

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4392149号
(P4392149)

(45) 発行日 平成21年12月24日(2009.12.24)

(24) 登録日 平成21年10月16日(2009.10.16)

(51) Int.Cl.		F I			
G 1 1 B	7/09	(2006.01)	G 1 1 B	7/09	D
G 1 1 B	7/135	(2006.01)	G 1 1 B	7/135	A

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2001-537053 (P2001-537053)	(73) 特許権者	000005223 富士通株式会社
(86) (22) 出願日	平成11年11月11日 (1999.11.11)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(86) 国際出願番号	PCT/JP1999/006284	(74) 代理人	100094330 弁理士 山田 正紀
(87) 国際公開番号	W02001/035399	(74) 代理人	100109689 弁理士 三上 結
(87) 国際公開日	平成13年5月17日 (2001.5.17)	(72) 発明者	長谷川 信也 日本国神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
審査請求日	平成18年8月10日 (2006.8.10)	(72) 発明者	小田島 渉 日本国神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光情報記憶装置および光学ヘッド

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光が照射されることによって情報が少なくとも再生されるトラックを有する記録媒体の表面に光を照射して少なくとも情報再生を行う光情報記憶装置において、

前記記録媒体を所定の位置に保持する媒体保持部と、

前記媒体保持部が保持している記録媒体表面に光を照射する光学ヘッドとを備え、

前記光学ヘッドが、

光を発する光源と、

スリットが設けられた遮光体と、

前記遮光体を、該遮光体のスリットが前記トラックに対して45°以下の角度で交わるように、前記記録媒体表面に近接しあるいは接触した位置に保持する遮光体保持部と、

前記光源から発せられた光を前記遮光体のスリット上に集光する集光手段と、

前記集光手段によってスリット上に集光された光を該スリットに沿って移動させる移動手段とを具備し、

前記遮光体のスリットの寸法は、スリットの長手方向の長さ $\times \sin$ がトラック幅より長く、スリットの幅が、前記集光手段によって集光される光のスポットサイズよりも狭いことを特徴とする光情報記憶装置。

【請求項2】

前記遮光体保持部が、前記遮光体を、該遮光体のスリットが前記トラックに対して5°以下の角度で交わるように保持するものであることを特徴とする請求項1記載の光情報

10

20

記憶装置。

【請求項 3】

前記光学ヘッドの集光手段が、前記記録媒体のトラックに平行な方向に長い楕円状に光を集光するものであることを特徴とする請求項 1 記載の光情報記憶装置。

【請求項 4】

光が照射されることによって情報が少なくとも再生されるトラックが所定間隔で設けられた記録媒体の表面に光を照射して少なくとも情報再生を行う光情報記憶装置において、

前記記録媒体を所定の位置に保持する媒体保持部と、
 前記媒体保持部が保持している記録媒体表面に光を照射する光学ヘッドとを備え、
 前記光学ヘッドが、
 光を発する光源と、
 スリットが設けられた遮光体と、
 前記遮光体を、該遮光体のスリットが前記トラックに対して 45° 以下の角度__で交わるように、前記記録媒体表面に近接しあるいは接触した位置に保持する遮光体保持部と、
 前記光源が発した光を前記遮光体のスリット上に集光する集光手段と、
 前記集光手段に入射する光の入射角度を変えて、該集光手段によってスリット上に集光された光を該スリットに沿って移動させる移動手段とを具備し、
前記遮光体のスリットの寸法は、スリットの長手方向の長さ $\times \sin$ がトラック幅より長く、スリットの幅が、前記集光手段によって集光される光のスポットサイズよりも狭く、かつ、

前記トラックの相互間隔 T_p と、前記集光手段の焦点距離 f と、前記移動手段による角度変更の最小変更量 θ と、前記トラックに対して前記スリットが交わる角度 α とが

$$T_p / (\sin \theta \cdot f \cdot \alpha) \geq 10$$

なる関係を有するものであることを特徴とする光情報記憶装置。

【請求項 5】

光を発する光源と、
 記録媒体表面に対して光を導くスリットが設けられた遮光体と、
 光が照射されることによって情報が少なくとも再生されるトラックが所定間隔で設けられた記録媒体のトラックに対して前記遮光体のスリットが 45° 以下の角度__で交わるように該遮光体を、前記記録媒体表面に近接しあるいは接触した位置に保持する遮光体保持部と、
 前記光源から発せられた光を前記遮光体のスリット上に集光する集光手段と、
 前記集光手段によってスリット上に集光された光を該スリットに沿って移動させる移動手段とを具備し、
前記遮光体のスリットの寸法は、スリットの長手方向の長さ $\times \sin$ がトラック幅より長く、スリットの幅が、前記集光手段によって集光される光のスポットサイズよりも狭いことを特徴とする光学ヘッド。

【請求項 6】

前記遮光体が、前記スリットとして、スリット幅が、光源から発せられた光の波長の 2 分の 1 以下であるスリットが設けられたものであることを特徴とする請求項 5 記載の光学ヘッド。

【請求項 7】

前記遮光体のスリットの近傍に磁界発生用のコイルを備えたことを特徴とする請求項 5 記載の光学ヘッド。

【発明の詳細な説明】

技術分野

本発明は、記録媒体表面に光を照射して情報アクセスを行う光情報記憶装置、およびそのような情報記憶装置に用いられる光学ヘッドに関する。

背景技術

10

20

30

40

50

従来より、音声、画像情報、文字、コンピュータプログラム等を記憶する媒体として、CD、CD-ROM、CD-R、DVD、PD、MOといった光ディスクが知られており、このような光ディスク上に、上述したような光学ヘッドを用いてレーザ光等を集光することによって集光スポットを形成し、その集光スポットを用いて光ディスクにアクセスする光情報記憶装置も知られている。このような光情報記憶装置は、記録媒体が可搬である点や、大容量かつ小型軽量である点で注目されており、近年におけるコンピュータの高性能化に伴い、そのような光情報記憶装置による情報の記憶密度を飛躍的に向上させることが望まれている。

上述したような光情報記憶装置による情報の記憶密度は、光ディスク上での集光スポットサイズが小さいほど高い。そのため、短波長レーザ光源の開発や対物レンズの高NA化の研究が現在盛んに行なわれており、対物レンズの高NA化の方法としては、光学顕微鏡における油浸レンズのように、屈折率の高い媒質の中で光を集光させることにより、開口数が1を超えて1.4程度となるような対物レンズを実現する方法が知られている。しかし、レーザ光源の短波長化や対物レンズの高NA化では、集光スポットのサイズを飛躍的に小さくすることはできず、従って記憶密度の飛躍的な向上は難しい。また、ピンホールを用いてサイズの小さな集光スポットを物理的に形成する技術も提案されている。しかし、ピンホールを用いる技術では、ピンホールを抜ける光量が少なく光利用効率が0.1%以下であり、またピンホールに対する集光スポットの位置決めも困難であるため、安定した情報アクセスや高速な情報転送および再生が困難であるという問題がある。また、トラック時には、集光スポットとともにピンホールを高速に並進させる必要があるが、ピンホールを高速に移動させる低価格なアクチュエータ等の実現は難しい。

これらの技術に対して、集光スポットサイズよりも小さなマーク長で情報を記録する技術としてレーザパルス磁界変調方式による光磁気記録技術が提案されている。ところが、記憶密度の飛躍的な向上のためには、トラックピッチを狭くすることが不可欠であるところ、上述したような光磁気記録技術ではトラックピッチを狭くすることができないという問題がある。

発明の開示

本発明は、上記事情に鑑み、高い記憶密度での安定した情報アクセスが可能な光情報記憶装置および光学ヘッドを提供することを目的とする。

上記目的を達成する本発明の第1の光情報記憶装置は、光が照射されることによって情報が少なくとも再生されるトラックを有する記録媒体表面に光を照射して情報のアクセスを行う光情報記憶装置において、

記録媒体を所定の位置に保持する媒体保持部と、

媒体保持部が保持している記録媒体表面に光を照射する光学ヘッドとを備え、

光学ヘッドが、

光を発する光源と、

スリットが設けられた遮光体と、

前記遮光体を、該遮光体のスリットが前記トラックに対して45°以下の角度で交わるように、前記記録媒体表面に近接しあるいは接触した位置に保持する遮光体保持部と、

光源から発せられた光を遮光体のスリット上に集光する集光手段と、

集光手段によってスリット上に集光された光をスリットに沿って移動させる移動手段とを具備するものであることを特徴とする。

本発明の第1の光情報記憶装置は、上記保持部が、上記遮光体を、遮光体のスリットがトラックに対して5°以下の角度で交わるように保持するものであることが望ましい。

また、上記目的を達成する本発明の第2の光情報記憶装置は、光が照射されることによって情報がアクセスされる線状のトラックが表面に所定間隔で複数本設けられた記録媒体表面に光を照射して情報のアクセスを行う光情報記憶装置において、

記録媒体を所定の位置に保持する媒体保持部と、

媒体保持部が保持している記録媒体表面に光を照射する光学ヘッドとを備え、

光学ヘッドが、

10

20

30

40

50

光を発する光源と、
 スリットが設けられた遮光体と、
 前記遮光体を、該遮光体のスリットが前記トラックに対して45°以下の角度で交わるように、前記記録媒体表面に近接しあるいは接触した位置に保持する遮光体保持部と、
 光源が発した光を遮光体のスリット上に集光する集光手段と、
 集光手段に入射する光の入射角度を変えて、集光手段によってスリット上に集光された光をスリットに沿って移動させる移動手段とを具備し、かつ、
 トラックの相互間隔 T_p と、集光手段の焦点距離 f と、移動手段による角度変更の最小変更量 θ と、トラックに対してスリットが交わる角度 α とが

$$T_p / (\sin \theta \cdot f \cdot \alpha) \geq 10$$

10

なる関係を有するものであることを特徴とする。

ここで、トラックとは、情報が線状に記録されるものであればよく、物理的な溝などとして形成されているものには限定されず、平面上に磁気的あるいは光学的にのみ形成されているものであってもよい。

また、「スリット」とは、光学的な意味でのスリットのことであって、光の光束を所定方向にのみ絞るものであればよく、光を透過する部分がガラスなどの透明物質で埋まっているものであってもよい。

また、遮光体保持部は、レールに沿って移動するキャリッジであってもよく、あるいは所定の視点を中心に回転するスイングアームであってもよい。また、これらのキャリッジやスイングアームは、遮光体が搭載されたスライドを保持するものであってもよい。

20

本発明の第1および第2の光情報記憶装置によれば、上述した角度でトラックと交わるスリットによって、集光スポットのスリット幅方向のサイズが物理的に小さくなるのでトラックピッチを狭くすることができ、高い記憶密度での情報アクセスができる。特に、レーザパルス磁界変調方式による光磁気記録技術と併用することにより極めて高い記憶密度を実現することができる。また、スリットの長手方向では集光スポットのけられがなく光利用効率のロスがないので光利用効率が高く、十分な光量を記録媒体に照射することができ、安定した情報アクセスおよび高速なデータ転送が可能である。更に、スリット上に集光された光が移動手段によってスリットに沿って移動されるので、トラックに直交する方向ではトラックの精度が高くなってきめ細やかなトラック制御ができる。

本発明の第1および第2の光情報記憶装置は、上記光学ヘッドの集光手段が、記録媒体のトラックに平行な方向に長い楕円状に光を集光するものであることが好適である。このような楕円状に集光スポットが形成されることにより、トラックに平行な方向について、スリットに対する集光スポットの位置決め精度は緩くてもよい。

30

また、光学ヘッドの集光手段がこのような楕円状に光を集光するものである場合には、その集光手段が、記録媒体のトラックに直交する方向に母線が向くように遮光体のスリット上に設けられたシリンドリカルレンズを具備し、そのシリンドリカルレンズを通して光を集光するものであることが望ましく、更には、

上記光源が赤外線を発するものであり、

上記遮光体がシリコンからなるものであり、

上記集光手段が、その赤外線を透過する半導体からなるシリンドリカルレンズを具備したものであることが望ましい。

40

集光スポットを楕円状に形成する集光手段は、シリンドリカルレンズを用いることによって簡易な構造で実現することができる。また、上述した材質の遮光体やシリンドリカルレンズは、フォトリソ技術などを用いることによって安価かつ大量に製造することができる。

上記目的を達成する本発明の光学ヘッドは、光を発する光源と、

記録媒体表面に対して光を導くスリットが設けられた遮光体と、

光源から発せられた光を遮光体のスリット上に集光する集光手段と、

集光手段によってスリット上に集光された光をスリットに沿って移動させる移動手段とを備えたことを特徴とする。

50

本発明の光学ヘッドが光記憶装置に用いられ、光学ヘッドの遮光体に設けられたスリットと記録媒体のトラックが上述したような角度で交わるように保持されることによって、高い記憶密度での安定した情報アクセスが可能となる。

また、本発明の光学ヘッドは、上記遮光体が、上記スリットとして、スリット幅が、光源から発せられた光の波長の2分の1以下であるスリットが設けられたものであることが望ましく、このような幅のスリットが設けられることによって、スリットから近接場光と称される光が滲みだしてきて微細なスポットが形成され、飛躍的に高い記憶密度での情報アクセスができる。

また、本発明の光学ヘッドは、記録媒体表面に近接しあるいは接触した位置に保持される、遮光体のスリットに沿ったコイルを備えたものであってもよい。

レーザパルス磁界変調方式による光磁気記録のために必要な磁界を記録媒体表面に発生させるためには、記録媒体表面に対しておよそ10 μ m程度までコイルを近接させることが必要であり、上述したようなコイルは記録媒体表面に十分に近づけることができる。

以上説明したように、本発明の光情報記憶装置および光学ヘッドによれば、高い記憶密度での安定した情報アクセスが可能である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の光学ヘッドの一実施形態を含む、本発明の光情報記憶装置の一実施形態について説明する。

Fig. 1は、光情報記憶装置の一実施形態に含まれる光学ヘッドの正面図であり、Fig. 2は、その光学ヘッドの側面図である。

この光学ヘッド10には、本発明にいう光源の一例である半導体レーザ11が備えられている。本発明にいう光源としては半導体レーザ11のほかLED等が考えられる。また、この光学ヘッド10には、本発明にいう移動手段の一例である回動自在なガルバノミラー12が備えられており、ガルバノミラー12は所定の回動軸を有する。ガルバノミラー12の駆動方式は電磁型でもよくあるいは静電型でもよい。

半導体レーザ11から発せられたレーザ光Lは、コリメートレンズ13によって平行光にされ、ガルバノミラー12によって反射され、反射ミラー14によって更に反射されて、本発明にいう記録媒体の一例である光磁気ディスク20表面へと導かれる。光磁気ディスク20は、光情報記憶装置の媒体保持部30によって所定位置に保持された状態で回転される。

また、この光学ヘッド10には、本発明にいう集光手段および遮光体が搭載されたスライダ15が備えられており、このスライダ15は、光磁気ディスク20の表面から極めて狭い間隔dだけ浮上している。スライダ15に搭載された集光手段によってレーザ光Lが光磁気ディスク20表面に集光されて集光スポットが形成される。スライダ15の詳細な構造については後述する。

光磁気ディスク20の表面には、情報が記憶されるトラックが同心円状に設けられており、矢印F1が示すようにレール16に沿って光学ヘッド10が移動することによってスライダ15が光磁気ディスク20上を所望のトラックまで移動するシーク動作が行われる。また、矢印F2が示すようにガルバノミラー12が回動することによって、集光スポットが所望のトラック上に保持されるいわゆるトラッキング動作が行われる。

Fig. 3は、スライダ15の詳細な構造を示す斜視図である。

このスライダ15には、集光レンズ17aとシリンダリカルレンズ17bが搭載されており、集光レンズ17aとシリンダリカルレンズ17bによって、本発明にいう集光手段の一例が構成されている。ここで、シリンダリカルレンズ17bは、光ディスク上のトラックに対して母線が平行となるように搭載されている。また、このスライダ15には、本発明にいう遮光体の一例である遮光膜18が形成されており、遮光膜18にはスリット18aが設けられている。また、遮光膜18に沿って平面コイル19が設けられている。

Fig. 1およびFig. 2に示す反射ミラー14によって反射されたレーザ光Lは、断面が円形のまま集光レンズ17aによって収束され、シリンダリカルレンズ17bによって、光磁気ディスクのトラックに直交する方向にのみ更に収束されて、遮光膜18のスリ

10

20

30

40

50

ット18a上に楕円形の集光スポットが形成される。レーザ光Lのうちスリット18aを通過した分だけが光磁気ディスク上に照射されるため、集光スポットのサイズはスリット18aによって物理的に小さくなる。スリット18aの幅W(Fig.5参照)は、レーザ光の波長の2分の1以下であり、このようなスリット幅Wのスリット18aが設けられた遮光膜を用いることによって、スリット18aからしみ出してくる近接場光により、トラックに直交する方向のサイズが微細なスポットが形成される。その結果、SILなどを用いる従来技術では実現不可能なスポットサイズを実現し、飛躍的に高い記録密度を実現することができる。また、スリット18aを通過した光が光磁気ディスク上に照射されて情報アクセスに利用されるため、情報アクセスのための光量は十分に得られ、安定した情報アクセスが行われる。

10

ここでは、レーザーパルス磁界変調方式による光磁気記録技術が採用されており、所定時間間隔のバルス状に変調されたレーザ光Lが照射されるとともに、記録される情報に応じて極性が反転する記録磁界が平面コイル19によって発生されて光ディスク上にマークが形成される。

Fig.4およびFig.5は、遮光膜18のスリット18a周辺の詳細図であり、Fig.4には集光スポットの様子が示されており、Fig.5には、光磁気ディスク上にマークが形成される様子が示されている。

Fig.4およびFig.5には、光ディスク上に同心円状に多数設けられているトラック21の一部分が示されており、トラック21相互間の境界は平行線で示されている。光ディスクの大きさに対して、トラック21相互間の間隔やスリット18aの長さは十分に小さいので、スリット18a周辺に着目した場合にはトラック21は十分に直線的であると考える。

20

Fig.4にはスリット18aの中心線mが一点鎖線で示されており、スリット18aは、トラック21に対して所定の角度で交わるように設けられている。上述したように、スリット18a上には楕円状の集光スポットSが形成され、集光スポットSの長軸はトラック21に対して平行である。また、集光スポットSは、Fig.1およびFig.2に示すガルバノミラーが回転することによって回転走査されて、矢印F3が示すようにスリット18aに沿って移動し、これによりトラッキング動作が行われる。つまり、トラッキング動作時には遮光体を動かす必要がない。また、ここでは集光スポットSが楕円形であるため、集光スポットSの位置がスリット18aの幅方向に相対的にある程度ずれても、スリット18aを透過して光ディスク上に照射される光の光量は安定しており、即ち、集光スポットSの位置決めにはマージンがあるので、情報アクセスが安定している。

30

ここで、スリット18aとトラック21が交わる角度について考察する。

トラック21のトラックピッチをTpとし、Fig.3に示す集光レンズ17aおよびシリンドリカルレンズ17bからなる集光光学系の焦点距離をfとし、Fig.1およびFig.2に示すガルバノミラー12の最少回転によりレーザ光Lの進行方向が変更される最少変更角度を θ とすると、トラックピッチTpがガルバノミラー12の最少回転による集光スポットSの移動量のいくつ分に相当するかを表すトラッキング誤差精度Cは、

$$C = T_p / (\sin \theta \cdot f \cdot \dots) \quad (1)$$

なる関係式で表される。そして、このトラッキング誤差精度Cは少なくとも10以上の値

40

であることが実用上不可欠であるため、

$$T_p / (\sin \theta \cdot f \cdot \dots) \geq 10$$

なる関係式を満たす角度 θ でスリット18aとトラック21が交わる必要がある。

また、現状における光磁気ディスクのトラックピッチTpは0.5 μ m程度であり、現状で一般的に求められるトラッキング誤差精度Cは150程度であり、通常のガルバノミラーによる最少変更角度 θ は1秒程度であり、通常の集光光学系の焦点距離fが1mm程度であることを考慮すると、式(1)から、スリット18aとトラック21が交わる角度 θ は45°以下であることが望ましいことがわかる。更に、角度 θ が5°以下であれば、トラックピッチTpが0.1 μ m程度で、かつ、トラッキング誤差精度Cが1000程度であるという極めて高いスペックも実現可能であるので、将来的な技術進歩にも十分に

50

応することができる。このように角度を設定することにより、光学ヘッドを構成するガルバノミラーや集光レンズといった光学素子の設定精度の許容度が高くなる。

次に、スリット18aを透過した光によって光磁気ディスク上に形成される記録マークについて、Fig. 5を参照しながら説明する。

光磁気ディスク上に照射された光は、レーザ光の1パルス毎に光磁気ディスク表面を加熱する。そして、集光スポットS内の光強度の分布や、スリット18aとトラック21との交差角度や、光磁気ディスクの回転速度などが影響した結果として、楕円形領域21aが、記録磁場によって極性が反転可能な所定温度となる。ここで、Fig. 3に示す平面コイル19によって記録磁場が発生されることにより、各楕円形領域21a内の極性は記録磁場の極性に応じた極性となる。また、楕円形領域21aの位置は、光磁気ディスクの回転に伴って各レーザパルス毎に少しずつずれていくので、記録磁場の極性が一定であると、その記録磁場の極性に応じた極性の領域が1パルス毎に延びていく。そして、記録磁場の極性が反転すると、その時点のレーザパルスによって所定温度になった楕円形領域21a内の極性も反転し、その結果、Fig. 5に斜線を付して示したような三日月型の記録マーク21bが残されることとなる。

スリット18aを介して光磁気ディスクのトラック21上に照射される光は、上述したようにトラック幅方向のサイズがスリット18aによって物理的に小さくされているため、トラック21上に形成される三日月型の記録マーク21bのトラック幅方向のサイズも小さく、その分だけトラックピッチを狭くして記録密度を高めることができる。尚、三日月型の記録マーク21bとしては、縦横のサイズが互いに同程度のものが形成される。

上述した角度を数度以内とし、トラック幅と矩形スリットの短辺の長さとをほぼ等しくするのが最も好ましく、トラック幅方向についてはスポットサイズが微細となる。また、スリットの長さ方向については光量のロスがなくてスポットサイズが微細ではないが、磁界変調によってマークサイズを短くすることができる。更に、スポットをガルバノミラーなどで粗く移動させても、トラック幅方向のトラッキングはきめ細やかに制御できる。

Fig. 6は、本実施形態の光情報記憶装置の制御系等を表す概念構成図である。

半導体レーザ11から出射されコリメートレンズ13により平行光束にされた光は、偏光ビームスプリッタ40によって透過光と反射光に分離される。反射光は集光レンズ41によりフォトディテクタ42に集光され、半導体レーザの光量モニタや、オートパワーコントロールに用いられる。

偏光ビームスプリッタ40からの透過光は、ガルバノミラー12等を経由した後、照射光として、スライダ15に搭載された集光光学系により光磁気ディスク20上に集光される。

スライダ15には平面コイル19(Fig. 3参照)が設けられており、この平面コイル19によって記憶磁界が発生される。光磁気ディスク20に記録する情報に応じた入力信号が入力系43から磁界変調駆動装置44に入力され、磁界変調駆動装置44から変調信号が出力される。この変調信号が平面コイル19に入力されると変調記録磁界が発生する。一方、半導体レーザ11は、レーザ光をパルス状に発しており、変調記録磁界のもとで光磁気ディスク20にレーザ光が照射されることにより、上述したような三日月型の記録マークが光磁気ディスク20上に形成される。このように記録マークが形成されることにより光磁気ディスク20に情報が記憶される。尚、ここでは、情報読み出しの際にはレーザ光のみが照射されて磁界は発生されないものとする。

偏光ビームスプリッタ40を透過して光磁気ディスク20上に照射された光は、光磁気ディスク20によって反射され、再び偏光ビームスプリッタ40に到達して更に反射された後、ビームスプリッタ45によって透過光と反射光に分割される。

ビームスプリッタ45により反射された光はフォーカシングエラー信号の検出に用いられる。フォーカシングエラー信号の検出方法としては、ナイフエッジ法、非点収差法、スポットサイズ検出法または臨界角法等が考えられ、どの方法で検出を行っても何ら問題ない。このFig. 6には一例としてナイフエッジ法が示されており、ビームスプリッタ45により反射された光は、レンズ46、ナイフエッジ47を介して2分割フォトディテクタ

10

20

30

40

50

48に到達する。2分割フォトディテクタ48からの信号は差動アンプ49によって検出され、フォーカシングエラー信号が得られる。このフォーカシングエラー信号がフォーカス制御系50に入力され、フィードバック信号が、フォーカス制御系50から、図示を省略したアクチュエータに入力される。このアクチュエータは、Fig. 3に示す集光レンズを光磁気ディスク20に対して垂直な方向に駆動させるものである。

なお、ここではスライダ15が光磁気ディスク20の表面に対して浮上しているため、浮上量を適切な手段で安定させることによりフォーカス制御系50を省略することもできる。

上記ビームスプリッタ45を透過した光は、トラッキング制御と信号検出に用いられる。ビームスプリッタ45を透過した光は、ウォラストンプリズム51により偏光成分が分離され、レンズ52を経て2分割フォトディテクタ53に到達する。2分割フォトディテクタ53からの信号は、差動アンプ54により光磁気信号として検出されて検出系55に入力され、この検出系55によって、光磁気ディスク20に記憶されていた情報が得られる。

上述したようなトラックを光磁気ディスク20上に設ける方式としては、ここでは一例として、光磁気ディスク20上にプリグループを設けてトラックの境界として用いる方式が採用されているものとする。このようなプリグループを設ける方式では、光磁気ディスク20表面を平滑にすることができるので、スライダ15を光磁気ディスク20表面に十分に近接させることができる。

2分割フォトディテクタ53からの信号は、和算アンプ56によって足し合わされ、プリグループによって強度変調されたサンプルサーボ信号となってトラッキング制御系57に入力される。トラッキング制御系57は、サンプルサーボによるトラッキングエラー信号を検出し、このトラッキングエラー信号に基づいたフィードバック信号に従ってガルバノミラー12が回動する。その結果、Fig. 4等で説明したようにトラッキング動作が行われる。また、ここでは、上述したシーク動作もトラッキング制御系57によって制御されており、更に、媒体保持部30による光磁気ディスク20の回転速度もシーク動作に応じて制御される。

なお、スリット18aとトラックとの交差角度が小さくなると、スリット18aからの戻り光が弱くなる。この場合には、プリグループに替えて、トラックの位置情報を記録したピットパターンを用いたサンプルサーボ方式が有用である。このサンプルサーボ方式では、通常の再生信号を読み取るのと同様にサーボ信号を読み取る。

上記説明したような構成によって、大容量であり、かつデータ転送速度が高速な光情報記憶装置が実現される。

以下、本発明の光学ヘッドの他の実施形態について説明する。以下説明する実施形態の光学ヘッドは、スライダが異なる点を除いて、Fig. 1およびFig. 2に示す光学ヘッド10と同様の光学ヘッドであって、上記説明した光情報記憶装置の光学ヘッドとしてそのまま適用することができるものである。

Fig. 7は、本発明の光学ヘッドの他の実施形態におけるスライダを示す斜視図であり、Fig. 8は、そのスライダの断面図である。

このスライダ60には、集光レンズ61aとシリンドリカルレンズ61bが搭載されており、集光レンズ61aおよびシリンドリカルレンズ61bによって、本発明にいう集光手段の一例が構成されている。

また、このスライダ60には、本発明にいう遮光体の一例である遮光ブロック62が形成されており、遮光ブロック62にはスリット62aが設けられている。また、遮光ブロック62の周囲に沿って平面コイル63が設けられている。

遮光ブロック62はシリコン結晶で形成されており、シリンドリカルレンズ61bは、遮光ブロック62にフォトリソ技術などによってスリット62aを設けた後、半導体材料を積層すること等によって形成される。但し、この半導体材料としては、赤外線透過する性質を有するものが用いられ、光源としては、その赤外線を発する半導体レーザが用いられる。このような材料が用いられたスライダ60は、フォトリソ技術などに

10

20

30

40

50

よって大量かつ安価に製造することができ、光学ヘッドや光情報記録装置のコストダウンを図ることができる。

このようなスライダ60により集光スポットが形成される様子は、Fig. 3などを用いた説明と重複するので説明を省略する。

尚、本発明の光情報記憶装置や光学ヘッドでは、光源の短波長化および、シリンダレンズを形成するシリコンに屈折率の高いものを用いることにより、記録マークの微細化や高い光利用効率を実現することができる。また、光源としてLEDを用いることにより光源を十分に高出力化することができ、高速メモリが安価に実現できるという利点がある。

また、本発明という記録媒体は、光磁気ディスクに限定されるものではなく、レーザ光による補助が用いられる磁気ディスクであってもよい。このような磁気ディスクの場合には、情報再生は磁気ディスク用のGMRヘッドやスピナルブヘッドが用いられて行われる。そして、これらのヘッドと、上述したスライダとを一体化して用いることができる。さらに、本発明という記録媒体は、光テープを用いた光カードであってもよく、この光カードは、直線状の平行トラックを有している。

【図面の簡単な説明】

Fig. 1は光情報記憶装置の一実施形態に含まれる光学ヘッドの正面図である。

Fig. 2は光情報記憶装置の一実施形態に含まれる光学ヘッドの側面図である。

Fig. 3はスライダの詳細な構造を示す斜視図である。

Fig. 4は遮光膜のスリット上の集光スポットの様子を示す図である。

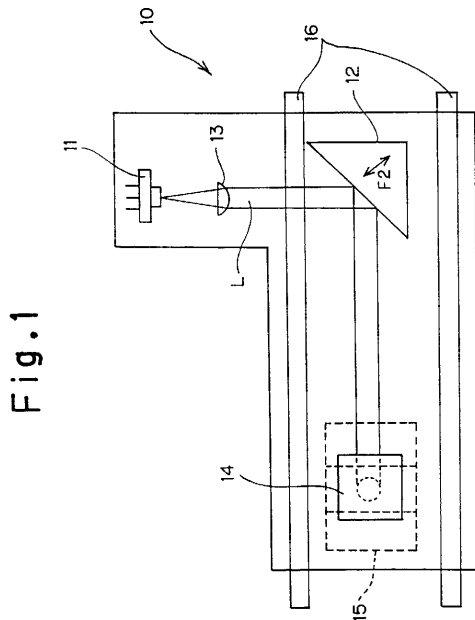
Fig. 5は光磁気ディスク上にマークが形成される様子を示す図である。

Fig. 6は本実施形態の光情報記憶装置の制御系等を表す概念構成図である。

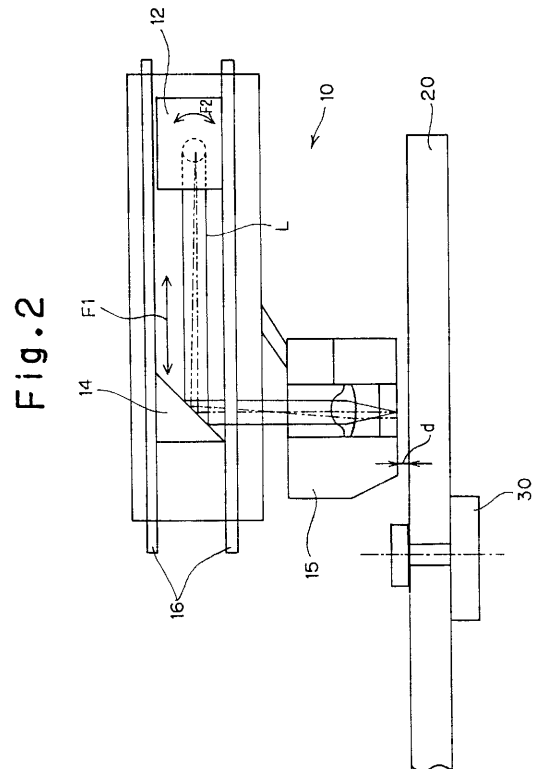
Fig. 7は本発明の光学ヘッドの他の実施形態におけるスライダを示す斜視図である。

Fig. 8は本発明の光学ヘッドの他の実施形態におけるスライダを示す断面図である。

【図1】



【図2】



【 図 3 】

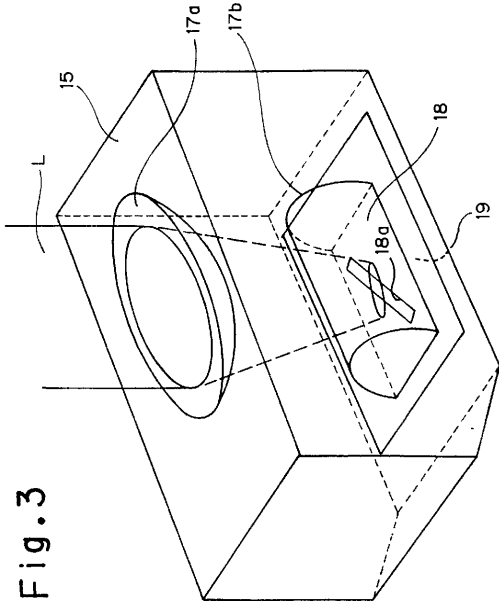


Fig. 3

【 図 4 】

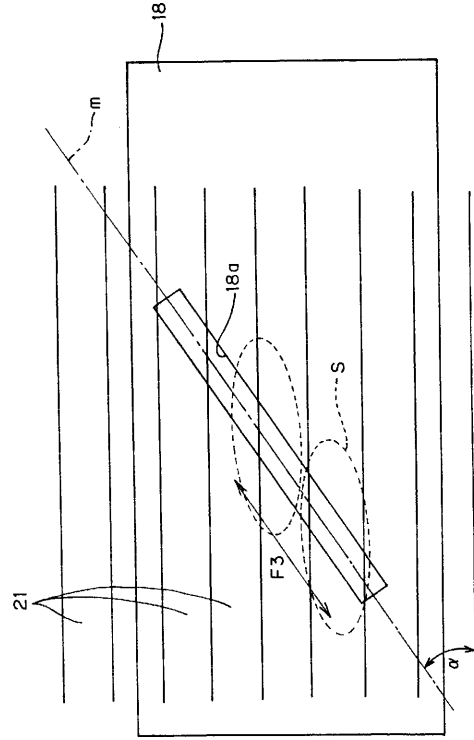


Fig. 4

【 図 5 】

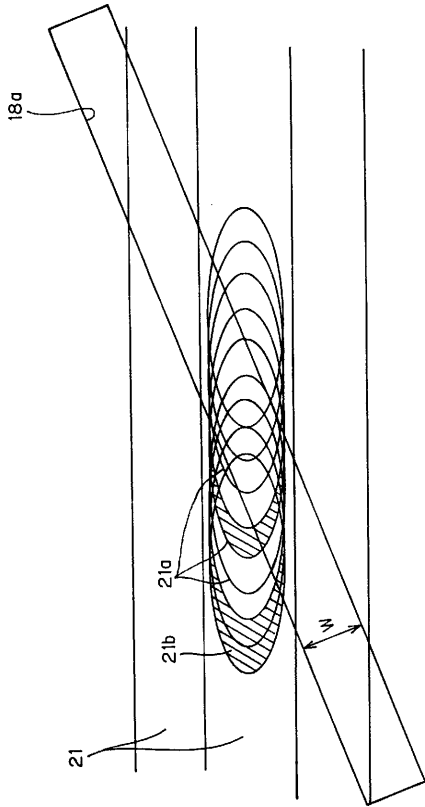


Fig. 5

【 図 6 】

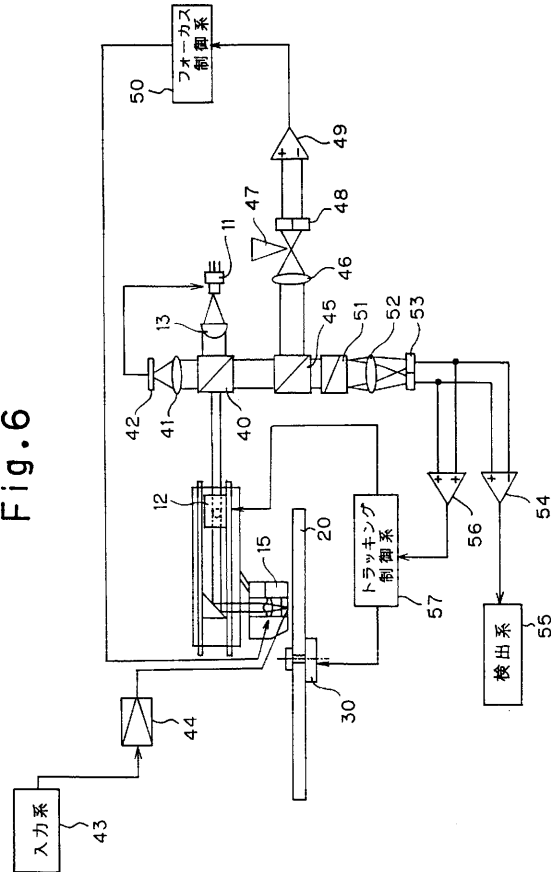


Fig. 6

【 図 7 】

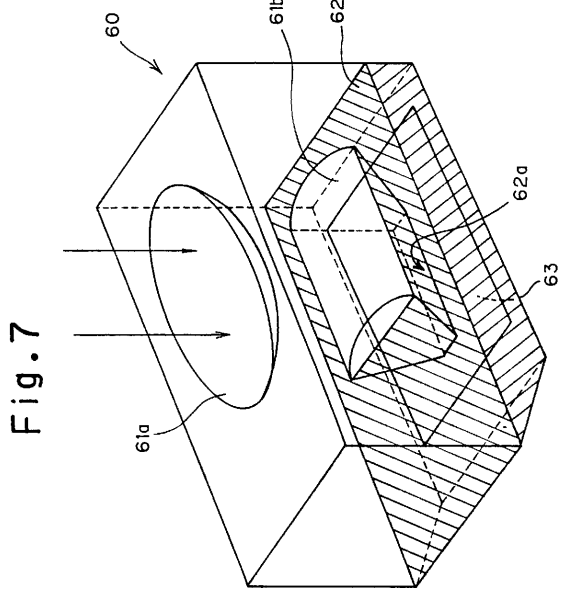


Fig. 7

【 図 8 】

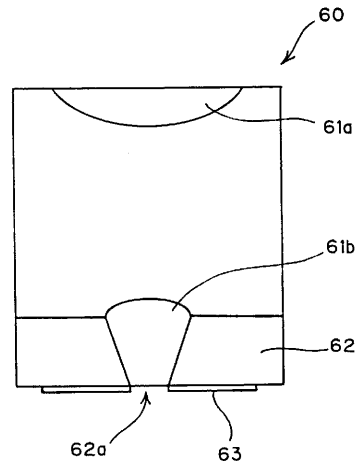


Fig. 8

フロントページの続き

(72)発明者 青山 信秀

日本国神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

審査官 小山 和俊

(56)参考文献 特開平11-176007(JP,A)

特開2001-189031(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G11B 7/09 - 7/095

G11B 7/12 - 7/22

G11B 11/00 -13/08