

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4095042号  
(P4095042)

(45) 発行日 平成20年6月4日(2008.6.4)

(24) 登録日 平成20年3月14日(2008.3.14)

(51) Int.Cl. F I  
**G 1 1 B 11/105 (2006.01)**  
 G 1 1 B 11/105 5 5 1 P  
 G 1 1 B 11/105 5 5 1 M  
 G 1 1 B 11/105 5 5 1 N

請求項の数 14 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2004-66123 (P2004-66123)	(73) 特許権者	000005049 シャープ株式会社
(22) 出願日	平成16年3月9日(2004.3.9)		大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
(65) 公開番号	特開2005-93042 (P2005-93042A)	(74) 代理人	100075557 弁理士 西教 圭一郎
(43) 公開日	平成17年4月7日(2005.4.7)		
審査請求日	平成18年1月25日(2006.1.25)	(74) 代理人	100072235 弁理士 杉山 毅至
(31) 優先権主張番号	特願2003-136421 (P2003-136421)	(74) 代理人	100101638 弁理士 廣瀬 峰太郎
(32) 優先日	平成15年5月14日(2003.5.14)	(72) 発明者	上山 徹男 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	中田 泰男 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2003-292901 (P2003-292901)		
(32) 優先日	平成15年8月13日(2003.8.13)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光磁気記録媒体用ピックアップ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光磁気記録媒体に情報を記録および/または光磁気記録媒体から情報を再生する光磁気記録媒体用ピックアップにおいて、

光を出射する光源と、

光源から出射される光を光磁気記録媒体の情報記録面に集光する対物レンズと、

光源と対物レンズとの間に設けられ、光磁気記録媒体によって反射され対物レンズを透過した反射光を回折する光分岐用回折素子と、

光分岐用回折素子によって回折されたプラス(+)1次回折光およびマイナス(-)1次回折光をそれぞれ偏光分離する第1および第2偏光分離素子と、

第1および第2偏光分離素子によって分離された光をそれぞれ受光検出する第1および第2光検出器と、

光分岐用回折素子と第1偏光分離素子との間であって前記+1次回折光の光路上に設けられる第1位相補償素子と、

光分岐用回折素子と第2偏光分離素子との間であって前記-1次回折光の光路上に設けられる第2位相補償素子とを含み、

前記第1位相補償素子の位相補償量と、前記第2位相補償素子の位相補償量とは、異なる記録膜構造を有する2種類の光磁気記録媒体に応じて異なることを特徴とする光磁気記録媒体用ピックアップ。

【請求項2】

前記光磁気記録媒体は、互いに異なる記録膜構造を有する第1の光磁気記録媒体と第2の光磁気記録媒体とを含み、

前記第1位相補償素子は、第1の光磁気記録媒体の再生信号に対応する位相補償量を有し、前記第2位相補償素子は、第2の光磁気記録媒体の再生信号に対応する位相補償量を有することを特徴とする請求項1記載の光磁気記録媒体用ピックアップ。

【請求項3】

前記光分岐用回折素子は、  
カー回転角増倍機能を有する偏光性回折素子であることを特徴とする請求項1または2に記載の光磁気記録媒体用ピックアップ。

【請求項4】

前記偏光性回折素子は、  
(a)常光屈折率 $n_o$ および異常光屈折率 $n_e$ を有する材料からなり、  
(b)少なくとも一つの面には複数の溝が形成され、  
(c)常光屈折率 $n_o$ および異常光屈折率 $n_e$ とは異なる屈折率 $n_a$ を有する等方性材料が複数の溝に充填されていることを特徴とする請求項3記載の光磁気記録媒体用ピックアップ。

【請求項5】

前記第1および第2偏光分離素子は、  
偏光性回折素子であることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の光磁気記録媒体用ピックアップ。

【請求項6】

前記第1および第2偏光分離素子のうち少なくとも一つは、  
互いに異なる溝構造を有する複数の領域に分割されていることを特徴とする請求項5記載の光磁気記録媒体用ピックアップ。

【請求項7】

前記第1および第2偏光分離素子は、  
複屈折結晶基板であることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の光磁気記録媒体用ピックアップ。

【請求項8】

前記光分岐用回折素子が、透明基板の一方の面に設けられ、  
前記第1および第2偏光分離素子が、透明基板の他方の面に設けられることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の光磁気記録媒体用ピックアップ。

【請求項9】

前記光分岐用回折素子と前記第1および第2偏光分離素子との間には、  
前記光分岐用回折素子から前記第1および第2偏光分離素子へ向う反射光が通過する空気層が形成されることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の光磁気記録媒体用ピックアップ。

【請求項10】

第1透明基板と、第2透明基板と、第1および第2透明基板を保持する保持基板とをさらに含み、

前記光分岐用回折素子が第1透明基板に設けられ、前記第1および第2偏光分離素子が第2透明基板に設けられ、

第1透明基板が保持基板の対物レンズ側の面に装着され、第2透明基板が保持基板の光源側の面に装着され

保持基板には、第1透明基板が装着される面から第2透明基板が装着される面まで貫通する貫通孔が形成され、該貫通孔が前記空気層を形成することを特徴とする請求項9に記載の光磁気記録媒体用ピックアップ。

【請求項11】

前記光源から出射される光を3つのビームに分離する3ビーム用回折格子を含み、  
前記第2透明基板の前記保持基板に装着される一方の面には、前記第1および第2偏光

10

20

30

40

50

分離素子が設けられ、前記第2透明基板の他方の面には、3ビーム用回折格子が設けられることを特徴とする請求項10記載の光磁気記録媒体用ピックアップ。

【請求項12】

前記保持基板には、  
少なくとも1以上の切欠部が形成されることを特徴とする請求項10または11記載の光磁気記録媒体用ピックアップ。

【請求項13】

前記対物レンズと前記光分岐用回折素子との間にコリメータレンズが設けられ、コリメータレンズは、  
前記第1透明基板よりも対物レンズ寄りに配置されて前記保持基板に装着されることを特徴とする請求項11または12に記載の光磁気記録媒体用ピックアップ。

10

【請求項14】

前記保持基板は、  
前記光源ならびに前記第1および第2光検出器が収容されるケーシングを構成することを特徴とする請求項11～13のいずれかに記載の光磁気記録媒体用ピックアップ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光磁気記録媒体に対して情報を記録および/または光磁気記録媒体から情報を再生する光磁気記録媒体用ピックアップに関する。

20

【背景技術】

【0002】

光磁気記録方式により情報を記録する記録媒体には、音楽情報を記録する直径64mmのミニディスク(略称MD)が広く知られている。光磁気記録方式が用いられる記録媒体には、このMD以外にも、コンピュータ用の外部記憶装置の1種であるMO(Magneto-Optical)ディスクドライブ装置に用いられるMOディスクがあり、記録方式、記録膜構造の異なる様々な規格のMOディスクが流通している。

【0003】

このようなMDまたはMOディスクなどを対象とする光磁気記録再生方式については、記録容量を飛躍的に向上させるために、様々な超解像技術が提案されている。たとえば光ビーム径より小さなマークを記録するためには、磁界変調記録方式という方法がある。また光ビーム径より小さなマークを再生する方法として、MSR(Magnetic Super Resolution)と呼ばれる磁氣的超解像技術、MAMMOS(Magnetic AMplifying Magneto Optical System)と呼ばれる磁区拡大再生方式、DWD(DomainWall Displacement Detection)と呼ばれる磁壁移動検出技術などが提案されている。このDWD方式の対象とされる光磁気記録媒体(ディスク)は、少なくとも磁壁移動層、スイッチング層、磁気記録層(メモリ層)の磁性3層膜を含んで構成され、情報の再生時に、磁性膜温度がスイッチング層のキュリー温度以上となった領域で磁壁移動層の磁壁移動を利用することにより、実効的に記録された磁区の大きさを拡大し、再生キャリア信号を大きくすることができるものである。

30

40

【0004】

また光磁気記録方式を用いる光ピックアップも、様々な光学系の構成が提案されている。提案されている従来技術の1つに、光ピックアップを小型化するために、サーボ信号や光磁気信号の検出系を1つのパッケージに一体化した集積化ユニットおよび光ピックアップがある(たとえば、特許文献1参照)。図18は従来技術の光ピックアップ1の構成を簡略化して示す配置側面図であり、図19は図18に示す光ピックアップ1に備わる光検出器7の配置平面図である。

【0005】

従来技術の光ピックアップ1は、半導体レーザ素子2と、グレーティング3と、第1の偏光分離手段4と、対物レンズ5と、第2の偏光分離手段6と、光検出器7とを含んで構

50

成される。半導体レーザ素子 2、グレーティング 3、第 1 の偏光分離手段 4、第 2 の偏光分離手段 6 および光検出器 7 は、一つのパッケージ 8 に一体に組み込まれている。また、第 1 の偏光分離手段 4 は、基材であるたとえばガラス基板 9 の対物レンズ 5 を臨む面に形成され、第 2 の偏光分離手段 6 は、ガラス基板 9 の第 1 の偏光分離手段 4 が形成される面の反対側の面、すなわち半導体レーザ 2 を臨む面に形成される。第 1 の偏光分離手段 4 は、たとえば複屈折基板に形成されたエンハンス機能を有する偏光性ホログラムであり、その光学軸が半導体レーザ素子 2 からの光ビームの偏光方向に垂直になるように設定され、常光を透過させかつ異常光を回折する特性を有する。

【 0 0 0 6 】

半導体レーザ素子 2 から出射した光ビームは、第 1 の偏光分離手段 4 を透過し、光磁気記録媒体である M O ディスク 1 0 (略称 M O D) の情報記録面に照射される。M O D 1 0 によって反射された光ビーム (以後、戻り光ビームと呼ぶ) は、再び対物レンズ 5 を透過して第 1 の偏光分離手段 4 に入射する。第 1 の偏光分離手段 4 に入射した戻り光ビームは、第 1 の偏光分離手段 4 によって、少なくとも零 ( 0 ) 次回折光とプラスマイナス ( ± ) 1 次回折光とに回折される。第 1 の偏光分離手段 4 によって回折された戻り光ビームの ± 1 次回折光は、第 2 の偏光分離手段 6 に入射される。

10

【 0 0 0 7 】

第 2 の偏光分離手段 6 は、2 つに分割された部材であり、第 2 の偏光分離手段 ( I ) 6 a と第 2 の偏光分離手段 ( I I ) 6 b とは、図 1 8 では紙面に向かって左右に分けて配設される。第 2 の偏光分離手段 ( I ) 6 a と第 2 の偏光分離手段 ( I I ) 6 b とは、それぞれ偏光性ホログラムであり、異常光を回折するように構成される。第 2 の偏光分離手段 6 は、基板の光学軸が半導体レーザ素子 2 からの光ビームの偏光方向に対して 4 5 度の角度になるように配設され、常光に対しては透過し、また異常光に対しては回折するように設定される。

20

【 0 0 0 8 】

第 2 の偏光分離手段 ( I ) 6 a においては、第 1 の偏光分離手段 4 によって回折された + 1 次回折光が入射し、入射した光の 0 次回折光が透過するとともに、- 1 次回折光が屈折する。また、第 2 の偏光分離手段 ( I I ) 6 b においては、第 1 の偏光分離手段 4 によって回折された - 1 次回折光が入射し、入射した光の 0 次回折光が透過するとともに、+ 1 次回折光が屈折する。そして第 2 の偏光分離手段 ( I ) 6 a および ( I I ) 6 b による 0 次光及び ± 1 次回折光は、光検出器 7 の各部分 7 a , 7 b にそれぞれ入射する。すなわち、第 2 の偏光分離手段 ( I ) 6 a による 0 次回折光及び - 1 次回折光は、光検出器 7 の部分 7 a に入射し、第 2 の偏光分離手段 ( I I ) 6 b による 0 次光及び + 1 次回折光は、光検出器 7 の部分 7 b に入射することになる。

30

【 0 0 0 9 】

光検出器 7 は、図 1 9 に示すように、半導体レーザ素子 2 に関して左右に分離された第 1 光検出器 7 a と第 2 光検出器 7 b とを含む構成であり、第 1 および第 2 光検出器 7 a , 7 b が、メインビームを受光検出するメイン受光部 1 5 , 1 2、サブビームを受光検出するサブ受光部 1 4 , 1 6 , 1 1 , 1 3 をそれぞれ備えている。メイン受光部 1 2 , 1 5 は、それぞれがさらに左右に分割されており、メイン受光部 1 2 の左右の各出力を a , b とし、メイン受光部 1 5 の左右の各出力を c , d とすると、M O D 1 0 の読取信号 M O は、次式 ( 1 ) で与えられる。サーボ信号検出法については省略する。従来技術は、このような構成により、光ピックアップを小型化できることを開示する。

40

$$M O = ( a + d ) - ( b + c ) \quad \dots ( 1 )$$

【 0 0 1 0 】

【特許文献 1】特開平 8 - 2 9 7 8 7 5 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 1 】

従来技術に示される光ピックアップ 1 においては、M O D 1 0 からの戻り光ビームを光

50

検出器 7 の方へ回折させる第 1 の偏光分離手段 4 として偏光性ホログラムを用いているけれども、偏光性ホログラムには光磁気再生信号の変調度を大きくして信号品質を向上させるためのエンハンス機能が含まれている。すなわち、偏光性ホログラムを構成する複屈折基板の光学軸を半導体レーザー素子 2 から出射される光ビームの偏光方向に垂直になるように設定し、たとえば常光 (p 偏光) に対して、回折効率が 0 次光 67%、±1 次光 27%、また異常光 (s 偏光) に対して、回折効率が 0 次光 18%、±1 次光 76% としている。

【0012】

しかしながら、光磁気再生信号を検出する ±1 次回折光の p 偏光と s 偏光の間には、位相差の含まれる場合があり、この位相差が大きくなると、すなわち直線偏光が楕円偏光になると、再生信号の品質を大きく劣化させるという問題がある。また光磁気記録媒体には様々な記録膜構造をした超解像媒体が提案されているけれども、磁性多層膜構造の DWD 方式などでは、光磁気記録媒体に直線偏光の光を入射させても、カー回転角による変調を受けた戻り光ビーム自体が楕円偏光になって戻る場合、すなわち入射光の偏光成分とそれに垂直な成分との間に位相差の発生する場合がある。このような場合も、偏光性ホログラムによる ±1 次回折光の p 偏光と s 偏光の間に位相差が発生する場合と同様、再生信号の品質が大きく劣化する。したがって、従来、異なる記録再生方式の光磁気記録媒体に対しては、1 つの光ピックアップでは対応することができないという問題がある。

【0013】

本発明の目的は、偏光間の位相差をなくすことによって再生信号品質を向上し、さらに異なる記録再生方式の光磁気記録媒体にも対応できる光磁気記録媒体用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】

【0014】

本発明は、光磁気記録媒体に情報を記録および / または光磁気記録媒体から情報を再生する光磁気記録媒体用ピックアップにおいて、

光を出射する光源と、

光源から出射される光を光磁気記録媒体の情報記録面に集光する対物レンズと、

光源と対物レンズとの間に設けられ、光磁気記録媒体によって反射され対物レンズを透過した反射光を回折する光分岐用回折素子と、

光分岐用回折素子によって回折されたプラス (+) 1 次回折光およびマイナス (-) 1 次回折光をそれぞれ偏光分離する第 1 および第 2 偏光分離素子と、

第 1 および第 2 偏光分離素子によって分離された光をそれぞれ受光検出する第 1 および第 2 光検出器と、

光分岐用回折素子と第 1 偏光分離素子との間であって前記 + 1 次回折光の光路上に設けられる第 1 位相補償素子と、

光分岐用回折素子と第 2 偏光分離素子との間であって前記 - 1 次回折光の光路上に設けられる第 2 位相補償素子とを含み、

前記第 1 位相補償素子の位相補償量と、前記第 2 位相補償素子の位相補償量とは、異なる記録膜構造を有する 2 種類の光磁気記録媒体に応じて異なることを特徴とする光磁気記録媒体用ピックアップである。

【0016】

また本発明は、前記光磁気記録媒体は、互いに異なる記録膜構造を有する第 1 の光磁気記録媒体と第 2 の光磁気記録媒体とを含み、

前記第 1 位相補償素子は、第 1 の光磁気記録媒体の再生信号に対応する位相補償量を有し、前記第 2 位相補償素子は、第 2 の光磁気記録媒体の再生信号に対応する位相補償量を有することを特徴とする。

【0017】

また本発明は、前記光分岐用回折素子は、カー回転角増倍機能を有する偏光性回折素子であることを特徴とする。

## 【0018】

また本発明は、前記偏光性回折素子は、  
(a) 常光屈折率  $n_o$  および異常光屈折率  $n_e$  を有する材料からなり、  
(b) 少なくとも一つの面には複数の溝が形成され、  
(c) 常光屈折率  $n_o$  および異常光屈折率  $n_e$  とは異なる屈折率  $n_a$  を有する等方性材料が複数の溝に充填されていることを特徴とする。

## 【0019】

また本発明は、前記第1および第2偏光分離素子は、偏光性回折素子であることを特徴とする。

## 【0020】

また本発明は、前記第1および第2偏光分離素子のうち少なくとも一つは、互いに異なる溝構造を有する複数の領域に分割されていることを特徴とする。

## 【0021】

また本発明は、前記第1および第2偏光分離素子は、複屈折結晶基板であることを特徴とする。

## 【0022】

また本発明は、前記光分岐用回折素子が、透明基板の一方の面に設けられ、前記第1および第2偏光分離素子が、透明基板の他方の面に設けられることを特徴とする。

## 【0023】

また本発明は、前記光分岐用回折素子と前記第1および第2偏光分離素子との間には、前記光分岐用回折素子から前記第1および第2偏光分離素子へ向う反射光が通過する空気層が形成されることを特徴とする。

## 【0024】

また本発明は、第1透明基板と、第2透明基板と、第1および第2透明基板を保持する保持基板とをさらに含み、

前記光分岐用回折素子が第1透明基板に設けられ、前記第1および第2偏光分離素子が第2透明基板に設けられ、

第1透明基板が保持基板の対物レンズ側の面に装着され、第2透明基板が保持基板の光源側の面に装着され

保持基板には、第1透明基板が装着される面から第2透明基板が装着される面まで貫通する貫通孔が形成され、該貫通孔が前記空気層を形成することを特徴とする。

## 【0025】

また本発明は、前記光源から出射される光を3つのビームに分離する3ビーム用回折格子を含み、

前記第2透明基板の前記保持基板に装着される一方の面には、前記第1および第2偏光分離素子が設けられ、前記第2透明基板の他方の面には、3ビーム用回折格子が設けられることを特徴とする。

## 【0026】

また本発明は、前記保持基板には、少なくとも1以上の切欠部が形成されることを特徴とする。

## 【0027】

また本発明は、前記対物レンズと前記光分岐用回折素子との間にコリメータレンズが設けられ、コリメータレンズは、前記第1透明基板よりも前記対物レンズ寄りに配置されて前記保持基板に装着されることを特徴とする。

## 【0028】

また本発明は、前記保持基板は、前記光源ならびに前記第1および第2光検出器が収容されるケーシングを構成することを特徴とする。

## 【発明の効果】

## 【0029】

本発明によれば、光磁気記録媒体によって反射され対物レンズを透過した反射光を回折

10

20

30

40

50

する光分岐用回折素子と、光分岐用回折素子によって回折された回折光を偏光分離する偏光分離素子との間には、位相補償素子が設けられるので、偏光間の位相差を位相補償素子によってキャンセルすることが可能になり、再生信号品質を向上することができる。さらに、光分岐用回折素子と第1偏光分離素子との間には、第1位相補償素子が設けられ、光分岐用回折素子と第2偏光分離素子との間には、第2位相補償素子が設けられるので、たとえばDWDによる高密度記録媒体と通常密度の記録媒体との2種類の光磁気記録媒体に対して、それぞれ十分な再生特性を発現することができる。

【0030】

また、第1位相補償素子の位相補償量と、第2位相補償素子の位相補償量とは、異なる記録膜構造を有する2種類の光磁気記録媒体に応じて異なる。また光磁気記録媒体は、互いに異なる記録膜構造を有する第1の光磁気記録媒体と第2の光磁気記録媒体とを含み、第1位相補償素子は、第1の光磁気記録媒体の再生信号に対応する位相補償量を有し、第2位相補償素子は、第2の光磁気記録媒体の再生信号に対応する位相補償量を有する。このことによって、第1の光磁気記録媒体の再生信号に対しては第1位相補償素子によって位相補償を行ない、第2の光磁気記録媒体の再生信号に対しては第2位相補償素子によって位相補償を行ない、再生信号品質を向上することができる。したがって、光磁気記録媒体の種類に応じて、位相補償素子の着脱または液晶補償素子のON/OFF切換動作などによることなく、1つの光ピックアップで、異なる光磁気記録方式の光磁気記録媒体に対応することが可能になる。

【0031】

また本発明によれば、光分岐用回折素子としてカー回転角増倍機能を有する偏光性回折素子を用いることによって、光磁気記録媒体からの反射光を往路から分離するだけでなく、カー回転角を増倍して変調度を大きくして信号品質を向上させた光磁気信号を検出することが可能になる。

【0032】

また本発明によれば、光分岐用回折素子である偏光性回折素子が複屈折材料を用いて形成されるので、常光および異常光の回折効率を任意に設定することができる。すなわち、回折光において、互いに偏光方向の直交する常光と異常光との割合を任意に設定できるので、カー回転角増倍用の偏光性回折素子が構成可能になる。

【0033】

また本発明によれば、第1および第2偏光分離素子を偏光性回折素子とすることによって、偏光分離の角度を大きく設定することができ、光検出器上でのビーム分離を容易にし、光検出器の配置の自由度を増すことができる。また偏光分離素子として互いに異なる溝構造を有する複数の領域に分割されているものを用いることによって、偏光の分離だけでなく、波面分割も容易に実現できるので、サーボ信号生成用ホログラムの機能も同時に付加することができる。

【0034】

また本発明によれば、第1および第2偏光分離素子は、複屈折結晶基板である。複屈折結晶基板は、その構造が簡易であるので、製造コストを低減することができる。また複屈折結晶基板は、光源から出射される光の波長変動に対して、偏光分離特性の安定性に優れるので、動作信頼性が高い。

【0035】

また本発明によれば、光分岐用回折素子が、透明基板の一方の面に設けられ、第1および第2偏光分離素子が、透明基板の他方の面に設けられる。このように、光分岐用回折素子と、第1および第2偏光分離素子とを一体的に形成することによって、設置空間を節約して装置の小型化に寄与することができる。また光分岐用回折素子と第1および第2偏光分離素子とを、予め一体的に形成しておくことによって、装置組立時の取扱い部品数が削減されるので、生産効率を向上することができる。

【0036】

また本発明によれば、第1透明基板と、第2透明基板と、第1および第2透明基板を保

10

20

30

40

50

持する保持基板とをさらに含み、光分岐用回折素子が第1透明基板に設けられ、第1および第2偏光分離素子が第2透明基板に設けられ、第1透明基板が保持基板の対物レンズ側の面に装着され、第2透明基板が保持基板の光源側の面に装着される。さらに、保持基板には、第1透明基板が装着される面から第2透明基板が装着される面まで貫通する貫通孔が形成され、該貫通孔は、光分岐用回折素子から第1および第2偏光分離素子へ向う反射光が通過する空気層を形成する。このことによって、光分岐用回折素子と第1および第2偏光分離素子との間の空気換算長（距離／屈折率）を長くすることができるので、実質的な光分岐用回折素子の光軸方向高さを短くすることができ、装置の小型および薄型化を実現することができる。また光分岐用回折素子の溝ピッチを大きくできるので、その製造が容易になる。また保持基板を用いることによって、第1位相補償素子と第2位相補償素子とが、互いに厚みが異なる場合でも、容易に装着することが可能になる。

10

## 【0037】

また本発明によれば、第2透明基板に第1および第2偏光分離素子と3ビーム用回折格子とが設けられるので、装置組立時の部品点数を削減し、3ビーム用回折格子と第1および第2偏光分離素子との位置決め精度も向上させることができる。

## 【0038】

また本発明によれば、保持基板には、少なくとも1以上の切欠部が形成されるので、第1透明基板および第1透明基板に装着される光分岐用回折素子と、第2透明基板ならびに第2透明基板に装着される第1および第2偏光分離素子と、保持基板とで一体化した部材を、ハンドリング時および調整時に保持しやすくなるので、調整時間の短縮および調整精度の向上が可能となる。

20

## 【0039】

また本発明によれば、コリメータレンズが保持基板に一体的に装着されるので、光ピックアップのハウジングに、コリメータレンズのホルダーまたは保持部を設ける必要がなくなる。このことによって、装置の小型化および構造の簡素化が実現される。また光源に対するコリメータレンズの正確な位置決めが可能となる。

## 【0040】

また本発明によれば、保持基板は、光源ならびに第1および第2光検出器が収容されるケーシングを構成する。光源ならびに第1および第2光検出器は、いわゆる集積ユニットを構成する。集積ユニットは、保護部材であるキャップによって覆われるけれども、保持基板がキャップとして機能するケーシングを構成することによって、別部材としてキャップを準備する必要がなくなる。したがって、部品点数を削減することができ、また装置組立工程における作業効率を向上し、さらにキャップ高さ公差の影響を取り除くことができるので、全体の組立誤差を減少させることができる。

30

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0041】

図1は、本発明の実施の一形態である光磁気記録媒体用ピックアップ51の構成を簡略化して示す配置側面図である。光磁気記録媒体用ピックアップ51（以後、単にピックアップと略称する）は、光を出射する光源52と、光源52から出射される光を光磁気記録媒体53（光磁気ディスクと呼ぶことがある）の情報記録面に集光する対物レンズ54と、光源52と対物レンズ54との間に設けられ、光磁気記録媒体53によって反射され対物レンズを透過した反射光（戻り光と呼ぶことがある）を回折する光分岐用回折素子55と、光分岐用回折素子55によって回折された+1次回折光64および-1次回折光65をそれぞれ偏光分離する第1および第2偏光分離素子56、57と、第1および第2偏光分離素子56、57によって分離された光をそれぞれ受光検出する第1および第2光検出器58、59と、光分岐用回折素子55と第1偏光分離素子56との間であって+1次回折光64の光路上に設けられる第1位相補償素子60と、光分岐用回折素子55と第2偏光分離素子57との間であって-1次回折光65の光路上に設けられる第2位相補償素子61と、光分岐用回折素子55と対物レンズ54との間に設けられるコリメータレンズ62とを含む。このピックアップ51は、光磁気記録媒体53に情報を記録および／または

40

50



光磁気記録媒体 5 3 から情報を再生することに用いられる。

【 0 0 4 2 】

図 1 中に記載する 3 次元方位軸は、光磁気記録媒体 5 3 がピックアップ 5 1 に装着された状態で、x 軸が光磁気記録媒体 5 3 の半径方向を表し、y 軸が光磁気記録媒体 5 3 の情報記録面に形成されるトラックの接線方向を表し、z 軸が、x 軸および y 軸に直交する方向を表す。なお、本実施の形態のピックアップ 5 1 では、z 軸は光源 5 2 から出射される光の軸方向に一致する。この x, y, z 軸の表記は、この明細書をとおして共通に用いられる。

【 0 0 4 3 】

光源 5 2 には、半導体レーザが用いられる。光磁気記録媒体 5 3 は、たとえば MO ディスクである。図 1 では、ピックアップ 5 1 に装着されている 1 つの光磁気ディスク 5 3 が表されているのみであるけれども、この光磁気ディスク 5 3 と交換する形で、光磁気記録方式の異なるもう 1 つの光磁気記録媒体を装着し、情報の記録 / 再生を行なうことができる。

10

【 0 0 4 4 】

本実施の形態では、光分岐用回折素子 5 5 は、複屈折結晶層に溝を形成した偏光性ホログラムである。図 2 は、光分岐用回折素子 5 5 の構成を示す断面図である。光分岐用回折素子 5 5 である偏光性ホログラムは、次のようにして形成される。ガラス基板 7 1 を準備し、ガラス基板 7 1 上に配向させた液晶モノマーを紫外線照射等により重合させることによって光学異方性（複屈折特性）を有する異方性ポリマー層 7 2 を形成する。異方性ポリマー層 7 2 には、幅 t、深さ d の溝部 7 4 を互いに平行に延びるように複数個形成する。異方性ポリマー層 7 2 に形成された溝部 7 4 に等方性材料のフォトポリマーなどを充填して等方性フォトポリマー層 7 3 を形成し、偏光性ホログラム 5 5 とする。

20

【 0 0 4 5 】

この偏光性ホログラム 5 5 の光学軸を、半導体レーザ 5 2 から出射される光ビームの偏光方向（x 軸方向）に一致させるか、または直交させるように設定し、溝深さ d などのパラメータを適当に選択することによって、常光の一部を透過させかつ異常光の一部を回折させる特性を得ることができる。この偏光性ホログラム 5 5 は、光磁気信号検出に必要なカー回折角増倍機能（エンハンス機能）を有している。

【 0 0 4 6 】

以下にエンハンス機能を発現させる偏光性ホログラム 5 5 の構成条件について説明する。たとえば、異方性ポリマー層 7 2 を構成する光学異方性ポリマーの常光屈折率  $n_o = 1.5$ 、異常光屈折率  $n_e = 1.65$  とし、その光学軸を半導体レーザ 5 2 から出射される光ビームの偏光方向（x 軸方向）に一致するように設定する。デューティ比が 50% の回折格子の場合について例示すると、波長 780 nm の光に対しては、溝深さ  $d = 1.8 \mu\text{m}$ 、等方性フォトポリマー層 7 3 を構成する光学等方性フォトポリマーの屈折率  $n_a = 1.43$  とすることによって、常光（p 偏光）に対しては、回折効率がそれぞれ 0 次光 76%、+1 次光 10%、-1 次光 10%、また異常光（s 偏光）に対しては、回折効率がそれぞれ 0 次光 0%、+1 次光 41%、-1 次光 41% となり、エンハンス機能が実現される。ここでは x 軸方向の偏光が p 偏光成分、y 軸方向の偏光が s 偏光成分になる。

30

40

【 0 0 4 7 】

また異方性ポリマー層 7 2 の光学軸を、半導体レーザ 5 2 から出射される光ビームの偏光方向（x 軸方向）に直交する方向（y 軸方向）に設定し、デューティ比が 50% の回折格子について例示すると、波長 780 nm の光に対しては、溝深さ  $d = 1.8 \mu\text{m}$ 、等方性フォトポリマーの屈折率  $n_a = 1.72$  とすることによって、前述の例とは逆に、異常光（p 偏光）に対しては、回折効率がそれぞれ 0 次光 76%、+1 次光 10%、-1 次光 10%、また常光（s 偏光）に対しては、回折効率がそれぞれ 0 次光 0%、+1 次光 41%、-1 次光 41% となり、エンハンス機能が実現される。

【 0 0 4 8 】

第 1 および第 2 偏光分離素子 5 6, 5 7 は、偏光性ホログラムである。第 1 および第 2

50

偏光分離素子 56, 57として用いられる偏光性ホログラムは、前述の光分岐用回折素子 55として用いられるエンハンス機能を有する偏光性ホログラムとは異なり、たとえば常光をすべて透過し、異常光をすべて回折するように設定される。第1および第2偏光分離素子 56, 57として用いられる偏光性ホログラムは、光磁気信号を差動検出するために、光学異方性(複屈折特性)ポリマー層の光学軸を半導体レーザ 52から出射される光ビームの偏光方向(x軸方向)に対して45度の角度になるように配設される。

【0049】

前述の光分岐用回折素子 55の偏光性ホログラムと同様に光学異方性ポリマーの常光屈折率  $n_o = 1.5$ 、異常光屈折率  $n_e = 1.65$ とし、デューティ比が50%の回折格子の場合について例示すると、波長780nmの光に対しては、溝深さ  $d = 2.6 \mu\text{m}$ 、光学等方性フォトポリマーの屈折率  $n_a = 1.5$ とすることによって、常光(x軸方向に対して45度方向の偏光)に対しては、回折効率がそれぞれ0次光100%、+1次光0%、-1次光0%、また異常光(x軸方向に対して-45度方向の偏光)に対しては、回折効率がそれぞれ0次光0%、+1次光41%、-1次光41%となり、半導体レーザ 52から出射される光ビームの偏光方向(x軸方向)に対して45度方向の互いに直交する成分に偏光分離することができる。

【0050】

第1および第2位相補償素子 60, 61には、たとえば水晶などの2軸性複屈折結晶板または複屈折性の高い樹脂シートなど、一般的に波長板として使われている公知のものを用いることができる。

【0051】

本実施の形態のピックアップ 51では、光分岐用回折素子 55が、透明基板 68のコリメータレンズ 62を臨む一方の面に設けられ、第1および第2偏光分離素子 56, 57が、透明基板 68の半導体レーザ 52を臨む他方の面に設けられる。すなわち、光分岐用回折素子 55と、第1および第2偏光分離素子 56, 57とが、一体的な部材を構成するように形成される。

【0052】

光分岐用回折素子 55である偏光性ホログラムにより回折された戻り光ビームの+1次回折光 64および-1次回折光 65には、p偏光成分とs偏光成分とが存在するけれども、p偏光成分とs偏光成分との回折効率が異なるので、両者の間に位相差が発生する。直線偏光で光磁気記録媒体 53に入射した光ビームは、光磁気記録媒体のカー効果によりわずかに偏光方向が回転した戻り光ビームになるけれども、一般的に光学部品などによって付加される位相差によって、直線偏光が楕円偏光になると、光磁気再生信号の変調度が低下し、再生信号品質が劣化する。

【0053】

第1および第2位相補償素子 60, 61は、このような位相差をキャンセルするために設けられる光学素子である。第1位相補償素子 60は、光分岐用回折素子 55によって+1次回折光 64に付加される位相差をキャンセルするような位相補償量を与える。

【0054】

第2位相補償素子 61では、第1位相補償素子 60とは異なる位相補償量を付加する。光分岐用回折素子 55の偏光性ホログラムによって-1次回折光 65に付加される位相差に加え、異なる記録膜構造をした別の規格の光磁気記録媒体を再生した場合に、光磁気記録媒体からの反射光に定常的に付加されてしまうp偏光とs偏光との位相差に対しても、それをキャンセルするように位相補償量を与える。

【0055】

ピックアップ 51において、半導体レーザ 52から出射した光ビームは、グレーティング 63でメインビームと2つのサブビームとの3ビームに分割された後、光分岐用回折素子 55を透過し、コリメータレンズ 62で略平行光にされ、対物レンズ 54によって、光磁気記録媒体 53の情報記録面に集光照射される。光磁気記録媒体 53によって反射された戻り光ビームは、再び対物レンズ 54とコリメータレンズ 62とを透過して光分岐用回

10

20

30

40

50

折素子 55 に導かれる。

【0056】

光分岐用回折素子 55 により回折された戻り光ビームの +1 次回折光 64 は、第 1 位相補償素子 60 によって位相差を補償された後、第 1 偏光分離素子 56 に入射し、光分岐用回折素子 55 により回折された戻り光ビームの -1 次回折光 65 は、第 2 位相補償素子 61 によって位相差を補償された後、第 2 偏光分離素子 57 に入射する。

【0057】

戻り光ビームの +1 次回折光 64 は、第 1 偏光分離素子 56 によって互いに直交する偏光成分である 0 次回折光 66a と ±1 次回折光 66b, 66c とにさらに分離された後、第 1 光検出器 58 に入射する。戻り光ビームの -1 次回折光 65 は、第 2 偏光分離素子 57 によって互いに直交する偏光成分である 0 次回折光 67a と ±1 次回折光 67b, 67c とに分離された後、第 2 光検出器 59 に入射する。

【0058】

このように本発明のピックアップ 51 では、光分岐用回折素子 55 により回折された戻り光ビームの +1 次回折光 64 および -1 次回折光 65 が第 1 偏光分離素子 56 および第 2 偏光分離素子 57 によって偏光分離される前に、第 1 位相補償素子 60 および第 2 位相補償素子 61 によって位相差が補償されることを特徴とする。また第 1 位相補償素子 60 が戻り光ビームの +1 次回折光 64 に与える位相補償量と、第 2 位相補償素子 61 が戻り光ビームの -1 次回折光 65 に与える位相補償量とが異なる。

【0059】

このことによって、たとえば第 1 の光磁気記録媒体に対しては、第 1 位相補償素子 60 によって戻り光ビームの位相差を補償して第 1 光検出器 58 で光磁気信号を再生し、第 1 の光磁気記録媒体とは異なる規格の第 2 の光磁気記録媒体であって、戻り光ビームに定常的な位相差が発生する第 2 の光磁気記録媒体に対しては、第 2 位相補償素子 61 で戻り光ビームの位相差を補償して第 2 光検出器 59 で光磁気信号を再生することができる。したがって、光磁気記録媒体の種類に応じて、位相補償素子の着脱または液晶補償素子の ON/OFF 切換動作などによることなく、1 つの光ピックアップで、異なる光磁気記録方式の光磁気記録媒体に対応することが可能になる。

【0060】

図 3 は光分岐用回折素子 55 の構成を示す平面図であり、図 4 は第 1 偏光分離素子 56 の構成を示す平面図であり、図 5 は第 2 偏光分離素子 57 の構成を示す平面図であり、図 6 は第 1 および第 2 光検出器 58, 59 の構成および配置を示す平面図である。以下図 3 ~ 図 6 を参照してピックアップ 51 における光磁気再生信号の検出について説明する。

【0061】

偏光性ホログラムである光分岐用回折素子 55 は、非分割に構成され、光分岐用回折素子 55 を通過する戻り光ビームは、そのままの形状で回折されて ±1 次回折光 64, 65 となり、第 1 および第 2 偏光分離素子 56, 57 にそれぞれ入射される。

【0062】

第 1 偏光分離素子 56 は、x 軸方向に平行な分割線 56s によって第 1 分割領域 56a と残余の部分 56r とに 2 分割され、残余の部分 56r は y 軸方向に平行な分割線 56t によってさらに第 2 および第 3 分割領域 56b, 56c に 2 分割される。第 1 ~ 第 3 分割領域 56a, 56b, 56c は、ピッチ、溝方向などの溝構造が互いに異なるように構成されるので、第 1 偏光分離素子 56 は、光分岐用回折素子 55 による +1 次回折光 64 を、偏光分離する機能を有するとともに、互いに異なる方向に回折させる波面分割機能をも有する。

【0063】

第 1 光検出器 58 は、対をなす 2 分割受光領域 58-1, 58-2 と、単一で構成されるその他の受光領域 58-3, 58-4, 58-5, 58-6, 58-7, 58-8, 58-9, 58-10, 58-11, 58-12 とを備える。

【0064】

10

20

30

40

50

戻り光ビームに含まれるメインビームと2つのサブビームとのうち、メインビームは、第1偏光分離素子56による0次回折光66a(常光成分で、x軸方向に対して45度方向の偏光成分に相当)がそのまま透過して、受光領域58-9に入射する。また第1偏光分離素子56による+1次回折光66bは、第1偏光分離素子56の第1分割領域56aで回折された光が、合焦状態の時、2分割受光領域58-1, 58-2のx軸方向に伸びる分割線58s上に集光し、第2および第3分割領域56b, 56cで回折された光が、受光領域58-3, 58-4上にそれぞれ集光する。また2つのサブビームは、第1偏光分離素子56の第2分割領域56bで回折された+1次回折光66bが、受光領域58-5, 58-6上に集光し、第3分割領域56cで回折された+1次回折光66bが、受光領域58-7, 58-8上に集光する。

10

## 【0065】

メインビームの第1偏光分離素子56による-1次回折光66cは、第1分割領域56aで回折された光が、受光領域58-10上に集光し、第2および第3分割領域56b, 56cで回折された光が、受光領域58-11, 58-12上にそれぞれ集光する。

## 【0066】

このように、第1偏光分離素子56は、0次回折光と±1次回折光との偏光分離と、第1～第3分割領域56a, 56b, 56cによるビームの3分割とを同時に行うことができる。

## 【0067】

第2偏光分離素子57は、図5に示すように、非分割に構成され、光分岐用回折素子55によって回折された-1次回折光65を、そのままの形状で、0次回折光67aと±1次回折光67b, 67cとに偏光分離する。

20

## 【0068】

第2光検出器59は、図6に示すように、受光領域59-1, 59-2, 59-3を備える。戻り光ビームのメインビームは、第2偏光分離素子57による0次回折光67a(常光成分で、x軸方向に対して45度方向の偏光成分に相当)がそのまま透過して、受光領域59-2に入射する。また第2偏光分離素子57による+1次回折光67bおよび-1次回折光67cは、受光領域59-1, 59-3上にそれぞれ集光する。

## 【0069】

ここで、以下の受光領域または受光領域和58-1, 58-2, 58-3, 58-4, {(58-5)+(58-6)}, {(58-7)+(58-8)}, 58-9, {(58-10)+(58-11)+(58-12)}, {(59-1)+(59-3)}, 59-2の出力を、それぞれ出力a, b, c, d, e, f, g, h, i, jとすると、フォーカス誤差信号(FES)は、シングルナイフエッジ法を用いて式(2)の演算によって検出できる。

30

$$FES = a - b \quad \dots (2)$$

## 【0070】

また、トラッキング誤差信号(TES)は、たとえば差動プッシュプル法を用いて、式(3)の演算によって検出できる。なお式(3)において係数kはメインビームとサブビームとの光量比である。

40

$$TES = (c - d) - k(e - f) \quad \dots (3)$$

## 【0071】

また第1の光磁気記録媒体の再生信号MO1は、式(4)で与えられ、第1の光磁気記録媒体とは異なる規格の第2の光磁気記録媒体の再生信号MO2は、式(5)で与えられる。

$$MO1 = (a + b + c + d + h) - g \quad \dots (4)$$

$$MO2 = i - j \quad \dots (5)$$

## 【0072】

このように、本実施の形態のピックアップ51では、第1の光磁気記録媒体に対しては、第1位相補償素子60で位相差を補償することにより第1光検出器58で光磁気信号を

50

再生し、第1の光磁気記録媒体とは異なる光磁気記録媒体であって、戻り光に定常的な位相差が発生するような異なる規格を有する第2の光磁気記録媒体に対しては、第2位相補償素子61で位相差を補償することにより第2光検出器59で光磁気信号を再生することができる。

#### 【0073】

以下、規格が異なる2種類の光磁気記録媒体について、2つの位相補償素子を用いて、位相差をそれぞれ補償した事例について説明する。図7は、規格が異なる2種類の光磁気記録媒体に対する位相補償量とキャリアレベルとの関係を示す図である。図7に示す事例では、1つの光磁気記録媒体として記録密度が高いDWD D高密度媒体を用い、もう1つ光磁気記録媒体としてDWD D高密度媒体よりも記録密度が低い通常密度のMD（便宜上通常密度媒体と呼ぶ）を用いた。DWD D高密度媒体においては、(1, 7) RLL（Run Length Limited）信号によって最短マークを記録する場合の位相補償量とキャリアレベルとの関係を求め、通常密度媒体においては、EFM（Eight to Fourteen Modulation）信号によって最短マークを記録する場合の位相補償量とキャリアレベルとの関係を求めた。

10

#### 【0074】

キャリアレベルは、基準として選択した位相補償量におけるキャリア（信号振幅）と、基準量から増減させた位相補償量におけるキャリアとの比が、デシベル（dB）値で表される。図7中、黒四角を結ぶライン86がDWD D高密度媒体の結果であり、黒三角を結ぶライン87が通常密度媒体の結果である。

20

#### 【0075】

図7に示すように、キャリアレベルは、ある特定の位相補償量に対して、ピーク値を有し、位相補償量が、特定の位相補償量に対して増減すると、キャリアレベルが低下する傾向を示す。この位相補償量の変動に伴うキャリアレベルの変動は、基本的には正弦曲線で表される。キャリアレベルがピーク値を示す位相補償量が最適位相補償量であり、この最適位相補償量は、光磁気記録媒体の種類によって定まり、図7に示すような位相補償量とキャリアレベルとの関係から求めることができる。図7に示す事例では、レーザ波長780nmにおいて、高密度媒体が100度であり、通常密度媒体が60度である。

#### 【0076】

通常密度媒体のMDに、最適位相補償量である60度の位相補償を与えて再生信号品質を評価した結果、ROMタイプMDにおいては、最短マークでジッタ5%、書換え型MDにおいては、最短マークでジッタ10%が得られた。これらのジッタ値は、記録/再生上まったく問題のない信号品質である。またDWD D高密度媒体については、最適位相補償量である100度の位相補償を与えてキャリアとノイズとの比（C/N）で評価した結果、40dB以上が得られた。40dB以上のC/Nは、信号品質として充分良好なものである。このように、位相補償量が異なる2つの位相補償素子を備えることによって、規格が異なる通常密度媒体のMDと、DWD D高密度媒体とに、それぞれ最適位相補償量を与えることができるので、両光磁気記録媒体に対して良好な信号品質で記録/再生することができるピックアップが実現される。

30

#### 【0077】

図8は本発明の実施の第2形態であるピックアップに備えられる光分岐用回折素子80の構成を示す平面図であり、図9は本発明の実施の第2形態であるピックアップに備えられる第1偏光分離素子81の構成を示す平面図であり、図10は本発明の実施の第2形態であるピックアップに備えられる第2偏光分離素子82の構成を示す平面図であり、図11は本発明の実施の第2形態であるピックアップに備えられる第1および第2光検出器83, 84の構成および配置を示す平面図である。

40

#### 【0078】

実施の第2形態のピックアップは、実施の第1形態のピックアップ51と比べて、光分岐用回折素子80、第1および第2偏光分離素子81, 82、第1および第2光検出器83, 84が異なること以外は構成を同じくするので、その構成に関する説明を省略する。

50

## 【 0 0 7 9 】

本実施の形態の光分岐用回折素子 8 0 および第 1 偏光分離素子 8 1 と、実施の第 1 形態の光分岐用回折素子 5 5 および第 1 偏光分離素子 5 6 とは、分割パターンが異なる。なお第 2 偏光分離素子 8 2 は、実施の第 1 形態の第 2 偏光分離素子 5 7 と構成を同じくする。

## 【 0 0 8 0 】

本実施の形態の光分岐用回折素子 8 0 は、x 軸方向に平行な分割線 8 0 s によって第 1 分割領域 8 0 a と残余の部分 8 0 r とに 2 分割され、残余の部分 8 0 r は y 軸方向に平行な分割線 8 0 t によってさらに第 2 および第 3 分割領域 8 0 b , 8 0 c に 2 分割される。第 1 偏光分離素子 8 1 は、非分割に構成される。以下図 8 ~ 図 1 1 を参照して実施の第 2 形態のピックアップにおける光磁気再生信号の検出について説明する。

10

## 【 0 0 8 1 】

光分岐用回折素子 8 0 に入射した戻り光ビームは、3 つに波面分割された  $\pm 1$  次回折光となって、第 1 および第 2 偏光分離手段 8 1 , 8 2 にそれぞれ入射される。第 1 および第 2 偏光分離素子 8 1 , 8 2 は、前述のように非分割に構成される。また第 1 光検出器 8 3 は、図 1 1 に示すように、対をなす 2 分割受光領域 8 3 - 1 , 8 3 - 2 と、単一で構成されるその他の受光領域 8 3 - 3 , 8 3 - 4 , 8 3 - 5 , 8 3 - 6 , 8 3 - 7 , 8 3 - 8 , 8 3 - 9 , 8 3 - 1 0 , 8 3 - 1 1 , 8 3 - 1 2 , 8 3 - 1 3 , 8 3 - 1 4 とを備える。

## 【 0 0 8 2 】

戻り光ビームのうちメインビームは、光分岐用回折素子 8 0 の第 1 分割領域 8 0 a で回折された + 1 次回折光のうち、第 1 偏光分離素子 8 1 による 0 次回折光（常光成分で、x 軸方向に対して 4 5 度方向の偏光成分に相当）がそのまま透過して、合焦状態の時、2 分割受光領域 8 3 - 1 , 8 3 - 2 の x 軸方向に延びる分割線 8 3 s 上に集光し、第 2 および第 3 分割領域 8 0 b , 8 0 c で回折された + 1 次回折光のうち、第 1 偏光分離素子 8 1 による 0 次回折光がそのまま透過して、受光領域 8 3 - 3 , 8 3 - 4 上にそれぞれ集光する。

20

## 【 0 0 8 3 】

2 つのサブビームは、光分岐用回折素子 8 0 の第 2 分割領域 8 0 b で回折された + 1 次回折光のうち、第 1 偏光分離素子 8 1 の 0 次回折光がそのまま透過して、受光領域 8 3 - 5 , 8 3 - 6 上にそれぞれ集光する。第 3 分割領域 8 0 c で回折された + 1 次回折光のうち、第 1 偏光分離素子 8 1 の 0 次回折光がそのまま透過して、受光領域 8 3 - 7 , 8 3 - 8 上にそれぞれ集光する。

30

## 【 0 0 8 4 】

またメインビームは、光分岐用回折素子 8 0 の第 1 分割領域 8 0 a で回折された + 1 次回折光のうち、第 1 偏光分離素子 8 1 の  $\pm 1$  次回折光（異常光成分で、x 軸方向に対して - 4 5 度方向の偏光成分に相当）が回折されて、受光領域 8 3 - 9 , 8 3 - 1 2 上にそれぞれ集光する。第 2 分割領域 8 0 b で回折された + 1 次回折光のうち、第 1 偏光分離素子 8 1 の  $\pm 1$  次回折光（異常光成分で、x 軸方向に対して - 4 5 度方向の偏光成分に相当）が回折されて、受光領域 8 3 - 1 0 , 8 3 - 1 3 上にそれぞれ集光する。第 3 分割領域 8 0 c で回折された + 1 次回折光のうち、第 1 偏光分離素子 8 1 の  $\pm 1$  次回折光（異常光成分で、x 軸方向に対して - 4 5 度方向の偏光成分に相当）が回折されて、受光領域 8 3 - 1 1 , 8 3 - 1 4 上に集光する。

40

## 【 0 0 8 5 】

第 2 光検出器 8 4 は、図 1 1 に示すように、受光領域 8 4 - 1 , 8 4 - 2 , 8 4 - 3 , 8 4 - 4 , 8 4 - 5 , 8 4 - 6 , 8 4 - 7 , 8 4 - 8 , 8 4 - 9 とを備えている。

## 【 0 0 8 6 】

メインビームは、光分岐用回折素子 8 0 の第 1 分割領域 8 0 a で回折された - 1 次回折光のうち、第 2 偏光分離素子 8 2 の 0 次回折光（常光成分で、x 軸方向に対して 4 5 度方向の偏光成分に相当）がそのまま透過して、受光領域 8 4 - 1 上に集光し、第 2 および第 3 分割領域 8 0 b , 8 0 c で回折された - 1 次回折光のうち、第 2 偏光分離素子 8 2 の 0 次回折光がそのまま透過して、受光領域 8 4 - 2 , 8 4 - 3 上にそれぞれ集光する。また

50

メインビームは、光分岐用回折素子 80 の第 1 分割領域 80 a で回折された - 1 次回折光のうち、第 2 偏光分離素子 82 の ± 1 次回折光（異常光成分で、x 軸方向に対して - 45 度方向の偏光成分に相当）が回折されて、受光領域 84 - 4 , 84 - 7 上にそれぞれ集光する。

【 0 0 8 7 】

光分岐用回折素子 80 の第 2 分割領域 80 b で回折された - 1 次回折光のうち、第 2 偏光分離素子 82 の ± 1 次回折光（異常光成分で、x 軸方向に対して - 45 度方向の偏光成分に相当）が回折されて、受光領域 84 - 5 , 84 - 8 上にそれぞれ集光する。また光分岐用回折素子 80 の第 3 分割領域 80 c で回折された - 1 次回折光のうち、第 2 偏光分離素子 82 の ± 1 次回折光（異常光成分で、x 軸方向に対して - 45 度方向の偏光成分に相当）が回折されて、受光領域 84 - 6 , 84 - 9 上にそれぞれ集光する。

10

【 0 0 8 8 】

ここで、以下の受光領域または受光領域和 83 - 1 , 83 - 2 , 83 - 3 , 83 - 4 , { ( 83 - 5 ) + ( 83 - 6 ) } , { ( 83 - 7 ) + ( 83 - 8 ) } , { ( 83 - 9 ) + ( 83 - 10 ) + ( 83 - 11 ) } , { ( 83 - 12 ) + ( 83 - 13 ) + ( 83 - 14 ) } , { ( 84 - 4 ) + ( 84 - 5 ) + ( 84 - 6 ) + ( 84 - 7 ) + ( 84 - 8 ) + ( 84 - 9 ) } , { ( 84 - 1 ) + ( 84 - 2 ) + ( 84 - 3 ) } , の出力を、それぞれ出力 a , b , c , d , e , f , g , h , i , j とすると、F E S はシングルナイフエッジ法を用いて式 ( 6 ) の演算によって検出できる。

$$F E S = a - b \quad \dots ( 6 )$$

20

【 0 0 8 9 】

また、T E S は、たとえば差動プッシュプル法を用いて、式 ( 7 ) の演算によって検出できる。なお式 ( 7 ) において係数 k はメインビームとサブビームとの光量比である。

$$T E S = ( c - d ) - k ( e - f ) \quad \dots ( 7 )$$

【 0 0 9 0 】

また第 1 の光磁気記録媒体の再生信号 M O 1 は、式 ( 8 ) で与えられ、第 1 の光磁気記録媒体とは異なる規格の第 2 の光磁気記録媒体の再生信号 M O 2 は、式 ( 9 ) で与えられる。

$$M O 1 = ( a + b + c + d + h ) - g \quad \dots ( 8 )$$

$$M O 2 = i - j \quad \dots ( 9 )$$

30

【 0 0 9 1 】

本実施の形態のピックアップでは、F E S や T E S を検出する受光領域 83 - 1 ~ 83 - 8 に入射する光は、光分岐用回折素子 80 の + 1 次回折光のうち、第 1 偏光分離素子 81 を透過した 0 次回折光なので、半導体レーザ 52 の波長変動が発生した場合であっても、第 1 偏光分離素子 81 の回折角度変化の影響を受けないという利点がある。

【 0 0 9 2 】

図 1 2 は本発明の実施の第 3 形態であるピックアップ 90 の構成を簡略化して示す配置側面図であり、図 1 3 は図 1 2 に示すピックアップ 90 に備わる第 1 および第 2 光検出器 93 , 94 の構成を示す平面図である。本実施の形態のピックアップ 90 は、実施の第 1 形態のピックアップ 51 に類似し、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省略する。

40

【 0 0 9 3 】

本実施の形態のピックアップ 90 において注目すべきは、第 1 および第 2 偏光分離素子 91 , 92 が、2 軸性の複屈折結晶基板からなることである。図 1 2 に示すように、複屈折結晶基板からなる第 1 および第 2 偏光分離素子 91 , 92 が、第 1 および第 2 位相補償素子 60 , 61 よりも半導体レーザ 52 寄りの位置であって、透明基板 68 の半導体レーザ 52 を臨む面に第 1 および第 2 位相補償素子 60 , 61 を介してそれぞれ固着される。第 1 および第 2 偏光分離素子 91 , 92 をなす複屈折結晶基板の結晶の光学軸は、半導体レーザ 52 から出射される光ビームの偏光方向に対して 45 度の角度になるように配設されており、第 1 および第 2 偏光分離素子 91 , 92 は、屈折率の違いにより、常光 ( x 軸

50

方向に対して45度方向の偏光)と異常光(x軸方向に対して-45度方向の偏光)とを異なる方向に偏光分離することができる。

【0094】

以下実施の第3形態のピックアップ90における光磁気再生信号の検出について説明する。光分岐用回折素子80は、偏光性ホログラムであり、前述の図8と同様に3分割される構成である。また第1光検出器93は、対をなす2分割受光領域93-1, 93-2と、単一で構成されるその他の受光領域93-3, 93-4, 93-5, 93-6, 93-7, 93-8, 93-9, 93-10, 93-11とを備えている。

【0095】

メインビームは、光分岐用回折素子80の第1分割領域80aで回折された+1次回折光のうち、第1偏光分離素子91で分離された常光95a(x軸方向に対して45度方向の偏光成分に相当)が、合焦状態のとき、2分割受光領域93-1, 93-2のx軸方向に伸びる分割線93s上に集光し、第2および第3分割領域80b, 80cで回折された+1次回折光のうち、第1偏光分離素子91で分離された常光95aが、受光領域93-3, 93-4上にそれぞれ集光する。

10

【0096】

2つのサブビームは、第2分割領域80bで回折された+1次回折光のうち、第1偏光分離素子91で分離された常光95aが、受光領域93-5, 93-6上にそれぞれ集光し、第3分割領域80cで回折された+1次回折光のうち、第1偏光分離素子91で分離された常光95aが、受光領域93-7, 93-8上にそれぞれ集光する。

20

【0097】

またメインビームは、光分岐用回折素子80の第1分割領域80aで回折された+1次回折光のうち、第1偏光分離素子91で分離された異常光95b(x軸方向に対して-45度方向の偏光成分)が受光領域93-9上に集光する。光分岐用回折素子80の第2分割領域80bで回折された+1次回折光のうち、第1偏光分離素子91で分離された異常光95b(x軸方向に対して-45度方向の偏光成分)が回折されて、受光領域93-10上に集光する。光分岐用回折素子80の第3分割領域80cで回折された+1次回折光のうち、第1偏光分離素子91で分離された異常光95b(x軸方向に対して-45度方向の偏光成分)が受光領域93-11上に集光する。

【0098】

第2光検出器94は、図13に示すように、受光領域94-1, 94-2, 94-3, 94-4, 94-5, 94-6を備える。メインビームは、光分岐用回折素子80の第1分割領域80aで回折された-1次回折光のうち、第2偏光分離素子92で分離された常光96a(x軸方向に対して45度方向の偏光成分)が受光領域94-1上に集光し、第2および第3分割領域80b, 80cで回折された-1次回折光のうち、第2偏光分離素子92で分離された常光96a(x軸方向に対して45度方向の偏光成分)が、受光領域94-2, 94-3上にそれぞれ集光する。

30

【0099】

またメインビームは、光分岐用回折素子80の第1分割領域80aで回折された-1次回折光のうち、第2偏光分離素子92で分離された異常光96b(x軸方向に対して-45度方向の偏光成分に相当)が回折されて、受光領域94-4上に集光する。光分岐用回折素子80の第2分割領域80bで回折された-1次回折光のうち、第2偏光分離素子92で分離された異常光96b(x軸方向に対して-45度方向の偏光成分)が回折されて、受光領域94-5上に集光する。光分岐用回折素子80の第3分割領域80cで回折された-1次回折光のうち、第2偏光分離素子92で分離された異常光96b(x軸方向に対して-45度方向の偏光成分)が回折されて、受光領域94-6上に集光する。

40

【0100】

ここで、以下の受光領域または受光領域和93-1, 93-2, 93-3, 93-4, {(93-5)+(93-6)}, {(93-7)+(93-8)}, {(93-9)+(93-10)+(93-11)}, {(94-4)+(94-5)+(94-6)},

50



{ ( 9 4 - 1 ) + ( 9 4 - 2 ) + ( 9 4 - 3 ) } の出力を、それぞれ出力 a , b , c , d , e , f , g , i , j とすると、F E S はシングルナイフエッジ法を用いて、式 ( 1 0 ) の演算によって検出できる。

$$F E S = a - b \quad \dots ( 1 0 )$$

【 0 1 0 1 】

また、T E S は、たとえば差動プッシュプル法を用いて、式 ( 1 1 ) の演算によって検出できる。なお式 ( 1 1 ) において係数 k はメインビームとサブビームとの光量比である。

$$T E S = ( c - d ) - k ( e - f ) \quad \dots ( 1 1 )$$

【 0 1 0 2 】

また第 1 の光磁気記録媒体の再生信号 M O 1 は、式 ( 1 2 ) で与えられ、第 1 の光磁気記録媒体とは異なる規格の第 2 の光磁気記録媒体の再生信号 M O 2 は、式 ( 1 3 ) で与えられる。

$$M O 1 = ( a + b + c + d ) - g \quad \dots ( 1 2 )$$

$$M O 2 = i - j \quad \dots ( 1 3 )$$

【 0 1 0 3 】

本実施の形態では、第 1 および第 2 光検出器 9 3 , 9 4 における受光領域の分割数を削減することができるとともに、第 1 および第 2 偏光分離素子 9 1 , 9 2 に単純な複屈折結晶基板を用いるので、偏光性ホログラムを用いる場合に比べて製造コストを削減できる。また第 1 および第 2 偏光分離素子 9 1 , 9 2 に複屈折結晶基板を用いることによって、半導体レーザ 5 2 の波長変動が発生した場合でも、偏光分離特性の悪化が少なく、信頼性が高いという利点がある。

【 0 1 0 4 】

図 1 4 は本発明の実施の第 4 形態であるピックアップ 1 0 1 の構成を簡略化して示す配置側面図であり、図 1 5 は図 1 4 に示すピックアップ 1 0 1 に備えられる光分岐用回折素子 5 5、第 1 および第 2 偏光分離素子 5 6 , 5 7 が設けられる部材の構成を示す斜視図である。本実施の形態のピックアップ 1 0 1 は、実施の第 1 形態のピックアップ 5 1 に類似し、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省略する。ピックアップ 1 0 1 は、光分岐用回折素子 5 5、第 1 および第 2 偏光分離素子 5 6 , 5 7 が装着される構成に特徴を有する。

【 0 1 0 5 】

本実施の形態のピックアップ 1 0 1 は、第 1 透明基板 1 0 2 と、第 2 透明基板 1 0 3 と、第 1 および第 2 透明基板 1 0 2 , 1 0 3 を保持する保持基板 1 0 4 とをさらに含んで構成される。第 1 および第 2 透明基板 1 0 2 , 1 0 3 は、たとえば石英もしくは青板などのガラス材料またはアクリルなどのプラスチック材料から成る平面形状が矩形の平板状部材である。保持基板 1 0 4 は、たとえばアルミニウムなどの金属または A B S などの樹脂から成る直方体形状を有する部材であり、一方の面、本実施の形態ではコリメータレンズ 6 2 については対物レンズ 5 4 を臨む面 1 0 5 から、他方の面、本実施の形態では光源 5 2 を臨む面 1 0 6 まで貫通する貫通孔 1 0 7 が形成される。また保持基板 1 0 4 には、光源 5 2 から出射される光の偏光方向ここでは X 方向に対向する 2 つの辺 1 0 8 , 1 0 9 を含む角部において、各辺 1 0 8 , 1 0 9 のほぼ中央部付近に第 1 および第 2 切欠部 1 1 0 , 1 1 1 が形成される。

【 0 1 0 6 】

光分岐用回折素子 5 5 は、第 1 透明基板 1 0 2 の上面 1 0 2 a に設けられる。第 1 偏光分離素子 5 6 と第 2 偏光分離素子 5 7 とは、第 2 透明基板 1 0 3 の上面 1 0 3 a に設けられる。また光源 5 2 から出射される光をメインと 2 つのサブとの 3 つのビームに分離する 3 ビーム用回折格子であるグレーティング 6 3 は、第 2 透明基板 1 0 3 の下面 1 0 3 b に設けられる。光分岐用回折素子 5 5 の設けられる第 1 透明基板 1 0 2 が、保持基板 1 0 4 の一方の面 1 0 5 に装着され、第 2 透明基板 1 0 3 が保持基板 1 0 4 の他方の面 1 0 6 に装着されて、光分岐用回折素子 5 5、第 1 および第 2 偏光分離素子 5 6 , 5 7、グレーテ

10

20

30

40

50

ィング63が、第1および第2透明基板102, 103と保持基板104とを介して、一体化された部材を構成する。なお、この一体化された部材には、保持基板104と第2透明基板103との間に装着される第1および第2位相補償素子60, 61が含まれる。

#### 【0107】

前述の一体化された部材をピックアップ101に装着すると、光分岐用回折素子55と第1および第2偏光分離素子56, 57との間には、保持基板104に形成される貫通孔107が位置するので、光分岐用回折素子55から第1および第2偏光分離素子56, 57へ向う反射光が通過する空気層112が形成される。このように、光分岐用回折素子55から第1および第2偏光分離素子56, 57へ向う反射光が通過する領域に空気層112を形成することによって、空気層112がない、たとえばガラス基板層である場合に比べて、光分岐用回折素子55と第1偏光分離素子56および第2偏光分離素子57との空気換算長(距離/屈折率)を、長くすることができる。

10

#### 【0108】

ピックアップでは、反射光を光分岐用回折素子55で回折され、第1偏光分離素子56および第2偏光分離素子57に向う+1次回折光64および-1次回折光65と、光源52からの出射光ビームとが干渉しないように、すなわち±1次回折光64, 65の光路と出射光ビームの光路とが重ならないように、第1偏光分離素子56と第2偏光分離素子57とを離して配置しなければならない。

#### 【0109】

±1次回折光64, 65の光路と出射光ビームの光路とが重ならないようにするには、光分岐用回折素子55による+1次回折光64および-1次回折光65の回折角度を大きくすること、また光分岐用回折素子55と第1偏光分離素子56および第2偏光分離素子57との距離を長くすることなどが、挙げられる。しかしながら、光分岐用回折素子55の回折角度を大きくするには、光分岐用回折素子55の格子(溝)ピッチを小さくしなければならないので、製造が難しくまたコストが増大する。光分岐用回折素子55と第1偏光分離素子56および第2偏光分離素子57との距離を長くするには、集積ユニット全体の高さを大きくしなければならないので、装置が大型化する。

20

#### 【0110】

ピックアップ101のように、貫通孔107の形成された保持基板104を設け、その両側に、光分岐用回折素子55の設けられた第1透明基板102と、第1および第2偏光分離素子56, 57ならびにグレーティング63の設けられた第2透明基板103とを、装着する構造にすることによって、光分岐用回折素子55から第1および第2偏光分離素子56, 57へ向う反射光が通過する空気層112を形成することができる。このことによって、光分岐用回折素子55と第1偏光分離素子56および第2偏光分離素子57との距離、すなわち光軸方向高さを空気換算長では長いけれども、実質的には短い距離にすることができるので、装置の小型薄型化を実現することができる。

30

#### 【0111】

また本実施の形態のピックアップ101では、保持基板104の他方の面106に、第1および第2位相補償素子60, 61の厚みに応じた凹所を、予めそれぞれ形成し、それぞれの凹所に第1および第2位相補償素子60, 61を嵌合するように装着した後、保持基板104に第2透明基板103を装着することができる。このことによって、第1位相補償素子60と第2位相補償素子61との厚みが異なる場合であっても、第2透明基板103を保持基板104に対して傾斜等の問題を生じさせることなく装着することが可能になる。

40

#### 【0112】

また本実施の形態のピックアップ101では、第2透明基板103の上面103aに第1および第2偏光分離素子56, 57を設け、下面103bにグレーティング63を設けることによって、組立時における部品点数を削減し、グレーティング63と第1偏光分離素子56および第2偏光分離素子57との位置決め精度も向上させることができる。さらに第1偏光分離素子56と第2偏光分離素子57とは、同じ偏光特性(回折効率)を有す

50

るので、同一の溝深さに形成することができる。したがって、同一基板で同時に形成するのに適している。

#### 【0113】

また第1透明基板102と第2透明基板103とを保持基板104に対して正確に位置決め調整して接着した後、一体化された第1および第2透明基板102, 103と保持基板104との全体を移動させて、キャップ113上でx方向および/またはy方向の位置調整と光軸(z方向)中心の回転調整とを行うことができる。このことによって、光分岐用回折素子55、第1および第2位相補償素子60, 61、第1および第2偏光分離素子56, 57、グレーティング63の、光源52ならびに第1および第2光検出器58, 59に対する位置決め調整を同時に行うことが可能になる。さらに、光分岐用回折素子55による+1回折光64および-1次回折光65を、第1および第2光検出器58, 59上で、y方向に受光位置を移動させることができる。すなわち、FES検出のための2分割受光領域の分割線に対して垂直方向に移動させることができるので、FESのオフセット調整を容易に行うことができる。

10

#### 【0114】

また保持基板104に、第1および第2切欠部110, 111を形成することによって、一体化された第1および第2透明基板102, 103と保持基板104との全体を、ハンドリング時および調整時に容易に保持することが可能になる。

#### 【0115】

図16は、本発明の実施の第5形態であるピックアップ115の要部構成を簡略化して示す配置側面図である。本実施の形態のピックアップ115は、実施の第4形態のピックアップ101に類似し、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省略する。

20

#### 【0116】

ピックアップ115において注目すべきは、コリメータレンズ62が、第1透明基板102よりも対物レンズ54寄りに配置され、第1および第2透明基板102, 103、保持基板104、光分岐用回折素子55、第1および第2位相補償素子60, 61、第1および第2偏光分離素子56, 57、グレーティング63とともに一体的な部材を構成するように保持基板104に装着されることである。このような構造にすることによって、ピックアップ115のハウジングに、コリメータレンズ62のホルダーまたは保持部を新たに設ける必要がなくなるので、小型化および構造の簡素化に有利となる。また光源52に対するコリメータレンズ62の位置決めを、より正確に行うことが可能になる。

30

#### 【0117】

図17は、本発明の実施の第6形態であるピックアップ120の要部構成を簡略化して示す配置側面図である。本実施の形態のピックアップ120は、実施の第4形態のピックアップ101に類似し、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省略する。

#### 【0118】

ピックアップ120において注目すべきは、保持基板104が、光源52ならびに第1および第2光検出器58, 59の収容されるケーシング121を構成することを特徴とする。本実施の形態の保持基板104は、周縁部から光源52方向に向かってケーシング121を構成する脚部121が延び、脚部121が基台部材122に立設されるように設けられる。このことによって、保持基板104は、その脚部121とによって形成される内部空間123に、光源52と第1および第2光検出器58, 59とを収容する。すなわち、保持基板104は、その脚部121とによって、前述のキャップ113の代替機能を発現することができる。このことによって、部品点数を削減することができ、また装置組立工程における作業効率を向上し、さらにキャップ高さ公差の影響を取り除くことができるので、全体の組立誤差を減少させることができる。

40

#### 【0119】

以上に述べたように本実施の形態では、光分岐用回折素子は、ガラス基板上に配向させ

50

た液晶モノマーを紫外線照射等により重合させた光学異方性ポリマー層に溝を形成し、該溝に等方性材料のフォトポリマーなどを充填させた構成の偏光性ホログラムであるけれども、これに限定されることなく、たとえばニオブ酸リチウムから成る基板に、安息香酸によるプロトン交換法により形成された格子によって構成される偏光性ホログラム、または光の波長よりさらに細かい凹凸溝ピッチの微細構造からなる構造複屈折回折格子として構成される偏光性ホログラムであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0120】

【図1】本発明の実施の一形態である光磁気記録媒体用ピックアップ51の構成を簡略化して示す配置側面図である。

10

【図2】光分岐用回折素子55の構成を示す断面図である。

【図3】光分岐用回折素子55の構成を示す平面図である。

【図4】第1偏光分離素子56の構成を示す平面図である。

【図5】第2偏光分離素子57の構成を示す平面図である。

【図6】第1および第2光検出器58, 59の構成および配置を示す平面図である。

【図7】規格が異なる2種類の光磁気記録媒体に対する位相補償量とキャリアレベルとの関係を示す図である。

【図8】本発明の実施の第2形態であるピックアップに備えられる光分岐用回折素子80の構成を示す平面図である。

【図9】本発明の実施の第2形態であるピックアップに備えられる第1偏光分離素子81の構成を示す平面図である。

20

【図10】本発明の実施の第2形態であるピックアップに備えられる第2偏光分離素子82の構成を示す平面図である。

【図11】本発明の実施の第2形態であるピックアップに備えられる第1および第2光検出器83, 84の構成および配置を示す平面図である。

【図12】本発明の実施の第3形態であるピックアップ90の構成を簡略化して示す配置側面図である。

【図13】図12に示すピックアップ90に備わる第1および第2光検出器93, 94の構成を示す平面図である。

【図14】本発明の実施の第4形態であるピックアップ101の構成を簡略化して示す配置側面図である。

30

【図15】図14に示すピックアップ101に備えられる光分岐用回折素子55、第1および第2偏光分離素子56, 57が設けられる部材の構成を示す斜視図である。

【図16】本発明の実施の第5形態であるピックアップ115の要部構成を簡略化して示す配置側面図である。

【図17】本発明の実施の第6形態であるピックアップ120の要部構成を簡略化して示す配置側面図である。

【図18】従来技術の光ピックアップ30の構成を簡略化して示す配置側面図である。

【図19】図18に示す光ピックアップ30に備わる光検出器36の配置平面図である。

【符号の説明】

40

【0121】

51, 90, 101, 115, 120 ピックアップ

52 光源

53 光磁気記録媒体

54 対物レンズ

55 光分岐用回折素子

56, 81, 91 第1偏光分離素子

57, 82, 92 第2偏光分離素子

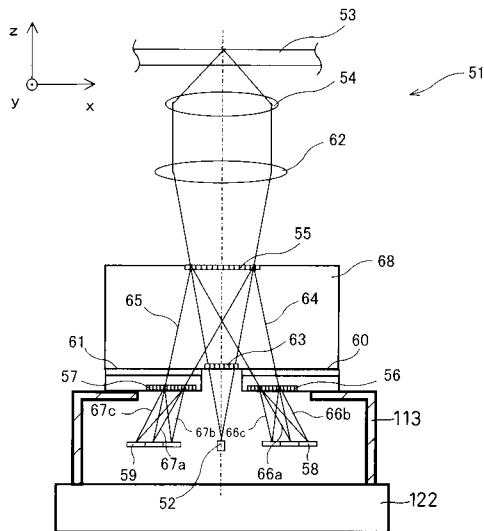
58, 83, 93 第1光検出器

59, 84, 94 第2光検出器

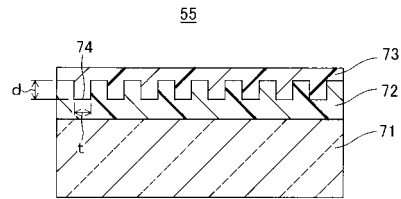
50

- 60 第1位相補償素子
- 61 第2位相補償素子
- 62 コリメータレンズ
- 63 グレーティング
- 68 透明基板
- 71 ガラス基板
- 72 異方性ポリマー層
- 73 等方性フォトポリマー層
- 74 溝部
- 102 第1透明基板
- 103 第2透明基板
- 104 保持基板
- 107 貫通孔
- 110 第1切欠部
- 111 第2切欠部
- 112 空気層
- 113 キャップ
- 121 ケーシング
- 122 基台部材

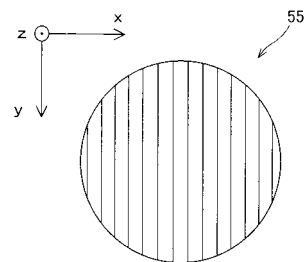
【図1】



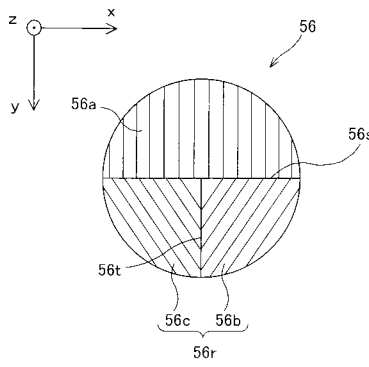
【図2】



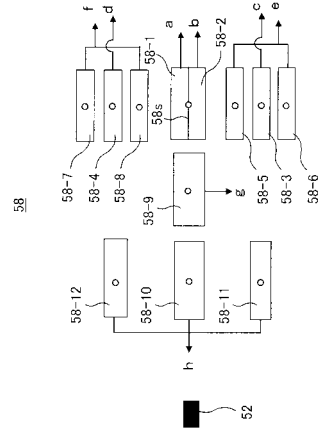
【図3】



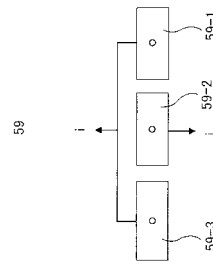
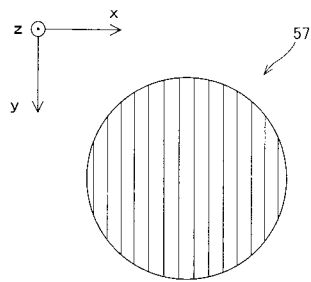
【図4】



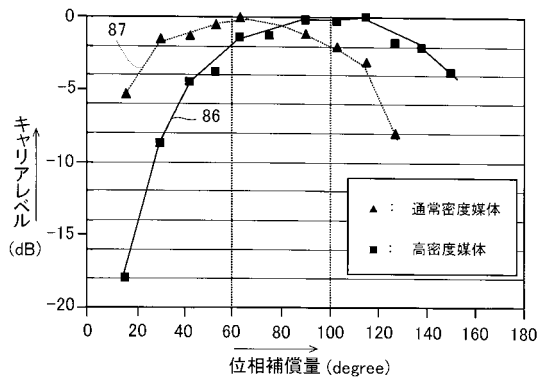
【図6】



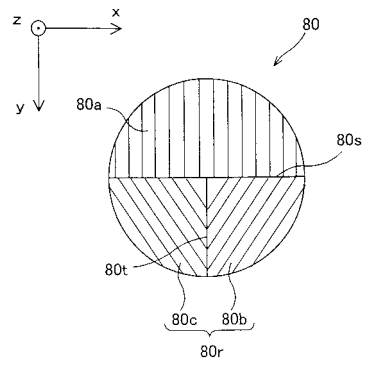
【図5】



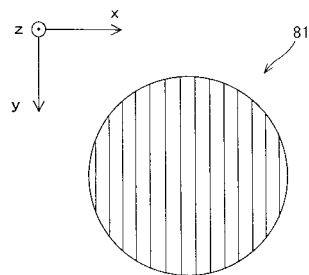
【図7】



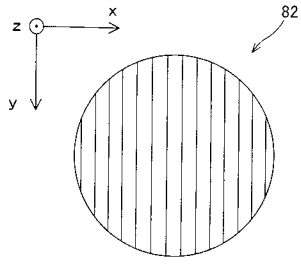
【図8】



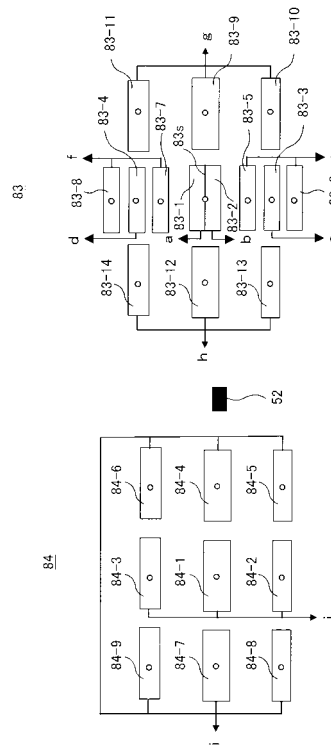
【図9】



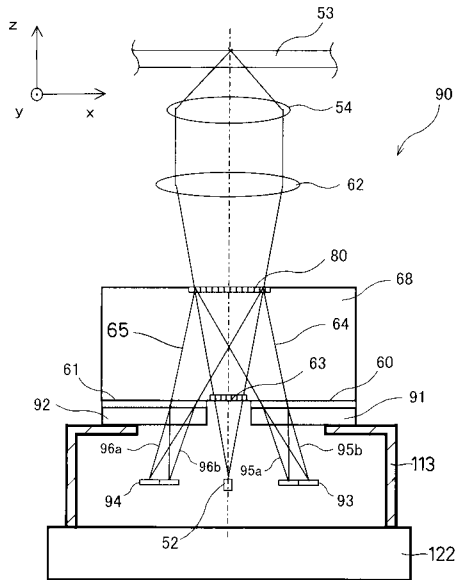
【図10】



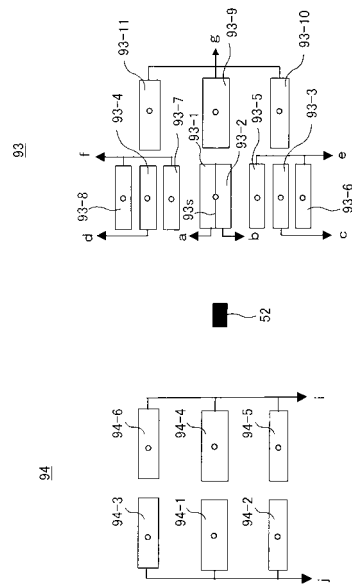
【図11】



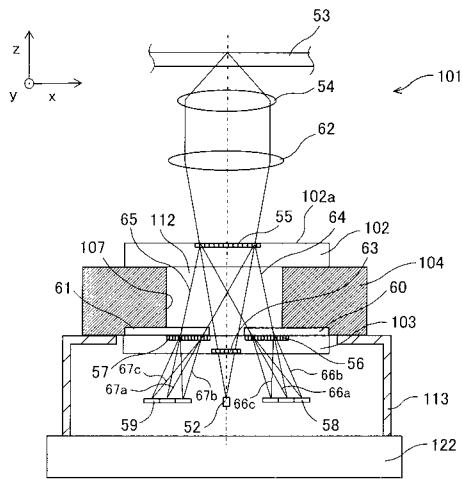
【図12】



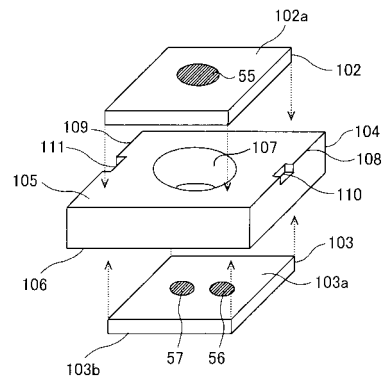
【図13】



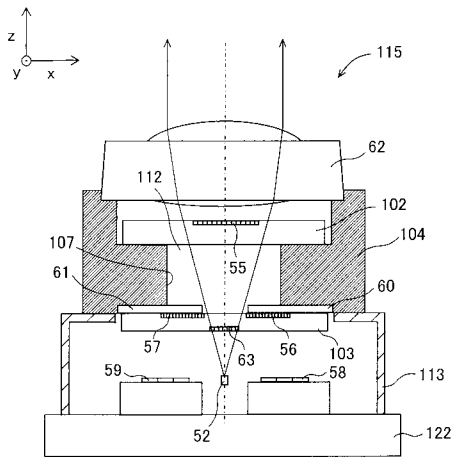
【図14】



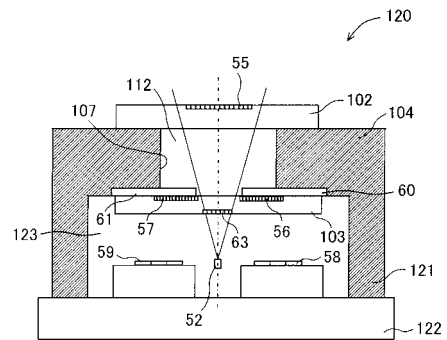
【図15】



【図16】

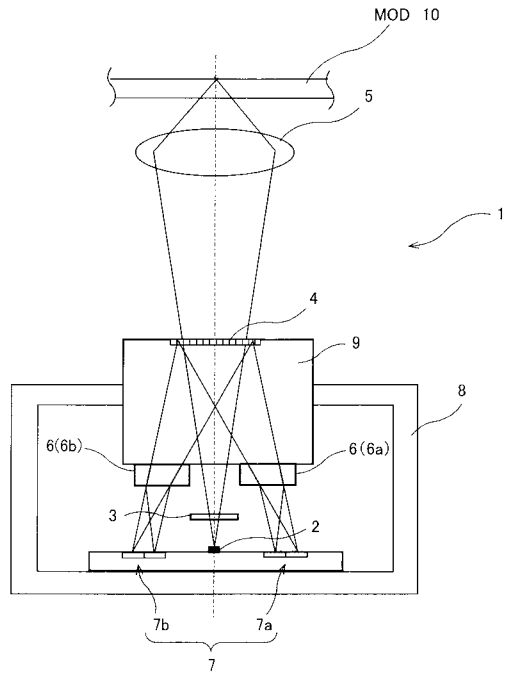


【図17】

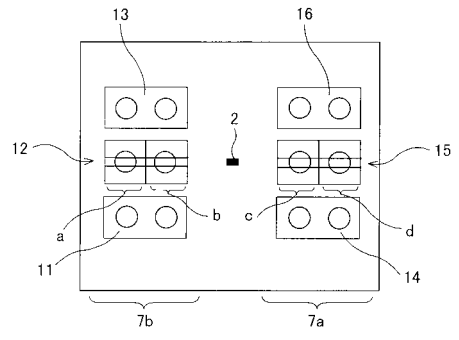




【図18】



【図19】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 南 功治  
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 三宅 知之  
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内

審査官 鈴木 肇

- (56)参考文献 特開平08-297875(JP,A)  
特開平06-243532(JP,A)  
特開平08-297883(JP,A)  
特開平07-176095(JP,A)  
特開平06-195795(JP,A)  
特開平09-044922(JP,A)  
特開平05-342676(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G11B 7/12 - 7/22  
G11B 11/00 - 11/26