

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4523552号  
(P4523552)

(45) 発行日 平成22年8月11日(2010.8.11)

(24) 登録日 平成22年6月4日(2010.6.4)

(51) Int.Cl.

F 1

G 11 B 7/125 (2006.01)

G 11 B 7/125

C

H 01 S 5/0683 (2006.01)

H 01 S 5/0683

G 11 B 7/0045 (2006.01)

G 11 B 7/0045

A

請求項の数 12 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2006-16890 (P2006-16890)  
 (22) 出願日 平成18年1月25日 (2006.1.25)  
 (65) 公開番号 特開2007-200444 (P2007-200444A)  
 (43) 公開日 平成19年8月9日 (2007.8.9)  
 審査請求日 平成20年2月20日 (2008.2.20)

(73) 特許権者 000005049  
 シャープ株式会社  
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号  
 (74) 代理人 100075557  
 弁理士 西教 圭一郎  
 (74) 代理人 100072235  
 弁理士 杉山 毅至  
 (72) 発明者 山田 真司  
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号  
 シャープ株式会社内  
 審査官 中野 浩昌

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】光ピックアップの光出力調整装置および光出力調整方法ならびに該方法により調整された光ピックアップ

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

光源から発光される光を用いて記録媒体に情報を記録および/または記録媒体から情報を再生する光ピックアップの光出力調整装置において、

光ピックアップに備えられてレーザ光を発光するレーザ光源と、

光ピックアップに備えられてレーザ光源に駆動電流を供給するレーザ駆動手段と、

レーザ駆動手段がレーザ光源に供給する駆動電流の元になる設定電流をレーザ駆動手段に対して与える電流設定手段と、

レーザ光源による発光形態が、連続発光またはパルス発光のいずれであるかを定めるとともに、パルス発光時における発光のデューティを定める発光制御信号をレーザ駆動手段に対して与える発光制御信号設定手段と、

光ピックアップに備えられてレーザ光源から発光されるレーザ光の少なくとも一部を受光するモニタ用受光手段であって、受光する光量に応じた電圧を出力するモニタ用受光手段と、

モニタ用受光手段から出力される電圧の感度を調整する出力電圧調整手段と、

レーザ光源から発光されるレーザ光を受光して、その光量を平均値表示で測定する平均光量測定手段と、

レーザ光源が連続発光している状態で平均光量測定手段で測定される出射光量をL1とし、レーザ光源がK(0 < K < 100、以下同)%のデューティでパルス発光している状態で平均光量測定手段で測定される出射光量をL2とするとき、出射光量L2の(100

$L_2 * 100 / K$  倍の光量 ( $L_2 * 100 / K$ ) と出射光量  $L_1$  とを比較して、光量 ( $L_2 * 100 / K$ ) が光量  $L_1$  よりも大きいときデューティを下げ、光量 ( $L_2 * 100 / K$ ) が光量  $L_1$  よりも小さいときデューティを上げることによって、光量 ( $L_2 * 100 / K$ ) と光量  $L_1$  との差が予め定める値以下になるように発光制御信号設定手段の動作を制御してデューティを調整し、調整されたデューティでパルス発光するレーザ光源から出射される光量が、モニタ用受光手段による光出力調整基準とする光量  $L_3$  になるように電流設定手段による設定電流を制御し、平均光量測定手段で測定される光量が  $L_3$  であるとき、モニタ用受光手段の出力電圧が、予め定める値になるように出力電圧調整手段の感度を調整する光出力制御手段とを含むことを特徴とする光ピックアップの光出力調整装置。

## 【請求項 2】

10

光源から発光される光を用いて記録媒体に情報を記録および/または記録媒体から情報を再生する光ピックアップの光出力調整装置において、

光ピックアップに備えられてレーザ光を発光するレーザ光源と、

光ピックアップに備えられてレーザ光源に駆動電流を供給するレーザ駆動手段と、

レーザ駆動手段がレーザ光源に供給する駆動電流の元になる設定電流をレーザ駆動手段に対して与える電流設定手段と、

レーザ光源によるパルス発光時における発光のデューティを定める発光制御信号をレーザ駆動手段に対して与える発光制御信号設定手段と、

光ピックアップに備えられてレーザ光源から発光されるレーザ光の少なくとも一部を受光するモニタ用受光手段であって、受光する光量に応じた電圧を出力するモニタ用受光手段と、

モニタ用受光手段から出力される電圧の感度を調整する出力電圧調整手段と、

レーザ光源から発光されるレーザ光を受光して、その光量を平均値表示で測定する平均光量測定手段と、

レーザ光源が第1の周期かつ  $K\%$  のデューティでパルス発光している状態で平均光量測定手段で測定される出射光量を  $L_4$  とし、レーザ光源が第1の周期よりも短い第2の周期かつ  $K\%$  のデューティでパルス発光している状態で平均光量測定手段で測定される出射光量を  $L_5$  とするとき、出射光量  $L_4$  と出射光量  $L_5$  とを比較して、光量  $L_4$  が光量  $L_5$  よりも大きいとき前記第1および第2の周期の各パルス発光のデューティを上げ、光量  $L_4$  が光量  $L_5$  よりも小さいとき前記第1および第2の周期の各パルス発光のデューティを下げるによって、光量  $L_4$  と光量  $L_5$  の差が予め定める値以下になるように発光制御信号設定手段の動作を制御してデューティを調整し、調整されたデューティでパルス発光するレーザ光源から出射される光量が、モニタ用受光手段による光出力調整基準とする光量  $L_6$  になるように電流設定手段による設定電流を制御し、平均光量測定手段で測定される光量が  $L_6$  であるとき、モニタ用受光手段の出力電圧が、予め定める値になるように出力電圧調整手段の感度を調整する光出力制御手段とを含むことを特徴とする光ピックアップの光出力調整装置。

20

30

## 【請求項 3】

出力電圧調整手段は、

モニタ用受光手段に外付けされる半固定抵抗器であることを特徴とする請求項1または2記載の光ピックアップの光出力調整装置。

40

## 【請求項 4】

出力電圧調整手段は、

モニタ用受光手段に内蔵され、モニタ用受光手段が受光して変換する電圧に応じて出力値を設定するための情報を格納するメモリであることを特徴とする請求項1または2記載の光ピックアップの光出力調整装置。

## 【請求項 5】

光源から発光される光を用いて記録媒体に情報を記録および/または記録媒体から情報を再生する光ピックアップの光出力調整方法において、

光ピックアップに備えられるレーザ光源から連続発光されるレーザ光の光量  $L_1$  を平均

50

値表示で測定するステップと、

光ピックアップに備えられるレーザ光源から K % のデューティでパルス発光されるレーザ光の光量 L 2 を平均値表示で測定するステップと、

光量 L 1 と、光量 L 2 の (100 / K) 倍の光量 (L 2 \* 100 / K) との差が予め定める値 未満であるか否かを判定するステップと、

光量 L 1 と、光量 L 2 の (100 / K) 倍の光量 (L 2 \* 100 / K) との差が予め定める値 以上であるとき、光量 L 1 と光量 L 2 の (100 / K) 倍の光量 (L 2 \* 100 / K) とを比較するステップと、

光量 L 2 の (100 / K) 倍の光量 (L 2 \* 100 / K) が光量 L 1 よりも大きいとき、光量 (L 2 \* 100 / K) と光量 L 1 との差に応じてデューティを下げ、光量 L 2 の (100 / K) 倍の光量 (L 2 \* 100 / K) が光量 L 1 よりも小さいとき、光量 (L 2 \* 100 / K) と光量 L 1 との差に応じてデューティを上げることによって、光量 L 1 と光量 (L 2 \* 100 / K) との差が予め定める値 未満になるように調整するステップと、

光量 L 1 と、光量 L 2 の (100 / K) 倍の光量 (L 2 \* 100 / K) との差が予め定める値 未満であるとき、パルス発光するレーザ光源から出射される光量が、レーザ光源から出射される光量をモニタするために受光するモニタ用受光手段によって光出力調整基準とされる光量 L 3 になるようにレーザ光源の駆動電流を設定するステップと、

パルス発光するレーザ光源から出射される光量の平均値表示での測定値が L 3 であるとき、モニタ用受光手段の出力電圧が予め定める値になるように、モニタ用受光手段から出力される電圧の感度を調整する出力電圧調整手段の感度を調整するステップとを含むことを特徴とする光ピックアップの光出力調整方法。

#### 【請求項 6】

光源から発光される光を用いて記録媒体に情報を記録および／または記録媒体から情報を再生する光ピックアップの光出力調整方法において、

光ピックアップに備えられるレーザ光源から連続発光されるレーザ光の光量 L 1 を平均値表示で測定するステップと、

光ピックアップに備えられるレーザ光源から K % のデューティでパルス発光されるレーザ光の光量 L 2 を平均値表示で測定するステップと、

光量 L 1 と、光量 L 2 の (100 / K) 倍の光量 (L 2 \* 100 / K) との差が予め定める値 未満であるか否かを判定するステップと、

光量 L 1 と、光量 L 2 の (100 / K) 倍の光量 (L 2 \* 100 / K) との差が予め定める値 以上であるとき、光量 L 1 と光量 L 2 の (100 / K) 倍の光量 (L 2 \* 100 / K) とを比較するステップと、

光量 L 2 の (100 / K) 倍の光量 (L 2 \* 100 / K) が光量 L 1 よりも大きいとき、予め定める一定量ずつデューティを下げ、光量 L 2 の (100 / K) 倍の光量 (L 2 \* 100 / K) が光量 L 1 よりも小さいとき、予め定める一定量ずつデューティを上げることによって、光量 L 1 と光量 (L 2 \* 100 / K) との差が予め定める値 未満になるように調整するステップと、

光量 L 1 と、光量 L 2 の (100 / K) 倍の光量 (L 2 \* 100 / K) との差が予め定める値 未満であるとき、パルス発光するレーザ光源から出射される光量が、レーザ光源から出射される光量をモニタするために受光するモニタ用受光手段によって光出力調整基準とされる光量 L 3 になるようにレーザ光源の駆動電流を設定するステップと、

パルス発光するレーザ光源から出射される光量の平均値表示での測定値が L 3 であるとき、モニタ用受光手段の出力電圧が予め定める値になるように、モニタ用受光手段から出力される電圧の感度を調整する出力電圧調整手段の感度を調整するステップとを含むことを特徴とする光ピックアップの光出力調整方法。

#### 【請求項 7】

光量 L 1 と光量 (L 2 \* 100 / K) との差が予め定める値 未満になるように調整するステップにおけるデューティの増減は、

レーザ光源の駆動を制御して発光をオンまたはオフさせるレーザ駆動手段に対する制御

10

20

30

40

50

信号となる入力の論理電圧を調整することによって行われることを特徴とする請求項 5 または 6 記載の光ピックアップの光出力調整方法。

【請求項 8】

光源から発光される光を用いて記録媒体に情報を記録および / または記録媒体から情報を再生する光ピックアップの光出力調整方法において、

光ピックアップに備えられるレーザ光源から第 1 の周期でかつ K % のデューティでパルス発光されるレーザ光の光量 L 4 を平均値表示で測定するステップと、

光ピックアップに備えられるレーザ光源から第 1 の周期よりも短い第 2 の周期でかつ K % のデューティでパルス発光されるレーザ光の光量 L 5 を平均値表示で測定するステップと、

光量 L 4 と光量 L 5 との差が予め定める値 未満であるか否かを判定するステップと、

光量 L 4 と光量 L 5 との差が予め定める値 以上であるとき、光量 L 4 と光量 L 5 とを比較するステップと、

光量 L 4 が光量 L 5 よりも大きいとき、光量 L 4 と光量 L 5 との差に応じて前記第 1 および第 2 の周期の各パルス発光のデューティを上げ、光量 L 4 が光量 L 5 よりも小さいとき、光量 L 4 と光量 L 5 との差に応じて前記第 1 および第 2 の周期の各パルス発光のデューティを下げることによって、光量 L 4 と光量 L 5 との差が予め定める値 未満になるように調整するステップと、

光量 L 4 と光量 L 5 との差が予め定める値 未満であるとき、パルス発光するレーザ光源から出射される光量が、レーザ光源から出射される光量をモニタするために受光するモニタ用受光手段によって光出力調整基準とされる光量 L 6 になるようにレーザ光源の駆動電流を設定するステップと、

パルス発光するレーザ光源から出射される光量の平均値表示での測定値が L 6 であるとき、モニタ用受光手段の出力電圧が予め定める値になるように、モニタ用受光手段から出力される電圧の感度を調整する出力電圧調整手段の感度を調整するステップとを含むことを特徴とする光ピックアップの光出力調整方法。

【請求項 9】

光源から発光される光を用いて記録媒体に情報を記録および / または記録媒体から情報を再生する光ピックアップの光出力調整方法において、

光ピックアップに備えられるレーザ光源から第 1 の周期でかつ K % のデューティでパルス発光されるレーザ光の光量 L 4 を平均値表示で測定するステップと、

光ピックアップに備えられるレーザ光源から第 1 の周期よりも短い第 2 の周期でかつ K % のデューティでパルス発光されるレーザ光の光量 L 5 を平均値表示で測定するステップと、

光量 L 4 と光量 L 5 との差が予め定める値 未満であるか否かを判定するステップと、

光量 L 4 と光量 L 5 との差が予め定める値 以上であるとき、光量 L 4 と光量 L 5 とを比較するステップと、

光量 L 4 が光量 L 5 よりも大きいとき、予め定める一定量ずつ前記第 1 および第 2 の周期の各パルス発光のデューティを上げ、光量 L 4 が光量 L 5 よりも小さいとき、予め定める一定量ずつ前記第 1 および第 2 の周期の各パルス発光のデューティを下げることによって、光量 L 4 と光量 L 5 との差が予め定める値 未満になるように調整するステップと、

光量 L 4 と光量 L 5 との差が予め定める値 未満であるとき、パルス発光するレーザ光源から出射される光量が、レーザ光源から出射される光量をモニタするために受光するモニタ用受光手段によって光出力調整基準とされる光量 L 6 になるようにレーザ光源の駆動電流を設定するステップと、

パルス発光するレーザ光源から出射される光量の平均値表示での測定値が L 6 であるとき、モニタ用受光手段の出力電圧が予め定める値になるように、モニタ用受光手段から出力される電圧の感度を調整する出力電圧調整手段の感度を調整するステップとを含むことを特徴とする光ピックアップの光出力調整方法。

【請求項 10】

10

20

30

40

50

光量 L 4 と光量 L 5 との差が予め定める値 未満になるように調整するステップにおけるデューティの増減は、

レーザ光源の駆動を制御して発光をオンまたはオフさせるレーザ駆動手段に対する制御信号となる入力の論理電圧を調整することによって行われることを特徴とする請求項 8 または 9 記載の光ピックアップの光出力調整方法。

【請求項 1 1】

前記請求項 5 ~ 1 0 のいずれか 1 つに記載の光出力調整方法によって、光ピックアップに備わるモニタ用受光手段の出力電圧が予め定める値になるように調整する調整手段と、当該調整された出力電圧に基づいてレーザ光源の出射光量を制御する制御手段とを備えることを特徴とする光ピックアップ。

10

【請求項 1 2】

前記請求項 1 1 記載の光ピックアップを備えることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、光ピックアップの光出力調整装置および光出力調整方法ならびに該方法により調整された光ピックアップに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

コンパクトディスク ( C D ) またはデジタルバーサタイルディスク ( D V D ) などの記録媒体に光を利用して情報を記録 / 再生する光情報記録再生装置には、情報の記録 / 再生のためのレーザ光を記録媒体に対して照射したり、記録媒体からの反射光を受光したりする光ピックアップが備えられる。

20

【0 0 0 3】

図 5 は、典型的な光ピックアップ 1 の構成を簡略化して示す図である。光ピックアップ 1 は、レーザ光を発光する光源であるレーザダイオード 2 と、レーザドライバ 3 と、第 1 コリメータレンズ 4 と、ビームスプリッタ 5 と、第 2 コリメータレンズ 6 と、対物レンズ 7 と、スポットレンズ 8 と、信号用受光手段 9 と、第 1 および第 2 モニタ用受光手段 1 0 , 1 1 と、出力電圧調整手段 1 2 とを含んで構成される。

【0 0 0 4】

30

光ピックアップ 1 は、記録媒体であるディスク 1 3 に、レーザダイオード 2 から出射されるレーザ光を照射し、その反射光を信号用受光手段 9 で受光して、ディスク 1 3 に対する情報の記録 / 再生を行う。

【0 0 0 5】

レーザ光源であるレーザダイオード 2 は、C D 用の波長が 7 8 0 n m の赤外レーザビームと、D V D 用の波長が 6 5 9 n m の赤色レーザビームとの 2 種類のレーザ光を発光することができる。レーザドライバ 3 は、集積回路 ( I C ) を含んでなるレーザダイオード 2 の駆動制御回路であり、入力される設定電流 I i n を一定倍率 ( 以後、レーザドライバのゲインと呼ぶ ) で増幅して出力し、レーザダイオード 2 に駆動電流として供給する。

【0 0 0 6】

40

第 1 および第 2 コリメータレンズ 4 , 6 は、拡散光を平行光にまたその逆に平行光を拡散光にするレンズである。ビームスプリッタ 5 は、入射する光を反射または透過して出射することによって光を分岐する光分岐素子である。対物レンズ 7 は、ディスク 1 3 の情報記録面へ集光するレンズである。スポットレンズ 8 は、ディスク 1 3 の情報記録面で反射され、対物レンズ 7 、第 2 コリメータレンズ 6 およびビームスプリッタ 5 を透過した光を、集光して信号用受光手段 9 へ導く。信号用受光手段 9 は、たとえばフォトダイオード ( P D ) などからなる光電変換素子であり、ディスク 1 3 からの反射光を受光し、情報の再生信号およびサーボ信号を得る。以後、信号用受光手段 9 を信号用受光素子 9 と呼ぶことがある。

【0 0 0 7】

50

第1および第2モニタ用受光手段10, 11は、たとえばPDなどからなる光電変換素子である。以後、これらの第1および第2モニタ用受光手段10, 11を、第1および第2モニタ用受光素子10, 11と呼ぶことがある。

【0008】

第1および第2モニタ用受光素子10, 11は、レーザダイオード2から出射されるレーザビームの一部を受光し、その受けた光量に応じた電圧をモニタ電圧として出力することによって、レーザダイオード2から出射される光量をモニタする。図5では、モニタ用受光素子は2個設けられるけれども、いずれか一方が設けられるだけでもよい。したがって、以後モニタ用受光素子を第1モニタ用受光素子10で代表することがある。また、モニタ用受光素子の設けられる位置は、レーザダイオード2から出射される光の少なくとも一部のモニタに必要な量を受光することができる位置であればよく、図5に示される位置に限定されるものではない。

【0009】

出力電圧調整手段12は、第1および第2モニタ用受光素子10, 11に外付けされたたとえば半固定抵抗器であり、第1および第2モニタ用受光素子10, 11から出力される信号の感度調整を行い、出力電圧を調整する。光ピックアップ1では、CD用の光をモニタして出力電圧の感度調整を行う系統1と、DVD用の光をモニタして出力電圧の感度調整を行う系統2とが、それぞれ備えられる。

【0010】

光ピックアップ1では、情報の記録/再生の対象とするディスク13の種類に応じて、また情報の記録動作であるか再生動作であるかに応じて、適當とされる所望の光量をディスク13に照射するようにしなければならないが、そのためにはレーザダイオード2から出射される光量の制御を行う必要がある。

【0011】

光量の制御を行うためには、レーザダイオード2から出射される光量を何らかの手段によってモニタする必要がある。光源から出射される光量のモニタには、光源からディスクに向けて出射される光の一部を用いてモニタするフロントモニタ方式と、光源からディスクへ向うのとは反対側に出射される光を用いてモニタするリアモニタ方式とがあるけれども、ここでは、より情報の記録/再生に用いる光に近い光量をモニタすることができるフロントモニタ方式について例示する。上記の第1および第2モニタ用受光素子10, 11は、いずれもフロントモニタをすることができるように配置されている。

【0012】

図5中に示すレーザドライバ3とレーザダイオード2とを結ぶ第1回路15は、DVD用のレーザビームを出力するためにレーザダイオード2を駆動させるための電流を供給する回路であり、レーザドライバ3とレーザダイオード2とを結ぶ第2回路16は、CD用のレーザビームを出力するためにレーザダイオード2を駆動させるための電流を供給する回路である。これらのレーザダイオード2を駆動させる電流は、レーザドライバ3に入力される設定電流*I<sub>in</sub>*を制御することによって調整される。したがって、設定電流*I<sub>in</sub>*を制御してレーザダイオード2の駆動電流を調整することによって、レーザダイオード2から出射される光量を制御できる。

【0013】

レーザダイオード2から出射されるレーザビームが、動作に適した光量になるように調整する方法として、モニタ用受光素子10から出力されるモニタ電圧をレーザドライバ3へフィードバックし、レーザダイオード2から出射される光量が所望の値となるように、レーザドライバ3に対して入力される設定電流*I<sub>in</sub>*を制御することが挙げられる。レーザドライバ3は、制御信号電圧NEに応答して、第1および第2回路15, 16への出力のon/offが制御される。

【0014】

光ピックアップ1のレーザダイオード2からの出射光量は、レーザドライバ3に対する設定電流*I<sub>in</sub>*を制御することによって行われるが、特に情報の記録/再生特性に直結す

10

20

30

40

50

る対物レンズ7の出側での出射光量は、レーザドライバ3のゲイン、レーザダイオード2の駆動電流に対する発光量の特性、対物レンズ7までの光学系経路の伝達特性等、個々の光ピックアップ1のばらつきによって変化する。

【0015】

したがって、光ピックアップ1では、動作に適当な所望の出射光量として予め規定される出射光量に対して、モニタ用受光素子10から出力される電圧が規定される出力電圧となるように出力電圧調整手段12で感度調整を行う。また、光ピックアップ1では、使用を想定している対物レンズ7を搭載した場合に、対物レンズ7の出側での所望の出射光量に対応するモニタ用受光素子10の出力電圧を参照できるように構成される。すなわち、光ピックアップ1では、対物レンズ7の出側における所望の出射光量に対応するモニタ用受光素子10の出力電圧を予め明らかにしておき、この予め明らかにされている出射光量と出力電圧との関係を参考にして、対物レンズ7の出側における出射光量が所望の値となるように制御する。

【0016】

レーザダイオード2からの出射光量の測定は、通常、光パワーメータを使用して行われる。一般的に、情報の記録／再生に直結する出射光量を得るために、対物レンズ7の出側であって対物レンズ7の近くに光パワーメータのセンサ部分を配置し、該センサによって出射光量が測定される。

【0017】

対物レンズ7の出側における出射光量とモニタ用受光素子10の出力電圧との関係は、比例関係にあるけれども、完全な直線関係とは言えない。したがって、1つの波長の光を出射するレーザダイオード2について、所望の出射光量となるように調整する基準の感度調整点は一点であっても、通常、必要とする数点の出射光量に対応するモニタ用受光素子10の出力電圧値を求め、参照可能なように構成される。たとえば、光ピックアップに貼り付けるバーコードまたは光ピックアップに内蔵される不揮発性メモリなどにデータとして保持し、これを参照可能とする。

【0018】

なお、DVDとCDとの両方に記録および／または再生を行うことができる構成の光ピックアップでは、動作に最適な出射光量が、DVDの場合とCDの場合とで大きく異なるので、出力電圧の感度調整手段をDVD用とCD用とにそれぞれに設け、DVD用の光を出射するレーザダイオードとCD用の光を出射するレーザダイオードとでそれぞれ最適な感度になるように調整し、各出射光量の制御精度を上げることが提案されている（特許文献1参照）。

【0019】

特許文献1に開示されるような各レーザダイオードごとにモニタ用受光素子の感度調整手段を設ける場合であっても、その感度調整は、ディスクから情報を再生するときに使用する低光量でレーザダイオードを連続発光させる状態で行われている。

【0020】

しかしながら、低光量でレーザダイオードを連続発光させる状態でのモニタ用受光素子の出力電圧の感度調整には、以下のような問題がある。

【0021】

低光量でレーザダイオードを連続発光させる状態でのモニタ用受光素子の出力電圧の感度調整は、たとえば次のようにして行われている。

【0022】

ディスクから情報を再生するときに相当する対物レンズの出側での出射光量が約1mWであるとき、この1mWに対して、モニタ用受光素子の出力電圧が予め規定する値となるように調整している。1mWに対する調整では、モニタ用受光素子からの出力電圧が小さいので、その測定誤差を軽減するために、出射光量をたとえば5mWと大きくし、この5mWに対してモニタ用受光素子の出力電圧が1mWで調整するときの5倍になるように調整することも行われている。これは、低光量出力の範囲では、ほぼ直線の比例関係が期待

10

20

30

40

50

できることに基づく方法である。

【0023】

しかしながら、最近の光情報記録再生装置では、高速の記録動作が要求されるので、光ピックアップに求められる光出力も増大してきている。この要求に対応して、高光量出力時において、正確な出射光量をモニタすることが求められている。

【0024】

モニタ用受光素子の出力電圧の感度調整は、対物レンズの出側における出射光量とモニタ用受光素子の出力電圧との関係を示すものであるから、対物レンズの出側における出射光量の正確な測定による発光状態の設定と、それに対応するモニタ用受光素子の出力電圧の正確な測定が必要とされる。高光量出力時における正確な光量をモニタするためには、出力電圧の感度調整を、より高い光量において行う必要がある。

10

【0025】

その理由として、以下のことが挙げられる。

(a1) 対物レンズの出側における出射光量とモニタ用受光素子の出力電圧との関係が、完全な直線関係にあるとは言えないもので、低光量時の出力電圧から、たとえば記録動作時の高光量時の出力電圧を推定すると精度が悪くなる。

(a2) モニタ用受光素子の出力電圧範囲(ダイナミックレンジ)をできるだけ有効に利用するためには、高光量でモニタ用受光素子の出力電圧を感度調整することが望ましい。

【0026】

20

しかしながら、高光量出力の状態でモニタ用受光素子の出力電圧の感度調整を行うためには、以下の問題がある。

(b1) 高い出射光量を測定する測定器および測定素子が得にくい。

(b2) レーザダイオードで、高い出射光量を連続で発光させるには限界がある。

【0027】

したがって、高光量出力の状態におけるモニタ用受光素子の出力電圧の感度調整は、実用的にはレーザダイオードをパルス発光させることによって行われている。レーザダイオードのパルス発光は、レーザドライバからレーザダイオードに流す電流をオン(on)/オフ(off)させるためレーザドライバに入力される制御信号電圧NEを、たとえばHIGH/Lowの論理電圧入力で切換えることによって実現される。

30

【0028】

また、モニタ用受光素子の出力電圧の感度調整をするに際し、パルス発光の出射光量を測定する場合などでは、ファンクション・ジェネレータ等の発振器から矩形波をレーザドライバに対して入力することによってもパルス発光を実現できる。

【0029】

通常、出射光量を測定する光パワーメータは、パルス光に対しても平均値で表示を行うように構成される。パルス光の出射光量測定には、簡易的に通常の光パワーメータの平均値表示を利用して、デューティK%のパルス光を発光させ、その表示(平均値)の(100/K)倍の光量が波高値として発光されていると推定する方法がとられる。

【0030】

40

ここでデューティとは、発光onの時間と発光offの時間との和に対する発光onの時間の比{=発光onの時間/(発光onの時間+発光offの時間)}を、百分率で表すものである。

【0031】

このように、レーザダイオードをデューティK%でパルス発光させて出射光量を光パワーメータで測定し、その表示(平均値)の(100/K)倍の光量が波高値として発光されると推定する方法によるパルス光の出射光量測定を精度高く行うには、パルス発光のデューティをできる限り正確にK%に維持することが求められる。

【0032】

しかしながら、パルス発光のデューティをK%に設定しても、その設定は往々にして変

50

動する事があり、その変動要因の大きなものとして、レーザドライバからレーザダイオードに流す電流を on / off させるためレーザドライバに入力される制御信号電圧 N E における閾値電圧 V th のばらつきがある。

【 0 0 3 3 】

図 6 は、閾値電圧 V th のばらつきに対してデューティが変動することを説明する図である。

【 0 0 3 4 】

レーザダイオードのパルス発光デューティ K % に関して、K は  $0 < K < 100$  の範囲で任意に選択できるが、あまり短いパルスや長いパルスを選択すると光パワーメータにて測定される表示値に誤差が生じやすくなり推奨されない。30 K 70 の範囲が望ましく、 $K = 50$  すなわち 50 % のパルス発光デューティを用いることが最適である。  
10

したがって、以下ではレーザダイオードのパルス発光デューティを 50 % (  $K = 50$  ) とした場合で説明する。なお、この場合発光波形の波高値を推定する倍率は、平均値表示の光パワーメータを使った表示値の 2 倍 ( 100 / 50 倍 ) となる。

【 0 0 3 5 】

図 6 ( a ) のライン 17 で示す波形は、レーザドライバからレーザダイオードに流す電流を on / off させるためレーザドライバに入力される制御信号電圧 N E である。ライン 17 で示す制御信号電圧 N E が、予め定める閾値電圧 V th を下回っている時間、レーザドライバの出力が on となり、レーザドライバに入力される設定電流に一定倍率 ( レーザドライバのゲイン ) を掛けて得られる駆動電流がレーザダイオードに出力される。レーザダイオードは、この駆動電流の供給を受け、その電流対光出力特性に応じて発光する。  
20

【 0 0 3 6 】

図 6 ( b ) に示す矩形波のライン 18 は、閾値電圧 V th が制御信号電圧 N E の入力波形 17 の波高においてほぼ中央 V th 0 にある場合の発光波形を示す。図 6 ( c ) に示す矩形波のライン 19 は、閾値電圧 V th が制御信号電圧 N E の入力波形 17 の波高において上記の V th 0 よりも高い電圧 V th 1 にある場合の発光波形を示す。図 6 ( d ) に示す矩形波のライン 20 は、閾値電圧 V th が制御信号電圧 N E の入力波形 17 の波高において上記の V th 0 よりも低い電圧 V th 2 にある場合の発光波形を示す。

【 0 0 3 7 】

図 6 ( b ) ~ 図 6 ( d ) に矩形波で示す発光波形を比較すると、閾値電圧 V th が入力波形 17 の波高のどの位置に設定されるかによって、入力波形 17 の電圧が閾値電圧 V th を下回る時間として与えられる発光時間に差が生じ、発光波形のデューティが変動することが判る。図 6 に示す事例では、閾値電圧 V th のばらつきに伴いデューティが 50 %  $\pm 5$  % 変動している。発光波形の波高値を、平均値表示の光パワーメータを使って表示値を 2 倍して推定するので、デューティを 50 % に正確に設定することが極めて重要である。  
30

【 0 0 3 8 】

また、レーザダイオードから出射されるレーザ光がパルス光であるとき、パルス光を受光するモニタ用受光素子が出力する電圧もパルス状の波形となる。出力電圧がパルス状の波形を呈する場合、パルス波形における発光時間の出力電圧のみが必要な情報である。パルス光に対するモニタ用受光素子の出力電圧の測定法として、デューティを 50 % としているので、パルス状波形を呈する出力電圧の平均値として得られる値を単純に 2 倍した値を、連続発光時の出力電圧の波高値と推定する方法をとる場合には、デューティを 50 % に正確に設定することが極めて重要であるにも関わらず、前述のように、デューティは、閾値電圧 V th のばらつきによって、変動するという問題がある。  
40

【 0 0 3 9 】

【特許文献 1】特開 2003 - 6905 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 4 0 】

本発明の目的は、パルス発光のデューティ設定精度を向上し、レーザ光源の出射光量を制御するための元情報となるモニタ用受光手段の出力電圧の波高値を、予め定める値に高精度で調整することができる光ピックアップの光出力調整装置および光出力調整方法ならびに該方法で調整された光ピックアップを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0041】

本発明は、光源から発光される光を用いて記録媒体に情報を記録および/または記録媒体から情報を再生する光ピックアップの光出力調整装置において、

光ピックアップに備えられてレーザ光を発光するレーザ光源と、

光ピックアップに備えられてレーザ光源に駆動電流を供給するレーザ駆動手段と、

レーザ駆動手段がレーザ光源に供給する駆動電流の元になる設定電流をレーザ駆動手段に対して与える電流設定手段と、

レーザ光源による発光形態が、連続発光またはパルス発光のいずれであるかを定めるとともに、パルス発光時における発光のデューティを定める発光制御信号をレーザ駆動手段に対して与える発光制御信号設定手段と、

光ピックアップに備えられてレーザ光源から発光されるレーザ光の少なくとも一部を受光するモニタ用受光手段であって、受光する光量に応じた電圧を出力するモニタ用受光手段と、

モニタ用受光手段から出力される電圧の感度を調整する出力電圧調整手段と、

レーザ光源から発光されるレーザ光を受光して、その光量を平均値表示で測定する平均光量測定手段と、

レーザ光源が連続発光している状態で平均光量測定手段で測定される出射光量を  $L_1$  とし、レーザ光源が  $K$  ( $0 < K < 100$ 、以下同) % のデューティでパルス発光している状態で平均光量測定手段で測定される出射光量を  $L_2$  とするとき、出射光量  $L_2$  の ( $100 / K$ ) 倍の光量 ( $L_2 * 100 / K$ ) と出射光量  $L_1$  とを比較して、光量 ( $L_2 * 100 / K$ ) が光量  $L_1$  よりも大きいときデューティを下げ、光量 ( $L_2 * 100 / K$ ) が光量  $L_1$  よりも小さいときデューティを上げることによって、光量 ( $L_2 * 100 / K$ ) と光量  $L_1$  との差が予め定める値以下になるように発光制御信号設定手段の動作を制御してデューティを調整し、調整されたデューティでパルス発光するレーザ光源から出射される光量が、モニタ用受光手段による光出力調整基準とする光量  $L_3$  になるように電流設定手段による設定電流を制御し、平均光量測定手段で測定される光量が  $L_3$  であるとき、モニタ用受光手段の出力電圧が、予め定める値になるように出力電圧調整手段の感度を調整する光出力制御手段とを含むことを特徴とする光ピックアップの光出力調整装置である。

【0042】

また本発明は、光源から発光される光を用いて記録媒体に情報を記録および/または記録媒体から情報を再生する光ピックアップの光出力調整装置において、

光ピックアップに備えられてレーザ光を発光するレーザ光源と、

光ピックアップに備えられてレーザ光源に駆動電流を供給するレーザ駆動手段と、

レーザ駆動手段がレーザ光源に供給する駆動電流の元になる設定電流をレーザ駆動手段に対して与える電流設定手段と、

レーザ光源によるパルス発光時における発光のデューティを定める発光制御信号をレーザ駆動手段に対して与える発光制御信号設定手段と、

光ピックアップに備えられてレーザ光源から発光されるレーザ光の少なくとも一部を受光するモニタ用受光手段であって、受光する光量に応じた電圧を出力するモニタ用受光手段と、

モニタ用受光手段から出力される電圧の感度を調整する出力電圧調整手段と、

レーザ光源から発光されるレーザ光を受光して、その光量を平均値表示で測定する平均光量測定手段と、

レーザ光源が第1の周期かつ  $K$  % のデューティでパルス発光している状態で平均光量測定手段で測定される出射光量を  $L_4$  とし、レーザ光源が第1の周期よりも短い第2の周期

10

20

30

40

50

かつ K % のデューティでパルス発光している状態で平均光量測定手段で測定される出射光量を L 5 とするとき、出射光量 L 4 と出射光量 L 5 とを比較して、光量 L 4 が光量 L 5 よりも大きいとき前記第 1 および第 2 の周期の各パルス発光のデューティを上げ、光量 L 4 が光量 L 5 よりも小さいとき前記第 1 および第 2 の周期の各パルス発光のデューティを下げるこによって、光量 L 4 と光量 L 5 との差が予め定める値以下になるように発光制御信号設定手段の動作を制御してデューティを調整し、調整されたデューティでパルス発光するレーザ光源から出射される光量が、モニタ用受光手段による光出力調整基準とする光量 L 6 になるように電流設定手段による設定電流を制御し、平均光量測定手段で測定される光量が L 6 であるとき、モニタ用受光手段の出力電圧が、予め定める値になるように出力電圧調整手段の感度を調整する光出力制御手段とを含むことを特徴とする光ピックアップの光出力調整装置である。 10

#### 【 0 0 4 3 】

また本発明は、出力電圧調整手段は、モニタ用受光手段に外付けされる半固定抵抗器であることを特徴とする。

#### 【 0 0 4 4 】

また本発明は、出力電圧調整手段は、モニタ用受光手段に内蔵され、モニタ用受光手段が受光して変換する電圧に応じて出力値を設定するための情報を格納するメモリであることを特徴とする。

#### 【 0 0 4 5 】

また本発明は、光源から発光される光を用いて記録媒体に情報を記録および／または記録媒体から情報を再生する光ピックアップの光出力調整方法において、 20

光ピックアップに備えられるレーザ光源から連続発光されるレーザ光の光量 L 1 を平均値表示で測定するステップと、

光ピックアップに備えられるレーザ光源から K % のデューティでパルス発光されるレーザ光の光量 L 2 を平均値表示で測定するステップと、

光量 L 1 と、光量 L 2 の ( 1 0 0 / K ) 倍の光量 ( L 2 \* 1 0 0 / K ) との差が予め定める値 未満であるか否かを判定するステップと、

光量 L 1 と、光量 L 2 の ( 1 0 0 / K ) 倍の光量 ( L 2 \* 1 0 0 / K ) との差が予め定める値 以上であるとき、光量 L 1 と光量 L 2 の ( 1 0 0 / K ) 倍の光量 ( L 2 \* 1 0 0 / K ) とを比較するステップと、 30

光量 L 2 の ( 1 0 0 / K ) 倍の光量 ( L 2 \* 1 0 0 / K ) が光量 L 1 よりも大きいとき、光量 ( L 2 \* 1 0 0 / K ) と光量 L 1 との差に応じてデューティを下げ、光量 L 2 の ( 1 0 0 / K ) 倍の光量 ( L 2 \* 1 0 0 / K ) が光量 L 1 よりも小さいとき、光量 ( L 2 \* 1 0 0 / K ) と光量 L 1 との差に応じてデューティを上げることによって、光量 L 1 と光量 ( L 2 \* 1 0 0 / K ) との差が予め定める値 未満になるように調整するステップと、

光量 L 1 と、光量 L 2 の ( 1 0 0 / K ) 倍の光量 ( L 2 \* 1 0 0 / K ) との差が予め定める値 未満であるとき、パルス発光するレーザ光源から出射される光量が、レーザ光源から出射される光量をモニタするために受光するモニタ用受光手段によって光出力調整基準とされる光量 L 3 になるようにレーザ光源の駆動電流を設定するステップと、

パルス発光するレーザ光源から出射される光量の平均値表示での測定値が L 3 であるとき、モニタ用受光手段の出力電圧が予め定める値になるように、モニタ用受光手段から出力される電圧の感度を調整する出力電圧調整手段の感度を調整するステップとを含むことを特徴とする光ピックアップの光出力調整方法である。 40

#### 【 0 0 4 6 】

また本発明は、光源から発光される光を用いて記録媒体に情報を記録および／または記録媒体から情報を再生する光ピックアップの光出力調整方法において、

光ピックアップに備えられるレーザ光源から連続発光されるレーザ光の光量 L 1 を平均値表示で測定するステップと、

光ピックアップに備えられるレーザ光源から K % のデューティでパルス発光されるレーザ光の光量 L 2 を平均値表示で測定するステップと、 50

光量  $L_1$  と、光量  $L_2$  の  $(100/K)$  倍の光量 ( $L_2 * 100/K$ ) との差が予め定める値 未満であるか否かを判定するステップと、

光量  $L_1$  と、光量  $L_2$  の  $(100/K)$  倍の光量 ( $L_2 * 100/K$ ) との差が予め定める値 以上であるとき、光量  $L_1$  と光量  $L_2$  の  $(100/K)$  倍の光量 ( $L_2 * 100/K$ ) とを比較するステップと、

光量  $L_2$  の  $(100/K)$  倍の光量 ( $L_2 * 100/K$ ) が光量  $L_1$  よりも大きいとき、予め定める一定量ずつデューティを下げ、光量  $L_2$  の  $(100/K)$  倍の光量 ( $L_2 * 100/K$ ) が光量  $L_1$  よりも小さいとき、予め定める一定量ずつデューティを上げることによって、光量  $L_1$  と光量 ( $L_2 * 100/K$ ) との差が予め定める値 未満になるように調整するステップと、

光量  $L_1$  と、光量  $L_2$  の  $(100/K)$  倍の光量 ( $L_2 * 100/K$ ) との差が予め定める値 未満であるとき、パルス発光するレーザ光源から出射される光量が、レーザ光源から出射される光量をモニタするために受光するモニタ用受光手段によって光出力調整基準とされる光量  $L_3$  になるようにレーザ光源の駆動電流を設定するステップと、

パルス発光するレーザ光源から出射される光量の平均値表示での測定値が  $L_3$  であるとき、モニタ用受光手段の出力電圧が予め定める値になるように、モニタ用受光手段から出力される電圧の感度を調整する出力電圧調整手段の感度を調整するステップとを含むことを特徴とする光ピックアップの光出力調整方法である。

#### 【0047】

また本発明は、光量  $L_1$  と光量 ( $L_2 * 100/K$ ) との差が予め定める値 未満になるように調整するステップにおけるデューティの増減は、

レーザ光源の駆動を制御して発光をオンまたはオフさせるレーザ駆動手段に対する制御信号となる入力の論理電圧を調整することによって行われることを特徴とする。

#### 【0048】

また本発明は、光源から発光される光を用いて記録媒体に情報を記録および／または記録媒体から情報を再生する光ピックアップの光出力調整方法において、

光ピックアップに備えられるレーザ光源から第1の周期でかつ  $K\%$  のデューティでパルス発光されるレーザ光の光量  $L_4$  を平均値表示で測定するステップと、

光ピックアップに備えられるレーザ光源から第1の周期よりも短い第2の周期でかつ  $K\%$  のデューティでパルス発光されるレーザ光の光量  $L_5$  を平均値表示で測定するステップと、

光量  $L_4$  と光量  $L_5$  との差が予め定める値 未満であるか否かを判定するステップと、

光量  $L_4$  と光量  $L_5$  との差が予め定める値 以上であるとき、光量  $L_4$  と光量  $L_5$  とを比較するステップと、

光量  $L_4$  が光量  $L_5$  よりも大きいとき、光量  $L_4$  と光量  $L_5$  との差に応じて前記第1および第2の周期の各パルス発光のデューティを上げ、光量  $L_4$  が光量  $L_5$  よりも小さいとき、光量  $L_4$  と光量  $L_5$  との差に応じて前記第1および第2の周期の各パルス発光のデューティを下げることによって、光量  $L_4$  と光量  $L_5$  との差が予め定める値 未満になるように調整するステップと、

光量  $L_4$  と光量  $L_5$  との差が予め定める値 未満であるとき、パルス発光するレーザ光源から出射される光量が、レーザ光源から出射される光量をモニタするために受光するモニタ用受光手段によって光出力調整基準とされる光量  $L_6$  になるようにレーザ光源の駆動電流を設定するステップと、

パルス発光するレーザ光源から出射される光量の平均値表示での測定値が  $L_6$  であるとき、モニタ用受光手段の出力電圧が予め定める値になるように、モニタ用受光手段から出力される電圧の感度を調整する出力電圧調整手段の感度を調整するステップとを含むことを特徴とする光ピックアップの光出力調整方法である。

#### 【0049】

また本発明は、光源から発光される光を用いて記録媒体に情報を記録および／または記録媒体から情報を再生する光ピックアップの光出力調整方法において、

10

20

30

40

50

光ピックアップに備えられるレーザ光源から第1の周期でかつK%のデューティでパルス発光されるレーザ光の光量L4を平均値表示で測定するステップと、

光ピックアップに備えられるレーザ光源から第1の周期よりも短い第2の周期でかつK%のデューティでパルス発光されるレーザ光の光量L5を平均値表示で測定するステップと、

光量L4と光量L5との差が予め定める値 未満であるか否かを判定するステップと、

光量L4と光量L5との差が予め定める値 以上であるとき、光量L4と光量L5とを比較するステップと、

光量L4が光量L5よりも大きいとき、予め定める一定量ずつ前記第1および第2の周期の各パルス発光のデューティを上げ、光量L4が光量L5よりも小さいとき、予め定める一定量ずつ前記第1および第2の周期の各パルス発光のデューティを下げることによって、光量L4と光量L5との差が予め定める値 未満になるように調整するステップと、

光量L4と光量L5との差が予め定める値 未満であるとき、パルス発光するレーザ光源から出射される光量が、レーザ光源から出射される光量をモニタするために受光するモニタ用受光手段によって光出力調整基準とされる光量L6になるようにレーザ光源の駆動電流を設定するステップと、

パルス発光するレーザ光源から出射される光量の平均値表示での測定値がL6であるとき、モニタ用受光手段の出力電圧が予め定める値になるように、モニタ用受光手段から出力される電圧の感度を調整する出力電圧調整手段の感度を調整するステップとを含むことを特徴とする光ピックアップの光出力調整方法である。

#### 【0050】

また本発明は、光量L4と光量L5との差が予め定める値 未満になるように調整するステップにおけるデューティの増減は、

レーザ光源の駆動を制御して発光をオンまたはオフさせるレーザ駆動手段に対する制御信号となる入力の論理電圧を調整することによって行われることを特徴とする。

#### 【0051】

また本発明は、前記いずれかの光出力調整方法によって、光ピックアップに備わるモニタ用受光手段の出力電圧が予め定める値になるように調整する調整手段と、当該調整された出力電圧に基づいてレーザ光源の出射光量を制御する制御手段とを備えることを特徴とする光ピックアップである。

また本発明は、前記の光ピックアップを備えることを特徴とする電子機器である。

#### 【発明の効果】

#### 【0052】

本発明によれば、レーザ光源を、連続発光させているときの平均光量測定手段による出射光量L1と、デューティK%でパルス発光させているときの平均光量測定手段による出射光量L2の(100/K)倍値(L2 \* 100/K)とを比較し、この両者の差が予め定める値 未満となるように、レーザ光源をパルス発光させる制御入力のデューティを調整し、調整後のデューティでパルス発光されるレーザ光源の出射光量を光出力調整基準とする光量L3とし、このときモニタ用受光手段から出力される電圧が予め定める値になるように出力電圧調整手段の感度が調整される。このように、パルス発光のデューティ設定の精度を向上することができるので、平均光量測定手段である平均値表示の光パワーメータを使って、レーザ光源の出射光量を制御するための元情報となるモニタ用受光手段の出力電圧の波高値を、予め定める値に簡便かつ高精度で調整することが可能な光ピックアップの光出力調整装置が実現される。

#### 【0053】

また本発明によれば、レーザ光源を、第1の周期かつK%のデューティでパルス発光させているときの平均光量測定手段による出射光量L4と、第1の周期よりも短い周期である第2の周期かつK%のデューティでパルス発光させているときの平均光量測定手段による出射光量L5とを比較し、この両者の差が予め定める値 未満となるように、レーザ光源をパルス発光させる制御入力のデューティを調整し、調整後のデューティでパルス発光

10

20

30

40

50

されるレーザ光源の出射光量を光出力調整基準とする光量  $L_6$  とし、このときモニタ用受光手段から出力される電圧が予め定める値になるように出力電圧調整手段の感度が調整される。このように、パルス発光のデューティ設定の精度を向上することができるので、平均光量測定手段である平均値表示の光パワーメータを使って、レーザ光源の出射光量を制御するための元情報となるモニタ用受光手段の出力電圧の波高値を、予め定める値に簡便かつ高精度で調整することが可能な光ピックアップの光出力調整装置が実現される。

【0054】

また本発明によれば、出力電圧調整手段がモニタ用受光手段に外付けされる半固定抵抗器で構成されるので、簡単な操作でモニタ用受光手段の出力電圧を所望の値に調整することができる。

10

【0055】

また本発明によれば、出力電圧調整手段が、モニタ用受光手段に内蔵され、モニタ用受光手段が受光して変換する電圧に応じて出力値を設定するための情報を格納するメモリで構成される。したがって、メモリに対して格納する情報を、光源の種類等に応じて入力ないし書換えることによって、モニタ用受光手段の出力値を、容易に所望の値に設定することができる。

【0056】

また本発明によれば、レーザ光源を、連続発光させているときの平均光量測定手段による出射光量  $L_1$  と、デューティ  $K\%$  でパルス発光させているときの平均光量測定手段による出射光量  $L_2$  の  $(100/K)$  倍値  $(L_2 * 100/K)$  とを比較し、この両者の差が予め定める値 未満となるように、レーザ光源をパルス発光させる制御入力のデューティを、上記両者の差に応じてまたは予め定める一定量ずつ調整し、調整後のデューティでパルス発光されるレーザ光源の出射光量を光出力調整基準とする光量  $L_3$  とし、このときモニタ用受光手段から出力される電圧が予め定める値になるように出力電圧調整手段の感度が調整される。このように、パルス発光のデューティ設定の精度を向上することができるので、平均光量測定手段である平均値表示の光パワーメータを使って、レーザ光源の出射光量を制御するための元情報となるモニタ用受光手段の出力電圧の波高値を、予め定める値に簡便かつ高精度で調整することが可能な光ピックアップの光出力調整方法が提供される。

20

【0057】

また本発明によれば、レーザ光源を、第1の周期かつ  $K\%$  のデューティでパルス発光させているときの平均光量測定手段による出射光量  $L_4$  と、第1の周期よりも短い周期である第2の周期かつ  $K\%$  のデューティでパルス発光させているときの平均光量測定手段による出射光量  $L_5$  とを比較し、この両者の差が予め定める値 未満となるように、レーザ光源をパルス発光させる制御入力のデューティを、上記両者の差に応じてまたは予め定める一定量ずつ調整し、調整後のデューティでパルス発光されるレーザ光源の出射光量を光出力調整基準とする光量  $L_6$  とし、このときモニタ用受光手段から出力される電圧が予め定める値になるように出力電圧調整手段の感度が調整される。このように、パルス発光のデューティ設定の精度を向上することができるので、平均光量測定手段である平均値表示の光パワーメータを使って、レーザ光源の出射光量を制御するための元情報となるモニタ用受光手段の出力電圧の波高値を、予め定める値に簡便かつ高精度で調整することが可能な光ピックアップの光出力調整方法が提供される。

40

【0058】

また本発明によれば、光量  $L_1$  と光量  $(L_2 * 100/K)$  との差、または光量  $L_4$  と光量  $L_5$  との差が予め定める値 未満になるように調整するステップにおける発光デューティの増減は、レーザ光源の駆動を制御して発光をオン (on) またはオフ (off) させるレーザ駆動手段に対する制御信号となる入力の論理電圧を調整することによって行われる。このことによって、レーザ光源を on / off させるためレーザドライバに入力される制御信号電圧  $N_E$  が閾値電圧  $V_{th}$  を通過するタイミングを変えることができるので、パルス発光のデューティを高精度で微細に変化させることができる。

50

## 【0059】

また本発明によれば、上記本発明の光出力調整方法でモニタ用受光手段の出力電圧が予め定める値に調整され、当該調整された出力電圧に基づいてレーザ光源の出射光量が制御されるので、レーザ光源の光出力値を安定的に制御することができる光ピックアップが提供される。

## 【0060】

また本発明によれば、上記本発明の光出力調整方法でモニタ用受光手段の出力電圧が所望の値に精度よく調整された光ピックアップを備えるので、レーザ光源の光出力値を安定的に制御することができ、情報の記録／再生動作の安定性に優れる電子機器が実現される。

10

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0061】

レーザダイオードのパルス発光デューティ  $K\%$  について、 $K$  は  $0 < K < 100$  の範囲で任意に選択できるが、あまり短いパルスや長いパルスを選択すると光パワーメータにて測定される表示値に誤差が生じやすくなり推奨されない。 $30 < K < 70$  の範囲が望ましく、 $K = 50$  すなわち  $50\%$  のパルス発光デューティを用いることが最適であるため、以下ではレーザダイオードのパルス発光デューティを  $50\%$  ( $K = 50$ ) とした場合で説明する。なお、この場合発光波形の波高値を推定する倍率は、平均値表示の光パワーメータを使った表示値の 2 倍 ( $100 / 50$  倍) となる。

## 【0062】

20

図 1 は、本発明の実施の一形態である光ピックアップの光出力調整装置 30 の構成を示す系統図である。光ピックアップ 41 に備えられるレーザ光源 2、レーザ駆動手段 3、モニタ用受光手段 10, 11、出力電圧調整手段 12 と、電流設定手段 31 と、発光制御信号設定手段 32 と、波高測定器 33 と、平均光量測定手段 34 と、光出力制御手段 35 とを含んで構成される。この光出力調整装置 30 は、レーザ光源 2 から発光される光を用いて記録媒体であるディスク 13 に情報を記録および／またはディスク 13 から情報を再生する光ピックアップ 41 の光出力を調整することに用いられる。

## 【0063】

光出力調整装置 30 の一部を成す光ピックアップ 41 は、その構成を前述の図 5 に示す光ピックアップ 1 と同じくするので、対応する部分については同一の参照符号を付して説明を簡略化または説明を省略する。

30

## 【0064】

光ピックアップ 41 に備えられてレーザ光を発光するレーザ光源 2 は、たとえばレーザダイオードである。前述の光ピックアップ 1 と同様にレーザ光源 2 は、CD 用の波長が  $780\text{ nm}$  の赤外レーザビームと、DVD 用の波長が  $659\text{ nm}$  の赤色レーザビームとの 2 種類のレーザ光を発光することができる。光ピックアップ 41 に備えられてレーザ光源 2 に駆動電流を供給するレーザ駆動手段 3 は、IC を含んでなるレーザドライバであり、入力される設定電流  $I_{in}$  をレーザドライバ 3 のゲインで増幅して出力し、レーザダイオード 2 に駆動電流として供給する。

40

## 【0065】

光ピックアップ 41 に備えられてレーザ光源 2 から発光されるレーザ光の少なくとも一部を受光し、受光する光量に応じた電圧を出力するモニタ用受光手段であるモニタ用受光素子 10, 11 も、前述の光ピックアップ 1 と同様であり、受光手段の設置位置例として 2 種類記載したが 2 つを備える必要が無いので、以後モニタ用受光素子 10 で代表する。またレーザ光源 2 が 2 種類の波長の光を出射できるように構成されるので、モニタ用受光素子 10 から出力される電圧の信号の感度を調整する出力電圧調整手段 12 である半固定抵抗器も、それぞれの波長の光に対応して 2 つの系統が設けられることも、先の光ピックアップ 1 と同様である。

## 【0066】

50

光ピックアップ 4 1 のその他の構成および作用については、前述の光ピックアップ 1 と同一であるので、説明を省略する。

【 0 0 6 7 】

電流設定回路 3 1 は、電源から供給される電流を所定の電流値に設定する電流設定回路であり、レーザドライバ 3 がレーザ光源 2 に供給する駆動電流の元になる設定電流  $I_{in}$  をレーザドライバ 3 に対して与える。

【 0 0 6 8 】

発光制御信号設定手段 3 2 は、本実施形態ではファンクション・ジェネレータ（以後、FG と略称する）である。FG 3 2 は、レーザドライバ 3 による発光形態が、連続発光またはパルス発光のいずれであるかを定めるとともに、パルス発光時における発光のデューティを定める発光制御信号を矩形波としてレーザドライバ 3 に対して与える。

10

【 0 0 6 9 】

平均光量測定手段 3 4 は、本実施形態では光パワーメータであり、レーザ光源 2 から発光されるレーザ光を、対物レンズ 7 の出側で受光して、その光量を平均値表示で測定することができる。光パワーメータ 3 4 の測定結果は、光出力制御手段 3 5 に与えられる。

【 0 0 7 0 】

波高測定器 3 3 は、波高値を測定する装置であり、モニタ用受光素子 1 0 から出力され、出力電圧調整手段 1 2 で感度調整された後の信号から、モニタ用受光素子 1 0 の出力電圧を波高値として測定する。この波高値の測定方法としては、特に限定されるものではなく、以下のいずれかの方法をとることができる。

20

( a ) 平均値検波回路による測定

( b ) サンプルホールド回路による測定

( c ) オシロスコープの波形データを処理することによる測定

( a ) の平均値検波回路による測定法は、最も簡単な方法であり、およそデューティ 50 % で出力されるモニタ用受光素子 1 0 の出力電圧を積分回路によって平均値化し、その平均値の 2 倍を、発光時におけるモニタ用受光素子 1 0 の出力電圧の波高値と推定するものである。

【 0 0 7 1 】

( b ) のサンプルホールド回路による測定法は、レーザドライバ 3 からの出力信号を off するためレーザドライバ 3 に入力される制御信号電圧  $N_E$  を利用することによって、発光開始時刻からある時間経過した時点において、モニタ用受光素子 1 0 の出力電圧をホールドして、発光時におけるモニタ用受光素子の出力電圧の波高値と推定するものである。

30

【 0 0 7 2 】

( c ) オシロスコープの波形データを処理することによる測定法は、近年のオシロスコープにおいて、測定波形の画面上のデータを数値化して出力できる機能を利用するものである。レーザドライバ 3 からの出力信号を off するためレーザドライバ 3 に入力される制御信号電圧  $N_E$  を利用することによって、発光開始時刻からある時間経過した時点以降のモニタ用受光素子の出力電圧のデータを取出して、データ処理にて発光時におけるモニタ用受光手段の出力電圧の波高値と推定するものである。

40

【 0 0 7 3 】

光出力制御手段 3 5 は、中央処理装置（CPU）を備える処理回路であり、たとえばマイクロコンピュータなどによって実現される。また光出力制御手段 3 5 には、記憶手段であるメモリが併設され、メモリには光出力調整装置 3 0 としての全体動作を制御するためのプログラムおよび制御条件等が格納される。光出力制御手段 3 5 は、光パワーメータ 3 4 からの測定出力に応じて、電流設定回路 3 1 、FG 3 2 および出力電圧調整手段 1 2 の動作を制御する。この光出力制御手段 3 5 による制御の詳細については、後述する。

【 0 0 7 4 】

光出力調整装置 3 0 を用いる 1 つの光ピックアップの光出力調整方法の特徴は、レーザ光源 2 であるレーザダイオード 2 の発光モードを、連続発光とデューティ 50 % 発光とに

50

切換えることによって、デューティ 50 % の設定精度を向上することである。この光出力調整方法では、レーザドライバ 3 の入力の設定電流が一定のままで、連続発光とデューティ 50 % のパルス発光とを切換えて、光パワーメータ 34 の平均値表示が、連続発光時の出射光量に対して 50 % 丁度になるようにする。

【0075】

連続発光からデューティ 50 % のパルス発光に切換えて、光パワーメータ 34 の平均値表示が連続発光時の出射光量に対して 50 % 丁度にならない場合、レーザドライバ 3 の出力信号を on / off するためレーザドライバ 3 に入力される制御信号電圧 NE となる矩形波のデューティを初期設定のおおよそ 50 % から微調整で変化させて、光パワーメータ 34 の平均値表示が連続発光時の出射光量に対して 50 % 丁度になるようにする。 10

【0076】

この光出力調整方法をとることによって、レーザドライバ 3 の出力信号を on / off するためレーザドライバ 3 に入力される制御信号電圧 NE の閾値電圧 Vth のばらつきに対する補正が実現できる。このようにして、デューティ 50 % 丁度の設定によるパルス発光に調整したら、レーザドライバ 3 へ入力する設定電流 Iin を増加させて、レーザダイオード 2 からの出射光量を所望の発光量にし、モニタ用受光素子 10 の出力電圧を予め定める電圧になるように調整する。

【0077】

図 2 は、本発明の実施態様である 1 つの光出力調整方法を説明するフローチャートである。以下、図 2 を参照して 1 つの光出力調整方法について詳細に説明する。なお、図 2 のフローチャートに示す各ステップの動作は、特に断りのない限り光出力制御手段 35 による制御動作である。 20

【0078】

スタートでは、光出力調整装置 30 および光出力調整装置 30 の一部をなす光ピックアップ 41 の電源が on にされて、動作可能な状態である。ステップ a1 では、レーザドライバ 3 に入力する設定電流 Iin を電流設定回路 31 の動作を制御して設定する。ステップ a2 では、レーザドライバ 3 からの出力信号を on / off するためレーザドライバ 3 に入力される制御信号電圧 NE を、FG32 の動作を制御して Low に設定し、レーザダイオード 2 を連続発光させる。ステップ a3 では、対物レンズ 7 の出側で、光パワーメータ 34 が、出射光量 L1 を測定し、測定結果を光出力制御手段 35 に与える。このときの発光量の設定は、モニタ用受光素子 10 の予め定められる感度調整点である光量波高値の 1/2 に、なるべく近い値に選ぶ。 30

【0079】

次に、ステップ a4 では、レーザドライバ 3 からの出力信号を on / off するためレーザドライバ 3 に入力される制御信号電圧 NE を、FG32 の動作を制御して、High / Low の時間比率がおおよそ 50 % の波形に設定し、デューティおおよそ 50 % でパルス発光させる。ここで、デューティおおよそ 50 % とは、デューティ 50 % を目標値として設定するが、前述のように閾値電圧 Vth にばらつきが存在するので、発光波形のデューティが正確に 50 % になるとは限らず、50 % から若干ずれた状態を含む設定になることを意味する。 40

【0080】

ステップ a5 では、対物レンズ 7 の出側で、光パワーメータ 34 が、出射光量 L2 を測定し、測定結果を光出力制御手段 35 に与える。ステップ a6 では、光量 L1 と、光量 L2 の 2 倍の光量 (2 · L2) との差が、予め定める値 (以後、許容限界値 と呼ぶ) 未満であるか否かを判定する。光量差が、許容限界値 未満であるときステップ a10 へスキップし、許容限界値 以上であるときステップ a7 へ進む。

【0081】

ステップ a7 では、光量 (2 · L2) と光量 L1 とが比較される。光量 (2 · L2) が、光量 L1 よりも小さいときステップ a8 へ進み、光量 L1 を超えるときステップ a9 へ進む。なお、光量 (2 · L2) と光量 L1 とが等しい場合は、ステップ a6 で光量 (2 · 50

$L_2$  ) と光量  $L_1$  との差が許容限界値 未満の場合に該当し、ステップ a 10 へ進む。したがって、このステップ a 8 またはステップ a 9 においては、光量 (  $2 \cdot L_2$  ) が光量  $L_1$  よりも小さいか、または光量 (  $2 \cdot L_2$  ) が光量  $L_1$  よりも大きいかのいずれかに限定される。

【 0 0 8 2 】

ステップ a 8 では、FG 3 2 の動作を制御して、予め定める一定量、または光量 (  $2 \cdot L_2$  ) と光量  $L_1$  との差に応じて、デューティを上げる。ここで、デューティを上げるとは、パルス発光の発光している時間の、パルス発光していない時間とパルス発光している時間との和に対する比率が上昇するように、レーザドライバ 3 からの出力信号を on / off するためレーザドライバに入力される制御信号電圧 NE の low 時間の比率を上げることである。逆に、光量 (  $2 \cdot L_2$  ) が光量  $L_1$  を超えるときのステップ a 9 では、FG 3 2 の動作を制御して、予め定める一定量、または光量 (  $2 \cdot L_2$  ) と光量  $L_1$  との差に応じ、デューティを上げる。前記予め定める一定量としては、汎用の FG 3 2 では、デューティを 1 % 刻みで設定できるものが多いため、1 % または 1 % 以下の刻みで制御できればよい。また、前記差に応じてデューティを上げるには、「 $50 - (L_2 / L_1) * 100$ 」( % ) は、発光量の 50 % からの乖離を示すので、これに応じてデューティを変化させる方法が考えられる。たとえば  $50 - (L_2 / L_1) * 100 = -5\%$  であれば、現状よりデューティを -5 % にすればよい。

【 0 0 8 3 】

ステップ a 8 またはステップ a 9 を実行した後、ステップ a 5 へ戻り、対物レンズ 7 の出側で、光パワーメータ 3 4 が、出射光量を測定し、測定結果を光出力制御手段 3 5 に与える。光出力制御手段 3 5 では、この測定出射光量を新たな光量  $L_2$  に置き換える。光量 (  $2 \cdot L_2$  ) と光量  $L_1$  との差が許容限界値 より小さくなるまで、ステップ a 5 ~ ステップ a 8 またはステップ a 9 を繰返す。

【 0 0 8 4 】

光量差が許容限界値 未満であるとき、デューティ 50 % の設定精度が高く、光パワーメータ 3 4 による平均値表示の測定値から、パルス発光の出力電圧の波高値が推定できることになるので、ステップ a 10 へ進むことができる。ステップ a 10 では、光量 (  $2 \cdot L_2$  ) と光量  $L_1$  との差が許容限界値 未満になった状態のデューティ設定値を維持しながら、レーザドライバ 3 に入力する設定電流  $I_{in}$  を、電流設定回路 3 1 の動作を制御して、モニタ用受光素子 1 0 の予め定められる感度調整点である光量に対応する値に設定する。

【 0 0 8 5 】

ステップ a 11 では、対物レンズ 7 の出側で、光パワーメータ 3 4 が、出射光量  $L_3$  を測定し、測定結果を光出力制御手段 3 5 に与える。ステップ a 12 では、出力電圧調整手段 1 2 の感度を調整して、モニタ用受光素子 1 0 からの出力電圧が予め定める値 ( 規定電圧 ) になるように調整する。

【 0 0 8 6 】

ステップ a 13 では、出射光量  $L_3$  以外の光量でのモニタ用受光素子 1 0 の出力電圧を測定する必要があるか否かを判定する。モニタ用受光素子 1 0 の出力電圧としては、必要とする出射光量に対する出力電圧値が一点の場合もあるが、各出射光量に対する出力電圧値を数点必要とする場合もある。このステップ a 13 の判定は、たとえば光ピックアップの機種、光ピックアップの搭載が予定される電子機器の種類などによって判定条件を定めることができるので、定めた判定条件を光出力制御手段 3 5 のメモリに調整設定条件として予め格納しておくことによって、実行することができる。

【 0 0 8 7 】

ステップ a 13 で、出射光量  $L_3$  以外の光量での出力電圧の測定が必要ないときエンドへ進み、出射光量  $L_3$  以外の光量での出力電圧の測定が必要あるときステップ a 14 へ進む。ステップ a 14 では、レーザドライバ 3 に入力する設定電流  $I_{in}$  を、電流設定回路 3 1 の動作を制御して、測定光量に対応する値に設定する。

## 【0088】

ステップa15では、対物レンズ7の出側で、光パワーメータ34が、出射光量Lnを測定し、測定結果を光出力制御手段35に与える。ステップa16では、モニタ用受光素子10の出力電圧を波高測定器33で測定する。このときの測定電圧を電圧Vnとする。

## 【0089】

ステップa16の後ステップa13へ戻り、さらに他の光量でのモニタ用受光素子10の出力電圧を測定する必要があるか否かを判定する。測定する必要があるとき、ステップa14～ステップa16を繰返し、測定する必要が無いとき、エンドへ進み、光出力調整動作を終了する。

## 【0090】

個々の光ピックアップにおいて、感度調整点の光量を平均値表示の光パワーメータ34で測定する場合、レーザドライバ3の閾値電圧Vthのばらつきは、誤差要因となるが、本発明の光出力調整方法で、閾値電圧Vthのばらつきの影響を補正することができる。

## 【0091】

閾値電圧Vthのばらつきの影響を補正し、モニタ用受光素子10の出力電圧の感度調整を行った後においては、個々の光ピックアップのモニタ用受光素子10の出力電圧の調整データは、所望の出射光量時におけるモニタ用受光素子10の出力電圧の波高値であり、閾値電圧Vthのばらつきは時間軸方向の誤差を与えるけれども、光量に対応する出力電圧の波高値には影響を与えない。したがって、レーザ光源の光出力をモニタリングするモニタ用受光素子10の出力電圧の波高値には影響を与えない。

10

## 【0092】

上記の光出力調整方法では、比較の基準としてレーザダイオード2を連続発光させてそのときの出射光量L1を求めるけれども、連続発光は、パルス発光に比べてレーザダイオード2に対する負担が大きいので、連続発光可能な発光量には限界がある。そこで、より高い光量において、パルス発光のデューティを精度高く50%に設定する方法として、もう1つの光出力調整方法を提供する。

## 【0093】

前述の図6に示すように、ある周期の矩形波によってパルス発光させた場合、レーザドライバ3の出力信号をon/offするためレーザドライバ3に入力される制御信号電圧NE17における発光のon/off点は、閾値電圧VthにおけるVth0～Vth2のばらつきによって、時間的に前後し、発光波形のデューティを変化させる。

30

## 【0094】

この閾値電圧Vthのばらつきによって発光のon/off点の時間的に前後する量は、駆動波形の周期には関係なく、閾値電圧Vthを通過する入力信号の波形により、ほぼ一定量を示す。したがって、駆動波形の他の要素を変えることなく周期のみを長くすれば、発光のon/offの切換わる点の数が減り、デューティに与える誤差の割合も減少する。

## 【0095】

図3は、長周期でレーザダイオード2の発光をon/offするためレーザドライバ3に入力される制御信号電圧NEを示す図である。図3(a)のライン45で示す波形は、レーザドライバ3からレーザダイオードに流す電流をon/offさせるためレーザドライバ3に入力される制御信号電圧NEの入力波形である。ライン45で示す制御信号電圧NEが、予め定める閾値電圧Vthを下回っている時間、レーザドライバ3の出力がonとなり、レーザドライバ3に入力される設定電流にレーザドライバ3のゲインを掛けて得られる駆動電流がレーザダイオード2に出力される。レーザダイオード2は、この駆動電流の供給を受け、その電流対光出力特性に応じて発光する。

40

## 【0096】

図3(b)～図3(d)にそれぞれ示す矩形波のライン46, 47, 48は、閾値電圧Vthが、制御信号電圧NEの入力波形45の波高において、ほぼ中央のVth0と、Vth0よりも高い電圧Vth1と、Vth0よりも低い電圧Vth2と、にある場合それ

50

その発光波形を示す。

【0097】

ライン45で示す制御信号電圧N Eの入力波形を長周期とすることによって、閾値電圧V thがV th1～V th2までばらついた場合であっても、デューティの変動は、50%に対して±1.7%に抑制される。これは前述の図6に示す短周期でのデューティの変動である50%±5%に比べると顕著に小さく、制御信号電圧N Eの入力波形を長周期とすることによってデューティに対して与える誤差が顕著に抑制されることが判る。

【0098】

このことを利用して、レーザダイオード2を駆動させる波形の周期が短い場合の光パワーメータ34の平均値表示と、レーザダイオード2を駆動させる波形の周期が長い場合の光パワーメータ34の平均値表示との差が小さくなるように、上記波形のデューティを微調整し、パルス発光のデューティを精度よく50%に設定することができる。

10

【0099】

すなわち、周期が短い場合の光パワーメータ34の平均値表示が大きい場合、レーザドライバ3の出力信号をon/offするためレーザドライバ3に入力される制御信号電圧N Eのデューティを下げ、周期が長い場合の光パワーメータ34の平均値表示が大きい場合、レーザドライバ3の出力信号をon/offするためレーザドライバ3に入力される制御信号電圧N Eのデューティを上げるように調整する。

【0100】

図4は、本発明の実施態様であるもう1つの光出力調整方法を説明するフローチャートである。以下、図4を参照してもう1つの光出力調整方法について詳細に説明する。

20

【0101】

スタートでは、光出力調整装置30および光出力調整装置30の一部をなす光ピックアップ41の電源がonにされて、動作可能な状態である。ステップb1では、レーザドライバ3に入力する設定電流Iinを電流設定回路31の動作を制御して設定する。ただし、設定電流値は、モニタ用受光素子10の予め定められる感度調整点である光量波高値の1/2に、なるべく近い値に選ぶが、長周期のパルス発光に適した値の範囲とする。

【0102】

ステップb2では、レーザドライバ3からの出力信号をon/offするためレーザドライバ3に入力される制御信号電圧N Eを、FG32の動作を制御して、High/Lowの時間比率がおよそ50%でかつ第1の周期である長周期の波形に設定し、デューティおよそ50%でパルス発光させる。長周期のパルス発光で、たとえば発光時間が500nsecとするならば、500nsecの発光時間で性能保証される範囲内、すなわちその発光量がレーザダイオード2の過大な負担にならないような性能の範囲内の光量を発光するように設定する。ステップb3では、対物レンズ7の出側で、光パワーメータ34が、出射光量L4を測定し、測定結果を光出力制御手段35に与える。

30

【0103】

ステップb4では、レーザドライバ3からの出力信号をon/offするためレーザドライバ3に入力される制御信号電圧N Eを、FG32の動作を制御して、High/Lowの時間比率がおよそ50%でかつ上記第1の周期よりも短周期である第2の周期の波形に設定し、デューティおよそ50%でパルス発光させる。短周期の発光時間としては、たとえば50～100nsecが挙げられる。ステップb5では、対物レンズ7の出側で、光パワーメータ34が、出射光量L5を測定し、測定結果を光出力制御手段35に与える。

40

【0104】

ステップb6では、光量L4と光量L5との差が、許容限界値未満であるか否かを判定する。光量差が、許容限界値未満であるときステップb10へスキップし、許容限界値以上であるときステップb7へ進む。ステップb7では、光量L4と光量L5とが比較される。光量L4が光量L5よりも大きいときステップb8へ進み、光量L4が光量L5よりも小さい、すなわち光量L5が光量L4よりも大きいとき、ステップb9へ進む。

50

## 【0105】

ステップb8では、FG32の動作を制御して、予め定める一定量、または光量L4と光量L5との差に応じて、デューティを上げる。逆に、光量L5が光量L4以上であるときのステップb9では、FG32の動作を制御して、予め定める一定量、または光量L4と光量L5との差に応じて、デューティを下げる。

## 【0106】

ステップb8またはステップb9を実行した後、ステップb5へ戻り、対物レンズ7の出側で、光パワーメータ34が、出射光量を測定し、測定結果を光出力制御手段35に与える。光出力制御手段35では、この測定出射光量を新たな光量L5に置き換える。光量L4と光量L5との差が許容限界値未満になるまで、ステップb5～ステップb8またはステップb9を繰返す。

10

## 【0107】

光量差が許容限界値未満であるとき、デューティ50%の設定精度が高く、光パワーメータ34による平均値表示の測定値から、パルス発光の出力電圧の波高値が推定できることになるので、ステップb10へ進むことができる。ステップb10では、光量L4と光量L5との差が許容限界値未満になった状態のデューティ設定値、すなわち精度高く設定されたデューティ50%を維持しながら、適切な周期のHigh/Low波形でレーザダイオード2をパルス発光させる。

## 【0108】

ステップb11では、レーザドライバ3に入力する設定電流Iinを、電流設定回路31の動作を制御して、モニタ用受光素子10の予め定められる感度調整点である光量に対応する値に設定する。ステップb12では、対物レンズ7の出側で、光パワーメータ34が、出射光量L6を測定し、測定結果を光出力制御手段35に与える。ステップb13では、出力電圧調整手段12の感度を調整して、モニタ用受光素子10からの出力電圧が予め定める値(規定電圧)になるように調整する。

20

## 【0109】

ステップb14～ステップb17は、前述の図2に示す光出力調整方法のフローチャートにおけるステップa13～ステップa16と同一であるので、説明を省略する。ステップb14で他の光量に対する出力電圧を測定する必要が無いと判定されるとき、エンドへ進み、光出力調整動作を終了する。

30

## 【0110】

上記の1つの光出力調整方法およびもう1つの光出力調整方法によって、モニタ用受光素子10の出力電圧の感度を調整し、出力電圧が予め定める値になるように調整された光ピックアップは、本発明の実施形態である。

## 【0111】

また、上記の1つの光出力調整方法およびもう1つの光出力調整方法によって、モニタ用受光素子10の出力電圧の感度を調整し、出力電圧が予め定める値になるように調整された光ピックアップを搭載する電子機器、たとえばDVDレコーダー、パーソナルコンピュータなども、本発明の実施形態である。

40

## 【0112】

以上に述べたように、本実施の形態では、モニタ用受光素子10の出力電圧の感度を調整する出力電圧調整手段12は、半固定抵抗器であるけれども、これに限定されことなく、モニタ用受光素子10に内蔵される増幅器または減衰器の増幅度・減衰度等感度に関係する設定データを格納するメモリで構成されてもよい。このような構成によれば、メモリに格納するデータを、レーザダイオードの種類等に応じて入力ないし書換えることによって、モニタ用受光素子10の出力値を、容易に所望の値に設定することができる。

## 【0113】

また、本実施の形態では、パルス発光のデューティの微調整を、レーザダイオード2を駆動させる波形のデューティを微調整することによって行ったが、これに限定されことなく、限られた条件の範囲では、レーザドライバ3の出力信号をon/offするためレ

50

レーザドライバに入力される制御信号電圧N Eの論理電圧を微調整することで行うようにしてもよい。すなわち、実使用状態に近い周期でのパルス発光状態では、かなり短い周期でon / off制御が行われている。このとき、制御信号電圧N Eの論理電圧のHighレベルと閾値電圧V thとの電圧差、または論理電圧のLowレベルと閾値電圧V thとの電圧差を変化させることによって、制御信号電圧N Eが閾値電圧V thを通過するタイミングが変わるので、パルス発光のデューティを精度よく変化させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0114】

【図1】本発明の実施の一形態である光ピックアップの光出力調整装置30の構成を示す系統図である。

10

【図2】本発明の実施態様である1つの光出力調整方法を説明するフローチャートである。

【図3】長周期でレーザダイオード2の発光をon / offさせる場合のレーザドライバ3に入力される制御信号電圧N Eを示す図である。

【図4】本発明の実施態様であるもう1つの光出力調整方法を説明するフローチャートである。

【図5】典型的な光ピックアップ1の構成を簡略化して示す図である。

【図6】閾値電圧V thのばらつきに対してデューティが変動することを説明する図である。

【符号の説明】

【0115】

1, 41 光ピックアップ

20

2 レーザダイオード

3 レーザドライバ

4, 6 コリメータレンズ

5 ビームスプリッタ

7 対物レンズ

8 スポットレンズ

9 信号用受光素子

10, 11 モニタ用受光素子

30

12 出力電圧調整手段

13 ディスク

30 光出力調整装置

31 電流設定回路

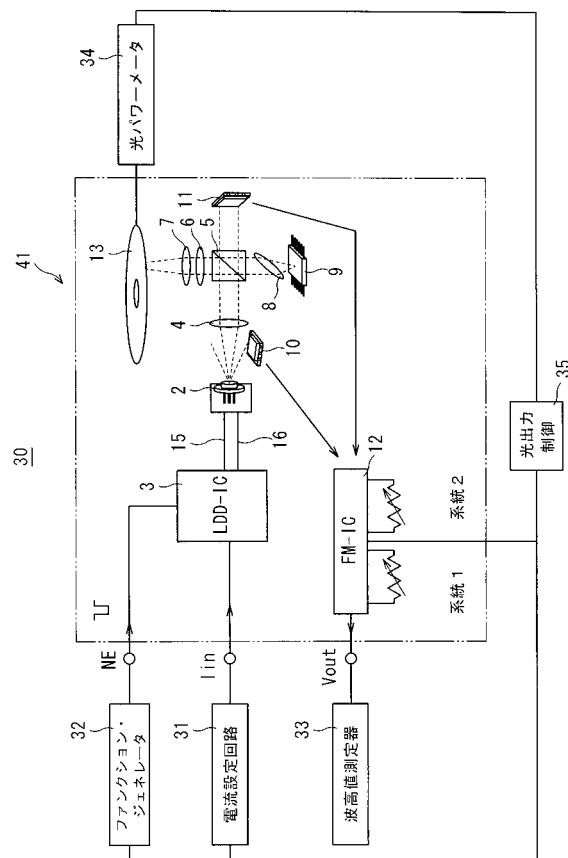
32 ファンクション・ジェネレータ

33 波高測定器

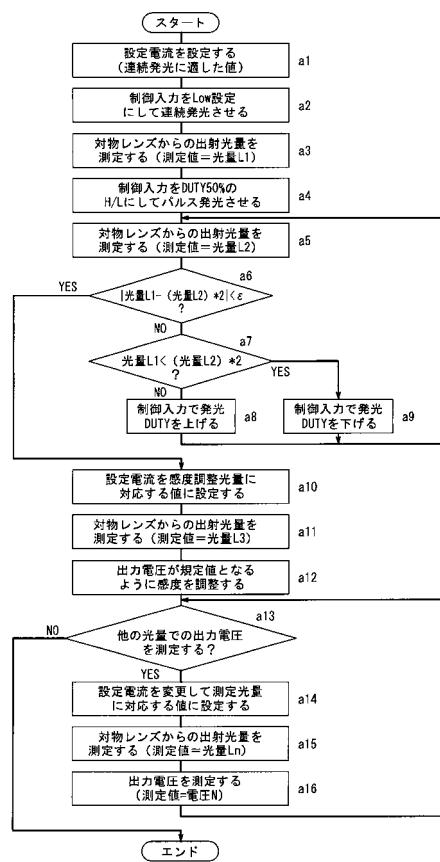
34 光パワーメータ

35 光出力制御手段

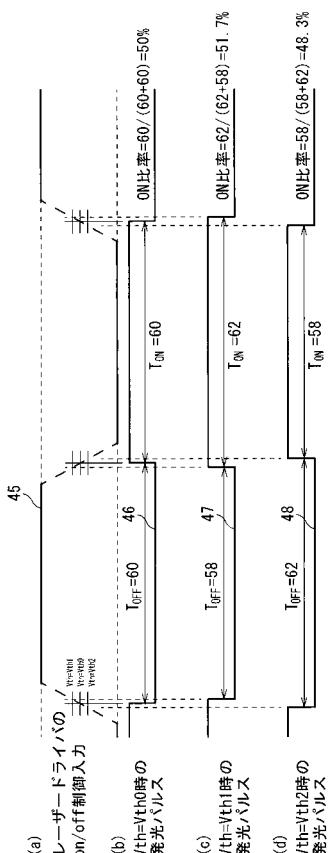
【図1】



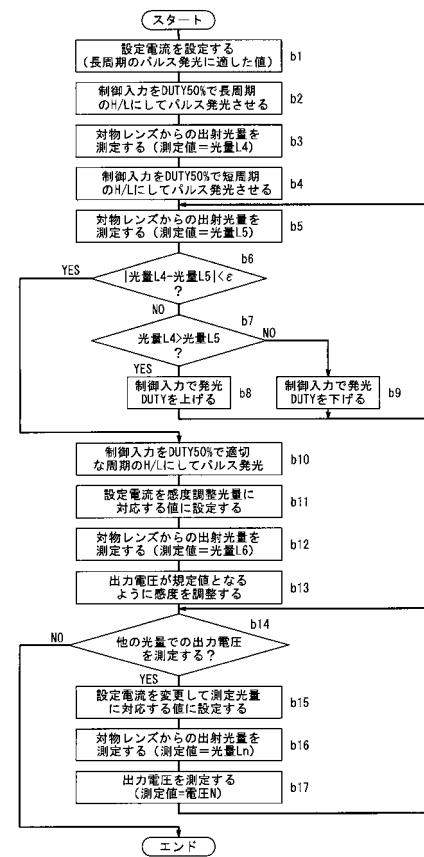
【図2】



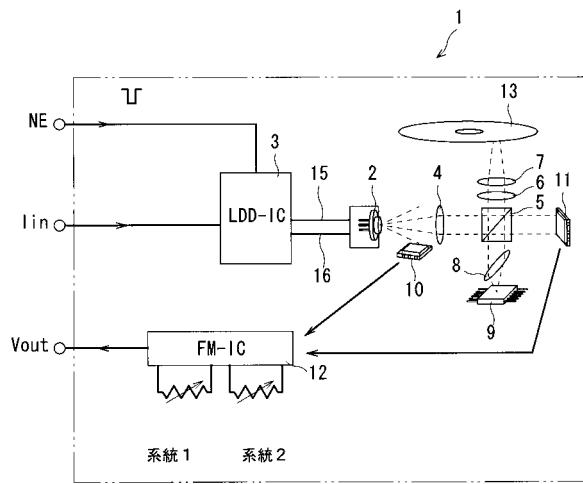
【図3】



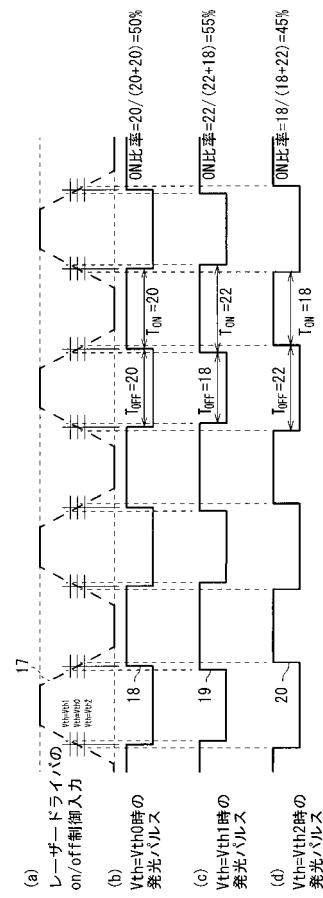
【図4】



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-006905(JP,A)  
特開2004-342278(JP,A)  
特開2006-338702(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 11 B 7 / 125  
G 11 B 7 / 0045  
H 01 S 5 / 0683