

【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 20 年 1 月 17 日 (2008.1.17)

【公開番号】特開 2001-229567 (P2001-229567A)
 【公開日】平成 13 年 8 月 24 日 (2001.8.24)
 【出願番号】特願 2000-373807 (P2000-373807)
 【国際特許分類】

G 1 1 B 7/135 (2006.01)

G 0 2 B 3/08 (2006.01)

G 0 2 B 13/18 (2006.01)

【F I】

G 1 1 B 7/135 A

G 0 2 B 3/08

G 0 2 B 13/18

【手続補正書】

【提出日】平成 19 年 11 月 27 日 (2007.11.27)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 波長の異なる光源からの光束を光ディスクの記録面に集光するための対物レンズを含む集光光学系と、前記記録面からの反射光を検出するための受光手段とを有し、透明基板厚さが異なる第 1 及び第 2 の光ディスク（但し、第 1 の光ディスクの方が第 2 の光ディスクよりも対物レンズに対する必要開口数が多いとする）に対して、情報の記録又は再生が可能な情報記録再生用の光ピックアップ装置に使用される対物レンズにおいて、

前記対物レンズの少なくとも一方の面に、入射光束を k 個（ $k \geq 4$ ）の輪帯状の光束（ここで、光軸側からその外側に向かって、順に第 1、第 2、 \dots 、第 k 光束とする）に分割する輪帯状段差部分を形成し、

前記第 1 の光ディスク使用時には、

前記第 1 及び第 k 光束がつくる最良像面位置における前記第 1 及び第 k 光束の波面収差の球面収差成分は $0.05 \lambda_1$ rms 以下（ λ_1 ：第 1 の光ディスク用の光源波長）であり、

前記第 2 ないし第（ $k - 1$ ）光束のうち、少なくとも 2 つの光束はそれぞれ、前記第 1 及び第 k 光束がつくる前記最良像面位置とは異なる位置に見かけ上の最良像面位置が形成され、

前記第 1 及び第 k 光束がつくる前記最良像面位置で、前記第 1 の光ディスクに対する必要開口数内を通る前記第 1 ないし第 k 光束のそれぞれの光束内の光線の波面収差がほぼ $m_i \lambda_i$ （ m_i 個は整数で、 $i = 1, 2, \dots, k$ ）となることを特徴とする対物レンズ。

【請求項 2】 前記第 1 の光ディスク使用時に、前記第 1 及び第 k 光束がつくる前記最良像面位置で、前記第 1 ないし第 k 光束のそれぞれの光束内の光線の波面収差量 W_1 が、

$$(m_i - 0.30) \lambda_i \leq W_1 \leq (m_i + 0.30) \lambda_i$$

を満たす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】 前記第 2 の光ディスクに対して波長 λ_2 の光源からの光束を用いて情

報の記録及び／又は再生を行う際には、第1ないし第 $(k-1)$ 光束までの光束内の光線の波面収差がほぼ $n_i \cdot \lambda_2$ (n_i は整数で、 $i = 1, 2, \dots, k-1$)とな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】 前記第2の光ディスクに対して波長 λ_2 の光源からの光束を用いて情報の記録及び／又は再生を行う際には、第1ないし第 $(k-1)$ 光束までの光束内の光線の波面収差量 W_2 が前記第2の光ディスクに対する必要開口数内において、

$$(n_i - 0.30) \cdot \lambda_2 \leq W_2 \leq (n_i + 0.30) \cdot \lambda_2$$

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。

【請求項5】 前記整数 m_i の最大値と最小値との差、及び前記整数 n_i の最大値と最小値との差とが共に2以上であることを特徴とする請求項3又は4に記載の対物レンズ。

【請求項6】 前記個数 k が $k = 4$ であり、前記第1の光ディスク使用時の絞り径を m_{\max} 、第1光束と第2光束とに分割する前記輪帯状段差部分の境界から光軸までの高さを h_1 、第3光束と第4光束とに分割する前記輪帯状段差部分の境界から光軸までの高さを h_3 としたとき、

$$\begin{aligned} 0.62 \cdot h_1 / 0.5 \cdot m_{\max} &\leq 0.69 \\ 0.70 \cdot h_3 / 0.5 \cdot m_{\max} &\leq 0.80 \end{aligned}$$

を満たすことを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の対物レンズ。

【請求項7】 前記個数 k が $k = 6$ であり、第2光束及び第5光束がつくる見かけ上の最良像面位置が、第6光束がつくる最良像面位置と異なることを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の対物レンズ。

【請求項8】 前記個数 k が $k = 6$ であり、前記第1の光ディスク使用時の絞り径を m_{\max} 、第1光束と第2光束とに分割する前記輪帯状段差部分の境界から光軸までの高さを h_1 、第5光束と第6光束とに分割する前記輪帯状段差部分の境界から光軸までの高さを h_5 としたとき、

$$\begin{aligned} 0.52 \cdot h_1 / 0.5 \cdot m_{\max} &\leq 0.67 \\ 0.70 \cdot h_5 / 0.5 \cdot m_{\max} &\leq 0.82 \end{aligned}$$

を満たすことを特徴とする請求項7に記載の対物レンズ。

【請求項9】 波長の異なる光源からの光束を光ディスクの記録面に集光するための対物レンズを含む集光光学系と、前記記録面からの反射光を検出するための受光手段とを有し、透明基板厚さが異なる第1及び第2の光ディスク（但し、第1の光ディスクの方が第2の光ディスクよりも対物レンズに対する必要開口数が大きいとする）に対して、情報の記録又は再生が可能な情報記録再生用の光ピックアップ装置において、

前記対物レンズの少なくとも一方の面に、入射光束を k 個 ($k \geq 4$) の輪帯状の光束（ここで、光軸側からその外側に向かって、順に第1、第2、 \dots 、第 k 光束とする）に分割する輪帯状段差部分を形成し、

前記第1の光ディスク使用時には、

前記第1及び第 k 光束がつくる最良像面位置における前記第1及び第 k 光束の波面収差の球面収差成分は $0.05 \cdot \lambda_1 \cdot r \cdot m \cdot s$ 以下 (λ_1 : 第1の光ディスク用の光源波長) であり、

前記第2ないし第 $(k-1)$ 光束のうち、少なくとも2つの光束はそれぞれ、前記第1及び第 k 光束がつくる前記最良像面位置とは異なる位置に見かけ上の最良像面位置が形成され、

前記第1及び第 k 光束がつくる前記最良像面位置で、前記第1の光ディスクに対する必要開口数内を通る前記第1ないし第 k 光束のそれぞれの光束内の光線の波面収差がほぼ $m_i \cdot \lambda_1$ (m_i 個は整数で、 $i = 1, 2, \dots, k$)となることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項10】 前記第1の光ディスク使用時に、前記第1及び第 k 光束がつくる前記最良像面位置で、前記第1ないし第 k 光束のそれぞれの光束内の光線の波面収差量 W_1 が、

$(m_i - 0.30) \cdot 10^{-1} \leq W1 \leq (m_i + 0.30) \cdot 10^{-1}$
 を満たすことを特徴とする請求項 9 に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 11】 前記第 2 の光ディスクに対して波長 λ_2 の光源からの光束を用いて情報の記録及び／又は再生を行う際には、第 1 ないし第 $(k - 1)$ 光束までの光束内の光線の波面収差がほぼ $n_i \cdot \lambda_2$ (n_i は整数で、 $i = 1, 2, \dots, k - 1$) となることを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 12】 前記第 2 の光ディスクに対して波長 λ_2 の光源からの光束を用いて情報の記録及び／又は再生を行う際には、第 1 ないし第 $(k - 1)$ 光束までの光束内の光線の波面収差量 $W2$ が前記第 2 の光ディスクに対する必要開口数内において、

$(n_i - 0.30) \cdot 10^{-2} \leq W2 \leq (n_i + 0.30) \cdot 10^{-2}$
 を満たすことを特徴とする請求項 9 乃至 11 のいずれかに記載の光ピックアップ装置。

【請求項 13】 前記整数 m_i の最大値と最小値との差、及び前記整数 n_i の最大値と最小値との差とが共に 2 以上であることを特徴とする請求項 11 又は 12 に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 14】 前記個数 k が $k = 4$ であり、前記第 1 の光ディスク使用時の絞り径を max 、第 1 光束と第 2 光束とに分割する前記輪帯状段差部分の境界から光軸までの高さを $h1$ 、第 3 光束と第 4 光束とに分割する前記輪帯状段差部分の境界から光軸までの高さを $h3$ としたとき、

$$\begin{aligned} 0.62 \leq h1 / 0.5 \cdot \text{max} &\leq 0.69 \\ 0.70 \leq h3 / 0.5 \cdot \text{max} &\leq 0.80 \end{aligned}$$

を満たすことを特徴とする請求項 9 乃至 13 のいずれかに記載の光ピックアップ装置。

【請求項 15】 前記個数 k が $k = 6$ であり、第 2 光束及び第 5 光束がつくる見かけ上の最良像面位置が、第 6 光束がつくる最良像面位置と異なることを特徴とする請求項 9 乃至 14 のいずれかに記載の光ピックアップ装置。

【請求項 16】 前記個数 k が $k = 6$ であり、前記第 1 の光ディスク使用時の絞り径を max 、第 1 光束と第 2 光束とに分割する前記輪帯状段差部分の境界から光軸までの高さを $h1$ 、第 5 光束と第 6 光束とに分割する前記輪帯状段差部分の境界から光軸までの高さを $h5$ としたとき、

$$\begin{aligned} 0.52 \leq h1 / 0.5 \cdot \text{max} &\leq 0.67 \\ 0.70 \leq h5 / 0.5 \cdot \text{max} &\leq 0.82 \end{aligned}$$

を満たすことを特徴とする請求項 15 に記載の光ピックアップ装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の対物レンズは、波長の異なる光源からの光束を光ディスクの記録面に集光するための対物レンズを含む集光光学系と、前記記録面からの反射光を検出するための受光手段とを有し、透明基板厚さが異なる第 1 及び第 2 の光ディスク（但し、第 1 の光ディスクの方が第 2 の光ディスクよりも対物レンズに対する必要開口数大きいとする）に対して、情報の記録又は再生が可能な情報記録再生用の光ピックアップ装置に使用される対物レンズにおいて、

前記対物レンズの少なくとも一方の面に、入射光束を k 個 ($k \geq 4$) の輪帯状の光束（ここで、光軸側からその外側に向かって、順に第 1、第 2、 \dots 、第 k 光束とする）に分割する輪帯状段差部分を形成し、

前記第 1 の光ディスク使用時には、

前記第 1 及び第 k 光束がつくる最良像面位置における前記第 1 及び第 k 光束の波面収差の球面収差成分は $0.05 \cdot \lambda_1 \text{ rms}$ 以下 (λ_1 : 第 1 の光ディスク用の光源波長) であり

、
前記第 2 ないし第 (k - 1) 光束のうち、少なくとも 2 つの光束はそれぞれ、前記第 1 及び第 k 光束がつくる前記最良像面位置とは異なる位置に見かけ上の最良像面位置が形成され、

前記第 1 及び第 k 光束がつくる前記最良像面位置で、前記第 1 の光ディスクに対する必要開口数内を通る前記第 1 ないし第 k 光束のそれぞれの光束内の光線の波面収差がほぼ m_{i-1} (m_i 個は整数で、 $i = 1, 2, \dots, k$) となることを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

請求項 4 に記載の対物レンズは、前記第 2 の光ディスクに対して波長 λ_2 の光源からの光束を用いて情報の記録及び / 又は再生を行う際には、第 1 ないし第 (k - 1) 光束までの光束内の光線の波面収差量 W_2 が前記第 2 の光ディスクに対する必要開口数内において

、
$$(n_i - 0.30) \lambda_2 W_2 \leq (n_i + 0.30) \lambda_2 \quad (2)$$

を満たすことを特徴とするものである。例えば光ディスクとして CD を用いた場合、 W_2 が上式 (2) を満たさない場合、波面収差のズレが生じ、スポット光強度が低下するからである。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

請求項 9 に記載の光ピックアップ装置は、波長の異なる光源からの光束を光ディスクの記録面に集光するための対物レンズを含む集光光学系と、前記記録面からの反射光を検出するための受光手段とを有し、透明基板厚さが異なる第 1 及び第 2 の光ディスク (但し、第 1 の光ディスクの方が第 2 の光ディスクよりも対物レンズに対する必要開口数が大きいとする) に対して、情報の記録又は再生が可能な情報記録再生用の光ピックアップ装置において、

前記対物レンズの少なくとも一方の面に、入射光束を k 個 ($k \geq 4$) の輪帯状の光束 (ここで、光軸側からその外側に向かって、順に第 1、第 2、 \dots 、第 k 光束とする) に分割する輪帯状段差部分を形成し、

前記第 1 の光ディスク使用時には、

前記第 1 及び第 k 光束がつくる最良像面位置における前記第 1 及び第 k 光束の波面収差の球面収差成分は $0.05 \lambda_1 \text{rms}$ 以下 (λ_1 : 第 1 の光ディスク用の光源波長) であり

、
前記第 2 ないし第 (k - 1) 光束のうち、少なくとも 2 つの光束はそれぞれ、前記第 1 及び第 k 光束がつくる前記最良像面位置とは異なる位置に見かけ上の最良像面位置が形成され、

前記第 1 及び第 k 光束がつくる前記最良像面位置で、前記第 1 の光ディスクに対する必要開口数内を通る前記第 1 ないし第 k 光束のそれぞれの光束内の光線の波面収差がほぼ m_{i-1} (m_i 個は整数で、 $i = 1, 2, \dots, k$) となることを特徴とする。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

請求項12に記載の光ピックアップ装置によれば、その対物レンズにおいて、前記第2の光ディスクに対して波長 λ_2 の光源からの光束を用いて情報の記録及び/又は再生を行う際には、第1ないし第 $(k-1)$ 光束までの光束内の光線の波面収差量 W_2 が前記第2の光ディスクに対する必要開口数内において、

$$(n_i - 0.30) \lambda_2 \leq W_2 \leq (n_i + 0.30) \lambda_2 \quad (8)$$

を満たすことを特徴とするものである。例えば光ディスクとしてCDを用いた場合、 W_2 が上式(8)を満たさない場合、波面収差のズレが生じ、スポット光強度が低下するからである。