

發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：95127812

※申請日期：95.7.28

※IPC 分類：~~G11B7/135~~

G11B7/12

(2006.01)

G11B7/135

(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

光學讀頭及光碟裝置

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商新力股份有限公司

SONY CORPORATION

代表人：(中文/英文)(簽章)

中鉢 良治

CHUBACHI, RYOJI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本東京都品川區北品川六丁目七番 35 號

7-35, KITASHINAGAWA 6-CHOME, SHINAGAWA-KU, TOKYO,
JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

齊藤 政宏

SAITO, MASAHIRO

國 籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本；2005年08月09日；特願2005-231274

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於，對複數種類的光碟等之資訊記錄媒體，使用相異光束進行資訊的記錄及/或播放之光學讀頭及光碟裝置

【先前技術】

現在，作為下世代光碟格式，採用使用以藍紫色半導體雷射之波長400~410 nm程度的光源者。

在於提供對應該等下世代光碟之光學讀頭時，希望是對先前之CD(Compact Disc：光碟)、DVD(Digital Versatile Disc：位多功能光碟)等格式相異之光碟具有相容性者。如此地，需要對碟片構造及伴隨之雷射規格相異之格式之光碟間具有相容性之光學讀頭及光碟裝置。

作為對於如此之使用波長相異之複數種光碟進行資訊信號之記錄或播放之光學讀頭，有包含對應各光碟之複數物鏡者。

於使用複數物鏡之光學讀頭，因該部分，零件點數多，有招致光碟裝置之大型化或製造成本高騰之虞。

又，作為對於使用波長相異之複數種類光碟進行資訊信號之記錄或播放之光學讀頭，可考慮具有：1個物鏡；及光學元件，其係按照入射該物鏡之入射光束之發散角之波長者。

具體而言，有如圖8所示，光學讀頭100，其包含：物鏡103，其係用於將波長405 nm程度之第1波長之光束使用聚

為電腦的資料儲存用，則經由介面16送到外部電腦17。藉此，外部電腦17，可將記錄於光碟2之信號作為播放信號接取。

又，藉由信號編解碼&ECC區塊15解碼之記錄信號為影音用，則以D/A及A/D轉換器18之D/A轉換部作數位類比轉換，供給影音處理部19。然後，於影音處理部19進行影音處理，經由影音信號輸出入部20，傳送至未視於圖之外部攝錄放影機等。

於光學讀頭3，例如，為移動至光碟2上之特定之記錄軌之進給馬達5之控制、主軸馬達4之控制、及保持於光學讀頭3成為光聚光機構之物鏡之2軸致動器的對焦方向之驅動與追蹤方向之驅動控制，係分別以伺服控制電路9進行。

雷射控制部21，係控制光學讀頭3之雷射光源。特別是，於該具體例，雷射控制部21，係進行控制雷射光源使之在於記錄模式時與播放模式時之輸出功率不同。又，按照光碟2之種類異進行使雷射光源之輸出空率不同之控制。雷射控制部21，係按照碟片種類辨別部22所檢測之光碟2之種類切換光學讀頭3之雷射光源。

碟片種類辨別部22，可由第1~第3光碟11、12、13間之表面反射率、形狀、及外型之差異檢測出光碟2之相異格式。

構成光碟裝置1之各區塊，其構成係按照碟片種類辨別部22之檢測結果，作根據安裝之光碟之規格之信號處理。

系統控制器7，係根據碟片種類辨別部22所傳送之檢測結果，辨別光碟2之種類。作為辨別光碟之種類之手法，光碟

係收納於卡夾之型式，則可舉於該卡夾設置檢測孔使用接觸檢測感測器或壓下開關檢測之手法。又，於同一光碟之記錄層之辨別，可使用根據記錄於光碟最內周之預刻凹孔或群等之目錄資訊(Table Of Content: TOC)之資訊，辨別對那一記錄層作記錄播放之手法。

伺服控制器9，係例如藉由檢測光學讀頭3與光碟2之相對位置(包含根據記錄於光碟2之位址信號檢測位置之情形)，可辨別記錄及/或播放之記錄區域。

如以上構成之光碟裝置1，係藉由主軸馬達4，旋轉操作光碟2，按照由伺服控制器9之控制信號，驅動控制進給馬達5，將光讀取3移動至對應於光碟2之所期望的記錄軌之位置，對光碟2進行資訊之記錄播放。

於此，詳細說明上樹脂記錄播放用光學讀頭3。

光學讀頭3，係對具有相異厚度之保護信號記錄面之保護基板之複數光碟進行記錄及/或播放者，具體而言，以對：第1光碟11，其具有厚度為0.1 mm之保護基板以波長405 nm程度的第1波長的光束作為記錄播放光使用；第2光碟，其具有厚度為0.6 mm程度之第2厚度之第2保護基板以波長660程度的第2波長的光束作為記錄播放光；及第3光碟13，其具有厚度為1.2 mm程度之第3厚度之第3保護基板以波長785 nm程度第3波長之光束作為記錄播放光，進行記錄及/或播放者加以說明。

使用本發明之光學讀頭3，如圖2所示，包含：第1光源部31，其具有射出第1波長之光束之第1射出部；第2光源部

32，其具有射出第2波長之光束之第2射出部，及射出第3波長之第3射出部；物鏡33，其係將第1至第3射出部所射出之光束聚光於光碟2之信號記錄面上；繞射光學元件34，其係配置於物鏡33與第1及第2光源部31、32之間，具有第1繞射部34a及第2繞射部34b；光檢測器35，其係檢測於光碟2之信號記錄面反射之回光。

又，光學讀頭3，包含：準直透鏡36，其係配置於第1至第3射出部與繞射光學元件34之間，變換第1至第3射出部鎖射出之光束之發散角；第1分光器38，其係設於準直透鏡36與繞射光學元件34之間，作為將信號記錄面所反射之回光之光路由去程光之光路分歧導向光檢測器35之光路分歧機構；第2分光器39，其係設於第1及第2光源部31、32，與準直透鏡36之間，作為合成由第1光源部31射出之光束之光路，與第2光源32所射出之光束之光路之光路合成機構。

第1光源部31，包含：第1射出部，其係對第1光碟11射出波長405 nm程度之第1波長之光束。又，第2光源部32，包含：第2射出部，其係對第2光碟12射出波長660 nm程度之第2波長之光束；及第2射出部，其係對第3光碟13射出波長785 nm程度之第3波長之光束。

再者，於光學讀頭3，第1至第3射出部，係以配置於第1光源部31或第2光源部32地構成，惟並非限定於此者，例如，亦可係於一個光源部配置第1至第3射出部之構成，又，亦可為分別配置於別的光源部之構成。

第2分光器39，係例如，具有波長選擇性的鏡面39a。該

鏡面39a，藉由使第1光源部31之第1射出部所射出之光束穿透，使第2光源部32之第2及第3射出部射出之光束反射，合成第1至第3射出部所射出之各個光束之光路。

準直透鏡36，係將第1光源部31或第2光源部32之各射出部射出之光束之發散角變更成略平行光向第1分光器38側射出。

繞射光學元件34，係配置於第1至第3波長的光束之光徑上，即，如圖2及圖3所示，配置於第1分光器38與物鏡33之間，於其一方的面之入射側之面具有第1繞射部34a，於其另一面之輸出側之面具有第2繞射部34b。

第1繞射部34a，係使第1及第3波長之光束 B_1 、 B_3 穿透，將第2波長之光束 B_2 繞射。於此，第1繞射部34a，藉由將第2波長之光束 B_2 繞射，使第2波長之光束 B_2 以物鏡33聚光之第2光碟12之信號記錄面12a上之焦點形狀為適當的形狀。即，第1繞射部34a，係使第2波長之光束 B_2 可以物鏡33適當地聚光地變更發散角而對準焦點。又，第1繞射部34a，係修正第2波長之光束 B_2 經由物鏡33聚光於第2光碟12之信號記錄面12a上時所產生的球面相差，即，因對保護基板厚相異之複數種類的光碟使用共通的物鏡33所產生的球面相差。

又，第2繞射部34b，係第1及第2波長之光束 B_1 、 B_2 穿透，使第3波長之光束 B_3 繞射。於此，第2繞射部34b，藉由將第3波長之光束 B_3 繞射，使第3波長之光束 B_3 以物鏡33聚光之第3光碟13之信號記錄面13a上之焦點形狀為適當的形狀。

即，第2繞射部34b，係使第3波長的光束 B_3 可以物鏡33適當地聚光地變更發散角對準焦點。又，第2繞射部34b，係修正第3波長的光束 B_3 經由物鏡33聚光於第3光碟13之信號記錄面13a上時所產生的球面相差，即，因對保護基板厚相異之複數種類的光碟使用共通的物鏡33所產生的球面相差。

其次，說明第1及第2繞射部34a、34b之構成。第1及第2繞射部34a、34b，係形成有全息圖，該全息圖之形狀，係具有特定梯數及特定位相深度之環帶之梯部之階梯狀。

即，第1繞射部34a，係如圖4所示，以特定的階數 n (n 為，2以上的整數)之階梯狀，形成具有第1至第 $(n-1)$ 之梯數 S'_1 、 $S'_2 \cdots S'_{n-2}$ 、 S'_{n-1} 之階梯狀之全息圖，進一步換言之，形成有連續地形成環帶狀的第1至第 n 的光學面 f'_1 、 f'_2 、 $\cdots f'_{n-1}$ 、 f'_n 之階梯狀全息圖。

鄰接第1繞射部34a之各光學面 f'_1 、 f'_2 、 $\cdots f'_{n-1}$ 、 f'_n ，係為略同一階差，即，與鄰接之光學面之階差形成為可使第1及第3波長之光束 B_1 、 B_3 穿透，並且係使第2波長的光束 B_2 可以物鏡33適當的焦點形狀聚光地繞射之階差。又，將1週期的各光學面 f'_1 、 f'_2 、 $\cdots f'_{n-1}$ 、 f'_n 之半徑方向之寬度形成為略相等。例如，第1繞射部34a，係5階($n=5$)的階梯狀，各光學面之階差，係設定成以 $2 \times \lambda_1 / (n_1 - 1)$ 算出之大小，即，藉由使第1波長 λ_1 之2波長分、第3波長 λ_3 之1波長分，構成為使第1及第3之波長之光束略穿透。

如以上構成之第1繞射部34a，藉由形成包含如上述之複數之環帶之繞射構造，可使第1及第3波長之光束略穿透，

並且藉由使第2波長之光束以適當的發散角及適當的光量繞射，可使該繞射光經由物鏡33以適當的焦點形狀聚光於第2光碟12之信號記錄面12a。

又，第2繞射部34b，係作成4階的階段狀，即，如圖5所示，包含第1至第3段部 S_1 、 S_2 、 S_3 ，形成有連續地形成於環帶狀的第1至第4光學面 f_1 、 f_2 、 f_3 、 f_4 階梯狀的全息圖。於此，第1至第4光學面 f_1 、 f_2 、 f_3 、 f_4 ，於光軸方向具有相異高度，即，光軸方向之位置分別相異地形成，鄰接之各光學面之階差，全部不是同一階差。又，第1光學面 f_1 ，係位於最外側，即物鏡33側，第2光學面 f_2 ，係位於較第1光學面 f_1 之內面側，第3光學面 f_3 ，係位於較第2光學面 f_2 之內面側，第4光學面 f_4 ，係位於較第3光學面 f_3 之內面側，第1、第2、第3及第4光學面，係依序，連續地形成為階梯狀。

第2繞射部34b之各光學面，其階差及寬度形成為可使第1及第2波長之光束 B_1 、 B_2 穿透，並且，可使第3波長之光束 B_3 成可以物鏡33聚光為適於第3光碟13的焦點形狀之發散角地繞射成-1次繞射光，及較該-1次繞射光繞射量少的+1次繞射光。具體而言，第2繞射部34b，係使-1次繞射光之繞射量 E_2 對第3波長的光束 B_3 之+1次繞射光之繞射量 E_1 之比(E_2/E_1)成1.5地繞射。於此，焦點結在較0次繞射光(以下，稱為「0次光」。)之焦點遠離側之繞射光稱為-1次繞射光(以下，稱為「-1次光」。)，焦點結在較0次繞射光(以下，稱為「0次光」。)之焦點接近側之繞射光稱為+1次繞射光(以下，稱為「1次光」。)。

又，第2繞射部34b之第2及第3光學面 f_2 、 f_3 之階差 X_{23} ，較第1及第2光學面 f_1 、 f_2 之階差 X_{12} ，及第3及第4光學面 f_3 、 f_4 之階差 X_{34} 為大。

又，第2繞射部34b，係將第1光學面 f_1 與第3光學面 f_3 之階差 X_{13} ，及第2光學面 f_2 與第4光學面 f_4 之階差 X_{24} 滿足式(1)、式(2)地形成。

$$5 \times \lambda_1 / (n_1 - 1) \leq X_{13} \leq 3 \times \lambda_2 / (n_2 - 1) \cdots (1)$$

$$5 \times \lambda_1 / (n_1 - 1) \leq X_{24} \leq 3 \times \lambda_2 / (n_2 - 1) \cdots (2)$$

再者，於式(1)及式(2)以及後述之式(3)及式(4)， λ_1 係表示第1波長， λ_2 係表示第2波長， n_1 係表示繞射光學元件對第1波長之折射率， n_2 係表示繞射光學元件對第2波長之折射率。

藉由將階差 X_{13} 及 X_{24} 設定於滿足式(1)及式(2)之範圍，可使第1及第2波長的光束 B_1 、 B_2 穿透，並且可將第3波長之光束 B_3 繞射以適當的發散角產生繞射光。

又，第2繞射部34b，係將第1光學面 f_1 與第2光學面 f_2 之階差 X_{12} ，及第3光學面 f_3 與第4光學面 f_4 之階差 X_{34} 滿足式(3)、式(4)地形成。

$$0.065 \times \lambda_1 / (n_1 - 1) \leq X_{12} \leq 0.165 \times \lambda_1 / (n_1 - 1) \cdots (3)$$

$$0.065 \times \lambda_1 / (n_1 - 1) \leq X_{34} \leq 0.165 \times \lambda_1 / (n_1 - 1) \cdots (4)$$

於式(3)及式(4)，下限係表示為使後述之第3波長之光束之 ± 1 次光之繞射量(E_2/E_1)為1.5以上之不平衡之極限，上限係表示為確保後述之第1及第2波長的光束之0次光的繞射光量為90%以上之極限。即，階差 X_{12} 或階差 X_{34} ，小於

$0.065 \times \lambda_1 / (n_1 - 1)$ 則，無法得到第3波長之光束所需的-1次光的繞射光量，又+1次光的繞射光量會變大。又，階差 X_{12} 或階差 X_{34} ，大於 $0.165 \times \lambda_2 / (n_1 - 1)$ 則，第1及第2波長的光束 B_1 、 B_2 之0次光的繞射光量會降低。

例如，以第4光學面 f_4 為基準，第1至第3光學面 f_1 、 f_2 、 f_3 之位置，即表示光軸方向之高度階差 X_{14} 、 X_{24} 、 X_{34} ，分別為 $X_{14} = 3.713 \mu\text{m}$ 、 $X_{24} = 3.643 \mu\text{m}$ 、 $X_{34} = 0.070 \mu\text{m}$ 。換言之，第1光學面 f_1 與第2光學面 f_2 之階差 X_{12} 為 $0.070 \mu\text{m}$ ，第2光學面 f_2 與第3光學面 f_3 之階差 X_{23} 為 $3.573 \mu\text{m}$ ，第1光學面 f_1 與第3光學面 f_3 之階差 X_{13} 為 $3.643 \mu\text{m}$ 。又，1週期的第1及第4光學面 f_1 、 f_2 、 f_3 、 f_4 之半徑方向之寬度，形成為略相等。再者，1週期之寬度，係向外側變窄地變化。

再者，設有第2繞射部 34b 之繞射光學元件 34，係以對第1波長 (405 nm) 之折射率 n_1 為 1.556，對第2波長 (660 nm) 之折射率 n_2 為 1.539，對第3波長 (785 nm) 之折射率 n_3 為 1.536 之材質形成。

於式(1)表示階差 X_{13} 、階差 X_{24} 之下限之左邊，由下式(5)求得，於式(1)及式(2)表示階差 X_{13} 、階差 X_{24} 之上限之右邊，由下式(6)求得，於式(2)表示階差 X_{12} 、階差 X_{34} 之下限之左邊，由下式(7)求得，於式(3)及式(4)表示階差 X_{12} 、階差 X_{34} 之上限之右邊，由下式(8)求得。

$$5 \times \lambda_1 / (n_1 - 1) = 5 \times 0.405 / (1.556 - 1) = 3.6421 \cdots (5)$$

$$3 \times \lambda_2 / (n_2 - 1) = 3 \times 0.660 / (1.539 - 1) = 3.6734 \cdots (6)$$

$$0.065 \times \lambda_1 / (n_1 - 1) = 0.065 \times 0.405 / (1.556 - 1) = 0.0473 \cdots (7)$$

$$0.165 \times \lambda_1 / (n_1 - 1) = 0.165 \times 0.405 / (1.556 - 1) = 0.1201 \cdots (8)$$

如以上構成之第2繞射部34b，藉由形成包含如上述之負數環帶之繞射構造，以示於「表1」之繞射效率，將第1至第3波長之光束 B_1 、 B_2 、 B_3 繞射。再者，「表1」係表示各個第1至第3波長之光束之各次數之繞射效率之圖。即，第2繞射部34b，使第1及第2波長之光束 B_1 、 B_2 穿透，將第3波長之光束 B_3 繞射，以-1次光的繞射效率52.4%，+1次光的繞射效率28.5%射出。

[表1]

	第1波長(405 nm) 之光束B1	第2波長(660 nm) 之光束B2	第3波長(785 nm) 之光束B3
-5次光	0.0%	0.0%	2.1%
-4次光	0.0%	0.0%	0.0%
-3次光	0.0%	0.0%	3.2%
-2次光	3.6%	1.3%	0.0%
-1次光	0.0%	0.3%	52.4%
0次光	91.2%	96.3%	0.2%
+1次光	0.0%	0.1%	28.5%
+2次光	3.6%	1.3%	0.0%
+3次光	0.0%	0.0%	5.8%
+4次光	0.0%	0.0%	0.0%
+5次光	0.0%	0.0%	1.1%

第2繞射部34b，藉由使第1及第2波長之光束 B_1 、 B_2 略穿透以最佳的光量向物鏡33側射出，將第3波長之光束 B_3 之-1次光以最佳的光量最佳的發散角向物鏡33側射出，將該-1次光經由物鏡33以適當的焦點形狀聚光於第3光碟13之信號記錄面13a。又，第2繞射部34b，於產生第3波長之光束之-1次光，可使產生的+1次光的繞射量，可防止迷光的產

生。

即，第2繞射部34b，使第1及第2波長之光束略穿透，並且藉由調整使發散角變換之繞射之第3波長之光束之正負繞射次數之平衡使之不平衡，可提升所期望的-1次光之繞射效率，可使有迷光之虞之+1次光的繞射效率降低。

如以上，繞射光學元件34，藉由第1及第2繞射部34a、34b，可將各波長之光束分別於對應之光碟之信號記錄面聚光成適當的焦點形狀即光量。

再者，於此，第2繞射部34b，以提升-1次光的繞射效率，並且聚光於第3光碟地構成，惟並非限定於此者，例如，使-1次光的繞射量降低，增加+1次光的繞射量而聚光於第3光碟之構成亦可。

於此，說明上述第2繞射部34b可使第3波長之光束之 ± 1 次光之繞射光量不平衡。

首先，使用圖6(a)，說明為與構成本發明之第2繞射部34b比較之比較例1之繞射部。

如圖6(a)所示，比較例1之繞射光學元件之繞射部134b，係連續地形成第1光學面 f_{c1} 及第2光學面 f_{c2} ，成所謂繞射光柵形狀。所關繞射部134b，藉由調整繞射光柵之深度之第1光學面 f_{c1} 與第2光學面 f_{c2} 之階差 hc ，可使特定波長的光束穿透，並且，可使特定波長之光束繞射為 ± 1 次光。具體而言， $hc=3.65\ \mu\text{m}$ ，第1光學面 f_{c1} 與第2光學面 f_{c2} 之半徑方向之寬度 Wc 為 $0.5\ \mu\text{m}$ 時，第1至第3波長之光束 B_1 、 B_2 、 B_3 之各次數之繞射效率示於表2。

[表 2]

	第1波長(405 nm) 之光束B1	第2波長(660 nm) 之光束B2	第3波長(785 nm) 之光束B3
-3次光	0.0%	0.0%	4.5%
-2次光	0.0%	0.0%	0.0%
-1次光	0.0%	0.0%	40.5%
0次光	100.0%	100.0%	0.0%
+1次光	0.0%	0.0%	40.5%
+2次光	0.0%	0.0%	0.0%
+3次光	0.0%	0.0%	4.5%

此係，因為藉由使第1光學面 f_{c1} 與第2光學面 f_{c2} 之階差 hc 為第1及第2波長之光束 B_1 、 B_2 之波長之整數倍，可使第1及第2波長之光束 B_1 、 B_2 穿透。另一方面，於該繞射部134b，在提高第3波長之光束之-1次光 B_{3c1} 之繞射效率有所極限，又，+1次光 B_{3c2} 會產生略同量，故有成迷光之原因等之問題。

其次，使用圖6(b)，說明為解決該比較例1之繞射部134b之問題之比較例2之繞射部144b。

如圖6(b)所示，比較例2之繞射部144b，係包含與光軸方向平行的面 f_{c3} ，及由與光軸方向正交之面傾斜之傾斜面 f_{c4} 之所謂閃爍形狀。所關繞射部144b，藉由調整該傾斜面 f_{c4} 之高度，可使 ± 1 次光的繞射效率不平衡。即，可增大-1次光 B_{3c3} ，降低+1次光 B_{3c4} 。但是，在另一方面，以該繞射部144b，難以使波長不同的第1及第2波長之光束 B_1 、 B_2 的大部分穿透。

因此，上述構成本發明之第2繞射部34b，如圖5所示，藉由形成具有包含第1至第4光學面之4段微小階差，可使之對

第3波長之光束 B_3 具有虛擬的斜面之構成。

於此，於圖7(a)，表示各光學面對於第2繞射部34b之基準面在光軸方向之高度，並且，於圖7(b)~(d)，表示將第1至第3波長之光束 B_1 、 B_2 、 B_3 穿透該第2繞射部34b時之各光學面之高度換算成各波長位相之狀態。於圖7(a)~(d)， P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_4 係分別表示形成各個第1、第2、第3、第4光學面之區域，於圖7(a)之光軸方向之高度及於圖7(b)~(d)之各波長位相係以第4光學面 f_4 為基準面。

再者，圖7(b)~(d)係可藉由將以第4光學面 f_4 為基準面，到第1至第3光學面 f_1 、 f_2 、 f_3 之階差 X_{14} 、 X_{24} 、 X_{34} ，分別除以 $(\lambda_1/(n_1-1))$ 、 $(\lambda_2/(n_2-1))$ 、 $(\lambda_3/(n_3-1))$ 算出。

如圖7(b)及圖7(c)所示，對於第1及第2波長之光束 B_1 、 B_2 與無階差等同地穿透。換言之，對第1及第2波長之光束而言，該第1至第4光學面 f_1 、 f_2 、 f_3 、 f_4 之高度，均以波長轉換成 $\pm 0.1\lambda(n_x-1)$ 之間，主要產生0次光。在此 λ 表示各個波長， n_x 表示對各個波長的折射率。

另一方面，如圖7(d)所示，對於第3波長之光束 B_3 ，與圖7(d)中以虛線 P_5 、 P_6 表示之具有虛擬的傾斜面之情形相等，在 ± 1 次光繞射效率變的不平衡，即，可將-1次光之光量相對於+1次光增加，可得如上述「表1」之繞射效率。換言之藉由形成以階差 X_{12} 、階差 X_{34} 表示的微小階差，使頂面之第1及第2光學面 f_1 、 f_2 ，與底面之第3及第4光學面 f_3 、 f_4 ，成虛線 P_5 、 P_6 所示虛擬的斜面，可使-1次光與+1次光之繞射光量產生不平衡。

第2繞射部34b，由於第2光學面 f_2 與第3光學面 f_3 之階差 X_{23} ，較第1光學面 f_1 與第2光學面 f_2 之階差 X_{12} ，及第3光學面 f_3 與第4光學面 f_4 之階差 X_{34} 為大，對於第3波長之光束 B_3 ，頂面 f_1 、 f_2 與底面 f_3 、 f_4 成虛擬的斜面，可賦予於頂面及底面形成斜面同樣的效果，可使 ± 1 次光之光量不平衡。又，第2繞射部34b，藉由如上所述規定第1至第4光學面 f_1 、 f_2 、 f_3 、 f_4 之階差，可使第1及第2波長之光束 B_1 、 B_2 略穿透，使第3波長之光束 B_3 之 -1 次光的繞射量對 $+1$ 次光之繞射量之比成1.5以上地繞射，將可使第3波長光之光束 B_3 藉由物鏡33以適當的焦點形狀聚光於第3光碟13之信號記錄面13a的最佳發散角之 -1 次光，以適當的光量像物鏡33測射出，並且可降低 $+1$ 次光的繞射量，以防止產生迷光。

再者，上述之繞射光學元件34之第1及第2繞射部34a、34b，可藉由樹脂材料成型形成，亦可使用玻璃以蝕刻等形成。又，在此係將第1及第2繞射部34a、34b形成於1個繞射光學元件34之入射面及射出面之兩側之構成，惟並非限定於此者，亦可構成為分別設於別的繞射光學元件。

又，於上述，將第1波長以405 nm，第2波長以660 nm，第3波長以785 nm說明，惟並非限定於此者，只要是，第1波長為400~410 nm、第2波長為650~660 nm、第3波長為775~790 nm之範圍，則藉由滿足上述式(1)~式(4)之關係之繞射光學元件34，可得同樣的繞射效率。

物鏡33，係3波長相容的物鏡。該物鏡33之數值孔徑，對於第1波長為0.85、對第2波長為0.60、對第3波長為0.45。

物鏡33，可對於具有第1保護基板厚之第1光碟11，將被準直透鏡36轉換發散角成略平行光之第1波長之光束聚光於第1光碟11之信號記錄面11a。又，對於具有第2保護基板厚之第2光碟12，將被準直透鏡36轉換發散角成略平行光之後，以繞射光學元件34之第1繞射部34a繞射而轉換發散角之第2波長之光束聚光於第2光碟12之信號記錄面12a。再者，對於具有第3保護基板厚之第3光碟13，將被準直透鏡36轉換發散角成略平行光之後，以繞射光學元件34之第2繞射部34b繞射而轉換發散角之第3波長之光束聚光於第3光碟13之信號記錄面13a。物鏡33，係藉由繞射光學元件34按照波長以適當的發散角使第1至第3波長之光束，達成對3種相異波長之相容性。再者，對於各波長之數值孔徑，並非線定於上述者，例如，對第2波長以0.60~0.65程度，對第3波長以0.45~0.51程度亦可。

第1分光器38，係設於準直徑36與繞射光學元件34之間的光徑上，藉由其鏡面38a，使去程光穿透物鏡33側，並且將從光碟2之回光像光檢測器35側使光徑分歧射出。第1分光器38與光檢測器35之間，設有將光徑分歧之光束聚光於光檢測器35之受光面上之圓筒透鏡等之光學元件41。

其次，說明於該光學讀頭3，由第1及第2光源部31、32射出之光束之光徑。首先，說明對第1光碟11進行資訊的讀取或寫入時之光徑。

光碟2之種類辨別為第1光碟11之碟片辨別部22，使第1光源部31之第1射出部射出第1波長光的光束。

由第1光源部31之第1射出部射出之第1波長光的光束，如圖2及圖3所示，穿透第2分光器39之鏡面39a，藉由準直透鏡36成略平行光入射第1分光器38。

入射第1分光器38之第1波長之光束，將鏡面38a穿透，入射繞射光學元件34。

入射繞射光學元件34之第1波長之光束 B_1 ，穿透設於入射側之第1繞射部34a，及設於射出側之第2繞射部34b，射出於物鏡33側。

穿透繞射光學元件34之第1波長光束 B_1 ，藉由物鏡33，以適當的焦點形狀聚光於第1光碟11之信號記錄面11a。

聚光於第1光碟11之光束，於信號記錄面11a反射，穿透物鏡33、繞射光學元件34，以第1分光器38反射向光檢測器35側射出。藉由第1分光器38光徑分歧之第1波長之光，藉由光學元件41聚光於光檢測器35之受光面而檢測。

其次，說明對第2光碟12進行資訊的讀取或寫入時之光徑。

光碟2之種類辨別為第2光碟12之碟片辨別部22，使第2光源部32之第2射出部射出第2波長光的光束。

由第2光源部32之第2射出部射出之第2波長光的光束，如圖2及圖3所示，被第2分光器39之鏡面39a反射，藉由準直透鏡36成略平行光入射第1分光器38。

入射第1分光器38之第2波長之光束，將鏡面38a穿透，入射繞射光學元件34。

入射繞射光學元件34之第2波長之光束 B_2 ，被設於入射側

之第1繞射部34a繞射，穿透設於射出側之第2繞射部34b，射出於物鏡33側。

以繞射光學元件34之第1繞射部34a繞射之第2波長光束 B_2 ，藉由物鏡33，以適當的焦點形狀聚光於第2光碟12之信號記錄面12a。

以第2光碟12之信號記錄面12a反射之光束之回程側之光徑，由於與上述第1波長之光束，為相同的光徑，因此省略以下說明。

其次，說明對第3光碟13進行資訊的讀取或寫入時之光徑。

光碟3之種類辨別為第3光碟13之碟片辨別部22，使第2光源部32之第3射出部射出第3波長光的光束。

由第2光源部32之第3射出部射出之第3波長光的光束，如圖2及圖3所示，被第2分光器39之鏡面39a反射，藉由準直透鏡36成略平行光入射第1分光器38。

入射第1分光器38之第3波長之光束，將鏡面38a穿透，入射繞射光學元件34。

入射繞射光學元件34之第3波長之光束 B_3 ，穿透設於入射側之第1繞射部34a繞射，被設於射出側之第2繞射部34b繞射，射出於物鏡33側。此時，如上述之第2繞射部34b，使通過的第3波長的光束之-1次光以物鏡33以適當的焦點形狀聚光於第3光碟13之信號記錄面13a之發散角入射物鏡。又，第2繞射部34b，調整 ± 1 次光之平衡使之不平衡，即，藉由增加-1次光的繞射量，降低+1次光的繞射量，可以適

當的光量經由物鏡33聚光，並且可防止產生迷光。

被繞射光學元件34之第2繞射部34b繞射之第3波長之光束 B_3 ，藉由物鏡33，以適當的焦點形狀聚光於第3光碟13之信號記錄面13a。

以第3光碟13之信號記錄面13a反射之光束之回程側之光徑，由於與上述第1波長之光束，為相同的光徑，因此省略以下說明。

使用本發明之光學讀頭3，由於繞射光學元件34之第1繞射部34a，將第2波長之光束繞射以適當的光量且最佳的發散角入射物鏡33，繞射元件34之第2繞射元件34b將第3波長之光束繞射以適當的光量且最佳的發散角入射物鏡33，故對於保護基板厚度相異之複數種類的光碟11、12、13之信號記錄面可藉由共通的物鏡33，使各個波長之焦點形狀為適當者。

因此，使用本發明之光學讀頭3，可對保護基板厚度相異之複數種類的光碟作信號的讀取及寫入，並且可將光學零件共通化，可使構成精簡化及小型化，可降低製造成本。

又，使用本發明之光學讀頭3，第2繞射部34b，使第1及第2波長之光束穿透，並且使第3波長的光束成特定發散角之-1次光的繞射量增大地繞射，並且使+1次光的繞射量降低地讓射，故可將第3波長之光束之-1次光以適當的焦點形狀聚光於第3光碟，並且可減低可能成迷光的次數之繞射光，故可防止迷光。

又，使用本發明之光碟裝置1，係藉由包含上述光學讀頭

3，可對於複數種類的光碟，作信號的讀取及寫入，並且，由於可將光學零件共通化，故可使構成精簡化及小型化，可降低製造成本。

【圖式簡單說明】

圖1係表示使用本發明之光碟裝置之構成之區塊電路圖。

圖2係表示使用本發明之光學讀頭之光學系統之光徑圖。

圖3係表示使用本發明之構成光學讀頭之繞射光學元件及物鏡之剖面圖。

圖4係表示使用本發明之構成光學讀頭之繞射光學元件之第1繞射部之構成之剖面圖。

圖5係表示使用本發明之構成光學讀頭之繞射光學元件之第2繞射部之構成之剖面圖。

圖6係說明與使用本發明之光學讀頭之第2繞射部比較之比較例之繞射部之圖，(a)係表示形成為繞射光柵形狀之比較例1之繞射部之剖面圖，(b)係表示形成為閃爍形狀之比較例2之繞射部之剖面圖。

圖7係說明使用本發明之光學讀頭之第2繞射部對各波長之位相之圖，(a)係表示個光學面在光軸方向之高度之圖，(b)係算換成對第1波長之波長位相之圖，(c)係算換成對第2波長之波長位相之圖，(d)係換算成對第3波長之波長位相之圖。

圖8係表示構成先前之光學讀頭之物鏡及繞射光柵之剖面圖。

圖9係表示先前之光學讀頭之繞射光柵之剖面圖。

【主要元件符號說明】

1	光碟裝置
2	光碟
3	光學讀頭
4	主軸馬達
5	進給馬達
9	伺服控制電路
22	碟片種類辨別部
31	第1光源部
32	第2光源部
33	物鏡
34	繞射光學元件
35	光檢測器
36	準直透鏡
38	第1分光器
39	第2分光器
41	光學元件

五、中文發明摘要：

本發明係對保護基板厚度相異之複數種光碟之信號記錄面，使各個波長之光束之點形狀及光量適當者。本發明之光學讀頭及光碟裝置包含：第1光源，其係射出第1波長之光束者；第2光源，其係射出第2波長之光束者；第3光源，其係射出第3波長之光束者；物鏡33，其係將由第1至第3光源所射出之光束聚光於光碟之信號記錄面上；準直透鏡36，其係配置於第1至第3光源及物鏡33之間，將由第1至第3光源所射出之光束之發散角轉換而形成平行光；及繞射光學元件34，其係配置於準直透鏡36與物鏡33之間；繞射光學元件34包含：第1繞射部34a，其係繞射第2波長之光束；及第2繞射部34b，其係繞射第3波長之光束；於第2繞射部34b形成有包含複數環帶之繞射構造，於上述繞射構造，階梯狀連續地形成有於光軸方向具有相異高度之第1至第4光學面。

六、英文發明摘要：

十一、圖式：

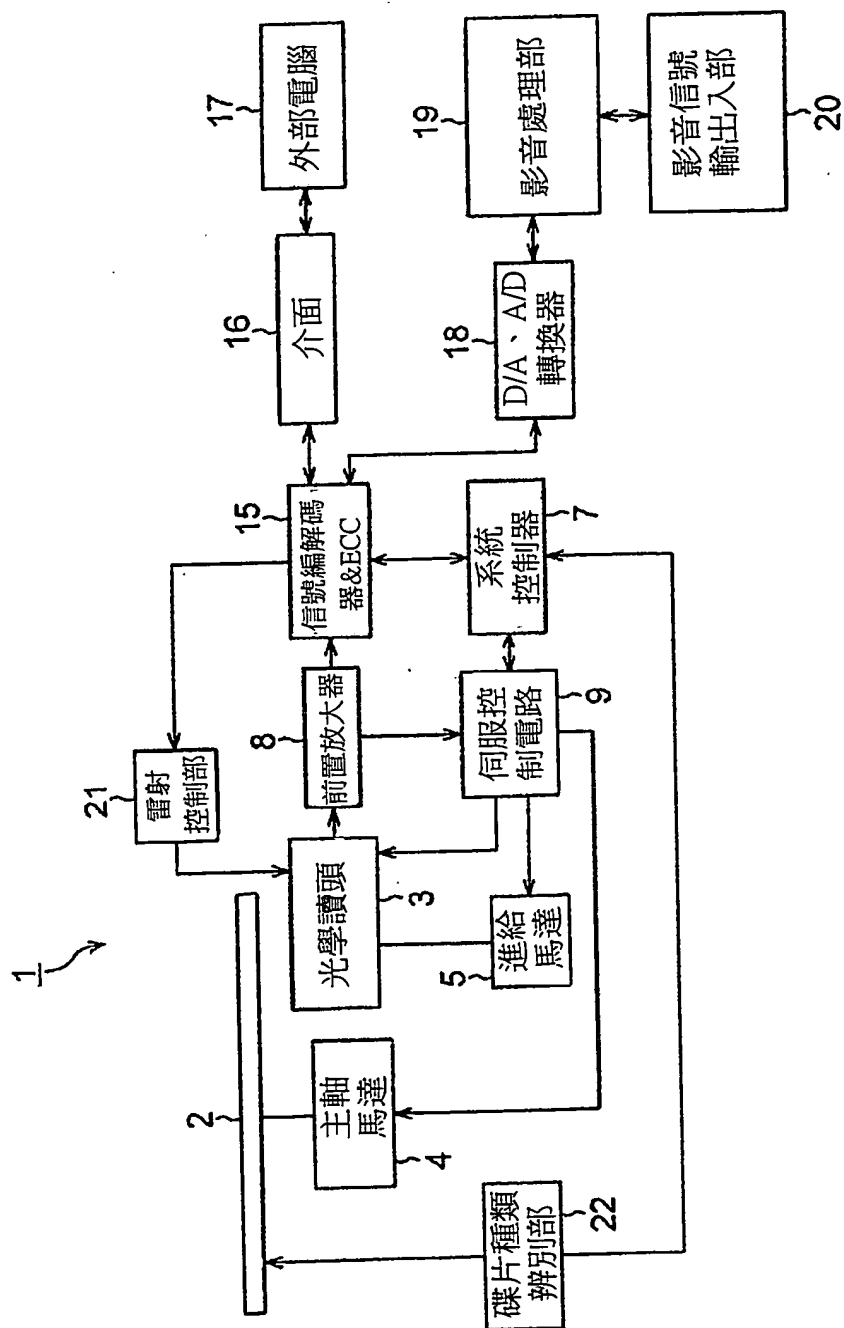


圖1

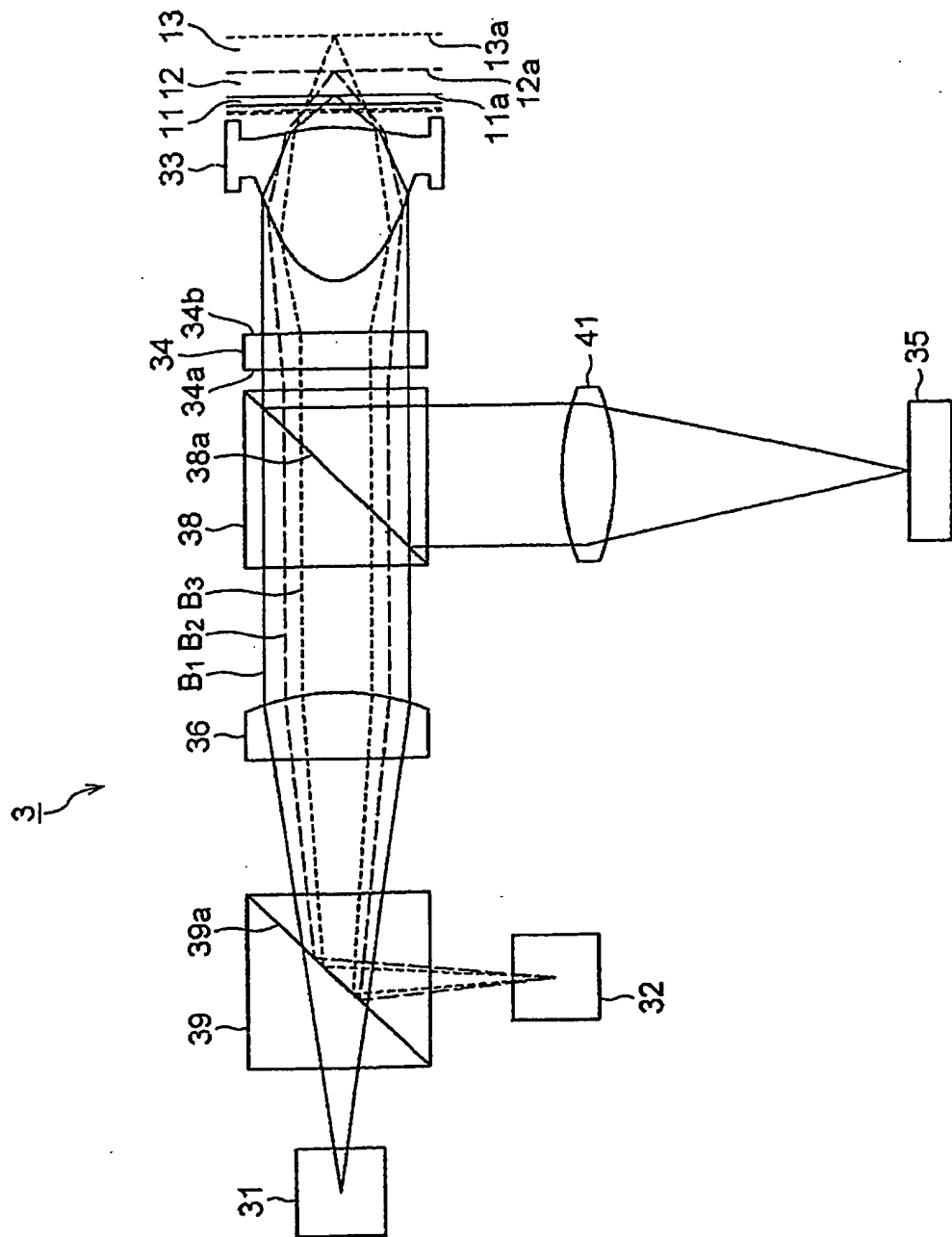


圖2

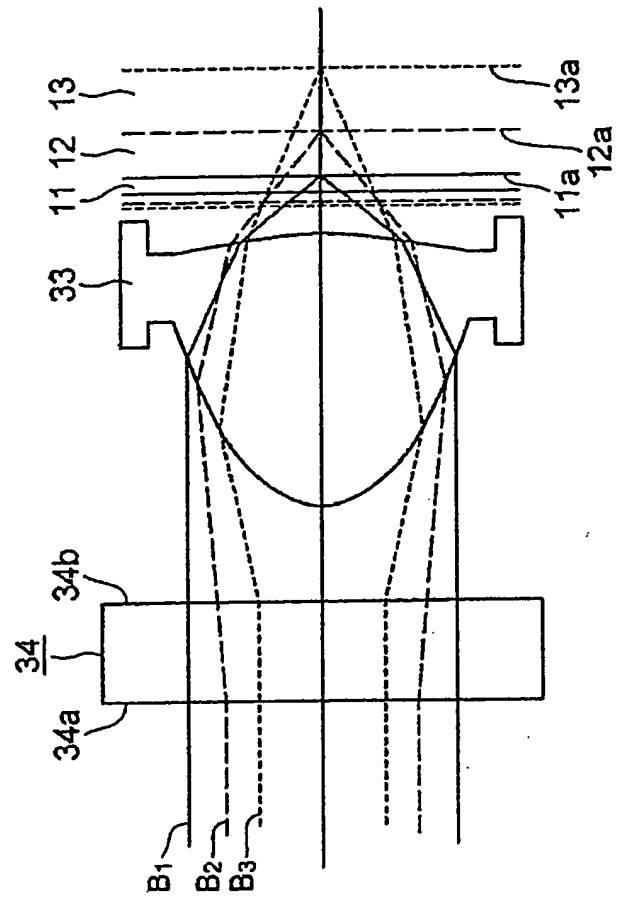


圖3

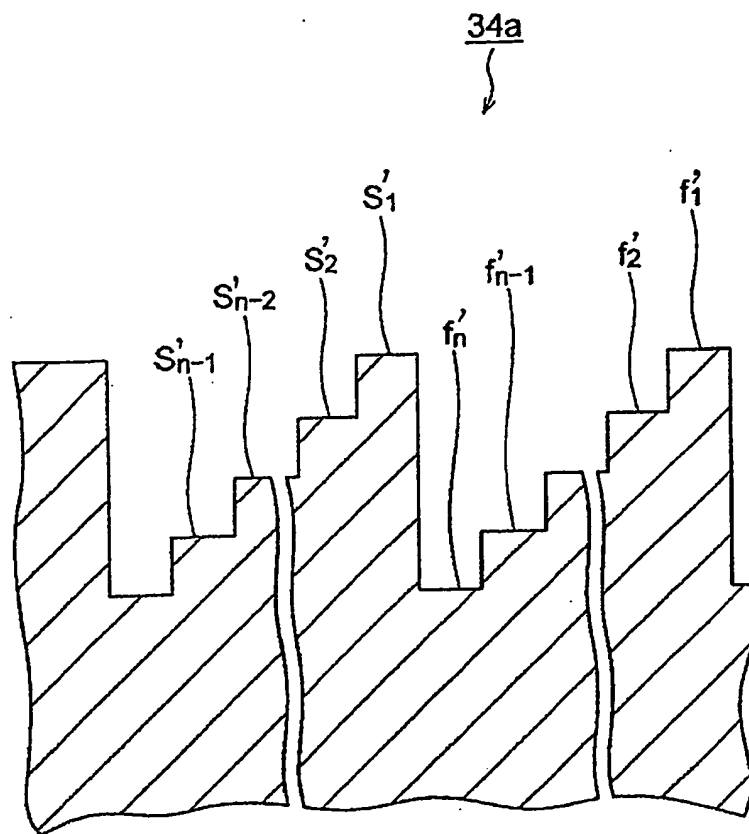


圖4

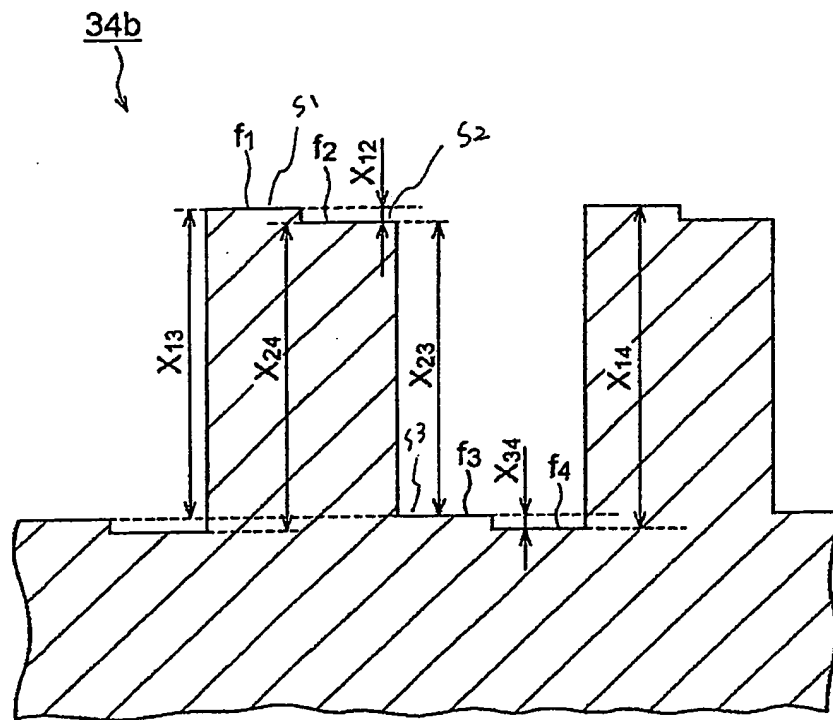


圖5

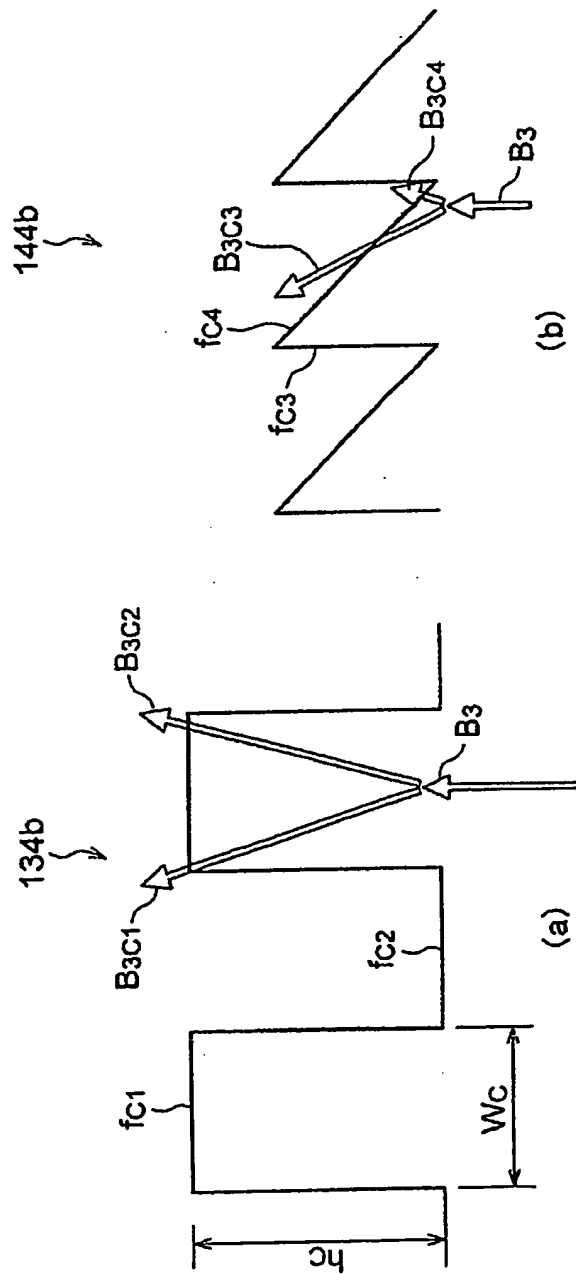


圖6

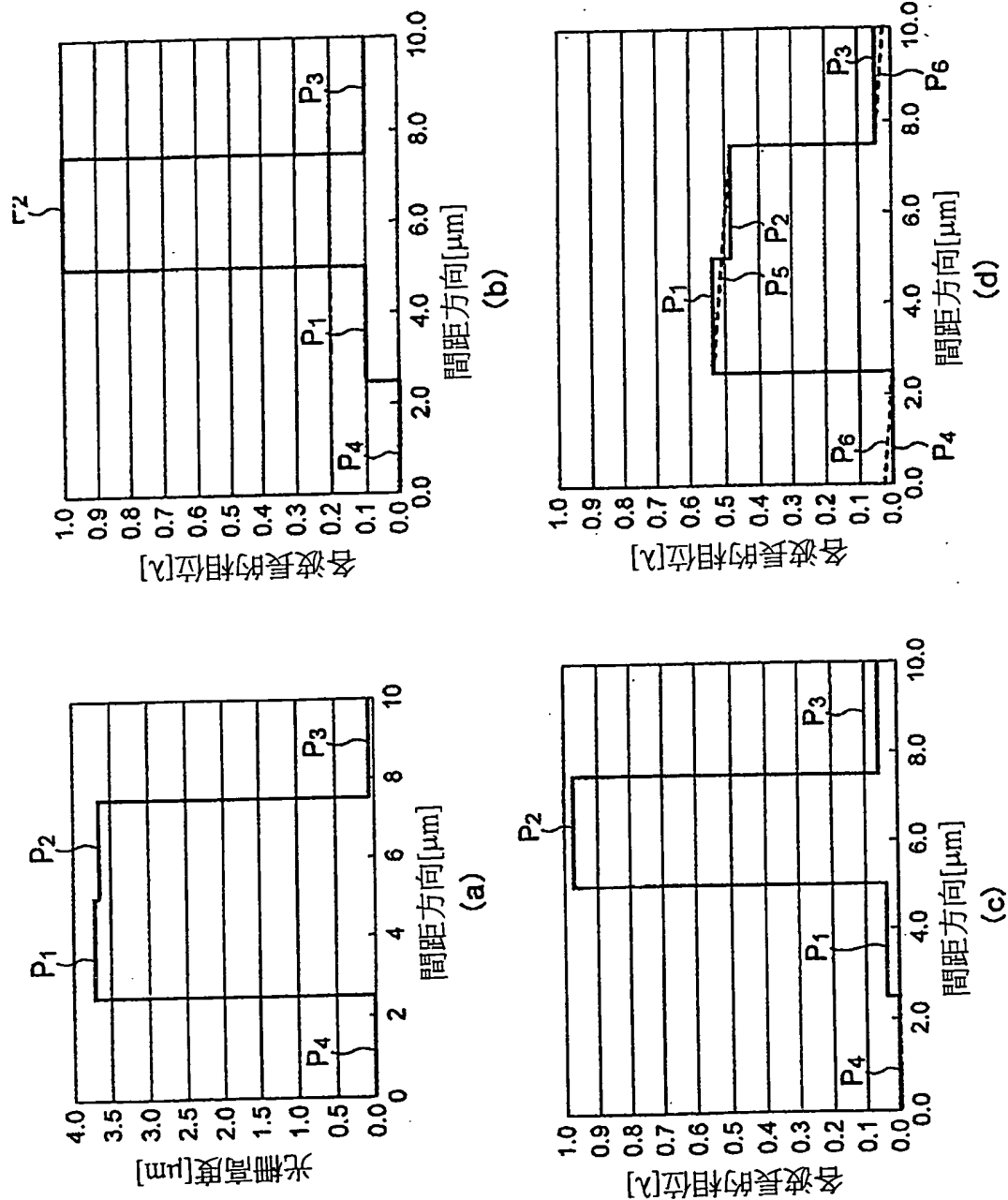


圖7

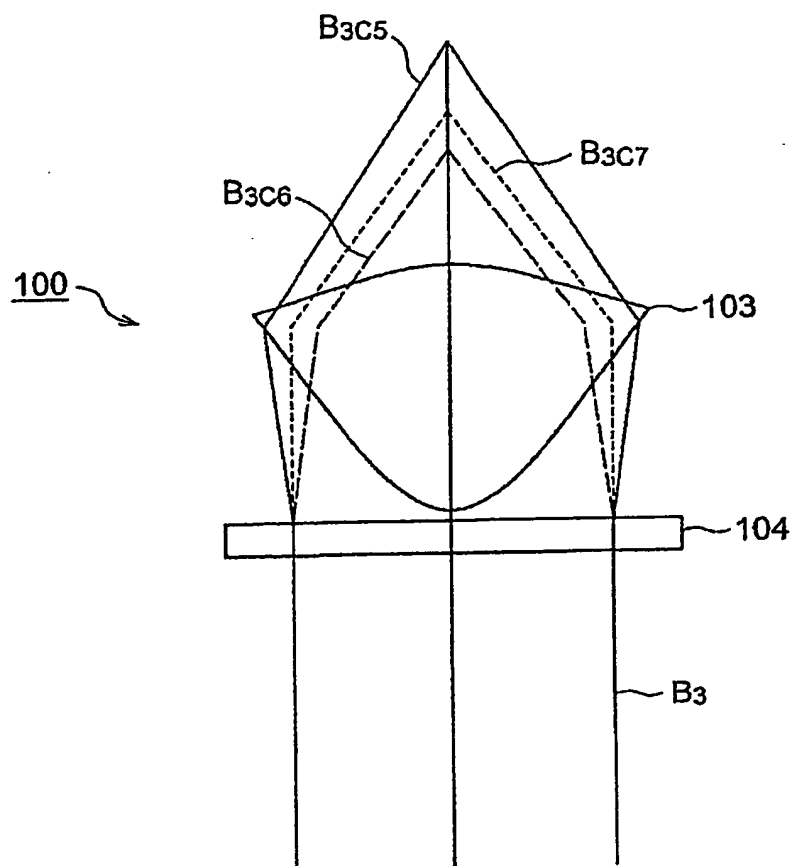


圖8

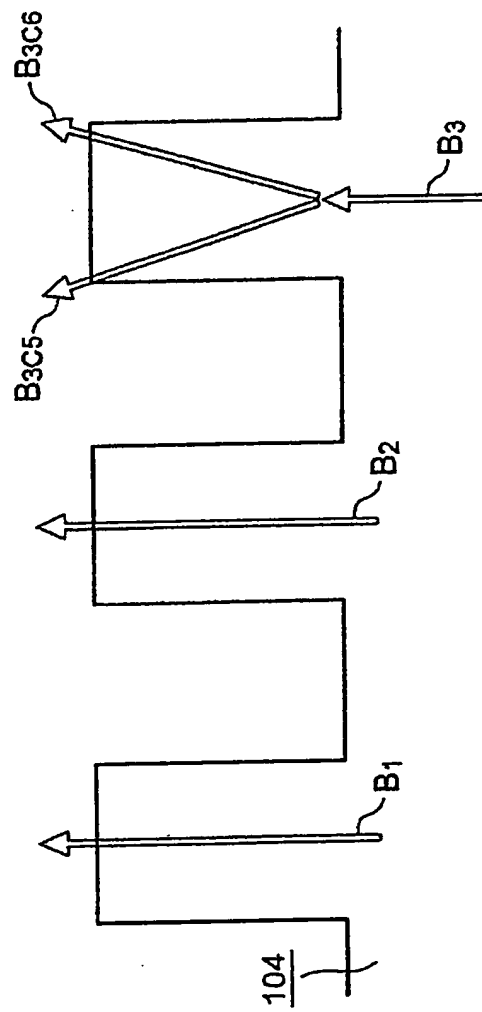


圖9

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (2) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 31 第 1 光 源 部
- 32 第 2 光 源 部
- 33 物 鏡
- 34 繞 射 光 學 元 件
- 35 光 檢 測 器
- 36 準 直 透 鏡
- 38 第 1 分 光 器
- 39 第 2 分 光 器
- 41 光 學 元 件

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

焦於對應該第1波長之第1光碟之信號記錄面上；第1繞射元件，其係使用該物鏡103將波長660 nm程度之第2波長之光束變更為聚焦於對應第2波長之第2光碟之信號記錄面上之入射角；及第2繞射元件104，其係使用該物鏡將波長785 nm程度之第3波長之光束變更為聚焦於對應第3波長之第3光碟之信號記錄面上之入射角。

作為該第2繞射元件104使用如圖9所示，光柵高度為第1及第2波長之405 nm、660 nm之各個整數倍之繞射光柵。

但是，所關第2繞射光柵104，使第1及第2波長之光束B1、B2，且產生使用第3波長之光束B3之-1次光B3c5，並且產生與其略同量的+1次B3c6光，而此成為迷光，有招致信號惡化之虞。再者，圖8中虛線B3c7係表示0次光入射物鏡103時之焦點位置者。

[專利文獻1]日本特開2005-38575號公報

本發明之目的係提供一種光學讀頭及光碟裝置，其係對於保護基板之厚度相異之複數種類光碟，使用共同的物鏡，可將對應之波長光束以適當的焦點形狀及光量聚光於信號記錄面，可對於複數種類之光碟，記錄及再生資訊信號。

【發明內容】

為達成該目的，關於本發明之光學讀頭包含：第1光源，其係射出第1波長之光束者；第2光源，其係射出比上述第1波長要長之第2波長之光束者；第3光源，其係射出比上述第2波長要長之第3波長之光束者；物鏡，其係將由上述第1至第3光源所射出之光束聚光於光碟之信號記錄面上；準直透鏡，其係配置於上述第1至第3光源及上述物鏡之間，將由上述第1至第3光源所射出之光束之

發散角轉換而形成平行光；及繞射光學元件，其係配置於上述準直透鏡與上述物鏡之間；上述繞射光學元件包含：第1繞射部，其係繞射上述第2波長之光束；及第2繞射部，其係繞射上述第3波長之光束；且上述第1繞射部係繞射上述第2波長之光束且同時略穿透上述第1及第3波長之光束；且上述第2繞射部係繞射上述第3波長之光束且同時略穿透上述第1及第2波長之光束；於上述第2繞射部形成有包含複數環帶之繞射構造，於上述繞射構造，階梯狀連續地形成有於光軸方向具有相異高度之第1至第4光學面，上述第2及第3光學面的階差係比上述第1及第2光學面的階差及上述第3及第4光學面的階差要大之方式形成。

為達成該目的，關於本發明之光碟裝置，其係包含：光學讀頭，其對於相異種類之複數光碟記錄及/或再生資訊；及碟片旋轉驅動機構，其旋轉驅動上述光碟；其中上述光學讀頭包含：第1光源，其係射出第1波長之光束者；第2光源，其係射出比上述第1波長要長之第2波長之光束者；第3光源，其係射出比上述第2波長要長之第3波長之光束者；物鏡，其係將由上述第1至第3光源所射出之光束聚光於光碟之信號記錄面上；準直透鏡，其係配置於上述第1至第3光源及上述物鏡之間，將由上述第1至第3光源所射出之光束之發散角轉換而形成平行光；及繞射光學元件，其係配置於上述準直透鏡與上述物鏡之間；上述繞射光學元件包含：第1繞射部，其係繞射上述第2波長之光束；及第2繞射部，其係繞射上述第3波長之光束；且上述第1繞射部係繞射上述第2波長之光束且同時略穿透上述第1及第3波長之光束；且上述第2繞射部係繞射上述第3波長之光束且同時略穿透上述第1及第2波

長之光束；於上述第2繞射部形成有包含複數環帶之繞射構造，於上述繞射構造，階梯狀連續地形成有於光軸方向具有相異高度之第1至第4光學面，上述第2及第3光學面的階差係比上述第1及第2光學面的階差及上述第3及第4光學面的階差要大之方式形成。

【實施方式】

本發明，係繞射光學元件之第1繞射部將第2波長之光束繞射以最佳的發散角入射物鏡，繞射光學元件之第2繞射部將第3波長之光束繞射以最佳的光量且最佳的發散角入射物鏡，對於保護基板之厚度相異之複數種類光碟之信號記錄面，使各個波長的光束之焦點形狀及光量為適當者。

因此，本發明可對複數種類的光碟讀取及寫入信號，並且可將光學零件共通化，可使構成精簡化及小型化，可降低製造成本。

以下，參照圖面明使用本發明之光學讀頭之光碟裝置。

使用本發明之光碟裝置1，如圖1所示，包含：光學讀頭3，其係由光碟2進行資訊記錄播放；主軸馬達，其係作為旋轉操作光碟2之驅動機構；進給馬達5，其係使光學讀頭3向光碟2的徑方向移動。該光碟裝置1，係可對格式相異之複數種類之光碟記錄及/或播放之實現相容性之光碟裝置。

於此使用之光碟2，例如為CD(Compact Disc：光碟)、DVD(Digital Versatile Disc：數位多功能光碟)、可追記資訊之CD-R(Recordable：可錄寫)及DVD-R(Recordable：可錄寫)、可改寫資訊之CD-RW(ReWritable：可重錄)、DVD-RW(ReWritable：可重錄)、DVD+RW(ReWritable：可重錄)等光碟，或使用發光波長更短的405 nm程度(藍紫色)之半導體雷射之可高密度記錄之光碟，或磁光碟等。

特別是，於以下以光碟裝置1進行資訊之播放或記錄之3

種光碟，以使用：第1光碟11，其係保護基板之厚度為0.1mm以波長405 nm程度的光束作為記錄播放光使用之可高密度記錄；第2光碟，其係保護基板之厚度為0.6mm以波長660程度的光束作為記錄播放光之DVD等；及第3光碟13，其係保護基板之厚度為1.2mm以波長785 nm程度之光束作為記錄播放光使用之CD等，加以說明。

於光碟裝置1，主軸馬達4及進給馬達5，係根據亦成為碟片種類辨別機構之系統控制器7之指令控制之伺服控制電路9按照碟片種類驅動控制，例如，按照第1光碟11、第2光碟12、第3光碟13之特定旋轉數驅動。

光學讀頭3，包含對於複數種類的格式具有相容性之光學系統，對規格相異之光碟之記錄層照射相異波長之光束，並且檢測該光束於記錄層之反射光。光學讀頭3，係由檢測之反射光對前級放大部8供給對應各光束之信號。

前級放大部8之輸出，將送至信號編解碼器及錯誤訂正符號區塊(以下，以信號編解碼&ECC區塊表示。)15。該信號編解碼&ECC區塊15，係進行信號的編碼、解碼及ECC(錯誤訂正符號)之附加。光學讀頭3，係依照信號編解碼&ECC區塊15之指令對旋轉之光碟2之記錄層照射光束，對於光碟2進行信號之記錄或播放。

前級放大部8，其構成係根據對應每個格式相異而檢測之光束之信號，生成聚焦錯誤信號、追蹤錯誤信號、RF信號等。按照作為記錄或播放的對象媒體之光碟2之種類，藉由伺服控制電路9、信號編解碼&ECC區塊15等，根據光碟2之規格，進行解碼及錯誤訂正處理等特定之處理。

在此例如，藉由信號編解碼&ECC區塊15解碼之記錄信號

187:17

十、申請專利範圍：

1. 一種光學讀頭，其包含：

第1光源，其係射出第1波長之光束者；

第2光源，其係射出比上述第1波長要長之第2波長之光束者；

第3光源，其係射出比上述第2波長要長之第3波長之光束者；

物鏡，其係將由上述第1至第3光源所射出之光束聚光於光碟之信號記錄面上；

準直透鏡，其係配置於上述第1至第3光源及上述物鏡之間，將由上述第1至第3光源所射出之光束之發散角轉換而形成平行光；及

繞射光學元件，其係配置於上述準直透鏡與上述物鏡之間；

且上述繞射光學元件包含：第1繞射部，其係繞射上述第2波長之光束；及第2繞射部，其係繞射上述第3波長之光束；

且上述第1繞射部係繞射上述第2波長之光束且同時略穿透上述第1及第3波長之光束；

且上述第2繞射部係繞射上述第3波長之光束且同時略穿透上述第1及第2波長之光束；

且於上述第2繞射部形成有包含複數環帶之繞射構造，於上述繞射構造，階梯狀連續地形成有於光軸方向具有相異高度之第1至第4光學面，上述第2及第3光學面

的階差係比上述第1及第2光學面的階差及上述第3及第4光學面的階差要大之方式形成。

2. 如請求項1之光學讀頭，其中上述第1至第4光學面之光軸方向之高度係形成為使上述第1及第2波長之光束略穿透，並且使上述第3波長之光束繞射成-1次繞射光及較此-1次繞射光繞射量少的+1次繞射光。
3. 如請求項2之光學讀頭，其中上述第2繞射部繞射成上述第3波長之光束之-1次繞射光的繞射量對+1次繞射光之繞射量之比成為1.5以上。
4. 如請求項1到3中任一項之光學讀頭，其中上述第1光學面與上述第3光學面之階差 X_{13} 滿足下式(1)，

上述第2光學面與上述第4光學面之階差 X_{24} 滿足下式(2)：

$$5 \times \lambda_1 / (n_1 - 1) \leq X_{13} \leq 3 \times \lambda_2 / (n_2 - 1) \dots (1)$$

$$5 \times \lambda_1 / (n_1 - 1) \leq X_{24} \leq 3 \times \lambda_2 / (n_2 - 1) \dots (2)$$

其中，

λ_1 ：第1波長，

λ_2 ：第2波長，

n_1 ：繞射光學元件對第1波長之折射率，

n_2 ：繞射光學元件對第2波長之折射率。

5. 如請求項1到3中任一項之光學讀頭，其中上述第1光學面與上述第2光學面之階差 X_{12} 滿足下式(3)，

上述第3光學面與上述第4光學面之階差 X_{34} 滿足下式(4)：

$$0.065 \times \lambda_1 / (n_1 - 1) \leq X_{12} \leq 0.165 \times \lambda_1 / (n_1 - 1) \dots (3)$$

$$0.065 \times \lambda_1 / (n_1 - 1) \leq X_{34} \leq 0.165 \times \lambda_1 / (n_1 - 1) \dots (4)$$

其中，

λ_1 ：第1波長，

n_1 ：繞射光學元件對第1波長之折射率。

6. 一種光碟裝置，其係包含：

光學讀頭，其對於相異種類之複數光碟記錄及/或再生資訊；及

碟片旋轉驅動機構，其旋轉驅動上述光碟；

其中上述光學讀頭包含：

第1光源，其係射出第1波長之光束者；

第2光源，其係射出比上述第1波長要長之第2波長之光束者；

第3光源，其係射出比上述第2波長要長之第3波長之光束者；

物鏡，其係將由上述第1至第3光源所射出之光束聚光於光碟之信號記錄面上；

準直透鏡，其係配置於上述第1至第3光源及上述物鏡之間，將由上述第1至第3光源所射出之光束之發散角轉換而形成平行光；及

繞射光學元件，其係配置於上述準直透鏡與上述物鏡之間；

且上述第1繞射部係繞射上述第2波長之光束且同時略穿透上述第1及第3波長之光束；

且上述第2繞射部係繞射上述第3波長之光束且同時略穿透上述第1及第2波長之光束；

且上述繞射光學元件包含：第1繞射部，其係繞射上述第2波長之光束；及第2繞射部，其係繞射上述第3波長之光束；

且於上述第2繞射部形成有包含複數環帶之繞射構造，於上述繞射構造，階梯狀連續地形成有於光軸方向具有相異高度之第1至第4光學面，上述第2及第3光學面的階差係比上述第1及第2光學面的階差及上述第3及第4光學面的階差要大之方式形成。