

【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19年6月28日(2007.6.28)

【公開番号】特開2006-12220(P2006-12220A)

【公開日】平成18年1月12日(2006.1.12)

【年通号数】公開・登録公報2006-002

【出願番号】特願2004-184134(P2004-184134)

【国際特許分類】

G 11 B 7/135 (2006.01)

G 11 B 7/09 (2006.01)

G 11 B 7/125 (2006.01)

【F I】

G 11 B 7/135 A

G 11 B 7/135 Z

G 11 B 7/09 C

G 11 B 7/125 A

【手続補正書】

【提出日】平成19年5月14日(2007.5.14)

【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】

波長の異なる複数のレーザ光を出射する発光部と、

第1の位相格子と該第1の位相格子の両側に設けられた第2の位相格子を備えることにより2段の位相高さを持ち、上記発光部より出射された一の波長のレーザ光を3ビームに分割し、上記発光部より出射された他の波長のレーザ光をほぼ透過させる表面レリーフ型の回折格子と、

上記発光部より出射されたレーザ光を光ディスク上に集光させる対物レンズと、

上記光ディスクに反射された戻り光の光路を分岐する光学素子と、

上記光学素子により分岐された戻り光を受光する受光部とを備える光ピックアップ装置

。

【請求項2】

上記発光部は、660nm付近の波長₁を有する第1のレーザ光と、785nm付近の波長₂を有する第2のレーザ光とを出射するものであり、

上記回折格子は、回折格子ピッチの26%以上39%以下の幅と、上記₁のレーザ光が入射されたときの屈折率をN₁として、₁/(N₁-1)の1.01倍以上1.19倍以下の位相高さを備える第1の位相格子と、該第1の位相格子の両側に設けられ、それぞれ回折格子ピッチの37%以下の幅と、₁/(N₁-1)の0.31倍以下の位相高さを備える第2の位相格子とからなることを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ装置。

【請求項3】

上記発光部は、660nm付近の波長₁を有する第1のレーザ光と、785nm付近の波長₂を有する第2のレーザ光とを出射するものであり、

上記回折格子は、回折格子ピッチの62%以上75%以下の幅と、上記₁のレーザ光が入射されたときの屈折率をN₁として、₁/(₁-1)の1.01倍以上1.24

倍以下の位相高さを備える第1の位相格子と、該第1の位相格子の両側に設けられ、それぞれ回折格子ピッチの19%以下の幅と、 $\frac{1}{(N_1 - 1)}$ の0.34倍以下の位相高さを備える第2の位相格子とからなることを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ装置。

【請求項4】

上記発光部は、660nm付近の波長 λ_1 を有する第1のレーザ光と、785nm付近の波長 λ_2 を有する第2のレーザ光とを出射するものであり、

上記回折格子は、 W_1 の幅を有する第1の位相格子と、該第1の位相格子の両側に設けられ、それぞれ W_2 の幅を有する第2の位相格子とが、回折格子ピッチPに対して $0.25 \times P < (W_1 + 2 \times W_2) < 0.39 \times P$ の関係を満たし、且つ、上記第1の位相格子が、上記 λ_1 のレーザ光が入射されたときの屈折率を N_1 として、 $\frac{1}{(N_1 - 1)}$ の0.9倍以上1.13倍以下の位相高さを有し、上記第2の位相格子が $\frac{1}{(N_1 - 1)}$ の0.7倍以上1.31倍以下の位相高さを有することを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ装置。

【請求項5】

上記発光部は、660nm付近の波長 λ_1 を有する第1のレーザ光と、785nm付近の波長 λ_2 を有する第2のレーザ光とを出射するものであり、

上記回折格子は、 W_1 の幅を有する第1の位相格子と、該第1の位相格子の両側に設けられ、それぞれ W_2 の幅を有する第2の位相格子とが、回折格子ピッチPに対して $0.61 \times P < (W_1 + 2 \times W_2) < 0.85 \times P$ の関係を満たし、且つ、上記第1の位相格子が、上記 λ_1 のレーザ光が入射されたときの屈折率を N_1 として、 $\frac{1}{(N_1 - 1)}$ の0.89倍以上1.13倍以下の位相高さを有し、上記第2の位相格子が $\frac{1}{(N_1 - 1)}$ の0.72倍以上1.31倍以下の位相高さを有することを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ装置。

【請求項6】

上記発光部は、660nm付近の波長 λ_1 を有する第1のレーザ光と、785nm付近の波長 λ_2 を有する第2のレーザ光とを出射するものであり、

上記回折格子は、回折格子ピッチの11%以上33%以下の幅と、上記 λ_2 のレーザ光が入射されたときの屈折率を N_2 として、 $\frac{1}{(N_2 - 1)}$ の0.94倍以上1.1倍以下の位相高さを備える第1の位相格子と、該第1の位相格子の両側に設けられ、それぞれ回折格子ピッチの37%以下の幅と、 $\frac{1}{(N_2 - 1)}$ の0.22倍以下の位相高さを備える第2の位相格子とからなることを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ装置。

【請求項7】

上記発光部は、660nm付近の波長 λ_1 を有する第1のレーザ光と、785nm付近の波長 λ_2 を有する第2のレーザ光とを出射するものであり、

上記回折格子は、回折格子ピッチの67%以上75%以下の幅と、上記 λ_2 のレーザ光が入射されたときの屈折率を N_2 として、 $\frac{1}{(N_2 - 1)}$ の0.95倍以上1.07倍以下の位相高さを備える第1の位相格子と、該第1の位相格子の両側に設けられ、それぞれ回折格子ピッチの15%以下の幅と、 $\frac{1}{(N_2 - 1)}$ の0.18倍以下の位相高さを備える第2の位相格子とからなることを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ装置。

【請求項8】

上記発光部は、660nm付近の波長 λ_1 を有する第1のレーザ光と、785nm付近の波長 λ_2 を有する第2のレーザ光とを出射するものであり、

上記回折格子は、 W_1 の幅を有する第1の位相格子と、該第1の位相格子の両側に設けられ、それぞれ W_2 の幅を有する第2の位相格子とが、回折格子ピッチPに対して $0.25 \times P < (W_1 + 2 \times W_2) < 0.33 \times P$ の関係を満たし、且つ、上記第1の位相格子が、上記 λ_2 のレーザ光が入射されたときの屈折率を N_2 として、 $\frac{1}{(N_2 - 1)}$ の0.93倍以上1.03倍以下の位相高さを有し、上記第2の位相格子が $\frac{1}{(N_2 - 1)}$

1) の 0.78 倍以上 1.06 倍以下の位相高さを有することを特徴とする請求項 1 記載の光ピックアップ装置。

【請求項 9】

上記発光部は、660 nm 付近の波長₁ を有する第 1 のレーザ光と、785 nm 付近の波長₂ を有する第 2 のレーザ光とを出射するものであり、

上記回折格子は、W₁ の幅を有する第 1 の位相格子と、該第 1 の位相格子の両側に設けられ、それぞれ W₂ の幅を有する第 2 の位相格子とが、回折格子ピッチ P に対して $0.67 \times P < (W_1 + 2 \times W_2) < 0.89 \times P$ の関係を満たし、且つ、上記第 1 の位相格子が、上記₂ のレーザ光が入射されたときの屈折率を N₂ として、₂ / (N₂ - 1) の 0.93 倍以上 1.06 倍以下の位相高さを有し、上記第 2 の位相格子が₂ / (N₂ - 1) の 0.74 倍以上 1.06 倍以下の位相高さを有することを特徴とする請求項 1 記載の光ピックアップ装置。

【請求項 10】

660 nm 付近の波長₁ を有する第 1 のレーザ光と、785 nm 付近の波長₂ を有する第 2 のレーザ光とを出射する発光部と、

第 1 の位相格子と該第 1 の位相格子の両側に設けられた第 2 の位相格子を備えることにより 2 段の位相高さを持ち、上記₁ の波長のレーザ光を 3 ビームに分割し、₂ の波長のレーザ光をほぼ透過させる表面レリーフ型の第 1 の回折格子と、

第 1 の位相格子と該第 1 の位相格子の両側に設けられた第 2 の位相格子を備えることにより 2 段の位相高さを持ち、上記₂ の波長のレーザ光を 3 ビームに分割し、₁ の波長のレーザ光をほぼ透過させる表面レリーフ型の第 2 の回折格子と、

上記発光部より出射されたレーザ光を光ディスク上に集光させる対物レンズと、

上記光ディスクに反射された戻り光の光路を分岐する光学素子と、

上記光学素子により分岐された戻り光を受光する受光部とを備える光ピックアップ装置。

【請求項 11】

上記第 2 の回折格子は、回折格子ピッチの 26% 以上 39% 以下の幅と、上記₁ のレーザ光が入射されたときの屈折率を N₁ として、₁ / (N₁ - 1) の 1.01 倍以上 1.19 倍以下の位相高さを備える第 1 の位相格子と、該第 1 の位相格子の両側に設けられ、それぞれ回折格子ピッチの 37% 以下の幅と、₁ / (N₁ - 1) の 0.31 倍以下の位相高さを備える第 2 の位相格子とからなることを特徴とする請求項 10 記載の光ピックアップ装置。

【請求項 12】

上記第 2 の回折格子は、回折格子ピッチの 62% 以上 75% 以下の幅と、上記₁ のレーザ光が入射されたときの屈折率を N₁ として、₁ / (N₁ - 1) の 1.01 倍以上 1.24 倍以下の位相高さを備える第 1 の位相格子と、該第 1 の位相格子の両側に設けられ、それぞれ回折格子ピッチの 19% 以下の幅と、₁ / (N₁ - 1) の 0.34 倍以下の位相高さを備える第 2 の位相格子とからなることを特徴とする請求項 10 記載の光ピックアップ装置。

【請求項 13】

上記第 2 の回折格子は、W₁ の幅を有する第 1 の位相格子と、該第 1 の位相格子の両側に設けられ、それぞれ W₂ の幅を有する第 2 の位相格子とが、回折格子ピッチ P に対して $0.25 \times P < (W_1 + 2 \times W_2) < 0.39 \times P$ の関係を満たし、且つ、上記第 1 の位相格子が、上記₁ のレーザ光が入射されたときの屈折率を N₁ として、₁ / (N₁ - 1) の 0.9 倍以上 1.13 倍以下の位相高さを有し、上記第 2 の位相格子が₁ / (N₁ - 1) の 0.7 倍以上 1.31 倍以下の位相高さを有することを特徴とする請求項 10 記載の光ピックアップ装置。

【請求項 14】

上記第 2 の回折格子は、W₁ の幅を有する第 1 の位相格子と、該第 1 の位相格子の両側に設けられ、それぞれ W₂ の幅を有する第 2 の位相格子とが、回折格子ピッチ P に対して

$0.61 \times P < (W_1 + 2 \times W_2) < 0.85 \times P$ の関係を満たし、且つ、上記第1の位相格子が、上記₁のレーザ光が入射されたときの屈折率を N_1 として、 $\frac{1}{(N_1 - 1)}$ の0.89倍以上1.13倍以下の位相高さを有し、上記第2の位相格子が $\frac{1}{(N_1 - 1)}$ の0.72倍以上1.31倍以下の位相高さを有することを特徴とする請求項10記載の光ピックアップ装置。

【請求項15】

上記第1の回折格子は、回折格子ピッチの11%以上33%以下の幅と、上記₂のレーザ光が入射されたときの屈折率を N_2 として、 $\frac{1}{(N_2 - 1)}$ の0.94倍以上1.1倍以下の位相高さを備える第1の位相格子と、該第1の位相格子の両側に設けられ、それぞれ回折格子ピッチの37%以下の幅と、 $\frac{1}{(N_2 - 1)}$ の0.22倍以下の位相高さを備える第2の位相格子とかなることを特徴とする請求項10記載の光ピックアップ装置。

【請求項16】

上記第1の回折格子は、回折格子ピッチの67%以上75%以下の幅と、上記₂のレーザ光が入射されたときの屈折率を N_2 として、 $\frac{1}{(N_2 - 1)}$ の0.95倍以上1.07倍以下の位相高さを備える第1の位相格子と、該第1の位相格子の両側に設けられ、それぞれ回折格子ピッチの15%以下の幅と、 $\frac{1}{(N_2 - 1)}$ の0.18倍以下の位相高さを備える第2の位相格子とかなることを特徴とする請求項10記載の光ピックアップ装置。

【請求項17】

上記第1の回折格子は、 W_1 の幅を有する第1の位相格子と、該第1の位相格子の両側に設けられ、それぞれ W_2 の幅を有する第2の位相格子とが、回折格子ピッチPに対して $0.25 \times P < (W_1 + 2 \times W_2) < 0.33 \times P$ の関係を満たし、且つ、上記第1の位相格子が、上記₂のレーザ光が入射されたときの屈折率を N_2 として、 $\frac{1}{(N_2 - 1)}$ の0.93倍以上1.03倍以下の位相高さを有し、上記第2の位相格子が $\frac{1}{(N_2 - 1)}$ の0.78倍以上1.06倍以下の位相高さを有することを特徴とする請求項10記載の光ピックアップ装置。

【請求項18】

上記第1の回折格子は、 W_1 の幅を有する第1の位相格子と、該第1の位相格子の両側に設けられ、それぞれ W_2 の幅を有する第2の位相格子とが、回折格子ピッチPに対して $0.67 \times P < (W_1 + 2 \times W_2) < 0.89 \times P$ の関係を満たし、且つ、上記第1の位相格子が、上記₂のレーザ光が入射されたときの屈折率を N_2 として、 $\frac{1}{(N_2 - 1)}$ の0.93倍以上1.06倍以下の位相高さを有し、上記第2の位相格子が $\frac{1}{(N_2 - 1)}$ の0.74倍以上1.06倍以下の位相高さを有することを特徴とする請求項10記載の光ピックアップ装置。

【請求項19】

上記第1回折格子は光透過性基板の一面側に形成され、上記第2の回折格子は上記基板の他面側に形成された単一素子からなることを特徴とする請求項10乃至18の何れか一項記載の光ピックアップ装置。

【請求項20】

上記第1の回折格子によって3ビームに分割された波長₁のレーザ光の上記光ディスク上の光スポット間隔と、上記第2の回折格子によって3ビームに分割された波長₂のレーザ光の上記光ディスク上の光スポット間隔とが等しくなるように、上記第1及び第2の回折格子の格子ピッチが設計されていることを特徴とする請求項10乃至18の何れか一項記載の光ピックアップ装置。

【請求項21】

上記第1の回折格子によって3ビームに分割された波長₁のレーザ光の上記光ディスク上の光スポット列が、0次光がピット部、±1次光がランド部に照射されるDPP配置になり、上記第2の回折格子によって3ビームに分割された波長₂のレーザ光の上記光ディスク上の光スポット列が、0次光がピット部、±1次光がランド部に照射される

D P P 配置になるように、上記第 1 の回折格子の格子方向と、上記第 2 の回折格子の格子方向とが所定の角度を備えていることを特徴とする請求項 10 乃至 18 の何れか一項記載の光ピックアップ装置。

【請求項 22】

光ディスクを回転駆動するディスク回転駆動手段と、
上記光ディスクに対して情報信号の書き込み及び／又は読み出しを行う光ピックアップとを備えた光ディスク装置において、

上記光ピックアップは、

波長の異なる複数のレーザ光を出射する発光部と、

第 1 の位相格子と該第 1 の位相格子の両側に設けられた第 2 の位相格子を備えることにより 2 段の位相高さを持ち、上記発光部より出射された一の波長のレーザ光を 3 ビームに分割し、上記発光部より出射された他の波長のレーザ光をほぼ透過させる表面レリーフ型の回折格子と、

上記発光部より出射されたレーザ光を光ディスク上に集光させる対物レンズと、

上記光ディスクに反射された戻り光の光路を分岐する光学素子と、

上記光学素子により分岐された戻り光を受光する受光部とを備える光ディスク装置。

【請求項 23】

光ディスクを回転駆動するディスク回転駆動手段と、
上記光ディスクに対して情報信号の書き込み及び／又は読み出しを行う光ピックアップとを備えた光ディスク装置において、

上記光ピックアップは、

660 nm 付近の波長₁ を有する第 1 のレーザ光と、785 nm 付近の波長₂ を有する第 2 のレーザ光とを出射する発光部と、

第 1 の位相格子と該第 1 の位相格子の両側に設けられた第 2 の位相格子を備えることにより 2 段の位相高さを持ち、上記₁ の波長のレーザ光を 3 ビームに分割し、₂ の波長のレーザ光をほぼ透過させる表面レリーフ型の第 1 の回折格子と、

第 1 の位相格子と該第 1 の位相格子の両側に設けられた第 2 の位相格子を備えることにより 2 段の位相高さを持ち、上記₂ の波長のレーザ光を 3 ビームに分割し、₁ の波長のレーザ光をほぼ透過させる表面レリーフ型の第 2 の回折格子と、

上記発光部より出射されたレーザ光を光ディスク上に集光させる対物レンズと、

上記光ディスクに反射された戻り光の光路を分岐する光学素子と、

上記光学素子により分岐された戻り光を受光する受光部とを備える光ディスク装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】光ピックアップ装置、光ディスク装置

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

本発明は光ディスクに対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装置に関し、特に複数種の光ディスクに対応して 2 波長のレーザ光を出射するとともに、3 ビーム法によりトラッキングエラーを検出する光ピックアップ装置及びこの光ピックアップ装置を備えた光ディスク装置に関する。

【手続補正 4】

【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】

そこで、本発明は、長短異なる波長のレーザを発光する2つのレーザダイオードを備える2波長ピックアップ装置において、3ビーム分割を行なう波長の0次光／1次光の回折光強度比を大きくするとともに0次、±1次以外の高次の回折光の発生を抑えることによりレーザの利用効率を高めて精度よくトラッキングエラー検出を行う光ピックアップ装置及びこの光ピックアップ装置を備えた光ディスク装置を提供することを目的とする。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

以上のような課題を解決するために、本発明に係る光ピックアップ装置は、波長の異なる複数のレーザ光を出射する発光部と、第1の位相格子と該第1の位相格子の両側に設けられた第2の位相格子を備えることにより2段の位相高さを持ち、上記発光部より出射された一の波長のレーザ光を3ビームに分割し、上記発光部より出射された他の波長のレーザ光をほぼ透過させる表面レリーフ型の回折格子と、上記発光部より出射されたレーザ光を光ディスク上に集光させる対物レンズと、上記光ディスクに反射された戻り光の光路を分岐する光学素子と、上記光学素子により分岐された戻り光を受光する受光部とを備えるものである。

また本発明にかかる光ディスク装置は、光ディスクを回転駆動するディスク回転駆動手段と、上記光ディスクに対して情報信号の書き込み及び／又は読み出しを行う光ピックアップとを備えた光ディスク装置において、上記光ピックアップは、波長の異なる複数のレーザ光を出射する発光部と、第1の位相格子と該第1の位相格子の両側に設けられた第2の位相格子を備えることにより2段の位相高さを持ち、上記発光部より出射された一の波長のレーザ光を3ビームに分割し、上記発光部より出射された他の波長のレーザ光をほぼ透過させる表面レリーフ型の回折格子と、上記発光部より出射されたレーザ光を光ディスク上に集光させる対物レンズと、上記光ディスクに反射された戻り光の光路を分岐する光学素子と、上記光学素子により分岐された戻り光を受光する受光部とを備えるものである。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

また、本発明にかかる光ピックアップ装置は、660nm付近の波長₁を有する第1のレーザ光と、785nm付近の波長₂を有する第2のレーザ光とを出射する発光部と、第1の位相格子と該第1の位相格子の両側に設けられた第2の位相格子を備えることにより2段の位相高さを持ち、上記₁の波長のレーザ光を3ビームに分割し、₂の波長のレーザ光をほぼ透過させる表面レリーフ型の第1の回折格子と、第1の位相格子と該第1の位相格子の両側に設けられた第2の位相格子を備えることにより2段の位相高さを持ち、上記₂の波長のレーザ光を3ビームに分割し、₁の波長のレーザ光をほぼ透過させる表面レリーフ型の第2の回折格子と、上記発光部より出射されたレーザ光を光ディスク上に集光させる対物レンズと、上記光ディスクに反射された戻り光の光路を分岐する光学素子と、上記光学素子により分岐された戻り光を受光する受光部とを備えるものである。

また、本発明にかかる光ディスク装置は、光ディスクを回転駆動するディスク回転駆動手段と、上記光ディスクに対して情報信号の書き込み及び／又は読み出しを行う光ピックアップとを備えた光ディスク装置において、上記光ピックアップは、660 nm付近の波長₁を有する第1のレーザ光と、785 nm付近の波長₂を有する第2のレーザ光とを出射する発光部と、第1の位相格子と該第1の位相格子の両側に設けられた第2の位相格子を備えることにより2段の位相高さを持ち、上記₁の波長のレーザ光を3ビームに分割し、₂の波長のレーザ光をほぼ透過させる表面レリーフ型の第1の回折格子と、第1の位相格子と該第1の位相格子の両側に設けられた第2の位相格子を備えることにより2段の位相高さを持ち、上記₂の波長のレーザ光を3ビームに分割し、₁の波長のレーザ光をほぼ透過させる表面レリーフ型の第2の回折格子と、上記発光部より出射されたレーザ光を光ディスク上に集光させる対物レンズと、上記光ディスクに反射された戻り光の光路を分岐する光学素子と、上記光学素子により分岐された戻り光を受光する受光部とを備えるものである。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

このような光ピックアップ装置及び光ディスク装置によれば、3ビームによるトラッキングエラー信号を検出する際に、回折格子を透過する波長のレーザ光は±1次光をほとんど発生させず、3ビームに回折される波長のレーザ光は0次光／1次光の回折光強度比を大きくすることができる。また、高次の回折光もほとんど発生しないため、光ピックアップ装置のレーザ利用効率を高めることができ、精度よく3ビームによるトラッキングエラー信号を検出することができる。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

以下、本発明が適用された光ピックアップ装置及び光ディスク装置について、図面を参照しながら詳細に説明する。この光ピックアップ装置1は、DVDを再生する660 nm帯域のレーザ光を出射するレーザダイオードとCDやCD-Rに対して記録又は再生を行う785 nm帯域のレーザ光を出射するレーザダイオードとが1つのパッケージに内蔵された2波長光ピックアップ装置である。この光ピックアップ装置1は、図1にその構成図を模式的に示すように、660 nm帯域のレーザダイオード及び785 nm帯域のレーザダイオードから構成される2波長半導体レーザ素子3と、2波長半導体レーザ素子3から出射されたレーザ光を透過又は3ビームに分割する回折格子が形成された複合光学素子4と、複合光学素子4により分割されたレーザ光及び光ディスク8からの反射光を反射又は透過するビームスプリッタ5と、コリメータレンズ6と、2波長用の対物レンズ7と、光ディスク8から反射された660 nm帯域のレーザ光と785 nm帯域のレーザ光の光軸を一致させる回折格子が形成された板状光学素子9と、660 nm帯域及び785 nm帯域のレーザ光の共通受光素子であり信号検出用のフォトダイテクタ10とを備える。