

【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21年9月24日(2009.9.24)

【公開番号】特開2008-41234(P2008-41234A)

【公開日】平成20年2月21日(2008.2.21)

【年通号数】公開・登録公報2008-007

【出願番号】特願2006-297435(P2006-297435)

【国際特許分類】

G 11 B 7/135 (2006.01)

G 02 B 5/18 (2006.01)

【F I】

G 11 B 7/135 Z

G 11 B 7/135 A

G 02 B 5/18

【手続補正書】

【提出日】平成21年8月10日(2009.8.10)

【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】

3種類以上の光記録媒体に対する情報の記録、再生、消去のうち1以上を行う光ピックアップにおいて、

波長1の光束を出射する第1の光源、波長2の光束を出射する第2の光源、波長3の光束を出射する第3の光源、および各光源の前記波長が1<2<3である3つの光源と、前記3つの光源から出射する光束を前記光記録媒体に集光させる集光光学系と、前記光記録媒体で反射した戻り光束を受光する受光素子と、前記3つの光源を出射する光束が略同一方向となるように並べて配置し、かつ前記3つの光源のうち2つの光源を出射する光束が略同一箇所とみなせる程度に近接させ、残り1つの光源を前記2つの光源を含む光学系の光軸からずらして配置し、前記残り1つの光源の光軸を前記2つの光源を含む光学系の光軸に一致させる複数の格子溝を形成した光軸補正素子とを備え、

前記光軸補正素子は前記3つの光源と前記集光光学系との間に設けられ、前記2つの光源の波長は1,2であり、前記残り1つの光源の波長は3であって、前記光軸補正素子に形成した格子溝は、前記波長1,2の光束が透過し、前記波長3の光束が回折するように形成し、かつアッベ数dが40以下の材料により形成したことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項2】

3種類以上の光記録媒体に対する情報の記録、再生、消去のうち1以上を行う光ピックアップにおいて、

波長1の光束を出射する第1の光源、波長2の光束を出射する第2の光源、波長3の光束を出射する第3の光源、および各光源の前記波長が1<2<3である3つの光源と、前記3つの光源から出射する光束を前記光記録媒体に集光させる集光光学系と、前記光記録媒体で反射した戻り光束を受光する受光素子と、前記3つの光源を出射する光束が略同一方向となるように並べて配置し、かつ前記3つの光源のうち2つの光源を出射する光束が略同一箇所とみなせる程度に近接させ、残り1つの光源を前記2つの光源を含む光学系の光軸からずらして配置し、前記残り1つの光源の光軸を前記2つの光源を含

む光学系の光軸に一致させる複数の格子溝を形成した光軸補正素子とを備え、

前記光軸補正素子は前記集光光学系と前記受光素子との間に設けられ、前記2つの光源の波長は1, 2であり、前記残り1つの光源の波長は3であって、前記光軸補正素子に形成した格子溝は、前記波長1, 2の光束が透過し、前記波長3の光束が回折するように形成し、かつアッベ数dが40以下の材料により形成したことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項3】

3種類以上の光記録媒体に対する情報の記録、再生、消去のうち1以上を行う光ピックアップにおいて、

波長1の光束を出射する第1の光源、波長2の光束を出射する第2の光源、波長3の光束を出射する第3の光源、および各光源の前記波長が $1 < 2 < 3$ である3つの光源と、前記3つの光源から出射する光束を前記光記録媒体に集光させる集光光学系と、前記光記録媒体で反射した戻り光束を受光する受光素子と、前記3つの光源を出射する光束が略同一方向となるように並べて配置し、かつ前記3つの光源のうち2つの光源を出射する光束が略同一箇所とみなせる程度に近接させ、残り1つの光源を前記2つの光源を含む光学系の光軸からずらして配置し、前記残り1つの光源の光軸を前記2つの光源を含む光学系の光軸に一致させる複数の格子溝を形成した光軸補正素子とを備え、

前記光軸補正素子は前記3つの光源と前記集光光学系との間に設けられ、前記2つの光源の波長は1, 3であり、前記残り1つの光源の波長は2であって、前記光軸補正素子に形成した格子溝は、前記波長1, 3の光束が透過し、前記波長2の光束が回折するように形成し、かつアッベ数dが40以上の材料により形成したことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項4】

3種類以上の光記録媒体に対する情報の記録、再生、消去のうち1以上を行う光ピックアップにおいて、

波長1の光束を出射する第1の光源、波長2の光束を出射する第2の光源、波長3の光束を出射する第3の光源、および各光源の前記波長が $1 < 2 < 3$ である3つの光源と、前記3つの光源から出射する光束を前記光記録媒体に集光させる集光光学系と、前記光記録媒体で反射した戻り光束を受光する受光素子と、前記3つの光源を出射する光束が略同一方向となるように並べて配置し、かつ前記3つの光源のうち2つの光源を出射する光束が略同一箇所とみなせる程度に近接させ、残り1つの光源を前記2つの光源を含む光学系の光軸からずらして配置し、前記残り1つの光源の光軸を前記2つの光源を含む光学系の光軸に一致させる複数の格子溝を形成した光軸補正素子とを備え、

前記光軸補正素子は前記集光光学系と前記受光素子との間に設けられ、前記2つの光源の波長は1, 3であり、前記残り1つの光源の波長は2であって、前記光軸補正素子に形成した格子溝は、前記波長1, 3の光束が透過し、前記波長2の光束が回折するように形成し、かつアッベ数dが40以上の材料により形成したことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項5】

3種類以上の光記録媒体に対する情報の記録、再生、消去のうち1以上を行う光ピックアップにおいて、

波長1の光束を出射する第1の光源、波長2の光束を出射する第2の光源、波長3の光束を出射する第3の光源、および各光源の前記波長が $1 < 2 < 3$ である3つの光源と、前記3つの光源から出射する光束を前記光記録媒体に集光させる集光光学系と、前記光記録媒体で反射した戻り光束を受光する受光素子と、前記3つの光源を出射する光束が略同一方向となるように並べ、かつ各光軸をそれぞれずらして配置し、波長1, 波長2, 波長3の各光束に対して同じ次数の回折光を用いて光軸を一致させる複数の格子溝を形成した光軸補正素子とを備え、

前記光軸補正素子を前記3つの光源と前記受光素子との間に設けたことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 6】

請求項5記載の光ピックアップにおいて、
光軸補正素子は、アッベ数 d の異なる2種類の材料を積層した構成であることを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 7】

請求項1～6のいずれか1項に記載の光ピックアップにおいて、
3つの光源は同一の容器内の近接した位置に配置したことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 8】

請求項1～7のいずれか1項に記載の光ピックアップにおいて、
集光光学系は、単一の対物レンズと波長選択性の収差補正素子より形成し、前記収差補正素子と光軸補正素子を一体に形成したことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 9】

光記録媒体の記録面に光束を照射して情報の再生、記録あるいは消去を行う光情報処理装置であって、

請求項1～8のいずれか1項に記載の光ピックアップを備えたことを特徴とする光情報処理装置。

【手続補正 2】

【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】

前記の目的を達成するために、本発明に係る請求項1に記載した光ピックアップは、3種類以上の光記録媒体に対する情報の記録、再生、消去のうち1以上を行う光ピックアップにおいて、波長1の光束を出射する第1の光源、波長2の光束を出射する第2の光源、波長3の光束を出射する第3の光源、および各光源の波長が $1 < 2 < 3$ である3つの光源と、3つの光源から出射する光束を光記録媒体に集光させる集光光学系と、光記録媒体で反射した戻り光束を受光する受光素子と、3つの光源を出射する光束が略同一方向となるように並べて配置し、かつ3つの光源のうち2つの光源を出射する光束が略同一箇所とみなせる程度に近接させ、残り1つの光源を2つの光源を含む光学系の光軸からずらして配置し、残り1つの光源の光軸を2つの光源を含む光学系の光軸に一致させる複数の格子溝を形成した光軸補正素子とを備え、光軸補正素子は3つの光源と集光光学系との間に設けられ、2つの光源の波長は1、2であり、残り1つの光源の波長は3であって、光軸補正素子に形成した格子溝は、波長1、2の光束が透過し、波長3の光束が回折するように形成し、かつアッベ数 d が40以下の材料により形成したことにより、異なる光源位置から出射した各光束の光軸を一致させ、各光学部品を3つの使用波長において共通に使用でき、また記録面上の集光スポットの効率低下を抑制して、同一の受光素子内に照射させることができ、また光軸補正素子の格子溝の高さを低く設定でき、高効率の光軸補正素子が得られ、簡易な構成で3波長対応の互換型光ピックアップを実現できる。

【手続補正 3】

【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、請求項2に記載した光ピックアップは、3種類以上の光記録媒体に対する情報の記録、再生、消去のうち1以上を行う光ピックアップにおいて、波長1の光束を出射する第1の光源、波長2の光束を出射する第2の光源、波長3の光束を出射する第3の

光源、および各光源の波長が $1 < 2 < 3$ である 3 つの光源と、3 つの光源から出射する光束を光記録媒体に集光させる集光光学系と、光記録媒体で反射した戻り光束を受光する受光素子と、3 つの光源を出射する光束が略同一方向となるように並べて配置し、かつ 3 つの光源のうち 2 つの光源を出射する光束が略同一箇所とみなせる程度に近接させ、残り 1 つの光源を 2 つの光源を含む光学系の光軸からずらして配置し、残り 1 つの光源の光軸を 2 つの光源を含む光学系の光軸に一致させる複数の格子溝を形成した光軸補正素子とを備え、光軸補正素子は集光光学系と受光素子との間に設けられ、2 つの光源の波長は $1, 2$ であり、残り 1 つの光源の波長は 3 であって、光軸補正素子に形成した格子溝は、波長 $1, 2$ の光束が透過し、波長 3 の光束が回折するように形成し、かつアッペ数 d が 40 以下の材料により形成したことにより、異なる光源位置から出射した各光束の光軸を一致させ、各光学部品を 3 つの使用波長において共通に使用でき、また記録面上の集光スポットの効率低下を抑制して、同一の受光素子内に照射させることができ、また光軸補正素子の格子溝の高さを低く設定でき、高効率の光軸補正素子が得られ、簡易な構成で 3 波長対応の互換型光ピックアップを実現できる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

また、請求項 3 に記載した光ピックアップは、3 種類以上の光記録媒体に対する情報の記録、再生、消去のうち 1 以上を行う光ピックアップにおいて、波長 1 の光束を出射する第 1 の光源、波長 2 の光束を出射する第 2 の光源、波長 3 の光束を出射する第 3 の光源、および各光源の波長が $1 < 2 < 3$ である 3 つの光源と、3 つの光源から出射する光束を光記録媒体に集光させる集光光学系と、光記録媒体で反射した戻り光束を受光する受光素子と、3 つの光源を出射する光束が略同一方向となるように並べて配置し、かつ 3 つの光源のうち 2 つの光源を出射する光束が略同一箇所とみなせる程度に近接させ、残り 1 つの光源を 2 つの光源を含む光学系の光軸からずらして配置し、残り 1 つの光源の光軸を 2 つの光源を含む光学系の光軸に一致させる複数の格子溝を形成した光軸補正素子とを備え、光軸補正素子は 3 つの光源と集光光学系との間に設けられ、2 つの光源の波長は $1, 3$ であり、残り 1 つの光源の波長は 2 であって、光軸補正素子に形成した格子溝は、波長 $1, 3$ の光束が透過し、波長 2 の光束が回折するように形成し、かつアッペ数 d が 40 以上の材料により形成したことにより、異なる光源位置から出射した各光束の光軸を一致させ、各光学部品を 3 つの使用波長において共通に使用でき、また記録面上の集光スポットの効率低下を抑制して、同一の受光素子内に照射させることができ、また光軸補正素子の格子溝の高さを低く設定でき、高効率の光軸補正素子が得られ、簡易な構成で 3 波長対応の互換型光ピックアップを実現できる。

【手続補正 5】

【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】

【0020】

また、請求項 4 に記載した光ピックアップは、3 種類以上の光記録媒体に対する情報の記録、再生、消去のうち 1 以上を行う光ピックアップにおいて、波長 1 の光束を出射する第 1 の光源、波長 2 の光束を出射する第 2 の光源、波長 3 の光束を出射する第 3 の光源、および各光源の波長が $1 < 2 < 3$ である 3 つの光源と、3 つの光源から出射する光束を光記録媒体に集光させる集光光学系と、光記録媒体で反射した戻り光束を受光する受光素子と、3 つの光源を出射する光束が略同一方向となるように並べて配置し、かつ 3 つの光源のうち 2 つの光源を出射する光束が略同一箇所とみなせる程度に近接させ、

残り 1 つの光源を 2 つの光源を含む光学系の光軸からずらして配置し、残り 1 つの光源の光軸を 2 つの光源を含む光学系の光軸に一致させる複数の格子溝を形成した光軸補正素子とを備え、光軸補正素子は集光光学系と受光素子との間に設けられ、2 つの光源の波長は 1, 3 であり、残り 1 つの光源の波長は 2 であって、光軸補正素子に形成した格子溝は、波長 1, 3 の光束が透過し、波長 2 の光束が回折するように形成し、かつアッベ数 d が 40 以上の材料により形成したことにより、異なる光源位置から出射した各光束の光軸を一致させ、各光学部品を 3 つの使用波長において共通に使用でき、また記録面上の集光スポットの効率低下を抑制して、同一の受光素子内に照射させることができ、また光軸補正素子の格子溝の高さを低く設定でき、高効率の光軸補正素子が得られ、簡易な構成で 3 波長対応の互換型光ピックアップを実現できる。

【手続補正 6】

【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 7】

【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 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

また、請求項 5 に記載した光ピックアップは、3 種類以上の光記録媒体に対する情報の記録、再生、消去のうち 1 以上を行う光ピックアップにおいて、波長 1 の光束を出射する第 1 の光源、波長 2 の光束を出射する第 2 の光源、波長 3 の光束を出射する第 3 の光源、および各光源の波長が $1 < 2 < 3$ である 3 つの光源と、3 つの光源から出射する光束を光記録媒体に集光させる集光光学系と、光記録媒体で反射した戻り光束を受光する受光素子と、3 つの光源を出射する光束が略同一方向となるように並べ、かつ各光軸をそれぞれずらして配置し、波長 1, 波長 2, 波長 3 の各光束に対して同じ次数の回折光を用いて光軸を一致させる複数の格子溝を形成した光軸補正素子とを備え、光軸補正素子を 3 つの光源と受光素子との間に設けたことにより、異なる光源位置から出射した各光束の光軸を一致させて共通の光路を用いることができ、記録面上の集光スポット劣化を抑制して、同一の受光素子内に照射でき、簡易な構成の 3 波長対応の互換型光ピックアップを実現できる。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

また、請求項 6 記載した光ピックアップは、請求項 5 記載の光ピックアップにおいて、光軸補正素子は、アッベ数 d の異なる 2 種類の材料を積層した構成であることにより、広い波長帯域で、回折光の効率を高くすることができ、高効率な光軸補正素子ができる。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

また、請求項7、8に記載した光ピックアップは、請求項1～6のいずれか1項に記載の光ピックアップにおいて、3つの光源は同一の容器内の近接した位置に配置したこと、さらに、集光光学系は、単一の対物レンズと波長選択性の収差補正素子より形成し、収差補正素子と光軸補正素子を一体に形成したことにより、部品点数を少なくでき、簡易な構成で3波長対応の光ピックアップを小型、低コストで実現できる。

【手続補正11】

【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】

また、請求項9に記載した光情報処理装置は、光記録媒体の記録面に光束を照射して情報の再生、記録あるいは消去を行う光情報処理装置であって、請求項1～8のいずれか1項に記載の光ピックアップを備えたことにより、簡易な構成で3波長対応の光情報処理装置を実現できる。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0094

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0094】

図21は本発明の実施形態の参考例1における光ピックアップの概略構成を示す図である。前述の実施形態1の図1に示した光ピックアップでは、3つの光源が1つのモジュール(光源101)として構成されていたが、本参考例1は、2つの光源が1つのモジュール(光源401)、残りの1つの光源は単一光源として、光ピックアップを構成したものである。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0096

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0096】

光ピックアップは、光源として第1光源である第1の光記録媒体107に用いる青色レーザ(波長1=405nm)と、第2光源である第2の光記録媒体117に用いる赤色レーザ(波長2=660nm)と、第3光源である第3の光記録媒体127に用いる赤外レーザ(波長3=785nm)を有し、1<2<3となっている。これら第1光源(半導体レーザ101a)、第2光源(半導体レーザ101b)、第3光源(半導体レーザ101c)は、記録、再生する光記録媒体に応じて使用される。また、本参考例1においては、第2光源と第3光源の2つの光源が1つのモジュール(光源401)として構成されている。第2光源と第3光源から出射される光束は略同一方向となるように並べ、かつ光束の光軸は、ずらして配置されている。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0101

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0101】

本参考例1の光軸補正素子601は、等間隔直線状の格子溝パターンを有する2段の階段形状の回折素子であり、図22に光軸補正素子の断面図を示す。3つの波長(BD, DV, CD)に対して共通光路中に配置されているため、それぞれの波長に対して所望の回折角度と回折効率を与えるような波長選択性を備えている。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0102

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0102】

本参考例1に用いた光源は、図21と実施形態1に示した通りCDの第3光源(半導体レーザ101c)とDVDの第2光源(半導体レーザ101b)との横ずれ量が110μmであり、図21に示す光軸補正素子601はCDの光軸のみ補正する構成となり、405nm(BD), 660nm(DVD)の波長に対しては透過するのみであり、単なる透明基板として機能する。785nm(CD)に対しては所定の角度で回折光を発生させ光軸を補正する。

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0103

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0103】

本参考例1では図22に示すように矩形形状とし、3つの波長のうち、405nm, 660nmの第1, 第2光源の光束に対しては0次回折光、785nmの第3光源の光束に対しては1次回折光を使用する。なお、0次回折光とは、入射光の入射する際の進行方向をそのまま保つ透過光のことである。

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0104

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0104】

そして、所望の回折効率を得るために、本参考例1では矩形形状、つまり前述した(表2)において2段の階段形状を設定した。2段の場合は、第1, 第2光源の波長405nm, 660nmに対しては、階段の1段分の位相差が波長の整数倍になるようにし、0次回折光の効率を最大にする。第3光源の波長785nmに対しては、1段分の位相差が波長の1/2倍と波長の整数倍を足した値になるようにし+1次回折光の効率を最大にする。この光軸補正素子601の材料としては、石英を用いた。

【手続補正18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0111

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0111】

図24は本発明の実施形態の参考例2における光ピックアップの概略構成を示す図である。前述の参考例1の図21に示した光ピックアップでは、光軸補正素子601を光路合成手段(波長選択性ビームスプリッタ213)と集光光学系との間に配置したが、本参考例2では光軸補正素子601を検出光学系に配置して構成したものである。その他の材料、ピッチ、階段形状、格子溝深さ等はすべて実施形態1~4、参考例1と同様である。

【手続補正19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 1 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 1 3】

図25は本発明の実施形態5における光ピックアップの概略構成を示す図である。図1で示した実施形態1の収差補正素子501と光軸補正素子601を一体に形成し構成した補正素子605を設けたものである。図26に補正素子の断面図を示す。一体に形成とは、同じ材料で一体成形されていても良いし、別々の素子を張り合わせて形成されていても良い。

【手続補正20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 1 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 1 4】

図27は本発明の実施形態6における光情報処理装置の概略構成を示すブロック図である。図27に示す構成は、光情報処理装置の一形態であり、前記実施形態1～4に記載のいずれかの光ピックアップを用いて、光記録媒体に対する情報の再生、記録、消去のうちの少なくとも1つを行う装置である。

【手続補正21】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 2 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 2 7】

【図1】本発明の実施形態1における光ピックアップの概略構成を示す図

【図2】本実施形態1における各光源の配置を示す図

【図3】本実施形態1における光軸補正素子の断面図

【図4】本実施形態1における光軸補正素子の溝深さを示す図

【図5】3段の階段形状の格子溝深さDと各波長の回折効率の関係を示す図

【図6】3段の階段形状の光軸補正素子におけるアッペ数dと各波長の回折効率を示す図

【図7】4段の階段形状の光軸補正素子におけるアッペ数dと各波長の回折効率を示す図

【図8】本実施形態1における回折格子の断面図

【図9】回折格子(SF6)の格子溝深さDと回折効率の関係を示す図

【図10】回折格子にPMMAを用いた格子溝深さDと透過率の関係を示す図

【図11】本実施形態1における収差補正素子の断面図

【図12】本実施形態1における収差補正素子の上面図

【図13】本発明の実施形態2における光ピックアップの概略構成を示す図

【図14】本発明の実施形態3における各光源の配置を示す図

【図15】本実施形態3における光軸補正素子の断面図

【図16】5段の階段形状の光軸補正素子におけるアッペ数dと各波長の回折効率を示す図

【図17】4段の階段形状の光軸補正素子におけるアッペ数dと各波長の回折効率を示す図

【図18】本発明の実施形態4における各光源の配置を示す図

【図19】本実施形態4における光軸補正素子の断面図

【図20】積層型ブレーツ状回折素子の格子溝深さと1次回折効率の関係を示す図

- 【図 2 1】本発明の実施形態の参考例 1 における光ピックアップの概略構成を示す図
- 【図 2 2】本参考例 1 における光軸補正素子の断面図
- 【図 2 3】2段の階段形状の格子溝深さ D と各波長の回折効率の関係を示す図
- 【図 2 4】本発明の実施形態の参考例 2 における光ピックアップの概略構成を示す図
- 【図 2 5】本発明の実施形態 5 における光ピックアップの概略構成を示す図
- 【図 2 6】本実施形態 5 における補正素子の断面図
- 【図 2 7】本発明の実施形態 6 における光情報処理装置の概略構成を示すプロック図