

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-346836

(P2005-346836A)

(43) 公開日 平成17年12月15日(2005.12.15)

(51) Int.Cl.⁷

G 1 1 B 7/135

F I

G 1 1 B 7/135

Z

テーマコード (参考)

5 D 7 8 9

G 1 1 B 7/135

A

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2004-165542 (P2004-165542)

(22) 出願日 平成16年6月3日(2004.6.3)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(74) 代理人 100089875

弁理士 野田 茂

(72) 発明者 山田 正裕

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 渡辺 哲

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 三浦 隆博

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ

ニー株式会社内

Fターム(参考) 5D789 AA04 AA39 AA40 BA01 CA09

JA10 JA35

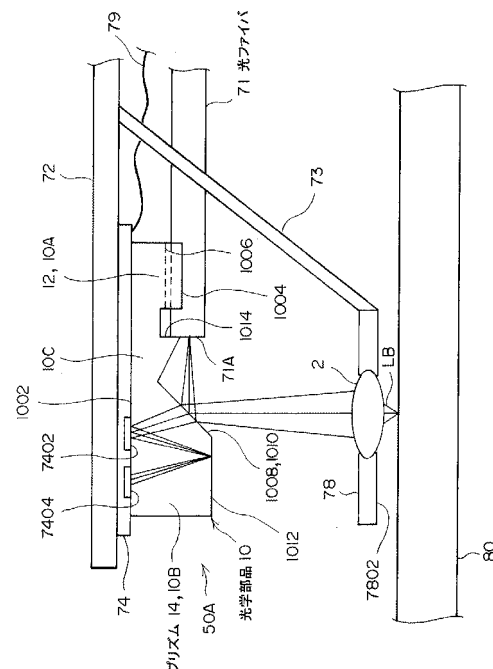
(54) 【発明の名称】 光ピックアップおよび光学部品

(57) 【要約】

【課題】 製造コストおよび組み立てコストの削減を図る

【解決手段】 光ヘッド50Aはアーム72に取着され、光ヘッド50Aは、対物レンズ2を保持するスライダ78、スライダ78をアーム72に対して保持するサスペンション73、ICチップ74、光学部品10などを有している。光学部品10は光ファイバ71を保持する光ファイバ保持部12と、光ファイバ71から出射した光ビームを反射させて光ディスク80に照射すると共に、該光ディスク80で反射された反射光ビームを通過させ第1、第2光検出器7402, 7404に導くプリズム14とを備え、光ファイバ保持部12とプリズム14は、ガラスあるいはプラスチックを用いて型によって一体成型されている。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光ファイバを保持する光ファイバ保持部と、
前記光ファイバから出射した光ビームを反射させて光ディスクに照射すると共に、該光ディスクで反射された反射光ビームを通過させ受光素子に導くプリズムと、
を備えた光ピックアップであって、
前記光ファイバ保持部と前記プリズムは、ガラスあるいはプラスチックを用いて型によって光学部品として一体成型されている、
ことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 2】

前記光ディスクに対向してアームが設けられ、前記光学部品は前記アームに取着されていることを特徴とする請求項 1 記載の光ピックアップ。

【請求項 3】

前記光ファイバ保持部は、第 1 ブロック部と、前記第 1 ブロック部が前記光ディスクに臨む前記第 1 ブロック部箇所に前記光ディスクと平行に設けられた平坦面と、前記平坦面に前記光ディスク側に開放状に形成された凹溝とを含んで構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の光ピックアップ。

【請求項 4】

前記凹溝は断面が V 字状に形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の光ピックアップ。

【請求項 5】

前記光ファイバはその断面がコアとクラッドを含んで構成され、前記光ファイバ保持部と前記プリズムとの間の前記光学部品箇所には、前記光ファイバの先端の前記クラッドの一部に当接可能な当接面が設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の光ピックアップ。

【請求項 6】

前記プリズムは、前記光ファイバから出射した光ビームを反射させて光ディスクに照射すると共に、該光ディスクで反射された反射光ビームを通過させる外面を有し、前記外面は前記光ビームを収束あるいは発散させる自由曲面で形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の光ピックアップ。

【請求項 7】

前記光ディスクの半径方向に移動されるアームが前記光ディスクに対向して設けられ、前記受光素子が設けられた板状のチップが前記アームの先端に取着され、前記光学部品は前記チップ上に取着されていることを特徴とする請求項 1 記載の光ピックアップ。

【請求項 8】

光ファイバを保持する光ファイバ保持部と、
前記光ファイバから出射した光ビームを反射させて光ディスクに照射すると共に、該光ディスクで反射された反射光ビームを通過させ受光素子に導くプリズムとを備え、
前記光ファイバ保持部と前記プリズムは、ガラスあるいはプラスチックを用いて型によって一体成型されている、
ことを特徴とする光学部品。

【請求項 9】

前記光ファイバ保持部は、第 1 ブロック部と、前記第 1 ブロック部が前記光ディスクに臨む前記第 1 ブロック部箇所に前記光ディスクと平行に設けられた平坦面と、前記平坦面に前記光ディスク側に開放状に形成された凹溝とを含んで構成されていることを特徴とする請求項 8 記載の光学部品。

【請求項 10】

前記凹溝は断面が V 字状に形成されていることを特徴とする請求項 8 記載の光学部品。

【請求項 11】

前記光ファイバはその断面がコアとクラッドを含んで構成され、前記光ファイバ保持部

10

20

30

40

50

と前記プリズムとの間の前記光学部品箇所には、前記光ファイバの先端の前記クラッドの一部に当接可能な当接面が設けられていることを特徴とする請求項 8 記載の光学部品。

【請求項 12】

前記プリズムは、前記光ファイバから出射した光ビームを反射させて光ディスクに照射すると共に、該光ディスクで反射された反射光ビームを通過させる外面を有し、前記外面は前記光ビームを収束あるいは発散させる自由曲面で形成されていることを特徴とする請求項 8 記載の光学部品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光ディスクに信号の記録や再生を行う光ディスク装置に用いられる光ピックアップおよび光学部品に関する。

【背景技術】

【0002】

CD (Compact Disk) や DVD (Digital Versatile Disk) などの光ディスクに対して信号の記録あるいは再生あるいは記録および再生を行う光ピックアップがある。

このような光ピックアップとして、光源からの光を伝達する光ファイバを保持する光ファイバ保持部と、前記光ファイバから出射した光ビームを反射させて光ディスクに照射すると共に、該光ディスクで反射された反射光ビームを通過させ受光素子に導くプリズムとを備えたものが提供されている（例えば特許文献 1 参照）。

このような光ピックアップによれば、発熱源である光源（半導体レーザー）を、プリズムを含む光ピックアップの光学系から離間させることができるので、プリズムを含む光学系に対する熱の影響を防止できプリズムのアライメントずれを防止する上で有利である。

【特許文献 1】特開 2001-229555 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、前記光ピックアップでは、プリズムを含む光学系に対して光ファイバ保持部を高精度に位置決めして組み付ける必要があり、製造コストを削減する上で不利があった。

本発明はこのような事情に鑑みなされたもので、その目的は製造コストおよび組み立てコストの削減を図る上で有利な光ピックアップおよび光学部品を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0004】

上記目的を達成するために本発明は、光ファイバを保持する光ファイバ保持部と、前記光ファイバから出射した光ビームを反射させて光ディスクに照射すると共に、該光ディスクで反射された反射光ビームを通過させ受光素子に導くプリズムとを備えた光ピックアップであって、前記光ファイバ保持部と前記プリズムは、ガラスあるいはプラスチックを用いて型によって光学部品として一体成型されていることを特徴とする。

また、本発明は、光ファイバを保持する光ファイバ保持部と、前記光ファイバから出射した光ビームを反射させて光ディスクに照射すると共に、該光ディスクで反射された反射光ビームを通過させ受光素子に導くプリズムとを備え、前記光ファイバ保持部と前記プリズムは、ガラスあるいはプラスチックを用いて型によって一体成型されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0005】

本発明によれば、光学部品の光ファイバ保持部とプリズムがガラスあるいはプラスチックを用いて型によって一体成型されているので、プリズムや対物レンズを含む光学系に対して光ファイバ保持部を高精度に位置決めして組み付ける必要がない。

10

20

30

40

50

したがって、従来のように光ファイバ保持部とプリズムを別体としていた場合に比較して部品点数を削減し、光ピックアップの製造コストおよび組み立てコストを削減する上で有利となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

本発明は、光ピックアップの製造コストおよび組み立てコストの削減を図るという目的を、光学部品の光ファイバ保持部とプリズムがガラスあるいはプラスチックを用いて型によって一体成型することで実現した。

【実施例1】

【0007】

以下、本発明による光ピックアップ及び光学部品の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

図1は本発明の実施例1における光ピックアップを組み込んだ光ディスク装置の構成図、図2は、固定部50Bおよび信号処理回路95の構成を示すブロック図である。

図1に示すように、光ディスク装置90は、モータ30、光ピックアップ50、信号処理回路95、シャーシ99などを有している。

モータ30は、スピンドルモータで構成され、信号処理回路95から供給されるモーター駆動信号Smに基づいて光ディスク80を所定の回転速度（例えば線速度一定、あるいは、角速度一定）で回転させる。

光ピックアップ50は、互いに離間して設けられた光ヘッド50Aおよび固定部50Bを備えている。

光ヘッド50Aは、光ファイバ71からの光ビームを光ディスク80に集光すると共に、光ディスク80で反射した反射光ビームを受光して受光信号Spを生成し、この受光信号Spを信号線79を介して信号処理回路95に供給する。

光ヘッド50Aは、後述するようにアーム72に装着され、アーム72がアクチュエータ45によって動かされることにより光ディスク80の半径方向（トラッキング方向）に移動される。

固定部50Bは、シャーシ99に取り付けられて固定され、光ビームを光ファイバ71を介して光ヘッド50に供給する。

信号処理回路95は、信号線79からの受光信号Spに基づいて光ディスク80の記録情報を検出し、当該記録情報を信号Soとして出力する。

【0008】

図2に示すように、固定部50Bは、半導体レーザ4と、コリメータレンズ5と、ビーム整形用の光学部品9と、集光レンズ7とを有し、これら半導体レーザ4、コリメータレンズ5、ビーム整形用の光学部品9、集光レンズ7は、印刷基板などの所定の部材を介して、あるいは、専用の固定用部材を介してシャーシ99に固定されている。

半導体レーザ4は、信号処理回路95からのレーザ駆動信号SLに基づいて光ビームを生成し、当該光ビームをコリメータレンズ5に供給する。

コリメータレンズ5は、半導体レーザ4からの光ビームを平行光（コリメート光）にして光学部品9に供給する。

ビーム整形用の光学部品9は、コリメータレンズ5からの平行光を、光ファイバ71に対して効率よくカップリングするために、当該平行光のビーム形状を整形して集光レンズ7に供給する。

この光学部品9は、例えばアナモルフィックプリズム（anamorphic prism）により構成してもよい。

【0009】

集光レンズ7は、光学部品9からの光ビームを光ファイバ71の端面に集光し、当該光ビームを光ファイバ71に入射するように構成され、光ファイバ71に入射された光ビームは光ヘッド50Aに供給される。

光ファイバ71は、可撓性を有し、光ファイバ71としては、単一モードの光ファイバ

10

20

30

40

50

が好ましい。単一モードの光ファイバは、その光ファイバから放射される光ビームをガウスビーム (Gaussian beam) とすることができ、光軸に垂直なビーム断面形状を円形または略円形とすることが可能である。

【 0 0 1 0 】

信号処理回路 9 5 は、モータ駆動回路 3 5 と、補償回路 4 0 と、増幅回路 5 2 と、レーザ駆動回路 5 5 と、生成回路 6 0 と、情報検出回路 6 5 と、これらを制御する例えばマイクロコンピュータなどで構成された制御回路 7 0 とを有する。

レーザ駆動回路 5 5 は、制御回路 7 0 の制御下でレーザ駆動回路 S L を生成し、この駆動信号 S L により半導体レーザ 4 を駆動させ光ビームを出射させる。

レーザ駆動信号 S L は、半導体レーザ 4 が戻り光による悪影響を受けることなく安定して光ビームを出射するように、前記光ビームを所定の周波数 (例えば 1 0 0 M H z ~ 9 0 0 M H z) で強度変調させる信号として生成される。

モータ駆動回路 3 5 は、例えば PWM (Puls Width Modulation) 制御、あるいは、PLL (Phase Locked Loop) 制御によりモータ 3 0 の回転を制御する。

増幅回路 5 2 は、信号線 7 9 からの受光信号 S p を増幅して生成回路 6 0 に供給する。

生成回路 6 0 は、増幅回路 5 2 からの増幅された受光信号 S p に基づき、光ビームの反射光量に応じた再生信号 R F 、トラッキング誤差信号 T E などの信号を生成する。

補償回路 4 0 は、トラッキング誤差信号 T E を補償 (位相補償および / または周波数補償) した補償信号 S c を生成し、この補償信号 S c を前記アクチュエータ 4 5 に供給され、アクチュエータ 4 5 の駆動は補償信号 S c に基づいてなされる。

情報検出回路 6 5 は、生成回路 6 0 から再生信号 R F が供給され、再生信号 R F の復調などを行って光ディスク 8 0 の記録情報を再生し、再生した記録情報を信号 S o として出力する。

また、情報検出回路 6 5 は、再生信号 R F から光ディスク 8 0 のアドレスを検出し、当該アドレスに基づいて記録情報の再生を行う。

【 0 0 1 1 】

図 3 は光ヘッド 5 0 A の構成図、図 4 は光学部品 1 0 の構成を示す斜視図である。

図 3 に示すように、光ヘッド 5 0 A はアーム 7 2 に装着され、光ヘッド 5 0 A は、対物レンズ 2 を保持するスライダ 7 8 、スライダ 7 8 をアーム 7 2 に対して保持するサスペンション 7 3 、ICチップ 7 4 、光学部品 1 0 などを有している。

アーム 7 2 は、光ディスク 8 0 に対向して光ディスク 8 0 の面と平行する方向に延在している。アーム 7 2 の基端は光ディスク 8 0 の回転中心線と平行する回転軸を中心に揺動可能に設けられ、上述したようにアーム 7 2 はアクチュエータ 4 5 によって動かされることにより光ディスク 8 0 の半径方向 (トラッキング方向) に移動される。なお、アーム 7 2 は、アクチュエータ 4 5 によって揺動されることで前記先部が前記トラッキング方向には移動するが、光ディスク 8 0 の厚さ方向であるフォーカス方向には移動しないように構成されている。

スライダ 7 8 は対物レンズ 2 の半径方向外側で対物レンズ 7 を囲むように設けられ、その中央部で対物レンズ 7 を保持し、光ディスク 8 0 の面に対向する対向面 7 8 0 2 を有している。

【 0 0 1 2 】

サスペンション 7 3 は、弾性を有する部材によって構成されアーム 7 2 とスライダ 7 8 の間を連結している。サスペンション 7 3 は、スライダ 7 8 の対向面 7 8 0 2 が光ディスク 8 0 の回転により生じる空気流を受けることで、光ディスク 8 0 のフォーカス方向で光ディスク 8 0 から離間する方向の力がスライダ 7 8 に作用した際に、前記力と前記弾性がつりあうことによって、対物レンズ 7 と光ディスク 8 0 の面とのギャップが所定の寸法となるようにスライダ 7 8 の位置と姿勢を保持するように構成されている。したがって、光ヘッド 5 0 A はいわゆるフライングヘッド (浮上型光ヘッド) を構成している。

ICチップ 7 4 はアーム 7 2 の先部に装着されている。ICチップ 7 4 は、均一の厚さ

を有する板状に形成され、ＩＣチップ７４の表面には前記反射光ビームを受光して前記受光信号Ｓｐを生成する第１、第２光検出器７４０２，７４０４（特許請求の範囲の受光素子に相当）が設けられている。

第１、第２光検出器７４０２，７４０４は、それぞれ３つの受光信号Ｓｐを出力する３分割光検出器として構成されている。したがって、上述した増幅回路５２および生成回路６０は、信号線７９を介して供給されるこれら合計６つの受光信号Ｓｐに基づいて、Ｄ－３ＤＦ（Ｄｉｆｆｅｒｅｎｔｉａｌ－３Ｄｅｖｉｄｅｄ Ｆｏｃｕｓｉｎｇ）によるフォーカス誤差信号ＦＥの生成とプッシュプル法によるトラッキング誤差信号ＴＥの生成を行い、また、合計６つの受光信号Ｓｐの和信号により再生信号ＲＦの生成を行う。なお、増幅回路５２および生成回路６０をＩＣチップ７４に組み込み、フォーカス誤差信号ＦＥ、トラッキング誤差信号ＴＥ、再生信号ＲＦを信号線７９を介して補償回路４０および情報検出回路６５に供給するようにしてもかまわない。

10

【００１３】

光学部品１０は、アーム７２の先端部に取着され、詳細にはＩＣチップ７４の表面に取着されている。

図３、図４に示すように、光学部品１０は光ファイバ７１を保持する光ファイバ保持部１２と、光ファイバ７１から出射した光ビームを反射させて光ディスク８０に照射すると共に、該光ディスク８０で反射された反射光ビームを通過させ第１、第２光検出器７４０２，７４０４に導くプリズム１４とを備え、光ファイバ保持部１２とプリズム１４は、ガラスあるいはプラスチックを用いて型によって一体成型されている。

20

具体的に説明すると、光学部品１０は、第１ブロック１０Ａおよび第２ブロック１０Ｂと、これら第１ブロック１０Ａおよび第２ブロック１０Ｂの間を連結する第３ブロック１０Ｃとを有し、第１～第３ブロック１０Ａ，１０Ｂ，１０Ｃの底面１００２は、第１～第３ブロック１０Ａ，１０Ｂ，１０Ｃの配列方向に沿った長さを有する長形状の平坦面として形成され、光学部品１０は底面１００２をＩＣチップ７４の表面に重ね合わせて接着剤を介してＩＣチップ７４に取着されている。

第１ブロック部１０Ａは、光ディスク８０に臨ませて光ディスク８０と平行に設けられた平坦面１００４と、平坦面１００４に前記長さ方向と平行に延在し光ディスク８０側に開放状に形成された凹溝１００６とを含んで構成され、本実施例では、凹溝１００６は断面がＶ字状に形成されている。光ファイバ７１は、凹溝１００６内に挿入され接着剤により凹溝１００６内で保持され、本実施例では、凹溝１００６が光ファイバ保持部１２を構成している。

30

【００１４】

第２ブロック部１０Ｂは、凹溝１００６に保持された光ファイバ７１の端面に臨む第１面１００８（特許請求の範囲の外面に相当）と、光ディスク８０に臨み底面１００２に平行する第２面１０１２とを含んで構成されている。

第１面１００８は、光ファイバ７１の端面から出射した光ビームを反射させて光ディスク８０に照射すると共に、該光ディスクで８０反射された反射光ビームを通過させるように構成されている。本実施例では第１面１００８は、底面１００２に対して傾斜する平坦面として形成され、第１面１００８には従来公知の技術によりハーフミラー１０１０が形成されている。

40

第２面１０１２は反射面として構成され、第１面１００８を通過した光ビームは底面１００２を通過して第１光検出器７４０２に導かれるとともに、この第１光検出器７４０２で反射された光ビームが再度底面１００２を通過して第２面１０１２に至り、第２面１０１２で反射されて第２光検出器７４０４に導かれるように構成されている。

本実施例では、第２ブロック部１０Ｂの第１面１００８、第２面１０１２によってプリズム１４が構成されている。

【００１５】

第３ブロック部１０Ｃ、言い換えると、光ファイバ保持部１２と前記プリズム１４との間の光学部品１０箇所には、光ファイバ保持部１２に保持されている光ファイバ７１の先

50

端 7 1 A のクラッドの一部に当接可能な当接面 1 0 1 4 が設けられており、本実施例では、当接面 1 0 1 4 は光ファイバ 7 1 の長手方向と直交する平面として構成されている。光ファイバ 7 1 は先端 7 1 A が当接面 1 0 1 4 に当接することで先端 7 1 A と第 1 面 1 0 0 8 との間の寸法が正確に位置決めされ、その状態で光ファイバ 7 1 の外周面と溝部 1 0 0 6 の間が接着剤により固定される。

【 0 0 1 6 】

本実施例によれば、光学部品 1 0 の光ファイバ保持部 1 2 とプリズム 1 4 がガラスあるいはプラスチックを用いて型によって一体成型されているので、プリズム 1 4 や対物レンズ 2 を含む光学系に対して光ファイバ保持部 1 2 を高精度に位置決めして組み付ける必要がない。したがって、従来のように光ファイバ保持部 1 2 とプリズム 1 4 を別体としていた場合に比較して部品点数を削減し、光ピックアップ 5 0 の製造コストおよび組み立てコストを削減する上で有利となる。

10

また、光学部品 1 0 に当接面 1 0 1 4 を設けたので、光ファイバ 7 1 の先端 7 1 A を当接面 1 0 1 4 に当接させることで、光ファイバ 7 1 の先端 7 1 A とプリズム 1 4 の第 1 面 1 0 0 8 との間の寸法を正確にかつ簡単に位置決めでき、光ファイバ 7 1 と光学部品 7 1 の組み立てを高精度にかつ容易に行う上で有利となる。

【実施例 2】

【 0 0 1 7 】

次に実施例 2 について説明する。

実施例 2 が実施例 1 と異なる点は光学部品の第 1 面の形状である。

20

図 5 は実施例 2 における光学部品 1 0 の構成を示す斜視図であり、以下では実施例 1 と同様の部分には同一の符号を付して説明する。

図 5 に示すように、プリズム 1 2 の第 1 面 1 0 0 8 は光ビームを収束させる自由曲面（例えば凹面）で形成されている。

本実施例によれば、第 1 面 1 0 0 8 で反射されることで光ビームの発散角を反射前に比較して小さくなるように変換することができる。

したがって、プリズム 1 4 の第 1 面 1 0 0 8 で光ビームを反射させることによって、プリズム 1 4 と対物レンズ 2 との間にコリメータレンズなどの光学部品を設けることなく、光ビームを平行光に変換することができる。そのため、部品点数を削減でき、光ピックアップ 5 0 の小型化および軽量化を図ることができ、製造コストの削減、光ピックアップ 5 0 によるアクセスの高速化、光ディスク装置 9 0 の小型化を図る上で有利となる。

30

【実施例 3】

【 0 0 1 8 】

次に実施例 3 について説明する。

実施例 3 が実施例 1 と異なる点は光学部品の第 1 面の形状である。

図 6 は実施例 3 における光学部品 1 0 の構成を示す斜視図である。

図 6 に示すように、プリズム 1 2 の第 1 面 1 0 0 8 は光ビームを発散させる自由曲面（例えば凸面）で形成されている。

本実施例によれば、第 1 面 1 0 0 8 で反射されることで光ビームの発散角を反射前に比較して大きくなるように変換することができる。

40

したがって、プリズム 1 4 の第 1 面 1 0 0 8 で光ビームを反射させることによって、プリズム 1 4 と対物レンズ 2 との間に N A（開口数）を変換する N A 変換レンズなどの光学部品を設けることなく、N A の変換を行うことができる。そのため、部品点数を削減でき光ピックアップ 5 0 の小型化および軽量化を図ることができ、製造コストの削減、光ピックアップ 5 0 によるアクセスの高速化、光ディスク装置 9 0 の小型化を図る上で有利となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 9 】

【図 1】本発明の実施例 1 における光ピックアップを組み込んだ光ディスク装置の構成図である。

50

【図 2】固定部 50B および信号処理回路 95 の構成を示すブロック図である。

【図 3】 光ヘッド 50A の構成図である。

【図 4】光学部品 10 の構成を示す斜視図である。

【図 5】 実施例 2 における光学部品 10 の構成を示す斜視図である。

【図 6】 実施例 3 における光学部品 10 の構成を示す斜視図である。

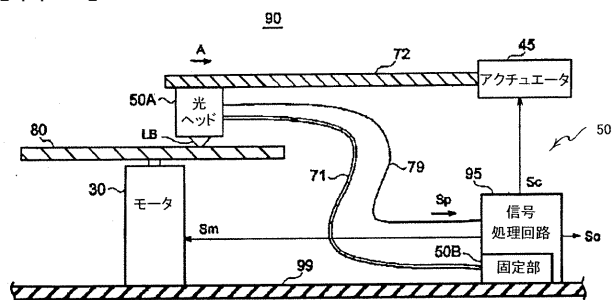
【符号の説明】

【 0 0 2 0 】

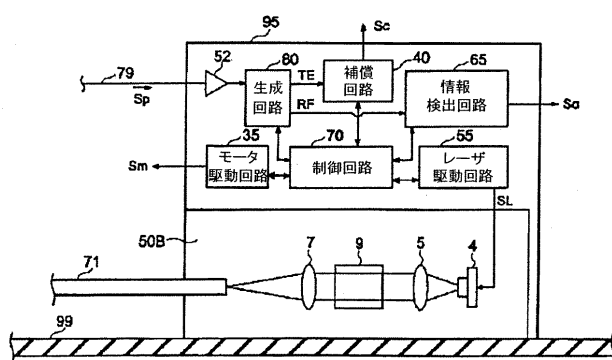
1 0 ... 光学部品、 1 2 ... 光ファイバ保持部、 1 4 ... プリズム、 5 0 ... 光ピックアップ、 7 1 ... 光ファイバ、 9 0 ... 光ディスク装置、 7 4 0 2 ... 第 1 光検出器、 7 4 0 4 ... 第 2 光検出器。

10

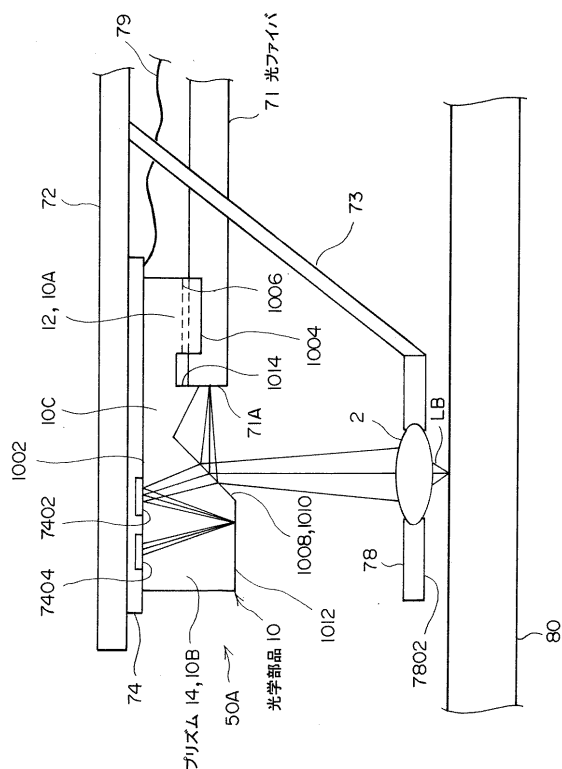
【图 1】



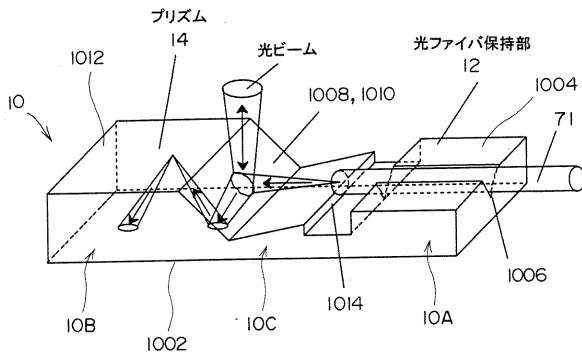
【圖 2】



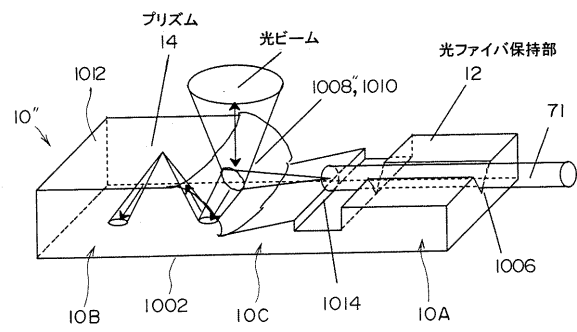
【 圖 3 】



【図 4】



【図 6】



【図 5】

