

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4427743号  
(P4427743)

(45) 発行日 平成22年3月10日 (2010. 3. 10)

(24) 登録日 平成21年12月25日 (2009. 12. 25)

(51) Int. Cl.

F I

G 1 1 B 7/135 (2006. 01)

G 1 1 B 7/135 Z

G 1 1 B 7/09 (2006. 01)

G 1 1 B 7/135 A

G 1 1 B 7/125 (2006. 01)

G 1 1 B 7/09 A

G 1 1 B 7/125 A

請求項の数 5 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2004-363853 (P2004-363853)  
 (22) 出願日 平成16年12月16日 (2004. 12. 16)  
 (65) 公開番号 特開2006-172611 (P2006-172611A)  
 (43) 公開日 平成18年6月29日 (2006. 6. 29)  
 審査請求日 平成19年11月13日 (2007. 11. 13)

(73) 特許権者 000002185  
 ソニー株式会社  
 東京都港区港南1丁目7番1号  
 (74) 代理人 100082131  
 弁理士 稲本 義雄  
 (72) 発明者 佐藤 克利  
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ  
 ニー株式会社内  
 (72) 発明者 金谷 みどり  
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ  
 ニー株式会社内  
 (72) 発明者 蒔田 真哉  
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ  
 ニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ピックアップ装置、光ピックアップ装置の制御方法、およびディスク装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1 種類以上の波長のレーザ光を出射する光源、コリメータレンズまたはエキスパンダレン  
 ズ、および対物レンズを少なくとも有する第 1 および第 2 の光学系と、

前記第 1 および第 2 の光学系の、前記コリメータレンズまたはエキスパンダレンズを光  
 軸方向に移動させる移動手段と

を備え、

前記第 1 の光学系の前記コリメータレンズまたはエキスパンダレンズ、前記第 2 の光学  
 系の前記コリメータレンズまたはエキスパンダレンズ、および前記移動手段のうちの、い  
 ずれか 2 つがフォーカス方向の上下に並べて配置され、残りの 1 つが上下に並べて配置さ  
 れた前記 2 つの中間の高さであって前記 2 つの隣の位置に段違いに配置されている

ことを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 2】

前記第 1 および第 2 の光学系の、前記コリメータレンズまたはエキスパンダレンズは、  
 球面収差を補正するように、前記移動手段により光軸方向に移動される

ことを特徴とする請求項 1 に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 3】

1 種類以上の波長のレーザ光を出射する光源、コリメータレンズまたはエキスパンダレ  
 ンズ、および対物レンズを少なくとも有する第 1 および第 2 の光学系と、その前記コリメ  
 ータレンズまたはエキスパンダレンズを光軸方向に移動させる移動手段とを備える光ピッ

10

20

クアップ装置の、

前記第 1 の光学系の前記コリメータレンズまたはエキスパンダレンズ、前記第 2 の光学系の前記コリメータレンズまたはエキスパンダレンズ、および前記移動手段のうちの、いずれか 2 つがフォーカス方向の上下に並べて配置され、残りの 1 つが上下に並べて配置された前記 2 つの中間の高さであって前記 2 つの隣の位置に段違いに配置されており、

前記移動手段が、前記コリメータレンズまたはエキスパンダレンズを光軸方向に移動させる

ことを特徴とする光ピックアップ装置の制御方法。

【請求項 4】

1 種類以上の波長のレーザ光を出射する光源、コリメータレンズまたはエキスパンダレンズ、および対物レンズを少なくとも有する第 1 および第 2 の光学系と、

前記第 1 および第 2 の光学系の、前記コリメータレンズまたはエキスパンダレンズを光軸方向に移動させる移動手段と

を有し、前記第 1 の光学系の前記コリメータレンズまたはエキスパンダレンズ、前記第 2 の光学系の前記コリメータレンズまたはエキスパンダレンズ、および前記移動手段のうちの、いずれか 2 つがフォーカス方向の上下に並べて配置され、残りの 1 つが上下に並べて配置された前記 2 つの中間の高さであって前記 2 つの隣の位置に段違いに配置されている光ピックアップ

を備えることを特徴とするディスク装置。

【請求項 5】

前記第 1 の光学系は、CDまたはDVDの記録または再生のための光学系であり、

前記第 2 の光学系は、BDの記録または再生のための光学系である

ことを特徴とする請求項 4 に記載のディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光ピックアップ装置、光ピックアップ装置の制御方法、およびディスク装置に関し、特に、球面収差補正が必要な 2 つの光学系を有する光ピックアップ装置を小型化することができるようにする光ピックアップ装置、光ピックアップ装置の制御方法、およびディスク装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、CD(Compact Disk)、DVD(Digital Versatile Disk)、またはBD(Blu-ray Disk)などの様々な光ディスクのディスクドライブ装置が登場している。

【0003】

CD、DVD、またはBDそれぞれのディスクドライブ装置では、照射されるレーザ光の波長、光ディスクの厚さ、対物レンズのN.A.(開口数)などが異なる。例えば、CDに照射されるレーザ光の波長は、785nmであり、DVDに照射されるレーザ光の波長は660nmであり、BDに照射されるレーザ光の波長は405nmである。

【0004】

CDおよびDVD用の 2 波長互換の 1 つの対物レンズを用いて、1 台でCDおよびDVDの 2 種類の光ディスクに対して記録または再生可能なディスクドライブ装置がある。

【0005】

1 台でCD、DVD、およびBDの 3 種類の光ディスクに対して記録または再生可能なディスクドライブ装置を考えた場合、CD、DVD、およびBD用の 3 波長互換の 1 つの対物レンズを用いた光ピックアップ装置は、不可能ではないものの、対物レンズや光ピックアップ装置が大型化するという問題や、製造コストが高くなるという問題などがある。

【0006】

そこで、光ピックアップ装置において、2 つの対物レンズを使用して、CD、DVD、およびBDの 3 種類の光ディスクに対して記録又は再生を行なうようにすることが考えられる。

10

20

30

40

50

即ち、上述したように、CDおよびDVDの2波長互換の対物レンズは、既に実用化されているので、例えば、一方の対物レンズをCDおよびDVD用の対物レンズとし、他方の対物レンズをBD用の対物レンズとして光ピックアップ装置に搭載する。

【0007】

この場合、CDおよびDVDに対応する第1の光学系と、BDに対応する第2の光学系のいずれに対しても、球面収差やコマ収差などについて、厳しい精度が要求される。

【0008】

光ピックアップ装置において球面収差を補正する方法として、2枚のレンズで構成されるエキスパンダ(レンズ)ユニット(Expander(Lens)Unit)を用いる方法がある(例えば、特許文献1参照)。

【0009】

エキスパンダユニットを備える光ピックアップ装置では、エキスパンダユニットの2枚のレンズのうちの一方のレンズをモータによって光軸方向に移動させ、球面収差を補正する。

【0010】

【特許文献1】特開2004-185797号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかしながら、光ピックアップ装置に搭載される対物レンズを2つにした場合、光学系が2つとなり、1光学系のエキスパンダユニットそれぞれに対してレンズを移動させるモータを装備した場合、光ピックアップ装置が大型化し、所定のスペースに入らないなどの問題が生じる。

【0012】

本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、球面収差補正が必要な2つの光学系を有する光ピックアップ装置を小型化することができるようにするものである。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の光ピックアップ装置は、1種類以上の波長のレーザ光を出射する光源、コリメータレンズまたはエキスパンダレンズ、および対物レンズを少なくとも有する第1および第2の光学系と、第1および第2の光学系の、コリメータレンズまたはエキスパンダレンズを光軸方向に移動させる移動手段とを備え、第1の光学系のコリメータレンズまたはエキスパンダレンズ、第2の光学系のコリメータレンズまたはエキスパンダレンズ、および移動手段のうちの、いずれか2つがフォーカス方向の上下に並べて配置され、残りの1つが上下に並べて配置された2つの中間の高さであって2つの隣の位置に段違いに配置されていることを特徴とする。

【0015】

第1および第2の光学系の、コリメータレンズまたはエキスパンダレンズは、球面収差を補正するように、移動手段により光軸方向に移動させることができる。

【0016】

本発明の光ピックアップ装置の制御方法は、1種類以上の波長のレーザ光を出射する光源、コリメータレンズまたはエキスパンダレンズ、および対物レンズを少なくとも有する第1および第2の光学系と、そのコリメータレンズまたはエキスパンダレンズを光軸方向に移動させる移動手段とを備える光ピックアップ装置の、第1の光学系のコリメータレンズまたはエキスパンダレンズ、第2の光学系のコリメータレンズまたはエキスパンダレンズ、および移動手段のうちの、いずれか2つがフォーカス方向の上下に並べて配置され、残りの1つが上下に並べて配置された2つの中間の高さであって2つの隣の位置に段違いに配置されており、移動手段が、コリメータレンズまたはエキスパンダレンズを光軸方向に移動させることを特徴とする。

本発明のディスク装置は、1種類以上の波長のレーザ光を出射する光源、コリメータレ

10

20

30

40

50

ンズまたはエキスパンダレンズ、および対物レンズを少なくとも有する第1および第2の光学系と、第1および第2の光学系の、コリメータレンズまたはエキスパンダレンズを光軸方向に移動させる移動手段とを有し、第1の光学系のコリメータレンズまたはエキスパンダレンズ、第2の光学系のコリメータレンズまたはエキスパンダレンズ、および移動手段のうちの、いずれか2つがフォーカス方向の上下に並べて配置され、残りの1つが上下に並べて配置された2つの中間の高さであって2つの隣の位置に段違いに配置されている光ピックアップを備えることを特徴とする。

第1の光学系は、CDまたはDVDの記録または再生のための光学系であり、第2の光学系は、BDの記録または再生のための光学系とすることができる。

【0017】

10

本発明においては、1種類以上の波長のレーザ光を出射する光源、コリメータレンズまたはエキスパンダレンズ、および対物レンズを少なくとも有する第1および第2の光学系の、コリメータレンズまたはエキスパンダレンズが光軸方向に移動するようになされる。この第1の光学系のコリメータレンズまたはエキスパンダレンズ、第2の光学系のコリメータレンズまたはエキスパンダレンズ、および移動手段のうちの、いずれか2つがフォーカス方向の上下に並べて配置され、残りの1つが上下に並べて配置された2つの中間の高さであって2つの隣の位置に段違いに配置されている。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、球面収差補正が必要な2つの光学系を有する光ピックアップ装置を小型化することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下に本発明の実施の形態を説明するが、請求項に記載の構成要件と、発明の実施の形態における具体例との対応関係を例示すると、次のようになる。この記載は、請求項に記載されている発明をサポートする具体例が、発明の実施の形態に記載されていることを確認するためのものである。従って、発明の実施の形態中には記載されているが、構成要件に対応するものとして、ここには記載されていない具体例があったとしても、そのことは、その具体例が、その構成要件に対応するものではないことを意味するものではない。逆に、具体例が構成要件に対応するものとしてここに記載されていたとしても、そのことは、その具体例が、その構成要件以外の構成要件には対応しないものであることを意味するものでもない。

30

【0020】

さらに、この記載は、発明の実施の形態に記載されている具体例に対応する発明が、請求項に全て記載されていることを意味するものではない。換言すれば、この記載は、発明の実施の形態に記載されている具体例に対応する発明であって、この出願の請求項には記載されていない発明の存在、すなわち、将来、分割出願されたり、補正により追加される発明の存在を否定するものではない。

【0021】

請求項1に記載の光ピックアップ装置は、

40

1種類以上の波長のレーザ光を出射する光源（例えば、図4のレーザダイオード101または201）、コリメータレンズまたはエキスパンダレンズ（例えば、図5のエキスパンダレンズ104aまたは204a）、および対物レンズ（例えば、図5の対物レンズ4aまたは4b）を少なくとも有する第1および第2の光学系と、

前記第1および第2の光学系の、前記コリメータレンズまたはエキスパンダレンズを光軸方向に移動させる移動手段（例えば、図5のレンズモータ76）と

を備え、

前記第1の光学系の前記コリメータレンズまたはエキスパンダレンズ、前記第2の光学系の前記コリメータレンズまたはエキスパンダレンズ、および前記移動手段のうちの、いずれか2つがフォーカス方向の上下に並べて配置され、残りの1つが上下に並べて配置さ

50

れた前記 2 つの中間の高さであって前記 2 つの隣の位置に段違いに配置されていることを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

以下、図を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

【 0 0 2 3 】

初めに、図 1 を参照して、本実施の形態における軸方向の呼称について説明する。

【 0 0 2 4 】

図 1 に示すように、光ディスク (CD、DVD、または BD) 1 は、不図示のディスクドライブ装置内のスピンドルモータ 2 上に載置され、スピンドルモータ 2 により回転駆動されるようになされている。

【 0 0 2 5 】

光ディスク 1 の下方に、2 つの対物レンズ 4 a 及び 4 b を搭載したボビン 3 が配置される。ボビン 3 は、レーザ光が対物レンズ 4 a または 4 b で集光され、光ディスク 1 のディスク面で光スポットを形成するように駆動される。

【 0 0 2 6 】

図 1 において、光ディスク 1 のディスク面に垂直な方向をフォーカス方向 (F 方向)、光ディスク 1 の半径方向 (トラッキング方向) をラジアル方向 (Rad 方向)、ラジアル方向と垂直な方向をタンジェンシャル方向 (Tan 方向) という。

【 0 0 2 7 】

図 2 は、本発明を適用したディスクドライブ装置の斜視図を示している。なお、図 1 と対応する部分については同一の符号を付してある。

【 0 0 2 8 】

図 2 のディスクドライブ装置 1 1 は、CD、DVD、および BD の 3 種類の光ディスクに対して記録又は再生が可能な 3 波長対応のディスクドライブ装置である。

【 0 0 2 9 】

ディスクドライブ装置 1 1 は、固定プレート 2 1 によって、パーソナルコンピュータや AV (Audio and Visual) 機器などの主装置 (不図示) に取り付けられる。また、固定プレート 2 1 の上面には、装置本体 2 2 が固定されている。

【 0 0 3 0 】

装置本体 2 2 は、スピンドルモータ 2、ボビン 3、対物レンズ 4 a および 4 b、キャリアッジ 2 4、スクリュー 2 5、およびトラッキングモータ 2 6 等で構成されている。

【 0 0 3 1 】

CD、DVD、または BD である光ディスク 1 は、スピンドルモータ 2 によって所定の速度 (角速度) で回転駆動される。光ディスク 1 の下方には、キャリアッジ 2 4 が配置され、キャリアッジ 2 4 は、ボビン 3、並びに 2 つの対物レンズ 4 a および 4 b 等を収納している。

【 0 0 3 2 】

CD、DVD、または BD に対応する、785 nm (CD)、660 nm (DVD)、または 405 nm (BD) の波長のレーザ光は、対物レンズ 4 a または 4 b を通って光ディスク 1 に照射される。そして、ボビン 3 が、光ディスク 1 のそりなどに追従するように、図示せぬ 3 軸アクチュエータにより、フォーカス方向、ラジアル方向、およびラジアルチルト方向の 3 軸方向に駆動 (制御) される。ここで、ラジアルチルト方向とは、光ディスク 1 のディスク面に対する、ボビン 3 のラジアル方向の傾きを表す。

【 0 0 3 3 】

トラッキングモータ 2 6 は、スクリュー 2 5 を回転駆動させ、スクリュー 2 5 に対して摺動可能となされているキャリアッジ 2 4 をラジアル方向の広い範囲 (光ディスク 1 の内周側乃至外周側) で移動させる。

【 0 0 3 4 】

装置本体 2 2 の前面 (図 2 中右側) には、前面パネル 4 1 が固定プレート 2 1 および装置本体 2 2 に固定されている。

【 0 0 3 5 】

10

20

30

40

50

前面パネル４１の取り出しボタン４２をユーザが押下することにより、主装置に格納されているディスクドライブ装置１１が主装置から引き出され、光ディスク１を装着または取り出すことができるようになっている。

【００３６】

また、ユーザが光ディスク１に記録されている音楽（オーディオデータ）を再生した場合、前面パネル４１に設けられているヘッドフォンジャック４３にヘッドフォンプラグを差し込み、ボリュームつまみ４４でボリュームを調整することにより、ユーザは、再生されている音楽をヘッドフォンで聴くことができるようになされている。

【００３７】

図３は、ディスクドライブ装置１１の制御に関する機能的なブロック図である。なお、図２と対応する部分については、同一の符号を付してある。

10

【００３８】

対物レンズ４ａおよび４ｂや、ボビン３（図２）などで構成される光ピックアップ部（光ピックアップ装置）７０は、光ディスク１に所定の波長のレーザ光を照射し、光ディスク１から反射して返ってくる反射光をフォトディテクタ（PD）で検出し、その検出した反射光を電気信号に変換して、PD信号として演算回路７１に出力する。

【００３９】

光ピックアップ部７０の３軸アクチュエータ７５は、制御回路７３の制御の下、光ディスク１に照射されるレーザ光が光ディスク１のそりなどに追従するようにボビン３を駆動する。レンズモータ７６は、制御回路７３の制御の下、対物レンズ４ａを含む第１の光学系、および対物レンズ４ｂを含む第２の光学系の球面収差を補正するように所定のレンズ（後述するエキスパンダレンズ１０４ａおよび２０４ａ）を移動させる。

20

【００４０】

演算回路７１は、光ピックアップ部７０から供給されるPD信号から、情報再生用のデータ検出信号（RF信号）、フォーカスエラー信号、およびトラッキングエラー信号を算出し、データ検出信号を再生回路７２に出力するとともに、フォーカスエラー信号およびトラッキングエラー信号を制御回路７３に出力する。

【００４１】

再生回路７２は、演算回路７１から供給されたデータ検出信号をイコライズした後、２値化し、さらに、エラー訂正しながら復調した信号を、再生信号として主装置に出力する。

30

【００４２】

制御回路７３は、入力装置７４から供給されるユーザの操作に対応した操作信号に応じて、ディスクドライブ装置１１の各部を制御する。

【００４３】

例えば、制御回路７３は、入力装置７４から供給される光ディスク１の再生開始を表す操作信号に対応して、スピンドルモータ２を制御し、光ディスク１を所定の速度（角速度）で回転駆動させる。また、制御回路７３は、光ピックアップ部７０が光ディスク１の所定のトラッキング位置となるようにトラッキングモータ２６および３軸アクチュエータのラジアン方向（トラッキング方向）を制御する。

40

【００４４】

さらに、制御回路７３は、３軸アクチュエータ７５を制御し、ボビン３をフォーカス方向に駆動させ、対物レンズ４ａおよび４ｂを通過するレーザ光を光ディスク１上で集光させる。また、制御回路７３は、レンズモータ７６を制御し、対物レンズ４ａを含む第１の光学系、および対物レンズ４ｂを含む第２の光学系の球面収差を補正させる。

【００４５】

図４は、光ピックアップ部７０の第１および第２の光学系の構成例を示している。

【００４６】

第１の光学系は、対物レンズ４ａ、レーザダイオード１０１、コリメータレンズ１０２、BS（ビームスプリッタ）１０３、エキスパンダレンズ１０４ａと１０４ｂとで構成される

50

エキスパンダユニット１０４、コリメータレンズ１０５、シリンダリカルレンズ１０６、フォトディテクタ（PD）１０７、およびフロントフォトディテクタ（FPD）１０８により構成されている。

【００４７】

また、第２の光学系は、対物レンズ４b、レーザダイオード２０１、コリメータレンズ２０２、BS（ビームスプリッタ）２０３、エキスパンダレンズ２０４aと２０４bとで構成されるエキスパンダユニット２０４、コリメータレンズ２０５、マルチレンズ２０６、フォトディテクタ（PD）２０７、およびフロントフォトディテクタ（FPD）２０８により構成されている。

【００４８】

第１の光学系において、レーザダイオード１０１は、CDまたはDVDに対応する７８５nmまたは６６０nmの（２種類の）波長のレーザ光をコリメータレンズ１０２に出射する。コリメータレンズ１０２は、レーザダイオード１０１から入射されるレーザ光を平行光に整え、BS１０３に入射させる。

【００４９】

BS１０３は、コリメータレンズ１０２から入射されるレーザ光を透過させ、エキスパンダユニット１０４に入射させる。エキスパンダユニット１０４は、BS１０３から入射されるレーザ光（平行光）の径を変換し、対物レンズ４aに入射させる。また、エキスパンダユニット１０４のエキスパンダレンズ１０４aを光軸方向に移動することにより、第１の光学系の球面収差が補正される。

【００５０】

対物レンズ４aは、エキスパンダユニット１０４から入射されるレーザ光を集光し、CDまたはDVDの光ディスク１の記録面に光スポットを形成させる。また、対物レンズ４aには、光ディスク１に反射して返ってくるレーザ光（以下、反射光という）も入射される。対物レンズ４aに入射した反射光は、エキスパンダユニット１０４を介して、BS１０３に入射する。

【００５１】

BS１０３に入射した反射光は、BS１０３の２つのプリズムの接合面で反射し、約９０度に折り曲げられてコリメータレンズ１０５に入射する。そして、反射光は、コリメータレンズ１０５およびシリンダリカルレンズ１０６によって非点収差が与えられ、フォトディテクタ１０７の受光面で収束する。フォトディテクタ１０７は、上述したように、受光面に入射した反射光を検出し、電気信号に変換して、PD信号として演算回路７１（図３）に出力する。

【００５２】

なお、フロントフォトディテクタ１０８は、レーザダイオード１０１が出射するレーザ光の出力を直接モニタし、高精度に出力を制御する場合に設けられる。この場合、レーザダイオード１０１から出射されたレーザ光の一部が、BS１０３の２つのプリズムの接合面で反射され、フロントフォトディテクタ１０８に入射する。

【００５３】

第２の光学系において、レーザダイオード２０１は、BDに対応する４０５nmの波長のレーザ光をコリメータレンズ２０２に出射する。コリメータレンズ２０２は、レーザダイオード２０１から入射されるレーザ光を平行光に整え、BS２０３に入射させる。

【００５４】

BS２０３は、コリメータレンズ２０２から入射されるレーザ光を透過させ、エキスパンダユニット２０４に入射させる。エキスパンダユニット２０４は、BS２０３から入射されるレーザ光（平行光）の径を変換し、対物レンズ４bに入射させる。また、エキスパンダユニット２０４のエキスパンダレンズ２０４aを光軸方向に移動することにより、第２の光学系の球面収差が補正される。

【００５５】

対物レンズ４bは、エキスパンダユニット２０４から入射されるレーザ光を集光し、BD

10

20

30

40

50

の光ディスク 1 の記録面に光スポットを形成させる。また、対物レンズ 4 b には、光ディスク 1 に反射して返ってくるレーザ光（反射光）も入射される。対物レンズ 4 b に入射した反射光は、エキスパンダユニット 2 0 4 を介して、BS 2 0 3 に入射する。

【 0 0 5 6 】

BS 2 0 3 に入射した反射光は、BS 2 0 3 の 2 つのプリズムの接合面で反射し、約 9 0 度に折り曲げられてコリメータレンズ 2 0 5 に入射する。そして、反射光は、コリメータレンズ 2 0 5 およびマルチレンズ 2 0 6 によって、非点収差が与えられ、フォトディテクタ 2 0 7 の受光面で収束する。フォトディテクタ 2 0 7 は、上述したように、受光面に入射した反射光を検出し、電気信号に変換して、PD 信号として演算回路 7 1（図 3）に出力する。

10

【 0 0 5 7 】

なお、フロントフォトディテクタ 2 0 8 は、レーザダイオード 2 0 1 が出射するレーザ光の出力を直接モニタし、高精度に出力を制御する場合に設けられる。この場合、レーザダイオード 2 0 1 から出射されたレーザ光の一部が、BS 2 0 3 の 2 つのプリズムの接合面で反射され、フロントフォトディテクタ 2 0 8 に入射する。

【 0 0 5 8 】

以上のように、レーザダイオード 1 0 1 または 2 0 1 から出射されたレーザ光が、光ディスク 1 で反射され、その反射光が、フォトディテクタ 1 0 7 または 2 0 7 で検出される。なお、図 4 に示した第 1 および第 2 の光学系には、ディスクドライブ装置 1 1 内の配置により、図 5 に示すように、必要に応じてミラーなどが追加される。

20

【 0 0 5 9 】

即ち、図 5 は、図 4 に示した第 1 および第 2 の光学系がディスクドライブ装置 1 1 内に配置されたときの光ピックアップ部 7 0 の一部の構成例を示している。

【 0 0 6 0 】

図 5 A は、光ディスク 1 下方に配置された光ピックアップ部 7 0 をラジアル方向から見た構成を示しており、図 5 A 中の横方向（左右方向）は、タンジェンシャル方向を表している。

【 0 0 6 1 】

一方、図 5 B は、光ディスク 1 下方に配置された光ピックアップ部 7 0 をタンジェンシャル方向から見た構成を示しており、図 5 B 中の横方向は、ラジアル方向を表している。

30

【 0 0 6 2 】

なお、図 5 A および図 5 B とともに、図中の縦方向（上下方向）は、フォーカス方向を表している。

【 0 0 6 3 】

図 5 A では、第 1 の光学系において、エキスパンダレンズ 1 0 4 a および 1 0 4 b を通過したレーザ光は、ミラー 3 0 3 により光ディスク 1 に垂直な方向に立ち上げられ、対物レンズ 4 a により集光されて、光ディスク 1 に照射される。

【 0 0 6 4 】

また、対物レンズ 4 a から出射されたレーザ光は、光ディスク 1 に反射して反射光となって再度対物レンズ 4 a に入射し、ミラー 3 0 3 により 9 0 度に反射して、エキスパンダレンズ 1 0 4 a および 1 0 4 b に入射する。

40

【 0 0 6 5 】

また、第 2 の光学系においても同様に、エキスパンダレンズ 2 0 4 a および 2 0 4 b を通過したレーザ光は、ミラー 3 0 4 により光ディスク 1 に垂直な方向に立ち上げられ、対物レンズ 4 b により集光され、光ディスク 1 に照射される。

【 0 0 6 6 】

対物レンズ 4 b から出射されたレーザ光は、光ディスク 1 に反射して反射光となって再度対物レンズ 4 b に入射し、ミラー 3 0 4 により 9 0 度に反射して、エキスパンダレンズ 2 0 4 a および 2 0 4 b に入射する。

【 0 0 6 7 】

50



対物レンズ4aおよび4bを搭載したボビン3は、図示せぬベース板に固定されている固定部材302とサスペンションワイヤ301a乃至301cで連結されている。即ち、サスペンションワイヤ301a乃至301cの一端は、ボビン3に固定され、他端は、固定部材302に固定されている。なお、ボビン3および固定部材302の、サスペンションワイヤ301a乃至301cが固定されている面と対向する面には、サスペンションワイヤ301a乃至301cと同様に3本のサスペンションワイヤが固定されており、ボビン3は、6本のサスペンションワイヤにより遊動自在に支持され、3軸アクチュエータ75(図3)により、フォーカス方向、ラジアル方向、およびラジアルチルト方向の3軸方向に駆動されるようになされている。

【0068】

10

レンズモータ76は、スクリュー305を回転駆動することにより、レンズ固定部材306をタンジェンシャル方向(光軸方向)に移動させる。レンズ固定部材306には、第1の光学系のエキスパンダレンズ104aと第2の光学系のエキスパンダレンズ204aとが固定されている。従って、レンズモータ76がスクリュー305を回転駆動させると、エキスパンダレンズ104aと204aとがタンジェンシャル方向に移動する。これにより、第1の光学系または第2の光学系の球面収差が補正(調整)される。

【0069】

エキスパンダレンズ104aと204aとは、図5Bに示すように、フォーカス方向に上下に並んで配置されている。これにより、光ディスク1の上方から見た場合の、光ピックアップ部70が配置されている面積(敷地面積)を小さくすることができる。換言すれば、エキスパンダレンズ104aと204aとを、ラジアル方向に(横に)並べて配置させた場合に比べて、ラジアル方向の幅を狭くすることができ、光ピックアップ部70のラジアル方向のスペースを有効に利用することができる。

20

【0070】

また、図5Bに示すように、フォーカス方向(高さ方向)において、エキスパンダレンズ104aと204aとの間にT型のレンズ固定部材306が挿入され、そのレンズ固定部材306と接続するように、エキスパンダレンズ104aおよび204aの中間の位置にレンズモータ76が配置されている。

【0071】

レンズ固定部材306は、第1の光学系のエキスパンダレンズ104aを下側から固定し、第2の光学系のエキスパンダレンズ204aを上側から固定する。これにより、1つのレンズモータ76によって、レンズ固定部材306に固定されている2つのエキスパンダレンズ104aおよび204aをタンジェンシャル方向に移動させることができる。なお、(CDまたはDVDの記録または再生のための)第1の光学系と(BDの記録または再生のための)第2の光学系とを同時に使用することはないので、レンズモータ76は、その時点で使用されている第1または第2の光学系のいずれか一方の球面収差を補正するように、エキスパンダレンズ104aおよび204aを移動させる。

30

【0072】

以上のように、レンズモータ76を、第1および第2の光学系の球面収差を補正するための、エキスパンダレンズ104aおよび204aをタンジェンシャル方向に移動させるモータとして共用し、さらに、エキスパンダレンズ104aおよび204aを上下に配置させ、その中間の高さに段違いとなるようにレンズモータ76を配置させることにより、光ピックアップ部70を構成する部品点数を少なくさせ、さらに、光ピックアップ部70の小型化(省スペース化)および低コスト化を可能とすることができる。

40

【0073】

なお、レンズ固定部材306は、接着などしてエキスパンダレンズ104aおよびエキスパンダレンズ204aを直接固定しても良いし、レンズホルダ等を介して固定してもよい。

【0074】

ところで、球面収差を補正する方法としては、上述したような、エキスパンダユニット

50

を使用する方法以外に、（エキスパンダユニットを設けずに）コリメータレンズを光軸方向に移動させる方法もある。

【 0 0 7 5 】

そこで、図 6 は、図 4 に示した第 1 および第 2 の光学系からエキスパンダユニット 1 0 4 および 2 0 4 を省略し、レンズモータ 7 6 がコリメータレンズ 1 0 2 および 2 0 2 を移動させるようにして球面収差を補正する光学系の光ピックアップ部 7 0 の一部の構成例を示している。なお、図 5 A および図 5 B と対応する部分については同一の符号を付してあり、その説明を省略する。

【 0 0 7 6 】

即ち、図 6 A では、上述したように、エキスパンダレンズユニット 1 0 4 および 2 0 4 が省略（除去）されており、BS 1 0 3 または 2 0 3 を通過したレーザ光は、それぞれ、ミラー 3 0 3 または 3 0 4 に直接入射するようになされている。

【 0 0 7 7 】

レンズモータ 7 6 は、スクリュー 3 0 5 を回転駆動することにより、レンズ固定部材 3 0 6 をタンジェンシャル方向（光軸方向）に移動させる。レンズ固定部材 3 0 6 には、第 1 の光学系のコリメータレンズ 1 0 2 と第 2 の光学系のコリメータレンズ 2 0 2 とが固定されている。従って、レンズモータ 7 6 がスクリュー 3 0 5 を回転駆動させると、コリメータレンズ 1 0 2 と 2 0 2 とがタンジェンシャル方向に移動する。これにより、第 1 の光学系または第 2 の光学系の球面収差が補正（調整）される。

【 0 0 7 8 】

コリメータレンズ 1 0 2 と 2 0 2 とは、図 6 B に示すように、フォーカス方向に上下に並んで配置されている。これにより、光ディスク 1 の上方から見た場合の、光ピックアップ部 7 0 が配置されている面積（敷地面積）を小さくすることができる。換言すれば、コリメータレンズ 1 0 2 と 2 0 2 とを、ラジアル方向に（横に）並べて配置させた場合に比べて、ラジアル方向の幅を狭くすることができ、光ピックアップ部 7 0 のラジアル方向のスペースを有効に利用することができる。

【 0 0 7 9 】

また、図 6 B に示すように、フォーカス方向（高さ方向）において、コリメータレンズ 1 0 2 と 2 0 2 との間に T 型のレンズ固定部材 3 0 6 が挿入され、そのレンズ固定部材 3 0 6 と接続するように、コリメータレンズ 1 0 2 および 2 0 2 の中間の位置にレンズモータ 7 6 が配置されている。

【 0 0 8 0 】

レンズ固定部材 3 0 6 は、第 1 の光学系のコリメータレンズ 1 0 2 を下側から固定し、第 2 の光学系のコリメータレンズ 2 0 2 を上側から固定する。これにより、1 つのレンズモータ 7 6 によって、レンズ固定部材 3 0 6 に固定されている 2 つのコリメータレンズ 1 0 2 および 2 0 2 をタンジェンシャル方向に移動させることができる。なお、（CD または DVD の記録または再生のための）第 1 の光学系と（BD の記録または再生のための）第 2 の光学系とを同時に使用することはないので、レンズモータ 7 6 は、その時点で使用されている第 1 または第 2 の光学系のいずれか一方の球面収差を補正するように、コリメータレンズ 1 0 2 および 2 0 2 を移動させる。

【 0 0 8 1 】

以上のように、レンズモータ 7 6 を、第 1 および第 2 の光学系の球面収差を補正するための、コリメータレンズ 1 0 2 および 2 0 2 をタンジェンシャル方向に移動させるモータとして共用し、さらに、コリメータレンズ 1 0 2 および 2 0 2 を上下に配置させ、その中間の高さに段違いとなるようにレンズモータ 7 6 を配置させることにより、光ピックアップ部 7 0 を構成する部品点数を少なくさせ、さらに、光ピックアップ部 7 0 の小型化（省スペース化）および低コスト化を可能とすることができる。

【 0 0 8 2 】

次に、図 7 のフローチャートを参照して、ディスクドライブ装置 1 1 の光ピックアップ制御処理について説明する。

## 【 0 0 8 3 】

制御回路 7 3 は、入力装置 7 4 から供給されるユーザの操作に対応した操作信号に応じて、ディスクドライブ装置 1 1 に装着されている光ディスク 1 の再生を開始させる。そして、ステップ S 1 において、光ピックアップ部 7 0 は、光ディスク 1 にレーザ光を照射し、光ディスク 1 に反射して返ってきた反射光をフォトディテクタ (PD) で検出し、電気信号に変換して得られた信号を PD 信号として演算回路 7 1 に出力して、ステップ S 2 に進む。

## 【 0 0 8 4 】

ステップ S 2 において、演算回路 7 1 は、光ピックアップ部 7 0 から供給される PD 信号から、情報再生用のデータ検出信号 (RF 信号)、フォーカスエラー信号、およびトラッキングエラー信号を算出し、データ検出信号を再生回路 7 2 に出力するとともに、フォーカスエラー信号およびトラッキングエラー信号を制御回路 7 3 に出力して、ステップ S 3 に進む。

## 【 0 0 8 5 】

ステップ S 3 において、制御回路 7 3 は、演算回路 7 1 から供給されるフォーカスエラー信号およびトラッキングエラー信号に基づいて、スピンドルモータ 2、トラッキングモータ 2 6、または 3 軸アクチュエータ 7 5 を制御する (駆動させる)。また、ステップ S 3 では、制御回路 7 3 は、CD、DVD、または BD それぞれの光ディスク 1 に対応する第 1 または第 2 の光学系のいずれか一方の球面収差を補正するようにレンズモータ 7 6 を制御する (駆動させる)。そして、光ディスク 1 の再生の終了とともに、光ピックアップ制御処理が終了される。

## 【 0 0 8 6 】

上述した例では、第 1 または第 2 の光学系の球面収差を補正するために、第 1 および第 2 の光学系のエキスパンダレンズ 1 0 4 a および 2 0 4 a をタンジェンシャル方向 (光軸方向) に移動させる実施の形態 (図 5 に示した実施の形態) と、第 1 および第 2 の光学系のコリメータレンズ 1 0 2 および 2 0 2 をタンジェンシャル方向に移動させる実施の形態 (図 6 に示した実施の形態) について説明したが、球面収差を補正するために移動させる第 1 と第 2 の光学系のレンズは、必ずしも同種のレンズでなくてもよい。即ち、レンズモータ 7 6 は、第 1 の光学系の球面収差を補正するためには、エキスパンダユニット 1 0 4 のエキスパンダレンズ 1 0 4 a を移動させ、第 2 の光学系の球面収差を補正するためには、コリメータレンズ 2 0 2 を移動させてもよいし、その逆でもよい。

## 【 0 0 8 7 】

また、上述した例では、第 1 の光学系のエキスパンダレンズ 1 0 4 a (コリメータレンズ 1 0 2)、第 2 の光学系のエキスパンダレンズ 2 0 4 a (コリメータレンズ 2 0 2)、およびレンズモータ 7 6 のうち、エキスパンダレンズ 1 0 4 a と 2 0 4 a (コリメータレンズ 1 0 2 と 2 0 2) とをフォーカス方向の上下に並べて配置し、レンズモータ 7 6 を、エキスパンダレンズ 1 0 4 a と 2 0 4 a (コリメータレンズ 1 0 2 と 2 0 2) の中間の高さであって、その隣の位置に段違いに配置するようにしたが、エキスパンダレンズ 1 0 4 a (コリメータレンズ 1 0 2)、エキスパンダレンズ 2 0 4 a (コリメータレンズ 2 0 2)、およびレンズモータ 7 6 のうちのどの 2 つをフォーカス方向の上下に並べて配置してもよい。例えば、エキスパンダレンズ 1 0 4 a (コリメータレンズ 1 0 2) とレンズモータ 7 6 とをフォーカス方向に上下に並べて配置し、エキスパンダレンズ 2 0 4 a (コリメータレンズ 2 0 2) をその中間の高さであって隣の位置に段違いに配置するようにしてもよい。

## 【 0 0 8 8 】

即ち、第 1 の光学系のコリメータレンズまたはエキスパンダレンズ、第 2 の光学系のコリメータレンズまたはエキスパンダレンズ、およびレンズモータ 7 6 のうちの、いずれか 2 つがフォーカス方向の上下に並べて配置され、残りの 1 つが上下に並べて配置された 2 つの中間の高さであって、その 2 つの隣の位置に段違いに配置されていればよい。これにより、光ディスク 1 と平行な平面上における、光ピックアップ部 7 0 が占める面積 (敷地

面積)を小さくすることができる。

【0089】

なお、本明細書において、フローチャートに記述されたステップは、記載された順序に沿って時系列的に行われる処理はもちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理をも含むものである。

【図面の簡単な説明】

【0090】

【図1】対物レンズの駆動方向について説明する図である。

【図2】本発明を適用したディスクドライブ装置の斜視図である。

【図3】図2のディスクドライブ装置の機能的なブロック図である。

【図4】光ピックアップ部70の第1および第2の光学系の構成例を示す図である。

【図5】光ピックアップ部70の一実施の形態を示す図である。

【図6】光ピックアップ部70のその他の実施の形態を示す図である。

【図7】ディスクドライブ装置11の光ピックアップ制御処理を説明するフローチャートである。

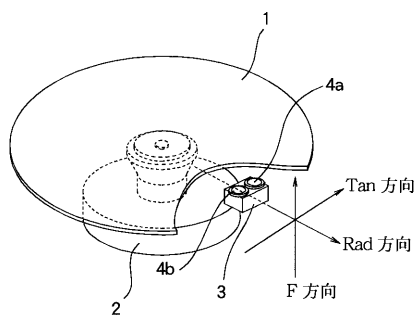
【符号の説明】

【0091】

1 光ディスク, 4a, 4b 対物レンズ, 70 光ピックアップ部, 7  
5 3軸アクチュエータ, 76 レンズモータ, 101 レーザダイオード,  
102 コリメータレンズ, 104a, 104b エクスパンダレンズ, 20  
1 レーザダイオード, 202 コリメータレンズ, 204a, 204b エ  
クスパンダレンズ, 305 スクリュー, 306 レンズ固定部材

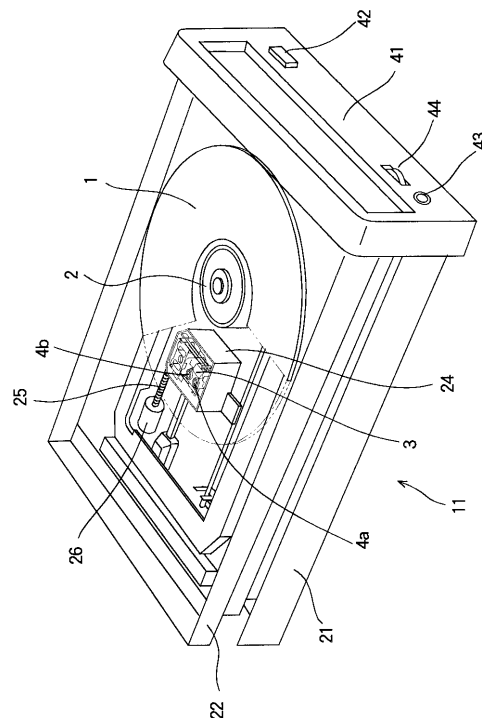
【図1】

図1

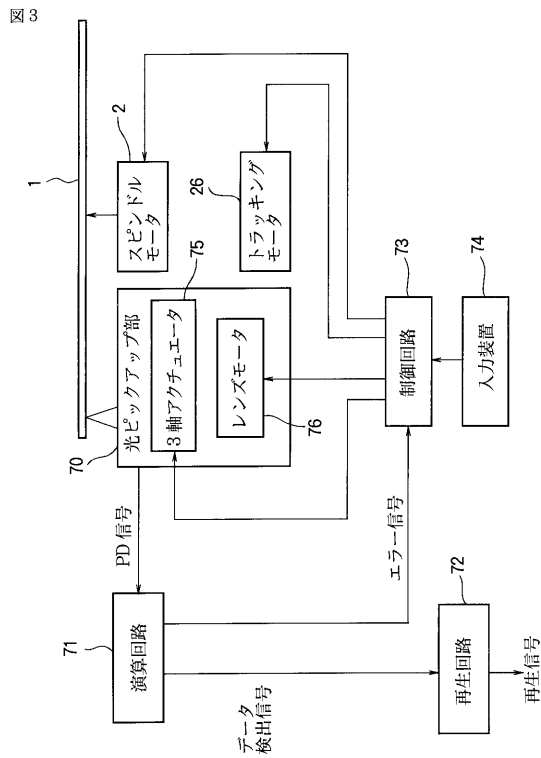


【図2】

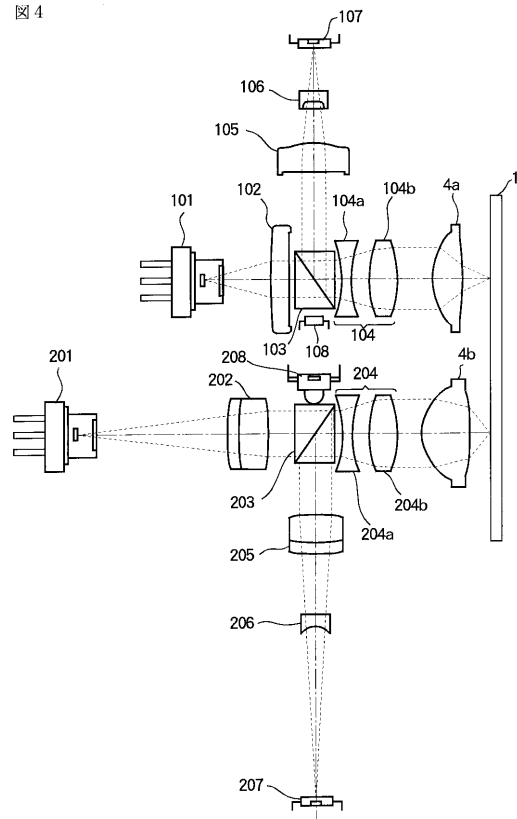
図2



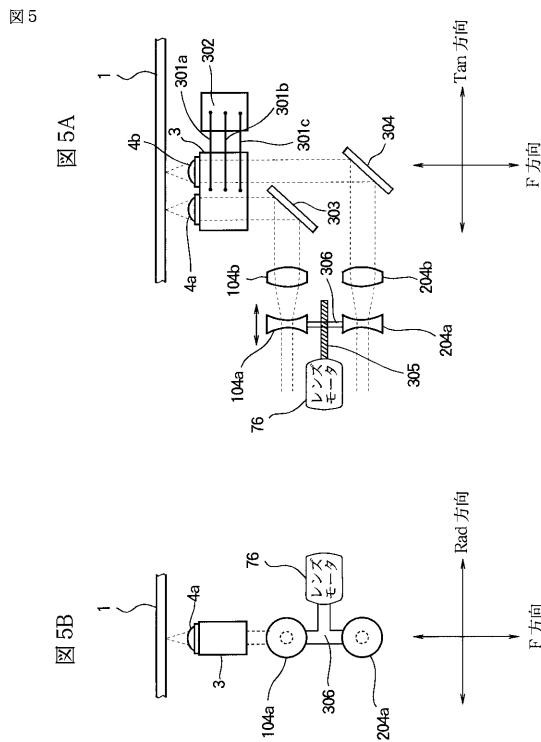
【図 3】



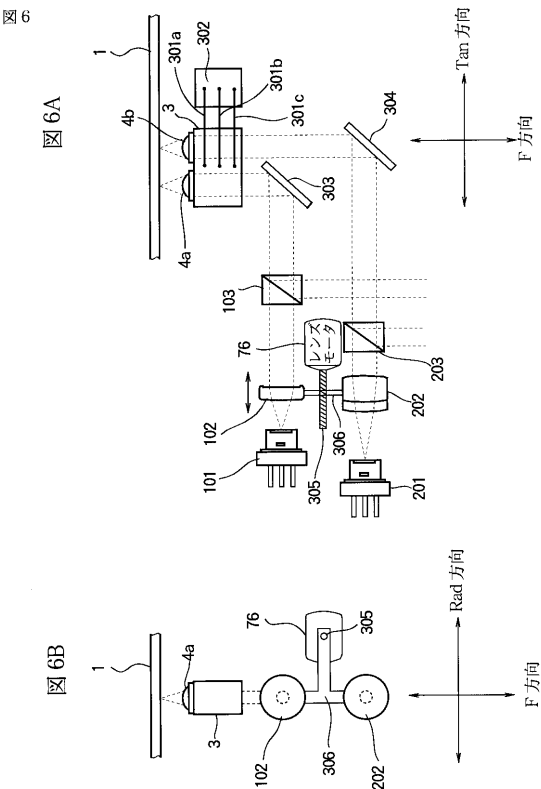
【図 4】



【図 5】

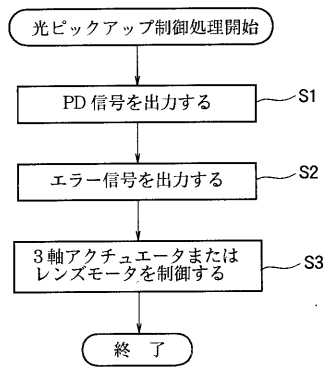


【図 6】



## 【図 7】

図 7



---

フロントページの続き

審査官 鈴木 肇

(56)参考文献 特開2004-295983(JP,A)  
特開2004-319062(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G11B 7/09 - 7/22