(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2004-342145
(P2004-342145A)
(43)公開日　平成16年12月2日(2004.12.2)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
G11B 7/08	G11B 7/08	A	5D117
G11B 7/135	G11B 7/135	A	5D789
G11B 7/22	G11B 7/22		

審査請求 有　請求項の数 10　ＯＬ　（全 12 頁）

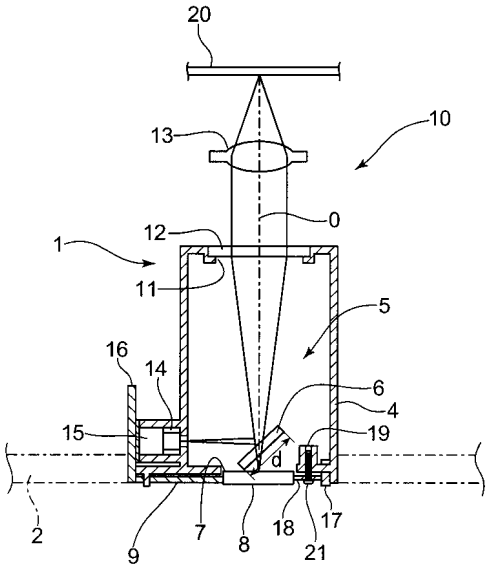
(21)出願番号　特願2003-134136(P2003-134136)
(22)出願日　平成15年5月13日(2003.5.13)

(71)出願人　000201113
船井電機株式会社
大阪府大東市中垣内７丁目７番１号
(72)発明者　森　泰樹
大阪府大東市中垣内７丁目７番１号　船井電機株式会社内

Ｆターム(参考)　5D117 AA02 CC07 KK20
5D789 AA09 AA23 AA38 BA01 BB02 BB04 DA01 DA05 EB04 EC06 JA02 JC07

(54)【発明の名称】光ピックアップ移動体および光ディスク装置ならびに光ディスク装置の製造方法

(57)【要約】
【課題】ジッタの低減が可能で、しかも製造が容易でコストが上昇しにくい、光ピックアップ移動体等を得ること。
【解決手段】この光ピックアップ移動体１０は、光源１５から出射された光ビームを光記録媒体２０上へ収束させる集光光学系と、光記録媒体２０により反射された光ビームを受光し電流を出力する光検出器８とを有したピックアップヘッド１を保持している。そして、集光光学系中のコリメータレンズ１２の配置角度を調整可能とし、このコリメータレンズ１２の配置角度を調整することでこの集光光学系からの出射波面の非点収差方向を、光記録媒体２０の周方向となるタンジェンシアル方向に対して－７度～＋７度の角度範囲であって、光検出器８で検出され再生される再生信号のジッタが最小となる設置位置を含む角度範囲としている。
【選択図】　図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
光源と、
上記光源から出射された光ビームを光記録媒体上へ収束させる集光光学系と、
上記光記録媒体により反射された光ビームを受光し電流を出力する光検出器とを有する光ピックアップヘッドを保持した光ピックアップ移動体において、
上記集光光学系中のコリメータレンズの配置角度を調整可能とし、このコリメータレンズの配置角度を調整することでこの集光光学系からの出射波面の非点収差方向を、上記光記録媒体の周方向となるタンジェンシアル方向に対して－７度～＋７度の角度範囲であって、上記光検出器で検出され再生される再生信号のジッタが最小となる設置位置を含む角度範囲としたことを特徴とする光ピックアップ移動体。
【請求項２】
光源と、
上記光源から出射された光ビームを光記録媒体上へ収束させる集光光学系と、
上記光記録媒体により反射された光ビームを受光し電流を出力する光検出器とを有する光ピックアップヘッドを保持した光ピックアップ移動体において、
上記集光光学系からの出射波面の非点収差方向を、上記光記録媒体の径方向の側ではなく周方向の側となるタンジェンシアル方向の側に配置したことを特徴とする光ピックアップ移動体。
【請求項３】
前記非点収差方向を、前記タンジェンシアル方向に対して－３７．５度～＋３７．５度の角度範囲としたことを特徴とする請求項２記載の光ピックアップ移動体。
【請求項４】
前記集光光学系中のコリメータレンズの配置角度を調整可能とし、このコリメータレンズの配置角度を調整をすることで、前記非点収差方向を前記タンジェンシアル方向の側としたことを特徴とする請求項２記載の光ピックアップ移動体。
【請求項５】
前記非点収差方向を、前記タンジェンシアル方向に対して－２２．５度～＋２２．５度の角度範囲としたことを特徴とする請求項４記載の光ピックアップ移動体。
【請求項６】
前記非点収差方向を、前記タンジェンシアル方向に対して－７度～＋７度の角度範囲としたことを特徴とする請求項５記載の光ピックアップ移動体。
【請求項７】
前記角度範囲には、前記光検出器で検出した電流に基づいて得られた再生信号のジッタが最小となる位置が含まれるようにしたことを特徴とする請求項５記載の光ピックアップ移動体。
【請求項８】
光源と、上記光源から出射された光ビームを光記録媒体上へ収束させる集光光学系と、上記光記録媒体により反射された光ビームを受光し電流を出力する光検出器とを有する光ピックアップヘッドを保持した光ピックアップ移動体と、
この光ピックアップ移動体を上記光記録媒体の径方向に移動させるスライド送り機構と、
上記光検出器で得られた電流に基づいて再生信号を生成し出力する再生回路と、
を有する光ディスク装置において、
上記集光光学系中のコリメータレンズの配置角度を調整可能とし、このコリメータレンズの配置角度を調整することで、この集光光学系からの出射波面の非点収差方向を、上記光記録媒体の周方向となるタンジェンシアル方向に対して－２２．５度～＋２２．５度の角度範囲であって上記再生回路から出力される再生信号のジッタが最小となる設置位置を含む角度範囲としたことを特徴とする光ディスク装置。
【請求項９】
光源と、上記光源から出射された光ビームを光記録媒体上へ収束させる集光光学系と、上

記光記録媒体により反射された光ビームを受光し電流を出力する光検出器とを有する光ピックアップヘッドを保持した光ピックアップ移動体と、
この光ピックアップ移動体を上記光記録媒体の径方向に移動させるスライド送り機構と、
上記光検出器で得られた電流に基づいて再生信号を生成し出力する再生回路と、
を有する光ディスク装置の製造方法において、
上記集光光学系中のコリメータレンズを４５度刻みで回転可能にし、
上記光検出器で検出した再生信号のジッタが最小となる上記コリメータレンズの最適位置を含む上記コリメータレンズの設定余裕角度を４５度を超える範囲とし、
上記コリメータレンズを４５度刻みで回転させ、上記集光光学系からの出射波面の非点収差方向を、上記光記録媒体の周方向の側となるタンジェンシアル方向の側であって上記設定余裕角度内に位置させるようにしたことを特徴とする光ディスク装置の製造方法。

【請求項１０】
光源と、上記光源から出射された光ビームを光記録媒体上へ収束させる集光光学系と、上記光記録媒体により反射された光ビームを受光し電流を出力する光検出器とを有する光ピックアップヘッドを保持した光ピックアップ移動体と、
この光ピックアップ移動体を上記光記録媒体の径方向に移動させるスライド送り機構と、
上記光検出器で得られた電流に基づいて再生信号を生成し出力する再生回路と、
を有する光ディスク装置の製造方法において、
上記集光光学系のレンズの少なくとも１つを所定角度毎に回転させることで上記集光光学系の出射波面の非点収差方向を回転可能とし、
上記光検出器で検出した再生信号のジッタが最小となる上記集光光学系の非点収差方向の最適位置を含む上記集光光学系の設定余裕角度を上記所定角度を超える範囲とし、
上記集光光学系中のレンズを上記所定角度刻みで回転させ、上記非点収差方向を、上記光記録媒体の周方向の側となるタンジェンシアル方向の側であって上記設定余裕角度内に位置させるようにしたことを特徴とする光ディスク装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、ジッタを減少させることができる光ピックアップ移動体および光ディスク装置ならびに光ディスク装置の製造方法に関する。

【０００２】
【従来の技術】
光ピックアップを使用した光ディスク装置としては、ＣＤ（Ｃｏｍｐａｃｔ　Ｄｉｓｃ）装置やＤＶＤ（Ｄｉｇｉｔａｌ　Ｖｅｒｓａｔｉｌｅ　Ｄｉｓｃ）装置等が知られている。このＣＤ装置やＤＶＤ装置の規格では、ＣＤやＤＶＤ、またそれらを使用する装置を評価するために、ジッタ値やジッタ量というものが定められている。

【０００３】
ＣＤの場合のジッタ値は、次のように決められている。ＣＤメディア上に記録されるデータであるランドとピットは、「０」と「１」の羅列となっている。この「０」と「１」の列は、３個から１１個までの連続であると定められ、これを３Ｔ～１１Ｔという単位で表現する。たとえば、ＣＤメディア上には３Ｔのデータが数多く存在するが、これらの長さは物理的には正確に一致せず、微妙な長さのばらつきを持ってしまう。このため各３Ｔの時間的な幅は変動することとなる。また、この３Ｔの時間的な揺らぎは、符号間の干渉、波形の歪み、外乱といった光学的な要因、スピンドルモータの回転ムラやディスクの偏心等の機械的な要因などによって生ずる。

【０００４】
ＣＤの場合のジッタは、この３Ｔの時間的な揺らぎを言う。このジッタは、上述した発生原因に示されるように、連続性がない。このため、ランダムな時間幅変動の蓄積データを統計処理の手法を使用して標準偏差を算出し、その１シグマ値をジッタ値としている。なお、ＣＤやＣＤ－ＲＯＭの規格では、ジッタ値は３５ｎｓ（ナノセカンド）以下とされて

いる。
【０００５】
一方、ＤＶＤの場合のジッタは、３Ｔから１４Ｔのすべてのピットを ＴＩＡ（Ｔｉｍｅ Ｉｎｔｅｒｖａｌ Ａｎａｌｉｚｅｒ）で測定する全Ｔ方式がＤＶＤの規格書で規定されている。このＤＶＤでは、基本となるビット数が３Ｔ～１４Ｔというように変化するため、絶対値では評価できず、対応するクロック周期を１００％としたときの信号の時間的な揺らぎを統計処理し、その１シグマ値を％値で表示するものとしている。
【０００６】
このジッタ値やジッタ量は、共にその値が小さいほど記録品質や再生品質が良いものとなる。たとえば特許文献１（特開平１０－１０６０１２号）には、光検出器から得られるＨＦ信号のジッタ量を利用して、そのジッタ量が最小となるようにカップリングレンズやレーザ光源を移動させて、レンズ球面収差を補正する発明が開示されている。また、特許文献２（特開２０００－９０４６２）には、再生信号となるＲＦ信号からジッタ量を検出し、光ディスクのチルト補正を行う発明が開示されている。このように、発生するジッタができる限り少なくなるように、光ディスク装置は調整される。
【０００７】
一方、光ディスク装置に使用される光ピックアップは、レンズを利用しているため非点収差が生ずる。この非点収差は、２ＰＤ（Ｐｈｏｔｏ Ｄｅｔｅｃｔｏｒ）方式のＤＰＤ（Ｄｉｆｆｅｒｅｎｔｉａｌ Ｐｈａｓｅ Ｄｅｔｅｃｔｉｏｎ）検出におけるＤＰＤエラー信号に対してオフセットの発生原因となることが知られている（特許文献３参照）。
【０００８】
この特許文献３では、ＤＰＤ信号のオフセットの発生を抑制するため、まず、コリメータレンズの非点収差の大きさと非点収差の角度を測定し、非点収差のレンズ基準位置からのロット単位での平均角度を求めている。そして、この平均角度の方向がディスク面上においてラジアル又はタンジェンシアル方向と同一になるようにコリメータレンズを取り付け、その後、オフセット発生要因のバラツキを管理して、コリメータレンズと対物レンズを組み立てるようにしている。
【０００９】
【特許文献１】特開平１０－１０６０１２号公報（請求項１）
【特許文献２】特開２０００－９０４６２号公報（段落番号００２６，００２７）
【特許文献３】特開２００１－５２３６９号公報（請求項１）
【００１０】
【発明が解決しようとする課題】
特許文献１や特許文献２に示されるように、各種の光学収差やチルトがジッタに影響を与えることは知られており、ジッタ値やジッタ量が小さくなるように機構を調整することが行われている。しかし、ジッタ値やジッタ量を計測しながら光ピックアップを組み立てるとすると、組み立て効率が大きく落ち、コストも上昇してしまう。しかも、ジッタの測定には、高価なジッタメータが必要となり、製造コストが一層上昇する。
【００１１】
また、特許文献３に示されているように、コリメータレンズを所定角度に配置し、オフセット発生要因の各種のバラツキを管理して、コリメータレンズと対物レンズを組み立てる方法が知られているが、ジッタを低減させるものではなく、またバラツキの管理が容易ではなく、組み立てづらいものとなっている。
【００１２】
本発明は、上述した問題点を解決するもので、ジッタの低減が可能となり、しかも製造が容易でコストが上昇しにくい、光ピックアップ移動体および光ディスク装置ならびに光ディスク装置の製造方法を提供することを目的とする。
【００１３】
【課題を解決するための手段】
上述の目的を達成するため、本発明の光ピックアップ移動体は、光源と、光源から出射さ

れた光ビームを光記録媒体上へ収束させる集光光学系と、光記録媒体により反射された光ビームを受光し電流を出力する光検出器とを有する光ピックアップヘッドを保持した光ピックアップ移動体において、集光光学系中のコリメータレンズの配置角度を調整可能とし、このコリメータレンズの配置角度を調整することで、この集光光学系からの出射波面の非点収差方向を、光記録媒体の周方向となるタンジェンシアル方向に対して－７度～＋７度の角度範囲であって、光検出器で検出され再生される再生信号のジッタが最小となる設置位置を含む角度範囲としている。

【００１４】

このように、集光光学系からの出射波面の非点収差方向を光記録媒体の周方向となるタンジェンシアル方向の側にするのみで、ジッタが低減する。しかも、ジッタが最小となる位置を含む所定範囲内であって、タンジェンシアル方向に対して－７度～＋７度の範囲内に非点収差方向が設定されるので、ジッタを確実かつ大幅に低減させることができる。しかも、出射波面の非点収差方向を調整することによってジッタが低減するので、製造は容易でありコスト上昇も生じにくいものとなる。加えて、コリメータレンズの配置角度を調整しているため、対物レンズの調整に比べ、調整しやすいものとなっている。

【００１５】

また、他の発明の光ピックアップ移動体は、光源と、光源から出射された光ビームを光記録媒体上へ収束させる集光光学系と、光記録媒体により反射された光ビームを受光し電流を出力する光検出器とを有する光ピックアップヘッドを保持した光ピックアップ移動体において、集光光学系からの出射波面の非点収差方向を、光記録媒体の径方向の側ではなく周方向の側となるタンジェンシアル方向の側に配置している。

【００１６】

この発明では、集光光学系からの出射波面の非点収差方向を光記録媒体の周方向の側となるタンジェンシアル方向の側にするのみで、ジッタが低減する。しかも、出射波面の非点収差方向を調整することによってジッタが低減するので、製造は容易でありコスト上昇も生じにくいものとなる。

【００１７】

さらに、他の発明は、上述の発明の光ピックアップ移動体に加え、非点収差方向を、タンジェンシアル方向に対して－３７．５度～＋３７．５度の角度範囲としている。このように角度範囲を－３７．５度～＋３７．５度の範囲としているので、調整の際の余裕度が大きくなり組み立て易いものとなる。

【００１８】

また、他の発明は、上述の発明の光ピックアップ移動体に加え、集光光学系中のコリメータレンズの配置角度を調整可能とし、このコリメータレンズの配置角度を調整をすることで、非点収差方向を前記タンジェンシアル方向の側としている。この構成とすると、集光光学系からの出射波面の非点収差方向を容易に調整することができる。

【００１９】

加えて、非点収差方向を、タンジェンシアル方向に対して－２２．５度～＋２２．５度の角度範囲とするのが好ましい。この構成とすると、ジッタの低減効果が大きい角度範囲内に非点収差方向が設定されるので、ジッタを大幅に低減させることができる。

【００２０】

さらに、非点収差方向を、タンジェンシアル方向に対して－７度～＋７度の角度範囲とするのが好ましい。この構成とすると、ジッタの低減効果がきわめて高い角度範囲内に非点収差方向が設定されるので、ジッタをさらに一層低減させることができる。

【００２１】

また、角度範囲には、光検出器で検出した電流に基づいて得られた再生信号のジッタが最小となる位置が含まれるようにするのが好ましい。この構成を採用すると、ジッタが最小となる位置を含むような角度範囲となり、ジッタを確実に低減させることができる。

【００２２】

また、本発明の光ディスク装置は、光源と、光源から出射された光ビームを光記録媒体上

へ収束させる集光光学系と、光記録媒体により反射された光ビームを受光し電流を出力する光検出器とを有する光ピックアップヘッドを保持した光ピックアップ移動体と、この光ピックアップ移動体を光記録媒体の径方向に移動させるスライド送り機構と、光検出器で得られた電流に基づいて再生信号を生成し出力する再生回路とを有する光ディスク装置において、集光光学系中のコリメータレンズの配置角度を調整可能とし、このコリメータレンズの配置角度を調整することで、この集光光学系からの出射波面の非点収差方向を、光記録媒体の周方向となるタンジェンシアル方向に対して－２２．５度～＋２２．５度の角度範囲であって再生回路から出力される再生信号のジッタが最小となる設置位置を含む角度範囲としている。

【００２３】

このように、集光光学系からの出射波面の非点収差方向を光記録媒体の周方向の側となるタンジェンシアル方向の側にするのみで、ジッタが低減する。しかも、ジッタが最小となる位置を含む所定範囲内であって、しかも低減効果が高い－７度～＋７度の範囲内に非点収差方向が設定されるので、ジッタを確実かつ大幅に低減させることができる。しかも、出射波面の非点収差方向を調整することによってジッタが低減するので、製造は容易でありコスト上昇も生じにくいものとなる。加えて、コリメートレンズの配置角度を調整しているため調整しやすいものとなる。また、この光ディスク装置は、再生信号のジッタが減少するので、信号再生が安定し、質の良い再生信号を得ることができる。

【００２４】

また、本発明の光ディスク装置の製造方法は、光源と、光源から出射された光ビームを光記録媒体上へ収束させる集光光学系と、光記録媒体により反射された光ビームを受光し電流を出力する光検出器とを有する光ピックアップヘッドを保持した光ピックアップ移動体と、この光ピックアップ移動体を光記録媒体の径方向に移動させるスライド送り機構と、光検出器で得られた電流に基づいて再生信号を生成し出力する再生回路とを有する光ディスク装置の製造方法において、集光光学系中のコリメータレンズを４５度刻みで回転可能にし、光検出器で検出した再生信号のジッタ量に基づくコリメータレンズの最適位置を含む当該コリメータレンズの設定余裕角度を４５度を超える範囲とし、コリメータレンズを４５度刻みで回転させ、集光光学系からの出射波面の非点収差方向を、光記録媒体の周方向の側となるタンジェンシアル方向の側であって設定余裕角度内に位置させるようにしている。

【００２５】

この製造方法を採用すると、ジッタが低減した光ディスク装置を簡単かつコストをほとんど上昇させずに製造することができる。特に、コリメータレンズを４５度刻みで回転させるだけで、非点収差方向をタンジェンシアル方向の側でかつジッタが低減するように位置させることができるので、製造がきわめて容易なものとなる。

【００２６】

また、他の発明の光ディスク装置の製造方法は、光源と、光源から出射された光ビームを光記録媒体上へ収束させる集光光学系と、光記録媒体により反射された光ビームを受光し電流を出力する光検出器とを有する光ピックアップヘッドを保持した光ピックアップ移動体と、この光ピックアップ移動体を光記録媒体の径方向に移動させるスライド送り機構と、光検出器で得られた電流に基づいて再生信号を生成し出力する再生回路とを有する光ディスク装置の製造方法において、集光光学系のレンズの少なくとも１つを所定角度毎に回転させることで、集光光学系の出射波面の非点収差方向を回転可能とし、光検出器で検出した再生信号のジッタが最小となる集光光学系の非点収差方向の最適位置を含む当該集光光学系の設定余裕角度を所定角度を超える範囲とし、集光光学系中のレンズを所定角度刻みで回転させ、非点収差方向を、光記録媒体の周方向の側となるタンジェンシアル方向の側であって設定余裕角度内に位置させるようにしている。

【００２７】

この製造方法を採用すると、ジッタが低減した光ディスク装置を簡単かつそれほどコストを上昇させずに製造することができる。特に、集光光学系からの出射波面の非点収差方向

を回転させるだけで良いので、ジッタ低減効果を簡単かつ容易に得られることとなる。

【００２８】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態に係る光ピックアップ移動体について、図面を参照しながら説明する。なお、本発明の光ディスク装置および光ディスク装置の製造方法については、光ピックアップ移動体の説明と併せて説明することとする。

【００２９】

図１は、本発明の実施の形態に係る光ピックアップ移動体１０の光記録媒体２０側から見た平面図で、図２は、光ピックアップ移動体１０の主要部の側面概略構成図である。なお、この例では、ＤＶＤ用の光ピックアップ移動体１０となっており、光記録媒体２０としてＤＶＤが用いられている。

【００３０】

光ピックアップ移動体１０は、光ピックアップヘッド１と、この光ピックアップヘッド１をその略中央に保持する保持部２とから構成される。保持部２には、ラック３が形成されており、送りモータ（図示省略）からの出力を伝達する歯車がこのラック３に噛み合う構成となっている。そして、光ピックアップ移動体１０は、図１の矢示Ａ方向に往復移動する構成とされている。

【００３１】

この矢示Ａ方向は、光記録媒体２０の径方向となり、図１では、０度の矢示方向と一致する。この矢示Ａ方向となる径方向に対して直交する方向である図１の９０度として示される方向は、タンジェンシアル方向とされる。このタンジェンシアル方向は、光記録媒体２０のトラックに沿う方向と一致する。この図１に示す０度～９０度の表示は、後述する出射波面の角度の定義と一致させている。

【００３２】

光ピックアップ移動体１０は、合成樹脂材により形成されている。光ピックアップ移動体１０の光ピックアップヘッド１部分は、図２に示すような構成とされている。すなわち、光ピックアップヘッド１は、主要筐体４を有し、この主要筐体４の光通過孔５内に、ハーフミラー６が傾斜状態で配置されている。光通過孔５の一端開口部７には、光記録媒体２０により反射された光ビームを受光し電流を出力する光検出器となるフォトダイオード８が配置されると共に、フォトダイオード８の金属製基板９が主要筐体４に固定されている。主要筐体４の他端開口部１１側には、コリメータレンズ１２と対物レンズ１３とが配置されている。コリメータレンズ１２は、主要筐体４に貼り付け固定されている。対物レンズ１３の近傍には、図示しない駆動コイルや駆動用のマグネットが配置され、対物レンズ１３にトラッキング動作や合焦動作を行わせている。

【００３３】

ここで、ハーフミラー６、コリメータレンズ１２、対物レンズ１３とで、光源から出射された光ビームを光記録媒体２０上へ収束させる集光光学系を構成している。この集光光学系は、このような構成の他に、回折格子や位相板やシリンドリカルレンズ等を適宜付加する構成としても良い。

【００３４】

主要筐体４の側面には分岐孔１４が形成され、その分岐孔１４内に光源となる半導体レーザ１５が収納されている。半導体レーザ１５の金属製基板１６と、一端開口部７に配置されるフォトダイオード８の金属製基板９とが、接近または当接され配置されている。

【００３５】

フォトダイオード８の金属製基板９は、矩形状であって、その周縁部が固定ビス１７により主要筐体４に固定されている。金属製基板９の中央部に、略コ字状のスリットが形成されており、切り残された弾性変形可能な舌片１８にフォトダイオード８が固着されている。調整ねじ２１が舌片１８を貫通して、主要筐体４のねじ孔１９に螺合している。この調整ねじ２１のねじ込み量を調整することにより、舌片１８を介してフォトダイオード８の位置を微調整することができる。

【００３６】
半導体レーザ１５の金属製基板１６は、矩形状であって固定ビス（図示省略）により主要筐体４に固着されている。また、この金属製基板１６の図２における下縁は、フォトダイオード８の金属製基板９に接近または当接している。
【００３７】
コリメータレンズ１２は、図３に示すように、全体が略円形で、その一部が切り欠かれた切り欠き部２１を有する形状とされている。光ピックアップヘッド１では、このコリメータレンズ１２を４５度刻みでその周方向に回転させ、設置位置を変更できる構成とされている。なお、図３に示す０度および＋－の表示は、このコリメータレンズ１２の非点収差（Ａｓｔｉｇｍａｔｉｓｍ）の角度の定義を示している。
【００３８】
上述した光ピックアップヘッド１の構成によれば、一端開口部７に配置したフォトダイオード８と分岐孔１４に収納した半導体レーザ１５との間の図２における上下方向の間隔が、たとえば６ｍｍから４ｍｍ程度に小さく設定されている。このため、半導体レーザ１５に対向するハーフミラー６が光通過孔５内の一端開口部７に接近した位置に浅く配置されることとなり、その一端開口部７からハーフミラー６を容易に取り外すことができ、メンテナンス作業を能率良く行うことができる。
【００３９】
また、コリメータレンズ１２の配置角度の調整も、他端開口部１１を利用して容易に実施できる。さらに、フォトダイオード８に接近してハーフミラー６が配置されているため、該ハーフミラー６としては、幅ｄが小さい小型のもので十分となり、材料費が低減される。
【００４０】
また、分岐孔１４を一端開口部７に接近して形成することにより、この分岐孔１４に収納される半導体レーザ１５の金属製基板１６と、一端開口部７に配置されているフォトダイオード８の金属製基板９とを接近または当接させることができる。このため、両金属製基板９，１６により半導体レーザ１５の発熱が大気中に積極的に放散されることとなる。この結果、半導体レーザ１５の発熱により主要筐体４が熱膨張して変形するおそれがなくなり、従来の金属製の主要筐体の場合と同様にフォトダイオード８と対物レンズ１３とを結ぶ光軸０を所定どおりに直線状に維持することができる。この構造によって読み取り誤差の発生を防止することができる。また、これらの構成によって、高精度、低価格、低重量の光ピックアップ移動体１０を形成することができる。
【００４１】
このような構成を有する光ピックアップ移動体１０の対物レンズ１３から光記録媒体２０に向けて出射される光ビームの出射波面を図４に示す。図４に示す光ビームの出射波面は、光記録媒体２０の近傍付近での状態を示すもので、対物レンズ１３から出射された当初は略円形となっている。しかし、集光光学系が有する非点収差によって焦点近傍では図４に示す状態となる。
【００４２】
以上のような構成を有する光ピックアップ移動体１０において、対物レンズ１３から出射される光ビームの出射波面の非点収差方向となる非点収差角度（Ａｓθ）とジッタ量との関係を、全Ｔ方式の測定で求めた所、図５に示す関係が得られた。この図５に示すように、集光光学系からの出射波面の非点収差角度（Ａｓθ）が図１に示す９０度方向（＝タンジェンシアル方向）に近づくにつれ、ジッタ量が低減していく。なお、図５には、出射波面の非点収差角度（Ａｓθ）と、非点収差量（Ａｓ）との関係も示されている。
【００４３】
図５に示す例では、ＤＶＤとして追記型で書き換え回数１回のＤＶＤ－Ｒと、書き換え型で１０００回程度書き換え可能なＤＶＤ－ＲＷおよびＤＶＤ＋ＲＷを用いている。また、図５に示すデータは、３台の光ピックアップ移動体１０を用い、各々コリメータレンズ１２を４５度刻みで主要筐体４に対して回転させたものである。コリメータレンズ１２の回

転に伴い、対物レンズ１３から出射される光ビームの出射波面の非点収差方向（Ａｓθ）は変化し、３台の平均は図５に示すとおりとなった。なお、対物レンズ１３は、最適貼り付け角度の状態で固定している。

【００４４】

各点を近似式によってつないだ図５のグラフに示すように、ＤＶＤ－ＲＷの場合のジッタ量が最小となる非点収差方向は、８３．８７９度で、同様にＤＶＤ－ＲＷでは、８２．５５１度となり、ＤＶＤ－Ｒでは９４．９５６度となった。このようにタンジェンシアル方向である９０度方向となる側に非点収差方向（非点収差角度）を合わせると、ジッタ量が低減していく。この図５の結果に基づいて、この実施の形態の光ピックアップ移動体１０は、コリメータレンズ１２の主要筐体４に対する貼り付け角度（＝配置角度）を調整することでジッタ量を低減させている。

【００４５】

具体的には、非点収差方向を径方向の側ではなく、タンジェンシアル方向の側に合わせるために、次のような調整を行っている。まず、コリメータレンズを主要筐体４の所定位置に仮止めによって取り付ける。そして、対物レンズ１３から出射される光ビームの出射波面の非点収差角度（Ａｓθ）を検出する。その値がタンジェンシアル方向（図１，図４の９０度）に対して±２２．５度以内に入っていないとき、すなわち６７．５度～１１２．５度の４５度の角度範囲に入っていないときには、コリメータレンズ１２をさらに４５度回転させる。

【００４６】

このようにして４５度刻みでコリメータレンズ１２を回転させることで、非点収差の方向を６７．５度～１１２．５度の角度範囲に入れる。このようにして非点収差の方向をタンジェンシアル方向の側とする。この後、コリメータレンズ１２を主要筐体４に貼り付けることで固定する。なお、６７．５度～１１２．５度の角度範囲となる４５度の角度範囲とせず、タンジェンシアル方向（９０度）に対して±４５度未満の角度範囲とすれば、径方向の側ではなく、タンジェンシアル方向の側に非点収差の方向が配置されることとなり好ましい。

【００４７】

このように非点収差の方向を調整した場合において、ＤＶＤ装置の今回のスペックとの関係を次に説明する。

【００４８】

コリメータレンズ１２を４５度刻みで主要筐体４に取り付け、光ピックアップ移動体１０から出射される光ビームによるジッタ量を全Ｔ方式で測定したところ、図６に示すとおりとなった。この図６では、横軸となる貼り付け角度は、コリメータレンズ１２の基準位置（図６に示す０度の位置）に対してコリメータレンズ１２を回転した角度を示し、０度、４５度、９０度、１３５度の各位置で測定されたことを示している。一方、縦軸は、各位置でのジッタ量を示している。

【００４９】

この図６に示されるように、ジッタのスペックを１２％以下としたとき、最もジッタが多いＤＶＤ－Ｒの場合、１２％以下となる角度範囲は７５度（図６では３９度から１１４度）であり、最適角度の余裕度（＝設定余裕角度）は、７５度となる。この設定余裕角度は、最小のジッタとなる最小ジッタ位置に対し±３７．５度となる。

【００５０】

この設定余裕角度に対し、コリメータレンズ１２の貼り付けは、４５度刻みの設定とされているので、７５度からこの４５度を引いた３０度が取り付け時の余裕角度となる。すなわち、コリメータ１２の主要筐体４に対しての貼り付け時（取り付け時）に、左右それぞれ１５度（±１５度）の取り付け誤差が生じても、スペック内にジッタ量は収まることとなる。

【００５１】

このように、非点収差方向をタンジェンシアル方向に対して±４５度未満とするのではな

く、±３７．５度の角度範囲とすることで、ジッタのスペックを各ＤＶＤについて満足させ得ることとなる。また、コリメータレンズ１２を４５度刻みで回転可能とした場合には、このスペックに対して±１５度の余裕度をもつこととなる。余裕角度を零としたいときは、この角度範囲を±３７．５度ではなく、±２２．５度とすれば良い。このようにしても基本的には、ＤＶＤの今回のスペックを満足するものを製造することができる。また、このように４５度刻みでコリメータレンズ１２を回転可能とすると、対物レンズ１３の調整に比べ、調整が容易となり、製造コストが低減される。

【００５２】

また、図５に示すように、ジッタが最小となる非点収差方向は、タンジェンシアル方向に対して－７．５度～＋５度の範囲であるため、非点収差方向のタンジェンシアル方向に対する角度範囲を±７度とすると、各ＤＶＤに対してきわめてジッタが低減される光ピックアップ移動体１０とすることができる。なお、測定結果に対して、より一層忠実な角度範囲とすれば、－７．５度～＋５度の角度範囲とするのが好ましい。

【００５３】

なお、上述した各測定（図５，図６）で使用した３台の光ピックアップ移動体１０のコリメータレンズ１２、対物レンズ１３の機械的特性と光学的特性は、次のとおりとなっている。すなわち、コリメータレンズの面積度（加工した面の理想面に対する形状誤差）であるＰＶ値（Ｐｅａｋ　ｔｏ　Ｖａｌｌｅｙ）は、０．２３８λ、０．２１９λ、０．２１３λであり、ＲＭＳ値（Ｒｏｏｔ　Ｍｅａｎ　Ｓｑｕａｒｅ）は、０．０３９λｒｍｓ、０．０３４λｒｍｓ、０．０３４λｒｍｓとなっている。また、非点収差量（Ａｓ）は、０．０３５λｒｍｓ、０．０３０λｒｍｓ、０．０３０λｒｍｓで、非点収差の方向（Ａｓθ）は、図３に定義した角度によれば、１６度、１３度、１７度となっている。

【００５４】

また、３つの対物レンズ１３のＰＶ値は、０．１５２λ、０，１５１λ、０．１７１λで、ＲＭＳ値は、０．０２４λｒｍｓ、０．０２４λｒｍｓ、０．０２３λｒｍｓとなっている。また、各対物レンズ１３の光学的特性である非点収差量（Ａｓ）は０．００９λｒｍｓ、０．００９λｒｍｓ、０．００７λｒｍｓで、非点収差の方向となる非点収差角度（Ａｓθ）は、図３に示した定義と同一の定義を使用したとき、４８度、５２度、５２度となっている。

【００５５】

以上の構成を有する光ピックアップ移動体１０は、光ディスク装置に組み込まれて使用される。このとき、光ピックアップ移動体１０は、そのラック３が送りモータ等からなるスライド送り機構からの出力を受けて、図１の矢示Ａ方向に往復移動する。また、光ディスク装置中には、フォトダオード８で得られた電流に基づいて再生信号を生成し出力する再生回路が配置される。また、記録可能な光記録媒体２０を使用できる光ディスク装置の場合には、さらに信号記録回路が配置される。

【００５６】

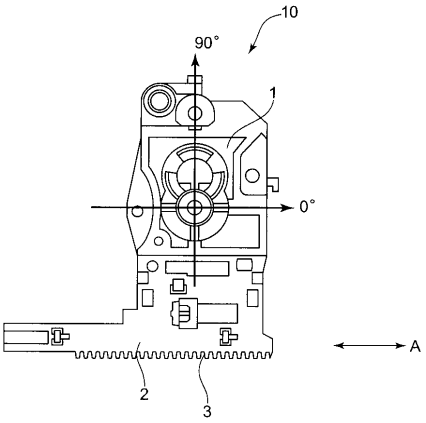
以上に説明した本発明の実施の形態に係る光ピックアップ移動体１０およびその光ピックアップ移動体１０を有する光ディスク装置並びに光ディスク装置の製造方法は、本発明の好適な実施の例であるが、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能である。たとえば、上述の実施の形態では、ＤＶＤ装置を例にして説明したが、非点収差方向の調整によるジッタの減少は、ＣＤ装置やＭＤ装置にも現れている。このため、ＣＤ装置やＭＤ装置などの他の種類の光ディスク装置についても、上述と同様な構成とすることがジッタ減少策として有効である。

【００５７】

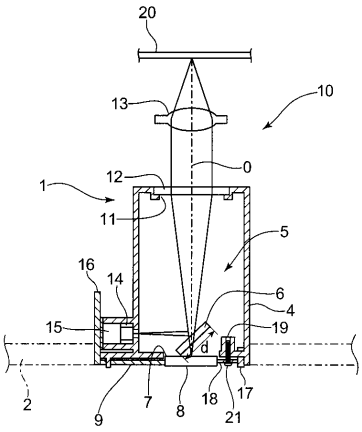
また、上述の実施の形態では、コリメータレンズ１２を４５度刻みで回転させて出射波面の調整をしたが、対物レンズ１３を回転させるようにしても良い。また、回転させる場合、４５度刻みでなく、１５度刻みとしたり、２０度や３０度刻みとしたり等、他の刻み角度で回転させるようにしても良い。また、所定角度毎のステップ回転ではなく、連続的な（リニアな）回転としても良い。

【００５８】
さらに、上述の実施の形態では、最適角度の余裕角度（設定余裕角度）を７５度としているが、これは、他のコリメータレンズや他の対物レンズを使用したり、スペックを異ならせたりすることで、他の値となるものであり、設定余裕角度は、他の値となるようにしても良い。なお、この設定余裕角度を上述の刻み角度よりわずかに小さい程度としてもかまわないが、極端に小さくするのは好ましくない。好ましくは、設定余裕角度が上述の刻み角度を超える範囲とするのが良い。
【００５９】
また、スライド送り機構としては、上述の実施の形態のように、直線的なラック３を利用するのではなく、送りねじ方式としたり、さらにはスイングアーム方式、リニアモータ方式など他のスライド送り機構を採用しても良い。また、光ディスク装置としては、上述のような光ビームを反射する方式ではなく、光記録媒体中を光が通過する方式としても良い。
【００６０】
【発明の効果】
本発明では、ジッタの低減が可能となり、しかも製造が容易でコストが上昇しにくい光ピックアップ移動体および光ディスク装置を得ることができる。また、本発明の製造方法を採用すると、ジッタが低減され、しかもコストの上昇がほとんど生じない光ピックアップ移動体を容易に製造することができ、結果として、ジッタが低減された光ディスク装置をコスト上昇を抑えて得ることができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の実施の形態に係る光ピックアップ移動体の光記録媒体側から見た平面図である。
【図２】図１の光ピックアップ移動体の主要部の側面概略構成図である。
【図３】図１の光ピックアップ移動体に使用されているコリメータレンズの平面状態を示すと共に、レンズの非点収差の方向を定義している図である。
【図４】図１の光ピックアップ移動体から出射される光ビームの出射波面を示すと共に、その出射波面の非点収差の方向（Ａｓθ）を定義している図である。
【図５】図１の光ピックアップ移動体から出射される光ビームの出射波面の非点収差の方向（Ａｓθ）とジッタとの関係およびその非点収差の方向（Ａｓθ）と出射波面の非点収差量（Ａｓ）との関係を示す図である。
【図６】図１の光ピックアップ移動体に使用されるコリメータレンズの貼り付け角度とジッタと光ディスク装置のジッタのスペックとの関係を示す図である。
【符号の説明】
１　光ピックアップヘッド
２　保持部
３　ラック
４　主要筐体
８　フォトダオード（光検出器）
１０　光ピックアップ移動体
１２　コリメータレンズ
１３　対物レンズ
１５　半導体レーザ（光源）

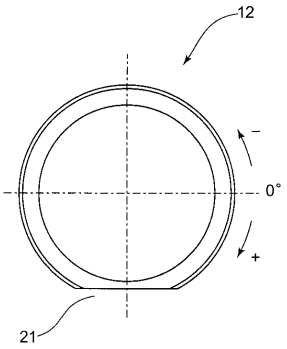
【図１】



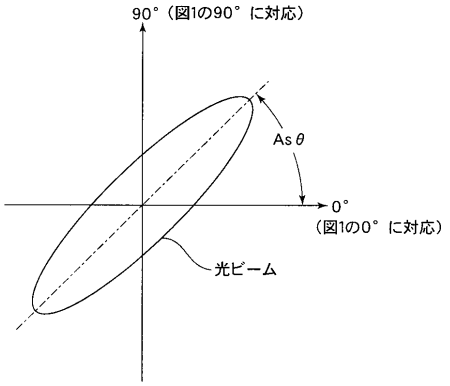
【図２】



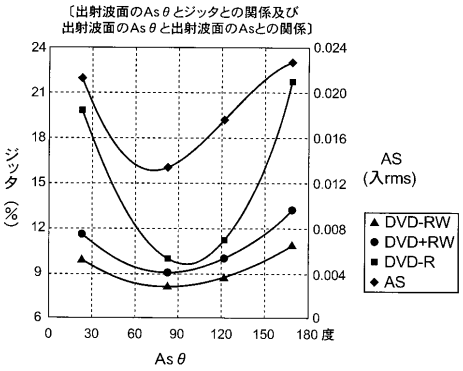
【図３】



【図４】



【図５】



【図６】

