(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3628533号
(P3628533)
(45)発行日　平成17年3月16日(2005.3.16)　(24)登録日　平成16年12月17日(2004.12.17)

(51)Int.Cl.[7]　F I
G11B 7/125　G11B 7/125 B
G11B 11/105　G11B 11/105 553F

請求項の数 8　(全 12 頁)

(21)出願番号　特願平10-336119
(22)出願日　平成10年11月26日(1998.11.26)
(65)公開番号　特開2000-163782(P2000-163782A)
(43)公開日　平成12年6月16日(2000.6.16)
審査請求日　平成15年5月21日(2003.5.21)

(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　100080931
弁理士　大澤　敬
(72)発明者　前川　博史
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　田良島　潔

最終頁に続く

(54)【発明の名称】レーザ出力安定化装置と情報記録再生装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

記録媒体上の情報を記録再生するためのレーザ光を出射する半導体レーザ素子のレーザ駆動信号に高周波成分を重畳するレーザ出力安定化装置において、

前記高周波成分の振幅又はデューティを前記記録媒体に対する再生時と記録時とで変更すると共に、前記記録時は前記記録媒体上に記録する情報の種類に応じて前記高周波成分の重畳の動作と停止を制御する制御手段を設け、

前記制御手段が、高周波の結合用コンデンサよりも半導体レーザ素子側に配置したスイッチによって高周波成分のレーザ駆動信号への重畳の動作と停止とを制御する手段であることを特徴とするレーザ出力安定化装置。

【請求項２】

請求項１記載のレーザ出力安定化装置において、

前記制御手段に、前記高周波成分の重畳をレーザ光の出力レベルの頻度が最も高いパワー値で出射しているタイミングで動作させ、それ以外のタイミングでは前記高周波成分の重畳を停止させる手段を設けたことを特徴とするレーザ出力安定化装置。

【請求項３】

請求項１記載のレーザ出力安定化装置において、

前記制御手段に、前記高周波成分の重畳をスペース記録時に動作させ、マーク記録時には前記高周波成分の重畳を停止させる手段を設けたことを特徴とするレーザ出力安定化装置。

【請求項４】
請求項１乃至３のいずれか一項に記載のレーザ出力安定化装置において、
前記再生時と記録時にはそれぞれ予め記憶された再生時設定値と記録時設定値に基づいて前記高周波成分を生成する手段を設けたことを特徴とするレーザ出力安定化装置。
【請求項５】
請求項１乃至３のいずれか一項に記載のレーザ出力安定化装置において、
前記レーザ光の記録パワーを変更する際に前記高周波成分の振幅又はデューティも変更する手段を設けたことを特徴とするレーザ出力安定化装置。
【請求項６】
請求項５又は６に記載のレーザ出力安定化装置において、
前記再生時と記録時とでそれぞれ前記高周波成分の周波数を変更する手段を設けたことを特徴とするレーザ出力安定化装置。
【請求項７】
請求項６記載のレーザ出力安定化装置において、
前記高周波成分の周波数を基準クロックの１．７倍以上にする手段を設けたことを特徴とするレーザ出力安定化装置。
【請求項８】
請求項１乃至７のいずれか一項に記載のレーザ出力安定化装置を備えた情報記録再生装置であって、
前記記録媒体上にレーザ光を集光し、前記記録媒体からの反射光を受光素子上に再び集光する光学系手段と、前記受光素子から前記記録媒体上の情報を検出する再生手段と、前記受光素子から前記記録媒体と集光されたレーザ光の位置情報を検出するサーボ信号演算手段と、前記位置情報に基づいて前記記録媒体上のレーザ光の位置を制御するサーボ手段と、前記レーザ光の位置を移動させる機構系手段とを設け、前記レーザ駆動信号に基づいて前記半導体レーザ素子からレーザ光を出射して前記記録媒体上に情報を記録するようにしたことを特徴とする情報記録再生装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
この発明は、ＭＯ等の光ディスクに対して光変調方式で情報の記録を行なう相変化型光ディスクドライブ，光変調光磁気ディスクドライブ等の光ディスクドライブにおけるレーザ出力安定化装置とそのレーザ出力安定化装置を備えた情報記録再生装置とに関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来から光ディスクドライブでは、光源として半導体レーザ素子を用いた構成が知られている。
このような光ディスクドライブの光学系は、半導体レーザ素子から出射したレーザ光のほとんどを記録媒体（メディア）上に照射し、その反射光のほとんどを光ディスクドライブ内に設置した受光素子で受光するように設計されている。
【０００３】
しかし、メディアからの反射光の一部は、メディアの複屈折，光学素子の設計，バラツキなどに基づく要因で半導体レーザ素子に戻る。
この戻りレーザ光は、半導体レーザ素子内部の発振を不安定にさせてレーザ出力の揺らぎを生じさせる。この半導体レーザ素子への戻りレーザ光の影響は、レーザ出力端面の透過率が比較的大きい高出力の記録用の半導体レーザ素子に顕著である。
【０００４】
このレーザ出力の揺らぎを抑制する方法として、半導体レーザ素子のレーザ駆動電流に高周波成分を重畳して高速にレーザ出力をＯＮ／ＯＦＦし、半導体レーザ素子内部の発振を多モード化する方法（例えば、特公昭５９－９０８６号公報参照）があり、光ディスクドライブでは広く使用されている。

【０００５】
しかし、上記のような方法では、レーザをＯＮ／ＯＦＦして高周波成分の重畳を行なうので、目標の（平均）パワーを得るためにＯＮ時には平均のおおよそ２倍のレーザ出力が要求される。
したがって、レーザ光を高出力で使用する場合、レーザ出力の絶対定格を越えることから、通常は再生パワーにしか使えないものであった。
【０００６】
この点を改善したものとして、記録パワーもしくは消去パワーなどの高出力時には、半導体レーザ素子のレーザ駆動電流に対して再生時とは異なる振幅，デューティの高周波成分の重畳を行なう半導体レーザの高周波重畳方式（例えば、特開平５－７３９４８号公報参照）が提案されている。
【０００７】
この方式によれば、高周波重畳回路（Ｈｉｇｈ　Ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ　Ｍｏｄｕｌａｔｉｏｎ：ＨＦＭ）を動作させた状態で記録時，消去時に必要な高レベルの平均パワーを得られるように出射した場合、最大出力が絶対定格を越えない様に高周波成分のデューティを変化させて平均パワーを上げ、ＯＦＦはするがＯＮ時のレーザ出力を減らすようにして、記録時，消去時の高周波成分の重畳を可能にしている。
【０００８】
ところで、記録時や消去時には、メディア上に記録されているデータを再生することはないが、前記受光素子から検出されるサーボ信号やアドレス信号によりメディア上の光スポットを正確に位置制御したり、記録マーク長の微小制御をレーザパワー調整によりおこなったりするためレーザの出力に揺らぎがあることは許されない。
【０００９】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、上述のような半導体レーザの高周波重畳方式では、再生時と記録時もしくは消去時で高周波電流の振幅，デューティを変更するのみであり、記録データの種類に応じては重畳の動作変更を行なうことはできなかった。
【００１０】
例えば、相変化メディアや光変調ＭＯメディアへの情報の記録は、リードパワー，イレースパワー，ライトパワーの少なくとも３値のパワーを、リード時，ライト時マーク（記録データ１），ライト時スペース（記録データ０）で使い分け、正確な記録マークを作るために数値のパワーレベルを設けたり、各パワーの時間幅を変えたりなどの複雑なレーザパワー制御を行なっている。
【００１１】
このような複雑なレーザパワー制御を要する記録動作時に上述のような半導体レーザ高周波重畳方式による高周波成分の重畳動作を実行すると不具合が起こるという問題があった。
【００１２】
しかも、高周波成分の重畳の設定を最も高出力の記録パワーに適切にするためには、レーザ定格出力に充分な余裕がある半導体レーザ素子を必要とし、イレースパワーでの適正な揺らぎ低減効果が得られない。
【００１３】
また、記録と再生の中間パワーであるイレースパワーに調整すると、ライトパワーでは高周波成分の振幅が不足してレーザ出力がＯＦＦしない状態となるだけでなく、ライトパワーＯＮ時に定格を越えるパワーが必要になる可能性がある。
【００１４】
もちろん、レーザ定格出力が記録パワーと比較して充分余裕があれば可能であるが、現状では半導体レーザ素子の熱特性（寿命）の制約上、レーザの出力の限界と記録パワーがほとんど等しいし、高出力の半導体レーザ素子を設けるのはコスト的にも非常に高価なものになる。

【００１５】
したがって、磁界変調ＭＯへの記録時や光変調ＭＯの消去時には、半導体レーザ素子を再生パワーより高い一定出力（記録パワーと消去パワーはほとんど等しく、一般的に前記相変化メディアの記録パワーよりは低い）で駆動するので、従来の半導体レーザ高周波重畳方式による高周波成分の重畳動作を実行しても不具合は起こらないが、上記のような複雑なレーザパワー制御を要する記録動作時に従来の半導体レーザ高周波重畳方式による高周波成分の重畳動作を実行すると不具合が起こってしまう。
【００１６】
この発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、相変化メディアや光変調ＭＯメディア等の記録媒体に対する情報の記録時、半導体レーザ素子のレーザ駆動電流に高周波成分を重畳してもレーザ出力を安定化させることを目的とする。
【００１７】
【課題を解決するための手段】
この発明は上記の目的を達成するため、記録媒体上の情報を記録再生するためのレーザ光を出射する半導体レーザ素子のレーザ駆動信号に高周波成分を重畳するレーザ出力安定化装置において、上記高周波成分の振幅又はデューティを上記記録媒体に対する再生時と記録時とで変更すると共に、上記記録時は上記記録媒体上に記録する情報の種類に応じて上記高周波成分の重畳の動作と停止を制御する制御手段を設け、上記制御手段を、高周波の結合用コンデンサよりも半導体レーザ素子側に配置したスイッチによって高周波成分のレーザ駆動信号への重畳の動作と停止とを制御する手段にしたものである。
【００１８】
また、上記のようなレーザ出力安定化装置において、上記制御手段に、上記高周波成分の重畳をレーザ光の出力レベルの頻度が最も高いパワー値で出射しているタイミングで動作させ、それ以外のタイミングでは上記高周波成分の重畳を停止させる手段を設けるとよい。
【００１９】
さらに、上記のようなレーザ出力安定化装置において、上記制御手段に、上記高周波成分の重畳をスペース記録時に動作させ、マーク記録時には上記高周波成分の重畳を停止させる手段を設けるとよい。
【００２０】
また、上記のようなレーザ出力安定化装置において、上記再生時と記録時にはそれぞれ予め記憶された再生時設定値と記録時設定値に基づいて上記高周波成分を生成する手段を設けるとよい。
【００２１】
さらに、上記のようなレーザ出力安定化装置において、上記レーザ光の記録パワーを変更する際に上記高周波成分の振幅又はデューティも変更する手段を設けるとよい。
【００２２】
また、上記のようなレーザ出力安定化装置において、上記再生時と記録時とでそれぞれ上記高周波成分の周波数を変更する手段を設けるとよい。
【００２３】
さらに、上記のようなレーザ出力安定化装置において、上記高周波成分の周波数を基準クロックの１．７倍以上にする手段を設けるとよい。
【００２５】
さらに、上記のようなレーザ出力安定化装置を備えた情報記録再生装置であって、上記記録媒体上にレーザ光を集光し、上記記録媒体からの反射光を受光素子上に再び集光する光学系手段と、上記受光素子から上記記録媒体上の情報を検出する再生手段と、上記受光素子から上記記録媒体と集光されたレーザ光の位置情報を検出するサーボ信号演算手段と、上記位置情報に基づいて上記記録媒体上のレーザ光の位置を制御するサーボ手段と、上記レーザ光の位置を移動させる機構系手段を設け、上記レーザ駆動信号に基づいて上記半導体レーザ素子からレーザ光を出射して上記記録媒体上に情報を記録するようにするとよい

。
【００２６】
【発明の実施の形態】
以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて具体的に説明する。
図１は、この発明の一実施形態であるレーザ出力安定化回路の構成を示すブロック図である。
【００２７】
このレーザ出力安定化回路は、相変化メディアや光変調ＭＯメディア等の記録媒体上の情報を記録再生するためのレーザ光を出射する半導体レーザ素子のレーザ駆動信号に高周波成分を重畳する回路である。
ライトコントローラ１は、記録動作の制御回路であり、リード／ライト切換信号：ｓｉｇ１と記録データ信号：ｓｉｇ２を出力する。
【００２８】
タイミング生成回路２は、上記２つの信号からレーザダイオード（半導体レーザ素子）１１のレーザ駆動信号：ｓｉｇ４を決定するＬＤドライバ３へリード，イレース，ライト，バイアス等のタイミング信号：ｓｉｇ３を出力すると共に、高周波重畳回路（Ｈｉｇｈ Ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ Ｍｏｄｕｌａｔｉｏｎ：ＨＦＭ）４の重畳動作／停止信号：ｓｉｇ５と、ＨＦＭ４の発振特性を変更する発振特性切換信号：ｓｉｇ６を出力する。
【００２９】
ＨＦＭ４は、発振特性切換信号：ｓｉｇ６によって選ばれた発振周波数，振幅，デューティに基づいて発振した高周波成分信号：ｓｉｇ７を結合コンデンサ５を通じてレーザ駆動信号：ｓｉｇ４に重畳する。
その重畳の動作（ＯＮ）／停止（ＯＦＦ）の切り替えはスイッチ６で行なうが、その切り替えを指示する制御信号はタイミング生成回路２から出力する。
【００３０】
なお、ＨＦＭ４の発振特性を変更するときは、基準信号電圧，可変抵抗器，可変容量コンデンサ等に基づいてそれぞれ切り替えても良いが、固定パラメータからなる２種類の回路を用意してスイッチで切り替えるようにしても良い。
【００３１】
図２は、図１に示したレーザ出力安定化回路を備えた情報記録再生装置の構成を示すブロック図である。
レーザ出力安定化回路１０から出力されたレーザ駆動信号：ｓｉｇ４は、レーザダイオード１１を駆動してレーザ光線を出射する。
【００３２】
そのレーザ光線は、コリメートレンズ１２で並行光にされ、ビームスプリッタ１３で反射され、対物レンズ１４で記録媒体２１上の記録面に集光される。
記録媒体２１上から反射したレーザ光線は、再び対物レンズ１４をとおり、ビームスプリッタ１３を通過し、集光レンズ１５によって受光素子１６上に集光される。
【００３３】
レーザ光線は受光素子１６で信号に変換され、再生回路１７とサーボ信号演算回路１８に供給され、再生回路１７が情報再生信号と、記録時のアドレス信号を生成する。
また、サーボ信号演算回路１８は、レーザスポットの記録媒体２１上の位置情報を演算し、その演算結果に基づいてサーボ回路１９が機構系２０を移動し、レーザスポット位置を目標位置に制御する。
【００３４】
すなわち、上記各部がそれぞれ次に示す機能を果たす。
上記タイミング生成回路２等が、高周波成分の振幅又はデューティを上記記録媒体に対する再生時と記録時とで変更すると共に、記録時は記録媒体上に記録する情報の種類に応じて高周波成分の重畳の動作と停止を制御する制御手段の機能を果たす。
【００３５】

また、上記タイミング生成回路２等は、高周波成分の重畳をレーザ光の出力レベルの頻度が最も高いパワー値で出射しているタイミングで動作させ、それ以外のタイミングでは高周波成分の重畳を停止させる手段の機能も果たす。
さらに、上記タイミング生成回路２等は、高周波成分の重畳をスペース記録時に動作させ、マーク記録時には高周波成分の重畳を停止させる手段の機能も果たす。

【００３６】

また、上記ＨＦＭ４等が、再生時と記録時にはそれぞれ予め記憶された再生時設定値と記録時設定値に基づいて高周波成分を生成する手段の機能を果たす。
さらに、上記ＨＦＭ４等は、レーザ光の記録パワーを変更する際に高周波成分の振幅又はデューティも変更する手段の機能も果たす。

【００３７】

また、上記ＨＦＭ４等は、再生時と記録時とでそれぞれ高周波成分の周波数を変更する手段の機能も果たす。
さらに、上記ＨＦＭ４等は、高周波成分の周波数を基準クロックの１．７倍以上にする手段の機能も果たす。

【００３８】

また、上記タイミング生成回路２等は、高周波の結合コンデンサ５よりも半導体レーザ素子であるレーザダイオード１１側に配置したスイッチ６によって高周波成分のレーザ駆動信号への重畳の動作と停止とを制御する手段の機能を果たす。

【００３９】

さらに、上記コリメートレンズ１２，ビームスプリッタ１３，対物レンズ１４，集光レンズ１５等が、記録媒体上にレーザ光を集光し、記録媒体からの反射光を受光素子上に再び集光する光学系手段の機能を果たす。

【００４０】

さらにまた、上記再生回路１７が受光素子から記録媒体上の情報を検出する再生手段の機能を果たし、上記サーボ信号演算回路１８が受光素子から記録媒体と集光されたレーザ光の位置情報を検出するサーボ信号演算手段の機能を果たす。

【００４１】

そしてまた、上記サーボ回路１９が上記位置情報に基づいて記録媒体上のレーザ光の位置を制御するサーボ手段の機能を果たし、上記機構系２０がレーザ光の位置を移動させる機構系手段の機能を果たし、上記レーザ出力安定化回路１０が上記レーザ駆動信号に基づいて半導体レーザ素子からレーザ光を出射して記録媒体上に情報を記録する手段の機能を果たす。

【００４２】

次に、上記情報記録再生装置が、光変調で記録する光ディスクドライブ、特にＰＷＭ（Ｐｉｔ　Ｗｉｄｔｈ　Ｍｏｄｕｌａｔｉｏｎ）記録を行なう相変化型光ディスクドライブや光変調ＭＯドライブの場合、１つの記録マークを正確に形成するために光源、ここではレーザダイオード１１（半導体レーザ素子）の強度を高速多値に変調する。

【００４３】

図３の（ｂ）には、４値（Ｐｒ，Ｐｅ，Ｐｗ，Ｐｂ）のレーザ出力を用いた相変化型ディスクドライブの場合の記録光源強度変調波形を示し、図３の（ｆ）には３値（Ｐｒ，Ｐｅ，Ｐｗ）のレーザ出力を用いた相変化型ディスクドライブの場合の記録光源強度変調波形を示している。

【００４４】

これらの波形は記録媒体の記録膜特性によって最適条件が異なる。
Ｐｅはイレースパワーと呼ばれるが、相変化記録媒体では記録膜が結晶状態に変化する温度になるパワーであり、ＭＯではキュリー温度に達しないパワーである。両者ともライト時には上記イレースパワー：Ｐｅでレーザ光を発光させ（図３の（ａ）に示すスペース３０に相当する）、記録データに応じてレーザ出力を変化させて、図３の（ａ）に示す記録マーク３１を形成する。

【００４５】
この実施形態の情報記録再生装置は、この波形に限らず記録マーク３１を形成するのに光源の強度を高速多値に変調する記録方式に適応することができる。
まず、高速でレーザパワーが変調されている場合、それぞれのレーザパワーに応じた高周波重畳特性を切り替えることは難しく、反対に同じ特性では出力が不安定になったり、必要なパワーを得るためにはレーザ光の出力がＯＮ時にレーザの定格を越える電流で駆動しなければならなかったりするため、リード時とライト時だけのＨＦＭ特性切換だけでは不十分である。
【００４６】
そこで、上記情報記録再生装置のレーザ出力安定化回路１０は、リード時とライト時でＨＦＭ特性を変えるだけでなく、記録マーク３１を形成する複雑なレーザパワー出力変化時はＨＦＭ動作を停止させる。
【００４７】
図３の（ｃ）に記録データ信号：ｓｉｇ２の出力変化の波形を、同図の（ｄ）にＨＦＭの重畳動作／停止信号：ｓｉｇ５の出力変化の波形を、同図の（ｅ）にリード／ライト切換信号：ｓｉｇ１と発振特性切換信号：ｓｉｇ６のそれぞれの出力変化の波形を示す。
【００４８】
なお、この情報記録再生装置では、リード／ライト切換信号：ｓｉｇ１と発振特性切換信号：ｓｉｇ６を同じにしているが、ＨＦＭ４の特性に応じて異なるタイミングにしても良い。
【００４９】
また、それぞれレーザパワーの出力タイミングは、図３の（ｂ）と同図の（ｆ）に示すように合わせている。さらに、図３の（ｇ）に、ＨＦＭ４の動作状態を示しており、ＯＦＦは重畳の停止を、Ａはリード時特性を、Ｂはライト時（スペース時）特性を示している。
【００５０】
このようにして、リードパワー出力時に、ＨＦＭ４はＡ状態で動作し、ライトを開始するとスペース記録時にはＢ状態で動作し、マーク記録時には動作停止する。Ａ，Ｂは、それぞれ再生時のＨＦＭ設定値（周波数，振幅，デューティ）と、記録時の設定値である。
【００５１】
次に、高周波成分の重畳を動作させるレーザ出力レベルの頻度が最も高いパワーで出射されているタイミングとは、図３の（ｂ）と同図の（ｆ）の場合、Ｐｅに相当するスペース記録時のタイミングであるが、相変化記録媒体でも記録膜特性が現状と異なったり、ＭＯの場合などスペース記録に光変調し、記録マーク形成時に一定パワーレベルで出射し、スペース記録時にレーザ出力を高速変調する場合には記録マーク形成時のタイミングである。
【００５２】
図４は、レーザ光出射時の電流－光出力特性及び高周波成分が重畳されたレーザ駆動電流の波形と出射光の波形を示す図である。
レーザダイオード１１は、スレッシュ電流：Ｉｔｈ以下ではほとんど発光しない。スレッシュ電流：Ｉｔｈからはほぼ線形に電流－光出力特性を保持し、定格電流：Ｉｍａｘでその線形性は失われ、その後破壊する。そのときの出力が定格出力：Ｐｍａｘであり、定格電流：Ｉｍａｘである。
【００５３】
図４の（ａ）に示すように、リード時のＨＦＭ４は比較的小さな振幅で発振させており、そのとき、図４の（ｃ）に示すようにレーザ光は出力し、平均出力パワーとしてＰｒが得られる。
【００５４】
一方、ライト時（スペース記録時）には、図４の（ｂ）に示すように、ＨＦＭ４は比較的大きな振幅で発振しており、さらにレーザＯＮ時のパワーレベルを下げるため、デューティも変化させる。

リード時と同様にレーザ光の出射光波形は、図４の（ｄ）のようになり、平均パワー：Ｐｅが得られる。このときのレーザ光出力ＯＮ時は、Ｐｍａｘより小さくすることが必要である。

【００５５】

また、記録マークの形成に必要なＰｗに関しては、ＨＦＭ４をＯＦＦさせるために高周波成分は無く、直流的にＰｗを出力すればよい。当然Ｐｍａｘ以下である。このようにして、再生時と記録時では異なった高周波成分の特性が必要である。

【００５６】

さらに、それぞれに揺らぎ低減効果が大きく得られる設定値が異なることからも、それぞれの最適値を設定する方がよい。

つまり、ＨＦＭ４の発信周波数に関してはレーザ光出力の揺らぎが最も小さくなる効果のある値を選ぶ。このとき、大きくはレーザダイオード１１の出射するレーザ光の特性（波長など）、レーザ光と記録媒体間の距離によって定まるが、レーザ光出力により揺らぎ低減効果を得るための最適なレーザ光の出射ＯＦＦ時間があるため、振幅，デューティだけの調整ではなく、周波数も同時に微調整する方がよい。

【００５７】

次に、上記高周波成分はレーザ駆動信号に結合コンデンサ５を介して重畳される。記録マーク３１を形成するときは、図３の（ｂ）に示すように高速な変調が必要であるが、結合コンデンサ５が直接ついていると、そのコンデンサ自体の容量によって図３の（ｂ）の点線に示すように波形が鈍ってしまう。

【００５８】

そこで、結合コンデンサ５よりも端子容量の小さいスイッチ６をレーザダイオード１１と結合コンデンサ５の間に配置することにより、波形の鈍りを避けることができる。

【００５９】

次に、レーザ光出力の揺らぎを低減する高周波成分は、記録媒体からの情報再生信号や、記録時のアドレス再生信号の検出にとってノイズになる。

通常、上記再生信号よりもはるかに高い周波数でＨＦＭ４は動作しているため、低減通過フィルタ等で分離及び除去しているが、レーザ光の短波長化、記録／再生速度の向上に伴って上記再生信号に近い周波数で動作させる傾向がある。

しかし、上記ノイズ問題があり、ＨＦＭ動作周波数に規定を設けておくべきである。

【００６０】

図５は、一次の低域通過フィルタの伝達関数の線図である。

この線図は、横軸に周波数をとり、情報再生信号周波数：ｆＤとその基準クロック周波数：ｆＣＬＫとＨＦＭ動作周波数ｆＨＦＭを示している。

【００６１】

まず、記録時のアドレス再生信号の周波数成分はほとんど情報再生信号と同じである。一般的な特性としてノイズの除去を行なうには、キャリア周波数（この場合は、ｆＤ）の１０倍以上の周波数の隔たりが要求される。

これは、一次のフィルタで見ると“－２０ｄＢ”の効果がある周波数、すなわち、１／１０に減衰できる。また、現実的な２次のフィルタを使えば１／１００にまで減衰できることになる。

【００６２】

現在、記録媒体の光ディスクで用いられている代表的な変復調方式はＥＦＭ、ＥＦＭ＋、（２，７）ＲＬＬと呼ばれるものであり、データの“１”と“０”が変化する最小単位は３チャンネルビットである。したがって、繰り返しを考慮した周波数成分は、数１に示すようになる。

【００６３】

【数１】

ｆＤ＝ｆＣＬＫ／６

【００６４】

一方、一次の低域通過フィルタで“－２０ｄＢ”の減衰効果を得られる周波数にＨＦＭ４の周波数を合わせると、数２に示すようになる。

【００６５】

【数２】

ｆＨＦＭ≧１０×ｆＤ

【００６６】

ここで数１と数２から、数３に示すようにｆＨＦＭを求めることができる。

【００６７】

【数３】

ｆＨＦＭ≧１０×ｆＣＬＫ／６　１．７×ｆＣＬＫ

【００６８】

この数３で明らかなように、ＨＦＭ４の動作周波数を基準クロックの１．７倍以上にするのを推奨する。

【００６９】

このようにして、この実施形態の情報記録再生装置は、再生時と記録時の高周波成分の特性を変更するとともに記録情報に応じて高周波成分の重畳を動作／停止しているので、再生時だけでなく光変調で情報の記録を行なう場合でもレーザの定格を越えることなく安定したレーザ出力を得ることができる。

【００７０】

また、レーザの出力レベルの頻度が最も高いパワーで出射されているタイミングで高周波成分の重畳を行なっているので、記録時に安定したレーザ出力を得ることができる。

【００７１】

さらに、スペース記録時に高周波成分の重畳を行ない、記録マーク形成時には重畳を停止しているので、相変化メディアへの記録の際、記録マーク形成に必要な高パワー出力時にレーザ定格を越えることなく、安定したレーザ出力を得ることができる。

【００７２】

また、再生時と記録時の設定を予め記憶してある設定値にするので、両者の切換を素早く行なうことができ、切換途中に起こる不定状態でのレーザ出力異常発光を防ぐことができる。

【００７３】

さらに、記録パワーを変更する際に高周波成分の特性も変更しているので、常に最適な揺らぎ低減効果を持続することができると共に、最小限のパワーで必要な平均パワーを得ることができる。

【００７４】

また、再生時と記録時で高周波成分の周波数を変更しているので、レーザパワーの違いによらず揺らぎ低減効果を安定して得ることができる。

【００７５】

さらに、高周波成分の周波数を基準クロックの１．７倍以上にしているので、情報の再生周波数又は記録時のアドレス信号周波数の検出を精度良く行なうことができる。

【００７６】

また、高周波成分重畳の動作／停止を結合用コンデンサよりレーザダイオード側に配置したスイッチで行なっているので、記録マーク形成のレーザ変調時における記録パワーを立ち上がり／立ち下がりをコンデンサの容量により鈍らせることなく、高速な変調を行なうことができる。

【００７７】

さらに、上記レーザ出力安定化回路を用いて記録媒体への情報の記録をおこなうので、光変調を行なう相変化メディアへの記録時にも、安定したレーザ出力が得られる。

【００７８】

【発明の効果】

以上説明してきたように、この発明によるレーザ出力安定化装置と情報記録再生装置によ

れば、相変化メディアや光変調ＭＯメディア等の記録媒体に対する記録時、半導体レーザ素子のレーザ駆動電流に高周波成分を重畳してもレーザ出力を安定化させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】この発明の一実施形態であるレーザ出力安定化回路の構成を示すブロック図である。

【図２】図１に示したレーザ出力安定化回路を備えた情報記録再生装置の構成を示すブロック図である。

【図３】図１に示したレーザ出力安定化回路による記録光源強度変調波形等を示す図である。

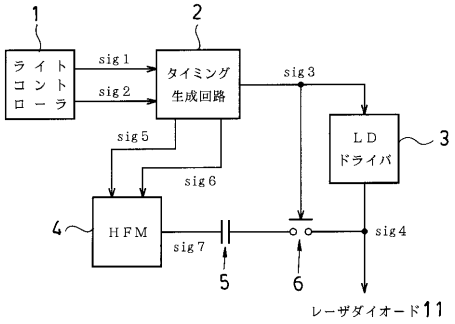
【図４】図１に示したレーザ出力安定化回路によるレーザ光出射時の電流－光出力特性と高周波成分が重畳されたレーザ駆動電流の波形と出射光波形を示す図である。

【図５】図１に示したレーザ出力安定化回路におけるＨＦＭ動作周波数に規定を設けるための一次の低域通過フィルタの伝達関数の線図である。

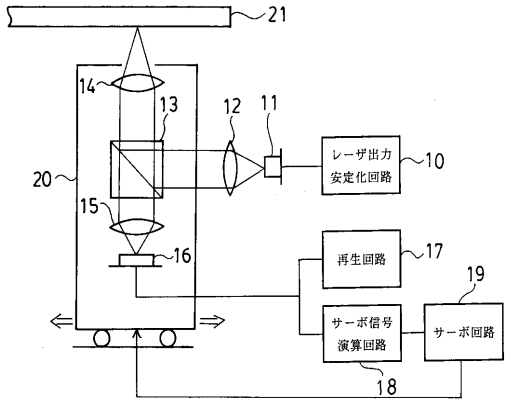
【符号の説明】

１：ライトコントローラ　２：タイミング生成回路
３：ＬＤドライバ　４：高周波重畳回路（ＨＦＭ）
５：結合コンデンサ　６：スイッチ
１０：レーザ出力安定化回路
１１：レーザダイオード　１２：コリメートレンズ
１３：ビームスプリッタ　１４：対物レンズ
１５：集光レンズ　１６：受光素子
１７：再生回路　１８：サーボ信号演算回路
１９：サーボ回路　２０：機構系
２１：記録媒体
ｓｉｇ１：リード／ライト切換信号
ｓｉｇ２：記録データ信号
ｓｉｇ３：タイミング信号
ｓｉｇ４：レーザ駆動信号
ｓｉｇ５：重畳動作／停止信号
ｓｉｇ６：発振特性切換信号
ｓｉｇ７：高周波成分信号

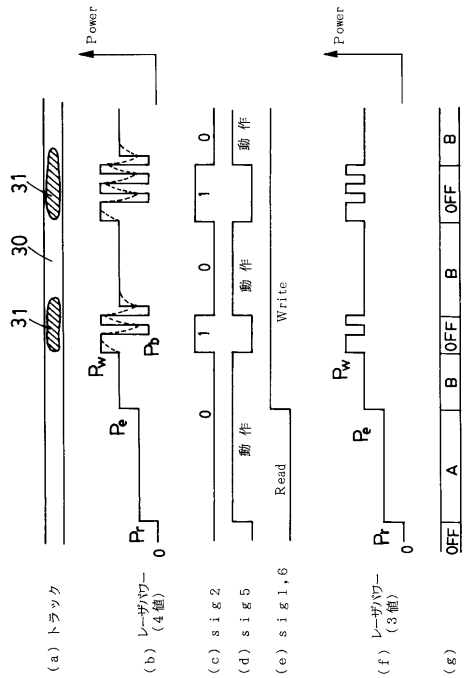
【図１】


1
2
ライトコントローラ
sig1
sig2
タイミング生成回路
sig3
LDドライバ
3
sig5
sig6
4
HFM
sig7
sig4
5
6
レーザダイオード11

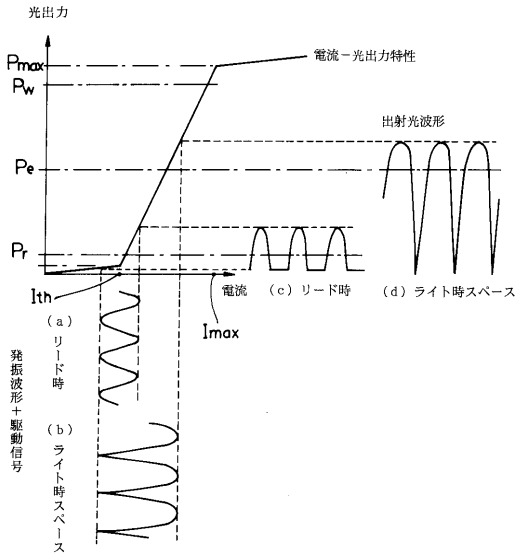
【図２】


21
14
13
12
11
20
15
16
レーザ出力安定化回路
10
再生回路
17
19
サーボ信号演算回路
サーボ回路
18

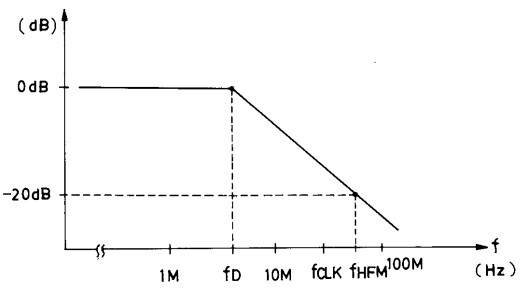
【図３】


Power
31
30
31
Pw
Pb
Pe
Pr
0
1
0
1
0
動作
動作
Write
Read
Power
Pw
Pe
Pr
0
A
B
OFF
B
OFF
B
OFF
(a) トラック
(b) レーザパワー (4値)
(c) sig2
(d) sig5
(e) sig1,6
(f) レーザパワー (3値)
(g)

【図４】


光出力
Pmax
Pw
Pe
Pr
Ith
電流－光出力特性
出射光波形
電流
Imax
(c) リード時
(d) ライト時スペース
発振波形＋駆動信号
(a) リード時
(b) ライト時スペース

【図５】


(dB)
0dB
-20dB
1M
fD
10M
fCLK
fHFM
100M
f
(Hz)

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０５－０７３９４８（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－０９４１３０（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２２１７８６（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－０７３４９７（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－０５２５６９（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１２０７１７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G11B 7/125