

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-235276

(P2005-235276A)

(43) 公開日 平成17年9月2日(2005.9.2)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)			
G 1 1 B 7/135	G 1 1 B 7/135	Z	2 H 0 9 9		
G 0 2 B 27/28	G 0 2 B 27/28	Z	5 D 7 8 9		
G 1 1 B 7/125	G 1 1 B 7/125	C	5 F 0 7 3		
H 0 1 S 5/0683	H 0 1 S 5/0683				
審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 19 頁)					
(21) 出願番号	特願2004-41701 (P2004-41701)		(71) 出願人 000003067		
(22) 出願日	平成16年2月18日 (2004.2.18)		T D K 株式会社		
			東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号		
			(74) 代理人 100081411		
			弁理士 三澤 正義		
			(72) 発明者 岡 禎一郎		
			東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 T		
			D K 株式会社内		
			(72) 発明者 佐藤 吉徳		
			東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 T		
			D K 株式会社内		
	F ターム (参考)		2H099	AA05	BA09
			CA07	CA11	
			5D789	AA12	EC11
			EC32	FA05	HA13
			HA37	JA58	
			5F073	AB27	BA06
			EA15	EA22	FA02
			GA03		

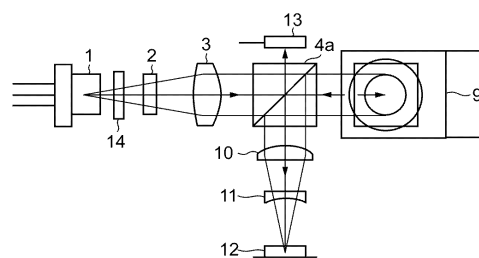
(54) 【発明の名称】 光ヘッド、光再生装置及び光記録再生装置

(57) 【要約】

【課題】 A P C の精度を向上させることが可能な光ヘッド及び光記録再生装置を提供するものである。

【解決手段】 光源 1 から射出された光ビームは偏光子 1 4 に入射する。P 偏光が透過するように偏光子 1 4 の透過軸方向を予め調整しておく、S 偏光のみを減光することができる。回折素子 2 及びコリメートレンズ 3 を透過し、ビームスプリッタ 4 a に入射する光ビームはほぼ P 偏光のみとなる。ビームスプリッタ 4 a で反射された一部の光ビームは光検出器 1 3 に入射し、光源 1 の出力のフィードバック制御に用いられる。S 偏光を偏光子 1 4 で減光させているため、光検出器 1 3 に P 偏光のみが入射する。従って、レーザ光の射出光量が変化しても記録再生用の光の光量と A P C 用の光の光量との比率はほぼ一定となり、レーザ光の強度の検出精度を向上させることができ、記録及び再生におけるエラーを回避させることが可能となる。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源と、

前記光源から射出された光ビームを光情報記録媒体の情報記録面に集光させる対物レンズと、

前記光源から射出された光ビームの一部を検出する光検出器と、

前記光源から射出された光ビームに含まれる所定の偏光成分を減少させる減光手段と、
を有することを特徴とする光ヘッド。

【請求項 2】

前記減光手段は、前記光源と前記光検出器との間の光路中に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の光ヘッド。 10

【請求項 3】

前記減光手段と前記対物レンズとの間の光路中にビームスプリッタが設けられ、

前記光検出器は、前記光源から射出されて前記ビームスプリッタによって分離された光ビームのうち、前記対物レンズに入射しない光ビームを受光するように設けられていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 のいずれかに記載の光ヘッド。

【請求項 4】

前記ビームスプリッタは、入射する光ビームの偏光成分によって透過率又は反射率の少なくとも一方が異なることを特徴とする請求項 3 に記載の光ヘッド。

【請求項 5】

前記光源と前記ビームスプリッタとの間の光路中にコリメートレンズが設けられていることを特徴とする請求項 3 又は請求項 4 のいずれかに記載の光ヘッド。 20

【請求項 6】

前記光検出器は、前記光源から前記光源と前記対物レンズとの間の光路の外に射出される光ビームの一部を検出するように設けられていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 のいずれかに記載の光ヘッド。

【請求項 7】

前記減光手段は、前記光源に隣接して設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載の光ヘッド。

【請求項 8】

前記減光手段は、前記ビームスプリッタと前記光検出器との間に設けられていることを特徴とする請求項 3 乃至請求項 5 のいずれかに記載の光ヘッド。 30

【請求項 9】

前記減光手段は、前記光源から前記光検出器に向けて射出される光ビームのみを減光するように設けられていることを特徴とする請求項 6 に記載の光ヘッド。

【請求項 10】

前記減光手段は偏光フィルムであり、前記光検出器に取り付けられていることを特徴とする請求項 8 又は請求項 9 のいずれかに記載の光ヘッド。

【請求項 11】

前記光源は窒化物系の半導体レーザであることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 10 のいずれかに記載の光ヘッド。 40

【請求項 12】

請求項 1 乃至請求項 11 のいずれかに記載の光ヘッドと、

前記光ヘッドの前記光検出器からの信号に基づいて前記光源の出力を制御する制御手段と、

を有することを特徴とする光再生装置。

【請求項 13】

請求項 1 乃至請求項 11 のいずれかに記載の光ヘッドと、

前記光ヘッドの前記光検出器からの信号に基づいて前記光源の出力を制御する制御手段と、

を有することを特徴とする光記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、フロントモニタ方式により光源の出力を制御する光ヘッド並びにそれを搭載した光再生装置及び光記録再生装置に関する。

【背景技術】

【0002】

光記録再生装置に用いられる光ヘッドの光源の出力は、様々な種類の光情報記録媒体の記録又は再生において正確に、温度等の環境の変化や時間的にも安定するように制御される必要がある。一般的に光ヘッドに用いられる光源としての半導体レーザは、温度変動や経年変化によって出力が変動するため、光源の出力が一定になるように、APC (Auto Power Control) によりパワー制御を行なって、光ディスク等の光情報記録媒体に対して照射される光ビームのパワーレベルの安定化を図ることが行なわれている。

【0003】

このAPCの代表的な方式として、リアモニタ方式とフロントモニタ方式が知られている。リアモニタ方式は、半導体レーザチップの後側からレーザパッケージ内部に向かって射出される光ビームを、パッケージ内部に備えた光検出器で検出する方式である。この方式は、光検出器をレーザパッケージ内部に備えるため、光ヘッドを小型化することが可能となる。現在、このリアモニタ方式は再生専用機に用いられている。

【0004】

しかしながら、リアモニタ方式は、半導体レーザの放射面とは反対側の端面から射出される光ビームを検出するため、検出精度等が悪くなるといった問題があった。従って、高精度が要求される記録型では、フロントモニタ方式が採用されている。フロントモニタ方式は、光源である半導体レーザから射出される光ビームの一部を分離し、その分離光を検出して半導体レーザの駆動回路にフィードバックし、その分離光の強度によって半導体レーザの出力を制御する方式である。具体的には、半導体レーザからの射出光の一部をフロントモニタ用の光検出器で受光してフィードバック制御をし、APCによりパワー制御を行なう。尚、フロントモニタ方式の方がリアモニタ方式よりも高精度であるため、フロントモニタ方式を再生専用機に用いても構わない。

【0005】

ところで、APCを精度良く行うためには、フロントモニタ用の光検出器に入射する光量と実際に情報の記録再生に用いられる光量とが常に一定の割合であることが望ましい。通常、記録再生に用いられるレーザ光は、半導体レーザの活性層の界面に平行なTE波の方向の直線偏光（以下TE偏光と称する。）である。

【0006】

一方、半導体レーザからは、位相や偏光の揃っていない自然発光成分も射出される。自然発光成分は半導体レーザから大きな広がりを持って射出されるため、広がりが小さいレーザ光成分からなる射出光と比較して、ファースフィールドパターン（以下、FFPと称する。）の広がりが大きくなる。この自然発光成分は、情報の記録再生には用いられない不要な光であり、これが光情報記録媒体に到達して反射されたり、光ヘッドの筐体内部や他の光学部品等で乱反射されたりすると、いわゆる迷光の一種となる。迷光が光情報記録媒体の再生信号やサーボ信号用の検出器に達した場合、ノイズの増加やジッタの悪化等、各種信号の品質低下の原因となる。

【0007】

ここで、情報の記録再生に用いられる半導体レーザの出力特性について、図7を参照しつつ説明する。図7(a)は従来から用いられているGaAs系半導体レーザ（赤色半導体レーザ）の出力特性の一例であり、図7(b)は近年用いられ始めたGaNに代表される窒化物系半導体レーザ（青紫色半導体レーザ）の出力特性の一例である。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 8 】

図 7 (a)、(b)において、点線 C はレーザ光発振前の直線の傾きを延長したものであり、射出光に含まれる自然発光成分の出力を表している。また、点線 A は情報の再生時、点線 B は情報の記録時に必要な駆動電流の値を示したものである。レーザ光の発振前は自然発光成分が射出されており、このときの偏光状態は T E 偏光成分、T M 偏光 (T E 偏光と垂直な方向に振動する偏光) 成分ともにほぼ同一強度である。一方、十分大きな電流で駆動してレーザ光が発振した後は、大部分が T E 偏光となる。

【 0 0 0 9 】

一般に、記録時には大きなレーザ光の出力が必要となり、駆動電流も大きくなるため、大部分がレーザ発振後の T E 偏光であると考えても大きな問題とはならない (点線 B)。しかし、再生時に必要な出力は記録時の出力よりも小さく、レーザ発振を開始する電流 (しきい値電流) における出力よりも若干大きい程度である (点線 A)。この程度の領域では、全体の出力に対する自然発光成分の割合も比較的大きく、この自然発光成分を考慮に入れる必要がある。また、図 7 に示すように、G a N 系半導体レーザでは自然発光成分が G a A s 系半導体レーザよりも大きいため、特に自然発光成分の影響が大きくなってしま

10

【 0 0 1 0 】

ここで、従来のフロントモニタ方式を採用した光ヘッド (例えば、特許文献 1) について、図 8 及び図 9 を参照しつつ説明する。図 8 は従来の光ヘッドの概略構成を示す側面図であり、図 9 は従来の光ヘッドの概略構成を示す上面図である。

20

【 0 0 1 1 】

図 8 及び図 9 に示すように、半導体レーザからなる光源 1 から射出された光ビームは、回折素子 2 においてトラッキングエラー信号生成用の 3 ビームに分けられ、コリメートレンズ 3 により平行光とされ、ビームスプリッタ 4 a に P 偏光として入射する。尚、図 9 のビームスプリッタ 4 a に対し、紙面と平行方向に振動する偏光を P 偏光とし、紙面と垂直な方向に振動する偏光を S 偏光とする。また、光源 1 から射出される T E 偏光と P 偏光の方向が一致するように、光源 1 は配置されている。このビームスプリッタ 4 a は、例えば、P 偏光を 9 0 % 程度透過させ、1 0 % 程度反射させる特性を有する。

【 0 0 1 2 】

ビームスプリッタ 4 a を透過した光ビームは、図 8 に示すように、立ち上げ用の反射ミラー 5 で反射されることにより、その光路が曲げられる。そして、1 / 4 波長板 6 を透過する際に円偏光とされ、対物レンズ 7 に入射する。対物レンズ 7 において光ビームは集束光とされ、光情報記録媒体 8 の情報記録面上の情報トラック上に集光される。尚、対物レンズ 7 は、光情報記録媒体 8 に対して少なくともフォーカシング方向及びトラッキング方向に移動可能なアクチュエータ 9 に搭載されている。

30

【 0 0 1 3 】

光情報記録媒体 8 の情報記録面で反射された光は対物レンズ 7 を透過し、1 / 4 波長板 6 において S 偏光 (光源 1 から 1 / 4 波長板 6 までの往路の偏光と直交する方向の直線偏光) に変換される。そして、反射ミラー 5 によって反射され、ビームスプリッタ 4 a に S 偏光として入射する。

40

【 0 0 1 4 】

ビームスプリッタ 4 a は S 偏光を 1 0 0 % 近く反射させるため、図 9 に示すように、ビームスプリッタ 4 a で反射された光ビームは結像レンズ 1 0 において集束光とされ、アナモフィックレンズ 1 1 においてフォーカスエラー信号生成用の非点収差を付与される。そして、光検出器 1 2 に入射し、光検出器 1 2 の受光部において電気信号に変換される。

【 0 0 1 5 】

一方、光源 1 から射出された光ビームのうち、ビームスプリッタ 4 a で反射された一部の光ビームは、図 9 に示すように、フロントモニタ用の光検出器 1 3 に入射する。そして、光検出器 1 3 の受光部により光源 1 の出力モニタ用の電気信号に変換され、その出力モニタ用電気信号は光源 1 の出力のフィードバック制御に用いられる。

50

【0016】

一方、記録再生に利用されない有効範囲外の光束の一部を用いてAPCを行う方法が各種提案されている（例えば、特許文献2及び3）。ここで、「有効範囲外の光束」とは、光ビームのうち有効に記録再生に用いられる有効範囲以外の光ビームのことをいう。

【0017】

図10を参照しつつこの従来技術に係る光ヘッドについて説明する。図10は従来の光ヘッドの概略構成を示す上面図である。光検出器13は周辺光束の光路上に配置されている。

【0018】

図10に示すように、光源1から射出された光ビームであって、強度の最も高い中心付近の光束（有効に記録再生に用いられる有効範囲内の光ビーム）は回折素子2に入射し、トラッキングエラー信号生成用の3ビームに分けられる。そして、コリメートレンズ3を透過することにより平行光とされ、ビームスプリッタ4bに入射する。また、光源1から射出されるTE偏光とビームスプリッタ4bにおけるP偏光の方向が一致するように、光源1は配置されている。

【0019】

ビームスプリッタ4bは、P偏光を100%近く透過させ、S偏光を100%近く反射させる特性を有する。従って、P偏光の光ビームはビームスプリッタ4bを透過し、S偏光の光ビームはビームスプリッタ4bで反射される。

【0020】

ビームスプリッタ4bを透過したP偏光の光ビームは、先に説明した従来技術と同様に、反射ミラー5で反射され、1/4波長板6を透過する際に円偏光とされる。その後、対物レンズ7に入射し、光情報記録媒体8の情報記録面上の情報トラック上に集光される。光情報記録媒体8の情報記録面で反射された光ビームは、1/4波長板6においてS偏光（光源1から1/4波長板6までの往路の偏光と直交する方向の直線偏光）に変換され、ビームスプリッタ4bにS偏光として入射する。

【0021】

ビームスプリッタ4bはS偏光を100%近く反射させる特性を有するため、ビームスプリッタ4bを反射したS偏光の光ビームは、結像レンズ10及びアナモフィックレンズ11を辿って光検出器12に入射する。光検出器12は、受光した光量に応じて電気信号に変換する。変換された電気信号に所定の演算を行い、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号及び再生信号を生成する。

【0022】

一方、光源1から射出された光ビームであって、有効範囲外の光束の一部は回折素子2に入射せずに、同じく有効範囲外に配置されている光検出器13に入射する。そして、光検出器13の受光部により光源1の出力モニタ用の電気信号に変換され、その出力モニタ用電気信号は光源1の出力のフィードバック制御に用いられる。

【0023】

【特許文献1】特許第2555239号公報（段落[0019] - [0020]、第1図）

【特許文献2】特開2001-118281号公報（段落[0021] - [0025]、第1図）

【特許文献3】特開平10-255314号公報（段落[0012] - [0016]、第1図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0024】

図8及び図9に記載されている光ヘッドの場合、光情報記録媒体8に集光され情報の記録再生に用いられるのはP偏光（＝TE偏光）であるレーザ光のみであるのに対し、光検出器13には光源1より射出された光のうちP偏光の10%とS偏光の100%が入射す

10

20

30

40

50

る。P 偏光と S 偏光の割合は光源 1 の駆動電流によって変化するため、ビームスプリッタ 4 a を透過した記録再生用の光ビームとビームスプリッタ 4 a を反射することで自然発光成分の S 偏光の比率が高まった APC 用の光ビーム（光検出器 1 3 で受光される光ビーム）との強度比が、光源 1 からの光出力に対して一定とはならない。そのため、APC において誤差が発生する。

【0025】

ここで、その誤差について具体的に説明する。光情報記録媒体 8 の情報記録面に集光し、記録と再生に直接用いられるビームスポットを形成する光ビームが光情報記録媒体 8 に照射される際の強度が、それぞれ 4.5 [mW] と 0.45 [mW] である場合、ビームスプリッタ 4 a を除いた光ヘッド光学系の光利用効率が 15% であるとする、ビームスプリッタ 4 a の P 偏光 (= TE 偏光) の透過率が 90% であるため、記録時に必要なレーザ光源出力は 3.3 [mW] 程度となり、再生時に必要なレーザ光源出力は 3.3 [mW] 程度となる。この状態はそれぞれ、図 7 (b) に示す点線 B、A にほぼ相当する。また、光源 1 より射出されている自然発光成分は、図 7 (b) 中の点線 C に相当し、TE 偏光と TM 偏光が同程度含まれているため、記録時の出力における自然発光成分は TE 偏光、TM 偏光ともに 0.92 [mW] 程度となり、再生時の出力における自然発光成分は TE 偏光、TM 偏光ともに 0.77 [mW] 程度となっている。

【0026】

一方、フロントモニタ用の光検出器 1 3 について、光検出器 1 3 の受光部の開口効率を、FFP を考慮して、レーザ光について 4.0%、自然発光成分について 3.0% とする。ビームスプリッタ 4 a の反射率は P 偏光 (= TE 偏光) で 10%、S 偏光 (= TE 偏光) で 100% であるから、記録時に光検出器 1 3 で検出される光強度は、

$$\begin{aligned} & (\text{レーザ光 (TE 偏光)}) + (\text{自然発光成分 (TE 偏光)}) + (\text{自然発光成分 (TM 偏光)}) \\ &= (3.3 \times 4.0\% \times 10\%) + (0.92 \times 3.0\% \times 10\%) + (0.92 \times 3.0\% \times 100\%) \\ &= 0.16 \text{ [mW]} \text{ となる。} \end{aligned}$$

また、再生時に光検出器 1 3 で検出される光強度は同様に、

$$\begin{aligned} &= (3.3 \times 4.0\% \times 10\%) + (0.77 \times 3.0\% \times 10\%) + (0.77 \times 3.0\% \times 100\%) \\ &= 0.04 \text{ [mW]} \text{ となる。} \end{aligned}$$

【0027】

このため、光情報記録媒体 8 に到達して実際に情報の記録再生に用いられる光量に対する光検出器 1 3 で検出される光量の割合は、

記録時で、 $0.16 / 4.5 = 3.6\%$ となり、
再生時で、 $0.04 / 0.45 = 8.6\%$ となり、
記録時と再生時とで割合が大きく異なってしまう。

【0028】

このように、自然発光成分が大きい GaN 系半導体レーザの場合は、射出光量（駆動電流）の大きさによって、記録再生用の光量と APC 用の光量の比率が変化してしまうため、APC において誤差が生じてしまう。また、特に、図 8 及び図 9 に示す光学系のように、コリメートレンズ 3 によりビームスプリッタ 4 a に平行光が入射する光学系においては、ビームスプリッタ 4 a の分離面に対する光線の入射角が光束の断面方向全域に亘って等しくなる。従って、P 偏光及び S 偏光の反射率が光束の断面方向全域に亘って等しくなるため、フロントモニタ用の光検出器 1 3 の受光部の面積や形状を変えたり、光検出器 1 3 自体をずらして配置したりしても、上記誤差を小さくすることは困難である。

【0029】

また、図 10 に示されている光ヘッドの場合、光検出器 1 3 は記録再生に用いられない有効範囲外の光束の一部を受光するが、有効範囲外の光束においては、FFP の広がり大きい自然発光成分の強度比率が高くなるため、APC の誤差が増加する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 0 】

ここで、その誤差について具体的に説明する。光情報記録媒体 8 の情報記録面に集光し、記録と再生に直接用いられるビームスポットを形成する光ビームが光情報記録媒体 8 に照射される際の強度が、それぞれ 4.5 [mW] と 0.45 [mW] である場合、ビームスプリッタ 4 b を除いた光ヘッド光学系の光利用効率が 15 % であるとする、ビームスプリッタ 4 b の P 偏光 (= T E 偏光) の透過率が 100 % であるため、記録時に必要なレーザ光源出力は 30 [mW] 程度となり、再生時に必要なレーザ光源出力は 3 [mW] 程度となる。この状態もそれぞれ、図 7 (b) に示す点線 B、A にほぼ相当する。また、光源 1 より射出されている自然発光成分は、図 7 (b) 中の点線 C に相当し、T E 偏光と T M 偏光が同程度含まれているため、記録時の出力における自然発光成分は T E 偏光、T M 偏光ともに 0.90 [mW] となり、再生時の出力における自然発光成分は T E 偏光、T M 偏光ともに 0.77 [mW] となっている。

【 0 0 3 1 】

一方、フロントモニタ用の光検出器 13 について、光検出器 13 の受光部の開口効率を、有効範囲外での FFP を考慮して、レーザ光について 0.5 %、自然発光成分について 1.0 % とする。このようにすると、記録時に光検出器 13 で検出される光強度は、

(レーザ光 (T E 偏光)) + (自然発光成分 (T E 偏光)) + (自然発光成分 (T M 偏光))

$$= (30 \times 0.5\%) + (0.90 \times 1.0\%) + (0.90 \times 1.0\%)$$

$$= 0.17 \text{ [mW]} \text{ となる。}$$

また、再生時に光検出器 13 で検出される光強度は同様に、

$$= (3 \times 0.5\%) + (0.77 \times 1.0\%) + (0.77 \times 1.0\%)$$

$$= 0.03 \text{ [mW]} \text{ となる。}$$

【 0 0 3 2 】

このため、光情報記録媒体 8 に到達して実際に情報の記録再生に用いられる光量に対する光検出器 13 で検出される光量の割合は、

記録時で、 $0.17 / 4.5 = 3.7\%$ となり、

再生時で、 $0.03 / 0.45 = 6.7\%$ となり、

記録時と再生時とで割合が大きく異なってしまう。

【 0 0 3 3 】

このように、自然発光成分が大きい G a N 系半導体レーザの場合は、射出光量 (駆動電流) の大きさによって、記録再生用の光量と A P C 用の光量の比率が変化してしまうため、A P C において誤差が生じてしまう。

【 0 0 3 4 】

A P C に誤差が生じてレーザ光出力 (パワー) にばらつきが発生した場合、記録時には、特に相変化型ディスクのような書き換え可能型光情報記録媒体で問題が発生し易い。相変化型ディスクの場合、記録用のパワーを高速で切り替えとともに消去用のパワーも設定されているため、レーザ光出力の精度が悪い場合には記録エラーが発生し易くなる。

【 0 0 3 5 】

書き換え可能型光情報記録媒体の再生においては、再生用のパワーが高い方にずれた場合には、誤消去が発生するおそれもある。また、高反射率の R O M 媒体を再生する場合に、再生用のパワーのばらつきが大きいと、光情報記録媒体の再生信号やサーボ信号用の光検出器において光電変換され増幅された電気信号の大きさが大きくばらつき、信号波形が歪んだり小さすぎたりすることで、読み取りエラーが発生し易くなる。

【 0 0 3 6 】

更に、A P C の誤差の問題だけでなく、G a N 系半導体レーザの自然発光成分が大きいことにより、前述した迷光の影響も大きくなるため、迷光が光情報記録媒体の再生信号やサーボ信号用の検出器に達し、ノイズの増加やジッタの悪化等、各種信号の品質低下を招き易くなる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 7 】

本願発明は、上記の問題を解決するものであり、光ヘッドの光路に、不要な偏光成分を減光させる偏光子等の減光手段を設けることにより、フロントモニタ用の光検出器に単一方向に偏光した光を入射させ、レーザ光の強度の検出精度を向上させることにより、記録及び再生におけるエラーを回避させることが可能な光ヘッド並びにその光ヘッドを備えた光再生装置及び光記録再生装置を提供するものである。

【 0 0 3 8 】

また、減光手段により不要な偏光成分を減光させることにより、迷光を減少させることが可能な光ヘッド並びにその光ヘッドを備えた光再生装置及び光記録再生装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 3 9 】

請求項 1 に記載の発明は、光源と、前記光源から射出された光ビームを光情報記録媒体の情報記録面に集光させる対物レンズと、前記光源から射出された光ビームの一部を検出する光検出器と、前記光源から射出された光ビームに含まれる所定の偏光成分を減少させる減光手段と、を有することを特徴とする光ヘッドである。

【 0 0 4 0 】

光源から射出された光ビームは、減光手段により所定の偏光成分が減少され、一定の偏光成分を有する光ビームとなる。

【 0 0 4 1 】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の光ヘッドであって、前記減光手段は、前記光源と前記光検出器との間の光路中に設けられていることを特徴とするものである。

【 0 0 4 2 】

光源から射出された光ビームの少なくとも一部は、減光手段により所定の偏光成分が減少され、光情報記録媒体に集光されずに光検出器に入射する。従って、光検出器は、一定の偏光成分を有する光ビームを受光することとなる。

【 0 0 4 3 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 又は請求項 2 のいずれかに記載の光ヘッドであって、前記減光手段と前記対物レンズとの間の光路中にビームスプリッタが設けられ、前記光検出器は、前記光源から射出されて前記ビームスプリッタによって分離された光ビームのうち、前記対物レンズに入射しない光ビームを受光するように設けられていることを特徴とするものである。

【 0 0 4 4 】

光源から射出された光ビームは、ビームスプリッタによって反射光と透過光に分離される。分離された光ビームのうち、一方の光ビームは対物レンズに入射して光情報記録媒体の情報記録面に集光される。対物レンズに入射しない光ビームは、光源から射出されて光検出器で受光されるまでの間に、減光手段により所定の偏光成分が減少され、一定の偏光成分を有する光ビームとなる。従って、光検出器は一定の偏光成分を有する光ビームを受光することとなる。

【 0 0 4 5 】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 3 に記載の光ヘッドであって、前記ビームスプリッタは、入射する光ビームの偏光成分によって透過率又は反射率の少なくとも一方が異なることを特徴とするものである。

【 0 0 4 6 】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 3 又は請求項 4 のいずれかに記載の光ヘッドであって、前記光源と前記ビームスプリッタとの間の光路中にコリメートレンズが設けられていることを特徴とするものである。

【 0 0 4 7 】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 又は請求項 2 のいずれかに記載の光ヘッドであって、前記光検出器は、前記光源から前記光源と前記対物レンズとの間の光路の外に射出され

10

20

30

40

50

る光ビームの一部を検出するように設けられていることを特徴とするものである。

【0048】

光源から射出された光ビームのうち、光源と対物レンズとの間の光路の外に射出された光ビームは光情報記録媒体に集光されることなく、その一部は光検出器に受光される。光源と光検出器との間に減光手段を設けることにより、光検出器に受光される一部の光ビームは、所定の偏光成分が減少され、一定の偏光成分を有する光ビームとなる。

【0049】

請求項7に記載の発明は、請求項1乃至請求項6のいずれかに記載の光ヘッドであって、前記減光手段は、前記光源に隣接して設けられていることを特徴とするものである。

【0050】

光源から射出された光ビームは、光源に隣接して設けられた減光手段により所定の偏光成分が減少され、一定の偏光成分を有する光ビームとなる。

【0051】

請求項8に記載の発明は、請求項3乃至請求項5のいずれかに記載の光ヘッドであって、前記減光手段は、前記ビームスプリッタと前記光検出器との間に設けられていることを特徴とするものである。

【0052】

光源から射出された光ビームは、ビームスプリッタによって反射光と透過光に分離される。分離された光ビームのうち、一方の光ビームは対物レンズに入射して光情報記録媒体の情報記録面に集光される。対物レンズに入射しない光ビームは、減光手段によって所定の偏光成分が減少され、一定の偏光成分を有する光ビームとなり、光検出器で受光される。

【0053】

請求項9に記載の発明は、請求項6に記載の光ヘッドであって、前記減光手段は、前記光源から前記光検出器に向けて射出される光ビームのみを減光するように設けられていることを特徴とするものである。

【0054】

光源から射出された光ビームのうち、対物レンズに入射する光ビームは光情報記録媒体の情報記録面に集光される。一方、光源と対物レンズとの間の光路の外に射出された光ビームは、減光手段により所定の偏光成分が減少され、一定の偏光成分を有する光ビームとなる。そして、一定の偏光成分を有する光ビームは光検出器により受光される。

【0055】

請求項10に記載の発明は、請求項8又は請求項9のいずれかに記載の光ヘッドであって、前記減光手段は偏光フィルムであり、前記光検出器に取り付けられていることを特徴とするものである。

【0056】

請求項11に記載の発明は、請求項1乃至請求項10のいずれかに記載の光ヘッドであって、前記光源は窒化物系の半導体レーザであることを特徴とするものである。

【0057】

請求項12に記載の発明は、請求項1乃至請求項11のいずれかに記載の光ヘッドと、前記光ヘッドの前記光検出器からの信号に基づいて前記光源の出力を制御する制御手段と、を有することを特徴とする光再生装置である。

【0058】

請求項13に記載の発明は、請求項1乃至請求項11のいずれかに記載の光ヘッドと、前記光ヘッドの前記光検出器からの信号に基づいて前記光源の出力を制御する制御手段と、を有することを特徴とする光記録再生装置である。

【発明の効果】

【0059】

請求項1乃至請求項8に記載の光ヘッドによれば、所定の偏光成分を減光させる減光手段を設けることにより、フロントモニタ用の光検出器に単一方向に偏光した光ビームを入

10

20

30

40

50

射させることが可能となる。そのことにより、レーザ光の強度の検出精度を向上させることができ、記録及び再生におけるエラーを回避させることが可能となる。

【 0 0 6 0 】

また、光ヘッドを収納するハウジングの内壁や光ヘッドを構成する光学素子等で反射されて、迷光の原因となる、情報の記録再生に用いられない偏光成分を減光させることができるため、迷光を減少させることが可能となる。その結果、ノイズの増加やジッタの悪化等、各種信号の品質低下を防止することが可能となる。

【 0 0 6 1 】

更に、請求項 9 に記載の光ヘッドによれば、上記の効果に加えて、情報の記録再生に用いられない光ビームのみ、所定の偏光成分を減光させることにより、情報の記録再生に用いられる光ビームに収差が発生しなくなる。その結果、情報の記録再生に対する収差の影響がなくなり、安定した情報の記録、再生が可能となる。また、請求項 10 に記載の光ヘッドによれば、上記の効果に加えて、偏光フィルムを用いることにより簡便な取り扱いができ、光ヘッドの薄型化及び低価格化を図ることが可能となる。

10

【 0 0 6 2 】

また、請求項 12 に記載の光再生装置及び請求項 13 に記載の光記録再生装置によれば、レーザ光の強度の検出精度を向上させることができるため、記録及び再生におけるエラーを回避させることが可能となり、情報の記録を安定して行うことができ、また、安定した再生信号を検出することが可能となる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

20

【 0 0 6 3 】

以下、本発明の実施形態に係る光ヘッドについて、図 1 乃至図 7 を参照しつつ説明する。

【 0 0 6 4 】

[第 1 の実施の形態]

本願発明の第 1 の実施形態に係る光ヘッドの構成及び作用について図 1 及び図 2 を参照しつつ説明する。図 1 は第 1 の実施形態に係る光ヘッドの側面図であり、図 2 は第 1 の実施形態に係る光ヘッドの上面図である。

【 0 0 6 5 】

図 1 及び図 2 に示すように、本実施形態に係る光ヘッドは、光源 1 a と回折素子 2 との間に偏光子 1 4 が配置されている。光源 1 a は、例えば G a N に代表される窒化物系半導体レーザ（青紫色半導体レーザ）からなる。また、光源 1 a から射出される T E 偏光とビームスプリッタ 4 a における P 偏光の方向が一致するように、光源 1 a は配置されている。光源 1 a から射出された光ビームは偏光子 1 4 に入射する。光源 1 a から射出された光のうち、T E 偏光が透過するように偏光子 1 4 の透過軸方向を予め調整しておくこと、不要な自然発光成分の T M 偏光成分を減光することができる。尚、偏光子 1 4 が本願発明の「減光手段」に相当する。

30

【 0 0 6 6 】

偏光子 1 4 を透過した光ビームは、更に回折素子 2 を透過し、回折素子 2 においてトラッキングエラー信号生成用の 3 ビームに分けられる。回折素子 2 を透過した光ビームはコリメートレンズ 3 により平行光とされる。ビームスプリッタ 4 a に入射する光ビームは、偏光子 1 4 により S 偏光のみが減光されているため、ほぼ P 偏光のみとなる。このビームスプリッタ 4 a は、P 偏光を 90 % 程度透過させ、10 % 程度反射させる特性を有する。

40

【 0 0 6 7 】

ビームスプリッタ 4 a を透過した光ビームは、図 1 に示すように、立ち上げ用の反射ミラー 5 で反射されることにより、その光路が曲げられる。そして、1 / 4 波長板 6 を透過する際に円偏光とされ、対物レンズ 7 に入射する。対物レンズ 7 において光ビームは集束光とされ、光情報記録媒体 8 の情報記録面上の情報トラック上に集光される。尚、対物レンズ 7 は、光記録媒体 8 に対して少なくともフォーカシング方向及びトラッキング方向に移動可能なアクチュエータ 9 に搭載されている。

50

【 0 0 6 8 】

光情報記録媒体 8 の情報記録面で反射された光ビームは対物レンズ 7 を透過し、1 / 4 波長板 6 において光源 1 a から 1 / 4 波長板 6 までの往路における偏光方向と直交する方向の直線偏光に変換される。そして、反射ミラー 5 によって反射され、ビームスプリッタ 4 a に S 偏光として入射する。

【 0 0 6 9 】

このビームスプリッタ 4 a は S 偏光を 1 0 0 % 近く反射させる特性を有するため、図 2 に示すように、ビームスプリッタ 4 a を反射した光ビームは結像レンズ 1 0 において集束光とされ、アナモフィックレンズ 1 1 においてフォーカスエラー信号生成用の非点収差を付与される。そして、光検出器 1 2 に入射し、光検出器 1 2 は受光した光量に応じて電気信号に変換する。変換された電気信号に所定の演算を行い、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号及び再生信号を生成する。

10

【 0 0 7 0 】

一方、光源 1 a から射出された光ビームのうち、ビームスプリッタ 4 a で反射された一部の光ビームは、図 2 に示すように、フロントモニタ用の光検出器 1 3 に入射する。光検出器 1 3 の受光部により光源 1 a の出力モニタ用の電気信号に変換され、その出力モニタ用電気信号は光源 1 a の出力のフィードバック制御に用いられる。そして、光源 1 a の出力が一定となるように A P C によりパワー制御を行なって、光ビームのパワーレベルの安定化を図る。尚、光検出器 1 3 が本願発明の「光検出器」に相当する。

【 0 0 7 1 】

以上のような構成を有する光ヘッドによると、光源 1 a から射出された光ビームのうち、T M 偏光成分を偏光子 1 4 で減光させることができるため、ビームスプリッタ 4 a の偏光特性の影響を受けることなく、フロントモニタ用の光検出器 1 3 に単一方向に偏光した光を入射させることが可能となる。不要な偏光成分を減光させる偏光子等の減光手段を設けて、フロントモニタ用の光検出器に単一方向に偏光した光を入射させ、レーザ光の強度の検出精度を向上させることにより、レーザ光の射出光量が増減した際の記録再生用の光量と A P C 用の光量との比率の変動が小さくなり、レーザ光の出力制御の精度を向上させることが可能となる。

20

【 0 0 7 2 】

尚、本実施形態に係る光ヘッドのように、有効範囲内の光束の光路中に偏光子 1 4 を配置する場合は、光ビームが偏光子 1 4 を透過することにより収差が発生し、その収差が情報の記録再生に与える影響を考慮する必要がある。この場合は、精度の高い偏光プリズムや、偏光フィルムの両側をガラスで挟み、隙間に偏光フィルムと同一の屈折率を有する緩衝層を設けた偏光板等を用いることにより、収差の影響を抑えることが可能となる。

30

【 0 0 7 3 】

次に、A P C の誤差について具体的に説明する。上述のようにビームスプリッタ 4 a は、P 偏光を 9 0 % 程度透過させ、1 0 % 程度反射させ、S 偏光の光を 1 0 0 % 近く反射させ、0 % 程度透過させる。

【 0 0 7 4 】

光情報記録媒体 8 の情報記録面に集光し、記録と再生に直接用いられるビームスポットを形成する光ビームが光情報記録媒体 8 に照射する際の強度が、それぞれ 4 . 5 [m W] と 0 . 4 5 [m W] である場合、ビームスプリッタ 4 a を除いた光ヘッド光学系の光利用効率が 1 5 % であるとする、ビームスプリッタ 4 a の P 偏光 (= T E 偏光) の透過率が 9 0 % であるため、記録時に必要なレーザ光源出力は 3 3 [m W] 程度となり、再生時に必要なレーザ光源出力は 3 . 3 [m W] 程度となる。この状態はそれぞれ、図 7 (b) に示す点線 B、A にほぼ相当する。また、光源 1 a より射出されている自然発光成分は、図 7 (b) 中の点線 C に相当し、T E 偏光と T M 偏光が同程度含まれているため、記録時の出力における自然発光成分は T E 偏光、T M 偏光ともに 0 . 9 2 [m W] となり、再生時の出力における自然発光成分は T E 偏光、T M 偏光ともに 0 . 7 7 [m W] となっている。

40

50

【 0 0 7 5 】

一方、フロントモニタ用の光検出器 1 3 について、光検出器 1 3 の受光部の開口効率を、図 1 1 において模式的に示す F F P を考慮して、レーザ光について 4 . 0 %、自然発光成分について 3 . 0 % とする。図 1 1 は光源 1 から射出される光の光量分布 (F F P) を模式的に示すグラフであり、縦軸は相対的な強度を示し、横軸は光源 1 から射出される光の放射角度を示している。同図には、記録時におけるレーザ光と、再生時におけるレーザ光と、自然発光成分 (P 偏光 + S 偏光) と、自然発光成分 (S 偏光) とが示されている。ビームスプリッタ 4 a に入射する光は、偏光子 1 4 により S 偏光が減光されているため、反射率については P 偏光 (= T E 偏光) のみの 1 0 % を考慮すれば良く、記録時に光検出器 1 3 で検出される光強度は、

$$\begin{aligned} & (\text{レーザ光 (T E 偏光)}) + (\text{自然発光成分 (T E 偏光)}) \\ & = (3 . 3 \times 4 . 0 \% \times 1 0 \%) + (0 . 9 2 \times 3 . 0 \% \times 1 0 \%) \\ & = 0 . 1 4 [\text{mW}] \text{ となる。} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{また、再生時に光検出器 1 3 で検出される光強度は同様に、} \\ & = (3 . 3 \times 4 . 0 \% \times 1 0 \%) + (0 . 7 7 \times 3 . 0 \% \times 1 0 \%) \\ & = 0 . 0 2 [\text{mW}] \text{ となる。} \end{aligned}$$

【 0 0 7 6 】

このため、光情報記録媒体 8 に到達して実際に情報の記録再生に用いられる光量に対する光検出器 1 3 で検出される光量の割合は、

$$\begin{aligned} & \text{記録時で、} 0 . 1 4 / 4 . 5 = 3 . 0 \% \text{ となり、} \\ & \text{再生時で、} 0 . 0 2 / 0 . 4 5 = 3 . 5 \% \text{ となり、} \\ & \text{記録時と再生時とではほぼ同じ比率になるように改善される。} \end{aligned}$$

【 0 0 7 7 】

このように、本実施形態に係る光ヘッドにおいては、半導体レーザのレーザ光の射出光量 (駆動電流) の大きさが変化しても、記録再生用の光量と A P C 用の光量の比率はほとんど一定に保たれる。従って、レーザ光の強度を精度良く制御することが可能となる。

【 0 0 7 8 】

尚、情報の記録再生に用いられない F F P の広がり大きな自然発光成分は、光ヘッド筐体の内壁や光ヘッドを構成する光学素子等で乱反射され、迷光となるおそれがある。本実施形態に係る光ヘッドによると、光成分に含まれる T M 偏光成分が光源 1 a に近い位置で減光されて、偏光子 1 4 を透過した後の光ビームは T E 偏光成分のみとなるので、迷光を減少させることが可能となる。また特に、光ヘッドが小型になるほど迷光が光情報記録媒体の再生信号やサーボ信号用の光検出器に到達し易くなるため、本実施形態のように偏光子 1 4 を配置することによる迷光減少の効果も大きくなる。

【 0 0 7 9 】

[第 2 の実施の形態]

本発明の第 2 の実施形態に係る光ヘッドの構成及び作用について図 3 を参照しつつ説明する。図 3 は第 2 の実施形態に係る光ヘッドの上面図である。

【 0 0 8 0 】

第 2 の実施形態に係る光ヘッドは、第 1 の実施形態に係る光ヘッドの構成とほぼ同じ構成を有しているが、情報の記録再生に利用されない有効範囲外の光ビームの一部を用いて A P C を行う点が異なる。

【 0 0 8 1 】

図 3 に示すように、光源 1 a から射出された光ビームは偏光子 1 4 に入射する。第 1 の実施形態と同様に、この偏光子 1 4 により、不要な自然発光成分の T M 偏光成分が減光される。偏光子 1 4 を透過した光ビームは、回折素子 2 を透過し、トラッキングエラー信号生成用の 3 ビームに分けられ、更にコリメートレンズ 3 を透過して平行光とされる。偏光子 1 4 により S 偏光のみが減光されているため、ビームスプリッタ 4 b に入射する光ビームは P 偏光のみとなる。このビームスプリッタ 4 b は、P 偏光を 1 0 0 % 近く透過させる特性を有する。

10

20

30

40

50

【0082】

ビームスプリッタ4bを透過した光ビームのうちのレーザ光は、第1の実施形態と同様に、立ち上げ用の反射ミラー5、1/4波長板6及び対物レンズ7を辿って、光情報記録媒体8の情報記録面上の情報トラック上に集光される。

【0083】

光情報記録媒体8の情報記録面で反射された光ビームは、第1の実施形態と同様に、1/4波長板6において光源1aから1/4波長板6までの往路における偏光方向と直交する方向の直線偏光に変換され、反射ミラー5によって反射され、ビームスプリッタ4bにS偏光として入射する。

【0084】

ビームスプリッタ4bはS偏光を100%近く反射させる特性を有するため、ビームスプリッタ4bを反射した光ビームは、第1の実施形態と同様に、結像レンズ10及びアナモフィックレンズ11を辿って光検出器12に入射する。光検出器12は、受光した光量に応じて電気信号に変換する。変換された電気信号に所定の演算を行い、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号及び再生信号を生成する。

【0085】

一方、偏光子14を透過した光ビームのうちの、有効範囲外の光束の一部は回折素子2に入射せず、フロントモニタ用の光検出器13に入射する。偏光子14によりTM偏光が減光されているため、光検出器13に入射する光ビームはTE偏光のみとなる。光検出器13の受光部により光源1aの出力モニタ用の電気信号に変換され、その出力モニタ用電気信号は光源1aの出力のフィードバック制御に用いられる。そして、光源1aの出力が一定となるようにAPCによりパワー制御を行なって、光ビームのパワーレベルの安定化を図る。

【0086】

従来技術のように、有効範囲外の光ビームをフロントモニタ用の光検出器13で受光する場合、光ビームのFFPの広がりの中の、FFPの中心から外れた部分の光束を用いることになる。レーザ光成分のFFPの広がりはいさいため、有効範囲からずれるにしたがって、レーザ光成分の強度は急激に低下する。そのため、相対的に自然発光成分の割合が大きくなり、APCの誤差が大きくなる。

【0087】

しかしながら、本実施形態のように、光源1aと回折素子2との間に偏光子14を配置して、光源1aから射出された光ビームのうちのTM偏光を減光させることにより、光検出器13に入射させる光ビームをTE偏光成分のみとすることができ、そのことにより、レーザ光の射出光量が変化した際の記録再生用の光量とAPC用の光量との比率の変動が小さくなり、レーザ光の強度の検出精度を向上させることが可能となる。

【0088】

尚、第1の実施形態に係る光ヘッドと同様に、レーザ光成分に含まれるTM偏光成分が光源1aに近い位置で減光されるため、迷光を減少させることが可能となる。また、第1の実施形態に係る光ヘッドと同様に、有効範囲内の光束の光路中に偏光子14を配置しているため、収差の影響を考慮に入れる必要がある。第1の実施形態と同様に、精度の高い偏光プリズムや、偏光フィルムの両側をガラスで挟み、隙間に偏光フィルムと同一の屈折率を有する緩衝層を設けた偏光板等を用いれば良い。

【0089】

次に、APCの誤差について具体的に説明する。光情報記録媒体8の情報記録面に集光し、記録と再生に直接用いられるビームスポットを形成する光ビームが光情報記録媒体8に照射する際の強度が、それぞれ4.5[mW]と0.45[mW]である場合、ビームスプリッタ4bを除いた光ヘッド光学系の光利用効率が15%であるとする、ビームスプリッタ4bのP偏光(=TE偏光)の透過率が100%であるため、記録時に必要なレーザ光源出力は30[mW]程度となり、再生時に必要なレーザ光源出力は3[mW]程度となる。この状態もそれぞれ、図7(b)に示す点線B、Aにほぼ相当する。また、光

10

20

30

40

50

源 1 a より射出されている自然発光成分は、図 7 (b) 中の点線 C に相当し、T E 偏光と T M 偏光が同程度含まれているため、記録時の出力における自然発光成分は T E 偏光、T M 偏光ともに 0 . 9 0 [m W] となり、再生時の出力における自然発光成分は T E 偏光、T M 偏光ともに 0 . 7 7 [m W] となっている。

【 0 0 9 0 】

一方、フロントモニタ用の光検出器 1 3 について、光検出器 1 3 の受光部の開口効率を、図 1 1 において模式的に示すように、有効範囲外の F F P を考慮して、レーザ光について 0 . 5 %、自然発光成分について 1 . 0 % とする。光検出器 1 3 に入射する光は、偏光子 1 4 により T M 偏光が減光されているため、T E 偏光のみを考慮すれば良く、記録時に光検出器 1 3 で検出される光強度は、

$$\begin{aligned} & (\text{レーザ光 (T E 偏光)}) + (\text{自然発光成分 (T E 偏光)}) \\ & = (3 0 \times 0 . 5 \%) + (0 . 9 0 \times 1 . 0 \%) \\ & = 0 . 1 6 [m W] \text{ となる。} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{また、再生時に光検出器 1 3 で検出される光強度は同様に、} \\ & = (3 \times 0 . 5 \%) + (0 . 7 7 \times 1 . 0 \%) \\ & = 0 . 0 2 [m W] \text{ となる。} \end{aligned}$$

【 0 0 9 1 】

このため、光情報記録媒体 8 に到達して実際に情報の記録再生に用いられる光量に対する光検出器 1 3 で検出される光量の割合は、

$$\text{記録時で、} 0 . 1 6 / 4 . 5 = 3 . 5 \% \text{ となり、}$$

$$\text{再生時で、} 0 . 0 2 / 0 . 4 5 = 5 . 0 \% \text{ となり、}$$

検出比率の変動量が改善される。従って、レーザ光の強度を精度良く制御することが可能となる。

【 0 0 9 2 】

[第 3 の実施の形態]

本発明の第 3 の実施形態に係る光ヘッドの構成及び作用について図 4 を参照しつつ説明する。図 4 は第 3 の実施形態に係る光ヘッドの上面図である。

【 0 0 9 3 】

第 3 の実施形態に係る光ヘッドは、第 2 の実施形態に係る光ヘッドの構成とほぼ同じ構成を有しているが、偏光子 1 4 が配置される位置が異なる。光検出器 1 3 は有効範囲外の光束の光路上に配置され、偏光子 1 4 は有効範囲外の光束の光路上に配置され、かつ、光検出器 1 3 の直前に配置されている。

【 0 0 9 4 】

図 4 に示すように、光源 1 a から射出された光ビームであって、F F P の広がりのうち、F F P の中心付近の光束は回折素子 2 に入射し、トラッキングエラー信号生成用の 3 ビームに分けられる。そして、第 2 の実施形態に係る光ヘッドと同様に、コリメートレンズ 3 を透過した光ビームは平行光とされ、ビームスプリッタ 4 b に入射する。

【 0 0 9 5 】

ビームスプリッタ 4 b は、P 偏光を 1 0 0 % 近く透過させ、S 偏光を 1 0 0 % 近く反射させるため、P 偏光である T E 偏光成分はビームスプリッタ 4 b を透過し、不要な自然発光成分の T M 偏光成分は S 偏光成分としてビームスプリッタ 4 b で反射される。

【 0 0 9 6 】

ビームスプリッタ 4 b を透過した光ビームのうちのレーザ光は、第 2 の実施形態と同様に、光情報記録媒体 8 の情報記録面上の情報トラック上に集光される。光情報記録媒体 8 の情報記録面で反射された光ビームは、1 / 4 波長板 6 において光源 1 a から 1 / 4 波長板 6 までの往路におけると直交する方向の直線偏光に変換され、ビームスプリッタ 4 b に S 偏光として入射する。

【 0 0 9 7 】

ビームスプリッタ 4 b は S 偏光を 1 0 0 % 近く反射させる特性を有するため、ビームスプリッタ 4 b を反射した光ビームは、第 2 の実施形態と同様に、結像レンズ 1 0 及びアナ

10

20

30

40

50

モフィックレンズ 11 を通って光検出器 12 に入射する。光検出器 12 は、受光した光量に応じて電気信号に変換する。変換された電気信号に所定の演算を行い、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号及び再生信号を生成する。

【0098】

一方、光源 1a から射出された光ビームであって、FFP の広がりのうち、FFP の中心付近以外の光束、つまり有効範囲外の光束は、回折素子 2 に入射せずに有効範囲外の光束の光路上に配置されている偏光子 14 に入射する。そして、偏光子 14 により S 偏光のみが減光され、光検出器 13 に入射する。光検出器 13 の受光部により光源 1a の出力モニタ用の電気信号に変換され、その出力モニタ用電気信号は光源 1a の出力のフィードバック制御に用いられる。そして、光源 1a の出力が一定となるように APC によりパワー制御を行なって、光ビームのパワーレベルの安定化を図る。

10

【0099】

このような構成を有する光ヘッドによると、第 1 及び第 2 の実施形態に係る光ヘッドと同様に、記録再生用の光量と APC 用の光量との比率の変動が小さくなり、レーザ光の強度の検出精度を向上させることが可能となる。

【0100】

尚、本実施形態に係る光ヘッドにおいては、有効範囲内の光束の光路中ではなく、有効範囲外の光束の光路中に偏光子 14 を配置しているため、収差の影響を考慮に入れる必要はない。つまり、偏光子 14 を透過させることにより収差が発生するが、この光ビームは光情報記録媒体 8 に向かうことはないの、情報の記録再生に影響を与えることはない。従って、本実施形態においては、偏光子 14 として薄型で低価格な偏光フィルムを用いることができる。偏光フィルムは、ポリビニルアルコール等のフィルム基材にヨウ素や二色性染料を吸着させて延伸加工し、分子の配向を一定方向に揃えることで異方性を持たせたものである。偏光フィルムは、光検出器 13 に貼り付けられる等の簡便な取扱いが可能である。

20

【0101】

APC の誤差量の計算については第 2 の実施形態に係る光ヘッドと同じ結果となるため省略する。本実施形態に係る光ヘッドにおいては、偏光子 14 が光源 1a に隣接していないため、偏光子 14 によって迷光を低減することができない。しかしながら、光ヘッドの筐体の設計や光学設計によって元々迷光をある程度削除できる光ヘッドにおいては、偏光子 14 を上述したような簡便なものとするのが可能であるため、部品コストの削減や製造方法の容易化が可能となる。

30

【0102】

[第 4 の実施の形態]

本発明の第 4 の実施形態に係る光ヘッドの構成及び作用について図 5 を参照しつつ説明する。図 5 は第 4 の実施形態に係る光ヘッドの上面図である。

【0103】

第 4 の実施形態に係る光ヘッドは、第 1 の実施形態に係る光ヘッドの構成とほぼ同じ構成を有しているが、偏光子 14 が配置される位置が異なる。偏光子 14 は、ビームスプリッタ 4a とフロントモニタ用の光検出器 13 との間に配置されている。

40

【0104】

図 5 に示すように、光源 1a から射出された光ビームは回折素子 2 を透過し、トラッキングエラー信号生成用の 3 ビームに分けられる。回折素子 2 を透過した光ビームはコリメートレンズ 3 により平行光とされる。平行光とされた光ビームはビームスプリッタ 4a に入射する。このとき、光ビームは、レーザ光成分と自然発光成分とを含んでいる。ビームスプリッタ 4a は、P 偏光を 90% 程度透過させ、10% 程度反射させ、S 偏光を 100% 近く反射させる特性を有する。従って、ビームスプリッタ 4a で S 偏光成分は 100% 近く反射されるので、ビームスプリッタ 4a を透過した光ビームは P 偏光成分のみとなる。

【0105】

50

ビームスプリッタ 4 a を透過した P 偏光成分の光ビームは、第 1 の実施形態と同様に、立ち上げ用の反射ミラー 5、1 / 4 波長板 6 及び対物レンズ 7 を辿って、光情報記録媒体 8 の情報記録面上の情報トラック上に集光される。

【 0 1 0 6 】

光情報記録媒体 8 の情報記録面で反射された光ビームは、第 1 の実施形態と同様に、1 / 4 波長板 6 において S 偏光（光源 1 a から 1 / 4 波長板 6 までの往路と直交する方向の直線偏光）に変換され、ビームスプリッタ 4 b に S 偏光として入射する。

【 0 1 0 7 】

ビームスプリッタ 4 a は S 偏光を 1 0 0 % 近く反射させる特性を有するため、ビームスプリッタ 4 a を反射した光ビームは、第 1 の実施形態と同様に、結像レンズ 1 0 及びアナ
モフィックレンズ 1 1 を辿って光検出器 1 2 に入射する。光検出器 1 2 は、受光した光量
に応じて電気信号に変換する。変換された電気信号に所定の演算を行い、フォーカスエラ
ー信号、トラッキングエラー信号及び再生信号を生成する。

【 0 1 0 8 】

一方、ビームスプリッタ 4 a で反射された光ビームには、T E 偏光と T M 偏光が含まれ
ている。反射された光ビームは、偏光子 1 4 を透過してから光検出器 1 3 に入射する。こ
の偏光子 1 4 により、不要な自然発光成分の T M 偏光が減光されるため、光検出器 1 3 に
入射する光ビームは T E 偏光のみとなる。光検出器 1 3 の受光部により光源 1 a の出力モ
ニタ用の電気信号に変換され、その出力モニタ用電気信号は光源 1 a の出力のフィードバ
ック制御に用いられる。そして、光源 1 a の出力が一定となるように A P C によりパワー
制御を行なって、光ビームのパワーレベルの安定化を図る。

【 0 1 0 9 】

このような構成を有する光ヘッドによると、第 1 乃至第 3 の実施形態に係る光ヘッドと
同様に、記録再生用の光量と A P C 用の光量との比率の変動が小さくなり、レーザ光の強
度の検出精度を向上させることが可能となる。

【 0 1 1 0 】

A P C の誤差量の計算については第 1 の実施形態に係る光ヘッドと同じ結果となるため
省略する。また、第 3 の実施形態に係る光ヘッドと同様に、本実施形態に係る光ヘッドに
おいても偏光子 1 4 が光源 1 a に隣接していないため、偏光子 1 4 によって迷光を低減す
ることができない。しかしながら、光ヘッドの筐体の設計や光学設計によって元々迷光を
ある程度削減できる光ヘッドにおいては、偏光子 1 4 を上述したような簡便なものとする
ことが可能なため、部品コストの削減や製造方法の容易化が可能となる。

【 0 1 1 1 】

[第 5 の実施の形態]

次に、第 5 の実施形態として、本発明の光ヘッドを備えた光記録再生装置について図 6
を参照しつつ説明する。図 6 は第 5 の実施形態に係る光記録再生装置のブロック図である
。

【 0 1 1 2 】

本実施形態に係る光記録再生装置 2 0 は、チャッキング手段（図示しない）によりスピ
ンドルモータ 2 9 にチャッキングされた光情報記録媒体 8 に、情報の記録を行ったり、光
情報記録媒体 8 から情報の再生を行ったりする。光ヘッド 2 1 は、スライダ機構を備えた
シャーシ（図示しない）に設けられており、粗動モータ 2 8 で光情報記録媒体 8 の径方向
に移動可能となっている。この光ヘッド 2 1 には、本願発明の光ヘッドが用いられる。

【 0 1 1 3 】

光ヘッド 2 1 から出力された電気信号は、信号演算部 2 2 に入力され、信号演算部 2 2
はその電気信号の演算、増幅を行なう。尚、この信号演算部 2 2 を光ヘッド 2 1 に搭載し
てもよい。また、コントローラ 2 3 内には、フォーカスサーボ追従回路、トラッキングサ
ーボ追従回路、レーザコントロール回路が含まれており、光ヘッド 2 1 及びスピンドルモ
ータ 2 9 の動作を制御する。これらの回路は物理的な回路ではなく、コントローラ内で実
行されるソフトウェアであってもよい。そして、コントローラ 2 3 では、光ヘッド 2 1 か

10

20

30

40

50

らの電気信号に基づいて、データ再生信号の他、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号等のサーボ信号の算出が行なわれる。データ再生信号は、図示しないデジタル信号処理回路により、波形等化、波形整形が行われ、その後、図示しないD/Aコンバータでアナログ信号とされて出力される。情報の記録を行う場合は、記録データをレーザ駆動信号に変換し、レーザ駆動回路24により光ヘッド21にレーザ駆動信号を供給してデータの記録を行う。

【0114】

アクチュエータ駆動回路25は、フォーカスエラー信号やトラッキングエラー信号等を受けて、光ヘッド21の対物レンズのフォーカス位置制御及びトラッキング位置制御を行なう。また、スピンドルモータ駆動回路27は、スピンドルモータ29を駆動し、光情報記録媒体8の回転制御を行ない、粗動モータ駆動回路26は、粗動モータ28を駆動して光ヘッド21を光情報記録媒体8の半径方向に移動させる。また、レーザ駆動回路24は光ヘッド21にレーザ駆動信号を供給し、光ヘッド21の光源1aの出力を制御する。尚、このレーザ駆動回路24を光ヘッド21に搭載してもよい。更に、光検出器13の出力をレーザ駆動回路24にフィードバックし、光源1aの出力が一定になるようにAPCによりパワー制御を行なって、光情報記録媒体8に対して照射される光ビームのパワーレベルの安定化を図る。

10

【0115】

更に、本実施形態の光情報記録再生装置20は、装置全体を制御するCPU、メモリ、外部と信号の送受信を行なうインターフェイス等を有している。

20

【0116】

上記の光情報記録再生装置20において、光ヘッド21の光検出器13の出力をレーザ駆動回路24にフィードバックし、光源1aを所定の出力となるように駆動することで光源の出力を安定して制御することが可能となる。その結果、情報の記録を安定して行うことができ、また安定な再生信号を検出することが可能となる。

【0117】

尚、光記録再生装置として説明したが、光信号の再生を専用に行う光再生装置であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0118】

30

【図1】本願発明の第1の実施形態に係る光ヘッドの側面図である。

【図2】本願発明の第1の実施形態に係る光ヘッドの上面図である。

【図3】本願発明の第2の実施形態に係る光ヘッドの上面図である。

【図4】本願発明の第3の実施形態に係る光ヘッドの上面図である。

【図5】本願発明の第4の実施形態に係る光ヘッドの上面図である。

【図6】本願発明の第5の実施形態に係る光記録再生装置の概略構成を示すブロック図である。

【図7】半導体レーザの駆動電流に対する射出光出力を示すグラフである。

【図8】従来技術に係る光ヘッドの側面図である。

【図9】従来技術に係る光ヘッドの上面図である。

40

【図10】従来技術に係る光ヘッドの上面図である。

【図11】光源から射出される光の光量分布(FFP)を模式的に示すグラフである。

【符号の説明】

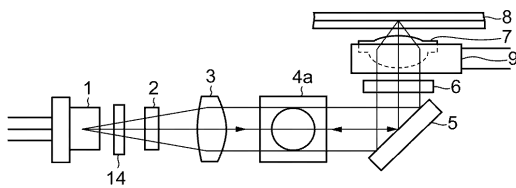
【0119】

- 1、1a 光源
- 2 回折素子
- 3 コリメートレンズ
- 4a、4b ビームスプリッタ
- 5 反射ミラー
- 6 1/4波長板

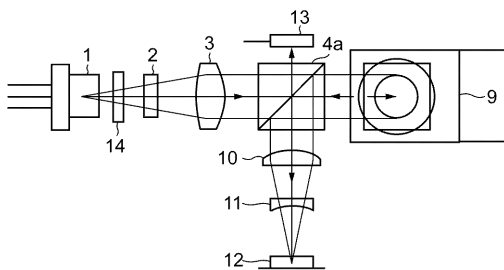
50

- 7 対物レンズ
- 8 光情報記録媒体
- 9 アクチュエータ
- 10 結像レンズ
- 11 アナモフィックレンズ
- 12、13 光検出器
- 14 偏光子
- 20 光記録再生装置

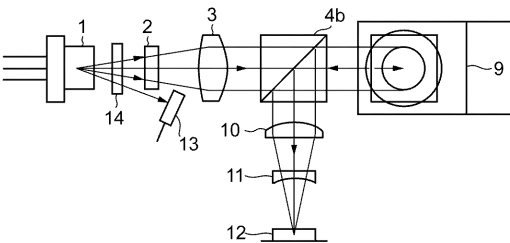
【図 1】



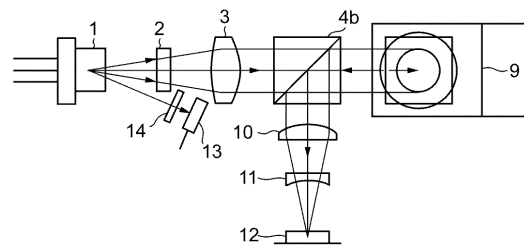
【図 2】



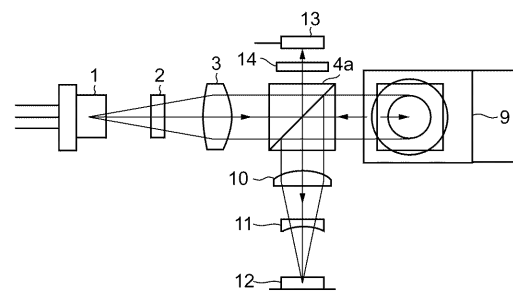
【図 3】



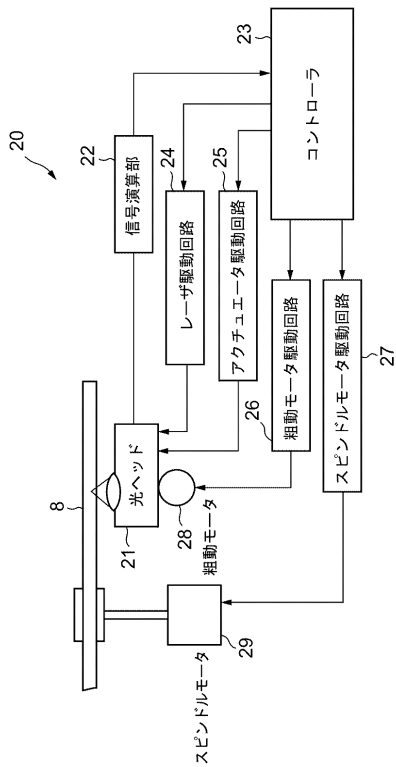
【図 4】



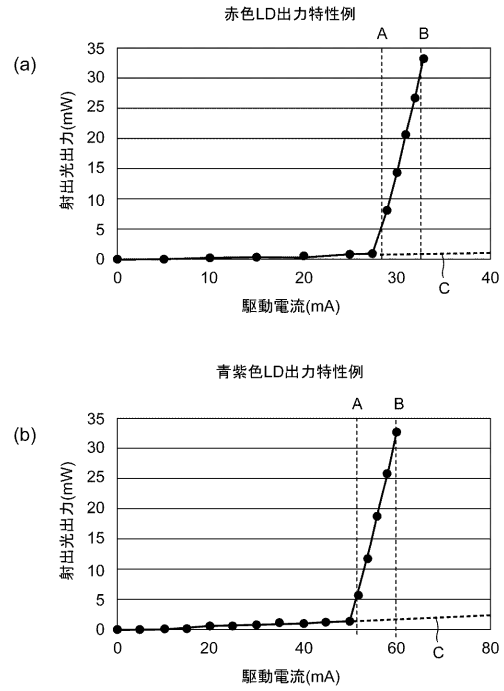
【図 5】



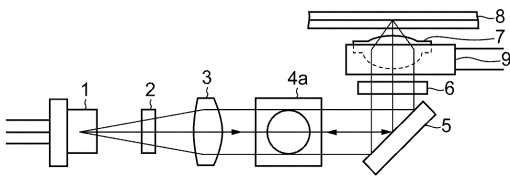
【図 6】



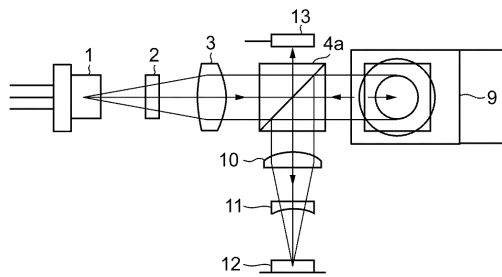
【図 7】



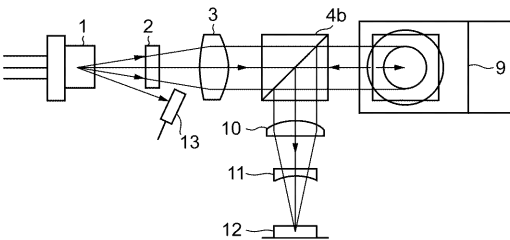
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

