

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4483021号
(P4483021)

(45) 発行日 平成22年6月16日(2010.6.16)

(24) 登録日 平成22年4月2日(2010.4.2)

(51) Int.Cl.	F 1
G 02 B 5/04	(2006.01) GO 2 B 5/04 F
G 02 B 13/00	(2006.01) GO 2 B 5/04 A
G 11 B 7/135	(2006.01) GO 2 B 13/00 G 11 B 7/135 A

請求項の数 7 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2000-123723 (P2000-123723)
(22) 出願日	平成12年4月19日 (2000.4.19)
(65) 公開番号	特開2001-305319 (P2001-305319A)
(43) 公開日	平成13年10月31日 (2001.10.31)
審査請求日	平成19年3月5日 (2007.3.5)

(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	100067736 弁理士 小池 晃
(74) 代理人	100086335 弁理士 田村 榮一
(74) 代理人	100096677 弁理士 伊賀 誠司
(72) 発明者	西 紀彰 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
審査官	池田 周士郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】アナモルフィックプリズム及び光学ヘッド並びに光記録再生装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の媒質からなる第1のプリズムと、第2の媒質からなる第2のプリズムとが所定の面を接合面として接合一体化されてなり、

上記第1の媒質及び上記第2の媒質の所定波長における屈折率をそれぞれN₁及びN₂とし、波長の変化に対する屈折率の変化量をそれぞれ N₁及び N₂としたとき、0.7 (N₂ / N₁) × (N₁ / N₂)² - 1.4 の関係を満たし、

上記第1のプリズムは、入射若しくは出射光を屈折させる第1の屈折面を有し、上記第2のプリズムは、入射若しくは出射光と略垂直とされることにより通過する際に光を屈折させることのない通過面を有し、上記第1及び第2のプリズムの接合面は、光が通過する際に光を屈折させる第2の屈折面となされており、上記第1の屈折面での角度変化と、上記第2の屈折面での角度変化とが略等しいことにより、入射する光の進行方向と、出射する光の進行方向とが略平行とされ、入射する光に対して、その光束断面内の特定方向において所定の倍率で拡大若しくは縮小変換を行い、この拡大若しくは縮小変換を行った光を、出射させるアナモルフィックプリズム。

【請求項 2】

上記第1のプリズムと上記第2のプリズムとの接合面における上記入射光の光束断面の変換倍率が、上記接合面とは異なる上記第1のプリズム又は上記第2のプリズムの屈折面における入射光の光束断面の変換倍率よりも大である請求項1記載のアナモルフィックプリズム。

【請求項 3】

上記第1のプリズムに入射光を入射させるとした場合に、上記第2のプリズムの上記出射光束が出射する面には反射面が設けられており、この反射面により上記出射光束の進行方向が曲折されることにより、上記出射光束の進行方向が上記第1のプリズムに向かう入射光の進行方向に対して略垂直とされる請求項1記載のアナモルフィックプリズム。

【請求項 4】

光源と、

当該光源から出射された光をその光束断面内の特定方向に変換するアナモルフィックプリズムと、

上記アナモルフィックプリズムから出射された光を集光して光記録媒体に照射させる対物レンズと、

上記光記録媒体にて反射された戻り光を受光する光検出素子とを備え、

上記アナモルフィックプリズムは、第1の媒質からなる第1のプリズムと、第2の媒質からなる第2のプリズムとが所定の面を接合面として接合一体化されてなり、

上記第1の媒質及び上記第2の媒質の所定波長における屈折率をそれぞれN1及びN2とし、波長の変化に対する屈折率の変化量をそれぞれN1及びN2としたとき、0.7 (N2 / N1) × (N1 / N2)² 1.4の関係を満たし、

上記第1のプリズムは、入射若しくは出射光を屈折させる第1の屈折面を有し、上記第2のプリズムは、入射若しくは出射光と略垂直とされることにより通過する際に光を屈折させることのない通過面を有し、上記第1及び第2のプリズムの接合面は、光が通過する際に光を屈折させる第2の屈折面となされており、上記第1の屈折面での角度変化と、上記第2の屈折面での角度変化とが略等しいことにより、入射する光の進行方向と、出射する光の進行方向とが略平行とされ、入射する光に対して、その光束断面内の特定方向において所定の倍率で拡大若しくは縮小変換を行い、この拡大若しくは縮小変換を行った光を、出射させる光学ヘッド。

【請求項 5】

上記アナモルフィックプリズムは、上記光源からの光束に対して、当該光束の光記録媒体の主面に垂直な方向において所定の倍率で拡大若しくは縮小変換を行う請求項4記載の光学ヘッド。

【請求項 6】

上記アナモルフィックプリズムは、上記光源からの光束に対して1.4倍以上の変換倍率で変換する請求項4記載の光学ヘッド。

【請求項 7】

光源と、当該光源から出射された光をその光束断面内の特定方向に変換するアナモルフィックプリズムと、上記アナモルフィックプリズムから出射された光を集光して光記録媒体に照射させる対物レンズと、上記光記録媒体にて反射された戻り光を受光する光検出素子とを備えた光学ヘッドと、

上記光学ヘッドからの検出信号を処理する信号処理回路と、

信号処理回路からの出力に基づいて上記光学ヘッドの動作を制御する制御手段とを備え、

上記光記録媒体の信号記録面に対して光学的に情報信号の記録再生を行う光記録再生装置であって、

上記光学ヘッドが備えるアナモルフィックプリズムは、第1の媒質からなる第1のプリズムと、第2の媒質からなる第2のプリズムとが所定の面を接合面として接合一体化されてなり、

上記第1の媒質及び上記第2の媒質の所定波長における屈折率をそれぞれN1及びN2とし、波長の変化に対する屈折率の変化量をそれぞれN1及びN2としたとき、0.7 (N2 / N1) × (N1 / N2)² 1.4の関係を満たし、

上記第1のプリズムは、入射若しくは出射光を屈折させる第1の屈折面を有し、上記第2のプリズムは、入射若しくは出射光と略垂直とされることにより通過する際に光を屈折

10

20

30

40

50

させることのない通過面を有し、上記第1及び第2のプリズムの接合面は、光が通過する際に光を屈折させる第2の屈折面となされており、上記第1の屈折面での角度変化と、上記第2の屈折面での角度変化とが略等しいことにより、入射する光の進行方向と、出射する光の進行方向とが略平行とされ、入射する光に対して、その光束断面内の特定方向において所定の倍率で拡大若しくは縮小変換を行い、この拡大若しくは縮小変換を行った光を、出射させる光記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、入射光束を光束断面の特定方向において圧縮又は、伸張させて出射するアナモルフィックプリズム及びそれを用いた光学ヘッド、並びにそれを用いて光信号記録及び/又は再生を行う光記録再生装置に関する。 10

【0002】

【従来の技術】

現在、種々の光記録再生装置が開発され、広く用いられているが、例えば記録再生型の光ディスク装置の場合、ディスク上に集光したスポットの形状によって記録特性が変化してしまう。光ディスク装置等においては、入射光束に対する出射光束の倍率を光束断面の特定方向で変化させて、即ち、圧縮又は伸張させて出射させるための光学素子としてのいわゆるアナモルフィックプリズムと呼ばれるプリズムが広く用いられている。通常、この種のシステムの光源としては半導体レーザが広く用いられており、その出射ビームの発散角が、構造上、p n接合面に平行な方向(//方向)で半値全幅10度程度、p n接合面に垂直な方向(⊥方向)で半値全幅20~30度程度となっている(この発散角の違い / / をアスペクト比という。)。そのため、出射ビームの倍率変換を行わないと // 方向に対応する方向の光強度が、周辺部で急激に低下し、ビーム径を小さく絞れなくなってしまう。そこで、通常、半導体レーザからの出射ビームに対して1.4~3.0倍程度の倍率変換を行って、光強度分布に方向による不均一が大きく生じないようにしている。例えば、光ディスク装置において往路のコリメータレンズの焦点距離からの発光点位置ずれによる非点収差の発生量が、変換倍率としたときに、 \times^2 に比例するため、通常はなるべく変換倍率が大きくならないように、変換倍率をアスペクト比よりもやや小さめに設定する場合が多い。 20

【0003】

従来、光ディスク装置で用いられるアナモルフィックプリズム101は、例えば図10のように、2つの異なる硝材からなる第1のプリズム102と第2のプリズム103とを貼り合わせて構成されていた。アナモルフィックプリズム101を2つの硝材を貼り合わせて用いるのは、倍率の変換とともに「色消し」作用を持たせ、且つプリズムの生産効率を向上させるためである。ここで、「色消し」とは、プリズムに入射する入射光束の波長が、設計波長から波長が変化した場合においても、プリズムからの出射光束の進行方向がほとんど変化しないようにすることをいう。この「色消し」は、光記録変調型の光ディスク装置において特に重要となる。即ち、通常この種の光ディスク装置では、レーザの出射パワーを変化させてディスク媒体に信号を記録するが、レーザの立ち上がり時と立ち下がり時には、レーザの波長が変動することが多い。この場合には、アナモルフィックプリズムが「色消し」作用を備えていないと、レーザ光は、プリズムからの出射角度が変化するため、対物レンズで集光したときに、ディスク上でビームスポットの移動が生じる。そのため、アナモルフィックプリズムを光ディスクの線密度方向に用いた場合には、ジッタ増加の原因となり、また、アナモルフィックプリズムを光ディスクの径方向に用いた場合には、信号を記録再生するスポットがデトラックしてしまうという問題が生じる。 40

【0004】

「色消し」の手法として従来は、レンズにおける「色消し」と同様に、アッベ数の大きい、即ち、屈折率の波長による変化が小さいクラウン系の硝材と、アッベ数の小さい、即ち、屈折率の波長による変化の大きいフリント系の硝材とを組み合わせて用いていた。例え 50

ば、図10のアナモルフィックプリズム101の場合は、波長660nmの入射光において、変換倍率が1.9倍となるように構成されている。しかし、この構成の場合には、光の入射方向と出射方向とが24.63度と大きく異なるため、光学ヘッドの光学部品構成の自由度を大きく損なってしまう。

【0005】

このプリズムを用いて構成される光学ヘッド及びそれを用いた光ディスク装置のドライブ部分の概略図を図11に示す。また、図11において矢視Dにおける要部側面図を図12に示す。

【0006】

通常、光学ヘッドを構成する場合には、アナモルフィックプリズムを配置する方向は、半導体レーザの発散角の状態に応じて決まる。 10

【0007】

ここで、図11の光学ヘッドにおける光路を簡単に説明する。半導体レーザ105から出射されたレーザ光は、往路コリメータレンズ106によって、平行光に変換され、アナモルフィックプリズム101に入射する。アナモルフィックプリズム101に入射したレーザ光は、アナモルフィックプリズム101によって、//方向に対応した方向の断面が1.9倍に拡大され、レーザ光における光強度分布の不均一性が補正される。光強度分布が補正され、アナモルフィックプリズム101から出射されたレーザ光は、グレーティング107に入射し、トラッキングエラー検出に用いられる主ビームと複数の副ビームとに分離されて偏光ビームスプリッタプリズム108の偏光ビームスプリッタ面を透過する。 20
ここで、偏光ビームスプリッタ面は、P偏光を透過させ、S偏光は、反射する。そして、偏光ビームスプリッタ面を透過したレーザ光は、1/4波長板109に入射し、円偏光とされて、光学ヘッド104の薄型化のために折り曲げミラー110によって進行方向を90度曲折されて対物レンズ111に入射する。対物レンズ111に入射したレーザ光は、光ディスク116の信号記録面上に集光され、信号の記録再生が行われる。また、光ディスク116から反射された戻り光は、対物レンズ111により平行光に変換され、折り曲げミラー110により光路を90度曲折され、1/4波長板109に入射し、1/4波長板109により往路に対して90度偏光方向を変換される。偏光方向を90度変換された戻り光は、偏光ビームスプリッタプリズム108の偏光ビームスプリッタ面をS偏光として反射され、全反射面により全反射され、復路コリメータレンズ112に入射する。復路コリメータレンズ112に入射した戻り光は、収束光に変換された後、マルチレンズ113によりフォーカスエラー信号検出用の非点収差を付与され、光検出素子により受光される。そして、光検出素子により受光された戻り光の光信号をもとに、情報の再生及びディスク上の光スポットの制御が行われる。 30

【0008】

この光学ヘッド104の場合、光ディスク116の径方向の大きさを小さくすることができるため、ドライブ自体の大きさを小さくでき、光ディスク装置全体の小型化が可能である。

【0009】

ここで、対物レンズ瞳面における光強度分布としては、例えば//を10度、を25度、変換倍率を1.9倍、往路コリメータ有効NA数を0.17とすると、対物レンズ瞳面の中心に位置における光強度を1としたときにトラックの線密度方向の外縁部での光強度は、0.66、光ディスクの径方向の外縁部での光強度は、0.48となり、トラックの線密度方向の方が光強度の低下が小さくなる。 40

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、光ディスク装置によっては、光ディスクの径方向の方がトラックの線密度方向よりも光強度の低下を小さくして用いる場合もある。この場合、図11の部品構成をなるべく維持した状態で対応しようとすると、大別して以下に示す3種類の構成を挙げることができるが、それぞれ以下に記す問題点を有している。 50

【0011】

図13は、光強度の関係を考慮して半導体レーザ105とアナモルフィックプリズム101の方向を90度回転させたものである。図13の矢視Eにおける要部側面図を図14に示す。そして、この状態では、偏光ビームスプリッタプリズム108に入射する偏光方向がS偏光になるため、グレーティング107の手前に、半波長板115を挿入し、偏光方向をP偏光に変換している。しかしながらこの場合には、アナモルフィックプリズム101による光軸傾きが、24.63度あるため、光学ヘッド104の厚みが大きくなり、装置全体の大型化につながるだけでなく、諸部品を配置するベース自体の加工精度を保つ構成が困難になるという問題がある。

【0012】

また、図15は、光路上の光軸傾きをなくすために、アナモルフィックプリズム101を、貼り合わせないタイプのアナモルフィックプリズム117に置き換えたものである。図15の矢視Fにおける要部側面図を図16に示す。また、貼り合わせないタイプのアナモルフィックプリズム117の拡大図を図17に示す。このアナモルフィックプリズム117の場合には、入射光と出射光とで光の進行方向を平行にすることができるが、プリズムを形成する個々の構成部材、即ち、第1のプリズム118、第二のプリズム119及び保持部材120をそれぞれ個別に精度良く貼り合わせる必要があり、作製に時間を要し、アナモルフィックプリズム117の生産効率が低くなるという問題がある。

【0013】

また、図18は、半導体レーザ105とアナモルフィックプリズム101との方向は変えずに、他の光学部品全体を90度回転させたものである。図18の矢視Gにおける要部側面図を図19に示す。この場合には、光ディスク116のトラックとの配置関係の変化に伴い、グレーティング107と光検出素子114とを90度回転させたグレーティング107及び光検出素子114としている。この構成の場合には、上述した光学ヘッド104の厚みやベース自体の加工精度問題、若しくは、アナモルフィックプリズム101の生産効率の問題は生じないが、光ディスクの径方向の大きさが大きくなり、ドライブ自体の大きさが大きくなるため、光ディスク装置全体の小型化が困難になるという問題がある。

【0014】

したがって、本発明は上述した従来の実情に鑑みて創案されたものであり、装置の大型化を招くことなく、記録媒体上での光束の強度分布を簡便に変更することができ、最適な状態で記録再生を行うことができるアナモルフィックプリズム、及び、当該アナモルフィックプリズムを用いた小型で生産性が高い光学ヘッド及び光記録再生装置を提供することを目的とする。

【0015】**【課題を解決するための手段】**

本発明に係るアナモルフィックプリズムは、第1の媒質からなる第1のプリズムと、第2の媒質からなる第2のプリズムとが所定の面を接合面として接合一体化されてなり、上記第1の媒質及び上記第2の媒質の所定波長における屈折率をそれぞれN1及びN2としたとき、波長の変化に対する屈折率の変化量をそれぞれN1及びN2としたとき、
 $N_2 / N_1 \times (N_1 / N_2)^2 - 1.4$ の関係を満たし、上記第1のプリズムは、入射若しくは出射光を屈折させる第1の屈折面を有し、上記第2のプリズムは、入射若しくは出射光と略垂直とされることにより通過する際に光を屈折させることのない通過面を有し、上記第1及び第2のプリズムの接合面は、光が通過する際に光を屈折させる第2の屈折面となされており、上記第1の屈折面での角度変化と、上記第2の屈折面での角度変化とが略等しいことにより、入射する光の進行方向と、出射する光の進行方向とが略平行とされ、入射する光に対して、その光束断面内の特定方向において所定の倍率で拡大若しくは縮小変換を行い、この拡大若しくは縮小変換を行った光を、出射させる。

【0016】

本発明に係るアナモルフィックプリズムは、第1の媒質からなる第1のプリズムと、第2の媒質からなる第2のプリズムとが所定の面を接合面として接合一体化されてなるため、

10

20

30

40

50

作製が容易であり、生産性に優れたものとなる。

【0017】

また、本発明に係るアナモルフィックプリズムは、第1のプリズム内に入射した光に対して、その光束断面内の特定方向において所定の倍率で拡大若しくは縮小変換を行い、この拡大若しくは縮小変換を行った光を、第1のプリズムに向かう入射光束の進行方向と略平行な進行方向を有する出射光束として、第2のプリズムから出射させる。したがって、即ち、このアナモルフィックプリズムは、従来のプリズムを貼り合わせないタイプのアナモルフィックプリズムの有する入射光束と出射光束との進行方向を略平行にする特性と、従来の貼り合わせタイプのアナモルフィックプリズムの有する生産性に優れるという特性を兼ね備えたものとされる。

10

【0018】

本発明に係る光学ヘッドは、光源と、当該光源から出射された光をその光束断面内の特定方向に変換するアナモルフィックプリズムと、アナモルフィックプリズムから出射された光を集光して光記録媒体に照射させる対物レンズと、光記録媒体にて反射された戻り光を受光する光検出素子とを備え、アナモルフィックプリズムは、第1の媒質からなる第1のプリズムと、第2の媒質からなる第2のプリズムとが所定の面を接合面として接合一体化されてなり、上記第1の媒質及び上記第2の媒質の所定波長における屈折率をそれぞれN1及びN2とし、波長の変化に対する屈折率の変化量をそれぞれN1及びN2としたとき、 $0.7 \times (N_2 / N_1) \times (N_1 / N_2)^2 = 1.4$ の関係を満たし、上記第1のプリズムは、入射若しくは出射光を屈折させる第1の屈折面を有し、上記第2のプリズムは、入射若しくは出射光と略垂直とされることにより通過する際に光を屈折させることのない通過面を有し、上記第1及び第2のプリズムの接合面は、光が通過する際に光を屈折させる第2の屈折面となされており、上記第1の屈折面での角度変化と、上記第2の屈折面での角度変化とが略等しいことにより、入射する光の進行方向と、出射する光の進行方向とが略平行とされ、入射する光に対して、その光束断面内の特定方向において所定の倍率で拡大若しくは縮小変換を行い、この拡大若しくは縮小変換を行った光を、出射させる。

20

【0019】

本発明に係る光学ヘッドは、第1の媒質からなる第1のプリズムと、第2の媒質からなる第2のプリズムとが所定の面を接合面として接合一体化されてなるアナモルフィックプリズムを用いているため、作製が容易であり、生産性に優れたものとなる。

30

【0020】

また、本発明に係る光学ヘッドは、第1のプリズム内に入射した光に対して、その光束断面内の特定方向において所定の倍率で拡大若しくは縮小変換を行い、この拡大若しくは縮小変換を行った光を、第1のプリズムに向かう入射光束の進行方向と略平行な進行方向を有する出射光束として、第2のプリズムから出射させるアナモルフィックプリズムを用いているため、光学ヘッド自体を小型化することが可能となる。

【0021】

本発明に係る光記録再生装置は、光源と、当該光源から出射された光をその光束断面内の特定方向に変換するアナモルフィックプリズムと、アナモルフィックプリズムから出射された光を集光して光記録媒体に照射させる対物レンズと、光記録媒体にて反射された戻り光を受光する光検出素子とを備えた光学ヘッドと、光学ヘッドからの検出信号を処理する信号処理回路と、信号処理回路からの出力に基づいて光学ヘッドの動作を制御する制御手段とを備え、光記録媒体の信号記録面に対して光学的に情報信号の記録再生を行う光記録再生装置であって、光学ヘッドが備えるアナモルフィックプリズムは、第1の媒質からなる第1のプリズムと、第2の媒質からなる第2のプリズムとが所定の面を接合面として接合一体化されてなり、上記第1の媒質及び上記第2の媒質の所定波長における屈折率をそれぞれN1及びN2とし、波長の変化に対する屈折率の変化量をそれぞれN1及びN2としたとき、 $0.7 \times (N_2 / N_1) \times (N_1 / N_2)^2 = 1.4$ の関係を満たし、上記第1のプリズムは、入射若しくは出射光を屈折させる第1の屈折面を有し、上記

40

50

第2のプリズムは、入射若しくは出射光と略垂直とされることにより通過する際に光を屈折させることのない通過面を有し、上記第1及び第2のプリズムの接合面は、光が通過する際に光を屈折させる第2の屈折面となされており、上記第1の屈折面での角度変化と、上記第2の屈折面での角度変化とが略等しいことにより、入射する光の進行方向と、出射する光の進行方向とが略平行とされ、入射する光に対して、その光束断面内の特定方向において所定の倍率で拡大若しくは縮小変換を行い、この拡大若しくは縮小変換を行った光を、出射させる。

【0022】

本発明に係る光記録再生装置は、第1の媒質からなる第1のプリズムと、第2の媒質からなる第2のプリズムとが所定の面を接合面として接合一体化されてなるアナモルフィックプリズムを用いているため、作製が容易であり、生産性に優れたものとなる。 10

【0023】

また、本発明に係る光記録再生装置は、第1のプリズム内に入射した光に対して、その光束断面内の特定方向において所定の倍率で拡大若しくは縮小変換を行い、この拡大若しくは縮小変換を行った光を、第1のプリズムに向かう入射光束の進行方向と略平行な進行方向を有する出射光束として、第2のプリズムから出射させるアナモルフィックプリズムを用いているため、光記録再生装置自体を小型化することが可能となる。

【0024】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を適用した実施の形態を図面を参照して、詳細に説明する。なお、以下に述べる実施の形態は、本発明の好適な具体例であり技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明は、特に本発明を限定する記載がない限り、これらの態様に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜変更可能である。 20

【0025】

まず、本発明を適用したアナモルフィックプリズムについて説明する。図1に本発明を適用したアナモルフィックプリズム1の一例を示す。このアナモルフィックプリズム1は、色消し作用を備えた色消しアナモルフィックプリズム1であり、それぞれ異なる硝材からなるプリズム、即ち、B A M 3 (O H A R A社製)からなる第1のプリズム2とS L A M 6 0 (O H A R A社製)からなる第2のプリズム3との2つのプリズムを接合一体化して構成されている。そして、このアナモルフィックプリズム1は、波長 $660 \pm 30 \text{ nm}$ の光を扱うものとされている。 30

【0026】

このアナモルフィックプリズム1は、異なる硝材を接合一体化して構成するアナモルフィックプリズムであるが、アナモルフィックプリズム1に入射する入射光の進行方向と、アナモルフィックプリズム1から出射される出射光の進行方向とが略平行とされる。即ち、このアナモルフィックプリズム1は、入射光に対して入射光断面内の所定の方向において、所定の倍率で変換を行い、且つ入射光の進行方向と出射光の進行方向とが略平行となるように出射するものである。これにより、半導体レーザ8とアナモルフィックプリズム1の方向を変更することで対物レンズ瞳上の光強度分布を容易に変更することが可能となる。 40

【0027】

更に、このアナモルフィックプリズム1では、入射光と出射光との光軸傾きが存在しないため、光学ヘッド等の大きさに影響を与えることがない。即ち、このアナモルフィックプリズム1では、入射光と出射光とで進行方向が平行とされるため、光学ヘッド等を構成する際に入射光と出射光との光軸傾きに起因するスペースを取る必要がなく、光学ヘッド等の小型化を可能とする。

【0028】

また、このアナモルフィックプリズム1は、作製するに際して、特に特別な工程を施す必要はなく、従来のアナモルフィックプリズムと同様の作製方法によって作製することができる。また、入射光と出射光との光軸傾きが存在しないため、作製精度においては、従来

10

20

30

40

50

のアナモルフィックプリズムと比較して加工・固定精度の条件を緩和することができ、生産効率を向上させることができる。

【0029】

また、従来のアナモルフィックプリズムにおいては、アッベ数の大きい、即ち屈折率の波長による変化の小さいクラウン系の硝材と、アッベ数の小さい、即ち屈折率の波長による変化の大きいフリント系の硝材とを組み合わせて構成している。一方、このアナモルフィックプリズム1の場合には、アッベ数が略等しく、且つ、屈折率の異なる硝材を組み合わせて構成している。

【0030】

色消しアナモルフィックプリズムは、2回の屈折により、「光束断面の変換」と「色消し」の2つの作用を行う。ここで、従来のアナモルフィックプリズムと上述したアナモルフィックプリズムとで特性を比較した結果を表1に示す。10

【0031】

【表1】

	従来のアナモルフィック プリズム	本発明のアナモルフィック プリズム
屈折率	第2の硝材が第1の硝材 よりも大	第2の硝材が第1の硝材 よりも大
屈折率の波長による変化	第2の硝材が第1の硝材 よりもかなり大	第1の硝材と第2の硝材と はほぼ等しい、若しくは第 2の硝材の方がやや大
アナモ倍率	第1屈折で確保する	第2屈折で確保する

10

20

30

40

【0032】

また、上記の比較を具体的な数値を用いてより詳細に比較した結果を表2に示す。

【0033】

【表2】

		従来のアナモルフィック プリズム	本発明のアナモルフィック プリズム
波長 660 nm の 光の屈折率	第 1 の硝材 (N 1)	1 . 5 1 3 7 4 0	1 . 5 7 8 7 6 1
波長 630 nm ~ 690 nm における 屈折率の変化	第 2 の硝材 (N 2)	1 . 7 7 5 5 7 2	1 . 7 3 8 4 4 4
アナモ倍率	第 1 の硝材 ($\triangle N 1$)	0 . 0 0 1 8 4 8	0 . 0 0 2 7 4 0
	第 2 の硝材 ($\triangle N 2$)	0 . 0 0 6 2 9 3	0 . 0 0 3 3 5 3
	合計倍率	1 . 9 0 倍	1 . 9 0 倍
	第 1 屈折での倍率	1 . 8 7 倍	1 . 1 2 倍
	第 2 屈折での倍率	1 . 0 2 倍	1 . 7 0 倍

【0034】

ここで、アナモ倍率とは、図1においてA→Bの方向に光が進行する場合の拡大率を表すが、これに限らず、図1においてB→Aの方向に光が進行するようにアナモルフィックプリズム1を用いる場合には、その縮小率の逆数をアナモ倍率として考えれば良い。

【0035】

表2から判るように、本発明を適用したアナモルフィックプリズム1では、第2の屈折、即ち第1のプリズム2と第2のプリズム3との接合面で生じた屈折での変換倍率が、第1の屈折、即ち第1のプリズム2への入射面で生じた屈折での変換倍率よりも大きく構成さ

10

20

30

40

50

れていることを特徴とする。ここで、変換倍率とは、光束断面の拡大率、若しくは縮小率を表す。そして、「変換倍率が大きい」とは、変換前の光束断面を1としたとき、光束断面の拡大率、若しくは縮小率が、1からどれだけ離れているかを表す。即ち、アナモルフィックプリズム1を光束断面内の特定方向において縮小するように用いる場合には、縮小率が1から小さくなるほど、「変換倍率が大きい」ということになる。

【0036】

従来の方式のアナモルフィックプリズムの場合、第1のプリズムと第2のプリズムとを構成する2つの硝材には屈折率の波長依存性に大きな差があることから、第1の屈折、即ち第1のプリズムへの入射面で生じた屈折角の波長依存性を補正するために必要な屈折角は小さくなる。その結果として、第2の屈折、即ち第1のプリズムと第2のプリズムとの貼り合わせ面で生じた屈折での入射角度は小さくなってしまう。そのため、第1の屈折での進行方向の変化がほぼそのまま入射光と出射光との進行方向の変化となる。10

【0037】

一方、本発明を適用したアナモルフィックプリズム1の場合には、第1のプリズム2と第2のプリズム3とを構成する2つの硝材では屈折率の波長依存性の差が小さいため、第1の屈折、即ち第1のプリズム2への入射面で生じた屈折角の波長依存性を補正するために必要な屈折角を大きく取ることができる。その結果、第2の屈折、即ち第1のプリズム2と第2のプリズム3との貼り合わせ面で生じた屈折での入射角度は大きくなる。そのため、第1の屈折での角度変化と、第2の屈折での角度変化が略等しくなり、且つ、第1の屈折での角度変化で生じた屈折角の波長依存性と、第2の屈折で生じた屈折角の波長依存性も略等しくなる条件を満たすようにアナモルフィックプリズム1を設計することが可能となる。更に、第2の屈折でアナモルフィックプリズム1を設計するため、第1の屈折での角度変化を小さくすることができるため、第2の屈折で補正すべき屈折角の波長依存性自体を小さく抑えることが可能となる。20

【0038】

また、このアナモルフィックプリズム1は、第1の硝材の屈折率の波長による変化N1及び第2の硝材の屈折率の波長による変化N2を、それぞれ第1の硝材の屈折率N1及び第2の硝材の屈折率N2で割ったときの比と、屈折率N1及びN2の比とが略等しくなるように構成されている。即ち、下記式(1)の条件を満たすように構成されている。30

【0039】

【数2】

$$(\Delta N_2/N_2) / (\Delta N_1/N_1) \doteq (N_2/N_1) \quad \dots \text{式(1)}$$

【0040】

また、光ディスク装置に用いる場合には、狭い波長範囲で用いられるため、屈折率の波長による変化N1及びN2をそのまま用いている。そして、より広い波長領域に対応させる場合には、d線に対する屈折率Nd1d及びNd2と、アッベ数d1及びd2をそのまま用いて、下記式(2)としても良い。40

【0041】

【数3】

$$(\nu d_1/\nu d_2) \doteq (N_{d2}/N_{d1}) \quad \dots \text{式(2)}$$

【0042】

表2に示した従来のアナモルフィックプリズム及び本発明を適用したアナモルフィックプリズムの各値を上記式(1)に当てはめた結果を表3に示す。

【0043】

【表3】

10

20

30

	左辺 ($\Delta N_2/N_2$) / ($\Delta N_1/N_1$)	右辺 (N_2/N_1)
従来のアナモル フィックプリズム	2 . 9 0 3 1 4 5	1 . 1 7 2 9 7 0
本発明のアナモル フィックプリズム	1 . 1 1 1 3 1 9	1 . 1 0 1 1 4 5

【0044】

表3より、従来のアナモルフィックプリズムにおいては、式(1)における左辺と右辺との値が大きく異なるのに対して、本発明を適用したアナモルフィックプリズムでは、式(1)における左辺と右辺との値が略等しくなっていることが判る。このことより、式(1)の条件を満たすようにアナモルフィックプリズムの構成することにより入射光の進行方向と出射光の進行方向とが略平行な色消しアナモルフィックプリズムを作製可能であることが判る。

40

【0045】

また、上記式(1)を変形することにより下記式(3)を導き出すことができる。

【0046】

【数4】

$$(\Delta N_2 / \Delta N_1) \times (N_1^2 / N_2^2) \doteq 1 \quad \cdots \text{式(3)}$$

【0047】

上記式(3)の左辺の値を、1前後において微小変化させることにより、「入出射光の平行条件」及び「色消し条件」を維持したまま、アナモ倍率を変化させることができる。

【0048】

現在、記録密度の更なる向上を目的として、従来と比較して、より短波長の405nm近傍の波長のレーザ光を用いる光ディスク等の開発、実用化が進められている。そこで、設計中心波長405nm、波長範囲±10nm(395nm~415nm)の条件において、第1のプリズムと第2のプリズムを構成する2つの硝材の組み合わせを変化させながら、アナモ倍率を変化させて上記式(3)の左辺の値を求めた結果を図2に示す。10

【0049】

図2より、用いる硝材の種類の違いによりばらつきは生じるもの、式(3)の左辺の値とアナモ倍率との間には、極めて高い相関があることが判る。この傾向は、第1のプリズム及び第2のプリズムに用いる硝材の種類、使用する波長、想定する波長変化幅等により、多少の変化は生じるが、ほぼ同等の傾向を示す。このことは、設計中心波長660nm、波長範囲±30nm(630nm~690nm)の条件において上記と同様にして第1のプリズム2と第2のプリズム3を構成する2つの硝材の組み合わせを変化させながら、アナモ倍率を変化させて上記式(3)の左辺の値を求めて図2と比較しても、分布の中にきれいに収まることからも明らかである。20

【0050】

以上の結果より、例えば、用途として光ディスクを想定した場合、下記式(4)を満たすように第1のプリズム及び第2のプリズムを構成する硝材を選定することにより、所望のアナモ倍率で、「入出射の平行条件」及び「色消し条件」を満足するアナモルフィックプリズムを実現することが可能となる。

【0051】

【数5】

$$0.7 \leq (\Delta N_2 / \Delta N_1) \times (N_1 / N_2)^2 \leq 1.4 \quad \cdots \text{式(4)}$$

30

【0052】

また、アナモルフィックプリズムは、光学系の構成によっては、例えば図3及び図4に示すような反射面を有する構成としても良い。

【0053】

即ち、図3のアナモルフィックプリズム1の場合は、第2のプリズム3の第1のプリズム2との貼り合わせ面と反対側の面に反射面を備える。このアナモルフィックプリズム1に入射した入射光は、第1のプリズム2の入射面において第1の屈折で進行方向を変えられ、第1のプリズム2と第2のプリズム3との貼り合わせ面で生じた第2の屈折で更に進行方向を入射光と略平行な方向に変えられる。そして、第2のプリズム3の端面に設けられた反射面により反射させられて入射光の進行方向と略90度曲折した方向に出射される。このとき、出射光は、その光束断面の特定方向において、所定の倍率で変換が行われている。40

【0054】

また、図4のアナモルフィックプリズム1の場合には、第2のプリズム3の第1のプリズム2との接合面と反対側の面に、例えば光学ヘッド内の往復の光路系に用いられるような偏光ビームスプリッタなどを備える。このアナモルフィックプリズム1に入射した入射光は、第1のプリズム2の入射面において第1の屈折で進行方向を変えられ、第1のプリズム2と第2のプリズム3との接合面で生じた第2の屈折で更に進行方向を入射光と略平行な方向に変えられる。そして、第2のプリズム3の端面に設けられたビームスプリッタ

50

タ面 5 により反射させられて所定の方向に出射される。このとき、出射光は、その光束断面の特定方向において、所定の倍率で変換が行われている。そして、所定の方向に出射された光束は、レンズ等を介して、例えば光ディスク等の反射物に照射され、反射物によって反射された光は再びレンズ等を介して上記と逆の光路をたどって再度第 2 のプリズム 3に入射し、今度は、上記ビームスプリッタ面 5を透過して入射光の進行方向と略 90 度曲折した方向に出射する。

【 0 0 5 5 】

以上、図 3 及び図 4 に示したアナモルフィックプリズム 1 では、貼り合わせタイプのアナモルフィックプリズムで、入射光に対して、当該入射光の光束断面の特定方向において、所定の倍率で変換を行った出射光を、入射光束の進行方向から略 90 度曲折した方向に 10 出射することができる。

【 0 0 5 6 】

本発明を適用したアナモルフィックプリズム 1 は、以上説明したように異なる硝材からなる 2 種類のプリズムを接合一体化して構成され、入射光束の特定方向において所定の倍率で拡大若しくは縮小変換を行い、且つ入射光束の進行方向と略平行の進行方向を有する出射光束を出射する。このアナモルフィックプリズム 1 は、アッペ数が略等しく、屈折率の異なる硝材を組み合わせて構成されているため、第 1 の屈折での角度変化と、第 2 の屈折での角度変化を略等しくし、且つ、第 1 の屈折での角度変化で生じた屈折角の波長依存性と、第 2 の屈折で生じた屈折角の波長依存性も略等しくすることができ、貼り合わせタイプのアナモルフィックプリズムでありながら、入射光束と出射光束の進行方向を略平行と 20 することができる。

【 0 0 5 7 】

また、このアナモルフィックプリズム 1 は、貼り合わせタイプのアナモルフィックプリズムであるため、作製が容易であり生産効率の良いアナモルフィックプリズムとされる。

【 0 0 5 8 】

次に、本発明を適用したアナモルフィックプリズム 1 を用いて構成した光学ヘッド 6 の一構成例について説明する。図 5 及び図 6 に、本発明を適用した光学ヘッド 6 の一構成例の概略構成図を示す。なお、図 5 は、光学ヘッド 6 の上面図、図 6 は、光学ヘッド 6 の側面図である。

【 0 0 5 9 】

この光学ヘッド 6 は、光ディスク 7 に向けて記録再生用のレーザ光を出射する半導体レーザ 8 と、光ディスク 7 に対向配置され、半導体レーザ 8 から出射されたレーザ光を集束して光ディスク 7 の信号記録層上に照射させる対物レンズ 9 とを備えている。また、半導体レーザ 8 と対物レンズ 9 の間には、半導体レーザ 8 から出射されたレーザ光を平行光とする往路コリメータレンズ 10 と、往路コリメータレンズ 10 を透過した記録再生用のレーザ光を整形し、光強度分布を補正するアナモルフィックプリズム 1 と、アナモルフィックプリズム 1 を透過した記録再生用のレーザ光の偏光方向を 90 度変換する半波長板 11 と、偏光方向を 90 度変換されたレーザ光を主ビームと複数の副ビームとに分離するグレーティング 12 と、グレーティング 12 を透過した記録再生用のレーザ光を透過するとともに、光ディスク 7 の信号記録層にて反射された記録再生用のレーザ光（戻り光）を反射する偏光ビームスプリッタ 13 と、偏光ビームスプリッタ 13 を透過した記録再生用のレーザ光を円偏光にする 1 / 4 波長板 14 と、光学ヘッド 6 の薄型化のために設けられ、1 / 4 波長板 14 を透過した円偏光の光路を 90 度曲折する折り曲げミラー 15 とがそれぞれ設けられている。ここで、アナモルフィックプリズムは、上述した本発明に係るアナモルフィックプリズム 1 を用いている。そして、このアナモルフィックプリズム 1 によりレーザ光の倍率が変換される方向は、光ディスクの正面に垂直な方向である。また、このアナモルフィックプリズム 1 によりレーザ光に与えられる変換倍率は、1 . 4 倍以上である。

【 0 0 6 0 】

更に、偏光ビームスプリッタ 13 により反射された戻り光の光路上には、偏光ビームスプ 50

リッタ 13 により反射された戻り光を平行光に変換する復路コリメータレンズ 16 と、復路コリメータレンズ 16 を透過した戻り光にフォーカスサーボ用の非点収差を生じさせるマルチレンズ 17 と、マルチレンズ 17 を透過した戻り光を受光する光検出素子 18 とがそれぞれ設けられている。

【 0 0 6 1 】

なお、以上の構成は、本発明を適用した光学ヘッドの一例であり、本発明に係る光学ヘッドは、この例に限定されるものではなく、対応する光ディスクのフォーマットや、フォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号の検出方法等に応じて、適宜光学素子の追加、削除、変更等を行うようにしても良いことは勿論である。

【 0 0 6 2 】

ここで、レーザ光の光路上に本発明を適用したアナモルフィックプリズム 1 を配設した光学ヘッド 6 により、光ディスク 7 に情報信号の書き込み及び読み出しを行う動作について説明する。

【 0 0 6 3 】

光学ヘッド 6 を用いて光ディスク 7 に情報信号の書き込みを行う際は、まず、半導体レーザが図示しない制御部の制御に基づいて、記録信号に対応して光強度を変調しながら、例えば偏光ビームスプリッタプリズム 13 にとって S 偏光となる偏光方向のレーザ光を出射する。

【 0 0 6 4 】

半導体レーザ 8 から出射されたレーザ光は、往路コリメータレンズ 10 を透過することにより平行光とされ、アナモルフィックプリズム 1 に入射する。

【 0 0 6 5 】

アナモルフィックプリズム 1 に入射したレーザ光は、変換倍率 1.9 倍のアナモルフィックプリズム 1 により、//方向に対応した方向のレーザ光の光束の断面が 1.9 倍に拡大され、光束内における光強度分布の不均一性が補正される。

【 0 0 6 6 】

光強度分布が補正されたレーザ光は、半波長板 11 に入射し、半波長板 11 により偏光方向を 90 度変換され、グレーティング 12 に入射する。

【 0 0 6 7 】

グレーティング 12 に入射したレーザ光は、主ビームと複数の副ビームとの 3 ビームに分離されて偏光ビームスプリッタ 13 に入射する。ここでレーザ光を主ビームと複数の副ビームとに分離するのは、トラッキングエラー信号を得るためにある。

【 0 0 6 8 】

偏光ビームスプリッタ 13 は、P 偏光の光を透過して、S 偏光の光を反射するように構成されている。したがって、グレーティング 12 を透過したレーザ光は、この偏光ビームスプリッタ 13 を透過して、1/4 波長板 14 に入射する。

【 0 0 6 9 】

1/4 波長板 14 に入射したレーザ光は、この 1/4 波長板 14 により円偏光とされて折り曲げミラー 15 で光路を 90 度曲折されて対物レンズ 9 に入射する。対物レンズ 9 に入射したレーザ光は、この対物レンズ 9 により集束されて、光ディスク 7 の信号記録層上に照射される。

【 0 0 7 0 】

光学ヘッド 6 は、以上のようにレーザ光を光ディスク 7 の信号記録層上に照射させることにより、例えば信号記録層の結晶状態とされた記録膜にアモルファス状態とされた記録マークを形成することで、光ディスク 7 に情報信号を記録する。

【 0 0 7 1 】

光ディスク 7 の信号記録層にて反射された戻り光は、対物レンズ 9 を透過した後、折り曲げミラー 15 で光路を 90 度曲折されて 1/4 波長板 14 に入射し、1/4 波長板 14 により偏光ビームスプリッタプリズム 13 にとっての S 偏光とされる。

【 0 0 7 2 】

10

20

30

40

50

S偏光とされた戻り光は、偏光ビームスプリッタ13により反射され、復路コリメータレンズ16により平行光に変換されてマルチレンズ17に入射する。

【0073】

マルチレンズ17に入射した戻り光は、このマルチレンズ17により所定の非点収差が与えられて、光検出素子18により受光される。

【0074】

光検出素子18により受光された戻り光は、光検出素子18により電気信号に変換されて、図示しない信号処理回路に供給される。信号処理回路は、光検出素子から供給された電気信号に基づいてフォーカスエラー信号やトラッキングエラー信号等のサーボ信号等を生成し、情報の記録及びディスク上の光スポットの制御を行う。

10

【0075】

また、光学ヘッド6は、光ディスク7に記録された情報信号を読み出す際は、まず、半導体レーザ8が一定の強度のレーザ光を出射する。

【0076】

半導体レーザ8から出射されたレーザ光は、記録時と同様に、往路コリメータレンズ10、アナモルフィックプリズム1、半波長板11、グレーティング12、偏光ビームスプリッタ13、1/4波長板14をそれぞれ透過し、折り曲げミラー15で曲折され、対物レンズに9より集束されて、光ディスク7の信号記録層上に照射される。

【0077】

光ディスク7には、例えればいわゆる相変化記録方式により、所定の情報信号が記録されている。即ち、光ディスク2の記録膜は、レーザ光が照射された箇所にアモルファス状態とされた記録マークが形成されており、この記録マークは結晶状態である記録膜と反射率が異なる。したがって、光ディスク7の信号記録層に照射されたレーザ光の戻り光を検出することにより、光ディスク7に記録された情報信号が読み出される。

20

【0078】

光ディスク7の信号記録層にて反射された戻り光は、対物レンズ9を透過して折り曲げミラー15で曲折され、1/4波長板14に入射し、1/4波長板14により偏光ビームスプリッタプリズム13にとってのS偏光とされる。

【0079】

S偏光とされた戻り光は、偏光ビームスプリッタ13により反射され、復路コリメータレンズ16により平行光に変換されてマルチレンズ17に入射する。

30

【0080】

マルチレンズ17に入射した戻り光は、このマルチレンズ17により所定の非点収差が与えられて、光検出素子18により受光される。

【0081】

光検出素子18により受光された戻り光は、光検出素子18により電気信号に変換されて、図示しない信号処理回路に供給される。信号処理回路は、光検出素子から供給された電気信号に基づいて、フォーカスエラー信号やトラッキングエラー信号等のサーボ信号、及びRF信号等を生成し、情報の再生及びディスク上の光スポットの制御を行う。

40

【0082】

本発明に係る光学ヘッド6は、以上説明したように、上述したアナモルフィックプリズム1を用いているため、従来の貼り合わせでないタイプのアナモルフィックプリズムを用いた場合と同様の構成で、光ディスク7の径方向の方が、光ディスク7のトラックの線密度方向よりも光強度の低下を小さくした構成とすることが可能となる。

【0083】

そして、この光学ヘッド6では、上述したアナモルフィックプリズム1を用いているため、レーザ光の光路上において光軸傾きをなくすことができる。そのため、この光学ヘッド6では、従来のアナモルフィックプリズムを用いた場合に生じていた、アナモルフィックプリズムによる光軸傾きに起因する光学ヘッドの大型化の問題がなく、ヘッドの小型化が可能である。

50

【 0 0 8 4 】

また、この光学ヘッド 6 では、上述したアナモルフィックプリズム 1 を用いているため、アナモルフィックプリズム 1 の作製に際して個々の部材を精度良く貼り合わせる必要がなく、作製が容易であり生産効率が高く、低コスト化も図れる。

【 0 0 8 5 】

また、本発明に係る光学ヘッド 6 は、上述したアナモルフィックプリズム 1 を用いているため、即ち、この光学ヘッド 6 では、アナモルフィックプリズム 1 への入射光の進行方向と出射光の進行方向とが平行となされているため、従来のアナモルフィックプリズムでは光軸が傾いていたために問題となっていたアナモルフィックプリズムの位置ずれに関しても、アナモルフィックプリズムの奥行き方向、即ちレーザ光の進行方向に平行な方向に関して、アナモルフィックプリズムの位置ずれの光学ヘッドの品質への影響をなくすことが可能となる。10

【 0 0 8 6 】

また、この光学ヘッド 6 では、上述したアナモルフィックプリズム 1 によりレーザ光に対して 1.4 倍以上の変換倍率を与えていたため、アナモルフィックプリズム 1 特有の構成から得られるメリット（光学ヘッドの小型化、低コスト化など）を享受しつつ、ディスク上に集光されるスポットの光強度分布に方向（半導体レーザの p n 接合面に対する方向、即ち、ノノ方向、ノノ方向に対応する方向）による不均一を生じることがないようにすることができる。20

【 0 0 8 7 】

次に、本発明を適用したアナモルフィックプリズム 1 の他の例を図 7 及び図 8 に示す。このアナモルフィックプリズム 1 は、中心波長 405 nm、波長範囲 ± 10 nm の条件で設計された、変換倍率が異なり、入射光と出射光との光軸オフセット量が等しい色消しアナモルフィックプリズムである。図 7 及び図 8 のアナモルフィックプリズム 1 を比較することにより、光軸のオフセット量 X が等しく、変換倍率 の異なるアナモルフィックプリズムの実現が可能であることが判る。20

【 0 0 8 8 】

現在、光ディスクの更なる高密度化を目的として、光源に 405 nm 近傍の半導体レーザを用いた光ディスク装置の開発が進められているが、未だ実用には至っていない。したがって、光源の仕様等も未決定の状態である。このように、仕様等が未決定の状態でシステムを開発する場合や、例えば商品化された後においても仕様の変更が予想される場合においては、光源に合わせたアナモルフィックプリズムの倍率最適化が非常に困難となる。これは、従来のアナモルフィックプリズムにおいては、前述したように光軸の傾きが存在し、その傾き量は、アナモルフィックプリズムの倍率によって変化するため、アナモルフィックプリズムの倍率変更は、即ち、ベースの設計変更につながるからである。30

【 0 0 8 9 】

それに対して、図 7 及び図 8 に示した本発明を適用したアナモルフィックプリズム 1 を用いた光学ヘッド 6 の場合は、複数の倍率のアナモルフィックプリズムに対して、入射光と出射光との光軸のずれを略等しくすることによってベースを共通仕様化することが可能である。即ち、アナモルフィックプリズム 1 の倍率が変更された場合においても、ベースの設計変更を施す必要がなくなる。そのため、アナモルフィックプリズム 1 の倍率変更の自由度が生まれるばかりでなく、更には、半導体レーザの特性に応じてアナモルフィックプリズム 1 との組み合わせを変更することが可能となる。これにより、より広い範囲の特性を有する半導体レーザを用いて、所望の特性を有する光学ヘッドを構成することが可能となる。また、光軸ずれ量を等しくすることは、アナモルフィックプリズム 1 の長さを適切に設定することにより可能となる。40

【 0 0 9 0 】

次に、本発明を適用した光学ヘッドを用いて構成した光学記録再生装置の一構成例について説明する。図 9 に本発明を適用した光学記録再生装置の一構成例を示す。

【 0 0 9 1 】

10

20

30

40

50

この光学記録再生装置 19 は、ディスク装置と光ディスクとを備えて構成される。ディスク装置は、光ディスク 7 を回転駆動する駆動手段としてのスピンドルモータ 20 と、光学ヘッドと、その駆動手段としての送りモータ 21 とを備えている。

【 0 0 9 2 】

光ディスク 7 としては、再生専用の P i t ディスクを用いても良いが光変調記録を用いた記録再生ディスクである C D - R / R W 、 D V D - R 、 D V D - R A M 、 D V D - R / R W 、 D V D + R W 等や、波長 4 0 5 n m 近傍の短波長光源を用いた高密度光ディスクを用いるとより効果的である。

【 0 0 9 3 】

スピンドルモータ 20 は、システムコントローラ 30 及びサーボ制御回路 22 により駆動制御され、所定の回転数で光ディスク 7 を回転させる。10

【 0 0 9 4 】

光学ヘッド 6 は、上述した本発明に係る光学ヘッドを用いる。

【 0 0 9 5 】

上記光学ヘッド 6 には、例えば光ディスク 7 上の所定の記録トラックまで光学ヘッドを移動させるための送りモータが接続されている。スピンドルモータ 20 の制御と送りモータ 21 の制御と、図示しない光学ヘッドの対物レンズを保持する二軸アクチュエータのフォーカシング方向及びトラッキング方向の制御は、それぞれサーボ制御回路 22 により行われる。

【 0 0 9 6 】

信号変調部及び E C C ブロック 23 は、信号の変調、復調及びエラー訂正符号(E C C)の付加を行う。光ヘッド 6 は、光ディスク 7 の信号記録面からの反射光束に基づいて、後述するような光ビームを検出し、各光ビームに対応する信号をプリアンプ部 24 に供給する。20

【 0 0 9 7 】

プリアンプ部 24 は、各光ビームに対応する信号に基づいてフォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号、 R F 信号等を生成するように構成されている。再生対象とされる記録媒体の種類に応じて、サーボ制御回路 22 及び信号変調器及び E C C 23 等により、これらの信号に基づく復調及び訂正処理等の所定の処理が行われる。

【 0 0 9 8 】

これにより、復調された記録信号は、例えばコンピュータのデータストレージ用であれば、インタフェイス 25 を介して外部コンピュータ 26 等に送信される。そして、外部コンピュータ 26 等は、光ディスク 7 に記録された信号を、再生信号として受け取る。30

【 0 0 9 9 】

また、オーディオ・ビジュアル用であれば、 D / A 、 A / D 変換器 27 の D / A 変換部でデジタル / アナログ変換され、オーディオ・ビジュアル処理部 28 に供給され、そこで、オーディオ・ビジュアル信号処理が行われ、オーディオ・ビジュアル信号入出力部 29 を介して、外部の撮像・映写機器に伝送される。

【 0 1 0 0 】

なお、以上においては、光ディスク用途を例に説明したが、本発明に係るアナモルフィックプリズムは、上記の説明に限定されることなく、従来のアナモルフィックプリズムと同様に、カメラ等の用途にも用いることができる。その場合、例えば、高視野角の映像を通常のフィルム・ C C D 等を用いて記録するカメラの低コスト化、小型化が可能となる。40

【 0 1 0 1 】

本発明に係る光記録再生装置 19 は、上述した本発明に係る光学ヘッド 6 を用いているため、従来の貼り合わせでないタイプのアナモルフィックプリズムを用いた場合と同様の構成で、光ディスクの径方向の方が、光ディスクのトラックの線密度方向よりも光強度の低下を小さくした構成とすることが可能となる。

【 0 1 0 2 】

また、この光記録再生装置 19 は、上述した本発明に係る光学ヘッドを用いているためレ50

レーザ光の光路上における光軸傾きに起因する光学ヘッドの大型化の問題がなく、ヘッドの小型化が可能である。

【0103】

また、この光記録再生装置19では、上述した光学ヘッド6を用いているため、生産効率が高く、低コスト化も図れる。

【0104】

また、この光記録再生装置では、上述した光学ヘッド6を用いているため、従来のアナモルフィックプリズムでは光軸傾きがあるため問題となっていたアナモルフィックプリズムの位置ずれに関して、アナモルフィックプリズムの奥行き方向、即ちレーザ光の進行方向に平行な方向に関して、アナモルフィックプリズムの位置ずれの光学ヘッドの品質への影響をなくすことができ、信頼性の高いものとなる。

10

【0105】

【発明の効果】

以上、詳細に説明したように、本発明に係るアナモルフィックプリズムは、第1の媒質からなる第1のプリズムと、第2の媒質からなる第2のプリズムとが所定の面を接合面として接合一体化されてなり、第1のプリズム内に入射した光に対して、その光束断面内の特定方向において所定の倍率で拡大若しくは縮小変換を行い、この拡大若しくは縮小変換を行った光を、第1のプリズムに向かう入射光束の進行方向と略平行な進行方向を有する出射光束として、第2のプリズムから出射させる。したがって、このアナモルフィックプリズムは、従来のプリズムを貼り合わせないタイプのアナモルフィックプリズムの有する入射光束と出射光束との進行方向を略平行にする特性と、従来の貼り合わせタイプのアナモルフィックプリズムの有する生産性に優れるという特性を兼ね備えたものとされる。

20

【0106】

また、本発明に係る光学ヘッドは、光源と、当該光源から出射された光をその光束断面内の特定方向に変換するアナモルフィックプリズムと、アナモルフィックプリズムから出射されたを集光して光記録媒体に照射させる対物レンズと、光記録媒体にて反射された戻り光を受光する光検出素子とを備え、アナモルフィックプリズムは、第1の媒質からなる第1のプリズムと、第2の媒質からなる第2のプリズムとが所定の面を接合面として接合一体化されてなり、第1のプリズム内に入射した光に対して、その光束断面内の特定方向において所定の倍率で拡大若しくは縮小変換を行い、この拡大若しくは縮小変換を行った光を、第1のプリズムに向かう入射光束の進行方向と略平行な進行方向を有する出射光束として、第2のプリズムから出射せる。したがって、本発明に係る光学ヘッドは、上述したアナモルフィックプリズムを用いて構成されているため、作製が容易であり、生産性に優れたものとなり、また、光学ヘッド自体を小型化することが可能となる。

30

【0107】

また、本発明に係る光記録再生装置は、光源と、当該光源から出射された光をその光束断面内の特定方向に変換するアナモルフィックプリズムと、アナモルフィックプリズムから出射された光を集光して光記録媒体に照射させる対物レンズと、光記録媒体にて反射された戻り光を受光する光検出素子とを備えた光学ヘッドと、光学ヘッドからの検出信号を処理する信号処理回路と、信号処理回路からの出力に基づいて光学ヘッドの動作を制御する制御手段とを備え、光記録媒体の信号記録面に対して光学的に情報信号の記録再生を行う光記録再生装置であって、光学ヘッドが備えるアナモルフィックプリズムは、第1の媒質からなる第1のプリズムと、第2の媒質からなる第2のプリズムとが所定の面を接合面として接合一体化されてなり、第1のプリズム内に入射した光に対して、その光束断面内の特定方向において所定の倍率で拡大若しくは縮小変換を行い、この拡大若しくは縮小変換を行った光を、第1のプリズムに向かう入射光束の進行方向と略平行な進行方向を有する出射光束として、第2のプリズムから出射せる。したがって、本発明に係る光記録再生装置は、上述したアナモルフィックプリズムを用いて構成されているため、作製が容易であり、生産性に優れたものとなり、また、光記録再生装置自体を小型化することが可能となる。

40

50

【0108】

したがって、本発明によれば、装置の大型化を招くことなく、記録媒体上での光束の強度分布を簡便に変更することができ、最適な状態で記録再生を行うことができるアナモルフィックプリズム、及び、当該アナモルフィックプリズムを用いた小型で生産性が高い光学ヘッド及び光記録再生装置を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用したアナモルフィックプリズムの一例を示す断面図である。

【図2】アナモ倍率と式(3)の左辺の値との関係を示した特性図である。

【図3】本発明を適用したアナモルフィックプリズムの一面に反射面を設けたアナモルフィックプリズムの一例を示す断面図である。 10

【図4】本発明を適用したアナモルフィックプリズムの一面にビームスプリッタ面を設けたアナモルフィックプリズムの他の例を示す断面図である。

【図5】本発明を適用した光学ヘッドの一構成例を示す概略構成図である。

【図6】図5の矢視Cにおける要部側面図である。

【図7】本発明を適用したアナモルフィックプリズムの他の例を示す断面図である。

【図8】本発明を適用したアナモルフィックプリズムの他の例を示す断面図である。

【図9】本発明を適用した光学記録再生装置の一構成例を示す構成図である。

【図10】従来のアナモルフィックプリズムの一例を示す断面図である。

【図11】従来のアナモルフィックプリズムを用いて構成される光学ヘッド及びそれを用いた光ディスク装置のドライブ部分の要部概略平面図である。 20

【図12】図11の矢視Dにおける要部側面図である。

【図13】従来のアナモルフィックプリズムを用いて構成される光学ヘッド及びそれを用いた光ディスク装置のドライブ部分の要部概略平面図である。

【図14】図13の矢視Eにおける要部側面図である。

【図15】従来のアナモルフィックプリズムを用いて構成される光学ヘッド及びそれを用いた光ディスク装置のドライブ部分の要部概略平面図である。

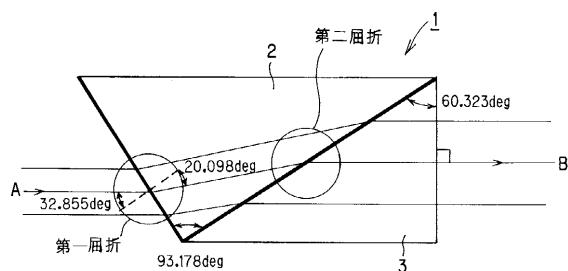
【図16】図15の矢視Fにおける要部側面図である。

【図17】貼り合わせでないタイプのアナモルフィックプリズムの拡大断面図である。

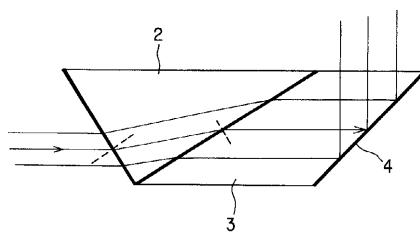
【図18】従来のアナモルフィックプリズムを用いて構成される光学ヘッド及びそれを用いた光ディスク装置のドライブ部分の要部概略平面図である。 30

【図19】図18の矢視Gにおける要部側面図である。

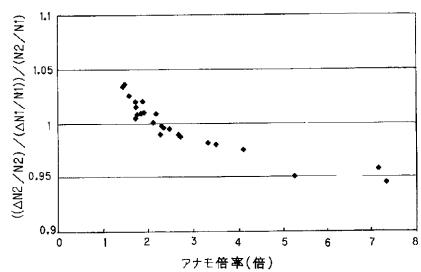
【図 1】



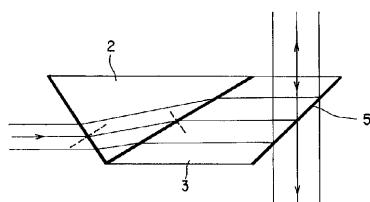
【図 3】



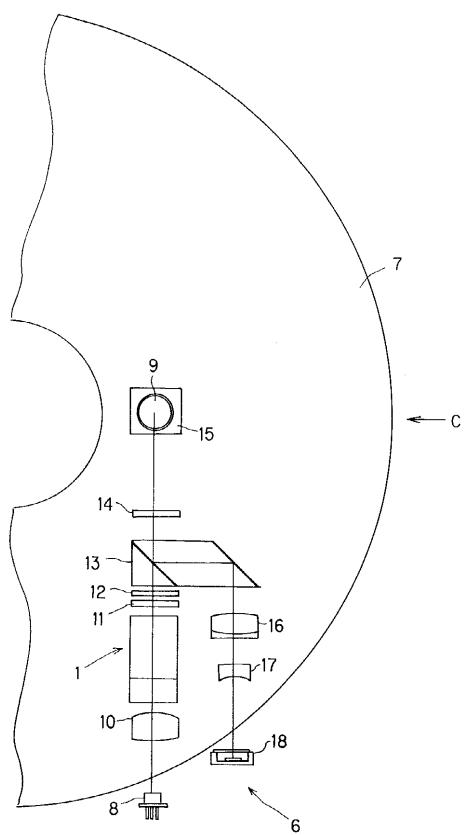
【図 2】



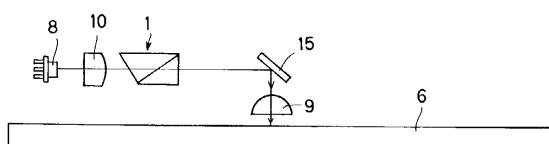
【図 4】



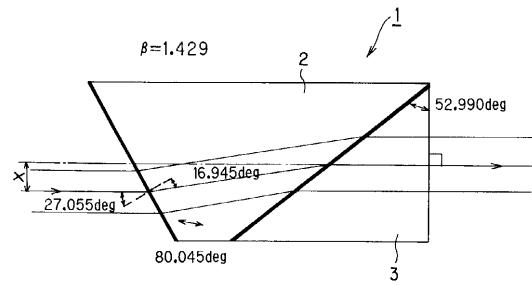
【図 5】



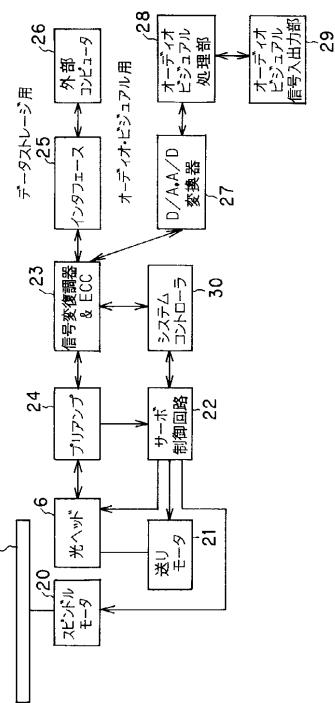
【図 6】



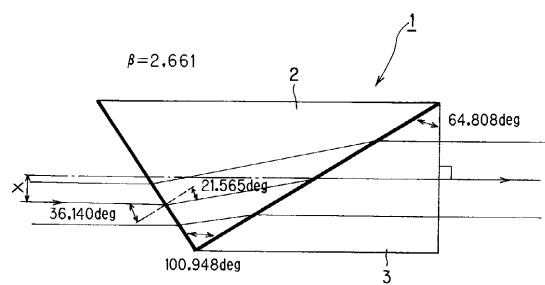
【図7】



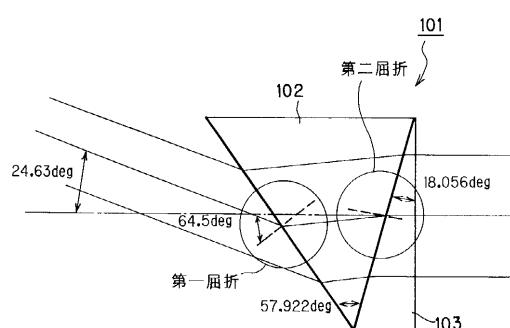
【図9】



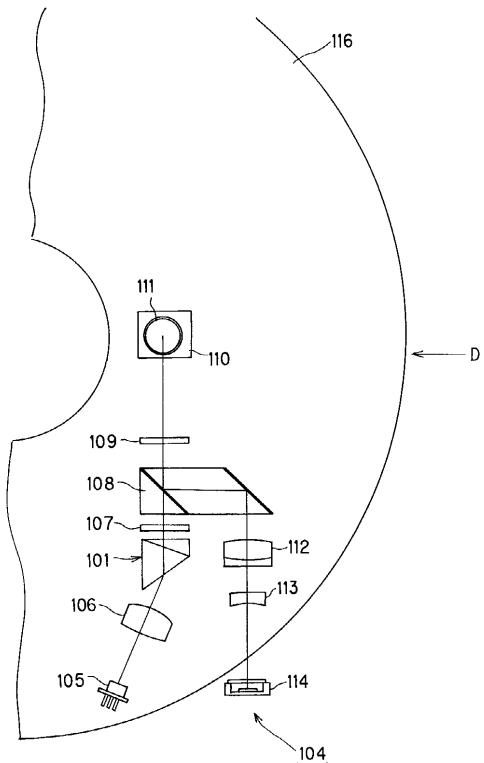
【図8】



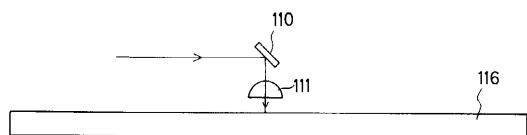
【図10】



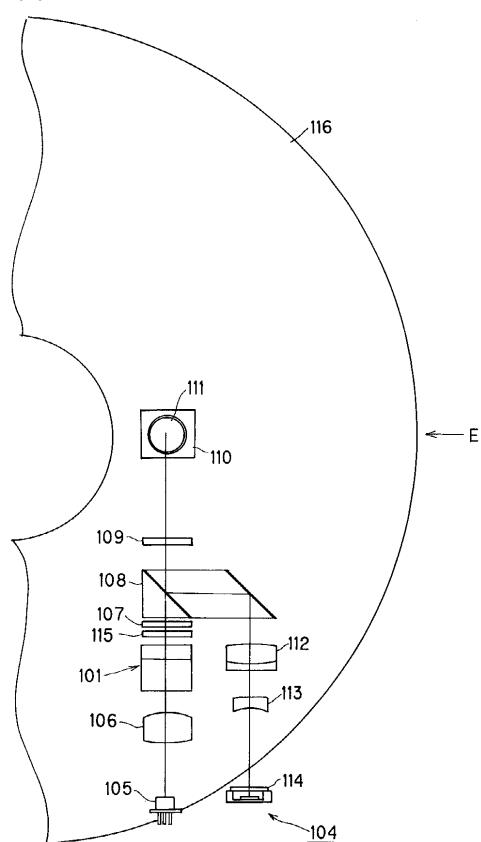
【図11】



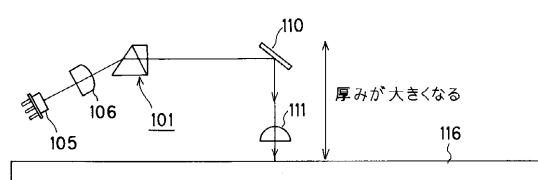
【図12】



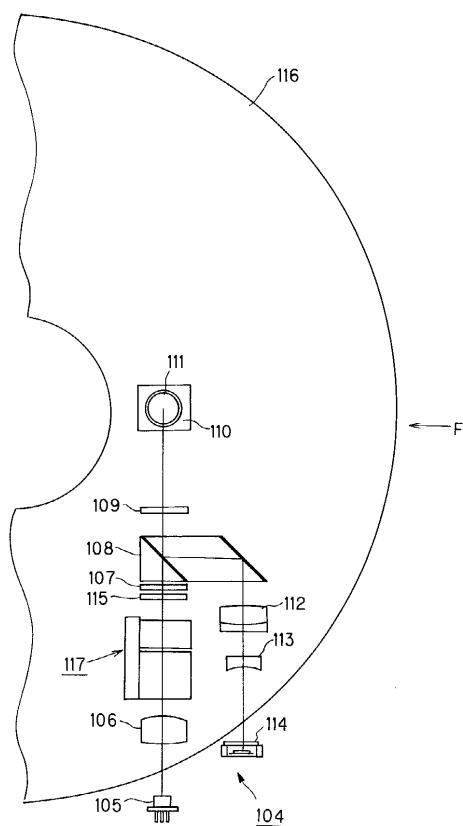
【図13】



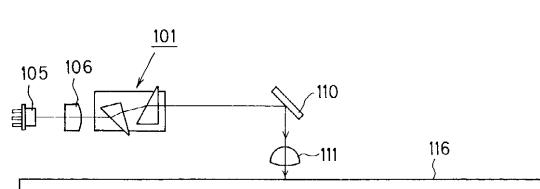
【図14】



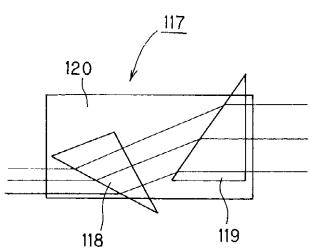
【図15】



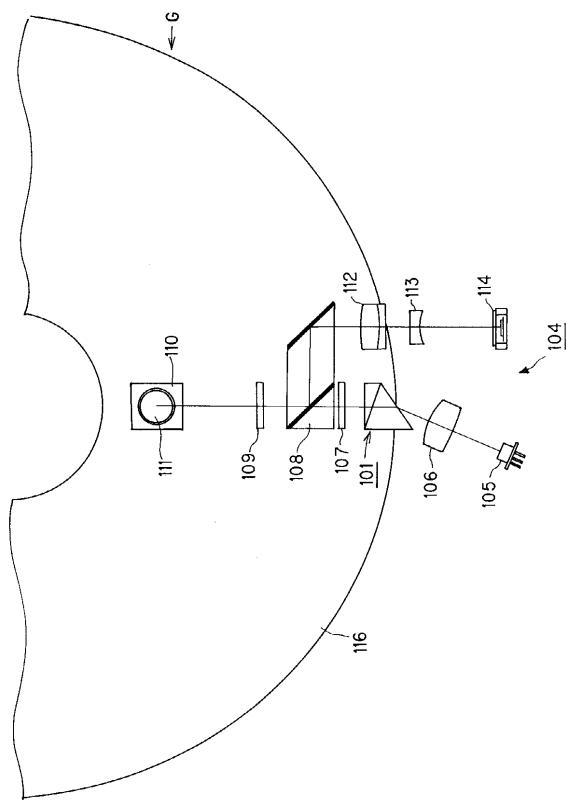
【図16】



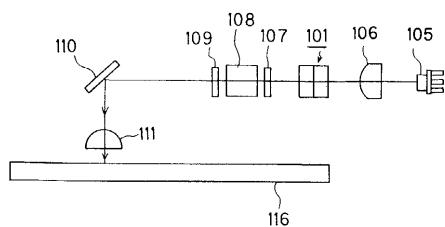
【図17】



【図18】



【図19】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平02-187935(JP,A)
実開昭63-076818(JP,U)
特開平09-080212(JP,A)
特開平10-268113(JP,A)
特開平10-062611(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 5/04
G02B 13/00
G11B 7/135