(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5450423号
(P5450423)

(45)発行日　平成26年3月26日(2014.3.26)　(24)登録日　平成26年1月10日(2014.1.10)

(51)Int.Cl.		F I		
G11B 7/26	(2006.01)	G11B	7/26	
G11B 7/0055	(2006.01)	G11B	7/0055	Z
G11B 7/24038	(2013.01)	G11B	7/24	５２２Ｐ
G11B 7/24035	(2013.01)	G11B	7/24	５２２Ａ
G11B 7/24	(2013.01)	G11B	7/24	５３５Ｇ

請求項の数 26　(全 33 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2010-527696 (P2010-527696)
(86)(22)出願日　平成21年9月2日(2009.9.2)
(86)国際出願番号　PCT/JP2009/004316
(87)国際公開番号　WO2010/026744
(87)国際公開日　平成22年3月11日(2010.3.11)
審査請求日　平成24年4月4日(2012.4.4)
(31)優先権主張番号　特願2008-227924 (P2008-227924)
(32)優先日　平成20年9月5日(2008.9.5)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　000005821
パナソニック株式会社
大阪府門真市大字門真１００６番地
(74)代理人　100081422
弁理士　田中　光雄
(74)代理人　100100158
弁理士　鮫島　睦
(74)代理人　100091524
弁理士　和田　充夫
(74)代理人　100125874
弁理士　川端　純市
(74)代理人　100113170
弁理士　稲葉　和久

最終頁に続く

(54)【発明の名称】情報記録媒体の初期化方法、情報記録媒体の初期化装置および情報記録媒体

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
少なくとも３層以上の情報層を有する情報記録媒体を初期化する初期化方法であって、
初期化用の波長を有する第１の光ビームのフォーカス位置を前記情報層の厚み方向に移動することにより、前記３層以上の情報層のそれぞれが有する記録膜の一部の領域を部分初期化するステップ、
前記情報記録媒体において情報を記録再生するための波長に対応した波長を有する第２の光ビームにより、前記記録膜における部分初期化された領域を照射するステップ、
前記第２の光ビームの照射により生じる前記情報層からの反射光により生成されたフォーカスエラー信号に基づいて、フォーカス位置を調整するステップ、
フォーカス位置が調整された前記第１の光ビームを前記情報記録媒体に照射することにより前記記録膜の初期化を行うことを特徴とする情報記録媒体の初期化方法。
【請求項２】
前記第１の光ビームにより前記記録膜の一部の領域を部分初期化するステップにおいて、前記第１の光ビームは、前記記録膜における記録再生領域以外のフォーカス調整用初期化領域を部分的に初期化し、
前記第２の光ビームにより前記情報記録媒体を照射するステップにおいて、部分的に初期化された前記フォーカス調整用初期化領域に対して前記第２の光ビームを照射することを特徴とする請求項１に記載の情報記録媒体の初期化方法。
【請求項３】

前記情報記録媒体は、Ｎ個（但し、Ｎは３以上の整数）の前記情報層を含むことを特徴とする請求項２に記載の情報記録媒体の初期化方法。

【請求項４】

前記情報記録媒体は、Ｎ個（但し、Ｎは３以上の整数）の前記情報層を含み、光ビーム入射側より最も遠い情報層から順に、第１の情報層、・・・、第ｎの情報層（但し、ｎは整数であり、２≦ｎ＜Ｎの関係を有する）、・・・、および第Ｎの情報層を有する場合において、

少なくとも第ｎの情報層における前記記録膜に対して、前記第１の光ビームにより前記記録膜の一部の領域を部分初期化するステップにおいて、

前記第１の光ビームは、前記記録膜における記録再生領域以外のフォーカス調整用初期化領域を部分的に初期化し、

前記第２の光ビームにより前記情報記録媒体を照射するステップにおいて、部分的に初期化された前記フォーカス調整用初期化領域に対して前記第２の光ビームを照射することを特徴とする請求項１に記載の情報記録媒体の初期化方法。

【請求項５】

第Ｎの情報層における前記記録膜に対して、前記第１の光ビームにより前記記録膜の一部の領域を部分初期化するステップにおいて、

前記第１の光ビームは、前記記録膜における記録再生領域以外のフォーカス調整用初期化領域を部分的に初期化し、

前記第２の光ビームにより前記情報記録媒体を照射するステップにおいて、部分的に初期化された前記フォーカス調整用初期化領域に対して前記第２の光ビームを照射することを特徴とする請求項４に記載の情報記録媒体の初期化方法。

【請求項６】

前記フォーカス調整用初期化領域を部分的に初期化するステップにおいて、前記第１の光ビームのフォーカスの位置を、前記情報記録媒体の厚み方向に往復移動させて、Ｎ個の情報層の全ての前記記録膜を部分的に初期化することを特徴とする請求項３に記載の情報記録媒体の初期化方法。

【請求項７】

前記フォーカス調整用初期化領域を部分的に初期化するステップにおいて、前記第１の光ビームのフォーカス位置を、前記情報記録媒体の厚み方向に往復移動させる場合において、前記第１の光ビームのフォーカス位置の往路動作方向と復路動作方向で前記第１の光ビームのパワーが異なることを特徴とする請求項２に記載の情報記録媒体の初期化方法。

【請求項８】

前記フォーカス調整用初期化領域を部分的に初期化するステップにおいて、前記第１の光ビームのフォーカス位置を、前記情報記録媒体の厚み方向に往復移動させる場合において、前記情報記録媒体の光ビーム入射側へ近づく移動時の前記第１の光ビームのパワーが、前記情報記録媒体の光ビーム入射側から離れていく移動時の前記第１の光ビームのパワーより大きいことを特徴とする請求項７に記載の情報記録媒体の初期化方法。

【請求項９】

前記第１の光ビームの波長は、６３０～８５０ｎｍの範囲内であることを特徴とする請求項１に記載の情報記録媒体の初期化方法。

【請求項１０】

前記第２の光ビームの波長は、前記情報記録媒体において情報を記録再生するための波長の±６０ｎｍの範囲内であることを特徴とする請求項１に記載の情報記録媒体の初期化方法。

【請求項１１】

前記第２の光ビームの波長は、前記情報記録媒体において情報を記録再生するための波長の±２０ｎｍの範囲内であることを特徴とする請求項１に記載の情報記録媒体の初期化方法。

【請求項１２】

前記第２の光ビームのスポットサイズは、前記第１の光ビームのスポットサイズより小さいことを特徴とする請求項１に記載の情報記録媒体の初期化方法。

【請求項１３】

前記第２の光ビームのスポット位置は、初期化進行方向に対して、前記第１の光ビームのスポット位置よりも後方であることを特徴とする請求項１に記載の情報記録媒体の初期化方法。

【請求項１４】

前記第２の光ビームの照射により生じる前記情報層からの反射光により生成されたフォーカスエラー信号に基づいてフォーカス位置を調整するステップの後、前記第１の光ビームに切り替えて、前記第１の光ビームの照射により生じる前記情報層からの反射光により生成されるフォーカスエラー信号に基づいて、前記第１の光ビームのフォーカス位置を調整し、フォーカス位置が調整された前記第１の光ビームを前記情報記録媒体に照射することにより前記記録膜の初期化を行うことを特徴とする請求項１に記載の情報記録媒体の初期化方法。

【請求項１５】

前記第１の光ビームにより前記記録膜の初期化の実行時において、前記第２の光ビームを前記記録膜に照射しないことを特徴とする請求項１４に記載の情報記録媒体の初期化方法。

【請求項１６】

少なくとも３層以上の情報層を有する情報記録媒体であって、

前記情報層が有する記録膜における記録再生領域以外の領域にフォーカス調整用初期化領域が形成されており、

初期化用の波長を有する第１の光ビームのフォーカス位置を前記情報層の厚み方向に移動することにより、前記３層以上の情報層のそれぞれが有する前記フォーカス調整用初期化領域が部分的に初期化されて、前記情報記録媒体において情報を記録再生するための波長に対応した波長を有する第２の光ビームにより前記フォーカス調整用初期化領域が照射されて、前記情報層からの反射光により生成されたフォーカスエラー信号に基づいて、フォーカス位置を調整することにより、フォーカス位置が調整された前記第１の光ビームにより前記記録膜の初期化を行って製造されたことを特徴とする情報記録媒体。

【請求項１７】

前記第２の光ビームが照射されたときの前記記録膜において、初期化状態での反射率が未初期化状態の反射率より高いことを特徴とする請求項１６に記載の情報記録媒体。

【請求項１８】

前記情報記録媒体の各情報層間の距離が３０μｍ以下であることを特徴とする請求項１６に記載の情報記録媒体。

【請求項１９】

少なくとも３層以上の情報層を有する情報記録媒体における記録膜を初期化するための初期化装置であって、

前記初期化装置は、前記記録膜に光ビームを照射する少なくとも１つの光学ヘッドとフォーカス位置制御部を備え、

前記光学ヘッドは、初期化用の波長を有する第１の光ビームを出射し、前記第１の光ビームのフォーカス位置を前記情報層の厚み方向に移動することにより、前記３層以上の情報層のそれぞれが有する記録膜における記録再生に用いない一部の領域を部分初期化する第１の光源、前記情報記録媒体において情報を記録再生するための波長に対応した波長を有する第２の光ビームを出射し、前記記録膜における部分初期化された領域を照射する第２の光源、および前記第１の光ビームと前記第２の光ビームを前記記録膜に集光させる対物レンズ、を具備し、

前記フォーカス位置制御部が、前記第２の光ビームの照射により生じる、部分初期化された記録膜を有する前記情報層からの反射光により生成されたフォーカスエラー信号に基づいて、フォーカス位置を調整し、前記光学ヘッドが、フォーカス位置の調整された前記

第１の光ビームを前記情報記録媒体に照射することにより、前記記録膜の初期化を行うよう構成されたことを特徴とする情報記録媒体の初期化装置。
【請求項２０】
前記初期化装置は、前記記録膜に集光させるための対物レンズを、前記情報記録媒体の厚み方向に移動させる機構を有することを特徴とする請求項１９に記載の情報記録媒体の初期化装置。
【請求項２１】
前記第１の光ビームの波長は、６３０～８５０ｎｍの範囲内であることを特徴とする請求項１９に記載の情報記録媒体の初期化装置。
【請求項２２】
前記第２の光ビームの波長は、前記情報記録媒体において情報を記録再生するための波長の±６０ｎｍの範囲内であることを特徴とする請求項１９に記載の情報記録媒体の初期化装置。
【請求項２３】
前記第２の光ビームのスポットサイズは、前記第１の光ビームのスポットサイズより小さいことを特徴とする請求項１９に記載の情報記録媒体の初期化装置。
【請求項２４】
前記第２の光ビームのスポット位置は、初期化進行方向に対して、前記第１の光ビームのスポット位置よりも後方であることを特徴とする請求項１９に記載の情報記録媒体の初期化装置。
【請求項２５】
前記フォーカス位置制御部は、前記第１の光ビームと前記第２の光ビームのフォーカス位置を制御するよう構成されたことを特徴とする請求項１９に記載の情報記録媒体の初期化装置。
【請求項２６】
前記対物レンズの開口数ＮＡが０．６以上であることを特徴とする請求項１９に記載の情報記録媒体の初期化装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明はレーザ光等の照射により情報の記録および／または再生（以下、記録再生と記す）が行われる情報記録媒体に関し、特に多層の記録膜を備えた情報記録媒体の初期化方法、情報記録媒体の初期化装置、およびその情報記録媒体に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
情報記録媒体の一例として、レーザ光を用いて光学的手段により情報を記録膜に対して記録、消去、書換えを行うことができる相変化型情報記録媒体がある。相変化型情報記録媒体の記録、消去、書換えは、その記録膜において、相変化材料が結晶と非晶質の間で可逆変化を起こすことを利用するものである。具体的には、一般的に、情報の記録は記録膜の一部を非晶質化（アモルファス化）して記録マークを形成することにより実行され、消去は記録マークを結晶化することにより実行されるものである。非晶質化は記録膜を融点以上に加熱した後に急冷することにより行われる。一方、結晶化は記録膜を結晶化温度以上、融点以下に加熱するか、若しくは融点以上に加熱した後に徐冷することにより行われる。
【０００３】
相変化型情報記録媒体の一例としては、現在商品化されていえる"Blu-ray Disc"の情報記録媒体がある。この"Blu-ray Disc"はデジタルハイビジョン放送（高精細度テレビジョン放送:High definition televisoin）に対応した情報記録媒体として用いられており、記録容量が２５ＧＢ（１層）および５０ＧＢ（片面２層）を有し、転送速度が３６Ｍｂｐｓ（１倍速）のものがある。この１倍速書換え型のBlu-ray Discの記録膜材料としては、

例えばＧｅＴｅとＳｂ$_2$Ｔｅ$_3$の間の固溶体（特許文献１参照）やＳｂをＢｉに置き換えたＧｅＴｅとＢｉ$_2$Ｔｅ$_3$の間の固溶体（特許文献２参照）が用いられている。

【０００４】

"Blu-ray Disc"において、上記の記録膜をはじめ、反射膜、誘電体膜の膜形成のために、一般的にはスパッタリング法が用いられている。このスパッタリング法により形成された相変化薄膜は、ほとんどの場合が非晶質状態（アモルファス状態）である。したがって、"Blu-ray Disc"においては、情報を記録する前に、予め情報記録媒体のデータ領域における記録膜の全領域を結晶化しておく必要がある。このように記録膜の全領域を非晶質状態から結晶化する処理を初期化（Initialize）と呼ぶ。

【０００５】

情報記録媒体において、最近ではより多くの情報をより高速に処理して、大量の情報を蓄積するために、記録再生のための光ビームの短波長化が進められている。このため、前述の"Blu-ray Disc"のように、４０５ｎｍ（４００～４１０ｎｍ）のレーザ光が用いられるようになってきている。また、製造コストを低減するために、記録膜の全領域を結晶化する初期化に要する時間の短縮化も求められている。そのため、所定のパワーを有する大きなスポット形状の光ビームを用いて、記録膜の広い範囲を短時間で初期化できる構成が必要である。したがって、初期化用光ビームとしては、高出力を得やすい波長８１０ｎｍ（８００～８２０ｎｍ）のレーザ光が用いられている。

【０００６】

図９は従来の初期化装置の一般的な構成を示す概略図である。図９に示すように、光学ヘッド２００からの光ビームＡにより情報記録媒体２０９が照射されて、情報記録媒体２０９の記録膜が初期化されている。図９において、波長８１０ｎｍの光ビームＡを出射する光源２０１は、レーザ駆動回路２０８により光源２０１の出力パワーが制御されている。光源２０１から出射された光ビームＡは、光路補正手段２０６、コリメータレンズ２０７を通り、ビームスプリッター２０３において反射される。ビームスプリッター２０３で反射された光ビームＡは、対物レンズ２０５を通り、情報記録媒体２０９を照射する。そして、情報記録媒体２０９の記録膜などにおいて反射された光ビームＡは、再び対物レンズ２０５を通り、フォーカスエラー検出器２１０に入射される。このとき、フォーカスエラー検出器２１０において検出された光ビームＡを示す電気信号がフォーカスエラー信号生成回路２１１に入力される。フォーカスエラー信号回路２１１においては、フォーカスエラー信号を形成して、そのフォーカスエラー信号をフォーカスサーボ回路２１２に出力する。フォーカスサーボ回路２１２はフォーカスエラー信号に基づいてボイスコイル２０４を駆動し、対物レンズ２０５の位置を調整する。このように、フォーカスサーボ回路２１２がボイスコイル２０４を駆動して対物レンズ２０５の位置調整を行うことにより、光ビームＡのフォーカスを情報記録媒体２０９の所定の記録膜の位置に合わせている。なお、レーザ駆動回路２０８やフォーカスサーボ回路２１２はコントローラ２１３により制御されている。（特許文献３参照）

【０００７】

特許文献３には、上記のような構成の初期化装置を用いて記録膜を有する情報層として２層の情報層を有する情報記録媒体に対する初期化方法が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００８】

【特許文献１】特開昭６３－２２５９３４号公報

【特許文献２】特開昭６３－２２５９３５号公報

【特許文献３】特開２００４－５８６５号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

情報記録媒体を大容量化するために、記録再生用光ビームの短波長化に加えて、２層を

越える３層以上の複数の情報層（記録膜）を備えた多層情報記録媒体の開発が進められている。このような多層情報記録媒体においては、当該情報記録媒体の一方の面に光ビームを照射することにより、各情報層の記録膜に対して情報を記録し、各記録膜に記録された情報を再生するものである。

【００１０】

図１０は多層情報記録媒体の概略構成の一例を示す断面図である。図１０に示す多層情報記録媒体３００は、４つの情報層を有する多層情報記録媒体の断面図である。図１０に示す多層情報記録媒体３００は、ポリカーボネートで形成された基板３０１の上に第１の情報層３０２、第１の透明分離層３０３、第２の情報層３０４、第２の透明分離層３０５、第３の情報層３０６、第３の透明分離層３０７、第４の情報層３０８、および紫外線効果樹脂で形成されたカバー層３０９を備えて構成されている。各情報層には記録膜が形成されている。カバー層３０９側から記録再生用の光ビームが照射されて、各情報層の記録膜に対する記録再生が行われる。

【００１１】

図１０に示すような多層情報記録媒体においても、膜形成のためにスパッタリング法が用いられており、スパッタリング法により形成された各情報層（３０２，３０４，３０６，３０８）における相変化薄膜である記録膜は、殆どが非晶質状態（アモルファス状態）である。したがって、情報を記録する前には、予め多層情報記録媒体の記録膜における記録再生領域であるデータ領域の全領域を結晶化しておく必要がある。

【００１２】

前述の特許文献３には、複数の情報層として２層の情報層を有する情報記録媒体に対する初期化方法が開示されている。しかし、情報層が２層より多い３層以上の複数層、いわゆる多層の情報層を持つ情報記録媒体に対する初期化に関しては、特許献３に開示された初期化方法では、全ての層に対して確実な初期化処理を行うことが非常に困難であった。特に、多層情報記録媒体において、光ビームが入射された面から最も遠い位置にある情報層（奥側情報層）と最も近い位置にある情報層（手前側情報層）との間にある中間の情報層に対する確実な初期化が非常に困難であった。このような３層以上の複数層、いわゆる多層の情報層を持つ情報記録媒体においては、各情報層間の距離が非常に短い間隔しかないため、上記のような中間の情報層の位置を特定して、その中間の情報層のみを確実に初期化処理することは、不可能に近いものであった。

【００１３】

多層情報記録媒体の場合、当該多層情報記録媒体を照射した光ビームは、それぞれの情報層を通過していくため、各情報層の透過率の影響を受けて、それぞれの情報層を通過するたびに徐々に減衰していく。また、それぞれの情報層を光ビームが確実に透過できるように、多層情報記録媒体においては、各情報層の透過率を高く、厚みを薄く設定している。このため、各情報層における反射光量が少なくなり、各情報層におけるフォーカスエラー信号のレベルは低くなり、ノイズとの識別が困難であった。この結果、多層情報記録媒体における各層の位置を、フォーカスエラー信号に基づいて該当する情報層を精度高く検出することが非常に難しく、該当する各情報層を確実に特定して初期化することは不可能に近いものであった。

【００１４】

以上のように、従来の初期化方法を用いることにより、３層以上の複数層、いわゆる多層情報層を持つ情報記録媒体に対して、それぞれの情報層の記録膜の位置に高精度にフォーカス調整して初期化することは非常に困難であり、全ての情報層の記録膜を完全に初期化することは不可能であった。

【００１５】

以下、本発明者において図１０に示した４つの情報層（記録膜）を有する多層情報記録媒体３００の初期化方法に関して各種実験結果に基づく考察を行ったので説明する。

図１０に示す多層情報記録媒体３００を用いて初期化処理を行うために、本発明者は８１０ｎｍの波長の光ビームを出射する光学機器である光学ヘッドを用いた。

【００１６】
通常、多層情報記録媒体に対する初期化処理においては、光学ヘッドからの光ビームの入射面から遠い位置にある奥側の情報層から、光ビームの入射面に近い位置である手前側に向かって順次行うことが、効率がよく、好ましい初期化方法である。したがって、図１０に示す多層情報記録媒体３００においては、第１の情報層３０２、第２の情報層３０４、第３の情報層３０６、第４の情報層３０８の順で、基板３０１側（光ビーム入射面から最も遠い奥側）の情報層からカバー層３０９側（光ビームの入射面に近い手前側）に向かって順次初期化処理が行われる。
【００１７】
初期化処理において、光ビームの入射面から一番遠い第１の情報層３０２を照射するためには、光ビームは、第２の情報層３０４、第３の情報層３０６および第４の情報層３０８を通過して行く。このように光ビームが第２の情報層３０４、第３の情報層３０６および第４の情報層３０８を通過して行く度に、光ヘッドからの光ビームは徐々に減衰していく。このため、１つだけの情報層を有する単層の情報記録媒体に比べて、多層情報記録媒体３００において光ビーム入射面から最も遠い第１の情報層３０２に対して、光ビームを照射したときの第１の情報層３０２からの反射光量は格段に少なくなる。また、他の情報層３０４，３０６，３０８に関しても、光ビームが各情報層３０４，３０６，３０８を通過する際に生じる減衰を抑制する必要があるため、透過率の高い材料で形成されている。このため、各情報層３０４，３０６，３０８からの反射光量は、当然、少ないものとなる。本発明者による実験においては、波長が８１０ｎｍの光ビームを当該多層情報記録媒体３００に対して照射したときの各情報層３０４，３０６，３０８からの反射光量が少なく、予め設定したしきい値に達しないため、検出されたフォーカスエラー信号においてノイズとの見極めが非常に困難であった。
【００１８】
上記のように、各情報層３０４，３０６，３０８からの反射光量（反射率）が少ないということは、その反射光量に基づいて生成されるフォーカスエラー信号のレベルも低くなる。この結果、生成されたフォーカスエラー信号に基づいて、それぞれの情報層３０４，３０６，３０８の記録膜の位置にフォーカスを合わせることは非常に困難であった。
【００１９】
図１１Ａ～図１１Ｅは、図１０に示した４つの情報層を有する情報記録媒体３００に対して、波長８１０ｎｍの光ビーム（赤外色）を照射したときのフォーカスエラー信号を示す。ここで用いた多層情報記録媒体３００は、４０５ｎｍ（４００～４１０ｎｍ）の光ビームを用いて情報を記録、再生する情報記録媒体である。
なお、以下に第２の情報層３０４や第３の情報層３０６の初期化を行っているが、これらは実験的にそれぞれの情報層を形成した直後に初期化を行っている。
【００２０】
図１１Ａは、全ての情報層３０２，３０４，３０６，３０８が初期化される前の状態において検出されたフォーカスエラー信号である。図１１Ａに示すように、当該多層情報記録媒体３００において光ビームの入射面から最も遠い、一番奥側の第１の情報層３０２のフォーカスエラー信号のレベルは高い値となっている。一番奥側の第１の情報層３０２に関しては、光ビームが当該情報層を通過する必要がないため、反射光量は比較的大きい。なお、第１の情報層３０２の膜構成（膜厚、光学定数を含む）次第では、初期化前の方が初期化後より反射光量が大きくなることもある。
【００２１】
図１１Ｂは、第１の情報層３０２を初期化した後であって、次の第２の情報層３０４を初期化する前の状態におけるフォーカスエラー信号を示す。即ち、図１１Ｂに示すフォーカスエラー信号は、第２の情報層３０４、第３の情報層３０６および第４の情報層３０８が初期化されていない状態である。
【００２２】
図１１Ｂに示すように、第２の情報層３０４からの反射光量が少ないため、第２の情報

層３０４におけるフォーカスエラー信号のレベルは非常に低くなっている。したがって、第２の情報層３０４の位置にフォーカスを合わせることが容易ではなく、第２の情報層３０４に対して確実に初期化処理することは困難であった。

【００２３】

図１１Ｃは、第１の情報層３０２および第２の情報層３０４を初期化した後であって、次の第３の情報層３０６を初期化する前の状態におけるフォーカスエラー信号を示す。即ち、図１１Ｃに示すフォーカスエラー信号は、第３の情報層３０６および第４の情報層３０８が初期化されていない状態である。図１１Ｃに示すように、第３の情報層３０６からの反射光量が少ないため、第３の情報層３０６におけるフォーカスエラー信号のレベルは非常に低くなっている。

【００２４】

図１１Ｄは、第１の情報層３０２、第２の情報層３０４および第３の情報層３０６を初期化した後であって、次の第４の情報層３０８を初期化する前の状態におけるフォーカスエラー信号を示す。図１１Ｄに示すように、第４の情報層３０８からの反射光量が少ないため、第４の情報層３０８におけるフォーカスエラー信号のレベルは非常に低くなっている。

図１１Ｅは、全ての情報層３０２，３０４，３０６，３０８が初期化された状態における、波長８１０ｎｍの光ビームを照射したときのフォーカスエラー信号を示す。

【００２５】

以上のように、４つの情報層（記録膜）を有する情報記録媒体３００に対して、波長８１０ｎｍの光ビームを照射したときのフォーカスエラー信号においては、初期化処理すべき情報層におけるレベルが低いため、当該情報層（記録膜）の位置に光ビームのフォーカスを合わせることが容易ではなく、当該情報層（記録膜）を確実に初期化処理することは非常に困難であった。

上記のような実験結果は、他の波長、例えば波長６８０ｎｍの光ビーム（赤色）を用いても行ったが、同様の結果を得た。

【００２６】

前述の特許文献３には、２つの情報層を有する情報記録媒体の初期化処理において、２つの情報層における奥側の情報層（光学ビーム入射面から遠い側の情報層）を初期化した後、手前側の情報層（光学ビーム入射面に近い側の情報層）を初期化する前に、その手前側の情報層が存在する領域の位置（厚み１００μｍの範囲）を特定して、その手前側の情報層の一部を初期化する方法が開示されている。

【００２７】

上記のように、特許文献３に開示された初期化方法により、初期化すべき情報層の初期化処理前に、当該情報層が存在する領域を想定して、その想定された領域に対して初期化用光ビームを照射して、当該情報層を部分的に初期化させることが考えられる。しかしながら、このような初期化処理方法は、２つの情報層を有する情報記録媒体に対しては可能であるが、３層以上の情報層を有する多層情報記録媒体においては以下の理由により、初期化処理は非常に困難であり、不可能に近いものである。

【００２８】

図１０に示した４つの情報層を有する多層情報記録媒体３００のように、３層以上の情報層を有する多層情報記録媒体においては、各透明分離層３０３，３０５，３０７の厚みが３０μｍ以下と非常に薄くなっている。また、多層情報記録媒体３００における歪みである面ぶれは、通常３０μｍ以上である。このため、例えば、初期化すべき情報層として第２の情報層３０４の位置を想定して初期化用光ビームを照射させたとしても、第３の情報層３０６や第４の情報層３０８にも光ビームを照射してしまい第２の情報層３０４だけでなく、第３の情報層３０６および第４の情報層３０８が初期化されるという問題がある。

【００２９】

また、前述のように、第２の情報層３０４を光ビームが照射する場合には、光ビームが

第３の情報層３０６および第４の情報層３０８を通過する必要があるため、第３の情報層３０６および第４の情報層３０８における減衰を考慮して光ビームのパワーは必然的に大きくなる。このことは、第３の情報層３０６および第４の情報層３０８が光ビームにより不要に初期化される原因となる。

【００３０】

第３の情報層３０６と第４の情報層３０８が初期化されると、波長８１０ｎｍの光ビームに対する第３の情報層３０６と第４の情報層３０８の透過率は、約半分となり、大きく低下する（例えば、図１１Ｄ、図１１Ｅ参照）。この結果、第２の情報層３０４における、反射光量が大きく低下し、フォーカスエラー信号のレベルは非常に低い状態となる。

【００３１】

以上のように、従来の初期化方法を用いて３つ以上の複数の情報層を有する多層情報記録媒体の全ての情報層（記録膜）を安定して、且つ確実に初期化することは非常に困難であり、多層情報記録媒体に対する完全な初期化は不可能に近いものであった。

【００３２】

本発明は、複数の情報層、特に３層以上の情報層を有する多層情報記録媒体の全ての情報層（記録膜）を安定して、且つ確実に初期化することができる初期化方法、その初期化方法を実行する初期化装置、および確実に初期化された信頼性の高い多層情報記録媒体を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００３３】

本発明に係る第１の観点の情報記録媒体の初期化方法は、少なくとも３層以上の情報層を有する情報記録媒体を初期化する初期化方法であって、

初期化用の波長を有する第１の光ビームのフォーカス位置を前記情報層の厚み方向に移動することにより、前記３層以上の情報層のそれぞれが有する記録膜の一部の領域を部分初期化するステップ、

前記情報記録媒体において情報を記録再生するための波長に対応した波長を有する第２の光ビームにより、前記記録膜における部分初期化された領域を照射するステップ、

前記第２の光ビームの照射により生じる前記情報層からの反射光により生成されたフォーカスエラー信号に基づいて、フォーカス位置を調整するステップ、

フォーカス位置が調整された前記第１の光ビームを前記情報記録媒体に照射することにより前記記録膜の初期化を行っている。このようなステップを有する初期化方法によれば、多層情報記録媒体の全ての情報層の記録膜を安定して、且つ確実に初期化することができる。

【００３４】

本発明に係る第２の観点の情報記録媒体の初期化方法は、前記の第１の観点における前記第１の光ビームにより前記記録膜の一部の領域を部分初期化するステップにおいて、前記第１の光ビームは、前記記録膜における記録再生領域以外のフォーカス調整用初期化領域を部分的に初期化し、

前記第２の光ビームにより前記情報記録媒体を照射するステップにおいて、部分的に初期化された前記フォーカス調整用初期化領域に対して前記第２の光ビームを照射してもよい。

【００３５】

本発明に係る第３の観点の情報記録媒体の初期化方法は、前記の第２の観点における前記情報記録媒体が、Ｎ個（但し、Ｎは３以上の整数）の前記情報層を含むものでもよい。

【００３６】

本発明に係る第４の観点の情報記録媒体の初期化方法は、前記の第１の観点における情報記録媒体が、Ｎ個（但し、Ｎは３以上の整数）の前記情報層を含み、光ビーム入射側より最も遠い情報層から順に、第１の情報層、・・・、第ｎの情報層（但し、ｎは整数であり、２≦ｎ＜Ｎの関係を有する）、・・・、および第Ｎの情報層を有する場合において、

少なくとも第ｎの情報層における前記記録膜に対して、前記第１の光ビームにより前記

記録膜の一部の領域を部分初期化するステップにおいて、
前記第１の光ビームは、前記記録膜における記録再生領域以外のフォーカス調整用初期化領域を部分的に初期化し、
前記第２の光ビームにより前記情報記録媒体を照射するステップにおいて、部分的に初期化された前記フォーカス調整用初期化領域に対して前記第２の光ビームを照射してもよい。
【００３７】
本発明に係る第５の観点の情報記録媒体の初期化方法は、前記の第４の観点の第Ｎの情報層における前記記録膜に対して、前記第１の光ビームにより前記記録膜の一部の領域を部分初期化するステップにおいて、
前記第１の光ビームは、前記記録膜における記録再生領域以外のフォーカス調整用初期化領域を部分的に初期化し、
前記第２の光ビームにより前記情報記録媒体を照射するステップにおいて、部分的に初期化された前記フォーカス調整用初期化領域に対して前記第２の光ビームを照射してもよい。
【００３８】
本発明に係る第６の観点の情報記録媒体の初期化方法は、前記の第３の観点における前記フォーカス調整用初期化領域を部分的に初期化するステップにおいて、前記第１の光ビームのフォーカスの位置を、前記情報記録媒体の厚み方向に往復移動させて、Ｎ個の情報層の全ての前記記録膜を部分的に初期化してもよい。
【００３９】
本発明に係る第７の観点の情報記録媒体の初期化方法は、前記の第２の観点における前記フォーカス調整用初期化領域を部分的に初期化するステップにおいて、前記第１の光ビームのフォーカス位置を、前記情報記録媒体の厚み方向に往復移動させる場合において、前記第１の光ビームのフォーカス位置の往路動作方向と復路動作方向で前記第１の光ビームのパワーが異なるよう設定してもよい。
【００４０】
本発明に係る第８の観点の情報記録媒体の初期化方法は、前記の第７の観点における前記フォーカス調整用初期化領域を部分的に初期化するステップにおいて、前記第１の光ビームのフォーカス位置を、前記情報記録媒体の厚み方向に往復移動させる場合において、前記情報記録媒体の光ビーム入射側へ近づく移動時の前記第１の光ビームのパワーが、前記情報記録媒体の光ビーム入射側から離れていく移動時の前記第１の光ビームのパワーより大きく設定してもよい。
【００４１】
本発明に係る第９の観点の情報記録媒体の初期化方法は、前記の第１の観点における前記第１の光ビームの波長が、６３０～８５０ｎｍの範囲内であることが好ましい。
【００４２】
本発明に係る第１０の観点の情報記録媒体の初期化方法は、前記の第１の観点における前記第２の光ビームの波長が、前記情報記録媒体において情報を記録再生するための波長の±６０ｎｍの範囲内であることが好ましい。
【００４３】
本発明に係る第１１の観点の情報記録媒体の初期化方法は、前記の第１の観点における前記第２の光ビームの波長が、前記情報記録媒体において情報を記録再生するための波長の±２０ｎｍの範囲内であることが好ましい。
【００４４】
本発明に係る第１２の観点の情報記録媒体の初期化方法は、前記の第１の観点における前記第２の光ビームのスポットサイズが、前記第１の光ビームのスポットサイズより小さく設定することが好ましい。
【００４５】
本発明に係る第１３の観点の情報記録媒体の初期化方法は、前記の第１の観点における

前記第２の光ビームのスポット位置が、初期化進行方向に対して、前記第１の光ビームのスポット位置よりも後方であることが好ましい。

【００４６】

本発明に係る第１４の観点の情報記録媒体の初期化方法は、前記の第１の観点において、前記第２の光ビームの照射により生じる前記情報層からの反射光により生成されたフォーカスエラー信号に基づいてフォーカス位置を調整するステップの後、前記第１の光ビームに切り替えて、前記第１の光ビームの照射により生じる前記情報層からの反射光により生成されるフォーカスエラー信号に基づいて、前記第１の光ビームのフォーカス位置を調整し、フォーカス位置が調整された前記第１の光ビームを前記情報記録媒体に照射することにより前記記録膜の初期化を行ってもよい。

【００４７】

本発明に係る第１５の観点の情報記録媒体の初期化方法は、前記の第１４の観点における前記第１の光ビームにより前記記録膜の初期化の実行時において、前記第２の光ビームを前記記録膜に照射しないよう構成してもよい。

【００４８】

本発明に係る第１６の観点の情報記録媒体は、少なくとも３層以上の情報層を有する情報記録媒体であって、

前記情報層が有する記録膜における記録再生領域以外の領域にフォーカス調整用初期化領域が形成されており、

初期化用の波長を有する第１の光ビームのフォーカス位置を前記情報層の厚み方向に移動することにより、前記３層以上の情報層のそれぞれが有する前記フォーカス調整用初期化領域が部分的に初期化されて、前記情報記録媒体において情報を記録再生するための波長に対応した波長を有する第２の光ビームにより前記フォーカス調整用初期化領域が照射されて、前記情報層からの反射光により生成されたフォーカスエラー信号に基づいて、フォーカス位置を調整することにより、フォーカス位置が調整された前記第１の光ビームにより前記記録膜の初期化を行って製造されている。このように構成された情報記録媒体は、全ての情報層の記録膜が確実に初期化されており、信頼性の高い記録媒体を提供することができる。

【００４９】

本発明に係る第１７の観点の情報記録媒体は、前記の第１６の観点における前記第２の光ビームが照射されたときの前記記録膜において、初期化状態での反射率が未初期化状態の反射率より高くなるように設定されている。このため、第１７の観点の情報記録媒体においては、第２の光ビームが情報記録媒体を照射することにより、初期化された記録膜からの反射光が確実に発生して、フォーカスエラー信号のレベルを高くしている。

【００５０】

本発明に係る第１８の観点の情報記録媒体は、前記の第１６の観点における前記情報記録媒体の各情報層間の距離が３０μｍ以下である。このため、第１８の観点の情報記録媒体においては、従来の初期化方法では対応することが非常に困難であり、本発明の初期化方法および初期化装置により確実な初期化処理が可能となる。

【００５１】

本発明に係る第１９の観点の情報記録媒体の初期化装置は、少なくとも３層以上の情報層を有する情報記録媒体における記録膜を初期化するための初期化装置であって、

前記初期化装置は、前記記録膜に光ビームを照射する少なくとも１つの光学ヘッドとフォーカス位置制御部を備え、

前記光学ヘッドは、初期化用の波長を有する第１の光ビームを出射し、前記第１の光ビームのフォーカス位置を前記情報層の厚み方向に移動することにより、前記３層以上の情報層のそれぞれが有する記録膜における記録再生に用いない一部の領域を部分初期化する第１の光源、前記情報記録媒体において情報を記録再生するための波長に対応した波長を有する第２の光ビームを出射し、前記記録膜における部分初期化された領域を照射する第２の光源、および前記第１の光ビームと前記第２の光ビームを前記記録膜に集光させる対

物レンズ、を具備し、
前記フォーカス位置制御部が、前記第２の光ビームの照射により生じる、部分初期化された記録膜を有する前記情報層からの反射光により生成されたフォーカスエラー信号に基づいて、フォーカス位置を調整し、前記光学ヘッドが、フォーカス位置の調整された前記第１の光ビームを前記情報記録媒体に照射することにより、前記記録膜の初期化を行うよう構成されている。このように構成された初期化装置によれば、多層情報記録媒体の全ての情報層の記録膜を安定して、且つ確実に初期化することができる。

【００５２】

本発明に係る第２０の観点の初期化装置は、前記の第１９の観点において、前記記録膜に集光させるための対物レンズを、前記情報記録媒体の厚み方向に移動させる機構を設けてもよい。

【００５３】

本発明に係る第２１の観点の情報記録媒体の初期化装置は、前記の第１９の観点における前記第１の光ビームの波長が、６３０～８５０ｎｍの範囲内であることが好ましい。

【００５４】

本発明に係る第２２の観点の情報記録媒体の初期化装置は、前記の第１９の観点における前記第２の光ビームの波長が、前記情報記録媒体において情報を記録再生するための波長の±６０ｎｍの範囲内であることが好ましい。

【００５５】

本発明に係る第２３の観点の情報記録媒体の初期化装置は、前記の第１９の観点における前記第２の光ビームのスポットサイズが、前記第１の光ビームのスポットサイズより小さく設定されていることが好ましい。

【００５６】

本発明に係る第２４の観点の情報記録媒体の初期化装置は、前記の第１９の観点における前記第２の光ビームのスポット位置が、初期化進行方向に対して、前記第１の光ビームのスポット位置よりも後方であることが好ましい。

【００５７】

本発明に係る第２５の観点の情報記録媒体の初期化装置は、前記の第１９の観点における前記フォーカス位置制御部が、前記第１の光ビームと前記第２の光ビームのフォーカス位置を制御するよう構成してもよい。

【００５８】

本発明に係る第２６の観点の情報記録媒体の初期化装置は、前記の第１９の観点における前記対物レンズの開口数が０．６以上であることが好ましい。

【発明の効果】

【００５９】

本発明に係る情報記録媒体の初期化方法および初期化装置によれば、複数の情報層を有する多層情報記録媒体に対し安定して、且つ確実なフォーカス調整を行って、全ての情報層を確実に初期化することができ、製造歩留りを飛躍的に向上させることが可能であり、製造コストが抑制されて安価な情報記録媒体を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００６０】

【図１】本発明に係る実施の形態１の情報記録媒体の初期化装置の概略構成を示すブロック図

【図２】実施の形態１の情報記録媒体の初期化装置における光学ヘッドの構成を示す図

【図３】実施の形態１の情報記録媒体の初期化装置において、情報記録媒体における第１の光ビームおよび第２の光ビームのスポット形状、および各光ビームのスポット位置の関係を示す図

【図４】実施の形態１の情報記録媒体の初期化装置において用いた情報記録媒体の一例を示す断面図

【図５Ａ】実験におけるフォーカスエラー信号の一例を示す図

【図５Ｂ】実験におけるフォーカスエラー信号の一例を示す図
【図５Ｃ】実験におけるフォーカスエラー信号の一例を示す図
【図５Ｄ】実験におけるフォーカスエラー信号の一例を示す図
【図５Ｅ】実験におけるフォーカスエラー信号の一例を示す図
【図６】本発明の実施形態１における初期化方法の概略を示すフローチャート
【図７】本発明の実施形態１における初期化方法の要部を示すフローチャート
【図８】本発明の実施形態２における初期化方法の要部を示すフローチャート
【図９】従来の情報記録媒体の初期化装置の構成を示すブロック図
【図１０】４つの情報層を有する多層情報記録媒体の概略構成を示す断面図
【図１１Ａ】実験におけるフォーカスエラー信号の一例を示す図
【図１１Ｂ】実験におけるフォーカスエラー信号の一例を示す図
【図１１Ｃ】実験におけるフォーカスエラー信号の一例を示す図
【図１１Ｄ】実験におけるフォーカスエラー信号の一例を示す図
【図１１Ｅ】実験におけるフォーカスエラー信号の一例を示す図
【発明を実施するための形態】
【００６１】
以下、本発明に係る好適な実施の形態における情報記録媒体に対する初期化方法、初期化装置および初期化方法により製造された情報記録媒体について添付の図面を参照して説明する。
先ず始めに、本発明の情報記録媒体の初期化方法を着想した、初期化処理実験結果について説明する。
【００６２】
前述の図１１Ａ～図１１Ｅに示したように、４つの情報層（記録膜）を有する多層情報記録媒体に対して、８１０ｎｍの波長の光ビームを用いたときのフォーカス調整では、各記録膜からの反射光量が少なく、フォーカスエラー信号により各記録膜に対して確実にフォーカス調整は非常に困難であった。
【００６３】
そこで、本発明者は、多層情報記録媒体に対する初期化処理におけるフォーカス調整において、初期化すべき情報記録媒体に対して記録再生するときに用いる光ビームを用いてフォーカス調整することを着想し、その着想に基づいて以下に述べる初期化処理実験を行って、本発明の初期化方法および初期化装置を実現した。以下に述べる初期化処理実験においては、後述の実施の形態１において説明する初期化装置を用いており、初期化対象の情報記録媒体として４層の情報層を有する多層情報記録媒体（図１０参照）を用いた。この多層情報記録媒体の記録再生のための光ビームの波長は４０５ｎｍである。
【００６４】
図５Ａ～図５Ｅは、初期化処理実験結果であり、多層情報記録媒体に対して、波長４０５ｎｍの光ビーム（青紫色）を照射したときのフォーカスエラー信号を示す。
【００６５】
図５Ａは、全ての情報層３０２，３０４，３０６，３０８が初期化される前の状態において検出されたフォーカスエラー信号である。図５Ａに示すように、当該多層情報記録媒体１００における全ての情報層からの反射光量は少なく、各情報層におけるフォーカスエラー信号のレベルは低いものであった。
【００６６】
図５Ｂは、第１の情報層３０２を部分的に初期化（後述するフォーカス調整用初期化領域を部分的に初期化）した後のフォーカスエラー信号を示す。図５Ｂに示すフォーカスエラー信号は、第１の情報層３０２におけるデータが記録再生される領域以外の領域（フォーカス調整用初期化領域）を部分的に初期化し、その初期化された部分に対して光ビームを照射したときのフォーカスエラー信号である。したがって、第１の情報層３０２、第２の情報層３０４、第３の情報層３０６および第４の情報層３０８における記録再生される領域（データ記録再生領域）は初期化されていない状態である。

【００６７】
図５Ｂに示すように、第１の情報層３０２からの反射光量が確実に検出されており、第１の情報層３０２におけるフォーカスエラー信号のレベルは高くなっている。したがって、第１の情報層３０２の記録膜の位置にフォーカスを合わせることが容易であった。
【００６８】
図５Ｃは、第１の情報層３０２および第２の情報層３０４を部分的に初期化した後のフォーカスエラー信号を示す。図５Ｃに示すフォーカスエラー信号は、第１の情報層３０２および第２の情報層３０４におけるデータが記録再生される領域以外の領域（フォーカス調整用初期化領域）を部分的に初期化し、その初期化された部分に対して光ビームを照射したときのフォーカスエラー信号である。したがって、第１の情報層３０２、第２の情報層３０４、第３の情報層３０６および第４の情報層３０８における記録再生される領域（データ記録再生領域）は初期化されていない状態である。図５Ｃに示すように、第１の情報層３０２および第２の情報層３０４からの反射光量が確実に検出されており、第１の情報層３０２および第２の情報層３０４におけるフォーカスエラー信号のレベルは高くなっている。したがって、第１の情報層３０２とともに第２の情報層３０４の位置にフォーカスを合わせることが容易であった。
【００６９】
図５Ｄは、第１の情報層３０２、第２の情報層３０４および第３の情報層３０６を部分的に初期化した後のフォーカスエラー信号を示す。図５Ｄに示すフォーカスエラー信号は、第１の情報層３０２、第２の情報層３０４および第３の情報層３０６におけるデータが記録再生される領域以外の領域（フォーカス調整用初期化領域）を部分的に初期化し、その初期化された部分に対して光ビームを照射したときのフォーカスエラー信号である。したがって、第１の情報層３０２、第２の情報層３０４、第３の情報層３０６および第４の情報層３０８における記録再生される領域（データ記録再生領域）は初期化されていない状態である。図５Ｄに示すように、第１の情報層３０２、第２の情報層３０４および第３の情報層３０６からの反射光量が確実に検出されており、第１の情報層３０２、第２の情報層３０４および第３の情報層３０６におけるフォーカスエラー信号のレベルは高くなっている。したがって、第１の情報層３０２および第２の情報層３０４とともに第３の情報層３０６の位置にフォーカスを合わせることが容易であった。
【００７０】
図５Ｅは、第１の情報層３０２、第２の情報層３０４、第３の情報層３０６および第４の情報層３０８を部分的に初期化した後のフォーカスエラー信号を示す。図５Ｅに示すフォーカスエラー信号は、第１の情報層３０２、第２の情報層３０４、第３の情報層３０６および第４の情報層３０８におけるデータが記録再生される領域以外の領域（フォーカス調整用初期化領域）を部分的に初期化し、その初期化された部分に対して光ビームを照射したときのフォーカスエラー信号である。したがって、第１の情報層３０２、第２の情報層３０４、第３の情報層３０６および第４の情報層３０８における記録再生される領域（データ記録再生領域）は初期化されていない状態である。図５Ｅに示すように、第１の情報層３０２、第２の情報層３０４、第３の情報層３０６および第４の情報層３０８からの反射光量が確実に検出されており、第１の情報層３０２、第２の情報層３０４、第３の情報層３０６および第４の情報層３０８におけるフォーカスエラー信号のレベルは高くなっている。したがって、第１の情報層３０２、第２の情報層３０４および第３の情報層３０６とともに第４の情報層３０８の位置にフォーカスを合わせることが容易であった。
【００７１】
以上のように、多層情報記録媒体に対してフォーカス調整する場合において、当該多層情報記録媒体に対して記録再生するための光ビームを照射することにより、各情報層からの反射光量が多く、各情報層においては高いレベルのフォーカスエラー信号が得られた。したがって、初期化処理すべき各情報層の一部を初期化して、記録再生のための光ビームをフォーカス調整として用いることにより、各情報層の位置に初期化用光ビームのフォーカスを合わせることが容易に、且つ確実に行うことが可能となることが本発明者の初期化

処理実験により確認された。
本発明は、上記の初期化処理実験結果に基づいて、情報記録媒体のための初期化方法および初期化装置を実現したものである。
【００７２】
（実施の形態１）
以下、本発明に係る実施の形態１の情報記録媒体の初期化方法および初期化装置について説明する。
図１は、本発明に係る実施の形態１の初期化装置の概略構成を示すブロック図である。図２は実施の形態１の初期化装置における光学ヘッドの構成を示す図である。
図１において、実施の形態１の初期化装置１は、３層以上の情報層を有する多層情報記録媒体１００を装着して回転駆動するスピンドルモータ２と、複数の光源を有する光学ヘッド３と、光学ヘッド３を設置した移送台４と、移送台４を所定の位置に移動させる移動手段５と、光学ヘッド３における複数の光源を駆動するための駆動部６と、光学ヘッド３の光ビームのフォーカスを制御するフォーカス位置制御部７と、駆動部６およびフォーカス位置制御部７を制御する光学コントローラ８とを有して構成されている。
【００７３】
駆動部６は、光学ヘッド３における第１の光源１０（図２参照）を駆動する第１の駆動回路６Ａと、光学ヘッド３における第２の光源１１（図２参照）を駆動する第２の駆動回路６Ｂとを有しており、それぞれの駆動回路６Ａ，６Ｂは光学コントローラ８により制御されている。
【００７４】
フォーカス位置制御部７は、光学ヘッド３における第１の光源１０によるフォーカスエラー信号を形成する第１のフォーカスエラー回路２６と、光学ヘッド３における第２の光源１１によるフォーカスエラー信号を形成する第２のフォーカスエラー回路２７と、切り替え回路２８と、光学ヘッド３における対物レンズの位置を調整するフォーカス位置制御回路２９とを有して構成されている。
【００７５】
［光学ヘッドの構成］
次に、光学ヘッド３の詳細構造について説明する。図２に示すように、実施の形態１の初期化装置１における光学ヘッド３には、２つの光源１０，１１が設けられている。
光学ヘッド３における第１の光源１０としては、多層情報記録媒体における大面積の初期化を実行するために、スポットサイズが大きく、高出力の半導体レーザが用いられており、例えば、波長が６３０～８５０ｎｍの範囲内の光ビームを出射する半導体レーザが用いられている。実施の形態１の初期化装置１においては、８１０ｎｍの波長の半導体レーザが用いられている。また、光学ヘッド３における第２の光源１１としては、多層情報記録媒体１００に対して情報の記録再生を行う波長に対応した波長の光ビームを出射する半導体レーザが用いられている。第２の光源１１としては、例えば、多層情報記録媒体１００の記録再生を行う波長が４０５ｎｍの光ビームである場合、当該多層情報記録媒体１００の初期化後の各情報層（記録膜）からの反射率がフォーカス調整するのに十分な値を示す、３４５ｎｍ～４６５ｎｍの範囲内の波長を持つ光ビームが好ましい。即ち、第２の光源１１として好ましい波長は、４０５±６０ｎｍである。より好ましくは、４０５±２０ｎｍの波長の光ビームであり、この光ビームを用いることにより、各情報層（記録膜）からのフォーカスエラー信号は確実に現れるため、各情報層の記録膜に対するフォーカス調整を確実に、且つ高精度に行うことが可能となる。当該多層情報記録媒体においては、４０５ｎｍの波長の光ビームを用いて記録再生が行われるように設定されているためである。したがって、少なくとも４０５±６０ｎｍの波長の光ビームを当該多層情報記録媒体に照射することにより確実にフォーカス調整を行うことが可能となる。
光学ヘッド３における第１の光源１０に対しては、駆動部６の第１の駆動回路６Ａにより電流電圧制御が行われる。また、第２の光源１１に対しては、駆動部６の第２の駆動回路６Ｂにより電流電圧制御が行われる。

【００７６】
図２に示す光学ヘッド３において、波長選択性ミラー１８は、第１の光源１０から出射された第１の光ビームＡを反射し、第２の光源１１から出射された第２の光ビームＢを透過する。第２の光源１１から出射された第２の光ビームＢは、コリメータレンズ１３、ビームスプリッター１５、１／４波長板１６を通り、波長選択性ミラー１８を透過して、対物レンズ２０を通して多層情報記録媒体１００の所定の情報層（記録膜）に集光される。
【００７７】
情報層において反射された第２の光ビームＢは再び対物レンズ２０を通り、波長選択性ミラー１８を透過して、１／４波長板１６を通り、ビームスプリッター１５において反射されて、第２のフォーカスエラー検出器２３に入射される。第２のフォーカスエラー検出器２３に入射された第２の光ビームＢの反射光は、第２のフォーカスエラー回路２７においてフォーカスエラー信号に変換される。フォーカスエラー信号は、切り替え回路２８を介して、フォーカス位置制御回路２９に入力される。
【００７８】
フォーカス位置制御回路２９は、入力されたフォーカスエラー信号に基づく制御信号を形成してボイスコイル１９を制御する。フォーカス位置制御回路２９からの制御信号によりボイスコイル１９が駆動されて、対物レンズ２０の位置が調整され、第２の光ビームＢのフォーカスが多層情報記録媒体１００における指定された情報層の記録膜の位置に合わせることができる。
【００７９】
一方、第１の光源１０から出射された第１の光ビームＡは、液晶素子からなる光路補正部２１、コリメータレンズ１２、ビームスプリッター１４、１／４波長板１７を通り、波長選択性ミラー１８で反射される。波長選択性ミラー１８において反射された第１の光ビームＡは、対物レンズ２０を通して、情報記録媒体１００の所定の情報層（記録膜）に集光されて、当該情報層の初期化が実行される。
【００８０】
初期化処理において、情報層から反射された第１の光ビームＡは、再び対物レンズ２０を通り、波長選択性ミラー１８で反射され、１／４波長板１７を通り、ビームスプリッター１４で反射されて、第１のフォーカスエラー検出器２２に入射される。第１のフォーカスエラー検出器２２に入射された第１の光ビームＡの反射光は、第１のフォーカスエラー回路２６においてフォーカスエラー信号に変換される。
【００８１】
フォーカス位置制御部７の切り替え回路２８において、第１のフォーカスエラー回路２６からのフォーカスエラー信号がフォーカス位置制御回路２９に入力されるように切り替えられている場合（初期化処理動作中）、フォーカスエラー信号は、切り替え回路２８を介して、フォーカス位置制御回路２９に入力される。フォーカス位置制御回路２９から出力された制御信号により、ボイスコイル１９により対物レンズ２０の位置を調整することに加えて、光路補正部２１により光路を補正することが可能である。
【００８２】
上記のように、切り替え回路２８は、第１のフォーカスエラー回路２６からのフォーカスエラー信号、または第２のフォーカスエラー回路２７からのフォーカスエラー信号のいずれかの信号をフォーカス位置制御回路２９に入力するよう光学コントローラ８により切り替え制御されている。
【００８３】
光学コントローラ８は、スピンドルモータ２、移動手段５、駆動部６、フォーカス位置制御部７などの駆動制御を行っている。例えば、光学コントローラ８は、スピンドルモータ２の駆動制御、第１の光ビームＡと第２の光ビームＢの強度設定制御、第１の光ビームＡを情報記録媒体１００に対して、その厚み方向に相対的に往復移動（上下動）させる部分初期化のための駆動制御、切り替え回路２８の切り替え制御などの初期化動作の全体に対する制御を行っている。

【００８４】
切り替え回路２８を介して入力されたフォーカスエラー信号に基づいてフォーカス位置制御回路２９は、ボイスコイル１９を動作させ、対物レンズ２０のフォーカス位置を特定の情報層の記録膜の位置に制御する。実施の形態１においては、初期化処理前の段階においては、第１の光ビームＡによる部分初期化の後、第２の光ビームＢによるフォーカスエラー信号に基づいて対物レンズ２０のフォーカス調整を行う。フォーカス調整後の初期化処理中においては、基本的には第２の光ビームＢによるフォーカス調整を随時行っているが、特定の情報層の場合には第１の光ビームＡによるフォーカスエラー信号に基づいて対物レンズ２０のフォーカス調整を行ってもよい。この場合において、初期化処理中において第１の光ビームＡによるフォーカスエラー信号が所定値より小さくなった場合には、切り替え回路２８により切り替え制御を行い、第２の光ビームＢによりフォーカス調整が行い、その後に第１の光ビームＡによる初期化処理を行ってもよい。
【００８５】
対物レンズ２０の開口数ＮＡは、初期化の対象となる多層情報記録媒体１００における情報層の記録膜の光学特性、基板の厚さ等に応じて、適宜設計される。しかし、例えば、３層の多層情報記録媒体においては、情報層間に形成されている透明分離層が３０μｍ以下となり、フォーカスエラー信号の分離性を良くするためには開口数ＮＡは高いほうが有利であり、ＮＡ≧０．６であることが好ましい。また、フォーカス調整としては、ナイフエッジ法、非点収差法などの一般的な調整方法により行うことができる。
【００８６】
初期化処理動作においては、対物レンズ２０から多層情報記録媒体１００の所定の記録膜に対して大きなパワーを有する第１の光ビームＡが照射される。
第１の光ビームＡのフォーカス位置におけるスポット形状は、多層情報記録媒体１００の径方向に３０～２００μｍ、周方向に１～５μｍの長さの長円形に設定されている。したがって、第１の光ビームＡにより多層情報記録媒体１００の情報層に対して広い範囲を初期化することが可能である。
【００８７】
なお、第１の光源１０から第１の光ビームＡの光路を補正する光路補正部２１は液晶素子で構成した例で説明したが、光路を調整できる手段であれば用いることが可能であり、例えば圧電素子などによる可動機構を備えたレンズによって構成してもよい。また、光路補正部２１の設置場所は、コリメータレンズ１２とビームスプリッター１４の間でもよい。
【００８８】
図３は、多層情報記録媒体１００に第１の光ビームＡおよび第２の光ビームＢの光スポットが照射された位置、スポットサイズ、および多層情報記録媒体１００における情報層の記録膜の初期化済み領域と未初期化領域を観念的に示す部分拡大図である。図３において、クロスハッチ部分が第１の光ビームＡにより初期化された初期化済み領域１１２であり、白い部分が未初期化領域１１３を示している。
【００８９】
ここで、第１の光ビームＡと第２の光ビームＢの情報層における膜厚方向のフォーカス位置は同じ（最大でもずれ量は５０ｎｍ）である。また、情報層面内のフォーカス位置は図３に示すように、トラック方向における初期化進行方向に対して、第２の光ビームＢのビームスポット１１１は、第１の光ビームＡのビームスポット１１０より後方となるよう設定されている。さらに、図３に示すように、第２の光ビームＢのスポットサイズは第１の光ビームＡのスポットサイズよりも小さく設定されている。これにより、第１の光ビームＡにより部分的な初期化が完了した領域における、第２の光ビームＢによるフォーカスエラー信号に基づいて実施の形態１の初期化装置におけるフォーカス調整が可能となる。
【００９０】
［多層情報記録媒体の構成］
図４は、実施の形態１の初期化装置１により初期化される多層情報記録媒体１００の断

面構成を示す断面図である。
図４に示すように、多層情報記録媒体１００は、基板５０１上に形成された第１の情報層５０２から第Ｎの情報層５０７（但し、Ｎは３以上の正の整数）まで、Ｎ層の情報層が形成されており、情報層間には透明分離層５０３，５０４，５０６が形成されている。また、最後の第Ｎの情報層５０７の上（図４においては下側）にはカバー層５０８が形成されている。ここで、第１の情報層５０２と第Ｎの情報層５０７との間に形成された中間情報層として、第ｎの情報層５０５（但し、ｎは整数であり、２≦ｎ＜Ｎ）として説明する。

【００９１】
第１の情報層５０２は、基板５０１上に、反射膜５１０、第２の誘電体膜５１１、界面膜５１２、記録膜５１３、界面膜５１２、第１の誘電体膜５１４が、この順に積層されて形成されている。中間情報層である第ｎの情報層５０５は、基板５０１側から順に、透過率調整膜５１５、反射膜５１０、第２の誘電体膜５１１、界面膜５１２、記録膜５１３、界面膜５１２、第１の誘電体膜５１４が積層されて形成されている。基板５０１から最も遠い位置にある最終情報層である第Ｎの情報層５０７は、第ｎの情報層５０５と同様に、基板５０１側から順に、透過率調整膜５１５、反射膜５１０、第２の誘電体膜５１１、界面膜５１２、記録膜５１３、界面膜５１２、第１の誘電体膜５１４が積層されて形成されている。

【００９２】
なお、第１の情報層５０２、第ｎの情報層５０５および第Ｎの情報層５０７においては、界面膜５１２を設けた例で説明するが、当該多層情報記録媒体の仕様に応じて、または第１の誘電体５１４や第２の誘電体５１１が記録膜５１３と直接に接しても、記録再生性能や、耐候性を悪化させない場合には設けなくてもよい。

【００９３】
多層情報記録媒体１００における基板５０１は、円盤状の透明な基板であり、基板５０１の材料としては、例えば、ポリカーボネート、アモルファスポリオレフィン、またはポリメチルメタクリレート（ＰＭＭＡ）等の樹脂、あるいはガラスを用いることができる。基板５０１において、第１の情報層側の表面には、必要に応じてレーザ光である光ビームを導くための案内溝（トラックピッチ０．３２μｍ）を形成してもよい。基板５０１としては、厚みが５００μｍ～１３００μｍのものが用いられている。

【００９４】
図４に示す多層情報記録媒体１００における透明分離層５０３，５０４，５０６は、例えば、光硬化型樹脂（特に、紫外線硬化型樹脂が好ましい）や遅効性熱硬化型樹脂等の樹脂を材料として形成されている。透明分離層５０３，５０４，５０６は、上記の樹脂を各情報層上に塗布し、スピンコートとした後に、当該樹脂を硬化させることにより形成される。なお、透明分離層５０３，５０４，５０６に案内溝を形成する場合には、表面に所定の形状の溝が形成された転写用基板（型）を硬化前の樹脂上に設置した後、基板５０１を回転させながら転写用基板と当該樹脂とを密着させて、樹脂を硬化させる。その後、転写用基板を硬化した樹脂から剥がすことにより、所定の案内溝が形成された透明分離層５０３，５０４，５０６を形成することができる。

【００９５】
カバー層５０８は、例えば、光硬化型樹脂（特に、紫外線硬化型樹脂が好ましい）や遅効性熱硬化型樹脂等の樹脂、または誘電体等を材料として形成されており、カバー層５０８の材料としては、使用するレーザ光に対して光吸収が少ないことが好ましい。カバー層５０８としては、ポリカーボネート、アモルファスポリオレフィン、またはポリメチルメタクリレート（ＰＭＭＡ）等の樹脂、若しくはガラスを用いてもよい。なお、カバー層５０８としてポリカーボネート、アモルファスポリオレフィン、またはポリメチルメタクリレート（ＰＭＭＡ）等の樹脂、若しくはガラスを使用する場合には、例えば、光硬化型樹脂（特に、紫外線硬化型樹脂が好ましい）や遅効性熱硬化型樹脂等の樹脂によって第Ｎの情報層において接触する第１の誘電体膜に張り合わせることにより、カバー層５０８を形

成する。

【００９６】

各情報層における反射膜５１０にはＡｇやＡｇ合金等が用いられ、反射膜５１０の膜厚は３ｎｍ～２５０ｎｍの範囲内であることがより好ましい。その理由は、反射膜５１０の膜厚が３ｎｍより薄い場合には、冷却能力が不足し、信号振幅低下が大きくなるため好ましいものではない。一方、２５０ｎｍより厚い場合には、冷却能力は変わらないが、製造時間、材料費が増大して、製造コストが高くなるという問題がある。

【００９７】

各情報層において、反射膜５１０上に形成される第２の誘電体膜５１１には、例えば、SiO_2、ZrO_2、Cr_2O_3、In_2O_3、TiO_2等の酸化物、またはそれらの複合酸化物、若しくは窒化物、または$ZnS-SiO_2$等の材料が用いられる。より好ましくは、波長４０５ｎｍに対する消衰係数が０．１５以下の光吸収が少ない材料を用いることである。第２の誘電体膜５１１の膜厚としては、３ｎｍ～５０ｎｍであることが好ましい。その理由は、第２の誘電体膜５１１の膜厚が３ｎｍより薄い場合には信号振幅の低下が大きくなり、５０ｎｍより厚い場合には膜の吸収による透過率低下が大きくなる。

【００９８】

各情報層における界面膜５１２には、例えば、SiO_2、ZrO_2、Cr_2O_3、In_2O_3、TiO_2等の酸化物、またはそれらの複合酸化物、若しくは窒化物等が用いられる。より好ましくは、波長４０５ｎｍに対する消衰係数が０．１５以下の光吸収が少ない材料を用いることである。界面膜５１２の膜厚としては、２ｎｍ～１０ｎｍであることが好ましい。その理由は、界面膜５１２の膜厚が２ｎｍより薄い場合には、記録膜への元素拡散の抑制効果が低下し、密着性が低下する。一方、１０ｎｍより厚い場合には、膜の吸収による透過率低下が大きくなる。

【００９９】

各情報層における記録膜５１３には、ＧｅＳｂＴｅ、またはＧｅＢｉＴｅで構成された相変化材料が用いられる。その中でも、$GeTe-Sb_2Te_3$、$GeTe-Bi_2Te_3$の合金で形成される相変化材料は光学変化量も多く、高速な相変化が行われるためより好ましい。記録膜５１３の膜厚としては、２ｎｍ～３０ｎｍであることが好ましい。その理由は、記録膜５１３の膜厚が２ｎｍより薄い場合には、書き換え（消去）性能が低下し、信号振幅の低下が大きくなる。一方、３０ｎｍより厚い場合には、信号振幅が低下し、信号保存性（アーカイバル性能）が低下する。

【０１００】

中間の情報層である第ｎの情報層５０５、および第Ｎの情報層５０７における透過率調整膜５１５は、第ｎの情報層の透過率を調整する働きを有する。透過率調整膜５１５を形成することにより、記録膜５１３が結晶状態における当該情報層の透過率T_c（％）と、記録膜５１３が非晶質状態における当該情報層の透過率T_a（％）を共に高くすることができる。また、透過率調整膜５１５は、記録膜５１３において発生した熱を速やかに反射膜５１０へ拡散し、記録膜５１３を冷却する機能も有する。透過率をより高めるため、透過率調整膜５１５の屈折率ｎ１および減衰係数ｋ１は、$n1 \geqq 2.0$および$k1 \leqq 0.1$を満たすことが好ましい。さらに好ましくは、透過率調整膜５１５の屈折率ｎ１および減衰係数ｋ１が、$2.0 \leqq n1 \leqq 3.0$および$k1 \leqq 0.08$を満たすことである。このように、透過率調整膜５１５における屈折率ｎ１および減衰係数ｋ１を設定することにより透過率の高い透過率調整膜５１５を形成することができ、好ましい中間の情報層となる。透過率調整膜５１５には、TiO_2、ZrO_2、HfO_2、ZnO、Nb_2O_5、Ta_2O_5、Bi_2O_3、Y_2O_3、またはCeO_2等の酸化物、若しくは窒化物等を用いることができる。

【０１０１】

多層情報記録媒体１００における各層の膜厚を調整して、各情報層の記録膜５１３が初期化されて結晶状態の場合、即ち、多層情報記録媒体１００に対する初期化処理が終了した形態においては、波長４０５ｎｍのレーザ光に対する各情報層の反射率が、同等レベル

であることが好ましい。ここで、反射率が同等レベルとは、反射率が最大となる情報層の反射率をR_{max}、反射率が最小となる情報層の反射率をR_{min}とすると、$(R_{max}-R_{min})/R_{max} \leqq 0.5$を満足することをいう。なお、カバー層５０８の表面からの波長４０５ｎｍのレーザ光に対する反射率は約４％である。

【０１０２】

［初期化方法］

次に、実施の形態１の初期化方法について説明する。初期化対象は、図４に示した３層以上の情報層を有する多層情報記録媒体１００である。

図６は、実施の形態１の初期化方法における大きな流れを示すフローチャートである。最初に、ステップＳ１において初期化装置が起動して初期化が開始される。具体的には、初期化対象である多層情報記録媒体１００が、スピンドルモータ２を設けた情報記録媒体装着部に装着されて、回転する。次に、ステップＳ２において、光ビームが入射される光ビーム入射面から最も遠い位置にある情報層、即ち、多層情報記録媒体１００における第１の情報層５０２の記録膜に対する初期化処理が行われる。第１の情報層５０２の記録膜に対する初期化処理が終了すると、次の第２の情報層の記録膜に対する初期化処理を行う。第２の情報層の記録膜に対する初期化処理が終了すると、次の情報層であるカバー層５０８の方向にある情報層の記録膜に対する初期化処理を行う。このように、基板５０１側からカバー層５０８の方向に向かって各情報層の記録膜に対して順次初期化処理が行われる。図６に示すフローチャートにおいては、ステップＳ（ｎ＋１）として、中間の情報層である第ｎの情報層５０５の初期化処理を行っており、ステップＳ（Ｎ＋１）として、カバー層５０８に最も近い情報層、即ち光ビーム入射面に最も近い第Ｎの情報層５０７の初期化処理を行っている。但し、ｎとＮは、$2 \leqq n < N$の関係を有する。ステップＳ（Ｎ＋１）において、多層情報記録媒体１００における光ビーム入射面に最も近い第Ｎの情報層５０７の記録膜に対する初期化処理が終了すると、全ての情報層に対する初期化処理が終了し、スピンドルモータ２の回転を停止して当該多層情報記録媒体１００に対する初期化が完了する（ステップＳ(Final)）。

【０１０３】

実施の形態１の初期化方法においては、図６に示すステップＳ２の第１の情報層５０２に対する初期化処理は、初期化用光ビームである第１の光ビームＡを用いてフォーカス調整を行い、その調整結果に基づいて初期化処理を行っている。これは、第１の情報層５０２においては透過率を低くする必要がないため、第１の情報層５０２からの反射光量が多くなるよう設定されているためである。

【０１０４】

なお、実施の形態１の初期化方法においては、第１の光源１０からの第１の光ビームＡの波長が８０５ｎｍであり、第２の光源１１からの第２の光ビームＢの波長が、当該多層情報記録媒体１００の記録再生の光ビームと同じ４０５ｎｍである。

【０１０５】

図７は、図６に示したステップＳ（ｎ＋１）における第ｎの情報層５０５の初期化処理の詳細ステップを示すフォローチャートである。即ち、中間の情報層である第ｎの情報層５０５における初期化処理は全て同じステップにより実行される。

最初に、ステップＳ１０１において、当該第ｎの情報層５０５の初期化処理のための初期設定が行われる。具体的には、移送台４を初期化開始位置に移動し、当該多層情報記録媒体１００のカバー層５０８の表面（光ビーム入射面）と対物レンズ２０（図２参照）との間を予め設定されている所定の距離に調整する。

【０１０６】

次に、ステップＳ１０２において、第１の光源１０および第２の光源１１を予め設定したパワーで発光させる。

次に、ステップＳ１０３において、第１の光源１０からの第１の光ビームＡを用いて部分初期化を行う。この部分初期化は、当該多層情報記録媒体１００において記録再生に用いない領域（フォーカス調整用初期化領域、例えば、ディスクの最内周の領域）における

記録膜の一部を初期化（結晶化）するものである。部分初期化は、初期化（結晶化）に十分な第１の光ビームＡのフォーカス位置を、多層情報記録媒体１００に対して、厚み方向（上下方向）に相対的に往復移動させるものである。部分初期化において、第１の光源１０は光学コントローラ８からの制御信号に基づき第１の駆動回路６Ａにより駆動される。このように、初期化に十分なパワーを有する第１の光ビームＡのフォーカス位置を厚み方向（上下方向）に振ることにより、第ｎの情報層の記録膜を含め他の情報層の記録膜の一部が初期化される。

【０１０７】

上記の部分初期化において、第１の光ビームＡの振り幅（上下の移動距離）は、第ｎの情報層５０５の記録膜の一部が確実に初期化されるように、第１の情報層５０１から第Ｎの情報層５０７の全ての記録膜の一部が確実に初期化されるように、設定されている。このように、第ｎの情報層５０５の記録膜の一部が初期化されることにより、フォーカス調整用の第２の光ビームＢ（波長が４０５ｎｍ）に対して、第ｎの情報層５０５の記録膜からの反射光量が多くなり、第ｎの情報層５０５において十分大きなレベルを持つフォーカスエラー信号が検出される。

【０１０８】

部分初期化における第１の光ビームＡのフォーカス位置の厚み方向へ往復動作（上下動作）の回数は、光学コントローラ８においてカウントされており、そのカウント数により部分初期化は制御されている。

【０１０９】

なお、多層情報記録媒体１００において、カバー層５０８の表面である光ビーム入射面から基板５０１側への方向（以後、上方向と称する。）と、その反対である基板５０１側から光ビーム入射面への方向（以後、下方向と称する。）と、において第１の光ビームＡのパワーを変えている。例えば、下方向へ移動するときのパワーが、上方向へ移動するときのパワーより高いことがより好ましい。これは、上方向であるカバー層５０８側から基板５０１側に移動するときのパワーが高い場合には、カバー層５０８に近い情報層が基板５０１に近い情報層より先に初期化されるためである。このように、カバー層５０８に近い手前側の情報層が、基板５０１に近い奥側の情報層より先に初期化されると、第１の光ビームＡの波長に対して、初期化された手前側の情報層の透過率が大きく低下し、奥側である基板５０１に近い情報層にエネルギーが入らなくなり、部分的な初期化が困難になるためである。

【０１１０】

ステップＳ１０４においては、第２のフォーカスエラー回路２７からのフォーカスエラー信号が切り替え回路２８を介して、フォーカス位置制御回路２９に入力される。フォーカス位置制御回路２９は、フォーカスエラー検出器２３からのフォーカスエラー信号に基づいて、ボイスコイル１９を駆動制御して対物レンズ２０の位置調整を行い、第２の光ビームＢのフォーカスを第ｎの情報層５０５の記録膜５１３の位置に合わせている。

【０１１１】

次に、ステップＳ１０５において、そのときのフォーカスエラー信号に基づいて第ｎの情報層５０５の記録膜５１３に対して第２の光ビームＢのフォーカスが外れていないかを確認する。フォーカスが外れていた場合には、ステップＳ１０６へ移行する。

【０１１２】

ステップＳ１０６において、フォーカス外れが所定回数（例えば、５回）以内であれば、ステップＳ１０３の部分初期化以降のステップを再度行う。一方、ステップＳ１０６において、フォーカス外れが所定回数（例えば、５回）を超えたことを検出した場合には、当該多層情報記録媒体１００において異常があると判断されて、ステップＳ１１１へ移行して、第１の光ビームＡおよび第２の光ビームＢを消光して、初期化処理動作を強制的に終了させる。

【０１１３】

ステップＳ１０５において、フォーカス外れが発生していない場合には、ステップＳ１

０７において、第１の光ビームＡを初期化に適したパワーに設定する。そして、ステップＳ１０８において、移送台４の移動が開始される。

なお、ステップＳ１０７とステップＳ１０８における第１の光ビームＡのパワー設定と、移送台４の移動開始の各ステップは、順番が逆になってもよい。また、ステップＳ１０１からステップＳ１０８までのステップは、当該多層情報記録媒体１００におけるデータ記録再生の領域外で行わなければならない。

【０１１４】

ステップＳ１０９においては、移送台４が駆動されて、予め決められた送り速度で、多層情報記録媒体１００の半径方向に移動していく。このように、移送台４が、回転している多層情報記録媒体１００の半径方向に移動しつつ、所定のパワーに設定された第１の光ビームＡにより当該多層情報記録媒体１００が照射されることにより、第ｎの情報層５０５の記録膜に対する初期化が行われる。

【０１１５】

ステップＳ１０９の初期化処理が所定期間経過すると、ステップＳ１１０において、移送台４が初期化終了位置に達したか否かが判定される。移送台４が初期化終了位置に達していない場合には、ステップＳ１０４に戻り、第２の光ビームＢによるフォーカス調整を行い、そのときのフォーカスエラー信号に基づいて第ｎの情報層５０５の記録膜５１３に対して第２の光ビームＢのフォーカスが外れていないかが確認される。そして、ステップＳ１０６からステップＳ１１０までのステップが繰り返される。

【０１１６】

ステップＳ１１０において、移送台４が初期化終了位置に達したと判定された場合には、ステップＳ１１１において第１の光ビームＡおよび第２の光ビームＢが消光されて、第ｎの情報層５０５の記録膜に対する初期化処理が終了する。

【０１１７】

図７に示すフローチャートは、第ｎの情報層５０５の記録膜５１３に対する初期化処理であるが、光ビーム入射面に最も近い第Ｎの情報層５０７の記録膜５１３に対する初期化処理に関しても、実施の形態１の初期化方法においては同様の処理が行われる。

【０１１８】

また、図７に示したフローチャートにおいては各情報層の記録膜に対する初期化処理動作のそれぞれのステップにおいて、部分初期化（ステップＳ１０３）を行った後にフォーカス調整を行う例で説明したが、当該多層情報記録媒体１００に対して最初に行った部分初期化を利用して、その後のステップにおけるフォーカス調整を行って当該情報層に対する初期化処理を行ってもよい。

【０１１９】

なお、実施の形態１の初期化方法においては、第１の情報層５０２の記録膜５１３の初期化処理が、初期化用の第１の光ビームＡを用いてフォーカス調整を行っている例で説明したが、第１の情報層５０２の記録膜に対する初期化処理は、他の初期化方法でもよい。即ち、図７に示した第ｎの情報層５０５の記録膜に対して行った初期化方法を第１の情報層５０２に対して行ってもよい。

【０１２０】

また、実施の形態１の初期化方法において、第Ｎの情報層５０７の記録膜の初期化処理は、図７に示したように、部分初期化後にフォーカス調整用の第２の光ビームＢを用いてフォーカス調整を行い、その調整結果に基づいて第１の光ビームＡにより全体の初期化処理を行う例で説明したが、第Ｎの情報層５０７の記録膜に対する初期化処理は、第１の光ビームＡによりフォーカス調整を行い、その調整結果に基づいて第１の光ビームＡにより初期化処理を行ってもよい。これは、光ビーム入射面に最も近い第Ｎの情報層５０７の記録膜に関しては、前述の図１１Ｅにおいて第４の情報層３０８のフォーカスエラー信号に示したように、第１の光ビームＡによるフォーカスエラー信号においても、レベルが高く、第Ｎの情報層５０７の記録膜５１３にフォーカスを合わせることが可能であるためである。

【０１２１】
以上のように、本発明に係る実施の形態１の初期化方法および初期化装置においては、多層情報記録媒体における各情報層の記録膜に対して、高精度にフォーカス調整を行うことができ、各記録膜に対して確実な初期化処理を行うことが可能となる。
【０１２２】
（実施の形態２）
以下、本発明に係る実施の形態２の初期化方法および初期化装置について説明する。なお、実施の形態２において前述の実施の形態１と異なる点は、初期化方法である。実施の形態２の初期化装置は、実施の形態１の初期化装置の構成と実質的に同様の構成を有するため、実施の形態２において実施の形態１と同じ機能、構成を示すものには同じ符号を付して、その説明は実施の形態１の説明を適用する。
【０１２３】
実施の形態２の初期化方法は、２つの光ビームの波長差により生じる集光された光ビームの色収差を補償して、初期化ムラをなくし、精度の高い安定した初期化処理を行うことができる初期化方法である。
【０１２４】
実施の形態２の初期化方法においても、前述の図６に示した実施の形態１の初期化方法と同様に、基板側の第１の情報層５０２からカバー層側の第Ｎの情報層５０７の各記録膜に対して、順番に初期化処理を行っている。
【０１２５】
図８に示すフローチャートは、図６に示したステップＳ（ｎ＋１）の第ｎの情報層５０５の初期化処理の詳細ステップを示すフローチャートである。即ち、中間の情報層である第ｎの情報層５０５における初期化処理は、実施の形態２の初期化方法においても、全て同じステップにより実行される。
【０１２６】
最初に、ステップＳ２０１において、当該第ｎの情報層５０５の初期化処理のための初期設定が行われる。具体的には、移送台４を初期化開始位置に移動し、当該多層情報記録媒体１００のカバー層５０８の表面（光ビーム入射面）と対物レンズ２０（図２参照）との間を予め設定されている所定の距離に調整する。
【０１２７】
次に、ステップＳ２０２において、第１の光源１０および第２の光源１１を予め設定したパワーで発光させる。
次に、ステップＳ２０３において、第１の光源１０からの第１の光ビームＡを用いて部分初期化を行う。この部分初期化は、当該多層情報記録媒体１００において記録再生に用いない領域（フォーカス調整用初期化領域、例えば、ディスクの最内周の領域）における記録膜の一部を初期化（結晶化）するものである。部分初期化は、前述の実施の形態１において説明したように、初期化（結晶化）に十分な第１の光ビームＡのフォーカス位置を、多層情報記録媒体１００に対して、厚み方向（上下方向）に相対的に往復移動させるものである。このように、初期化に十分なパワーを有する第１の光ビームＡのフォーカス位置を厚み方向（上下方向）に振ることにより、第ｎの情報層の記録膜を含め他の情報層の記録膜の一部が初期化される。実施の形態２の初期化方法における部分初期化は、実施の形態１の初期化方法と同じように実行される。
【０１２８】
実施の形態２の初期化方法において、部分初期化における第１の光ビームＡのフォーカス位置の厚み方向へ往復動作（上下動作）の回数は、光学コントローラ８においてカウントされており、そのカウント数により部分初期化が制御されている。
【０１２９】
また、実施の形態２の初期化方法において、実施の形態１の初期化方法と同様に、多層情報記録媒体１００において、カバー層５０８の表面である光ビーム入射面から基板５０１側への方向（上方向）と、基板５０１側から光ビーム入射面への方向（下方向）と、に

おいて第１の光ビームＡのパワーを変えており、下方向へ移動するときのパワーが、上方向へ移動するときのパワーより高く設定されている。

【０１３０】

ステップＳ２０４においては、第２のフォーカスエラー回路２７からのフォーカスエラー信号が切り替え回路２８を介して、フォーカス位置制御回路２９に入力される。フォーカス位置制御回路２９は、フォーカスエラー信号に基づいて、ボイスコイル１９を駆動制御して、対物レンズ２０の位置調整を行い、第２の光ビームＢのフォーカスを第ｎの情報層５０５の記録膜５１３の位置に合わせている。

【０１３１】

次に、ステップＳ２０５において、そのときのフォーカスエラー信号に基づいて第ｎの情報層５０５の記録膜５１３に対して第２の光ビームＢのフォーカスが外れていないかを確認する。フォーカスが外れていた場合には、ステップＳ２０６へ移行する。

【０１３２】

ステップＳ２０６において、フォーカス外れが所定回数（例えば、５回）以内であれば、ステップＳ２０３の部分初期化以降のステップを再度行う。一方、ステップＳ２０６において、フォーカス外れが所定回数（例えば、５回）を超えたことを検出した場合には、当該多層情報記録媒体１００において異常があると判断されて、ステップＳ２０７へ移行して、第１の光ビームＡおよび第２の光ビームＢを消光して、初期化処理動作を強制的に終了させる。

【０１３３】

ステップＳ２０５において、フォーカス外れが発生していない場合には、ステップＳ２０８において、第１の光ビームＡを初期化に適したパワーに設定する。そして、ステップＳ２０９において、移送台４の移動が開始される。

なお、ステップＳ２０８とステップＳ２０９における第１の光ビームＡのパワー設定と、移送台４の移動開始の各ステップは、順番が逆になってもよい。

【０１３４】

次に、ステップＳ２１０において、第１のフォーカスエラー回路２６からのフォーカスエラー信号が切り替え回路２８を介して、フォーカス位置制御回路２９に入力される。フォーカス位置制御回路２９においては、第１のフォーカスエラー回路２６からのフォーカスエラー信号に従って、対物レンズ２０に対する位置の微調整を行い、第２の光ビームＢのフォーカスを第ｎの情報層５０５の記録膜５１３に高精度に合わせる。

【０１３５】

実施の形態２の初期化方法においては、第２のフォーカスエラー回路２７からのフォーカスエラー信号によりフォーカス調整を行った後に、さらに第１のフォーカスエラー回路２６からのフォーカスエラー信号によりフォーカス調整を行っている。これは、２つの光ビームＡ，Ｂが集光された光ビームの色収差を補償して、初期化におけるムラをなくし、精度の高い安定した初期化処理を行うためである。

【０１３６】

次に、ステップＳ２１１において、第１の光ビームＡによるフォーカスエラー信号に基づいて第ｎの情報層５０５の記録膜５１３の位置に対して第１の光ビームＡのフォーカスが外れていないかを確認する。フォーカスが外れていた場合には、ステップＳ２１２へ移行する。

【０１３７】

ステップＳ２１２において、フォーカス外れが所定回数（例えば、５回）以内であれば、ステップＳ２１０の第１の光ビームＡによるフォーカス調整、およびステップＳ２１１のフォーカス外れを再度行う。一方、ステップＳ２１２において、フォーカス外れが所定回数（例えば、５回）を超えたことを検出した場合には、当該多層情報記録媒体１００において異常があると判断されて、ステップＳ２０７へ移行して、第１の光ビームＡおよび第２の光ビームＢを消光して、初期化処理動作を強制的に終了させる。

【０１３８】

なお、ステップＳ２１０における第１の光ビームＡによるフォーカス調整ステップ、およびステップＳ２１１におけるフォーカス外れ検出ステップは、移送台４を移動させながら行ってもよいし、一旦移送台４を停止させてから行ってもよい。但し、ステップＳ２０１からステップＳ２１２の各ステップは、当該多層情報記録媒体１００におけるデータ領域外で行わなければならない。したがって、後述するステップＳ２１４の初期化処理が始まるときには、当該多層情報記録媒体１００における第ｎの情報層５０５の記録膜５１３におけるデータ領域の開始点となるよう設定されている。

【０１３９】

次に、ステップＳ２１３において、第２の光ビームＢが消光される。なお、初期化対象の多層情報記録媒体１００が第２の光ビームＢにより不要な初期化されるおそれが無い場合には、ステップＳ２１３は省略することができる。

【０１４０】

ステップＳ２０９においては、移送台４が駆動されて、予め決められた送り速度で、当該多層情報記録媒体１００の半径方向に移動していく。このように、移送台４が、回転している多層情報記録媒体１００の半径方向に移動し、初期化すべき記録膜の開始点に配置されたとき、所定のパワーに設定された第１の光ビームＡにより当該多層情報記録媒体１００が照射されることにより、第ｎの情報層５０５の記録膜に対する初期化が行われる（ステップ２１４）。

【０１４１】

なお、ステップ２０９における移送台４の移動開始ステップは、ステップＳ２１３の第２の光ビームＢの消光ステップの後、ステップＳ２１４の初期化処理の前に行ってもよい。

【０１４２】

ステップＳ２１４の初期化処理が所定期間経過すると、ステップＳ２１５において、移送台４が初期化終了位置に達したか否かが判定される。移送台４が初期化終了位置に達していない場合には、ステップＳ２１０に戻り、第１の光ビームＡによるフォーカスエラー信号に基づいてフォーカス調整が行われる。そして、ステップＳ２１１において、第ｎの情報層５０５の記録膜に対するフォーカス外れが生じていないかが確認される。そして、初期化処理が再度行われる。このとき、第２の光ビームＢは消光しているため、当然ステップＳ２１３は実行されない。

【０１４３】

ステップＳ２１５において、移送台４が初期化終了位置に達したと判定された場合には、ステップＳ２１６において第１の光ビームＡが消光されて、第ｎの情報層５０５の記録膜５１３に対する初期化処理が終了する。

【０１４４】

図８に示すフローチャートは、第ｎの情報層５０５の記録膜に対する初期化処理であるが、光ビーム入射面に最も近い第Ｎの情報層５０７の記録膜に対する初期化処理に関しても、実施の形態２の初期化方法においては同様の処理が行われる。

【０１４５】

また、図８に示したフローチャートにおいては各情報層の記録膜に対する初期化処理動作のそれぞれのステップにおいて、部分初期化（ステップＳ２０３）を行った後にフォーカス調整を行う例で説明したが、当該多層情報記録媒体１００に対して最初に行った部分初期化を利用して、その後のステップにおけるフォーカス調整を行って当該情報層に対する初期化処理を行ってもよい。

【０１４６】

なお、実施の形態２の初期化方法において、第１の情報層５０２の記録膜の初期化処理は、初期化用の第１の光ビームＡを用いてフォーカス調整を行ってもよいし、図８に示した第ｎの情報層５０５の記録膜に対して行った初期化方法を第１の情報層５０２に対して同様に行ってもよい。

【０１４７】

また、実施の形態２の初期化方法において、第Ｎの情報層５０７の記録膜の初期化処理は、図８に示した初期化方法でもよいし、第１の光ビームＡによりフォーカス調整を行い、その調整結果に基づいて第１の光ビームＡにより初期化処理を行ってもよい。これは、光ビーム入射面に近い第Ｎの情報層５０７の記録膜に関しては、前述の図１１Ｅにおいては第４の情報層３０８に示したように、第１の光ビームＡによるフォーカスエラー信号においても、レベルが高く、第Ｎの情報層５０７の記録膜５１３にフォーカスを合わせることが可能であるためである。

【０１４８】

以上のように、本発明に係る実施の形態２の初期化方法および初期化装置においては、複数の情報層を有する多層情報記録媒体に対して、確実にフォーカス調整を行うことが可能となり、ムラのない初期化を確実に行うことができる。また、実施の形態２の初期化方法および初期化装置は、初期化を行う第１の光ビームＡにおいても、初期化を実行する情報層の記録膜に対するフォーカス調整を行うため、より均一な、ムラの無い初期化を形成することが可能となる。

【０１４９】

実施の形態１および実施の形態２を用いて説明したように、本発明の情報記録媒体の初期化方法および初期化装置においては、３つ以上の複数の情報層を有する多層情報記録媒体の全ての情報層を安定して、且つ確実に初期化することができる。

【実施例１】

【０１５０】

以下、本発明の情報記録媒体の初期化方法および初期化装置に関する具体的な実施例を用いて、本発明をさらに詳細に説明する。

【０１５１】

実施例１においては、３層の情報層（Ｎ＝３）有する多層情報記録媒体に対して、前述の実施の形態１において説明した図７で示した初期化方法を実施した。

【０１５２】

初期化対象である多層記情報記録媒体の各情報層の記録膜にはＧｅＢｉＴｅで組成された相変化材料を適用し、初期化後の各情報層からの反射率が３～４％となるように設計した。

【０１５３】

初期化方法に用いられる２つの光ビームに関して、第１の光ビームＡの波長が８１０ｎｍであり、第２の光ビームＢの波長が４０５ｎｍである。第１の光ビームＡに関しては、そのスポット形状が、多層情報記録媒体の径方向に９６μｍの長さであり、周方向に１μｍの長さの長円形になるよう光学機構を設計した。なお、第２の光ビームＢのスポット形状は、直径が１μｍの円形である。

【０１５４】

実施例１の初期化方法において、図７に示したステップＳ１０３における第１の光ビームＡによる部分初期化は、全ての情報層における記録膜に対して部分初期化を行った。即ち、第１の光ビームＡのフォーカス位置を当該多層情報記録媒体の厚み方向（上下方向）に大きく複数回往復移動させて、全ての記録膜の部分初期化を行った。

【０１５５】

３層の情報層を有する多層情報記録媒体に対する実施例１の初期化方法においては、図７のフローチャートに示す実施の形態１の初期化方法を用いて実行した。

始めに、基板側である第１の情報層の初期化処理を行った。この第１の情報層に対する初期化処理においては、図７に示すステップＳ１０３の部分初期化を行わずに、第１の光ビームＡによりフォーカス調整し、そして第１の光ビームＡにより初期化を行った。初期化処理時における、多層情報記録媒体に対する線速度は８ｍ／ｓであり、移送台４の送り速度は２０μｍであり、第１の光源１０のパワーは２４００ｍＷであった。

【０１５６】

第１の情報層の記録膜の初期化処理の終了後、第２の情報層の記録膜に対する初期化処

理を実行した。第２の情報層の初期化処理においては、図７に示したステップＳ１０３の部分初期化を全ての情報層の記録膜に対して実行した。この初期化処理時における多層情報記録媒体に対する線速度は８ｍ／ｓであり、移送台４の送り速度は２０μｍであり、第１の光源１０のパワーは１５００ｍＷであった。

【０１５７】

第２の情報層の記録膜の初期化処理の終了後、最後に第３の情報層の記録膜に対する初期化処理を実行した。第３の情報層の初期化処理においては、図７に示すステップＳ１０３の部分初期化を行わずに、第１の光ビームＡによりフォーカス調整し、そして第１の光ビームＡにより初期化を行った。初期化処理時における、多層情報記録媒体に対する線速度は８ｍ／ｓであり、移送台４の送り速度は２０μｍであり、第１の光源１０のパワーは１０００ｍＷであった。

【０１５８】

上記のように、３層の情報層を有する多層情報記録媒体において、中間の情報層（第２の情報層）に対して、図７に示した実施の形態１の初期化方法を実行することにより、全ての情報層における記録膜は安定してムラ無く初期化することができた。

【実施例２】

【０１５９】

実施例２においては、４層の情報層（Ｎ＝４）有する多層情報記録媒体に対して、前述の実施の形態２において図８を用いて説明した初期化方法を実施した。

【０１６０】

実施例２における初期化対象である多層記情報記録媒体は、前述の実施例１の多層情報記録媒体と同じように、各情報層の記録膜にはＧｅＢｉＴｅで組成された相変化材料を適用し、初期化後の各情報層からの反射率が３～４％となるように設計した。

【０１６１】

また、実施例２の初期化方法に用いられる２つの光ビームの仕様は、前述の実施例１の第１の光ビームＡおよび第２の光ビームＢと同じである。また、実施例１および実施例２において用いた初期化装置は、実施の形態１において説明した初期化装置である。

【０１６２】

４つの情報層を有する多層情報記録媒体に対する実施例２の初期化方法においては、図８のフローチャートに示す実施の形態２の初期化方法を用いて実行した。

始めに、基板側である第１の情報層の初期化処理を行った。この第１の情報層に対する初期化処理においては、図８に示すステップＳ２０３の部分初期化を行わずに、第１の光ビームＡによりフォーカス調整し、そして第１の光ビームＡにより初期化を行った。初期化処理時における、多層情報記録媒体に対する線速度は８ｍ／ｓであり、移送台４の送り速度は２０μｍであり、第１の光源１０のパワーは３８００ｍＷであった。

【０１６３】

第１の情報層の記録膜の初期化処理の終了後、第２の情報層の記録膜に対する初期化処理を実行した。第２の情報層の初期化処理においては、図８に示したステップＳ２０３の部分初期化を全ての情報層の記録膜に対して実行した。この初期化処理時における多層情報記録媒体に対する線速度は８ｍ／ｓであり、移送台４の送り速度は２０μｍであり、第１の光源１０のパワーは２６００ｍＷであった。

【０１６４】

第２の情報層の記録膜の初期化処理の終了後、第３の情報層の記録膜に対する初期化処理を実行した。第３の情報層の初期化処理においては、図８に示したステップＳ２０３の部分初期化を全ての情報層の記録膜に対して実行した。この初期化処理時における多層情報記録媒体に対する線速度は８ｍ／ｓであり、移送台４の送り速度は２０μｍであり、第１の光源１０のパワーは１４００ｍＷであった。

【０１６５】

第３の情報層の記録膜の初期化処理の終了後、最後に第４の情報層の記録膜に対する初期化処理を実行した。第４の情報層の初期化処理においては、図８に示すステップＳ２０

３の部分初期化を行わずに、第１の光ビームＡによりフォーカス調整し、初期化を行った。初期化処理時における、多層情報記録媒体に対する線速度は８ｍ／ｓであり、移送台４の送り速度は２０μｍであり、第１の光源１０のパワーは１０００ｍＷであった。

【０１６６】

上記のように、４層の情報層を有する多層情報記録媒体において、中間の情報層（第２の情報層および第３の情報層）、実施の形態２の初期化方法を実行することにより、全ての情報層における記録膜は安定してムラ無く初期化することができた。

【０１６７】

本発明の情報記録媒体の初期化方法および初期化装置について、前述の実施例において具体例を挙げて説明したが、本発明は前述の実施例で説明したステップや構成に限定されるものではなく、本発明の技術的思想に基づく同様のステップや構成も本発明に含まれるものである。

【産業上の利用可能性】

【０１６８】

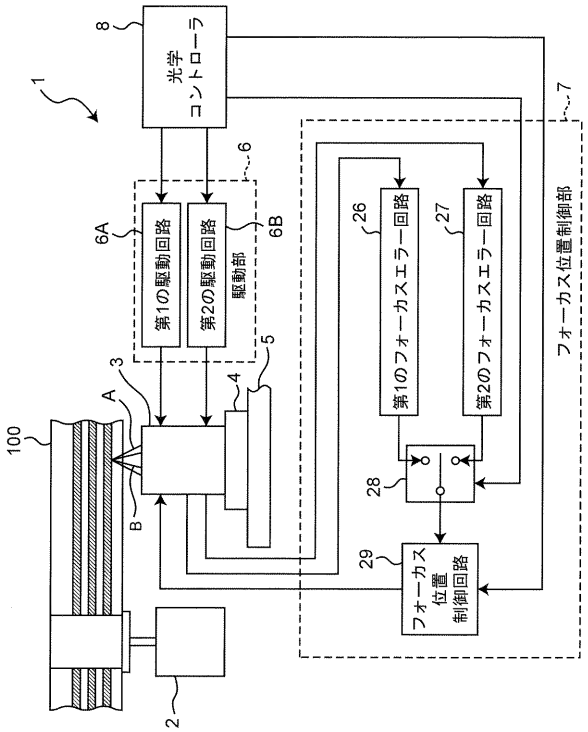
本発明は、レーザ光等の照射により情報の記録再生を行う記録膜を有する情報記録媒体に対して確実に初期化することができる初期化方法および初期化装置を提供するものであるため、情報記録媒体の初期化の分野において優れた効果を有し、有用である。特に、本発明は、多層情報記録媒体、例えば大容量の"Blu-ray Disc"、直径６ｃｍおよび８ｃｍのような小径で大容量のディスクの初期化に適用することができ、また次世代のSIL(Solid Immersion Lens）型近接場光多層ディスクの初期化にも適用することができるため、汎用性が高いものである。

【符号の説明】

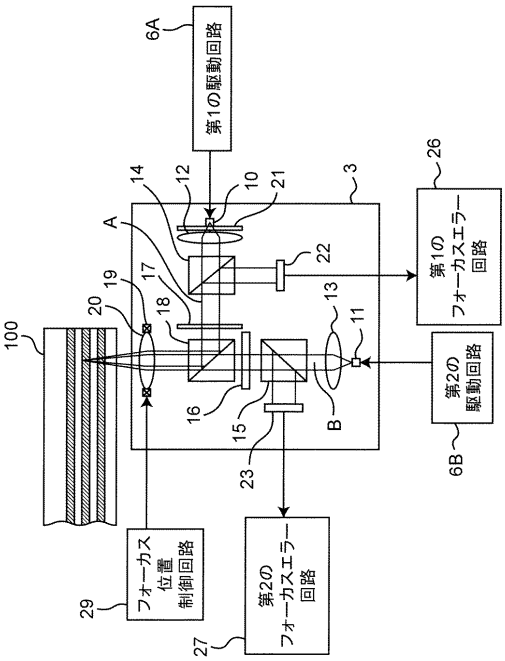
【０１６９】

１　初期化装置
２　スピンドルモータ
３　光学ヘッド
４　移送台
５　移動手段
６　駆動部
７　フォーカス位置制御部
８　光学コントローラ
１００　多層情報記録媒体
１０　第１の光源
１１　第２の光源
１２，１３　コリメータレンズ
１４，１５　ビームスプリッター
１６，１７　１／４波長板
１８　波長選択性ミラー
１９　ボイスコイル
２０　対物レンズ
２１　光路補正手段
２２　第１のフォーカスエラー検出器
２３　第１のフォーカスエラー検出器
２６　第１のフォーカスエラー回路
２７　第２のフォーカスエラー回路
２８　切り替え回路

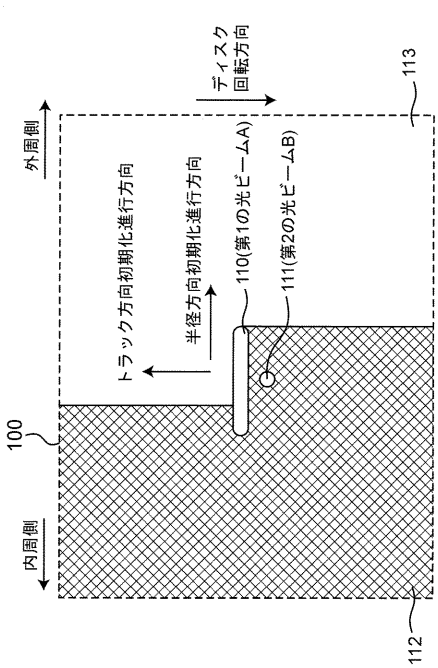
【図１】


光学コントローラ
第1の駆動回路
第2の駆動回路
駆動部
第1のフォーカスエラー回路
第2のフォーカスエラー回路
フォーカス位置制御部
フォーカス位置制御回路

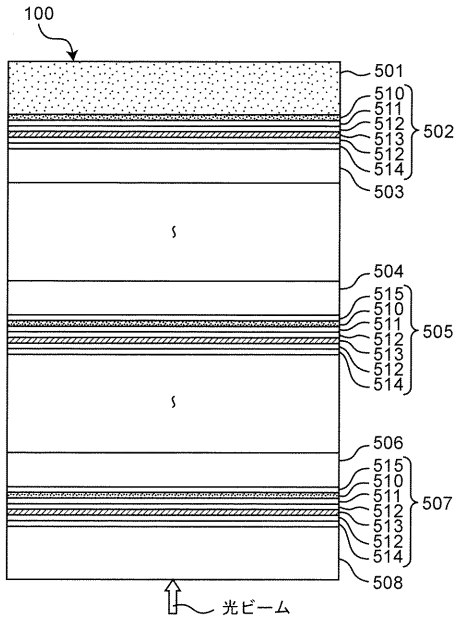
【図２】


第1の駆動回路
第1のフォーカスエラー回路
第2の駆動回路
フォーカス位置制御回路
第2のフォーカスエラー回路

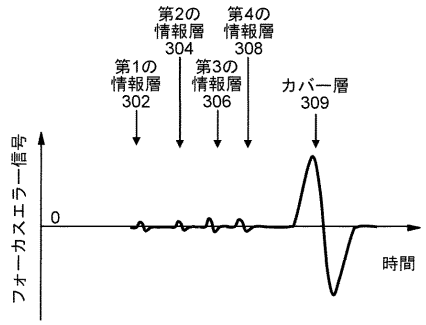
【図３】


ディスク回転方向
外周側
内周側
トラック方向初期化進行方向
半径方向初期化進行方向
110(第1の光ビームA)
111(第2の光ビームB)

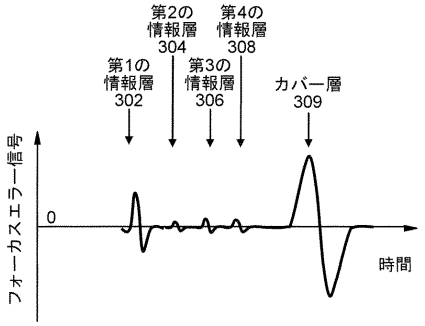
【図４】


光ビーム

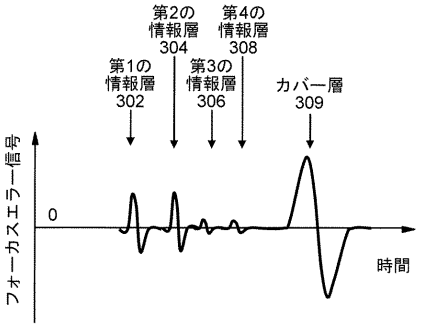
【図５Ａ】



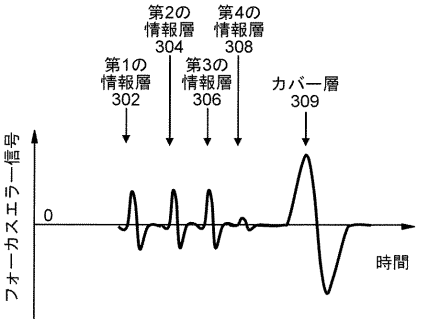
【図５Ｂ】



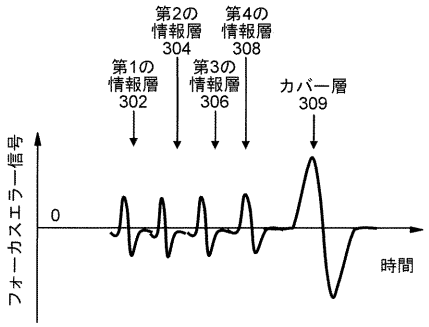
【図５Ｃ】



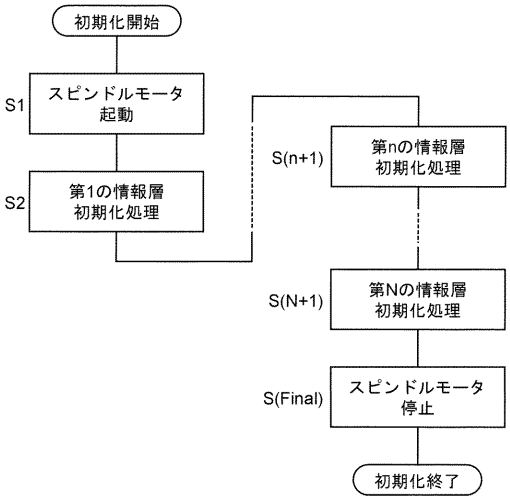
【図５Ｄ】



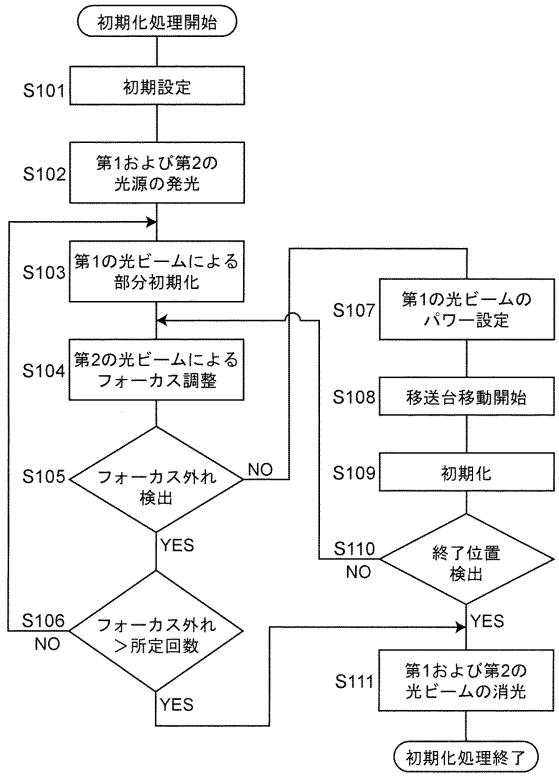
【図５Ｅ】



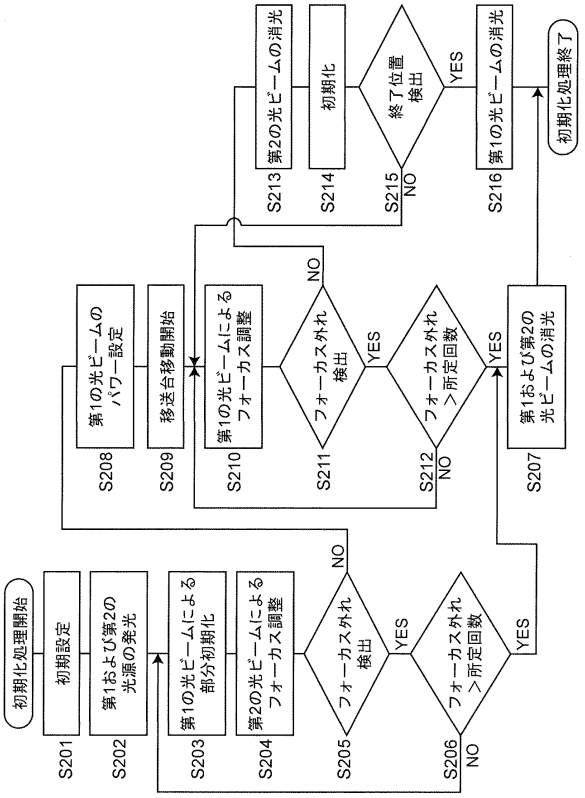
【図６】



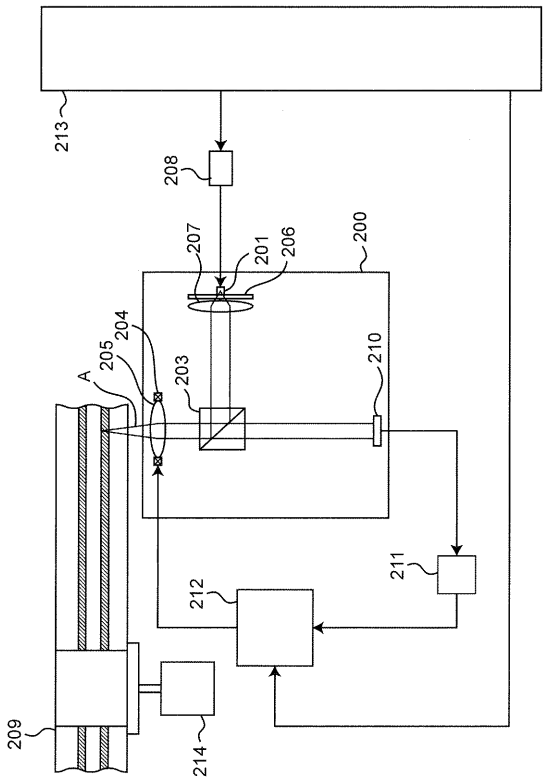
【図７】


初期化処理開始
S101
初期設定
S102
第1および第2の光源の発光
S103
第1の光ビームによる部分初期化
S104
第2の光ビームによるフォーカス調整
S105
フォーカス外れ検出
NO
YES
S106
フォーカス外れ＞所定回数
NO
YES
S107
第1の光ビームのパワー設定
S108
移送台移動開始
S109
初期化
S110
終了位置検出
NO
YES
S111
第1および第2の光ビームの消光
初期化処理終了

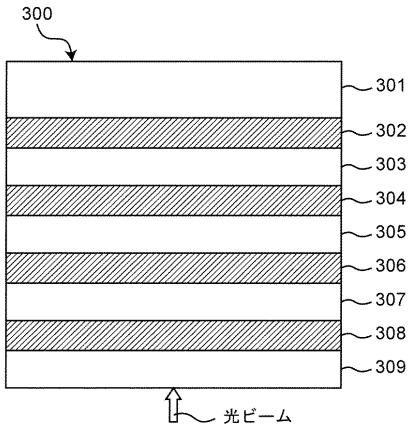
【図８】


初期化処理開始
S201
初期設定
S202
第1および第2の光源の発光
S203
第1の光ビームによる部分初期化
S204
第2の光ビームによるフォーカス調整
S205
フォーカス外れ検出
NO
YES
S206
フォーカス外れ＞所定回数
NO
YES
S207
第1および第2の光ビームの消光
S208
第1の光ビームのパワー設定
S209
移送台移動開始
S210
第1の光ビームによるフォーカス調整
S211
フォーカス外れ検出
NO
YES
S212
フォーカス外れ＞所定回数
NO
YES
S213
第2の光ビームの消光
S214
初期化
S215
終了位置検出
NO
YES
S216
第1の光ビームの消光
初期化処理終了

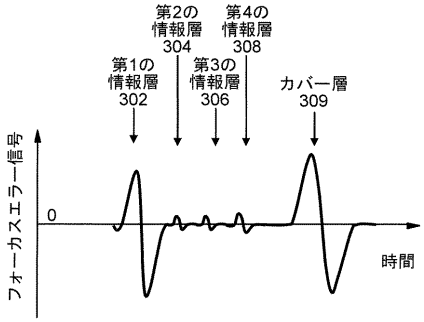
【図９】


213
208
207
201
206
200
204
205
A
203
210
211
212
209
214

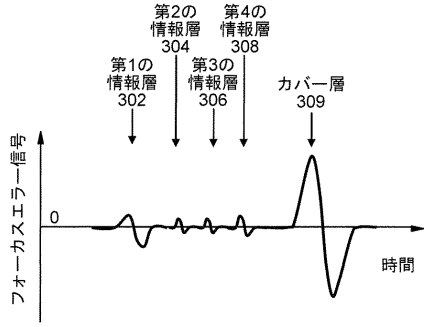
【図１０】


300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
光ビーム

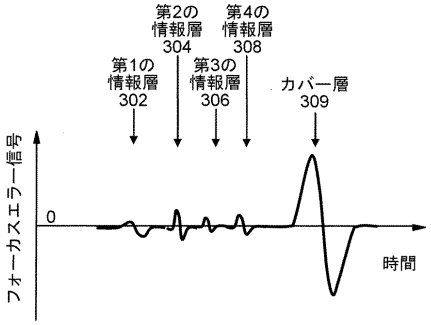
【図１１Ａ】



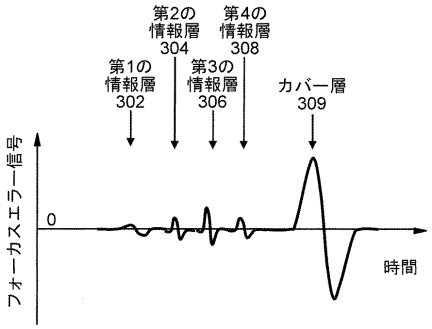
【図１１Ｂ】



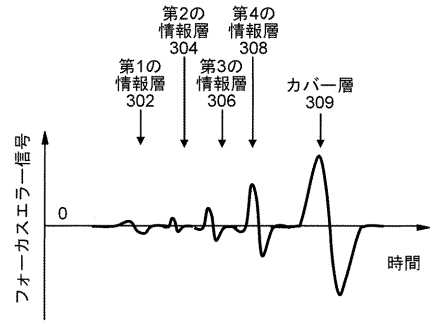
【図１１Ｃ】



【図１１Ｄ】



【図１１Ｅ】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			FI		
G11B	*7/1263*	*(2012.01)*	G11B	7/125	C
G11B	*7/1267*	*(2012.01)*	G11B	7/135	Z
G11B	*7/135*	*(2012.01)*			

(72)発明者 槌野 晶夫
大阪府門真市大字門真１００６番地 パナソニック株式会社内
(72)発明者 西内 健一
大阪府門真市大字門真１００６番地 パナソニック株式会社内
(72)発明者 山田 昇
大阪府門真市大字門真１００６番地 パナソニック株式会社内
(72)発明者 児島 理恵
大阪府門真市大字門真１００６番地 パナソニック株式会社内

審査官 原田 貴志

(56)参考文献 特開昭６３－１４２５４８（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－０２３２３６（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－３３２４８９（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－０３１８４４（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２００９／０７２２３８（WO，Ａ１）
特開２００７－００４９１８（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－００５８６５（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－０１３９８８（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－０２２１１６（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－０２２５３８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ１１Ｂ ７／２４、７／２６