

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3877989号

(P3877989)

(45) 発行日 平成19年2月7日(2007.2.7)

(24) 登録日 平成18年11月10日(2006.11.10)

(51) Int. Cl.

G 1 1 B 7/135 (2006.01)

F I

G 1 1 B 7/135 Z

請求項の数 5 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2001-274426 (P2001-274426)	(73) 特許権者	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(22) 出願日	平成13年9月11日(2001.9.11)	(73) 特許権者	000153535 株式会社日立メディアエレクトロニクス 岩手県奥州市水沢区真城字北野1番地
(65) 公開番号	特開2003-85815 (P2003-85815A)	(74) 代理人	100100310 弁理士 井上 学
(43) 公開日	平成15年3月20日(2003.3.20)	(72) 発明者	前田 伸幸 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所デジタルメディア開発 本社内
審査請求日	平成16年6月23日(2004.6.23)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ヘッドおよびそれを用いた光ディスク装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の波長の光束を出射する第1のレーザー光源と、  
 前記第1の波長とは異なる第2の波長の光束を出射する第2のレーザー光源と、  
 前記第1の波長の光束を3本の光束に分岐する第1の回折格子と、  
 前記第2の波長の光束を3本の光束に分岐する、凹レンズまたは凸レンズに設けられた  
 第2の回折格子と、  
 前記第1の回折格子で分岐された3本の光束および前記第2の回折格子で分岐された3  
 本の光束を略平行光束とするコリメートレンズと、  
 前記コリメートレンズを透過した3本の光束を情報記録媒体に集光する対物レンズと、  
 前記第1の波長の3本の光束と前記第2の波長の3本の光束とを共通の3つの受光領域  
 で受光する光検出器と、を備え、  
 前記第2の回折格子および前記第2のレーザー光源をそれぞれ独立に光軸に平行な方向  
 に位置調整する位置調整機構を有し、前記位置調整機構を用いて前記第2の回折格子の位  
 置と前記第2のレーザー光源の位置とをそれぞれ独立に調整することにより、前記光検出  
 器における、前記第2の波長の3本の光束の間隔とフォーカスとを調整可能とすることを  
 特徴とする光ヘッド。

【請求項2】

請求項1記載の光ヘッドにおいて、  
 前記第2の回折格子は、凹レンズまたは凸レンズの平面側に設けられていることを特徴

10

20

とする光ヘッド。

【請求項3】

請求項1記載の光ヘッドにおいて、  
前記第2の回折格子と前記凹レンズまたは凸レンズとが一体に構成されていることを特徴とする光ヘッド。

【請求項4】

請求項1記載の光ヘッドにおいて、  
前記凹レンズまたは凸レンズは光学系の倍率を変更する補助レンズであることを特徴とする光ヘッド。

【請求項5】

請求項1から4の何れが記載の光ヘッドを備えたことを特徴とする光ディスク装置。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光ヘッドおよびそれを用いた光ディスク装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

光ディスクは、非接触、大容量、低コスト等の特徴を有する情報メディアである。音楽用、コンピュータ用等の様々な用途で広く用いられているコンパクトディスク（以下、CDと表記）は、再生専用であるCD-ROMの他に、CD-R、CD-RWといった記録可能なディスクの普及も急速に進んでいる。

20

【0003】

一方、近年、CDの約7倍の容量を有するデジタルバーサタイルディスク（以下、DVDと表記）等の大容量ディスクが登場している。このように、複数の種類の光ディスクが存在する状況下においては、1台の装置でこれら複数の光ディスクに対する記録および再生に対応したDVD/CD互換光ヘッド並びに光ディスク装置が強く求められている。

【0004】

DVD-ROMを再生するためには、波長が650nm帯のレーザー光源が必要であるのに対して、CD-Rを再生するためには、波長が780nm帯のレーザー光源が必要である。これは、CD-Rは波長650nm付近の反射率が低いことに起因する。したがって、DVD/CD互換光ヘッドには、2つのレーザー光源を搭載する必要がある。光ヘッドの小型化、低コスト化のためには、1つの対物レンズにより、前記2波長に対応することが望ましいが、DVDとCDとでは、ディスク基板厚が異なることも相まって、1つの対物レンズでDVD/CD互換を達成することは非常に困難であった。

30

【0005】

これに対し、特殊な形状の対物レンズを用いることにより、1つの対物レンズでDVD/CD互換を実現した光ヘッドが、OplusE、第20巻、第3号、1998年3月、319～322頁（OplusE、Vol.20、No.3、pp.319～322）に開示されている。また、前記特殊形状の対物レンズを用いると共に、DVD系とCD系において、コリメートレンズを含む検出光学系を共通化することで、光ヘッドの部品点数を大幅に低減したDVD/CD互換光ヘッドが、特開2000-82226号公報などに開示されている。

40

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

前記光ヘッドでは、1つの対物レンズ並びに1つのコリメートレンズを使用し、少ない部品点数でDVD/CD互換を達成できるという利点を有する。以下では、CD-R記録並びにCDおよびDVD（ROMおよびRAM）を再生可能な光ヘッドを例にとり、その一般的な構成を説明する。

【0007】

図6は、光ヘッドの光学系構成の概略を示した図である。図6において、2aは波長655nm付近で発振するレーザー光源、1aはその発光点、2bは波長785nm付近で発振す

50

るレーザー光源、1bはその発光点、3aは回折格子、4はその片面に回折格子3bを備えた補助レンズである。5は透過率および反射率が波長選択性を有するプリズム（以下、ダイクロイックプリズムと記す）、6は透過率および反射率が波長選択性を有するハーフミラー（以下、ダイクロイックハーフミラーと記す）、7はコリメートレンズ、14は光束をほぼ100%反射するミラー、8はアクチュエーター、9はDVD/CD互換用特殊対物レンズ（以下では、対物レンズと記す）、10は光ディスク、11は検出レンズ、12は光検出器、13はフロントモニターである。なお、15はディスク10の半径方向（ディスクにおけるトラッキング方向）、16はディスク10の接線方向、15および16に垂直な方向（紙面に垂直な方向）がフォーカシング方向17である（図中では、簡略のため2次元で表記）。

**【0008】**

まず、DVD系について説明する。レーザー光源2a（波長655nm）からの出射光は、回折格子3aにより、3本の光束に分割され、後述するディファレンシャルプッシュプル方式（以下DPP方式と記述）を用いたトラッキングエラー信号検出に使用される。以下では、前記3本の光束の内、0次光をメイン、±1次光をサブと記述する。

**【0009】**

回折格子3aを出射した発散光は、ダイクロイックプリズム5およびダイクロイックハーフミラー6により反射された後、コリメートレンズ7によって略平行光束となる。

**【0010】**

コリメートレンズ7を出射した光束は、ミラー14により紙面垂直方向に曲げられ、アクチュエーター8に搭載された前記対物レンズ9により、光ディスク10に絞り込まれ、光スポットを形成する（図中では、簡略のため2次元で表記）。

**【0011】**

光ディスク10からの反射光は、対物レンズ9、コリメートレンズ7、ダイクロイックハーフミラー6、検出レンズ11を通過した後、光検出器12に導かれる。

**【0012】**

前記、光検出器12に導かれた光は、フォーカスエラーおよびトラックエラーといった光点制御信号、および光ディスク10上に記録されている情報信号の検出に使用される。一般に、フォーカシングエラー信号を検出するのに非点収差方式、トラッキングエラー信号を検出するのに、DVD-ROMディスク再生時には、ディファレンシャルフェイズディテクション方式、DVD-RAMディスク再生時にはDPP方式が用いられる。

**【0013】**

次に、CD系について説明する。レーザー光源2b（波長約785nm）からの出射光は、光束を収束させる機能を有する補助レンズ4に入射し、その発散角が縮小される。ここでは、前記補助レンズ4として平凸レンズを使用しており、その平面側には、回折格子3bが備えられている。本回折格子3bにより、補助レンズ4に入射した光束は3本に分割され、DPP方式を用いたトラッキングエラー信号検出に使用される。

**【0014】**

補助レンズ4を出射した発散光は、ダイクロイックプリズム5を透過し、ダイクロイックハーフミラー6により反射された後、コリメートレンズ7によって略平行光束となる。

**【0015】**

ダイクロイックハーフミラー6に入射した光の内、所定量はダイクロイックハーフミラー6を透過し、フロントモニター13に入射する。前記フロントモニター13はCD-Rディスクに信号を記録する際、レーザー光強度の変化を検出するために設けられており、レーザー光源2bの出射光量を一定にするために、フロントモニター13の出力をレーザー光源2bの駆動回路にフィードバックしている。

**【0016】**

コリメートレンズ7を出射した光束は、ミラー14により紙面垂直方向に曲げられ、前記対物レンズ9により、光ディスク10に絞り込まれ、光スポットを形成する（図中では、簡略のため2次元で表記）。

**【0017】**

10

20

30

40

50

光ディスク10からの反射光は、対物レンズ9、コリメートレンズ7、ダイクロイックハーフミラー6、検出レンズ11を通過した後、光検出器12に導かれる。

【0018】

前記、光検出器12に導かれた光は、フォーカスエラーおよびトラックエラーといった光点制御信号、および光ディスク10上に記録されている情報信号の検出に使用される。一般に、フォーカシングエラー信号を検出するのに非点収差方式、トラッキングエラー信号を検出するのに、CD-Rディスクへの書き込みに対応するため、DPP方式が用いられる。

【0019】

上記に示したように、DPP方式は、DVD系、CD系の両方において使用される。以下に、DPP方式について説明する。ただし、DPP方式は公知の技術であるので、こ

10

【0020】

DPP方式では、図7に示すように、ディスク10上におけるメインスポット21とサブスポット22、22'のディスク半径方向15の間隔が、それぞれ1/2トラックになるように回折格子3を回転調整する。光検出器12には、例えば図8に示すように、4分割の受光領域が3つ(23、24、24')備えられており、メインとサブのそれぞれのスポットに対しプッシュプル信号を検出する(サブの受光領域は、必ずしも4分割が必要というわけではなく、上下2分割でもよい)。フォーカシングエラー信号検出法として非点収差法を用いる場合、図9(a)に示すように、ディスク10での反射光はディスク10の半径方向15に回折されるが、検出レンズ11の作用により、(b)に示すように、光検出器12上では回折された方向がフ

20

ォーカシング方向17となる。つまり、光検出器12上のスポットの強度分布は、対物レンズ

射出瞳上のスポットの強度分布に対してほぼ90°回転している。したがって、メインお

よびサブのプッシュプル信号の演算式は以下ようになる(図3参照)。  
メインプッシュプル信号 = (A + D) - (B + C)  
サブプッシュプル信号 = (E1 + E4 + F1 + F4) - (E2 + E3 + F2 + F3)  
DPP信号は、上記メインプッシュプル信号とサブプッシュプル信号の作動を取ったものであり、DPP方式により、ディスクの半径方向の傾きや、対物レンズのシフトによる影響を受けないトラッキングエラー信号を得ることができる。

【0021】

以上に述べたDPP方式は非常に優れたトラッキングエラー検出法である。しかし、DPP方式が正常に働くためには、光検出器上におけるメインスポットとサブスポットの間隔が所定間隔であること、即ち、図10(c)に示すようにサブスポットが受光領域の上下に対して、同等に入射することが必要である。

30

【0022】

これに対して、図10(a)、(b)、(d)、(e)に示すように、サブスポットが受光領域の上または下に偏って入射する場合、つまり、光検出器上におけるメインスポットとサブスポットの間隔がずれた場合、DPP方式は正常に動作しない。

【0023】

図11は、レーザー光源における発光点位置と回折格子の位置関係を模式的に表したものである。レーザーの発光点位置1から回折格子3までの距離をL、発光点位置1とサブビームの仮想発光点31までの距離をS、回折格子3による回折角をθとすると、これらには以下の関係がある。

40

【0024】

$$\tan(\theta) = S / L \quad (1)$$

いま、レーザーの発光点位置が所定位置1からθずれたとすると、発光点位置1'とこの場合のサブビームの仮想発光点31'までの距離はS'変動する。これらには以下の関係がある。

【0025】

$$\tan(\theta) = (S + S') / (L + L') \quad (2)$$

(1)、(2)式より、変動量 S' は次式で表される。

50

## 【0026】

$$S = (L / L) \cdot S \quad (3)$$

発光点位置とサブビームの仮想発光点までの距離の変動量：  $S$  が大きいほど、光検出器上におけるメインスポットとサブスポットの距離の変動量は大きくなる。

## 【0027】

通常、レーザー光源単品において、 $\pm 50 \mu\text{m} \sim \pm 100 \mu\text{m}$ の発光点の位置ばらつきが存在し、さらに光ヘッドでは、レーザー光源の取付け位置ばらつきが存在する。これらの和が  $L$  に相当するため、発光点位置と回折格子の距離： $L$  が小さい場合、変動量： $S$  は無視できなくなる。

## 【0028】

ノート型パーソナルコンピュータ用等の小型光ディスク装置に対応した小型光ヘッドでは、光学部品の実装スペースが小さいため、レーザー光源2と回折格子3との距離は必然的に短くなる。

## 【0029】

したがって、特に小型光ヘッドにおいては、上記理由によりDPP方式が正常に動作しないという重大な問題が生じる。

## 【0030】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、DVD光学系またはCD光学系に配置された回折格子を、その取付け時において、光軸方向に位置調整可能な構成とすることにより、小型、且つ、高性能のDVD/CD互換光ヘッドを提供することを目的としている。

## 【0031】

## 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明の光ヘッドでは、第1の波長の光束を出射する第1のレーザー光源と、第1の波長とは異なる第2の波長の光束を出射する第2のレーザー光源と、第1の波長の光束を3本の光束に分岐する第1の回折格子と、第2の波長の光束を3本の光束に分岐する、凹レンズまたは凸レンズに設けられた第2の回折格子と、第1の回折格子で分岐された3本の光束および第2の回折格子で分岐された3本の光束を略平行光束とするコリメートレンズと、コリメートレンズを透過した3本の光束を情報記録媒体に集光する対物レンズと、第1の波長の3本の光束と第2の波長の3本の光束とを共通の3つの受光領域で受光する光検出器と、を備える。第2の回折格子および第2のレーザー光源をそれぞれ独立に光軸に平行な方向に位置調整する位置調整機構を有し、位置調整機構を用いて第2の回折格子の位置と第2のレーザー光源の位置とをそれぞれ独立に調整することにより、光検出器における、第2の波長の3本の光束の間隔とフォーカスとを調整可能とする。

## 【0036】

また、上記記載の光ヘッドを搭載した光ディスク装置とする。

## 【0037】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明による実施形態について、図を用いて詳細に説明する。ここでは、実施形態の一例として、CD-R記録並びにCDおよびDVDを再生可能な光ヘッドおよび光ディスク装置について説明を行う。なお、図6を参照して説明した光学系と同じ種類の光学部品については、同一の参照符号を付けた。

## 【0038】

図1は、本発明光ヘッドの光学系の概略を示したものである。図1において、2aは波長655nm付近で発振するレーザー光源、1aはその発光点、2bは波長785nm付近で発振するレーザー光源、1bはその発光点、25aは波長655nmに対する1/4波長板、25bは波長785nmに対する1/4波長板、3aは回折格子、4はその片面に回折格子3bを備えた補助レンズである。20は複合プリズム、7はコリメートレンズ、8はアクチュエーター、9は対物レンズ、11は検出レンズ、12は光検出器、13はフロントモニターである。

10

20

30

40

50

また、18、19は、アクチュエーター8の磁気回路を構成するヨークと磁石であり、15、16は、それぞれ光ディスクの半径方向および接線方向を、17はフォーカシング方向を、26a、26bはそれぞれの光軸方向を示している。

【0039】

まず、発振波長655nmの光束について、即ち、DVD系について説明する。レーザー光源2aからは、波長約655nmで偏光方向が、光ディスクの半径方向15と平行な向きの発散光が出射される。前記出射光は、レーザー光源2aに貼り付けられた1/4波長板25aにより、円偏光に変換される。なお、本光学系で、1/4波長板25aを配置しているのは、レーザー光源2aへの戻り光によるレーザーノイズを低減するためである。なお、このような1/4波長板を用いたレーザー戻り光ノイズの低減方法については、既に特開平11-261171号公報などで開示されているので、詳細な説明は省略する。

10

【0040】

1/4波長板25aを出射した光束は、回折格子3aにより3本の光束に分割され、DPP方式を用いたトラッキングエラー信号検出に使用される。

【0041】

回折格子3aを出射した発散光は、複合プリズム20の第1面20aおよび第2面20bで反射された後、コリメートレンズ7によって略平行光束となる。なお、本実施形態において、複合プリズム20の第1面20aは、波長：約655nmの光をほぼ100%反射し、第2面20bは、波長：約655nmの光を約50%反射する。

20

【0042】

対物レンズ9は、図示せぬ光ディスクのフォーカシング方向17並びにトラッキング方向15に駆動されるアクチュエーター8に搭載されている。コリメートレンズ7を出射した光束は、図示せぬミラーにより紙面垂直方向17に曲げられ、前記対物レンズ9により、光ディスクに絞り込まれ、光スポットを形成する。ここでは、光ディスクは基板厚さ0.6mmのDVDであり、対物レンズ9の絞り込み時、開口数(NA)は0.6である。

【0043】

光ディスクからの反射光は、再び対物レンズ9、および、コリメートレンズ7を通過し、複合プリズム20に入射する。前記入射光の内、約50%は複合プリズム20を透過し、検出レンズ11を通過した後、光検出器12に導かれる。

【0044】

前記、光検出器12に導かれた光は、フォーカスエラーおよびトラックエラーといった光点制御信号、および光ディスク上に記録されている情報信号の検出に使用される。ここでは、フォーカシングエラー信号を検出するのに、非点収差方式を、トラッキングエラー信号を検出するのに、DVD-ROMディスクを再生する場合には、ディファレンシャルフェイズディテクション方式を、DVD-RAMディスクを再生する場合には、DPP方式を使用している。

30

【0045】

図2は、本発明光ヘッドにおける回折格子3aと回折格子3aを組み付けるキャリッジ42の構造の一部を示した分解図である。

【0046】

前述した通り、特に小型光ヘッドでは、レーザー光源2と回折格子3との距離が短くなるため、レーザー発光点1aの位置ずれ等により、光検出器12上におけるメインスポットとサブスポットの間隔が大きく変化し、DPP方式が正常に動作しないという重大な問題が生じる。そこで、本発明光ヘッドでは、この問題を解決するために、回折格子3aをその光軸方向26aに位置調整可能な構造にしている。そして、回折格子3aを配置する際に、光検出器12上におけるメインスポットとサブスポットの間隔が所定間隔となるように、回折格子3aをその光軸方向26aに位置調整している。なお、本調整を行う際、ディスク上におけるメインスポットとサブスポットとの間隔が、ディスクのトラックピッチの1/2となるように、回折格子3aの回転調整も同じく行っている。

40

【0047】

50

図2に示すように、キャリッジ42は、光軸方向26aに略平行な2本の案内ガイド28を備えている。一方、回折格子3aは円筒形状をしており、組み立て調整時においては、前記案内ガイド28上を光軸方向26aに移動可能であると共に、光軸方向26aを法線とする平面内において回転が可能となっている。本回折格子3aには調整ピン用の穴27が設けてあり、この部分に調整ピンを差し込み、回折格子3aの光軸方向調整および回転調整を行う。

**【0048】**

なお、回折格子3aをその光軸方向26aに調整する際には、ミラーディスクを使用し、図8の(E1+E4)の出力と(E2+E3)の出力とが等しくなるように、調整を行う。これにより、本発明光ヘッドでは、レーザーの発光点位置1aのばらつき等による光検出器12上でのメインスポットとサブスポットの間隔ずれを補正し、良好なトラッキングエラー信号(DPP信号)を得ている。

10

**【0049】**

ただし、回折格子3aの位置をその光軸方向26aに調整する際、上記と異なる信号を参照して、調整を行ってもよいことは当然である。また、図2に示した構造は一例に過ぎず、キャリッジ42に備えられた、回折格子3aを光軸方向26aに位置調整可能とする案内手段は別の構造でも構わない。回折格子3aの形状についても、図2に示した形状に限るものではなく、例えば、図12に示すように、回折格子3aに突起32を設けた形状、あるいは、全く異なる形状としてもよい。なお、図12に示す回折格子の場合、突起32を治具でつかみ、光軸方向の位置調整並びに回転調整を行う。

**【0050】**

以上はDPP信号を例にとり説明を行ったが、フォーカシングおよびトラッキングエラー信号の検出方式として、複数のスポットを使用するものであれば、従来公知の各種方式を用いてもよく、さらに、光検出器12における受光領域の形状についても特定の形状に限定されるものではない。

20

**【0051】**

次に、発振波長785nmの光束について、即ち、CD系について説明する。レーザー光源2bからは、波長約785nmで偏光方向が、光ディスクの接線方向16に平行な向きの発散光が出射される。前記出射光は、レーザー光源2bに貼り付けられた1/4波長板25bにより、円偏光に変換される。なお、本光学系で、波長板25bを配置している理由はDVD系と同じである。

30

**【0052】**

1/4波長板25bを出射した光束は、光束を収束させる機能を有する補助レンズ4によってその発散角が縮小される。本発明光ヘッドでは、前記補助レンズ4として平凸レンズを使用しており、その平面側に、回折格子3bを備えることにより、光学系の小型化を図っている。本回折格子3bにより、補助レンズ4に入射した光束は3本に分割され、DPP方式を用いたトラッキングエラー信号検出を可能としている。なお、CD光学系において補助レンズ4を配置している理由は以下のとおりである。

**【0053】**

DVDは極めて高密度に信号が記録されているため、良好な再生特性を得るためには、ディスク上のスポットサイズを十分に小さくする必要がある。このためには、DVD光学系の倍率(=コリメートレンズ7の焦点距離/対物レンズ9の焦点距離)は比較的大きく設定する必要がある。

40

**【0054】**

これに対して、CD-Rディスクに信号を記録する場合、ディスク盤面上にレーザーパワーを効率よく集光するために、光束の光利用率を高く設定することが必須である。そのため、CD光学系の倍率は、DVD光学系の倍率に比べて、小さく設定する必要がある。そこで、CD光学系には補助レンズ4を配置し、CD系の倍率を小さくしている。

**【0055】**

補助レンズ4を出射した発散光は、複合プリズム20の第1面20aを透過し、第2面20bにより反射された後、コリメートレンズ7によって略平行光束となる。なお、本実施形態にお

50

いて、複合プリズム20の第1面20aは、波長約785nmの光をほぼ100%透過し、第2面20bは、波長約785nmの光を約80%反射する。

【0056】

複合プリズム20の第2面20bに入射した光の内、約20%は第2面20bを透過し、フロントモニター13に入射する。前記フロントモニター13はCD-Rディスクに信号を記録する際、レーザー光強度の変化を検出するために設けられており、レーザー光源2bの射出光量を一定にするために、フロントモニター13の出力をレーザー光源2bの駆動回路にフィードバックしている。

【0057】

対物レンズ9は、図示せぬ光ディスクのフォーカシング方向17並びにトラッキング方向15に駆動されるアクチュエーター8に搭載されている。コリメートレンズ7を出射した光束は、図示せぬミラーにより紙面垂直方向17に曲げられ、前記対物レンズ9により、光ディスクに絞り込まれ、光スポットを形成する。ここで、光ディスクは基板厚さ1.2mmのCDである。また、対物レンズ9は、従来例で示したような特殊対物レンズであり、対物レンズ9の絞り込み時、開口数(NA)は0.5である。

【0058】

光ディスクからの反射光は、再び対物レンズ9、および、コリメートレンズ7を通過し、複合プリズム20に入射する。前記入射光の内、約20%は複合プリズム20を透過し、検出レンズ11を通過した後、光検出器12に導かれる。

【0059】

前記、光検出器12に導かれた光は、フォーカスエラーおよびトラックエラーといった光点制御信号、および光ディスク上に記録されている情報信号の検出に使用される。ここでは、フォーカシングエラー信号を検出するのに、非点収差方式を、トラッキングエラー信号を検出するのに、DPP方式を使用している。

【0060】

図3は、本発明光ヘッドにおける補助レンズ4とレーザー光源2b、および、これらをを組み付けるキャリッジ42の構造の一部を示した分解図、図4はこれらを組み付けた状態を示した斜視図である。

【0061】

前述した通り、DVD系においては、光検出器12上におけるメインスポットとサブスポットの間隔の誤差を補正するために、回折格子3aをその光軸方向26aに調整している。これに対して、CD系においては、回折格子3bが補助レンズ4と一体となっているため、回折格子3b(補助レンズ4)を光軸方向26bに動かすと、補助レンズ4を出射する光の発散状態が変化し、光検出器12上においてフォーカスが合わなくなる。したがって、補助レンズ4と一体となった回折格子3bを光軸方向26bに動かす場合には、レーザー光源2bについても、補助レンズ4とは独立に、光軸方向26bに調整する必要が生じる。

【0062】

本発明光ヘッドでは、補助レンズ4およびレーザー光源2bが、それぞれ独立に、その光軸方向26aに位置調整可能な構造になっている。そして、補助レンズ4を配置する際に、光検出器12上におけるメインスポットとサブスポットの間隔が所定間隔となり、且つ、光検出器12上でフォーカスが合うように、補助レンズ4およびレーザー光源2bをその光軸方向26aに調整している。なお、本調整を行う際、ディスク上におけるメインスポットとサブスポットとの間隔が、ディスクのトラックピッチの1/2となるように、補助レンズ4の回転調整も同じく行っている。

【0063】

図3に示すように、キャリッジ42は、光軸方向26bに略平行な2本の案内ガイド28を備えている。一方、補助レンズ4は円筒形状をしており、組み立て調整時においては、前記案内ガイド28上を光軸方向26bに移動可能であると共に、光軸方向26bを法線とする平面内において回転が可能となっている。本補助レンズ4には調整ピン用の穴27が設けてあり、この部分に調整ピンを差し込み、補助レンズ4の光軸方向調整および回転調整を行う。

10

20

30

40

50

## 【0064】

一方、レーザー発光源2bは、レーザー光源取付けプレート29に取付けられており、本プレート29がキャリッジ42に備えられた案内ガイド30に沿うことにより、レーザー光源2bもまた、光軸方向26bに位置調整できるようにしている。

## 【0065】

なお、調整は前述したDVD系と同様、図8の(E1+E4)の出力と(E2+E3)の出力とが等しくなるように、調整を行う。これにより、本発明光ヘッドでは、レーザーの発光点位置1bのばらつき等による光検出器12上でのメインスポットとサブスポットの間隔ずれを補正し、良好なトラッキングエラー信号(DPP信号)を得ている。

## 【0066】

ただし、回折格子3bおよびレーザー光源2bの位置をその光軸方向26bに調整する際、上記と異なる信号を参照して、調整を行ってもよいことは当然である。また、図3、4に示した構造は一例に過ぎず、キャリッジ42に備えられた、回折格子3bを光軸方向26bに位置調整可能とする案内手段は別の構造でも構わない。

## 【0067】

本発明光ヘッドでは、図4に示すように、補助レンズ4の円筒部分にレーザー光源2bの一部を挿入することにより、省スペース化を図っている。

## 【0068】

なお、図3および4で示した補助レンズ4の形状は、1例に過ぎず、本形状以外であっても構わない。

## 【0069】

以上はDPP信号を例にとり説明を行ったが、フォーカシングおよびトラッキングエラー信号の検出方式として、複数のスポットを使用するものであれば、従来公知の各種方式を用いてもよく、さらに、光検出器12における受光領域の形状についても特定の形状に限定されるものではない。

## 【0070】

本実施例では、DVD系光束およびCD系光束の光路を合成する光学部品として、互いに平行な2面の反射面を備えた複合プリズム14を使用することにより、部品の実装を容易にしている。また、複合プリズム14を使用することにより、上記2面の反射面を光路中に配置したDVD系においては、複合プリズムの位置が変位した場合に生じる光検出器12上のスポットの位置ずれ量が小さくなるという長所がある。

## 【0071】

ただし、光学系として、複合プリズム20を使用せず、図6に示したように、ダイクロイックプリズム5とダイクロイックハーフミラー6を用いた構成にしてもよく、また、これらと異なる光学系配置であってもよい。

## 【0072】

本実施例では、DVD系において回折格子を、CD系において回折格子を備えた補助レンズとレーザー光源とを、その光軸方向に調整しているが、回折格子のみを調整する構成であっても、あるいは、回折格子を備えた補助レンズとレーザー光源との組みを、その光軸方向に調整する構成であってもよい。

## 【0073】

以上では、DVD/CD互換光ヘッドを例にとり説明を行ったが、本発明はDVDおよびCDに限定されるものではなく、それ以外の光ディスクに対応した場合であっても同じく有効である。

## 【0074】

本実施形態では、回折格子をその光軸方向に調整可能な構成にすることにより、レーザーの発光点位置ずれ等に起因する、光検出器上でのメインスポットとサブスポットの間隔ずれを補正している。これにより、特に小型光ヘッドにおいて重大な問題となるトラッキングエラー信号(DPP信号)の劣化を防止している。

## 【0075】

10

20

30

40

50

また、補助レンズの片面に回折格子を備えることにより省スペース化を行い、補助レンズ並びにレーザー光源をその光軸方向に調整可能な構成にすることにより、小型、且つ、高性能のCD-R記録対応DVD/CD互換光ヘッドを実現している。

【0076】

次に、これまでに説明した本発明光ヘッドを搭載した、本発明光ディスク装置の実施形態について説明する。

【0077】

図7は、本発明の光ディスク装置40の概略斜視図である。

【0078】

同図において、41は本発明光ヘッド、8はアクチュエーター、10は光ディスク、42はキャリッジ、43はターンテーブル、44はディスクトレイ、45はクランパー、46はクランパーホルダー、47はユニットメカシャーシ、48はメカベース、49は防振脚、50はボトムカバー、51はトップカバーである。

10

【0079】

本実施形態においては、キャリッジ42上に、本発明光ヘッド41、即ち、対物レンズ等の光学部品、対物レンズを保持するレンズホルダーを光ディスク10のフォーカシング方向17およびトラッキング方向15に駆動するアクチュエーター8、等が配置されている。キャリッジ42は、ユニットメカシャーシ47に搭載されたキャリッジ送り機構によって光ディスク10の半径方向15に移動可能となっている。

【0080】

本発明ディスク装置40は、ディスクトレイ44上に置かれた光ディスク10を、図示せぬディスクローディング機構により、装置内に送る、あるいは装置外に出す、という動作を行う。また、装置内に送られたディスク10は、スピンドルモーターの回転軸に一体に構成されたターンテーブル43に搭置され、クランパーホルダー46に取り付けられているクランパー45によって吸引固定される。

20

【0081】

スピンドルモーターにより、ディスク10は回転し、ディスク10上への信号の書き込み、あるいは、ディスク10上に記録された信号の読み出しを、光ヘッド41によって行う。

【0082】

ユニットメカシャーシ47は、弾性部材で構成した防振脚49を介して、メカベース48に取り付けられている。また、装置全体にはボトムカバー50とトップカバー51が取り付けられている。

30

【0083】

以上が、本発明光ディスク装置の構成であり、本発明により、小型、且つ、高性能のCD-R記録対応DVD/CD互換光ディスク装置を実現している。

【0084】

ただし、光ディスク10としてカートリッジを用いた場合でもかまわない。また、光ディスク10をトレイに載せて挿入する方式以外に、光ディスク10あるいはカートリッジそれ自体を自動あるいは手動によって挿入する方式等、従来公知の各種方式を用いることができる。さらに、キャリッジ移動機構としては、ギア、スクリューねじ、ステップモータ、リニアモータ等従来公知の各種方式いずれを使用してもかまわない。

40

以上述べた実施の形態によれば、回折格子をその光軸方向に位置調整可能な構成とすることにより、光検出器上におけるメインスポットとサブスポットの間隔ずれに起因するトラッキングエラー信号の劣化を防止している。これにより、小型、且つ、高性能のDVD/CD互換光ヘッドを実現している。また、本発明光ヘッドを搭載することにより、小型、且つ、高性能のDVD/CD互換光ディスク装置を実現している。

【0085】

以上述べたように、本発明によれば、小型、且つ、高性能の光ヘッドおよびこれを搭載した光ディスク装置を実現可能である。

【図面の簡単な説明】

50

【図 1】本発明の第 1 の実施形態における光学系の構成を示した図である

【図 2】第 1 の実施形態における回折格子の取付け方法を示した斜視図である

【図 3】第 1 の実施形態における補助レンズとレーザーの取付け方法を示した斜視図である

【図 4】第 1 の実施形態における補助レンズとレーザーを取付けた状態を示した斜視図である

【図 5】本発明光ディスク装置の実施形態を示した概略斜視図である

【図 6】一般に使用されている光ヘッドの構成を示した図である

【図 7】ディスク上における 3 スポットの位置関係を示した図である

【図 8】光検出器における光検出領域のパターンの 1 例を示した図である

10

【図 9】ディスクにおける回折光と光検出器上における回折光との関係について示した図である

【図 10】光検出器上における 3 スポットの位置関係を示した図である

【図 11】レーザーの発光点位置がずれた場合におけるサブビームの仮想発光点の変化を示した図である

【図 12】回折格子の形状を示した斜視図である

【符号の説明】

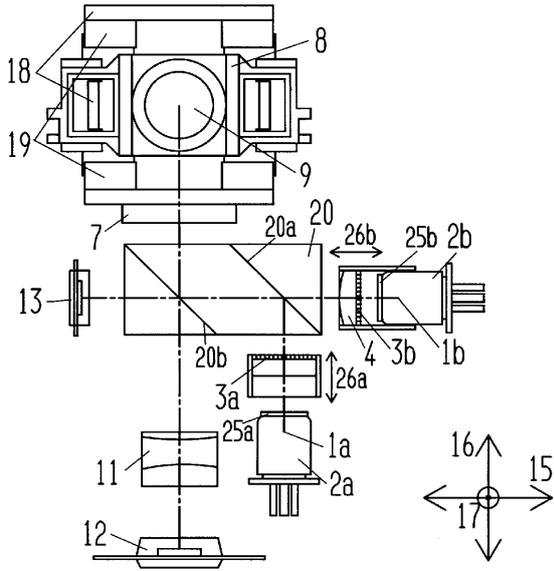
1 a、1 b...レーザーの発光点、2 a、2 b...レーザー光源、3 a、3 b...回折格子、4...補助レンズ、5...ダイクロイックプリズム、6...ダイクロイックハーフミラー、7...コリメートレンズ、8...アクチュエーター、9...対物レンズ、10...光ディスク、11...検出レンズ、12...光検出器、13...フロントモニター、14...ミラー、15...ディスクの半径方向、16...ディスクの接線方向、17...フォーカシング方向、18...ヨーク、19...磁石、20...複合プリズム、20 a...複合プリズム第 1 面、20 b...複合プリズム第 2 面、21...メインスポット、22、22'...サブスポット、23...メイン受光領域、24、24'...サブ受光領域、25 a、25 b...1 / 4 波長板、26 a、26 b...光軸方向、27...調整ピン用穴、28...補助レンズ用ガイド、29...レーザー光源取付けプレート、30...レーザー光源取付けプレート用ガイド、31、31'...サブビームの仮想光源位置、32...調整治具用突起、40...本発明光ディスク装置、41...本発明光ヘッド、42...キャリッジ、43...ターンテーブル、44...ディスクトレイ、45...クランパー、46...クランパーホルダー、47...ユニットメカシャーシ、48...メカベース、49...防振脚、50...ボトムカバー、51...トップカバー

20

30

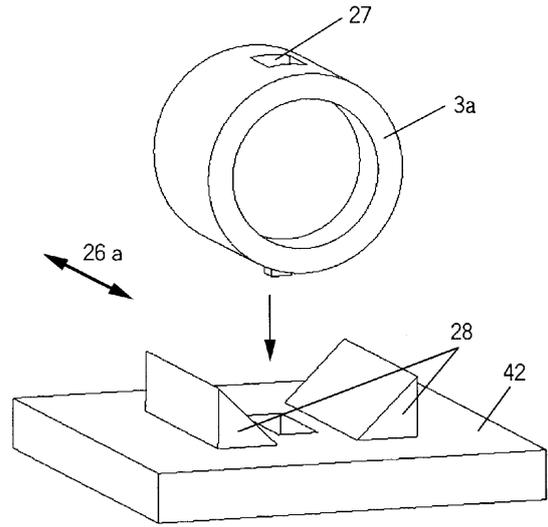
【 図 1 】

図 1



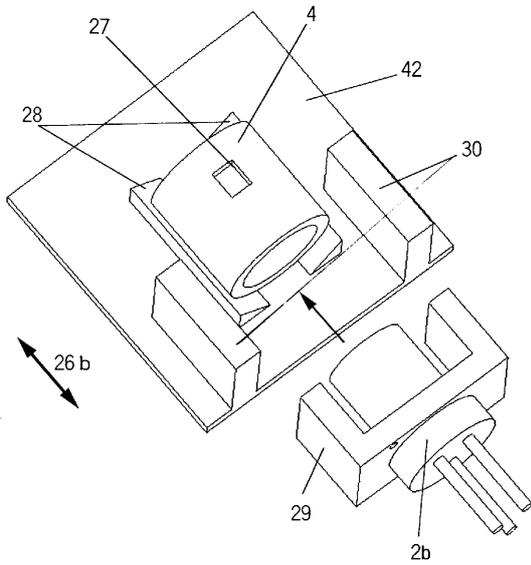
【 図 2 】

図 2



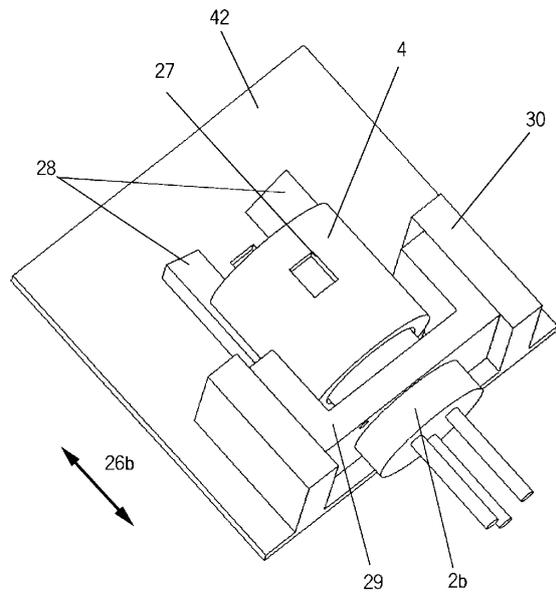
【 図 3 】

図 3

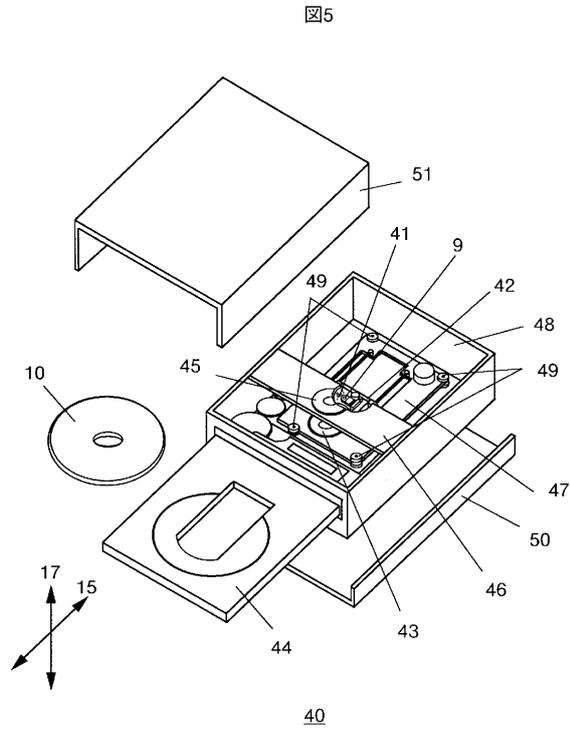


【 図 4 】

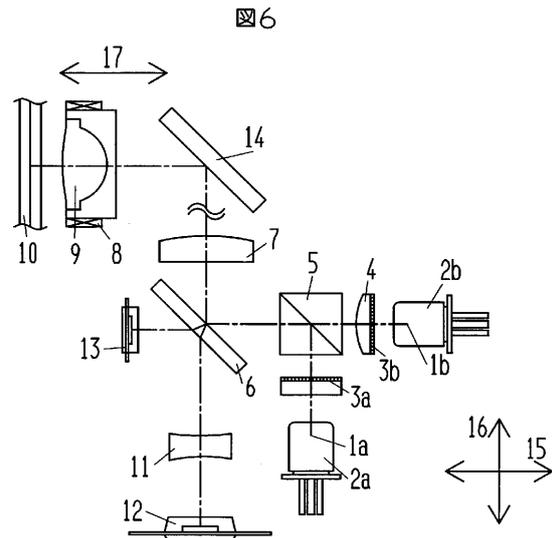
図 4



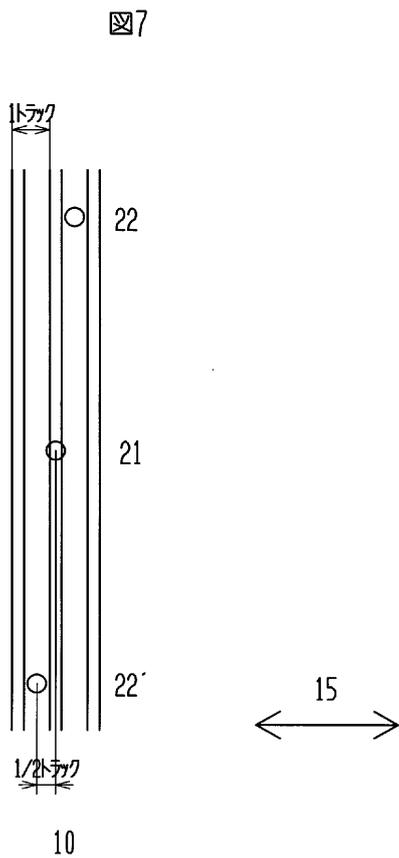
【 図 5 】



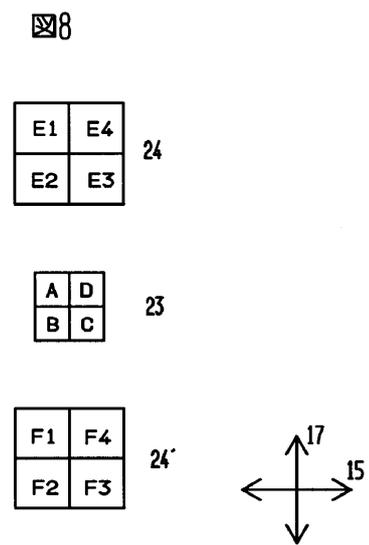
【 図 6 】



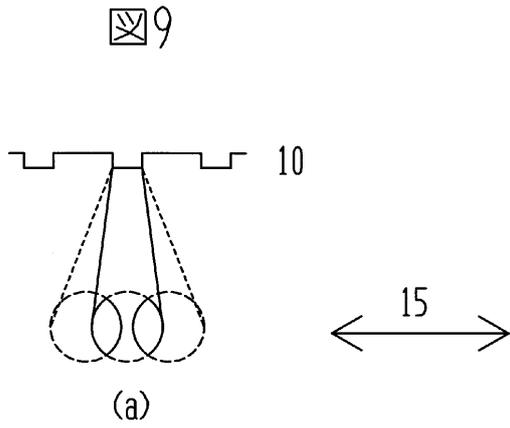
【 図 7 】



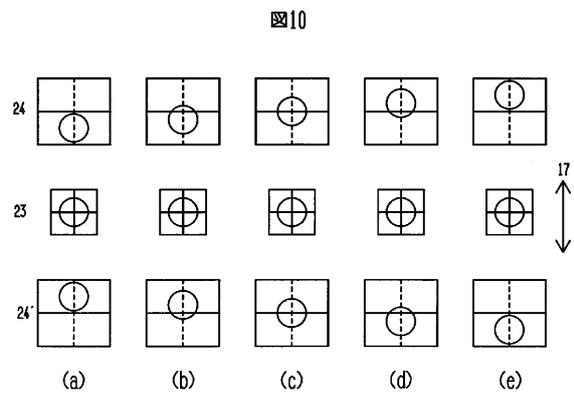
【 図 8 】



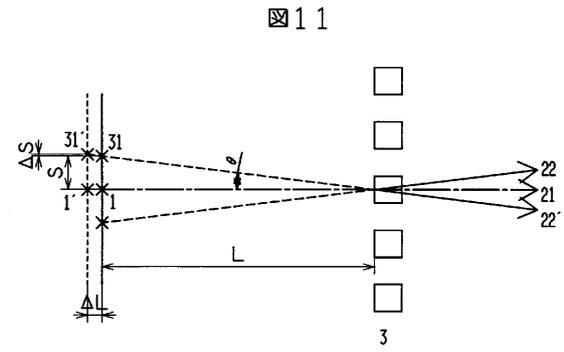
【 図 9 】



【 図 1 0 】

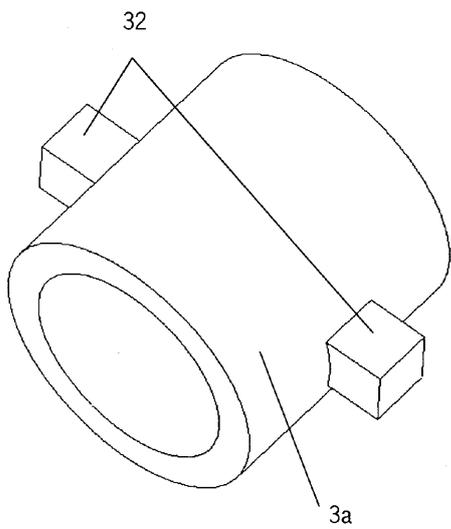


【 図 1 1 】



【 図 1 2 】

図12



## フロントページの続き

- (72)発明者 嶋田 堅一  
神奈川県横浜市戸塚区吉田町2-9-2番地 株式会社日立製作所デジタルメディア開発本部内
- (72)発明者 泉 克彦  
神奈川県横浜市戸塚区吉田町2-9-2番地 株式会社日立製作所デジタルメディア開発本部内
- (72)発明者 大西 邦一  
神奈川県横浜市戸塚区吉田町2-9-2番地 株式会社日立製作所デジタルメディア開発本部内
- (72)発明者 佐竹 光雄  
岩手県水沢市真城字北野1番地 株式会社日立メディアエレクトロニクス内
- (72)発明者 藤森 晋也  
岩手県水沢市真城字北野1番地 株式会社日立メディアエレクトロニクス内
- (72)発明者 渡辺 正義  
岩手県水沢市真城字北野1番地 株式会社日立メディアエレクトロニクス内
- (72)発明者 飯坂 信也  
岩手県水沢市真城字北野1番地 株式会社日立メディアエレクトロニクス内

審査官 渡邊 聡

- (56)参考文献 特開2001-067679(JP,A)  
特開2001-222833(JP,A)  
特開平11-312316(JP,A)  
実開昭63-074721(JP,U)  
国際公開第98/013826(WO,A1)  
特開平11-016205(JP,A)  
特開2001-101681(JP,A)  
特開2000-101681(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G11B 7/135