

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3831576号
(P3831576)

(45) 発行日 平成18年10月11日(2006.10.11)

(24) 登録日 平成18年7月21日(2006.7.21)

(51) Int.C1.

F 1

G 1 1 B 7/135 (2006.01)

G 1 1 B 7/135

A

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2000-156986 (P2000-156986)
 (22) 出願日 平成12年5月26日 (2000.5.26)
 (65) 公開番号 特開2001-344795 (P2001-344795A)
 (43) 公開日 平成13年12月14日 (2001.12.14)
 審査請求日 平成16年11月19日 (2004.11.19)

(73) 特許権者 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 (74) 代理人 100090527
 弁理士 舘野 千恵子
 (72) 発明者 大内田 茂
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 株式会社リコー内

審査官 鈴木 肇

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】光ピックアップ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

波長の異なるレーザ光をそれぞれ出射する複数のレーザダイオードと、受光素子とを備え、前記レーザダイオードからのレーザ光を、回折型光学手段を介して光記録媒体の信号記録面に照射し、前記信号記録面からの反射光を、前記回折型光学手段を介して前記受光素子で受光することにより、前記光記録媒体に対する記録・再生動作を行う光ピックアップ装置において、

前記回折型光学手段には、前記複数のレーザダイオードからのレーザ光の中で、対応する波長のレーザ光を、それぞれ反射して前記受光素子に入射することにより、該レーザ光のモニタを行う複数の反射型回折素子が設けられ、これらの反射型回折素子は、対応する波長のレーザ光以外のレーザ光に対しては反射を抑制するため、それぞれ対応する波長のレーザ光のみが照射される位置に配設されていることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項2】

波長の異なるレーザ光をそれぞれ出射する複数のレーザダイオードと、受光素子とを備え、前記レーザダイオードからのレーザ光を、回折型光学手段を介して光記録媒体の信号記録面に照射し、前記信号記録面からの反射光を、前記回折型光学手段を介して前記受光素子で受光することにより、前記光記録媒体に対する記録・再生動作を行う光ピックアップ装置において、

前記回折型光学手段には、前記複数のレーザダイオードからのレーザ光の中で、対応す

10

20

る波長のレーザ光を、それぞれ反射して前記受光素子に入射することにより、該レーザ光のモニタを行う複数の反射型回折素子が設けられ、これらの反射型回折素子は、対応する波長のレーザ光以外のレーザ光に対しては反射を抑制するために、それぞれ回折効率が対応する波長のレーザ光に対して高められるように格子深さをそれぞれ選択して、それぞれ対応する波長のレーザ光を主に反射するとともに回折して前記受光素子に入射させることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項3】

波長の異なるレーザ光をそれぞれ出射する複数のレーザダイオードと、受光素子とを備え、前記レーザダイオードからのレーザ光を、回折型光学手段を介して光記録媒体の信号記録面に照射し、前記信号記録面からの反射光を、前記回折型光学手段を介して前記受光素子で受光することにより、前記光記録媒体に対する記録・再生動作を行う光ピックアップ装置において、10

前記回折型光学手段には、前記複数のレーザダイオードからのレーザ光の中で、対応する波長のレーザ光を、それぞれ反射して前記受光素子に入射することにより、該レーザ光のモニタを行う複数の反射型回折素子が設けられ、これらの反射型回折素子は、対応する波長のレーザ光以外のレーザ光に対しては反射を抑制するために、それぞれ対応する波長のレーザ光に対してより高効率で反射する波長選択膜を有することを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項4】

前記回折型光学手段の前記記録媒体側の面に、前記複数の反射型回折素子が設けられ、前記回折型光学手段の前記複数のレーザダイオード側の面に、前記反射型回折素子に對向してそれぞれ対応する波長のレーザ光に対してより高効率で透過させるコーティングが施されていることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の光ピックアップ装置。20

【請求項5】

波長の異なるレーザ光をそれぞれ出射する複数のレーザダイオードと、受光素子とを備え、前記レーザダイオードからのレーザ光を、回折型光学手段を介して光記録媒体の信号記録面に照射し、前記信号記録面からの反射光を、前記回折型光学手段を介して前記受光素子で受光することにより、前記光記録媒体に対する記録・再生動作を行う光ピックアップ装置において、30

前記回折型光学手段は、入射光の偏光方向に依存する回折効率を有し、光記録媒体側の面に複数の波長にそれぞれ対応する反射型回折素子を備え、前記反射型回折素子での反射光が、対応する波長に対して高い回折効率を有する偏光回折素子であることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項6】

前記偏光回折素子が有機系高分子膜で形成されていることを特徴とする請求項5記載の光ピックアップ装置。30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、異なる波長のレーザ光を選択使用することにより、異なる種類の光記録媒体に対する記録・再生動作を行う光ピックアップに関する。40

【0002】

【従来の技術】

光ピックアップ装置では、レーザダイオードからのレーザ光を、例えばホログラム素子を介して光記録媒体の信号記録面に照射し、信号記録面からの反射光を、ホログラム素子を介して受光素子で受光することにより、DVDやCDなどの光記録媒体に対する記録・再生動作を行っている。この場合、光記録媒体に対して、安定した記録・再生動作を行わせるためには、レーザダイオードのレーザ光の信号レベルをモニタして、レーザ光が最適レベルになるように制御を行う必要がある。このために、従来から図9に示すように、光ピックアップの光路の途中に、モニタ受光素子8を配置し、この受光素子8によってレー50

ザダイオード1が出射するレーザ光の信号レベルを検出し、検出値に基づいてレーザ光が最適レベルになるように制御が行われている。なお、符号3はホログラム素子、符号4はコリメートレンズである。しかし、この方式では、信号検出用の受光素子とは別にモニタ受光素子8を配置する必要があり、限られたスペースにモニタ受光素子8を取り付ける作業が煩雑になり、取り付け位置のずれでモニタ受光素子8の受光量が大きく変化するという問題がある。

【0003】

この問題を解決するために、図10に示すように、ホログラム素子3に反射ホログラム9を設け、この反射ホログラム9によって、レーザダイオード1からのレーザ光を反射回折させて受光素子7により受光させることにより、レーザダイオード1からのレーザ光のレベルを検出する方式が採用されている。この方式では、信号検出用の受光素子とモニタ受光素子とが兼用でき、部品点数が削減されると共に、受光素子の調整も簡単になる。この場合、レーザダイオード1とレーザダイオード2からの波長の異なるレーザ光（波長635nmまたは650nmと、波長780nm）を使用する場合には、図11(a)に示すように、ホログラム素子3を、レーザダイオード1からの635nmまたは650nmのレーザ光と、レーザダイオード2からの780nmのレーザ光とが通過するので、635nmまたは650nmのレーザ光を反射する反射型回折素子10aと、780nmのレーザ光を反射する反射型回折素子10bとが設けられる。そして、反射型回折素子10aからの反射光と、反射型回折素子10bからの反射光との何れかを、受光素子7に設けられているモニタ受光素子7mに導いて受光させ、レーザダイオード1、2からのレーザ光の信号レベルをそれぞれモニタすることができる。10 20

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

前述の異なる波長のレーザ光の信号レベルのモニタを行う方式の場合には、レーザダイオード1、2の間隔が離れていると、コリメートレンズ4から出射されるレーザ光は、斜め方向に進行し対物レンズに斜めにレーザ光が入射することになり、光記録媒体上に形成されるスポットに収差が生じる。このために、レーザダイオード1、2の間隔をあまり離すことはできなくなり、図11(a)に示すように、ホログラム素子3の面では、レーザダイオード1、2からの出射パターンには、互いに重なり合う部分が生じる。従って、例えばレーザダイオード1を発光させると、635nmまたは650nmのレーザ光が発せられるが、このレーザ光は、同図(b)に示すように、反射型回折素子10aのみでなく、反射型回折素子10bにも入射することになる。なお、符号25aは回折素子10aからの回折光、符号25bは回折素子10bからの回折光である。30

【0005】

この場合、反射型回折素子10aからの反射光は、図11(c)に示すように、モニタ受光素子7mに小さいスポット26aを形成して集束し、レーザダイオード1からのレーザ光の信号レベルの検出が可能になるが、反射型回折素子10bからの反射光は、受光素子7の集光点前に大きなスポット26bとなり、モニタ受光素子7m以外の受光素子27に入射しフレアが発生して、レーザダイオード1からのレーザ光の信号レベル検出の精度を低下させてしまうおそれがある。40

【0006】

本発明は、前述したような光ピックアップ装置におけるレーザ光の信号レベルモニタの現状に鑑みてなされたものであり、その目的は、部品点数を削減し、複雑な調整が不要で、複数の波長のレーザ光レベルのモニタを、フレア光の発生を抑制して、高精度に行うことが可能な光ピックアップ装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するために、請求項1記載の発明は、波長の異なるレーザ光をそれぞれ出射する複数のレーザダイオードと、受光素子とを備え、前記レーザダイオードからのレーザ光を、回折型光学手段を介して光記録媒体の信号記録面に照射し、前記信号記録面か50

らの反射光を、前記回折型光学手段を介して前記受光素子で受光することにより、前記光記録媒体に対する記録・再生動作を行う光ピックアップ装置において、前記回折型光学手段には、前記複数のレーザダイオードからのレーザ光の内で、対応する波長のレーザ光を、それぞれ反射して前記受光素子に入射することにより、該レーザ光のモニタを行う複数の反射型回折素子が設けられ、これらの反射型回折素子は、対応する波長のレーザ光以外のレーザ光に対しては反射を抑制するため、それぞれ対応する波長のレーザ光のみが照射される位置に配設されていることを特徴とするものである。

【0008】

このような構成によると、レーザダイオードからのレーザ光が、回折型光学手段を介して光記録媒体の信号記録面に照射され、信号記録面からの反射光が、回折型光学手段を介して受光素子で受光され、光記録媒体に対する記録・再生動作が行われるが、回折型光学手段には、複数のレーザダイオードからのレーザ光の内で、対応する波長のレーザ光それぞれの照射光を、それぞれ反射して反射光をモニタ受光素子に入射することにより、該レーザ光のモニタを行う複数の反射型回折素子が設けられており、これらの反射型回折素子は、それぞれ対応する波長のレーザ光のみが照射される位置に配設されていることによって、対応する波長のレーザ光以外のレーザ光に対しては反射抑制状態に設定されており、モニタ受光素子で複数の波長のレーザ光いずれに対しても、フレア光の発生を抑えてレーザ光の信号レベルの安定で高精度のモニタが行われる。

【0011】

同様に前記目的を達成するために、請求項2記載の発明は、波長の異なるレーザ光をそれぞれ出射する複数のレーザダイオードと、受光素子とを備え、前記レーザダイオードからのレーザ光を、回折型光学手段を介して光記録媒体の信号記録面に照射し、前記信号記録面からの反射光を、前記回折型光学手段を介して前記受光素子で受光することにより、前記光記録媒体に対する記録・再生動作を行う光ピックアップ装置において、

前記回折型光学手段には、前記複数のレーザダイオードからのレーザ光の内で、対応する波長のレーザ光を、それぞれ反射して前記受光素子に入射することにより、該レーザ光のモニタを行う複数の反射型回折素子が設けられ、これらの反射型回折素子は、対応する波長のレーザ光以外のレーザ光に対しては反射を抑制するために、それぞれ回折効率が対応する波長のレーザ光に対して高められるように格子深さをそれぞれ選択して、それぞれ対応する波長のレーザ光を主に反射するとともに回折して前記受光素子に入射させることを特徴とするものである。

【0012】

このような構成によると、複数の反射型回折素子は、それぞれ対応する波長のレーザ光に対して回折効率が高められて、モニタ受光素子で複数の波長のレーザ光いずれに対しても、フレア光の発生を抑えることができレーザ光の信号レベルの安定で高精度のモニタが行われる。

【0013】

同様に前記目的を達成するために、請求項3記載の発明は、波長の異なるレーザ光をそれぞれ出射する複数のレーザダイオードと、受光素子とを備え、前記レーザダイオードからのレーザ光を、回折型光学手段を介して光記録媒体の信号記録面に照射し、前記信号記録面からの反射光を、前記回折型光学手段を介して前記受光素子で受光することにより、前記光記録媒体に対する記録・再生動作を行う光ピックアップ装置において、前記回折型光学手段には、前記複数のレーザダイオードからのレーザ光の内で、対応する波長のレーザ光を、それぞれ反射して前記受光素子に入射することにより、該レーザ光のモニタを行う複数の反射型回折素子が設けられ、これらの反射型回折素子は、対応する波長のレーザ光以外のレーザ光に対しては反射を抑制するために、それぞれ対応する波長のレーザ光に対してより高効率で反射する波長選択膜を有することを特徴とするものである。

【0014】

例えば、複数の反射型回折素子は、それぞれ対応する波長のレーザ光より高効率で回折するようなコーティングが施されて、モニタ受光素子で複数の波長のレーザ光いずれに対

10

20

30

40

50

しても、フレア光の発生を抑えることができレーザ光の信号レベルの安定で高精度のモニタが行われる。

【0015】

同様に前記目的を達成するために、請求項4記載の発明は、請求項2記載の光ピックアップ装置において、前記回折型光学手段の前記記録媒体側の面に、前記複数の反射型回折素子が設けられ、前記回折型光学手段の前記複数のレーザダイオード側の面には、前記反射型回折素子に対向してそれぞれ対応する波長のレーザ光に対してより高効率で透過させるコーティングが施されていることを特徴とするものである。

【0016】

この構成によると、複数の反射型回折素子に対して、それぞれ対応する波長のレーザ光がより高効率で回折するようなコーティングが、反射型回折素子とは別の面に施されて、前述構成同様の結果が得られる。

【0019】

同様に前記目的を達成するために、請求項5記載の発明は、波長の異なるレーザ光をそれぞれ出射する複数のレーザダイオードと、受光素子とを備え、前記レーザダイオードからのレーザ光を、回折型光学手段を介して光記録媒体の信号記録面に照射し、前記信号記録面からの反射光を、前記回折型光学手段を介して前記受光素子で受光することにより、前記光記録媒体に対する記録・再生動作を行う光ピックアップ装置において、前記回折型光学手段は、入射光の偏光方向に依存する回折効率を有し、光記録媒体側の面に複数の波長にそれぞれ対応する反射型回折素子を備え、前記反射型回折素子での反射光が、対応する波長に対して高い回折効率を有する偏光回折素子であることを特徴とするものである。

【0020】

このような手段によると、回折型光学手段が入射光の偏光方向に依存する回折効率を有し、光記録媒体側の面に設けられ、複数の波長にそれぞれ対応する反射型回折素子での反射光が、偏光回折素子が対応する波長に高い回折効率を有し、モニタ検出機能を有していて、1種類のホログラムで構成され製造工程が簡易化される。

【0021】

上記構成の光ピックアップ装置において、前記反射型回折素子は、既に述べたものと同様な対応する波長のレーザ光以外のレーザ光に対しては反射を抑制するようにしたものにしても良い。

【0022】

このようにすれば、反射型回折素子に対して、対応する波長のレーザ光以外のレーザ光が反射抑制状態に設定されフレアが大幅に低減される。

【0023】

同様に前記目的を達成するために、請求項6記載の発明は、請求項5記載の発明において、前記偏光回折素子が有機系高分子膜で形成されていることを特徴とするものである。

【0024】

このような手段によると、偏光回折素子を有機系高分子膜で形成することにより、ピッチの小さい格子が作成され、収差の少ない高品質の回折スポットが形成される。

【0025】

【発明の実施の形態】

【第1の実施の形態】

本発明の第1の実施の形態を、図1及び図2を参照して説明する。図1は本実施の形態の全体構成を示す説明図、図2は本実施の形態の出射レーザ光パターンと反射型回折素子との関係を示す説明図である。

【0026】

本実施の形態には、図1に示すように、波長が635nmもしくは650nmのレーザ光を出射するレーザダイオード1と、波長が780nmのレーザ光を出射するレーザダイオード2とが設けられ、レーザダイオード1またはレーザダイオード2から出射されるレーザ光は、レーザダイオード1、2の後段に配設された回折型光学手段としてのホログラ

10

20

30

40

50

ム素子 3 を透過し、ホログラム素子 3 の後段に配設されたコリメートレンズ 4 に入射する。レーザダイオード 1 またはレーザダイオード 2 からのレーザ光は、コリメートレンズ 4 で平行光に変換され、コリメートレンズ 4 の後段に配設された対物レンズ 5 によって収束され、対物レンズ 5 の後段に配設される光記録媒体 6 の信号記録面 6 a に合焦状態で入射される。記録動作時には、この状態で光記録媒体 6 の信号記録面 6 a に対して情報の記録が行われる。後述するようにレーザダイオード 1 またはレーザダイオード 2 からのレーザ光は、受光素子 7 に一体化されているモニタ受光素子 7 m により検出され制御されている

o

【0027】

また、信号記録面 6 a で反射される波長が 635 nm もしくは 650 nm の反射レーザ光、または、波長が 780 nm の反射レーザ光は、対物レンズ 5 を通過して平行光に変換され、コリメートレンズ 4 を通過することにより、収束状態でホログラム素子 3 に入射し、ホログラム素子 3 で回折されて受光素子 7 に入射し、信号記録面 6 a の記録情報が検出されて再生動作が行われる。再生時も後述するようにレーザダイオード 1 またはレーザダイオード 2 からのレーザ光は、モニタ受光素子 7 m により検出され制御される。

10

【0028】

本実施の形態では、図 1 に示すように、波長が 635 nm または 650 nm のレーザ光を反射する反射型回折素子 10 a と、波長が 780 nm のレーザ光を反射する反射型回折素子 10 b とが、ホログラム素子 3 のレーザダイオード 1、2 側の面に形成配設されている。そして、反射型回折素子 10 a、10 b のホログラム素子 3 の面での配設位置については、反射型回折素子 10 b は、図 2 (a) に示すように、レーザダイオード 1 からの波長が 635 nm または 650 nm のレーザ光のホログラム素子 3 の面での出射パターン 12 a が照射されない位置に、反射型回折素子 10 a は、同図 (b) に示すように、レーザダイオード 2 からの波長が 780 nm のレーザ光のホログラム素子 3 の面での出射パターン 12 b が照射されない位置にそれぞれ配設されている。

20

【0029】

このような構成の本実施の形態では、レーザダイオード 1 から出射される波長が 635 nm または 650 nm のレーザ光の信号レベルのモニタ動作時には、レーザダイオード 1 からの出射パターン 12 a は、反射型回折素子 10 a のみに照射され、反射型回折素子 10 b に照射されることはない。このために、反射型回折素子 10 a のみで反射された波長が 635 nm または 650 nm のレーザが、受光素子 7 に一体化されているモニタ受光素子 7 m に収束された小スポット状態で入射し、この入射光が受光素子 7 のモニタ受光素子 7 m 以外の信号検出用の受光素子に入射することなく、フレアの発生は大幅に抑制される。同様にして、レーザダイオード 2 から出射される波長が 780 nm のレーザ光の信号レベルのモニタ動作時には、レーザダイオード 2 からの出射パターン 12 b は、反射型回折素子 10 b のみに照射され、反射型回折素子 10 a に照射されることはない。このために、反射型回折素子 10 b のみで反射された波長が 780 nm のレーザが、受光素子 7 のモニタ受光素子 7 m に収束された小スポット状態で入射し、この入射光が受光素子 7 のモニタ受光素子 7 m 以外の信号検出用の受光素子に入射することなく、フレアの発生は大幅に抑制される。

30

【0030】

このようにして、本実施の形態によると、モニタ受光素子 7 m を受光素子 7 に一体化することにより、部品点数を削減し構成と調整作業を簡易化することが可能になる。同時に、ホログラム素子 3 の面上で反射型回折素子 10 b を、レーザダイオード 1 からの波長が 635 nm または 650 nm のレーザ光の出射パターン 12 a が照射されない位置に配設し、反射型回折素子 10 a を、レーザダイオード 2 からの波長が 780 nm のレーザ光の出射パターン 12 b が照射されない位置に配設することにより、フレアの発生を抑制して、レーザダイオード 1、2 のレーザ光のレベルを高精度で検出することにより、光記録媒体 6 に対して高品質の記録・再生動作を行うことが可能になる。

40

【0031】

50

[第2の実施の形態]

本発明の第2の実施の形態を図3を参照して説明する。図3は本実施の形態の要部の構成を示す説明図である。

【0032】

すでに説明した第1の実施の形態では、ホログラム素子3の面上で反射型回折素子10bを、レーザダイオード1からの波長が635nmまたは650nmのレーザ光の出射パターン12aが照射されない位置に配設し、反射型回折素子10aを、レーザダイオード2からの波長が780nmのレーザ光の出射パターン12bが照射されない位置に配設しているが、この場合配置できるスペースは一般に狭くなってしまう。このために、モニタ受光素子7mでのモニタ検出の強度が十分に得られない場合がある。

10

【0033】

この問題を解決するために、本実施の形態では、反射型回折素子10a、10bの格子深さをそれぞれ選択して、レーザ光の対応する波長での回折効率を高めることにより、対応する波長以外の波長のレーザ光の照射をある程度許容して、対応する波長のレーザ光の入射光量が十分得られる位置に、反射型回折素子10a、10bが配置されている。本実施の形態のその他の部分の構成は、すでに説明した第1の実施の形態と同一なので、重複する説明は行わない。

【0034】

一般に、回折格子の格子深さと回折効率との間には、図3に示すように、それぞれの波長に対応して、最大回折効率が得られる格子深さを中心として、なだらかな山型特性が認められる。図3で実線で示す特性曲線は、波長が650nmのレーザ光を反射する反射型回折素子10aの格子深さと回折効率との関係を示し、破線で示す特性曲線は、波長が780nmのレーザ光を反射する反射型回折素子10bの格子深さと回折効率との関係を示すものである。本実施の形態では、図3の特性(周波数選択性)に基づいて、反射型回折素子10aの格子深さを、波長が650nmのレーザ光を高効率で回折するt1に設定することにより、波長が780nmのレーザ光の回折効率は十分に低効率に設定される。

20

【0035】

このために、反射型回折素子10aを、波長が650nmのレーザ光が十分な光量で照射される位置に配置することにより、波長が780nmのレーザ光が照射されても、その回折効率は十分に小さく設定され、フレアの発生を十分に抑制することが可能になる。同様に、反射型回折素子10bを、波長が780nmのレーザ光が十分な光量で照射される位置に配置することにより、波長が650nmのレーザ光が照射されても、その回折効率は十分に小さく設定され、フレアの発生を十分に抑制することが可能になる。

30

【0036】

このように、本実施の形態によると、モニタ受光素子7mを受光素子7に一体化することにより、部品点数を削減し構成と調整作業を簡易化することが可能になる。同時に、反射型回折素子10aの格子深さを、波長が650nmのレーザ光を高効率で回折するt1に設定して、波長が780nmのレーザ光の回折効率を十分に低効率に設定し、反射型回折素子10bの格子深さを、波長が780nmのレーザ光を高効率で回折するt2に設定して、波長が650nmのレーザ光の回折効率を十分に低効率に設定することにより、反射型回折素子10a、10bを、対応する波長のレーザ光を高強度で反射して、モニタ受光素子7mで高S/N状態で受光し、対応する波長以外の波長のレーザ光によるフレアの発生を十分に抑えて、光記録媒体6に対して高品質の記録・再生動作を行うことが可能になる。

40

【0037】

[第3の実施の形態]

本発明の第3の実施の形態を、図4を参照して説明する。図4は本実施の形態の要部の構成を示す説明図である。

【0038】

前述の第2の実施の形態では、反射型回折素子10a、10bの格子深さを選択して、

50

対応するレーザ光の波長に対する回折効率を高め、該波長以外の波長のレーザ光に対する回折効率を低下させているが、回折効率を0にすることはできず、微弱強度ながらフレアは残っている。これに対して、本実施の形態では、図4(a)、(b)に示すように、反射型回折素子10aの表面に、波長が635nmまたは650nmのレーザ光は反射し、波長が780nmのレーザ光を透過する波長選択膜13aがコーティングされ、反射型回折素子10bの表面に、波長が780nmのレーザ光は反射し、波長が635nmまたは650nmのレーザ光を透過する波長選択膜13bがコーティングされている。本実施の形態のその他の部分の構成は、すでに説明した第2の実施の形態と同一なので重複する説明は行わない。

【0039】

10

本実施の形態では、反射型回折素子10aに照射される波長が635nmまたは650nmのレーザ光は、反射型回折素子10aで反射され、反射型回折素子10aに照射される波長が780nmのレーザ光は、反射型回折素子10aを透過する。また、反射型回折素子10bに照射される波長が780nmのレーザ光は、反射型回折素子10bで反射され、反射型回折素子10bに照射される波長が635nmまたは650nmのレーザ光は、反射型回折素子10bを透過する。このために、モニタ受光素子7mには、波長が635nmまたは650nmのレーザ光か、波長が780nmのレーザ光の何れかのみが選択されて入射されフレアの発生は完全に防止される。

【0040】

20

このように、本実施の形態によると、モニタ受光素子7mを受光素子7に一体化することにより、部品点数を削減し構成と調整作業を簡易化することが可能になる。同時に、反射型回折素子10aの表面に、波長が635nmまたは650nmのレーザ光は反射し、波長が780nmのレーザ光を透過する波長選択膜13aをコーティングし、反射型回折素子10bの表面に、波長が780nmのレーザ光は反射し、波長が635nmまたは650nmのレーザ光を透過する波長選択膜13bをコーティングすることにより、フレアの発生を防止して、光記録媒体6に対して高品質の記録・再生動作を行うことが可能になる。

【0041】

[第4の実施の形態]

本発明の第4の実施の形態を図5を参照して説明する。図5は本実施の形態の要部の構成を示す説明図である。

30

【0042】

前述の第3の実施の形態では、反射型回折素子10a、10bの表面に、波長選択膜13a、13bがそれぞれコーティングされているが、反射型回折素子10a、10bは、場合によっては格子ピッチが1μm程度の小さな周期になることがあり、このような微小加工面には、多層膜で構成される波長選択膜13a、13bがコーティングされにくくなったり、表面が多層膜で埋まってしまうことがある。この問題を解決するために、本実施の形態では、図5(a)、(b)に示すように、ホログラム素子3のレーザダイオード1、2側の面に、波長が635nmまたは650nmのレーザ光を透過し、波長が780nmのレーザ光を反射する波長選択膜15aと、波長が780nmのレーザ光を透過し、波長が635nmまたは650nmのレーザ光を反射する波長選択膜15bとがコーティングされ、ホログラム素子3のコリメートレンズ側の面において、波長選択膜15aに対向して、波長が635nmまたは650nmのレーザ光の反射型回折素子10aが、波長選択膜15bに対向して、波長が780nmのレーザ光の反射型回折素子10bがそれぞれ設けられている。本実施の形態のその他の部分の構成は、すでに説明した第3の実施の形態と同一なので、重複する説明は省略する。

40

【0043】

本実施の形態では波長が635nmまたは650nmのレーザ光は、波長選択膜15aを透過し、反射型回折素子10aで反射されて、再び波長選択膜15aを透過してモニタ受光素子7mに入射し、波長が635nmまたは650nmのレーザ光の信号レベルが、

50

フレアの発生を抑制してモニタされる。同様にして、波長が 780 nm のレーザ光は、波長選択膜 15 b を透過し、反射型回折素子 10 b で反射されて、再び波長選択膜 15 b を透過してモニタ受光素子 7 m に入射し、波長が 780 nm のレーザ光の信号レベルが、フレアの発生を抑制してモニタされる。この場合、すでに第 2 の実施の形態で説明したように、反射型回折素子 10 a、10 b の回折格子の格子深さを、それぞれ対応するレーザ光の波長で回折効率が高くなり、それ以外の波長のレーザ光で回折効率が低下するように選択すると、フレアの発生をさらに抑制することが可能になる。

【0044】

本実施の形態において、異なる特性の多層膜よりなる波長選択膜 15 a、15 b を、近接して形成することが膜作成上難しい場合には、図 5 (b) に示すように、レーザ光の出射パターン 12 a、12 b の上端と下端に対応して、波長選択膜 15 a、15 b を互いに離して形成することもできる。10

【0045】

このようにして、本実施の形態によると、モニタ受光素子 7 m を受光素子 7 に一体化することにより、部品点数を削減し構成と調整作業を簡易化することが可能になる。同時に、波長選択膜 15 a、15 b と、反射型回折素子 10 a、10 b とを、ホログラム素子 3 の互いに対向する面に設けることにより、格子ピッチの小さい反射型回折素子 10 a、10 b に対して、精度よく波長選択膜 15 a、15 b を作成することが可能になり、フレアの発生を防止して、光記録媒体 6 に対して高品質の記録・再生動作を行うことが可能になる。20

【0046】

[第 5 の実施の形態]

参考として、本発明と同様に機能する第 5 の実施の形態を図 6 を参照して説明する。図 6 は本実施の形態の要部の構成を示す説明図である。

【0047】

本実施の形態では、以上の実施の形態における回折反射素子 10 a、10 b に代えて、波長が 635 nm または 650 nm のレーザ光と、波長が 780 nm のレーザ光の波長帯域のほぼ中間波長の 710 nm のレーザ光を反射回折する一個の反射型回折素子 16 が、ホログラム素子 3 に設けられている。本実施の形態のその他の部分の構成は、すでに説明した第 1 の実施の形態と同一なので、重複する説明は行わない。30

【0048】

本実施の形態では、図 6 (a) に示すように、波長が 710 nm のレーザ光は、モニタ受光素子 7 m の中心位置に小径のスポット 17 a として集光するが、波長が 650 nm のレーザ光は、同図 (b) に示すように、広径のスポット 17 b として、モニタ受光素子 7 m の一端近傍に集光され、波長が 780 nm のレーザ光は、同図 (c) に示すように、広径のスポット 17 c として、モニタ受光素子 7 m の他端近傍に集光される。この場合、モニタ受光素子 7 m の面積を大きくしておくと、70 nm 程度の色集収差による影響には、十分に対応してレーザ光の信号レベルのモニタを行うことが可能である。

【0049】

このように、本実施の形態によると、モニタ受光素子 7 m を受光素子 7 に一体化し、一個の反射型回折素子 16 で構成することにより、部品点数を削減し構成と調整作業を簡易化することが可能になると共に、波長が 635 nm または 650 nm のレーザ光と、波長が 780 nm のレーザ光の波長帯域のほぼ中間波長の 710 nm のレーザ光を使用することにより、フレアの発生はなく波長選択膜の形成も不要となり、光記録媒体 6 に対して高品質の記録・再生動作を行うことが可能になる。40

【0050】

[第 6 の実施の形態]

本発明の第 6 の実施の形態を図 7 を参照して説明する。図 7 は本実施の形態の要部の構成を示す説明図である。

【0051】

10

20

30

40

50

本実施の形態では、図7(a)、(b)、(c)に示すように、ホログラム素子3には、波長が635nmまたは650nmのレーザ光の偏光ホログラム20a素子と、波長が780nmのレーザ光の偏光ホログラム素子20bとが並設され、これに1/4波長板21が一体化された素子が組み込まれてあり、ホログラム素子3の1/4波長板21側の面に、偏光ホログラム素子20a、20bに対向して反射膜22が形成されている。そして、偏光ホログラム素子20aは、635nmまたは650nmのレーザ光で回折効率が高く、波長が780nmのレーザ光で回折効率が低くなるように、格子深さが設定され、偏光ホログラム素子20bは、635nmまたは650nmのレーザ光で回折効率が低く、波長が780nmのレーザ光で回折効率が高くなるように格子深さが設定されている。

【0052】

本実施の形態では、波長が635nmまたは650nmのレーザ光は、偏光ホログラム20a、20b及び1/4波長板21を透過して、反射板22で反射され、再度1/4波長板21を通過し、偏光方向が90°回転したレーザ光が、偏光ホログラム素子20a、20bに入射するが、波長が635nmまたは650nmのレーザ光に対して回折効率の高い偏光ホログラム素子20aで、殆どのレーザ光がモニタ受光素子7mに入射されて、波長が635nmまたは650nmのレーザ光の信号レベルのモニタが行われる。また、波長が780nmのレーザ光は、偏光ホログラム20a、20b及び1/4波長板21を透過して、反射膜22で反射され、再度1/4波長板21を通過し、偏光方向が90°回転したレーザ光が、偏光ホログラム素子20a、20bに入射するが、波長が780nmのレーザ光に対して回折効率の高い偏光ホログラム素子20bで、殆どのレーザ光がモニタ受光素子7mに入射されて、波長が780nmのレーザ光の信号レベルのモニタが行われる。

【0053】

このように、本実施の形態によると、波長が635nmまたは650nmのレーザ光に対して回折効率の高い偏光ホログラム素子20aと、波長が780nmのレーザ光に対して回折効率の高い偏光ホログラム素子20bとに、1/4波長板21を一体化した素子を、ホログラム素子3に組み込み、ホログラム素子3の1/4波長板21側の面に反射膜22を形成し、モニタ受光素子7mを受光素子7に一体化することにより、部品点数を削減し構成と調整作業を簡易化することが可能になる。同時に、波長が635nmまたは650nmのレーザ光と、波長が780nmのレーザ光とに、光フレアの発生を防止して、高精度のレーザ光の信号レベルのモニタを行って、光記録媒体6に対して高品質の記録・再生動作を行うことが可能になる。

【0054】

[第7の実施の形態]

本発明の第7の実施の形態を図8を参照して説明する。図8は本実施の形態の要部の構成を示す説明図である。

【0055】

本実施の形態は、すでに説明した第6の実施の形態での偏光ホログラム20a、20bのように格子深さ設定による波長選択に代えて、反射膜により波長選択をしており、図8に示すように、第6の実施の形態の反射膜22に代えて、偏光ホログラム素子20aに対向する位置に、波長が635nmまたは650nmのレーザ光を反射し、波長が780nmのレーザ光を透過する反射膜23aが配設され、偏光ホログラム素子20bに対向する位置に、波長が780nmのレーザ光を反射し、波長が635nmまたは650nmのレーザ光を透過する反射膜23bが配設されている。

【0056】

本実施の形態では、波長が635nmまたは650nmのレーザ光は、偏光ホログラム20a、20b及び1/4波長板21を透過して、反射膜23a、23bに入射され、反射板23aで反射されて、再度1/4波長板21を通過し、偏光方向が90°回転したレーザ光が、偏光ホログラム素子20aによって、モニタ受光素子7mに入射されて、波長が635nmまたは650nmのレーザ光の信号レベルのモニタが行われる。また、波長

10

20

30

40

50

が 780 nm のレーザ光は、偏光ホログラム 20a、20b 及び 1/4 波長板 21 を透過して、反射板 23a、23b に入射され、反射板 23b で反射されて、再度 1/4 波長板 21 を通過し、偏光方向が 90° 回転したレーザ光が、偏光ホログラム素子 20b によって、モニタ受光素子 7m に入射されて、波長が 780 nm のレーザ光の信号レベルのモニタが行われる。

【0057】

このように、本実施の形態によると、偏光ホログラム素子 20a、20b に 1/4 波長板 21 を一体化した素子を、ホログラム素子 3 に組み込み、ホログラム素子 3 の 1/4 波長板 21 側の面に、波長が 635 nm または 650 nm のレーザ光に高反射率を示す反射板 23a と、波長が 780 nm のレーザ光に高反射率を示す反射板 23b とを形成することにより、部品点数を削減し構成と調整作業を簡易化することが可能になる。同時に、波長が 635 nm または 650 nm のレーザ光と、波長が 780 nm のレーザ光とに、光フレアの発生を防止して、高精度のレーザ光の信号レベルのモニタを行って、光記録媒体 6 に対して高品質の記録・再生動作を行うことが可能になる。10

【0058】

〔第 8 の実施の形態〕
本発明の第 8 の実施の形態を説明する。すでに説明した第 6 の実施の形態及び第 7 の実施の形態に示す偏光ホログラムによる光回折によりレーザ光のモニタ検出をする場合、発散光を収束光に変換するために、格子ピッチを小さくして回折角度を大きく設定する必要がある。通常、偏光ホログラム素子の材料としては、LiNbO₃ や液晶などが使用されているが、これらの材料は、格子ピッチを小さく加工することが難しく、現状では 3 μm のピッチが限度である。この問題を解決するために、本実施の形態では、ポリイミド延伸膜、ポリエスチル膜、ポリカーボネート膜などの複屈折性を有する高分子膜を使用して偏光ホログラム素子が形成されている。本実施の形態のその他の部分の構成及び動作は、すでに説明した第 6 の実施の形態、または第 7 の実施の形態と同一なので、重複する説明は行わない。20

【0059】

本実施の形態によると、偏光ホログラム素子を、ポリイミド延伸膜、ポリエスチル膜、ポリカーボネート膜などの複屈折性を有する高分子膜で形成することにより、第 6 の実施の形態または第 7 の実施の形態で得られる効果を実現することが可能になる。30

【0060】

【発明の効果】

第 1 の発明に係る光ピックアップ装置には、波長の異なるレーザ光をそれぞれ出射する複数のレーザダイオードと、受光素子とが設けられ、レーザダイオードからのレーザ光が、回折型光学手段を介して光記録媒体の信号記録面に照射され、信号記録面からの反射光が、回折型光学手段を介して受光素子で受光され、光記録媒体に対する記録・再生動作が行われるが、回折型光学手段には、複数のレーザダイオードからのレーザ光の内で、対応する波長のレーザ光を、それぞれ反射して前記受光素子に入射することにより、該レーザ光のモニタを行う複数の反射型回折素子が設けられており、これらの反射型回折素子は、対応する波長のレーザ光以外のレーザ光に対しては反射を抑制するために、それぞれ対応する波長のレーザ光のみが照射される位置に配設されて、対応する波長のレーザ光以外のレーザ光に対しては反射抑制状態に設定されているので、一つの受光素子で複数の波長のレーザ光のモニタを行うことにより、部品点数の削減による小型化と、受光素子の調整の簡易化とが可能になり、反射型回折素子はモニタの対象となる対応する波長以外のレーザ光には、反射抑制状態に設定され、フレア光の発生を抑えて安定した高精度のレーザ光のモニタを行うことが可能になる。40

【0061】

この場合、反射を抑制するために、複数の反射型回折素子に対して、それぞれ対応する波長のレーザ光のみを回折する位置に配設する処理、それぞれ対応する波長のレーザ光に對しての回折効率をより高める処理、それぞれ対応する波長のレーザ光がより高効率で回50

折するようなコーティングを施す処理の何れか、またはこれらの処理の組合せを実行することにより、前述の効果をさらにS/N比を向上させ、フレア光の発生を抑えて実現することが可能になる。

【0063】

第2の発明に係る光ピックアップ装置には、波長の異なるレーザ光をそれぞれ出射する複数のレーザダイオードと、受光素子とが設けられ、レーザダイオードからのレーザ光が、回折型光学手段を介して光記録媒体の信号記録面に照射され、信号記録面からの反射光が、回折型光学手段を介して受光素子で受光され、光記録媒体に対する記録・再生動作が行われる。この場合、回折型光学手段は、入射光の偏光方向に依存する回折効率を有し、光記録媒体側の面に複数の波長にそれぞれ対応する反射型回折素子を備え、反射型回折素子での反射光が、対応する波長に対して高い回折効率で回折されモニタ検出が行われるので、従来必要とされた偏光ホログラムとモニタ検出ホログラムの2種類のホログラムを、1種類のホログラムで構成でき、製造工程が簡易化され製造コストの低減が可能になる。10

【0064】

この場合、抑制設定手段によって、反射型回折素子に対して、対応する波長のレーザ光以外のレーザ光に反射抑制状態を設定することにより、フレアを大幅に低減することが可能になり、偏光回折素子を有機系高分子膜で形成することにより、ピッチの小さい格子を作成でき、収差の少ない高品質の回折スポットの形成が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の全体構成を示す説明図である。20

【図2】同実施の形態の出射レーザ光パターンと反射型回折素子との関係を示す説明図である。

【図3】本発明の第2の実施の形態の要部の構成を示す説明図である。

【図4】本発明の第3の実施の形態の要部の構成を示す説明図である。

【図5】本発明の第4の実施の形態の要部の構成を示す説明図である。

【図6】本発明の第5の実施の形態の要部の構成を示す説明図である。

【図7】本発明の第6の実施の形態の要部の構成を示す説明図である。

【図8】本発明の第7の実施の形態の要部の構成を示す説明図である。

【図9】従来の光ピックアップ装置でのレーザ光のモニタの説明図である。

【図10】提案に係る光ピックアップ装置でのレーザ光のモニタの説明図である。30

【図11】提案に係る光ピックアップ装置によるモニタ受光動作の説明図である。

【符号の説明】

1、2 レーザダイオード

3 ホログラム素子

6 光記録媒体

7 受光素子

7m モニタ受光素子

10a、10b 反射型回折素子

13a、13b 波長選択膜

16 反射型回折素子

20a、20b 偏光ホログラム素子

21 1/4波長板

22 反射膜

23a、23b 反射板

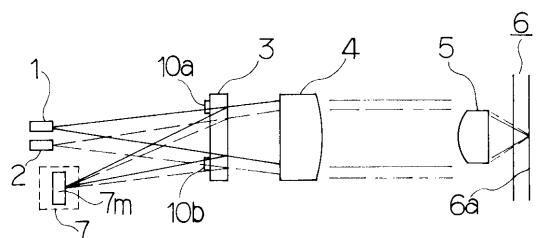
10

20

30

40

【図1】

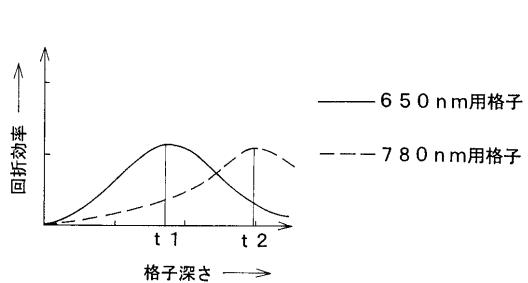


1、2…レーザダイオード、3…ホログラム素子、4…コリメートレンズ

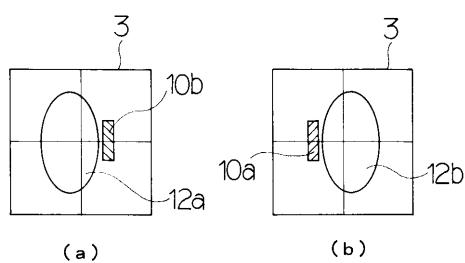
5…対物レンズ、6…光記録媒体、7…受光素子、7m…モニタ受光素子

10a、10b…反射型回折素子

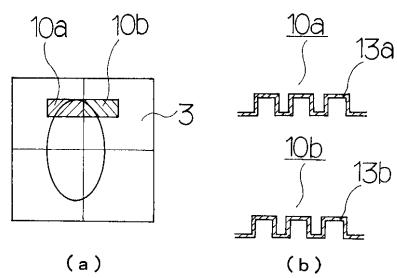
【図3】



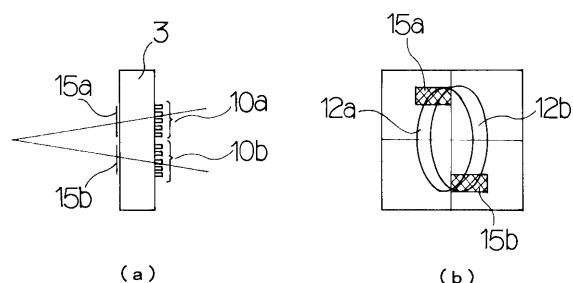
【図2】



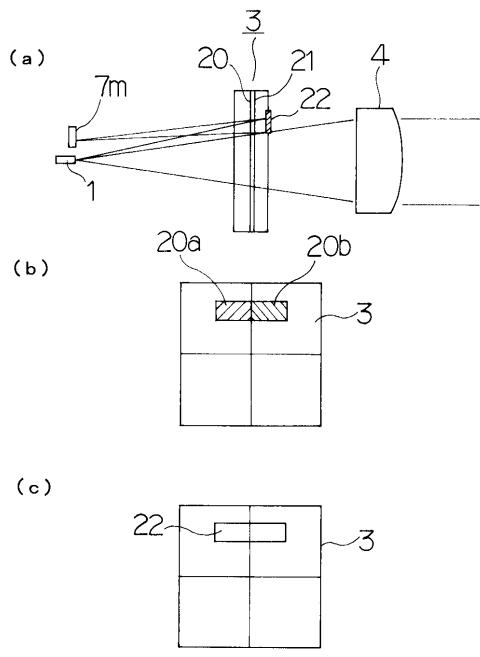
【図4】



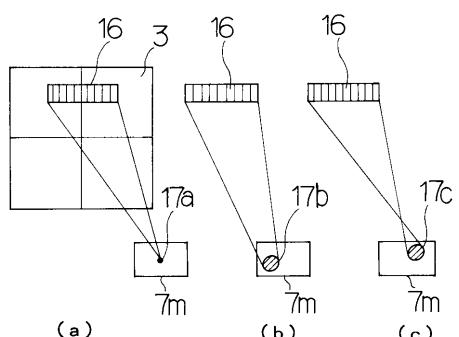
【図5】



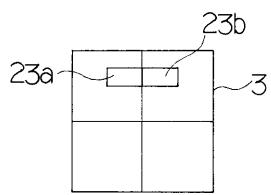
【図7】



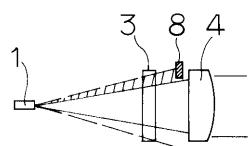
【図6】



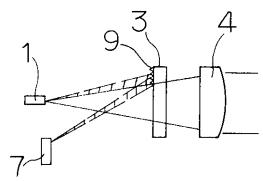
【図 8】



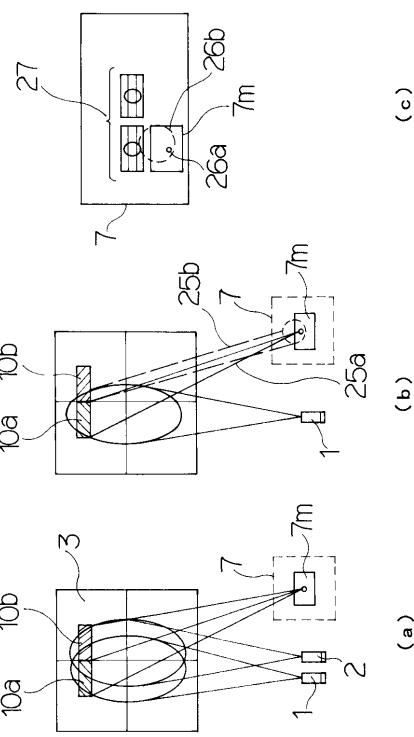
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平07-192295(JP,A)
特開平10-269613(JP,A)
特開平11-039701(JP,A)
特開平10-319318(JP,A)
特開平11-296895(JP,A)
特開平06-076349(JP,A)
特開平05-210846(JP,A)
特開平01-307033(JP,A)
特開平01-303640(JP,A)
特開2000-021008(JP,A)
特開平11-174218(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G11B 7/12 - 7/22