

【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22年11月18日 (2010.11.18)

【公開番号】特開2010-170694(P2010-170694A)
 【公開日】平成22年8月5日 (2010.8.5)
 【年通号数】公開・登録公報2010-031
 【出願番号】特願2010-108671(P2010-108671)
 【国際特許分類】

G 1 1 B 7/135 (2006.01)

【F I】

G 1 1 B 7/135 Z

G 1 1 B 7/135 A

【手続補正書】

【提出日】平成22年10月5日 (2010.10.5)

【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 の透過層を有する第 1 の光ディスクに対応した第 1 の波長の光ビームを出射する第 1 の出射部と、

上記第 1 の光ディスクとは異なり上記第 1 の透過層の厚さより厚い第 2 の透過層を有する種類の第 2 の光ディスクに対応した上記第 1 の波長より長い第 2 の波長の光ビームを出射する第 2 の出射部と、

上記第 1 及び第 2 の光ディスクとは異なり上記第 2 の透過層の厚さより厚い第 3 の透過層を有する種類の第 3 の光ディスクに対応した上記第 2 の波長より長い第 3 の波長の光ビームを出射する第 3 の出射部と、

上記第 1 乃至第 3 の出射部から出射された光ビームを光ディスクの信号記録面上に集光する対物レンズと、

上記第 1 乃至第 3 の波長の光ビームの光路上に配置される光学素子又は上記対物レンズの一方の面に設けられる回折部とを備え、

上記回折部は、最内周部に設けられ略円形状の第 1 の回折領域と、上記第 1 の回折領域の外側に設けられ輪帯状の第 2 の回折領域と、上記第 2 の回折領域の外側に設けられ輪帯状の第 3 の領域とを有し、

上記第 1 の回折領域は、輪帯状で且つ所定の深さを有する第 1 の回折構造が形成され、通過する上記第 1 の波長 1 の光ビームの上記対物レンズを介して第 1 の光ディスクの信号記録面に集光する回折光に対して与える回折パワーを f_{dif1i} 、通過する上記第 2 の波長

2 の光ビームの上記対物レンズを介して第 2 の光ディスクの信号記録面に集光する回折光に対して与える回折パワーを f_{dif2i} 、通過する上記第 3 の波長 3 の光ビームの上記対物レンズを介して第 3 の光ディスクの信号記録面に集光する回折光に対して与える回折パワーを f_{dif3i} としたとき、

$1 / (f_{dif1i} \times 1) + 1 / (f_{dif2i} \times 2) > 1 / (f_{dif3i} \times 3)$ を満たし、

上記第 2 の回折領域は、輪帯状で且つ所定の深さを有し上記第 1 の回折構造とは異なる構造の第 2 の回折構造が形成され、通過する上記第 1 の波長の光ビームの上記対物レンズを介して第 1 の光ディスクの信号記録面に集光する次数の回折光を発生させ、通過する上記第 2 の波長の光ビームの上記対物レンズを介して第 2 の光ディスクの信号記録面に集光

する次数の回折光を発生させるとともに、通過する上記第 3 の波長の光ビームの上記対物レンズを介して第 3 の光ディスクの信号記録面に集光する次数以外の次数の回折光が支配的となるように発生させ、

上記第 3 の領域は、通過する上記第 1 の波長の光ビームを上記対物レンズを介して第 1 の光ディスクの信号記録面に集光させるとともに、通過する上記第 2 の波長の光ビームを上記対物レンズを介して第 2 の光ディスクの信号記録面に集光させない状態とし、通過する上記第 3 の波長の光ビームを上記対物レンズを介して第 3 の光ディスクの信号記録面に集光させない状態とする光ピックアップ。

【請求項 2】

上記第 1 の回折領域は、通過する上記第 1 の波長の光ビームの当該対物レンズを介して第 1 の光ディスクの信号記録面に集光する次数が $k_1 i$ の回折光が他の次数の回折光に対して最大の回折効率となるように発生させ、通過する上記第 2 の波長の光ビームの当該対物レンズを介して第 2 の光ディスクの信号記録面に集光する次数が $k_2 i$ の回折光が他の次数の回折光に対して最大の回折効率となるように発生させ、通過する上記第 3 の波長の光ビームの当該対物レンズを介して第 3 の光ディスクの信号記録面に集光する次数が $k_3 i$ の回折光が他の次数の回折光に対して最大の回折効率となるように発生させ、

入射した光ビームに対して、光軸方向に向かって回折する次数を正の次数としたときに、 $k_1 i - k_2 i > k_3 i$ の関係を有するように回折光を発生させる請求項 1 記載の光ピックアップ。

【請求項 3】

上記第 1 の透過層の厚さが 0.1 mm 程度であり、

上記第 2 の透過層の厚さが 0.6 mm 程度であり、

上記第 3 の透過層の厚さが 1.1 mm 程度であり、

上記第 1 の波長が、405 nm 程度であり、

上記第 2 の波長が、655 nm 程度であり、

上記第 3 の波長が、785 nm 程度であり、

上記 $k_1 i$, $k_3 i$ がそれぞれ、 $(-2, -3)$ 、 $(-1, -2)$ 、 $(-1, -3)$ 、 $(0, -2)$ 、 $(0, -3)$ 、 $(1, -2)$ 、 $(1, -3)$ 、 $(2, -1)$ 、 $(2, -2)$ 、 $(2, -3)$ 、 $(3, 0)$ 、 $(3, -1)$ 、 $(3, -2)$ 、又は $(3, -3)$ である請求項 2 記載の光ピックアップ。

【請求項 4】

上記第 1 の回折領域は、複数の段部を有する階段構造が輪帯の半径方向に連続的に形成された階段形状の回折構造が形成され、

上記第 2 の回折領域は、複数の段部を有する階段構造が輪帯の半径方向に連続的に形成された階段形状又はブレード形状の回折構造が形成されている請求項 2 記載の光ピックアップ。

【請求項 5】

上記第 1 の回折領域は、非周期構造が輪帯の半径方向に形成された非周期形状の回折構造が形成され、

上記第 2 の回折領域は、非周期構造が輪帯の半径方向に形成された非周期形状又はブレード形状の回折構造が形成されている請求項 2 記載の光ピックアップ。

【請求項 6】

上記第 1 の透過層の厚さが 0.1 mm 程度であり、

上記第 2 の透過層の厚さが 0.6 mm 程度であり、

上記第 3 の透過層の厚さが 1.1 mm 程度であり、

上記第 1 の波長が、405 nm 程度であり、

上記第 2 の波長が、655 nm 程度であり、

上記第 3 の波長が、785 nm 程度であり、

上記 $k_1 i$, $k_2 i$, $k_3 i$ がそれぞれ、 $(1, -1, -2)$ 、又は、 $(1, -2, -3)$ である請求項 2 記載の光ピックアップ。

【請求項 7】

上記第 2 の回折領域は、複数の段部を有する階段構造が輪帯の半径方向に連続的に形成された階段形状、又は非周期構造が輪帯の半径方向に形成された非周期形状の回折構造が形成され、

上記第 2 の回折領域は、通過する上記第 1 の波長の光ビームの上記対物レンズを介して第 1 の光ディスクの信号記録面に集光する次数が $k_1 m$ の回折光が他の次数の回折光に対して最大の回折効率となるように発生させ、通過する上記第 2 の波長の光ビームの上記対物レンズを介して第 2 の光ディスクの信号記録面に集光する次数が $k_2 m$ の回折光が他の次数の回折光に対して最大の回折効率となるように発生させ、

上記 $k_1 m$ 、 $k_2 m$ がそれぞれ、 $(+1, +1)$ 、 $(-1, -1)$ 、 $(0, +2)$ 、 $(0, -2)$ 、 $(0, +1)$ 、 $(0, -1)$ 、 $(+1, 0)$ 、 $(-1, 0)$ 、 $(+1, -1)$ 又は $(-1, +1)$ である請求項 6 記載の光ピックアップ。

【請求項 8】

上記第 2 の回折領域は、ブレード形状の回折構造が形成され、

上記第 2 の回折領域は、通過する上記第 1 の波長の光ビームの上記対物レンズを介して第 1 の光ディスクの信号記録面に集光する次数が $k_1 m$ の回折光が他の次数の回折光に対して最大の回折効率となるように発生させ、通過する上記第 2 の波長の光ビームの上記対物レンズを介して第 2 の光ディスクの信号記録面に集光する次数が $k_2 m$ の回折光が他の次数の回折光に対して最大の回折効率となるように発生させ、

上記 $k_1 m$ 、 $k_2 m$ がそれぞれ、 $(+3, +2)$ 、 $(-3, -2)$ 、 $(+2, +1)$ 、 $(-2, -1)$ 、 $(+1, +1)$ 又は $(-1, -1)$ である請求項 6 記載の光ピックアップ。

【請求項 9】

上記対物レンズ又は上記回折部が設けられた光学素子のうち第 1 乃至第 3 の出射部に近接する側に配置される側の素子の入射側の面に入射する際の、第 1 の波長の光ビームが略平行光とされ、第 2 及び第 3 の波長の光ビームが拡散光とされて入射される請求項 2 記載の光ピックアップ。

【請求項 10】

第 1 の透過層を有する第 1 の光ディスクに対応した第 1 の波長の光ビームを出射する第 1 の出射部と、

上記第 1 の光ディスクとは異なり上記第 1 の透過層の厚さより厚い第 2 の透過層を有する種類の第 2 の光ディスクに対応した上記第 1 の波長より長い第 2 の波長の光ビームを出射する第 2 の出射部と、

上記第 1 及び第 2 の光ディスクとは異なり上記第 2 の透過層の厚さより厚い第 3 の透過層を有する種類の第 3 の光ディスクに対応した上記第 2 の波長より長い第 3 の波長の光ビームを出射する第 3 の出射部と、

上記第 1 乃至第 3 の出射部から出射された光ビームを光ディスクの信号記録面上に集光する対物レンズと、

上記第 1 乃至第 3 の波長の光ビームの光路上に配置される光学素子又は上記対物レンズの一方の面に設けられる回折部とを備え、

上記回折部は、最内周部に設けられ略円形状の第 1 の回折領域と、上記第 1 の回折領域の外側に設けられ輪帯状の第 2 の回折領域と、上記第 2 の回折領域の外側に設けられ輪帯状の第 3 の領域とを有し、

上記第 1 の回折領域は、輪帯状で且つ所定の深さを有する第 1 の回折構造が形成され、通過する上記第 1 の波長 1 の光ビームの上記対物レンズを介して第 1 の光ディスクの信号記録面に集光する回折光に対して与える回折パワーを f_{dif1i} 、通過する上記第 2 の波長

2 の光ビームの上記対物レンズを介して第 2 の光ディスクの信号記録面に集光する回折光に対して与える回折パワーを f_{dif2i} 、通過する上記第 3 の波長 3 の光ビームの上記対物レンズを介して第 3 の光ディスクの信号記録面に集光する回折光に対して与える回折パワーを f_{dif3i} としたとき、

$1 / (f_{dif1i} \times 1) - 1 / (f_{dif2i} \times 2) > 1 / (f_{dif3i} \times 3)$ を満たし、

上記第 2 の回折領域は、輪帯状で且つ所定の深さを有し上記第 1 の回折構造とは異なる構造の第 2 の回折構造が形成され、通過する上記第 1 の波長の光ビームの上記対物レンズを介して第 1 の光ディスクの信号記録面に集光する次数の回折光を発生させ、通過する上記第 2 の波長の光ビームの上記対物レンズを介して第 2 の光ディスクの信号記録面に集光する次数の回折光を発生させるとともに、通過する上記第 3 の波長の光ビームの上記対物レンズを介して第 3 の光ディスクの信号記録面に集光する次数以外の次数の回折光が支配的となるように発生させ、

上記第 3 の領域は、通過する上記第 1 の波長の光ビームを上記対物レンズを介して第 1 の光ディスクの信号記録面に集光させるとともに、通過する上記第 2 の波長の光ビームを上記対物レンズを介して第 2 の光ディスクの信号記録面に集光させない状態とし、通過する上記第 3 の波長の光ビームを上記対物レンズを介して第 3 の光ディスクの信号記録面に集光させない状態とする光ディスク装置。

【請求項 11】

少なくとも、第 1 の透過層を有する第 1 の光ディスクと、上記第 1 の光ディスクとは異なり上記第 1 の透過層の厚さより厚い第 2 の透過層を有する種類の第 2 の光ディスクと、上記第 1 及び第 2 の光ディスクとは異なり上記第 2 の透過層の厚さより厚い第 3 の透過層を有する種類の第 3 の光ディスクとに対して光ビームを照射して情報信号の記録及び／又は再生を行う光ピックアップに用いられ、上記第 1 の光ディスクに対応した第 1 の波長の光ビームと、上記第 2 の光ディスクに対応した上記第 1 の波長より長い第 2 の波長の光ビームと、上記第 3 の光ディスクに対応した上記第 2 の波長より長い第 3 の波長の光ビームとを対応する光ディスクの信号記録面上に集光する対物レンズにおいて、

入射側の面又は出射側の面に設けられる回折部を備え、

上記回折部は、最内周部に設けられ略円形状の第 1 の回折領域と、上記第 1 の回折領域の外側に設けられ輪帯状の第 2 の回折領域と、上記第 2 の回折領域の外側に設けられ輪帯状の第 3 の領域とを有し、

上記第 1 の回折領域は、輪帯状で且つ所定の深さを有する第 1 の回折構造が形成され、通過する上記第 1 の波長 1 の光ビームの上記対物レンズを介して第 1 の光ディスクの信号記録面に集光する回折光に対して与える回折パワーを f_{dif1i} 、通過する上記第 2 の波長 2 の光ビームの上記対物レンズを介して第 2 の光ディスクの信号記録面に集光する回折光に対して与える回折パワーを f_{dif2i} 、通過する上記第 3 の波長 3 の光ビームの上記対物レンズを介して第 3 の光ディスクの信号記録面に集光する回折光に対して与える回折パワーを f_{dif3i} としたとき、

$1 / (f_{dif1i} \times 1) - 1 / (f_{dif2i} \times 2) > 1 / (f_{dif3i} \times 3)$ を満たし、

上記第 2 の回折領域は、輪帯状で且つ所定の深さを有し上記第 1 の回折構造とは異なる構造の第 2 の回折構造が形成され、通過する上記第 1 の波長の光ビームの当該対物レンズを介して第 1 の光ディスクの信号記録面に集光する次数の回折光を発生させ、通過する上記第 2 の波長の光ビームの当該対物レンズを介して第 2 の光ディスクの信号記録面に集光する次数の回折光を発生させるとともに、通過する上記第 3 の波長の光ビームの当該対物レンズを介して第 3 の光ディスクの信号記録面に集光する次数以外の次数の回折光が支配的となるように発生させ、

上記第 3 の領域は、通過する上記第 1 の波長の光ビームを上記対物レンズを介して第 1 の光ディスクの信号記録面に集光させるとともに、通過する上記第 2 の波長の光ビームを上記対物レンズを介して第 2 の光ディスクの信号記録面に集光させない状態とし、通過する上記第 3 の波長の光ビームを上記対物レンズを介して第 3 の光ディスクの信号記録面に集光させない状態とする対物レンズ。

【請求項 12】

上記第 1 の回折領域は、通過する上記第 1 の波長の光ビームの当該対物レンズを介して第 1 の光ディスクの信号記録面に集光する次数が $k-1$ の回折光が他の次数の回折光に対して最大の回折効率となるように発生させ、通過する上記第 2 の波長の光ビームの当該対

物レンズを介して第2の光ディスクの信号記録面に集光する次数が k_{2i} の回折光が他の次数の回折光に対して最大の回折効率となるように発生させ、通過する上記第3の波長の光ビームの当該対物レンズを介して第3の光ディスクの信号記録面に集光する次数が k_{3i} の回折光が他の次数の回折光に対して最大の回折効率となるように発生させ、入射した光ビームに対して、光軸方向に向かって回折する次数を正の次数としたときに、 k_{1i} 、 $k_{2i} > k_{3i}$ の関係を有するように回折光を発生させる請求項1記載の対物レンズ。

【請求項13】

上記第1の透過層の厚さが0.1mm程度であり、
 上記第2の透過層の厚さが0.6mm程度であり、
 上記第3の透過層の厚さが1.1mm程度であり、
 上記第1の波長が、405nm程度であり、
 上記第2の波長が、655nm程度であり、
 上記第3の波長が、785nm程度であり、
 上記 k_{1i} 、 k_{3i} がそれぞれ、 $(-2, -3)$ 、 $(-1, -2)$ 、 $(-1, -3)$ 、 $(0, -2)$ 、 $(0, -3)$ 、 $(1, -2)$ 、 $(1, -3)$ 、 $(2, -1)$ 、 $(2, -2)$ 、 $(2, -3)$ 、 $(3, 0)$ 、 $(3, -1)$ 、 $(3, -2)$ 、又は $(3, -3)$ である請求項12記載の対物レンズ。

【請求項14】

上記第1の回折領域は、複数の段部を有する階段構造が輪帯の半径方向に連続的に形成された階段形状の回折構造が形成され、
 上記第2の回折領域は、複数の段部を有する階段構造が輪帯の半径方向に連続的に形成された階段形状又はブレード形状の回折構造が形成されている請求項12記載の対物レンズ。

【請求項15】

上記第1の回折領域は、非周期構造が輪帯の半径方向に形成された非周期形状の回折構造が形成され、
 上記第2の回折領域は、非周期構造が輪帯の半径方向に形成された非周期形状又はブレード形状の回折構造が形成されている請求項12記載の対物レンズ。

【請求項16】

上記第1の透過層の厚さが0.1mm程度であり、
 上記第2の透過層の厚さが0.6mm程度であり、
 上記第3の透過層の厚さが1.1mm程度であり、
 上記第1の波長が、405nm程度であり、
 上記第2の波長が、655nm程度であり、
 上記第3の波長が、785nm程度であり、
 上記 k_{1i} 、 k_{2i} 、 k_{3i} がそれぞれ、 $(1, -1, -2)$ 、又は $(1, -2, -3)$ である請求項12記載の対物レンズ。

【請求項17】

上記第2の回折領域は、複数の段部を有する階段構造が輪帯の半径方向に連続的に形成された階段形状、又は非周期構造が輪帯の半径方向に形成された非周期形状の回折構造が形成され、
 上記第2の回折領域は、通過する上記第1の波長の光ビームの当該対物レンズを介して第1の光ディスクの信号記録面に集光する次数が k_{1m} の回折光が他の次数の回折光に対して最大の回折効率となるように発生させ、通過する上記第2の波長の光ビームの当該対物レンズを介して第2の光ディスクの信号記録面に集光する次数が k_{2m} の回折光が他の次数の回折光に対して最大の回折効率となるように発生させ、
 上記 k_{1m} 、 k_{2m} がそれぞれ、 $(+1, +1)$ 、 $(-1, -1)$ 、 $(0, +2)$ 、 $(0, -2)$ 、 $(0, +1)$ 、 $(0, -1)$ 、 $(+1, 0)$ 、 $(-1, 0)$ 、 $(+1, -1)$ 又は $(-1, +1)$ である請求項16記載の対物レンズ。

【請求項18】

上記第2の回折領域は、ブレード形状の回折構造が形成され、

上記第2の回折領域は、通過する上記第1の波長の光ビームの上記対物レンズを介して第1の光ディスクの信号記録面に集光する次数が $k_1 m$ の回折光が他の次数の回折光に対して最大の回折効率となるように発生させ、通過する上記第2の波長の光ビームの上記対物レンズを介して第2の光ディスクの信号記録面に集光する次数が $k_2 m$ の回折光が他の次数の回折光に対して最大の回折効率となるように発生させ、

上記 $k_1 m$ 、 $k_2 m$ がそれぞれ、 $(+3, +2)$ 、 $(-3, -2)$ 、 $(+2, +1)$ 、 $(-2, -1)$ 、 $(+1, +1)$ 又は $(-1, -1)$ である請求項16記載の対物レンズ

。

【請求項19】

上記対物レンズ又は上記回折部が設けられた光学素子のうち第1乃至第3の出射部に近接する側に配置される側の素子の入射側の面に入射する際の、第1の波長の光ビームが略平行光とされ、第2及び第3の波長の光ビームが拡散光とされて入射される請求項12記載の対物レンズ。

【手続補正2】

【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】

この目的を達成するため、本発明に係る対物レンズは、少なくとも、第1の透過層を有する第1の光ディスクと、上記第1の光ディスクとは異なり上記第1の透過層の厚さより厚い第2の透過層を有する種類の第2の光ディスクと、上記第1及び第2の光ディスクとは異なり上記第2の透過層の厚さより厚い第3の透過層を有する種類の第3の光ディスクとに対して光ビームを照射して情報信号の記録及び/又は再生を行う光ピックアップに用いられ、上記第1の光ディスクに対応した第1の波長の光ビームと、上記第2の光ディスクに対応した上記第1の波長より長い第2の波長の光ビームと、上記第3の光ディスクに対応した上記第2の波長より長い第3の波長の光ビームとを対応する光ディスクの信号記録面上に集光する対物レンズにおいて、入射側の面又は出射側の面に設けられる回折部を備え、上記回折部は、最内周部に設けられ略円形状の第1の回折領域と、上記第1の回折領域の外側に設けられ輪帯状の第2の回折領域と、上記第2の回折領域の外側に設けられ輪帯状の第3の領域とを有し、上記第1の回折領域は、輪帯状で且つ所定の深さを有する第1の回折構造が形成され、通過する上記第1の波長 1 の光ビームの上記対物レンズを介して第1の光ディスクの信号記録面に集光する回折光に対して与える回折パワーを f_{dif1i} 、通過する上記第2の波長 2 の光ビームの上記対物レンズを介して第2の光ディスクの信号記録面に集光する回折光に対して与える回折パワーを f_{dif2i} 、通過する上記第3の波長 3 の光ビームの上記対物レンズを介して第3の光ディスクの信号記録面に集光する回折光に対して与える回折パワーを f_{dif3i} としたとき、 $1 / (f_{dif1i} \times 1) + 1 / (f_{dif2i} \times 2) > 1 / (f_{dif3i} \times 3)$ を満たし、上記第2の回折領域は、輪帯状で且つ所定の深さを有し上記第1の回折構造とは異なる構造の第2の回折構造が形成され、通過する上記第1の波長の光ビームの当該対物レンズを介して第1の光ディスクの信号記録面に集光する次数の回折光を発生させ、通過する上記第2の波長の光ビームの当該対物レンズを介して第2の光ディスクの信号記録面に集光する次数の回折光を発生させるとともに、通過する上記第3の波長の光ビームの当該対物レンズを介して第3の光ディスクの信号記録面に集光する次数以外の次数の回折光が支配的となるように発生させ、上記第3の回折領域は、通過する上記第1の波長の光ビームを上記対物レンズを介して第1の光ディスクの信号記録面に集光させるとともに、通過する上記第2の波長の光ビームを上記対物レンズを介して第2の光ディスクの信号記録面に集光させない状態とし、通過する上記第3の波長の光ビームを上記対物レンズを介して第3の光ディスクの信号記録面に集光させない状態とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】削除

【補正の内容】

【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】変更

【補正の内容】

【0018】

また、本発明に係る光ピックアップは、第1の透過層を有する第1の光ディスクに対応した第1の波長の光ビームを出射する第1の出射部と、上記第1の光ディスクとは異なり上記第1の透過層の厚さより厚い第2の透過層を有する種類の第2の光ディスクに対応した上記第1の波長より長い第2の波長の光ビームを出射する第2の出射部と、上記第1及び第2の光ディスクとは異なり上記第2の透過層の厚さより厚い第3の透過層を有する種類の第3の光ディスクに対応した上記第2の波長より長い第3の波長の光ビームを出射する第3の出射部と、上記第1乃至第3の出射部から出射された光ビームを光ディスクの信号記録面上に集光する対物レンズと、上記第1乃至第3の波長の光ビームの光路上に配置される光学素子又は上記対物レンズの一方の面に設けられる回折部とを備え、上記回折部は、最内周部に設けられ略円形状の第1の回折領域と、上記第1の回折領域の外側に設けられ輪帯状の第2の回折領域と、上記第2の回折領域の外側に設けられ輪帯状の第3の領域とを有し、上記第1の回折領域は、輪帯状で且つ所定の深さを有する第1の回折構造が形成され、通過する上記第1の波長 1 の光ビームの上記対物レンズを介して第1の光ディスクの信号記録面に集光する回折光に対して与える回折パワーを f_{dif1i} 、通過する上記第2の波長 2 の光ビームの上記対物レンズを介して第2の光ディスクの信号記録面に集光する回折光に対して与える回折パワーを f_{dif2i} 、通過する上記第3の波長 3 の光ビームの上記対物レンズを介して第3の光ディスクの信号記録面に集光する回折光に対して与える回折パワーを f_{dif3i} としたとき、 $1 / (f_{dif1i} \times 1) + 1 / (f_{dif2i} \times 2) > 1 / (f_{dif3i} \times 3)$ を満たし、上記第2の回折領域は、輪帯状で且つ所定の深さを有し上記第1の回折構造とは異なる構造の第2の回折構造が形成され、通過する上記第1の波長の光ビームの上記対物レンズを介して第1の光ディスクの信号記録面に集光する次数の回折光を発生させ、通過する上記第2の波長の光ビームの上記対物レンズを介して第2の光ディスクの信号記録面に集光する次数の回折光を発生させるとともに、通過する上記第3の波長の光ビームの上記対物レンズを介して第3の光ディスクの信号記録面に集光する次数以外の次数の回折光が支配的となるように発生させ、上記第3の領域は、通過する上記第1の波長の光ビームを上記対物レンズを介して第1の光ディスクの信号記録面に集光させるとともに、通過する上記第2の波長の光ビームを上記対物レンズを介して第2の光ディスクの信号記録面に集光させない状態とし、通過する上記第3の波長の光ビームを上記対物レンズを介して第3の光ディスクの信号記録面に集光させない状態とする。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】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】変更

【補正の内容】

【 0 0 2 0 】

また、本発明に係る光ディスク装置は、少なくとも、第 1 の透過層を有する第 1 の光ディスクと、上記第 1 の光ディスクとは異なり上記第 1 の透過層の厚さより厚い第 2 の透過層を有する第 2 の光ディスクと、上記第 1 及び第 2 の光ディスクとは異なり上記第 2 の透過層の厚さより厚い第 3 の透過層を有する第 3 の光ディスクとから任意に選択される光ディスクを保持して回転駆動する駆動手段と、上記駆動手段によって回転駆動される光ディスクに対し波長を異にする複数の光ビームを選択的に照射することにより情報信号の記録及び / 又は再生を行う光ピックアップとを有する光ディスク装置であり、この光ディスク装置に用いる光ピックアップとして、上述したようなものを用いたものである。

【 手 続 補 正 7 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 2 1

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 2 1 】

本発明は、光ビームを出射する出射部と光ディスクの信号記録面との間の光路上に配置される光学素子の一面に設けられた回折部により、それぞれ使用波長を異にする 3 種類の光ディスクに対して、共通の一の対物レンズを用いてそれぞれ対応する光ビームを信号記録面に適切に集光することを可能として、構成を複雑にすることなく、対物レンズを共通とした 3 波長互換を実現してそれぞれの光ディスクに対して良好な信号の記録及び / 又は再生を実現する。

【 手 続 補 正 8 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 6 4

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 6 4 】

第 1 の回折領域 5 1 は、回折効率が最大となる各波長の回折次数 k_{1i} 、 k_{2i} 、 k_{3i} の関係が k_{1i} と k_{2i} とが異符号で、 k_{2i} と k_{3i} とが同符号となるように構成されていることにより、複数種類の光ディスクに対して各波長の光ビームについて同一の対物レンズ 3 4 により集光する場合において、球面収差をより低減させることを可能とする。これは、上述のような第 1 乃至第 3 の光ディスクに対して対物レンズ 3 4 を設計する場合に、保護層の設計センターを 0 . 1 mm ~ 0 . 6 mm に設定することが多いため、その設計センターに対して第 1 の波長の光ビームに与える球面収差極性と、第 2 及び第 3 の波長の光ビームに与える球面収差極性とが逆になるようにすることで球面収差を抑えることができるという考え方によるものである。

【 手 続 補 正 9 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 3 2 6

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 3 2 6 】

【 数 1 】

$$f_{dif} = - \frac{0.5}{k C_1} \cdot \frac{\lambda_0}{\lambda} \quad \dots \quad (3)$$

【 手 続 補 正 1 0 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 3 2 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0329】

このような式(3)及び式(4)に基づいて、 k_1 及び k_3 を変化させたときの、焦点距離 f_3 の値の変化を図43に示す。図43中横軸は、次数 k_3 を示し、縦軸は、第3の波長 λ_3 に対する焦点距離 f_3 を示し、曲線 LM_3 、 LM_2 、 LM_1 、 LP_0 、 LP_1 、 LP_2 、 LP_3 は、それぞれ次数 k_{1i} が-3次、-2次、-1次、0次、1次、2次、3次であった場合の k_{3i} の変化に伴う焦点距離 f_3 の変化をプロットしたものを結んだ曲線を示すものである。尚、図43は、係数 C_1 が絶対値最大の -1×10^{-2} であるものとし、また、第1の波長 λ_1 の式(4)により算出される全体の焦点距離 f_{a11} を示す f_{a111} が、 $f_{a111} = 2.2$ (mm)であるものとして算出されたものである。そして、上述で説明した事項における回折次数であるが、実際には内輪帯の部分にしか幾何光学を適用できず、また、焦点距離等の特性は内輪帯の部分で決まるため、上述した $k_1 \sim k_3$ は、 $k_{1i} \sim k_{3i}$ と対応しており、換言すると、上述した $k_1 \sim k_3$ の関係は、それぞれ $k_{1i} \sim k_{3i}$ に置き換えた関係を有していることとなる。そして、図43より、 f_3 を2.5 mm以上とするためには、次式(5A)の関係が成立することとなる。よって、上述した式(2B)の関係から、次式(5B)の関係を有することが、適切な焦点距離と作動距離を確保する上で必要となる。

$$k_{1i} > k_{3i} \quad \dots (5A)$$

$$k_{1i} - k_{2i} > k_{3i} \quad \dots (5B)$$

さらに、この式(5B)と後述の用いる回折次数は3次程度以下であるという観点から、 k_{1i} 、 k_{3i} がそれぞれ、 $(k_{1i}, k_{3i}) = (-2, -3)$ 、 $(-1, -2)$ 、 $(-1, -3)$ 、 $(0, -2)$ 、 $(0, -3)$ 、 $(1, -2)$ 、 $(1, -3)$ 、 $(2, -1)$ 、 $(2, -2)$ 、 $(2, -3)$ 、 $(3, 0)$ 、 $(3, -1)$ 、 $(3, -2)$ 、 $(3, -3)$ の組み合わせが上述の観点から適した組み合わせであるといえる。この際、 k_{2i} は、式(5B)を満足するように決定されたものが用いられる。尚、厳密には、 f_1 の値と材料分散とによって、図43の関係が変化し、さらに f_1 を低下させたり対物レンズへの入射倍率を発散光にしたりすることにより、 f_3 の目標値が低下するものの、回折次数の選択肢は、上述したものが適している。