

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第4区分

【発行日】平成25年6月20日(2013.6.20)

【公開番号】特開2012-169038(P2012-169038A)

【公開日】平成24年9月6日(2012.9.6)

【年通号数】公開・登録公報2012-035

【出願番号】特願2012-134443(P2012-134443)

【国際特許分類】

G 11 B 7/135 (2012.01)

【F I】

G 11 B 7/135 A

【手続補正書】

【提出日】平成25年4月30日(2013.4.30)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1波長 λ_1 (μm)の第1光束を射出する第1光源と、第2波長 λ_2 (μm)($\lambda_2 > \lambda_1$)の第2光束を射出する第2光源と、第3波長 λ_3 (μm)($\lambda_3 > \lambda_2$)の第3光束を射出する第3光源とを有し、前記第1光束を用いて厚さが t_1 の保護基板を有するBDの情報の記録及び/又は再生を行い、前記第2光束を用いて厚さが t_2 ($t_1 < t_2$)の保護基板を有するDVDの情報の記録及び/又は再生を行い、前記第3光束を用いて厚さが t_3 ($t_2 < t_3$)の保護基板を有するCDの情報の記録及び/又は再生を行う光ピックアップ装置において用いられる対物レンズであって、

前記対物レンズは単玉であり、

前記対物レンズの光学面は、中央領域と、前記中央領域の周りの中間領域と、前記中間領域の周りの周辺領域とを少なくとも有し、

前記中央領域は第1光路差付与構造を有し、

前記中間領域は第2光路差付与構造を有し、

前記対物レンズは、前記中央領域を通過する前記第1光束を、前記BDの情報記録面上に情報の記録及び/又は再生ができるように集光し、前記中央領域を通過する前記第2光束を、前記DVDの情報記録面上に情報の記録及び/又は再生ができるように集光し、前記中央領域を通過する前記第3光束を、前記CDの情報記録面上に情報の記録及び/又は再生ができるように集光し、

前記対物レンズは、前記中間領域を通過する前記第1光束を、前記BDの情報記録面上に情報の記録及び/又は再生ができるように集光し、前記中間領域を通過する前記第2光束を、前記DVDの情報記録面上に情報の記録及び/又は再生ができるように集光し、前記中間領域を通過する前記第3光束を、前記CDの情報記録面上に情報の記録及び/又は再生ができるように集光せず、

前記対物レンズは、前記周辺領域を通過する前記第1光束を、前記BDの情報記録面上に情報の記録及び/又は再生ができるように集光し、前記周辺領域を通過する前記第2光束を、前記DVDの情報記録面上に情報の記録及び/又は再生ができるように集光せず、前記周辺領域を通過する前記第3光束を、前記CDの情報記録面上に情報の記録及び/又は再生ができるように集光せず、

前記第1光路差付与構造は、少なくとも第1基礎構造と第2基礎構造とを重ね合わせた

構造であり、

前記第1基礎構造は、前記第1基礎構造を通過した第1光束のX次の回折光量を他のいかなる次数の回折光量よりも大きくし、前記第1基礎構造を通過した第2光束のY次の回折光量を他のいかなる次数の回折光量よりも大きくし、前記第1基礎構造を通過した第3光束のZ次の回折光量を他のいかなる次数の回折光量よりも大きくし、

前記Xは、奇数の整数であり、

前記第1基礎構造はブレーズ型構造であり、

前記第2基礎構造は、前記第2基礎構造を通過した第1光束のL次の回折光量を他のいかなる次数の回折光量よりも大きくし、前記第2基礎構造を通過した第2光束のM次の回折光量を他のいかなる次数の回折光量よりも大きくし、前記第2基礎構造を通過した第3光束のN次の回折光量を他のいかなる次数の回折光量よりも大きくし、

前記Lは、偶数の整数であり、

前記第2基礎構造はブレーズ型構造であり、

前記第1光路差付与構造は、光軸とは逆の方向を向いている段差と、光軸の方向を向いている段差とを共に有し、前記光軸とは逆の方向を向いている段差の数が、前記光軸の方向を向いている段差の数に比べて多く、

以下の条件式を満たすことを特徴とする対物レンズ。

$$0.6 \cdot (1 / (n - 1)) < d_{11} < 1.5 \cdot (1 / (n - 1)) \quad (1)$$

$$0.6 \cdot (1 / (n - 1)) < d_{12} < 1.5 \cdot (2 / (n - 1)) \quad (2)$$

但し、 d_{11} (μm) は、前記光軸とは逆の方向を向いている段差の段差量を表し、 d_{12} (μm) は、前記光軸の方向を向いている段差の段差量を表し、 n は、1における対物レンズの屈折率を表す。

【請求項2】

前記Lは、絶対値が4以下の偶数であり、前記Xは、絶対値が5以下の奇数であることを特徴とする請求項1に記載の対物レンズ。

【請求項3】

$(|X|, |Y|, |Z|) = (1, 1, 1)$ 且つ $(|L|, |M|, |N|) = (2, 1, 1)$ であることを特徴とする請求項1又は2に記載の対物レンズ。

【請求項4】

以下の条件式を満たすことを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の対物レンズ。

$$0.9 \cdot (1 / (n - 1)) < d_{11} < 1.5 \cdot (1 / (n - 1)) \quad (1)$$

$$0.9 \cdot (1 / (n - 1)) < d_{12} < 1.5 \cdot (1 / (n - 1)) \quad (2)$$

【請求項5】

波長が長くなった際に発生する3次球面収差及び5次球面収差が何れもアンダー(補正不足)であることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の対物レンズ。

【請求項6】

請求項1乃至5のいずれかに記載の対物レンズを有することを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項7】

請求項6に記載の光ピックアップ装置を有することを特徴とする光情報記録再生装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

請求項1に記載の対物レンズは、第1波長1 (μm) の第1光束を射出する第1光源と、第2波長2 (μm) ($2 > 1$) の第2光束を射出する第2光源と、第3波長3 (μm) ($3 > 2$) の第3光束を射出する第3光源とを有し、前記第1光束を用い

て厚さが t_1 の保護基板を有する B D の情報の記録及び／又は再生を行い、前記第2光束を用いて厚さが t_2 ($t_1 < t_2$) の保護基板を有する D V D の情報の記録及び／又は再生を行い、前記第3光束を用いて厚さが t_3 ($t_2 < t_3$) の保護基板を有する C D の情報の記録及び／又は再生を行う光ピックアップ装置において用いられる対物レンズであって、

前記対物レンズは単玉であり、

前記対物レンズの光学面は、中央領域と、前記中央領域の周りの中間領域と、前記中間領域の周りの周辺領域とを少なくとも有し、

前記中央領域は第1光路差付構造を有し、

前記中間領域は第2光路差付構造を有し、

前記対物レンズは、前記中央領域を通過する前記第1光束を、前記 B D の情報記録面上に情報の記録及び／又は再生ができるように集光し、前記中央領域を通過する前記第2光束を、前記 D V D の情報記録面上に情報の記録及び／又は再生ができるように集光し、前記中央領域を通過する前記第3光束を、前記 C D の情報記録面上に情報の記録及び／又は再生ができるように集光し、

前記対物レンズは、前記中間領域を通過する前記第1光束を、前記 B D の情報記録面上に情報の記録及び／又は再生ができるように集光し、前記中間領域を通過する前記第2光束を、前記 D V D の情報記録面上に情報の記録及び／又は再生ができるように集光し、前記中間領域を通過する前記第3光束を、前記 C D の情報記録面上に情報の記録及び／又は再生ができるように集光せず、

前記対物レンズは、前記周辺領域を通過する前記第1光束を、前記 B D の情報記録面上に情報の記録及び／又は再生ができるように集光し、前記周辺領域を通過する前記第2光束を、前記 D V D の情報記録面上に情報の記録及び／又は再生ができるように集光せず、前記周辺領域を通過する前記第3光束を、前記 C D の情報記録面上に情報の記録及び／又は再生ができるように集光せず、

前記第1光路差付構造は、少なくとも第1基礎構造と第2基礎構造とを重ね合わせた構造であり、

前記第1基礎構造は、前記第1基礎構造を通過した第1光束の X 次の回折光量を他のいかなる次数の回折光量よりも大きくし、前記第1基礎構造を通過した第2光束の Y 次の回折光量を他のいかなる次数の回折光量よりも大きくし、前記第1基礎構造を通過した第3光束の Z 次の回折光量を他のいかなる次数の回折光量よりも大きくし、

前記 X は、奇数の整数であり、

前記第1基礎構造はブレーズ型構造であり、

前記第2基礎構造は、前記第2基礎構造を通過した第1光束の L 次の回折光量を他のいかなる次数の回折光量よりも大きくし、前記第2基礎構造を通過した第2光束の M 次の回折光量を他のいかなる次数の回折光量よりも大きくし、前記第2基礎構造を通過した第3光束の N 次の回折光量を他のいかなる次数の回折光量よりも大きくし、

前記 L は、偶数の整数であり、

前記第2基礎構造はブレーズ型構造であり、

前記第1光路差付構造は、光軸とは逆の方向を向いている段差と、光軸の方向を向いている段差とを共に有し、前記光軸とは逆の方向を向いている段差の数が、前記光軸の方向を向いている段差の数に比べて多く、

以下の条件式を満たすことを特徴とする。

$$0.6 \cdot (1 / (n - 1)) < d_{11} < 1.5 \cdot (1 / (n - 1)) \quad (1)$$

$$0.6 \cdot (1 / (n - 1)) < d_{12} < 1.5 \cdot (2 / (n - 1)) \quad (2)$$

但し、 d_{11} (μm) は、前記光軸とは逆の方向を向いている段差の段差量を表し、 d_{12} (μm) は、前記光軸の方向を向いている段差の段差量を表し、 n は、1 における対物レンズの屈折率を表す。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

請求項3に記載の対物レンズは、請求項1又は2に記載の発明であって、(| X | 、 | Y | 、 | Z |) = (1 , 1 , 1) 且つ (| L | 、 | M | 、 | N |) = (2 , 1 , 1) であることを特徴とする。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

請求項4に記載の対物レンズは、請求項1乃至3のいずれか1項に記載の発明において、以下の条件式を満たすことを特徴とする。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

 $0.9 \cdot (1 / (n-1)) < d11 < 1.5 \cdot (1 / (n-1)) \quad (1)$ $0.9 \cdot (1 / (n-1)) < d12 < 1.5 \cdot (1 / (n-1)) \quad (2)$

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0031】

請求項5に記載の対物レンズは、請求項1乃至4のいずれかに記載の発明であって、波長が長くなった際に発生する3次球面収差及び5次球面収差が何れもアンダー（補正不足）であることを特徴とする。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0033】

なお、上記対物レンズは、以下の条件式を満たすことが好ましい。

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0037

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0037】

なお、上記対物レンズは、軸上色収差が0.9 μm/nm以下であることが好ましい。

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0040】

なお、上記対物レンズは、前記軸上色収差が0.4 μm/nm以上であることが好ましい。

【手続補正18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0042】

なお、上記対物レンズは、前記中央領域の前記第1光路差付与構造の最小ピッチ p と第1波長における前記対物レンズの焦点距離 f_1 の比 p / f_1 が下記の条件式(23)を満たすことが好ましい。

【手続補正19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0044

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0044】

なお、上記対物レンズは、前記中央領域の前記第1光路差付与構造の最小ピッチが15 μm 以下であることが好ましい。

【手続補正20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0046

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0046】

なお、上記対物レンズは、以下の条件式(4)、(5)、(6)を満たすことが好ましい。

【手続補正21】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0048

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0048】

請求項6に記載の光ピックアップ装置は、請求項1乃至5のいずれかに記載の対物レンズを有することを特徴とする。

【手続補正22】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0049

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0049】

請求項7に記載の光情報記録再生装置は、請求項6に記載の光ピックアップ装置を有することを特徴とする。