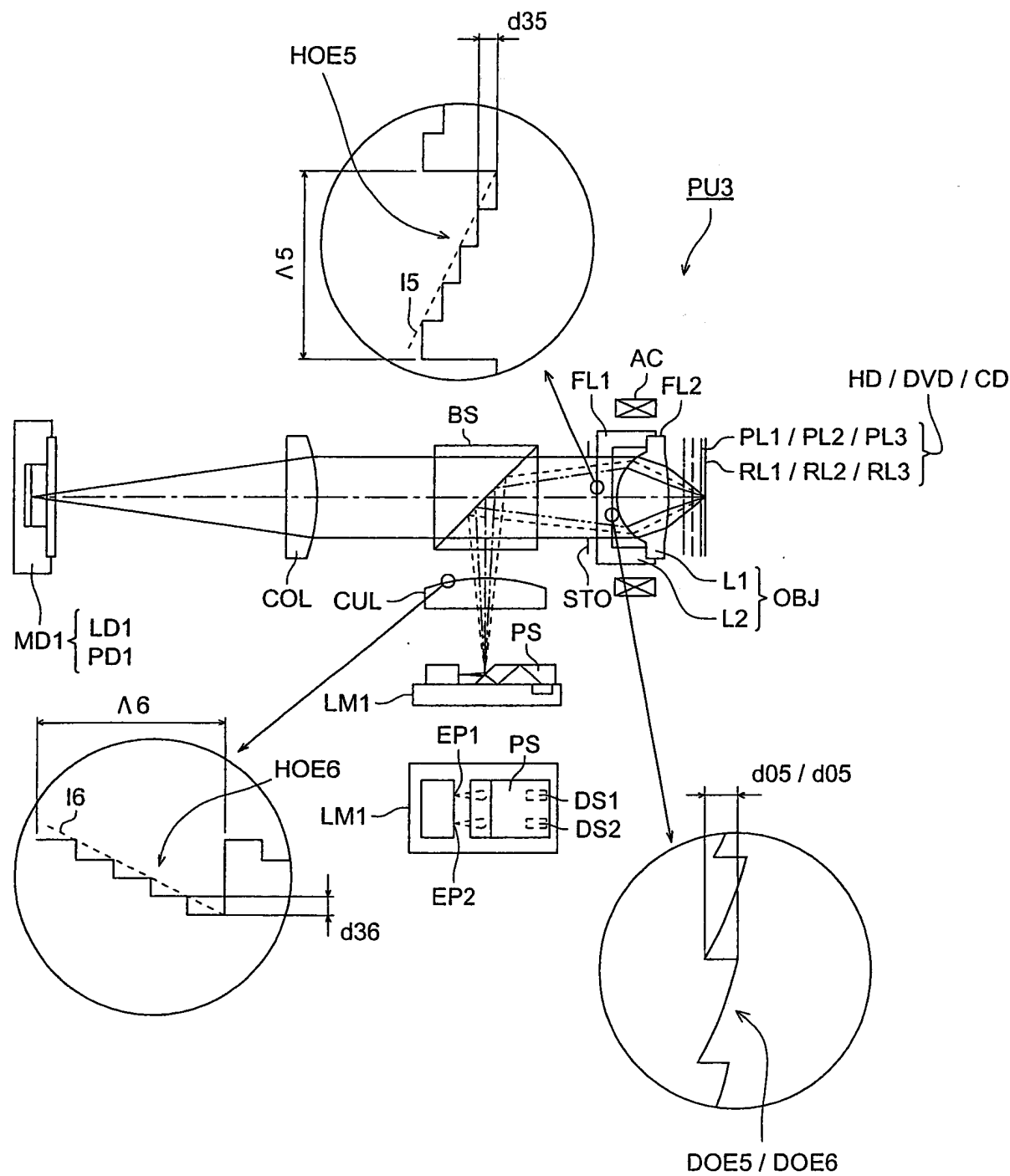


圖 6(a) 圖 6(b) 圖 6(c)

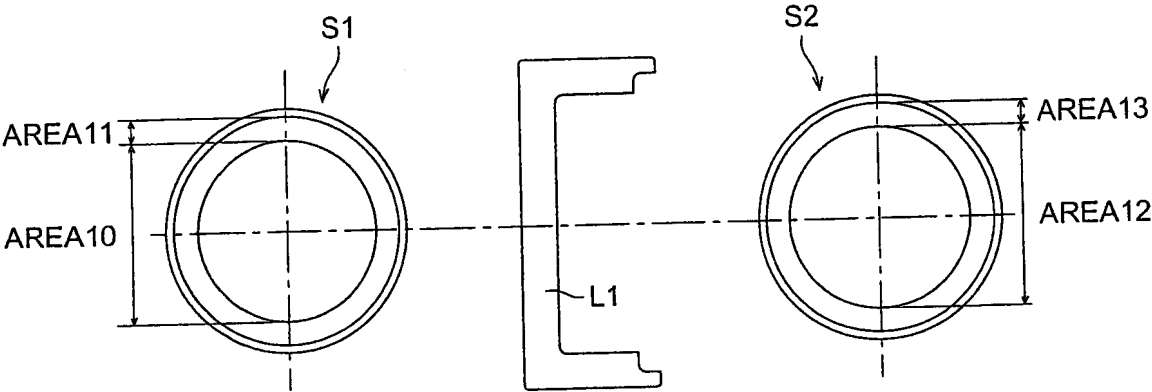


圖 7

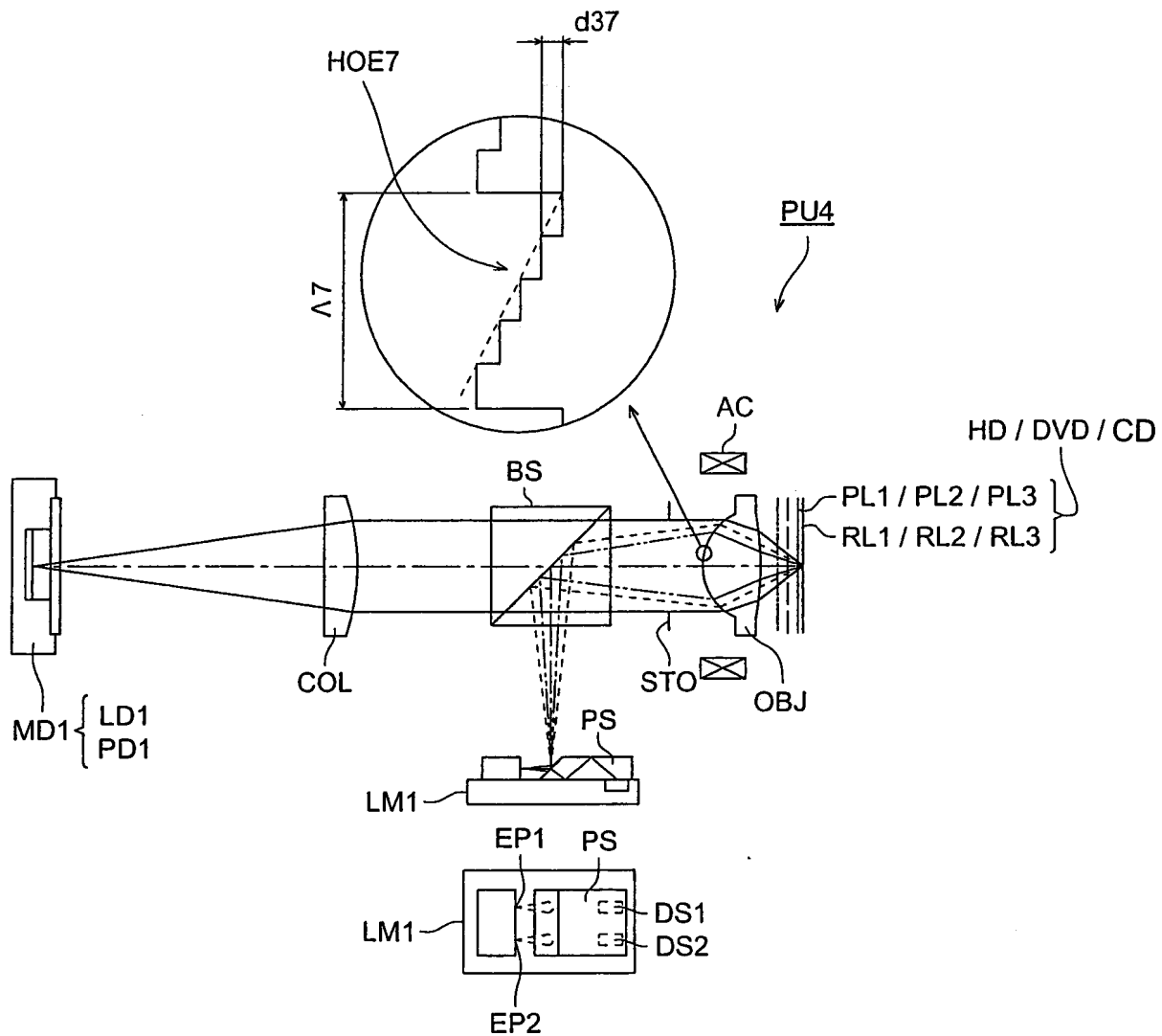


圖8(a)

圖8(b)

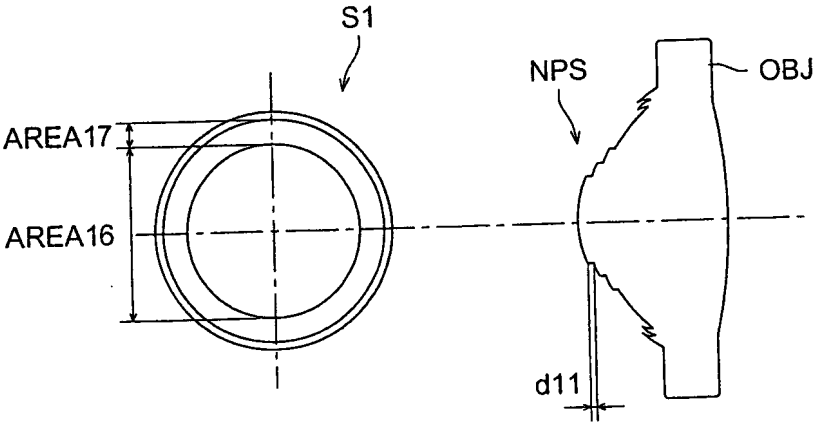


圖 6

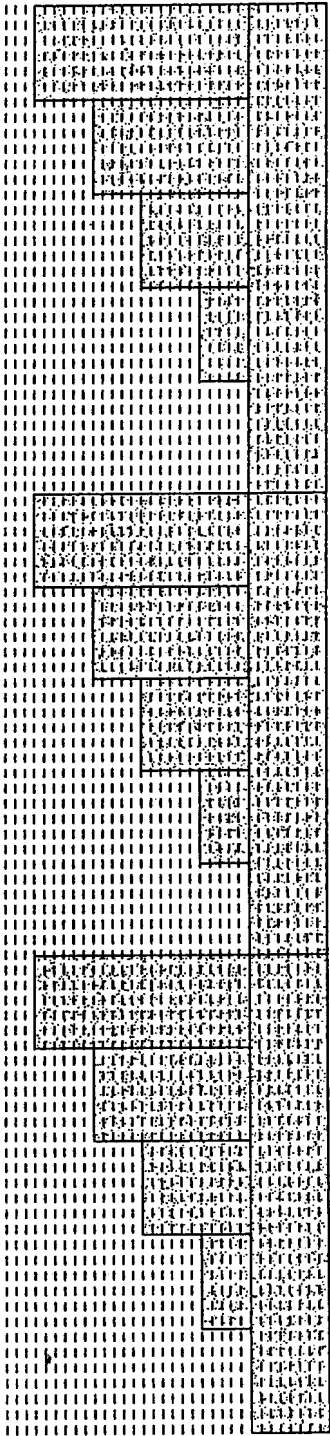


圖10

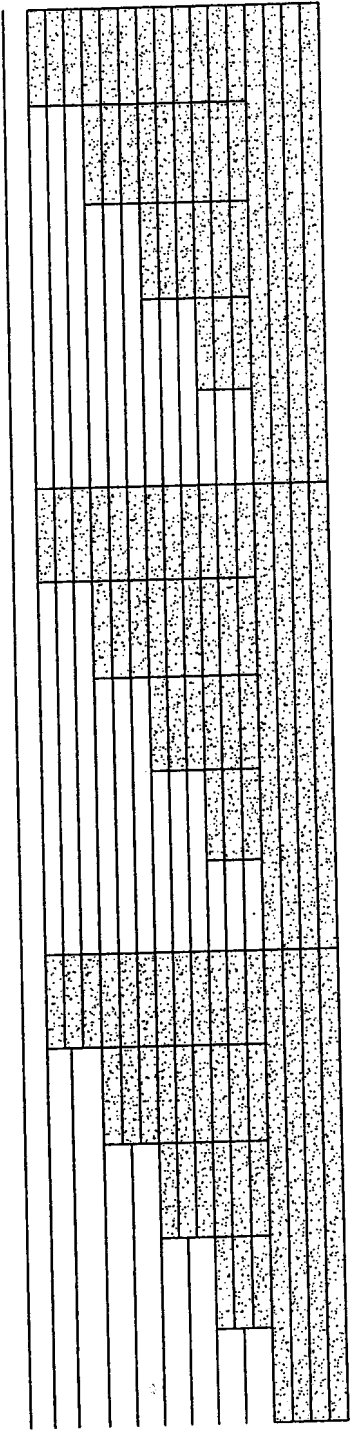


圖11

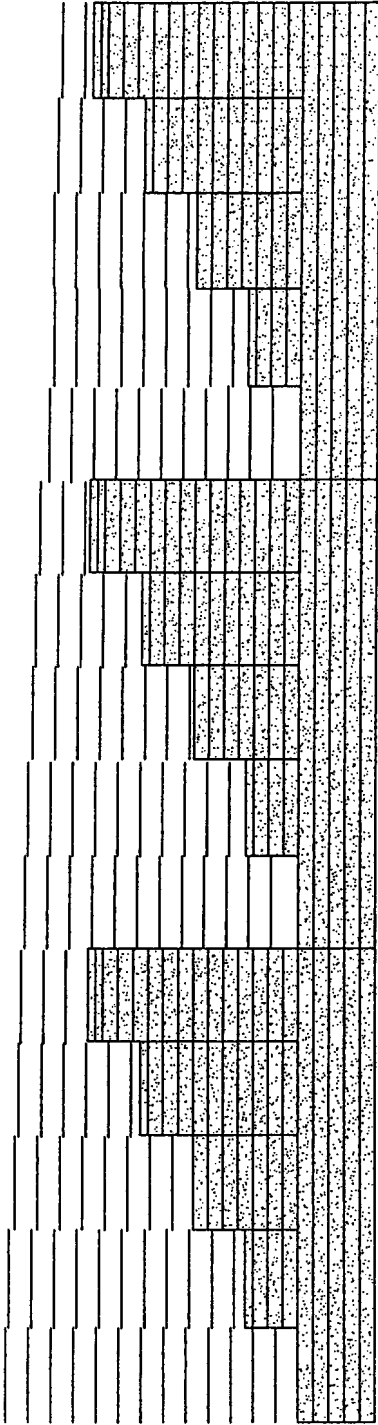


圖 12

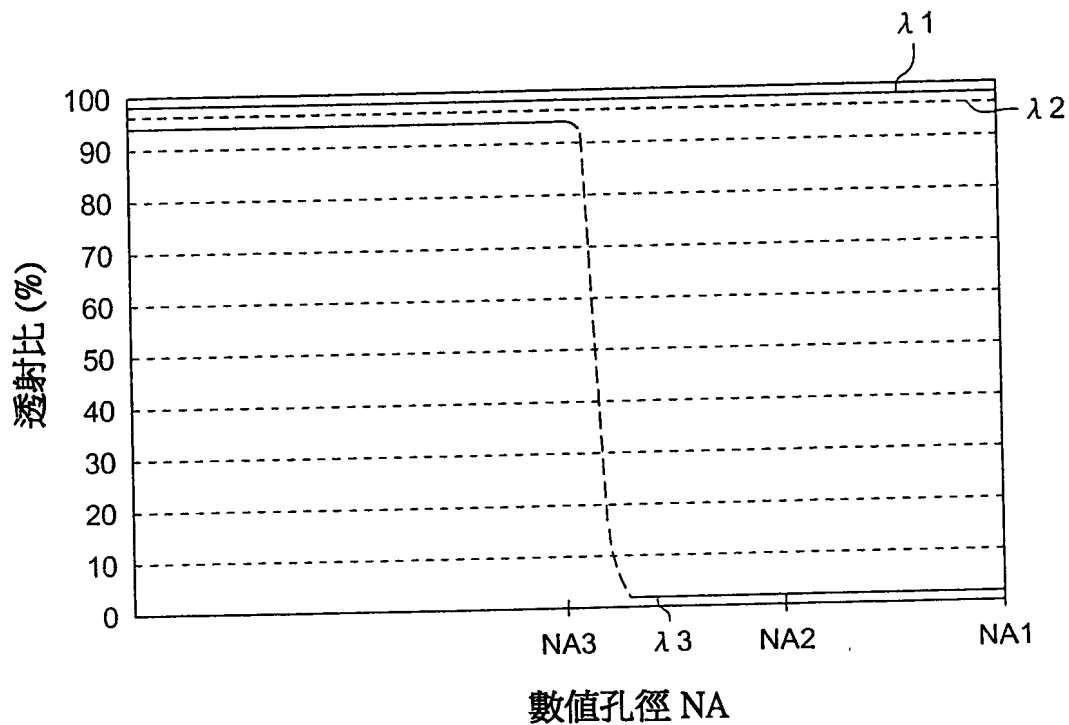


圖 13

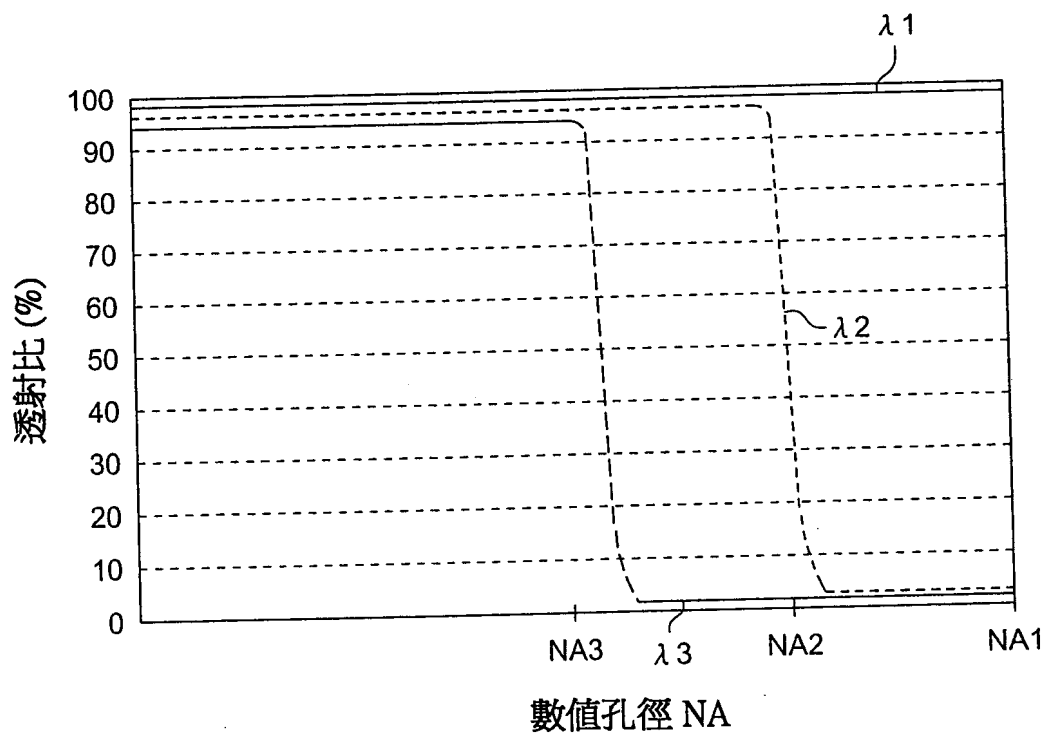


圖14

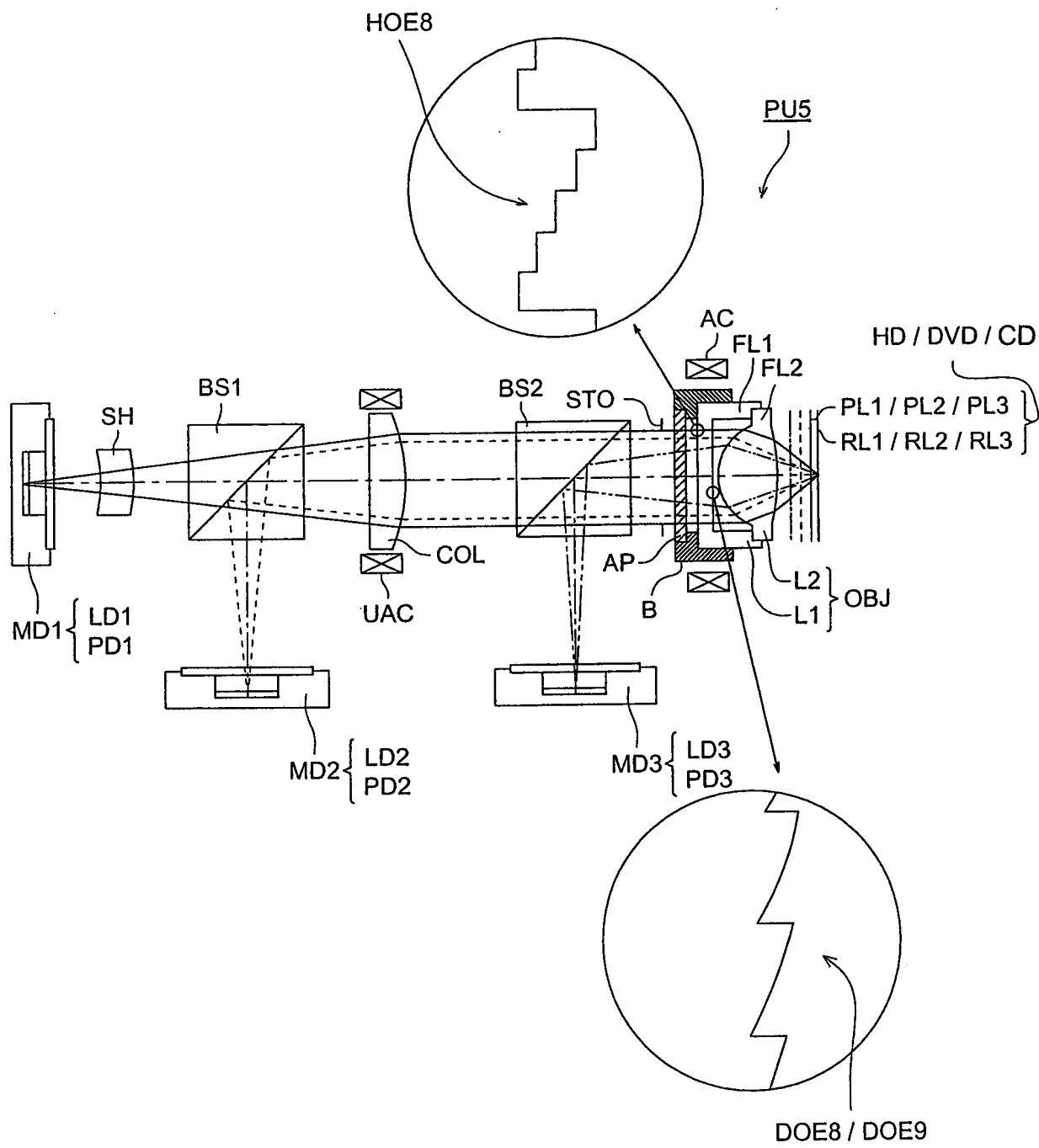


圖15(a) 圖15(b) 圖15(c)

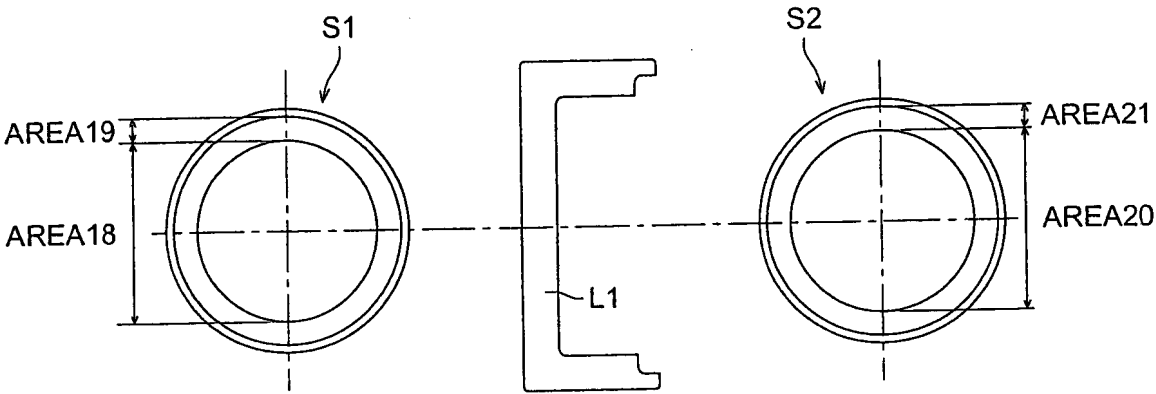


圖17

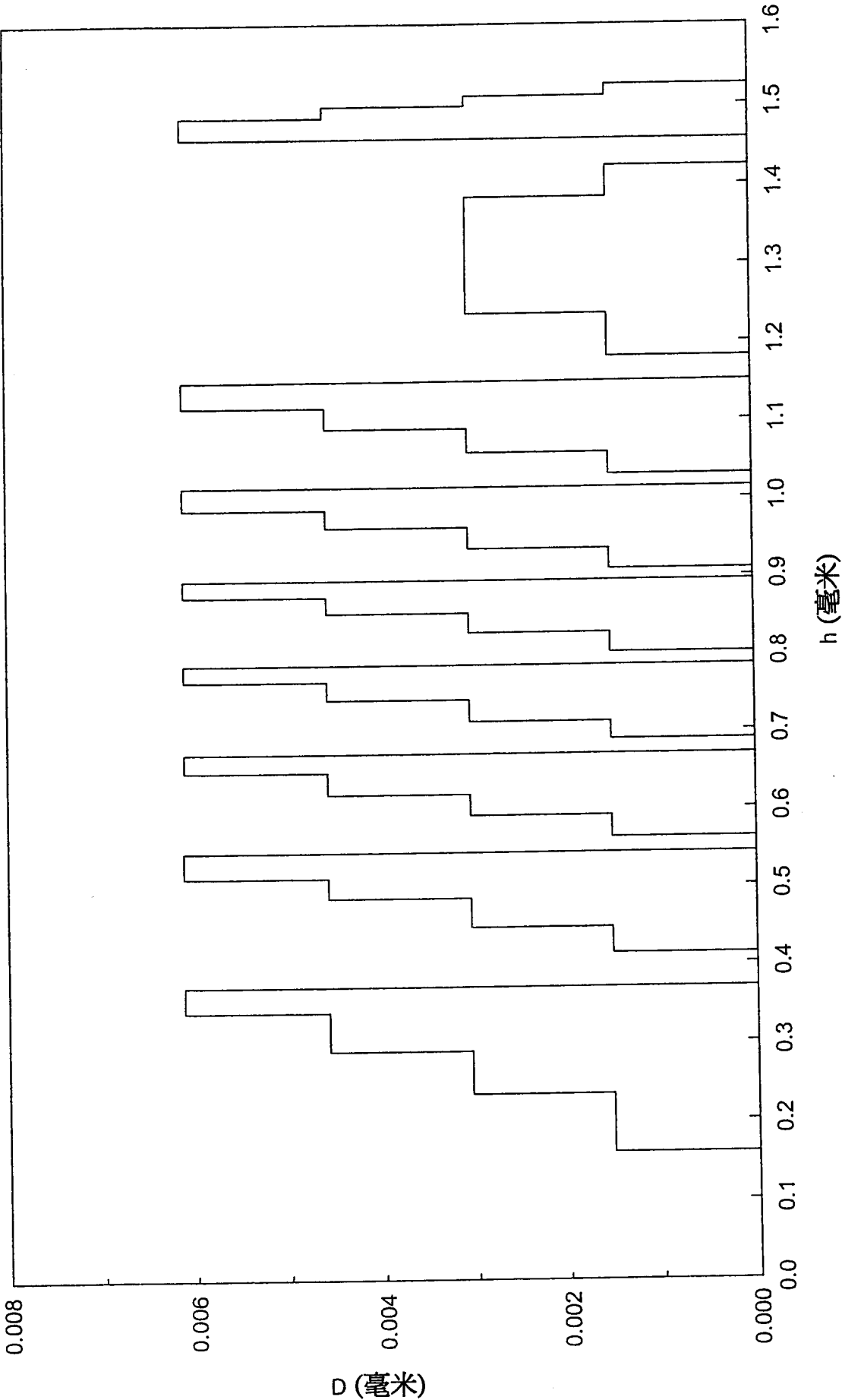


圖18

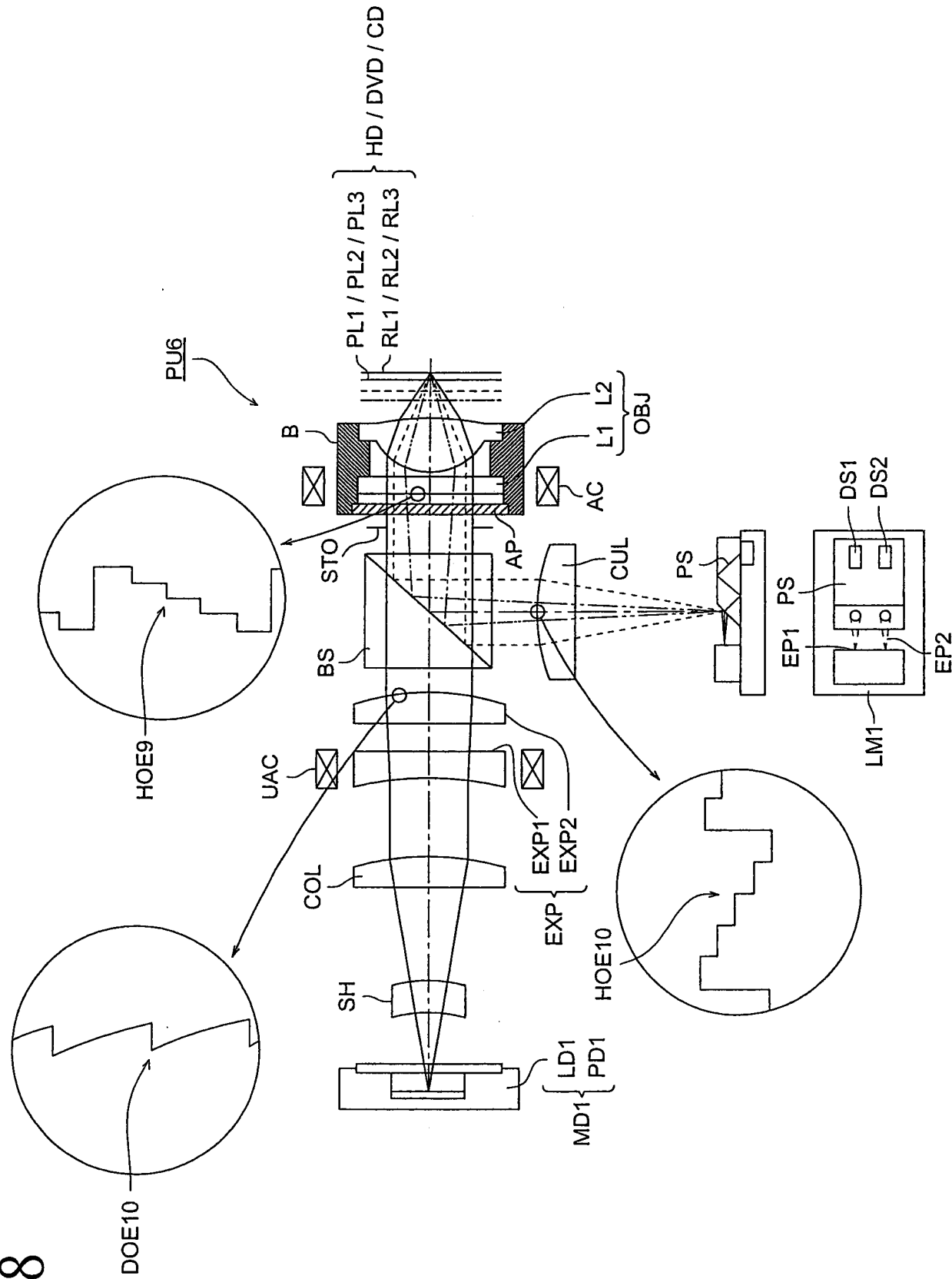


圖19

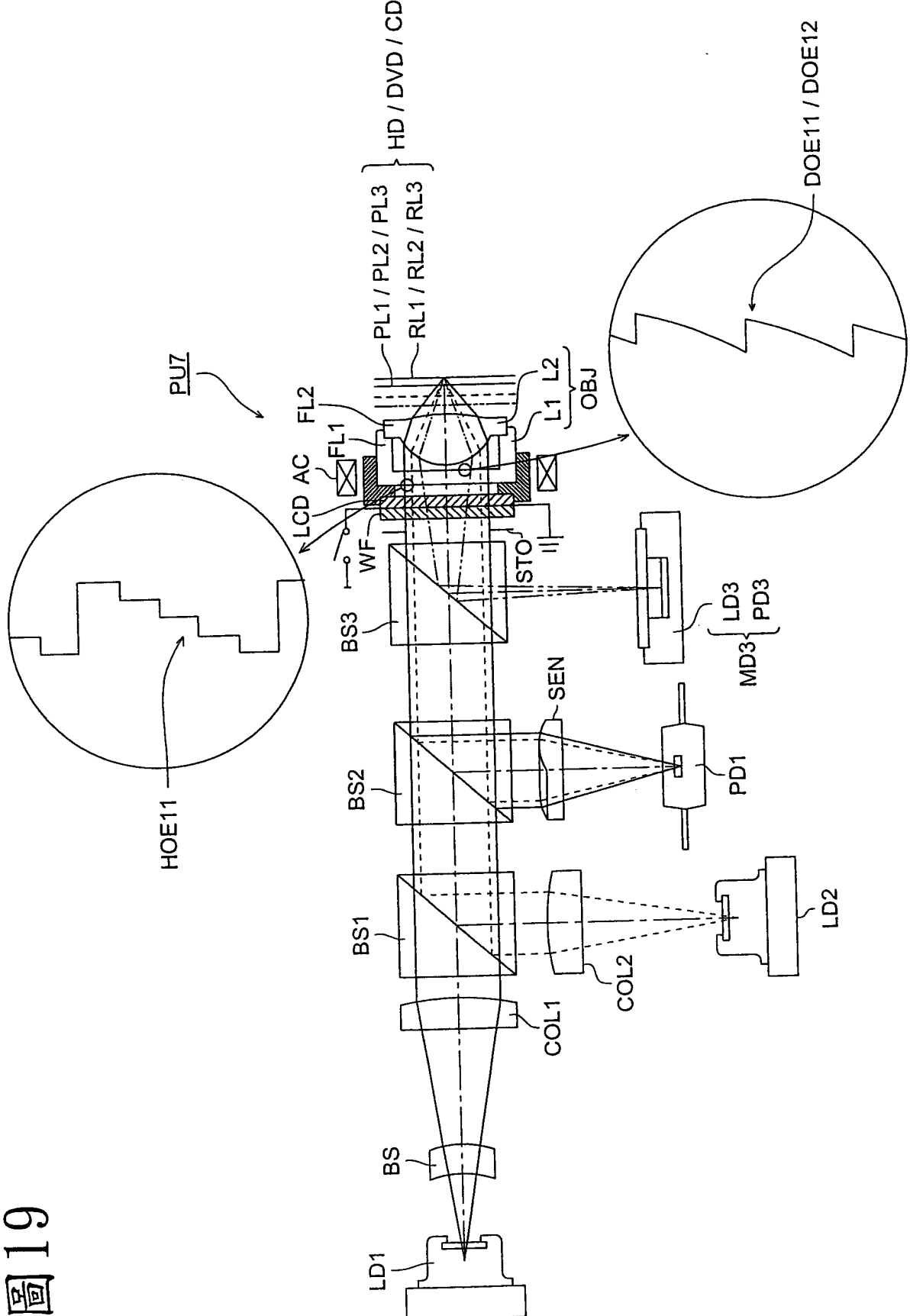


圖20

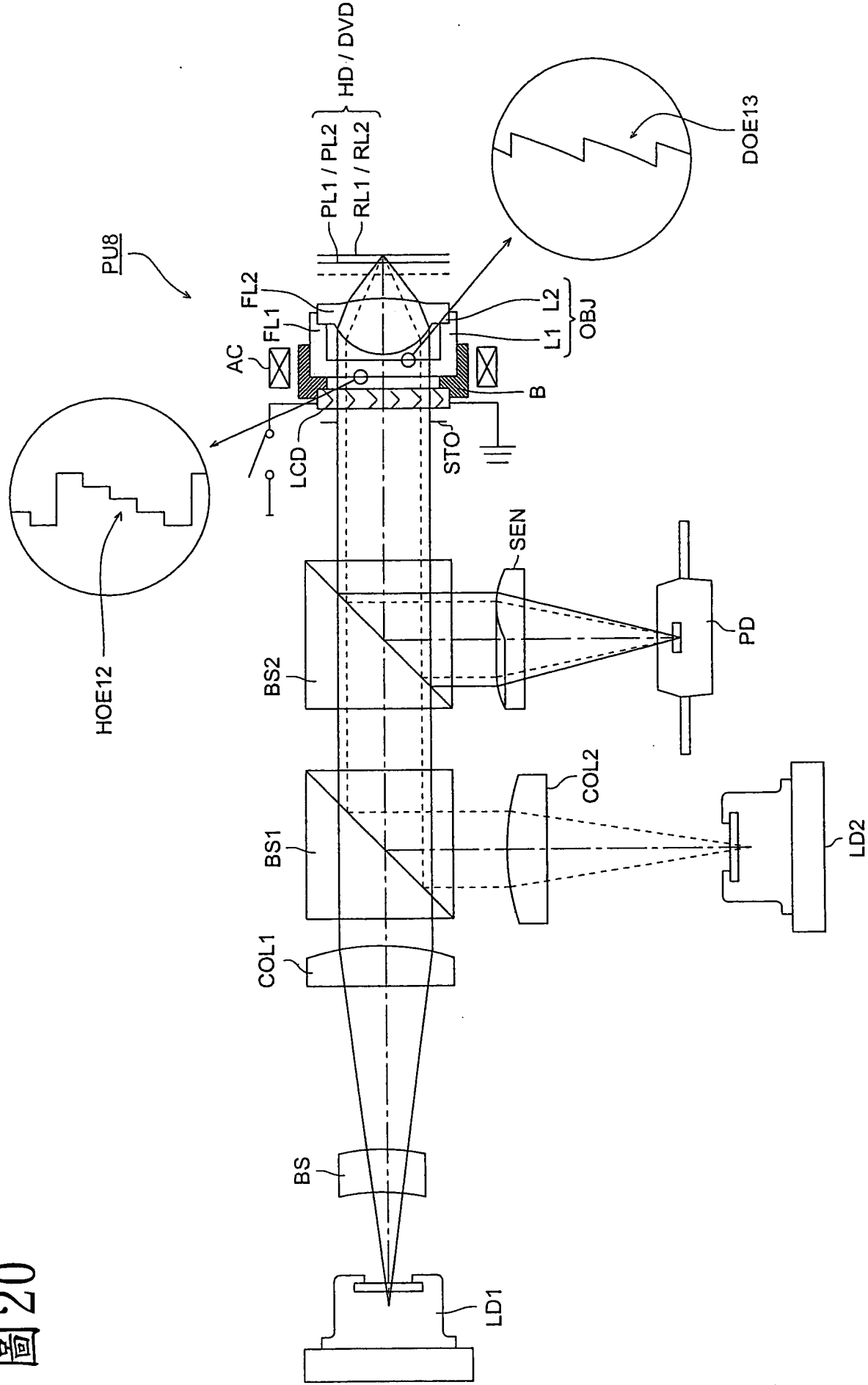


圖21

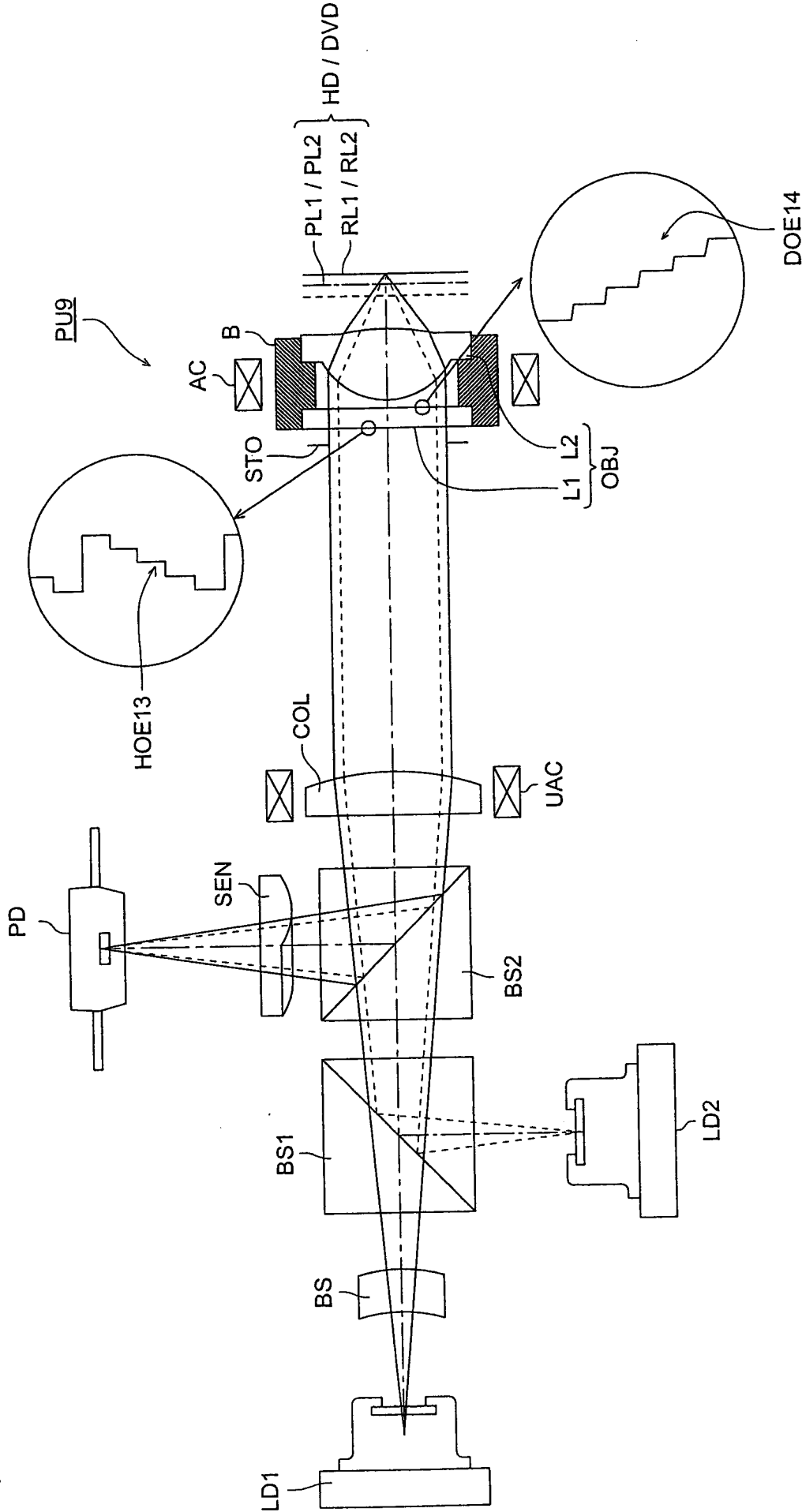


圖22

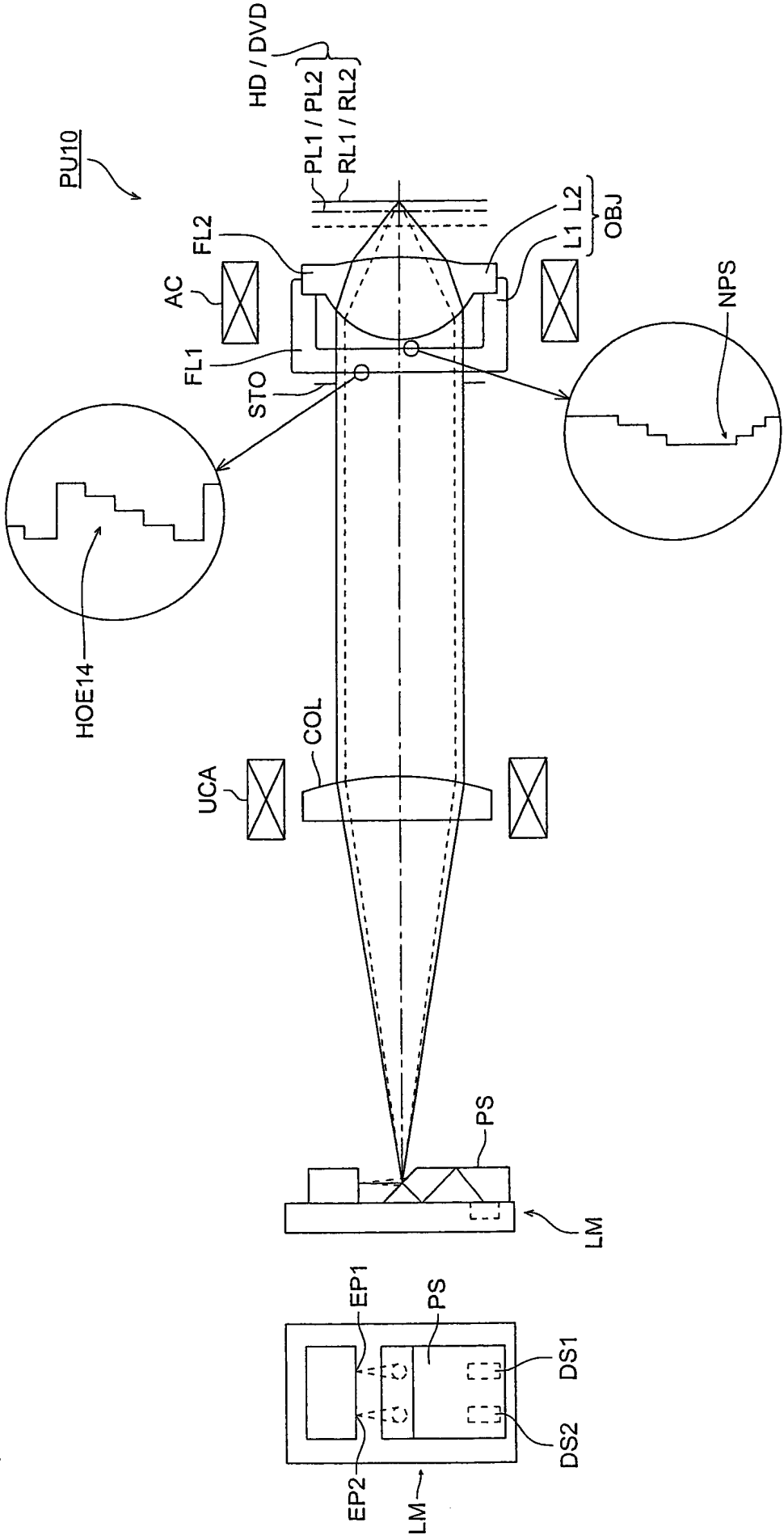


圖23

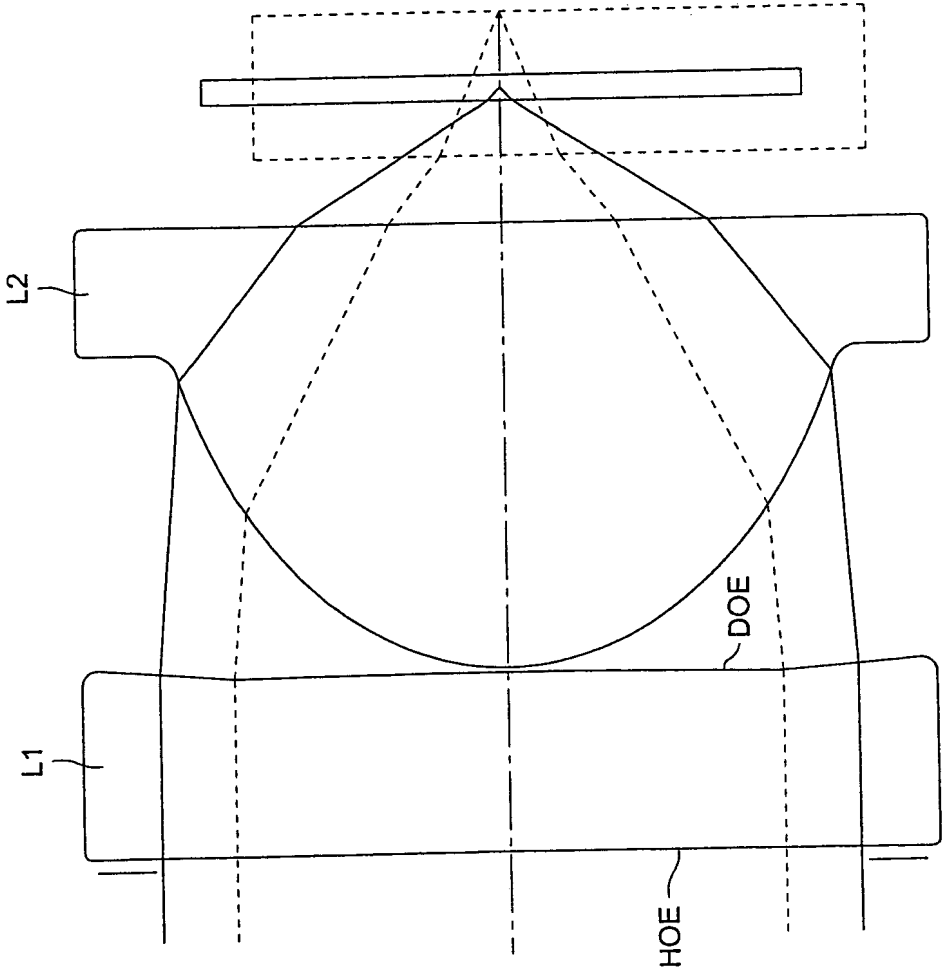


圖24

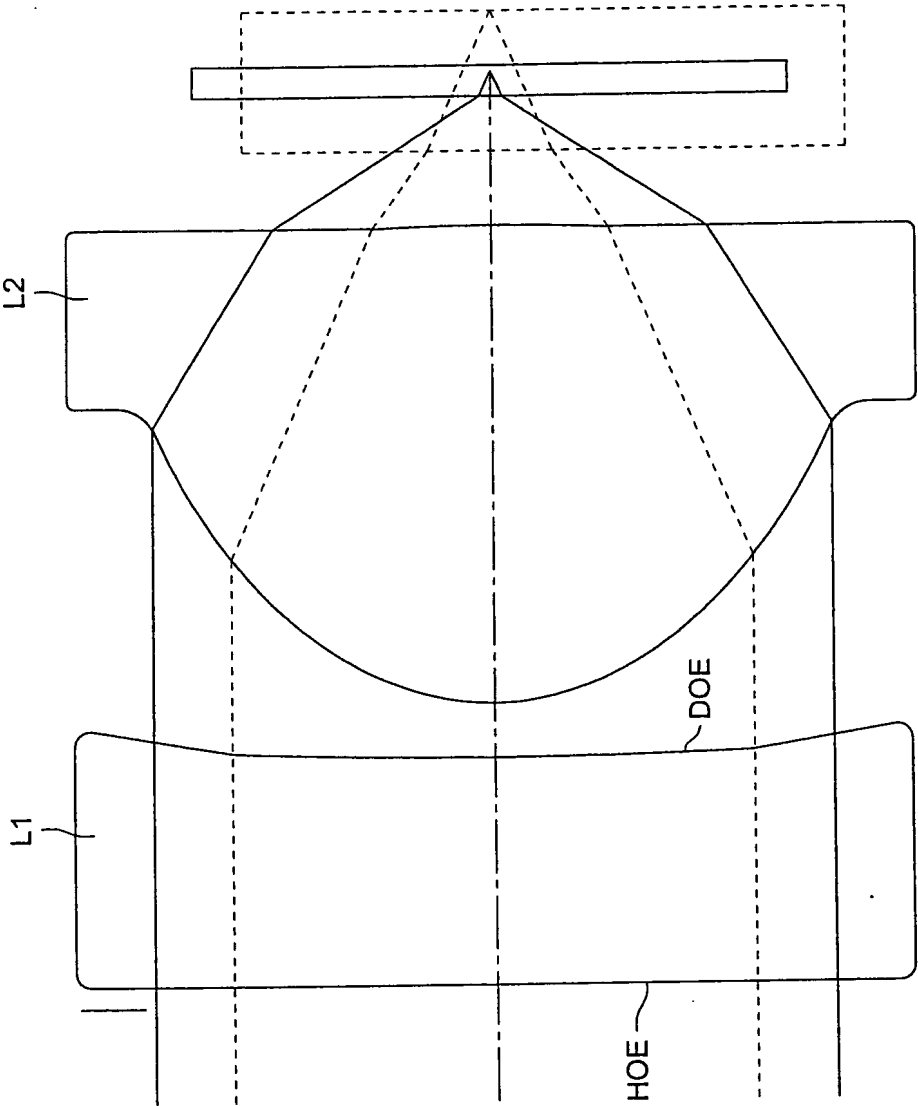


圖 25

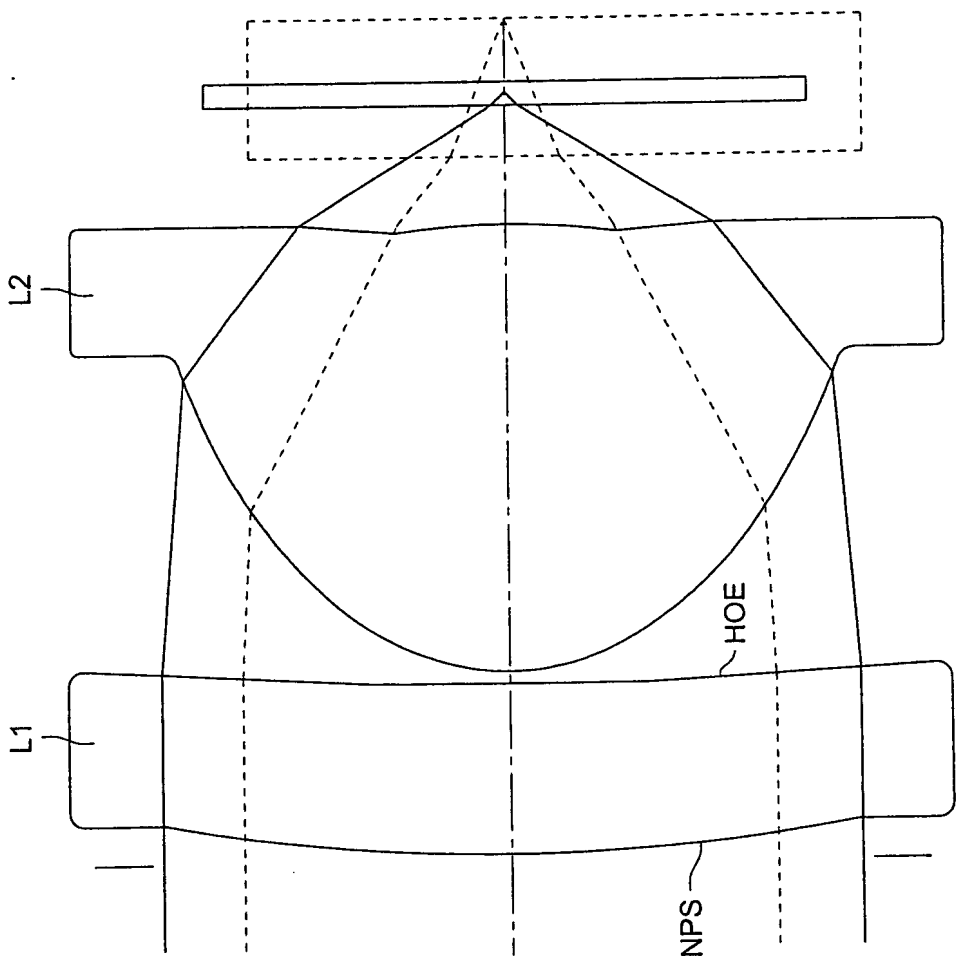


圖 26

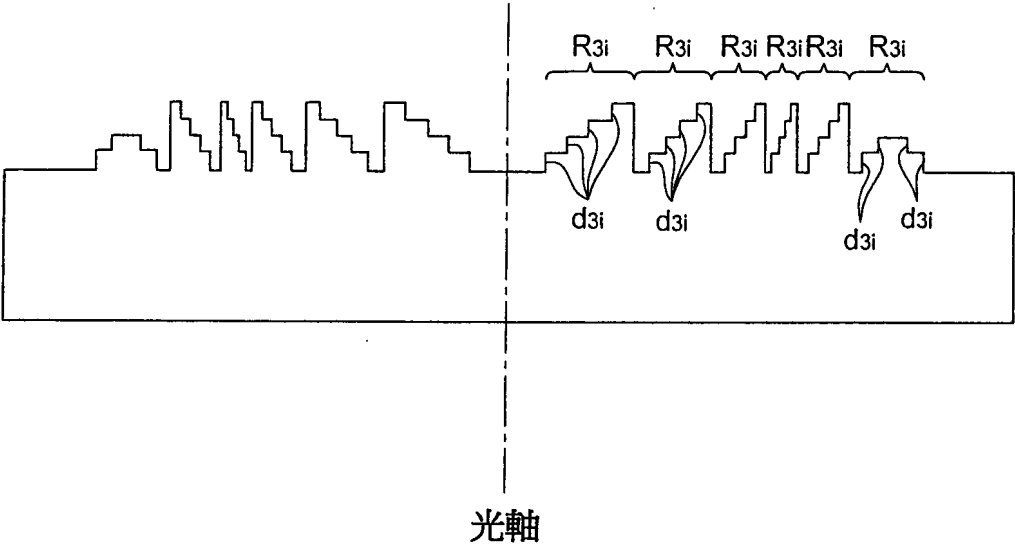


圖 27(a)

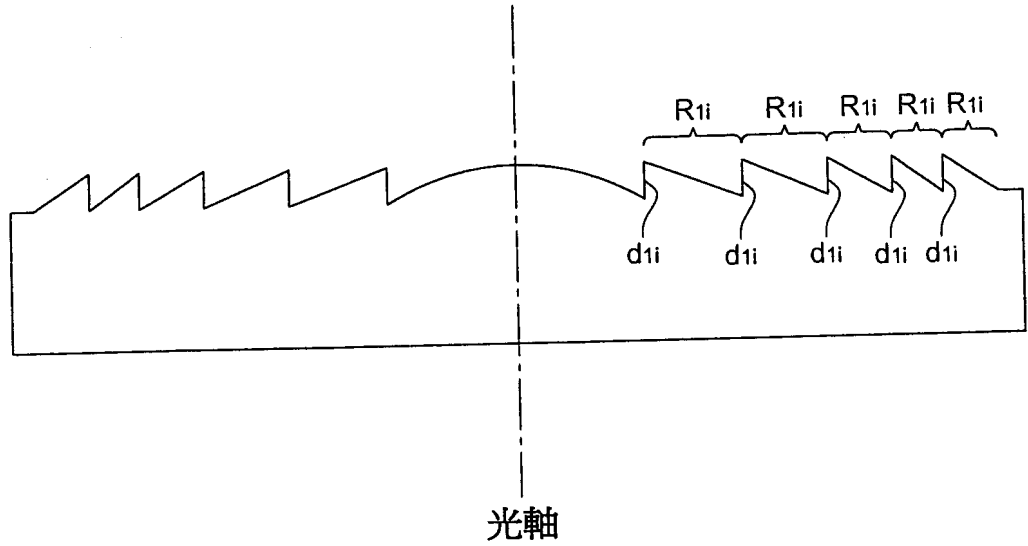


圖 27(b)

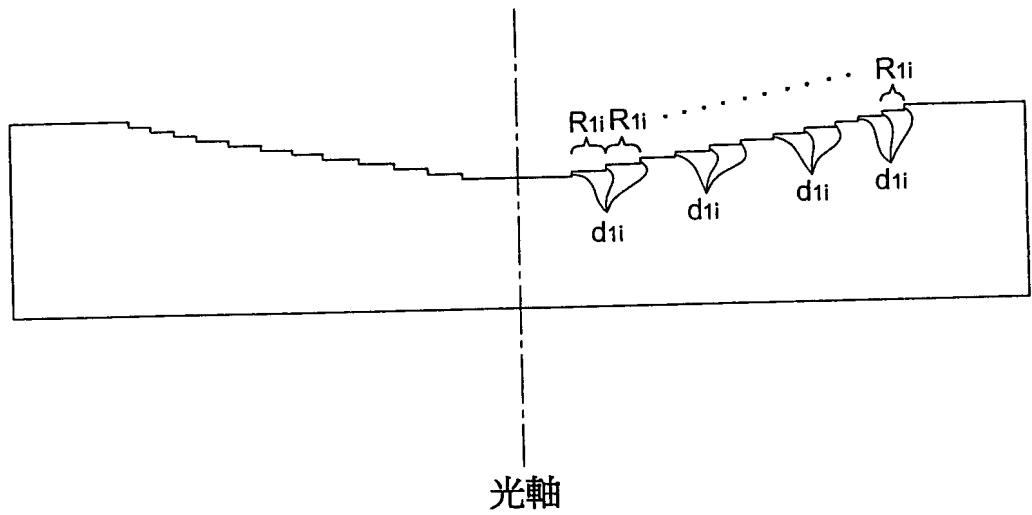


圖 28

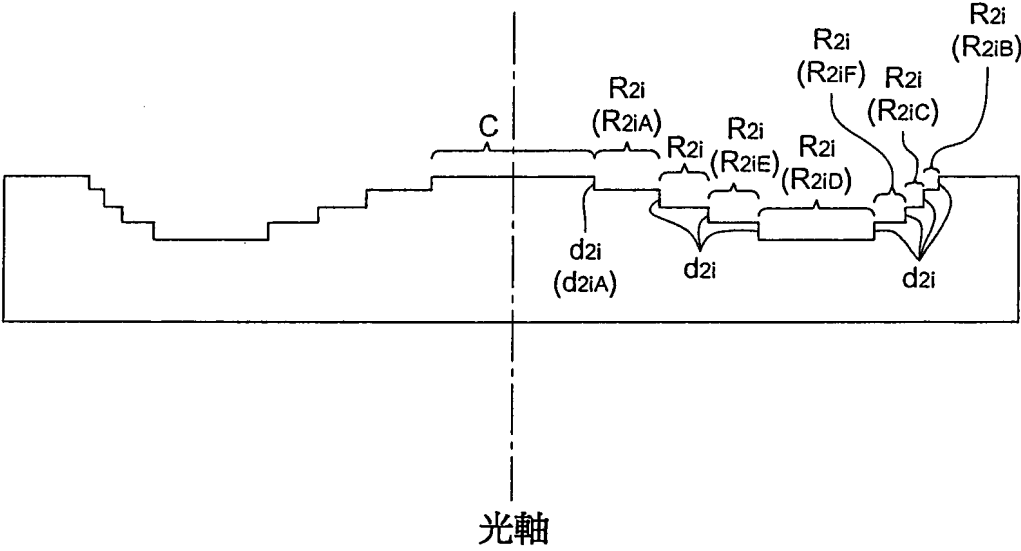


圖 29

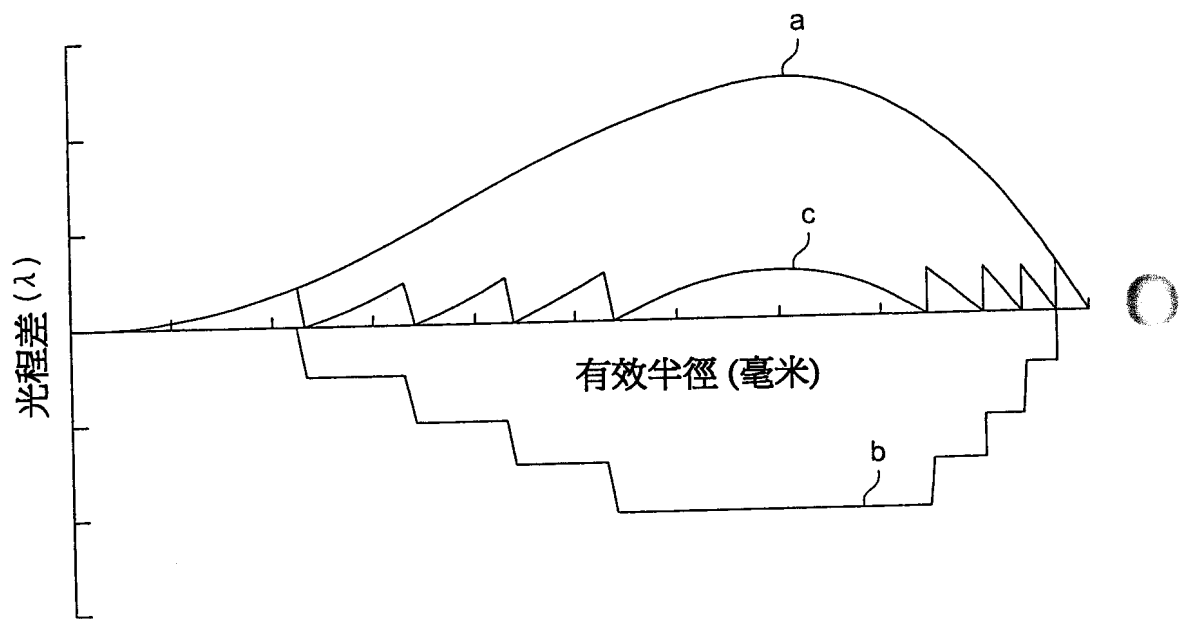


圖30

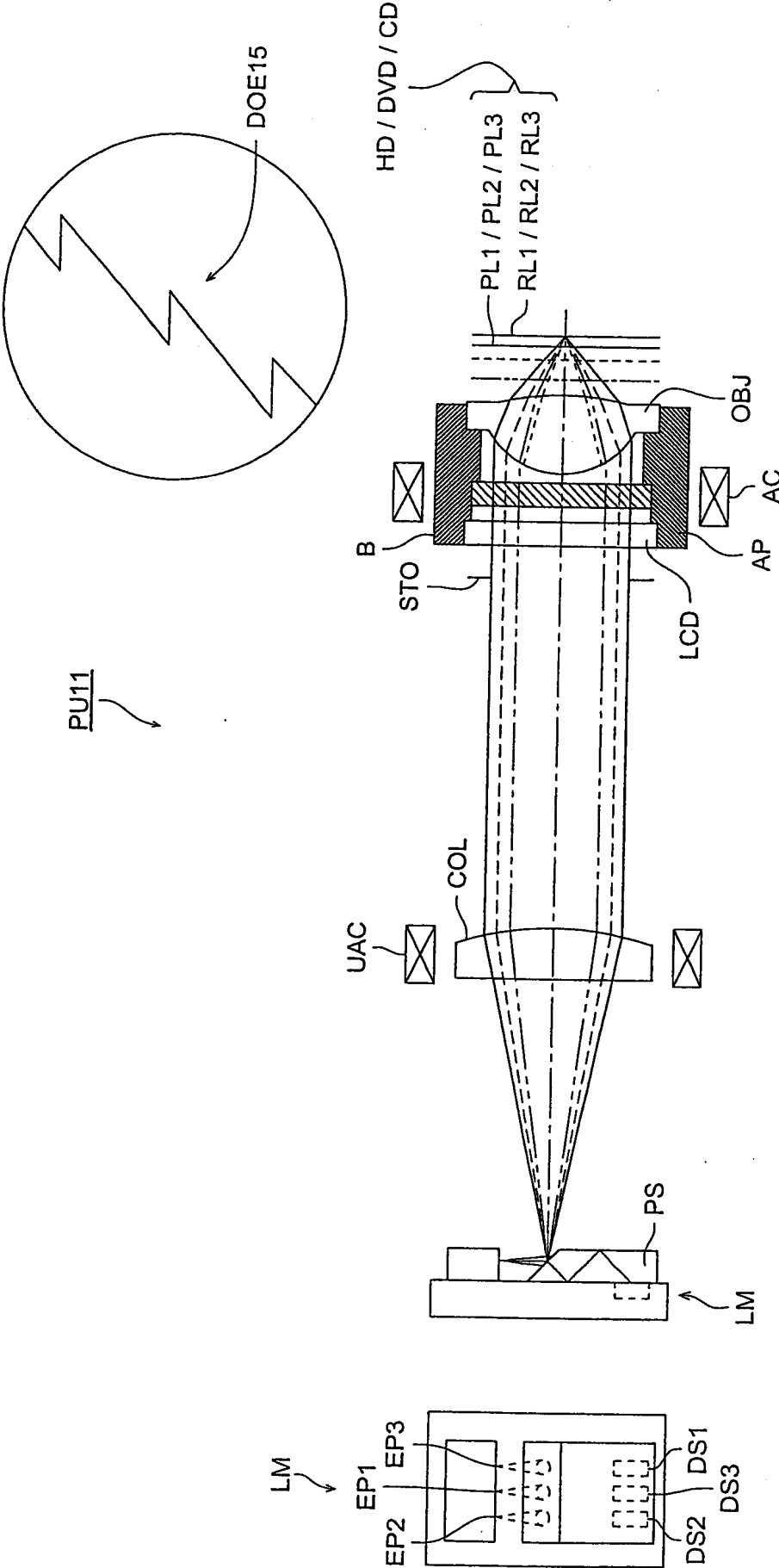
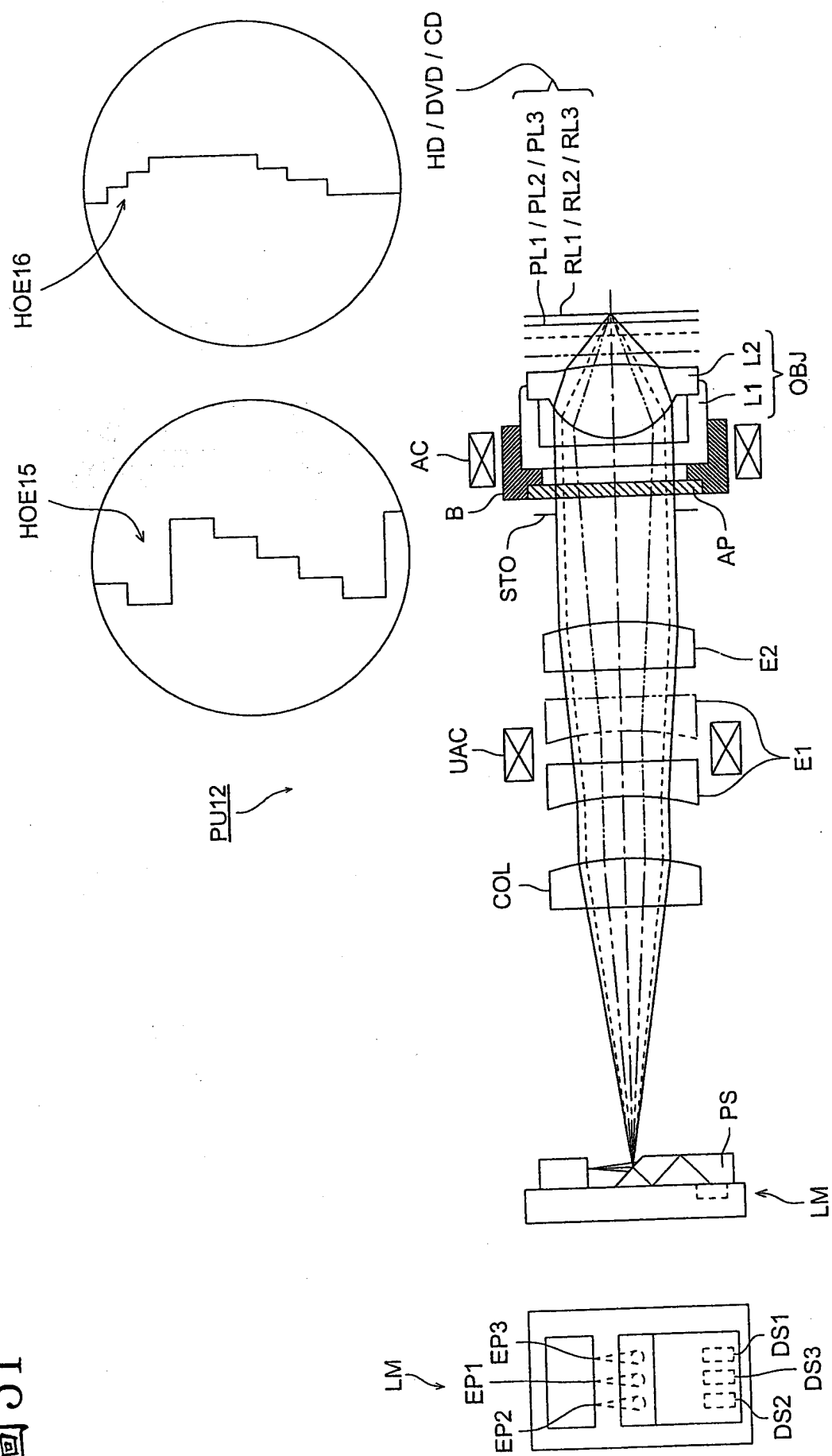


圖 31



四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(7)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

HOE7：疊加型繞射結構

d37：深度

PU4：光學攝像裝置

Λ 7：寬度

MD1：模組

LD1：雷射

PD1：光探測器

COL：準直器透鏡

BS：光束分離器

PS：稜鏡

LM1：雷射模組

EP1，EP2：光放射點

DS1，DS2：光接收區段

STO：光闌

OBJ：物鏡光學系統

PL1，PL2，PL3：保護層

RL1，RL2，RL3：記錄表面

HD：高密度光碟

DVD：數位多用途光碟

CD：光碟

AC：促動器

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無