

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3553841号

(P3553841)

(45) 発行日 平成16年8月11日(2004.8.11)

(24) 登録日 平成16年5月14日(2004.5.14)

(51) Int.Cl.⁷

G 1 1 B 7/135

F I

G 1 1 B 7/135

Z

請求項の数 4 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願平11-365666	(73) 特許権者	390019839
(22) 出願日	平成11年12月22日(1999.12.22)		三星電子株式会社
(65) 公開番号	特開2000-195089(P2000-195089A)		大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
(43) 公開日	平成12年7月14日(2000.7.14)	(74) 代理人	100064908
審査請求日	平成11年12月22日(1999.12.22)		弁理士 志賀 正武
審査番号	不服2003-915(P2003-915/J1)	(72) 発明者	徐 偕貞
審査請求日	平成15年1月15日(2003.1.15)		大韓民国京畿道城南市中院区上大院3洞1
(31) 優先権主張番号	199857696		852番地
(32) 優先日	平成10年12月23日(1998.12.23)	(72) 発明者	鄭 鐘三
(33) 優先権主張国	韓国(KR)		大韓民国京畿道城南市盆唐区野塔洞339
			番地現代アパート835棟1306号
		(72) 発明者	安 栄万
			大韓民国京畿道水原市八達区靈通洞969
			-1番地泰栄アパート931棟901号
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 光ピックアップ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光を照射する光源と、
 前記光源と光記録媒体との間に配置され、入射光の進行経路を変換する第1光路変換手段と、
 前記第1光路変換手段と前記光記録媒体との間に配置され、入射光を偏光成分に応じて選択的に透過または反射させて第1及び第2偏光成分の光に分岐させる第1偏光ビームスプリッタと、
 前記第1偏光ビームスプリッタから分岐された第2偏光成分の光の進行経路上に配置され、ビームの形状を整形するビーム整形手段と、
 前記第1偏光ビームスプリッタと前記光記録媒体との間の光路上に配置され、前記第1偏光ビームスプリッタから分岐された前記第1及び第2偏光成分の光を同一な光路に進行させる第2光路変換手段と、
 前記第2光路変換手段と前記光記録媒体との間に配置され、入射された第1及び第2偏光成分の光を前記光記録媒体に集束させる対物レンズと、
 前記光記録媒体から反射され、前記対物レンズ、第2光路変換手段、第1偏光ビームスプリッタ及び第1光路変換手段を経て入射された第1及び第2偏光成分の光が相異なる経路に向かうように分離する第2偏光ビームスプリッタと、
 前記第2偏光ビームスプリッタから分離された第1及び第2偏光成分の光を各々受光する第1及び第2受光部を備えた光検出器と、

前記第1及び第2受光部で各々受光された信号を演算して検出された情報信号に含まれたクロストークを除去する演算部とを含み、

前記ビーム整形手段は、入射光を透過させる透過領域とこの透過領域の周りに形成されて前記光記録媒体の接線方向に対応する方向に入射光の一部を遮蔽する遮蔽領域を有する遮蔽板とを含み、

入射光のうち第1偏光成分の光が光記録媒体の主トラックに集束され、前記第2偏光成分の光が前記主トラック及び前記主トラックに隣接した隣接トラックに互って前記光記録媒体の半径方向に集束されることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項2】

前記第2光路変換手段は、

10

前記第1偏光ビームスプリッタから分岐されて入射された第1及び第2偏光成分の光のうち一方の偏光成分の光を2回反射させて入射光の光軸に対して出射光の光軸がシフトされた状態で前記入射光とは逆方向に平行に進行させる反射プリズムと、前記第1偏光ビームスプリッタから分岐された他の偏光成分の光と、

前記反射プリズムを経て入射された光を選択的に透過/反射させて同一な光路に前記光記録媒体に向かわせるビームスプリッタとを含むことを特徴とする請求項1に記載の光ピックアップ装置。

【請求項3】

前記演算部は、

前記第1及び第2受光部で各々光電変換して出力された電流信号を電圧信号に変換する第1及び第2電流-電圧変換器と、

20

前記第2電流-電圧変換器で変換された電圧値に演算定数を乗算する乗算器と、

前記第1電流-電圧変換器から出力された信号と前記乗算器から出力された信号とを差動増幅して情報信号を出力する差動増幅器とを含むことを特徴とする請求項1に記載の光ピックアップ装置。

【請求項4】

前記光源と前記第1光路変換手段との間に配置され、入射された発散光を平行にするコリメータと、

前記第2偏光ビームスプリッタと前記光検出器との間に配置されて入射光を集束する集束レンズとをさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の光ピックアップ装置。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は光記録媒体に情報の記録／再生を行う光ピックアップ装置に係り、特に1トラックに対する情報再生時隣接トラックによるクロストークを低減させうる光ピックアップ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、光記録媒体の記録容量を増大させるための方案として、さらに短波長の光源と、開口数が相対的に大きな対物レンズとを採用した光ピックアップ装置の開発が進行されている。例えば、光記録媒体がコンパクトディスクからデジタルビデオディスクに発展しながら、光ピックアップ装置は780nm波長の赤外線光源と開口数0.45を有する対物レンズを備えたものから、略650nm波長の光源と、開口数0.6を有する対物レンズを採用したものにその開発が進行されている。このように、光ピックアップ装置を変えることによって、相対的に狭いトラックピッチを有する高記録容量の光記録媒体を採用しうる。

40

【0003】

一方、隣接したトラック間の間隔として定義されるトラックピッチを狭める場合、隣接するトラック間の信号干渉による再生信号の劣化(deterioration)が激しくなる恐れがある。ここで、隣接トラック間の信号干渉による再生信号の劣化程度はクロス

50

トーク (cross-talk) と定義され、光記録媒体によって許容値が設定される。例えば、DVD-ROMの場合 -30 dB 以下の値が要求されている。

【0004】

クロストークを低減せうる従来の一例に係る光ピックアップ装置は、図1に示されたように、光源11と、この光源11から照射された光を0次回折光と±1次回折光に回折透過させる回折格子13と、入射光の進行経路を変換するビームスプリッタ15と、光記録媒体10に光スポットが集束されるように入射光を集束する対物レンズ16と、光記録媒体10から反射されてビームスプリッタ15を経た光を受光する光検出器19と、ビームスプリッタ15と光検出器19との間に配置された受光レンズ17を含んで構成される。

【0005】

前記回折格子13から回折された0次回折光と、±1次回折光の各々は、図2に示されたように、光記録媒体の相異なる位置に同時に三つの光スポットS1、S2、S3を形成する。即ち、0次回折光は情報信号を再生する主トラックT1に光スポットS1を形成し、±1次回折光は各々この主トラックT1に隣接した第1及び第2隣接トラックT2、T3に各々光スポットS2、S3が集束される。参考に、前記0次回折光、±1次回折光は該当トラックにのみ正確に光スポットが集束されることでなく、狭トラックにより隣接したトラックに一部が集束される。

【0006】

ここで、光記録媒体10に集束された光スポットは示されたように時間差を有する。即ち、第1隣接トラックT2に集束された光スポットS2は主トラックT1に集束された光スポットS1に比べて先行し、第3隣接トラックT3に集束される光スポットS3は遅延される。

【0007】

前記主トラックT1及び隣接トラックT2、T3に各々集束された光スポットS1、S2、S3は対物レンズ16、ビームスプリッタ15及び受光レンズ17を経て光検出器19に集束される。前記光検出器19は、図3に示されたように、光記録媒体10から反射された0次回折光と、±1次回折光を各々受光して独立して光電変換する第1乃至第3受光部A、B、Cを含む。

【0008】

前述したように構成された光ピックアップ装置において、検出しようとする情報信号は前記主トラックT1から反射されて前記第1受光部Aに受光された信号である。一方、第2受光部Bに0次回折光による光スポットS1の一部が第1及び第2隣接トラックT2、T3に集束された後、前記第1受光部Aに混込まれた第1及び第2隣接トラックT2、T3のRF (Radio Frequency) 信号に対する情報は前記第2及び第3受光部B、Cに集束された信号から検出することになる。

【0009】

即ち、前記主トラックに対するRF信号は式(1)で表したように、前記第1及び第2隣接トラックT2、T3で検出された信号との演算を通じて検出される。

【0010】

RF信号=RF信号(第1受光部)

$$-K \times [\text{RF信号(第2受光部)} + \text{RF信号(第3受光部)}] \quad (1)$$

ここで、KはRF信号のジッタを最小化する定数、即ち隣接トラックによるクロストークを最小化する定数である。

【0011】

一方、前述したように構成された光ピックアップ装置は第2及び第3受光部B、Cで各々検出された信号は第1受光部Aで検出された信号より時間的に早いか、遅延される。即ち、第1受光部Aに影響を及ぼす第1及び第2隣接トラックT2、T3の信号は主トラックT1に集束された光スポットS1より早いか遅延された地点で検出された信号であって、主トラックT1に集束された光スポットS1を通して検出された情報信号と時間的な差を有している。これによ

10

20

30

40

50

り、情報信号の実時間演算が根本的に不可能であるという問題がある。

【0012】

一方、図4に示されたように、主トラックT1と、第1及び第2隣接トラックT2、T3に集束される光スポットS1、S2'、S3'間の時間遅延がないように配置した場合には、光検出器19に集束される光スポットは、図5に示されたように、第1受光部Aに全ての光スポットが集束されるので、主トラックT1に対する情報信号の分離が不可能であるという問題がある。

【0013】

従来の他の例に係る情報再生時、隣接トラックによるクロストークを低減させうる光ピックアップ装置が日本国特開平6-150363号（公開日1994年5月31日）に開示されている。

10

【0014】

この開示された光ピックアップ装置は主トラックに集束される光スポットと、隣接トラックに集束される光スポットの間に位相差をおいたものであって、図6に示されたように、第1及び第2光源21、22、偏光ビームスプリッタ24、ビームスプリッタ25、第2光源22と偏光ビームスプリッタ24間に配置された位相板23、対物レンズ26、偏光ホログラム素子27及び、第1及び第2光源21、22から照射され、光記録媒体20から反射されて入射される光を受光する光検出器28を含んで構成される。

【0015】

前記第1光源21は直線偏光のコヒーレント（coherent）光を照射する。この照射された光は偏光ビームスプリッタ24及びビームスプリッタ25を経て光記録媒体20側に進行経路が変換され、対物レンズ26により集束されて光記録媒体20の主トラックに集束される。前記第2光源22は前記第1光源21と直交する偏光方向を有する直線偏光のコヒーレント光を照射する。前記位相板23は前記第2光源22から入射された光を透過させ、この透過された光が光軸に垂直した面内で光中心の少なくとも両側にピーク値を有する光度分布を有するように相互dだけの厚さ差を有する二つの部分に分けられている。ここで、第1光源21から照射された光は主光として用いられ、第2光源22から照射された光は副光として用いられる。前記偏光ビームスプリッタ24は第1光源21から照射された光は透過させ、第2光源22から照射された光は反射させて光記録媒体20側に向かわせる。前記偏光ホログラム素子27は前記ビームスプリッタ25と光検出器28との間の光路上に配置され、前記光記録媒体20から反射され入射された主光と副光とを分離して透過させる。前記光検出器28は前記偏光ホログラム素子27で分離され入射された主光と副光の光度を区分して検出する。

20

30

【0016】

このように構成された装置は主トラックを読出した光信号の偏光成分と、隣接トラックを読出した信号の偏光成分とが 180° の位相差を有するので、主トラックと隣接トラックに対して時間遅延無しにも前記偏光ホログラム素子27を通じて情報信号を区分しうる。しかし、この光ピックアップ装置は前記位相板23を用いて区分される二つの光スポット間の距離が $0.6\mu\text{m}$ で一定に決まる。これにより、トラックピッチが $0.3\mu\text{m}$ を有する光記録媒体のクロストークは減少されるが、トラックピッチが $0.3\mu\text{m}$ より小さいか、大きな場合には光スポット間の距離が可変的でないため、隣接トラックからのクロストーク信号を容易に除去できない。

40

【0017】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は前記問題点を解決するために案出されたものであって、一つのスポットは主トラックに集光され、他のスポットは主トラックに集束された光スポットに対する時間差無しに楕円形に第1及び第2隣接トラックに互るように集光されると共に、情報再生時主トラックと第1及び第2隣接トラックの信号を分離しうる光ピックアップ装置を提供することを第1目的とする。

【0018】

また、本発明は狭トラックピッチを有する光記録媒体において主トラックを読出した主光

50

を受光した信号で隣接トラックを読出した副光の受光信号を演算してクロストークを低減させることによって、その特性が向上された情報信号を検出する光ピックアップ装置を提供することを第2目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】

前記第1目的を達成するために本発明に係る光ピックアップ装置は、光を照射する光源と、前記光源と光記録媒体との間に配置され、入射光の進行経路を変換する第1光路変換手段と、前記第1光路変換手段と前記光記録媒体との間に配置され、入射光を偏光成分に応じて選択的に透過または反射させて第1及び第2偏光成分の光に分岐させる第1偏光ビームスプリッタと、前記第1偏光ビームスプリッタから分岐された第2偏光成分の光の進行経路上に配置され、ビームの形状を整形するビーム整形手段と、前記第1偏光ビームスプリッタと前記光記録媒体との間の光路上に配置され、前記第1偏光ビームスプリッタから分岐された前記第1及び第2偏光成分の光を同一な光路に進行させる第2光路変換手段と、前記第2光路変換手段と前記光記録媒体との間に配置され、入射された第1及び第2偏光成分の光を前記光記録媒体に集束させる対物レンズと、前記光記録媒体から反射され、前記対物レンズ、第2光路変換手段、第1偏光ビームスプリッタ及び第1光路変換手段を経て入射された第1及び第2偏光成分の光が相異なる経路に向かうように分離する第2偏光ビームスプリッタと、前記第2偏光ビームスプリッタから分離された第1及び第2偏光成分の光を各々受光する第1及び第2受光部を備えた光検出器と、前記第1及び第2受光部で各々受光された信号を演算して検出された情報信号に含まれたクロストークを除去する演算部とを含むことを特徴とする。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下、添付した図面に基づき本発明を詳しく説明する。

本発明の第1実施形態に係る光ピックアップ装置を図7乃至図13に基づいて説明する。図7を参照すれば、本発明の第1実施形態に係る光ピックアップ装置は光を照射する光源31と、第1光路変換手段33と、入射光を第1及び第2偏光成分の光に分岐させる第1偏光ビームスプリッタ34と、ビーム整形手段40と、第2光路変換手段と、対物レンズ37と、前記光記録媒体30から反射されて入射された光を分離する第2偏光ビームスプリッタ38と、前記第2偏光ビームスプリッタ38から分離された第1及び第2偏光成分の光を受光する光検出器45及び前記光検出器45で受光された信号を演算して検出された情報信号に含まれたクロストークを除去する演算部50とを含んで構成される。

【0023】

前記第1光路変換手段33は前記光源31、第1偏光ビームスプリッタ34及び第2偏光ビームスプリッタ38の間の光路上に配置され、前記光源31側から入射された光は前記第1偏光ビームスプリッタ34に向かわせ、前記第1偏光ビームスプリッタ34側から入射された光は前記光検出器45側に向かうように分岐させる。この第1光路変換手段33としては、示されたように、入射光を所定の光量比に分割して透過または反射させるビームスプリッタを採用する。また、入射光を入射方向に応じて直進透過または回折透過させることによって経路を変換するホログラム素子（図示せず）を採用する。

【0024】

前記第1偏光ビームスプリッタ34は入射光を偏光成分に応じて選択的に透過または反射させることによって第1偏光成分の光と第2偏光成分の光とに分岐させる。これは分岐された二つの偏光成分の光が前記光記録媒体30の主トラックT1及び隣接トラックT2、T3に互って時間差無しに複数の光スポットS11、S13を光記録媒体30の半径方向に形成するためである。図8を参照すれば、前記第1偏光成分の光は前記対物レンズ37を経て、情報信号を検出する主トラックT1に集束される。そして、第2偏光成分の光は前記ビーム整形手段40を経て主トラックT1及びこの主トラックT1に隣接した隣接トラックT2、T3に集束される。

【0025】

前記ビーム整形手段40は前記光記録媒体30の主トラックT1及び隣接トラックT2、T3に互って光スポットS3が形成されるように前記第2偏光成分の光を整形する。このために前記ビーム整形手段40は、図9に示されたように、入射光を透過させる透過領域41aと、この透過領域41aの周囲に形成されて前記光記録媒体30の接線方向に対応する方向に入射光の一部を遮蔽する遮蔽領域41bを有する遮蔽板41であることが望ましい。従って、前記遮蔽板41を経ない光の大部が前記光記録媒体30の主トラックT1に集束され、前記遮蔽板41を経た第2偏光成分の光は部分的に遮蔽されて楕円状に整形され、前記主トラックT1及びこの主トラックに隣接された第1及び第2隣接トラックT2、T3に互って光スポットS3を形成する。ここで、前記第2偏光成分の光により形成された光スポットS3は前記第1偏光成分の光により形成された光スポットS1の間に時間差が生じないようにその長軸方向が前記光記録媒体30の半径方向に配置される。

10

【0026】

また、前記ビーム整形手段40として、図10に示されたような構造を有する円筒形レンズ43を採用しうる。この円筒形レンズ43は光記録媒体30に集束された第2偏光成分の光が前記光記録媒体30の半径方向に長軸を有し、その接線方向に短縮を有する楕円形スポットになるようにする。

【0027】

前記第2光路変換手段は前記第1偏光ビームスプリッタ34から分岐された第1偏光成分の光と前記ビーム整形手段40を経た第2偏光成分の光とを同一光路に進行させる。このために、前記第2光路変換手段は反射プリズム35と、ビームスプリッタ36とを含んで構成される。前記反射プリズム35は前記第1偏光ビームスプリッタ34から分岐されて入射された第2偏光成分光を二回反射させて入射光の光軸に対して出射光の光軸がシフトされたまま前記入射光とは逆方向に平行に進行させる。一方、前記反射プリズム35は二枚の反射ミラーに代えても、前記第1偏光成分の光を反射させうように配置しても良い。前記ビームスプリッタ36は前記第1偏光ビームスプリッタ34から分岐された第1偏光成分の光と、前記反射プリズム35を経て入射された光を選択的に透過／反射させて同一光路で前記光記録媒体30に向かわせる。

20

【0028】

前記第2偏光ビームスプリッタ38は前記光記録媒体30から反射されて入射された光を第1偏光成分の光と第2偏光成分の光とに再分離する。この第2偏光ビームスプリッタ38は、示されたように、第1及び第2偏光成分の光が他の地点、即ち、光検出器45の第1及び第2受光部A、Bに各々集束されて相異なる経路に進行するように分岐させる。図7では、透過型偏光ビームスプリッタを示したが、これは例示的なものに過ぎなく、偏光成分に応じて選択的に透過／反射させることで分岐しうる透過／反射型偏光ビームスプリッタを採用しても良い。

30

【0029】

また、本実施形態に係る光ピックアップ装置は前記光源31と第1光路変換手段33との間の光路上に配置されて入射された発散光を平行にするコリメータ32と、前記第2偏光ビームスプリッタ33と前記光検出器45との間の光路上に配置されて入射光を集束する集束レンズ39とをさらに含むことができる。

40

【0030】

前記光検出器45の第1及び第2受光部A、Bは、図11に示されたように配置される。そして、前記演算部50は前記第1及び第2受光部A、Bで各々受光された信号を演算して主トラックから検出された情報信号に含まれたクロストークを除去する。図11を参照すれば、前記演算部50は前記第1及び第2受光部A、Bで各々光電変換されて出力された電流信号を電圧信号に変換する第1及び第2電流－電圧変換器51、52と、前記第2電流－電圧変換器52で変換された電圧値に演算定数Kを乗算する乗算器55と、前記第1電流－電圧変換器51から出力された信号と前記乗算器55から出力された信号とを差動増幅してクロストークが除去された情報信号(RF信号)を出力する差動増幅器56を含んで構成される。また、前記演算部50は信号通過時発生される周波数特性などの劣化

50

を補償するための第1及び第2等化器53、54をさらに具備することが望ましい。

【0031】

前記演算定数Kは前記差動増幅器56を通して検出される情報信号に含まれた隣接トラックによるクロストーク、及び情報信号のジッタを小さくするように設定される定数である。

【0032】

即ち、前記乗算器55を通して乗算される演算定数Kは、図12に示されたような演算定数Kとクロストーク間の関係から所定値に設定しうる。図12においてはクロストークが最小値 -60 dB となる場合に演算定数Kが0.3になるので、計算された0.3を乗算を通して乗算することによって、隣接トラックによるクロストークを除去しうる。

【0033】

表1は前述したように構成された本発明の第1実施形態に係る光ピックアップ装置のクロストークの低減効果を示すために、前記遮蔽板(図9の41)の接線方向比率Dの変換によるクロストーク及びジッタ分布を示したものである。ここで、比率Dは前記遮蔽板41を透過する光の直径に対する前記透過領域41aの幅の比率を意味する。前記比率Dは開口数NAにも影響を与える。

【0034】

【表1】

表 1

比率 D(NA)	0.8(0.24)	1.0(0.3)	0.8(0.24)	1.8(0.3)	1.2(0.36)	1.4(0.42)	1.6(0.48)
	A	A	B	B	B	B	B
クロストーク[dB]、 演算定数 K	-73	-63	-58、 0.32	-60、 0.3	-54、 0.34	-63、 0.43	-56、 0.54
スポットの大 きさ[μm]	1.23	1.00	1.219	1.0054	0.8631	0.7385	0.6851
ジッタ、 演算定数 K	6.9, 0.37	6.9, 0.31	8.77	8.55, 0.2	8.98	8.77, 0.35	-

【0035】

ここで、条件 A はトラックピッチが $0.4 \mu\text{m}$ 、ピットの長さが $0.25 \mu\text{m}$ の場合、遮蔽膜の接線方向比率（開口数）によるクロストーク及びジッタ分布を、条件 B はトラックピッチが $0.368 \mu\text{m}$ 、ピットの長さが $0.25 \mu\text{m}$ の場合遮蔽膜の接線方向比率（開口数）によるクロストーク及びジッタ分布を各々示したものである。

【0036】

前記表 1 から、狭トラックピッチ $0.368 \mu\text{m}$ 、ピットの長さ $0.25 \mu\text{m}$ の場合、開口数（NA）が 0.24 から 0.48 までの公差があってもクロストークは -50 dB 程度であり、ジッタが 9% 以下に減少することがわかる。

【0037】

前述したように主トラックと隣接トラックに集束される光スポットが光記録媒体の半径方向に平行に配置されることによって隣接トラック信号間の再生信号に時間遅延が発生しない。

【0038】

光ピックアップ装置を図 14 及び図 15 に基づいて説明する。図 14 を参照すれば、光ピックアップ

10

20

30

40

50

ップ装置は第1及び第2光モジュール60、70と、前記第1及び第2光モジュール60、70と光記録媒体30との間に配置されて入射光中偏光成分に応じて選択的に透過/反射させ入射光の進行経路を変換する偏光ビームスプリッタ81と、対物レンズ83と、前記第2光モジュール70から照射された光が前記光記録媒体30の主トラックに隣接した隣接トラックに光記録媒体30の半径方向Rに集束される入射光の形状を整形する透過型位相差プリズム85と、前記第1及び第2光モジュール60、70を通して受光された信号を演算して検出された情報信号に含まれたクロストークを除去する演算部88とを含んで構成される。

【0039】

前記第1光モジュール60は光を照射する第1光源61と、この第1光源61から照射され、前記光記録媒体30から反射された光を受光する第1光検出器69を具備する。ここで、前記第1光モジュール60は前記第1光源61、第1光検出器69及び前記偏光ビームスプリッタ81の間に配置され、前記光記録媒体30から反射されて入射された光を前記第1光検出器69に向かわせる第1ビームスプリッタ65をさらに含むことができる。一方、前記第1ビームスプリッタ65の代わりに入射方向に応じて直進透過または回折透過させるホログラム素子（図示せず）を採用することもできる。

10

【0040】

また、前記第1光モジュール60は前記第1光源61と前記第1ビームスプリッタ65の間に配置されて前記第1光源60から照射された発散光を集束させる第1視準63と、前記第1ビームスプリッタ65と前記第1光検出器69との間に配置されて入射された平行光を集束する第1集束レンズ67とをさらに含む。

20

【0041】

前記第2光モジュール70は光を照射する第2光源71と、この第2光源71から照射され、前記光記録媒体30から反射された光を受光する第2光検出器79を具備する。ここで、前記第2光モジュール70は前記第2光源71、第2光検出器79及び前記偏光ビームスプリッタ81との間に配置され、前記光記録媒体30から反射されて入射された光を前記第2光検出器79に向かわせる第2ビームスプリッタ75をさらに含む。また、前記第2光モジュール70は前記第2光源71と前記第2ビームスプリッタ75との間に配置されて前記第2光源71から照射された発散光を集束させる第2視準73と、前記第2ビームスプリッタ75と前記第2光検出器79との間に配置されて入射された平行光を集束する第2集束レンズ77とをさらに含む。

30

【0042】

前記透過型位相差プリズム85は前記第2光源71と前記偏光ビームスプリッタ81との間の光路上に配置され、第2光源71から照射された光を前記光記録媒体30の隣接トラックにその半径方向に集束させる。このために、前記透過型位相差プリズム85は、図14及び図15に示されたように、入射光を透過させる透明板86と、前記光記録媒体30の接線方向Tと平行で入射光の光軸AXISと会う線分Lを基準として対称的に備えられ、外側から内側に細長形の第1及び第2プリズム87a、87bを含む。即ち、前記第1及び第2プリズム87a、87bの出射面が傾いて配置されている。これにより、前記透過型位相差プリズム85に入射された光の断面が円形の場合、その楕円形の断面が光記録媒体の半径方向Rに発散された状態で進行する。従って、時間遅延無しに前記光記録媒体30の隣接トラックに集束される。ここで、前記第1及び第2プリズム87a、87bの傾度によって前記透過型位相差プリズム85を透過した光が前記主トラック及び隣接トラックに互って形成されうる。

40

【0043】

前記偏光ビームスプリッタ81は前記第1光モジュール60から照射された光のうち一偏光成分の光を前記光記録媒体30側に入射させ、前記第2光モジュール70から照射された光のうち他偏光成分の光を前記光記録媒体30側に入射させる。例えば、前記偏光ビームスプリッタ81がS偏光成分の光は透過させ、P偏光成分の光は反射させるようになった場合は、前記第1光源61から照射された光のうちS偏光成分の光のみが前記偏光ビームスプリッタ81を透過した後前記対物レンズ83を経て光記録媒体30に集束される。

50

以降、光記録媒体30から反射された光は前記偏光ビームスプリッタ81を透過し、前記第1ビームスプリッタ65から反射されて第1光検出器69に集束される。一方、前記第2光源71から照射された光はP偏光成分の光のみが前記偏光ビームスプリッタ81から反射されて前記光記録媒体30に向かい、光記録媒体30から反射されたP偏光成分の光は前記偏光ビームスプリッタ81及び前記第2ビームスプリッタ75から反射されて前記第2光検出器79に集束される。従って、前記光記録媒体30の主トラック及び隣接トラックに集束された光スポットを偏光成分によって分岐させて前記第1光検出器69と第2光検出器79に各々選択的に集束せしめる。

【0044】

前記演算部88は前記第1及び第2光検出器69、79で各々光電変換され出力された電流信号を電圧信号に変換する第1及び第2電流-電圧変換器と、前記第2電流-電圧変換器で変換された電圧値に演算定数Kを乗算する乗算器及び前記第1電流-電圧変換器と前記乗算器から出力された信号を差動増幅してクロストークが減少された情報信号を出力する差動増幅器とを含んで構成される。このように構成された演算部88は、図11の説明と実質的に同一なのでその詳細な説明は略す。

【0045】

光ピックアップ装置を図16に基づいて説明する。図16を参照すれば、光ピックアップ装置は光源91と、入射光の進行経路を変換するビームスプリッタ93と、入射光を偏光成分に応じて選択的に透過または反射させる第1偏光ビームスプリッタ94と、反射型位相差プリズム100と、対物レンズ95と、入射された第1及び第2偏光成分の光を相異なる経路に分岐させる第2偏光ビームスプリッタ96と、入射された第1及び第2偏光成分の光を各々受光する第1及び第2光検出器98、99と、前記第1及び第2光検出器98、99で各々受光された信号を演算して検出された情報信号に含まれたクロストークを除去する演算部110とを含んで構成される。

【0046】

前記ビームスプリッタ93は前記光源91と前記第1偏光ビームスプリッタ94との間の光路上に配置されて入射光の進行経路を変換する。即ち、入射光を所定の光量比で透過及び反射させて前記光源91から照射された光は前記光記録媒体90に、前記光記録媒体90から反射された光は前記第2偏光ビームスプリッタ96に各々向かわせる。ここで、前記ビームスプリッタ93の代わりに入射光の入射方向に応じて選択的に直進透過または回折透過させるホログラム素子を採用しうる。

【0047】

前記第1偏光ビームスプリッタ94は前記ビームスプリッタ93と前記反射型位相差プリズム100との間に配置され、入射光を偏光成分に応じて選択的に透過または反射させて第1及び第2偏光成分の光に分岐させる。ここで、前記第1偏光成分の光は反射されて直接前記対物レンズ95側に向かい、前記第2偏光成分の光は透過されて前記反射型位相差プリズム100を経て前記対物レンズ95に向かう。

【0048】

前記反射型位相差プリズム100は前記光記録媒体90の接線方向Tと平行に入射光の光軸と会う線分を基準として対称的に備えられ、外側から内側に細長形の第1及び第2プリズム101、102と、この第1及び第2プリズム101、102の一側に形成されて入射光を反射させる反射部材103とを含む。この反射型位相差プリズム100をなす前記第1及び第2プリズム101、102の傾度、即ち位相差大きさは透過型位相差プリズム(図15の85)の第1及び第2プリズム87a、87bの位相差大きさと比べると、その1/2の場合に同一な光学的効果を有する。従って、前記反射型位相差プリズム100を経た第2偏光成分の光は前記光記録媒体90の主トラックに隣接した隣接トラックに時間遅延無しに集束される。ここで、前記第1偏光ビームスプリッタ94は前記反射型位相差プリズム100の光入出射面に一体形成されたものが望ましい。

【0049】

前記対物レンズ95は前記偏光ビームスプリッタ94と前記光記録媒体90との間に配置され、入射された第1及び第2偏光成分の光を前記光記録媒体90に集束させる。前記演算部110は

10

20

30

40

50

前述と実質的に同一なので、その詳細な説明及び図面は略す。

【0050】

前記光源91とビームスプリッタ93との間の光路上に入射される発散光を集束する視準92と、前記第2偏光ビームスプリッタ96、第1光検出器98及び第2光検出器99の間に各々配置されて入射光を集束する第1及び第2集束レンズ97a、97bをさらに含むことができる。

【0051】

以下、図17(A)及び図17(B)に基づき、前記透過型／反射型位相差プリズムの位相差大きさ(傾度)設定について説明する。

図17(A)は透過型位相差プリズム85を示したものであって、位相差大きさ Δd でその位相差の程度が表現される。ここで、位相差大きさ Δd は入射光の有効直径に対応する部分における第1及び第2プリズムの高さである。図17(B)は反射型位相差プリズム100を示したものであって、位相差の大きさは $\Delta d/2$ でその位相差の程度が表現される。ここで、 Δd は透過型位相差プリズムの位相差に該当される。

ここで、 Δd は式(2)を満たす。

【0052】

【数3】

$$\Delta d = \frac{\alpha \times 0.35\lambda}{\text{開口数} \times \text{トラックピッチ}} \quad (2)$$

(0.5 < α < 1.5)

【0053】

特に、光記録媒体のトラックピッチが0.40 μm 、0.37 μm の時、位相差の大きさ Δd は各々0.8 $\lambda/2$ 、1.2 $\lambda/2$ である。

【0054】

【発明の効果】

前述したように本発明に係る光ピックアップ装置は、1つのスポットは主トラックに集光され、他のスポットは主トラックに集束された光スポットに対する時間差無しに隣接トラックに互って集光されると共に、偏光特性により情報再生時主トラックと隣接トラックの信号が分離できて、時間差のない隣接トラック信号に対して演算定数を乗算して主トラックから検出された信号と差動することによってクロストークを低減させる。

【0055】

特に、トラックピッチに対して光スポットの比が0.6以下の値に決まる光記録媒体に対する情報再生時再生信号の品質を高めるのに非常に有用である。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の一例に係る光ピックアップ装置の光学的配置を示す概略的な構成図である。

【図2】図1の光ピックアップ装置により光記録媒体に形成された光スポットの形状を示す光記録媒体の部分斜視図である。

【図3】図1の光検出器に集束された光スポットを説明するために示した概略的な図である。

【図4】従来他の例に係る光ピックアップ装置により光記録媒体に形成された光スポットの形状を示す光記録媒体の部分斜視図である。

【図5】図4の光検出器に集束された光スポットを説明するために示した概略的な図である。

【図6】従来さらに他の例に係る光ピックアップ装置の光学的配置を示す概略的な図である。

【図 7】 本発明の第 1 実施形態に係る光ピックアップ装置の光学的配置を示す概略的な図である。

【図 8】 図 7 の光ピックアップ装置により光記録媒体に形成された光スポットの形状を示す光記録媒体の部分斜視図である。

【図 9】 図 7 のビーム整形手段の一実施形態に係る遮蔽板を示す概略的な図である。

【図 10】 図 7 のビーム整形手段の他の実施形態に係る円筒形レンズを示す概略的な斜視図である。

【図 11】 図 7 の光検出器に集束された光スポット及び演算部を示す回路図である。

【図 12】 本発明の第 1 実施形態に係る光ピックアップ装置において演算定数 K 値によるクロストーク変化量を示す図である。

10

【図 13】 本発明の第 1 実施形態に係る光ピックアップ装置においてトラックピッチ $0.368\ \mu\text{m}$ 、ピットの長さ $0.25\ \mu\text{m}$ 、遮蔽板の接線方向の開口数 0.3 の場合、演算定数によるジッタ分布を示す図である。

【図 14】 光ピックアップ装置の光学的配置を示す概略的な図である。

【図 15】 図 14 の透過型位相差プリズムを示す概略的な斜視図である。

【図 16】 光ピックアップ装置の光学的配置を示す概略的な図である。

【図 17】 (A) 及び (B) は各々図 14 及び図 16 に開示された透過型位相差プリズム及び反射型位相差プリズムの位相差の大きさを説明するために示す概略的な図面である。

【符号の説明】

30 光記録媒体

20

60、70 第 1 及び第 2 光モジュール

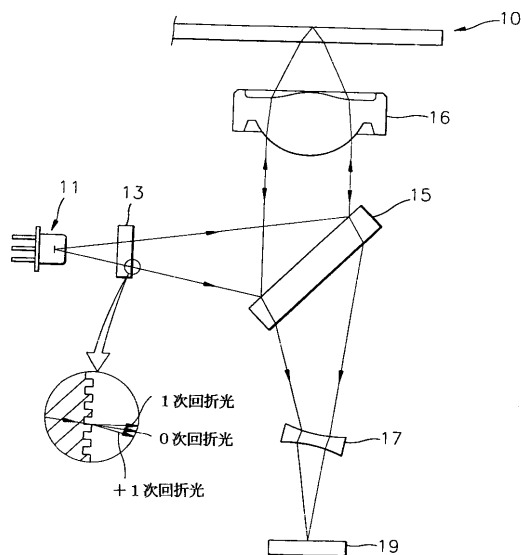
81 偏光ビームスプリッタ

83 対物レンズ

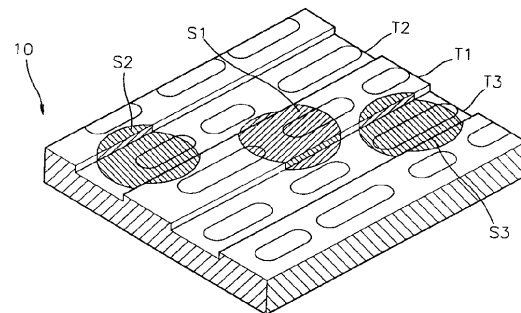
85 透過型位相差プリズム

88 演算部

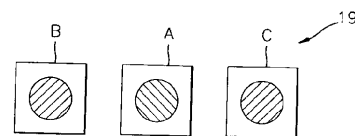
【図 1】



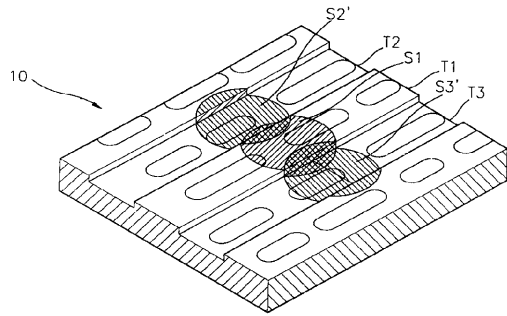
【図 2】



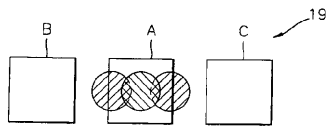
【図 3】



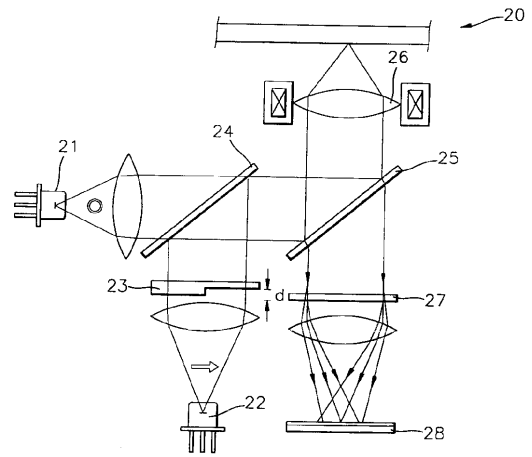
【図 4】



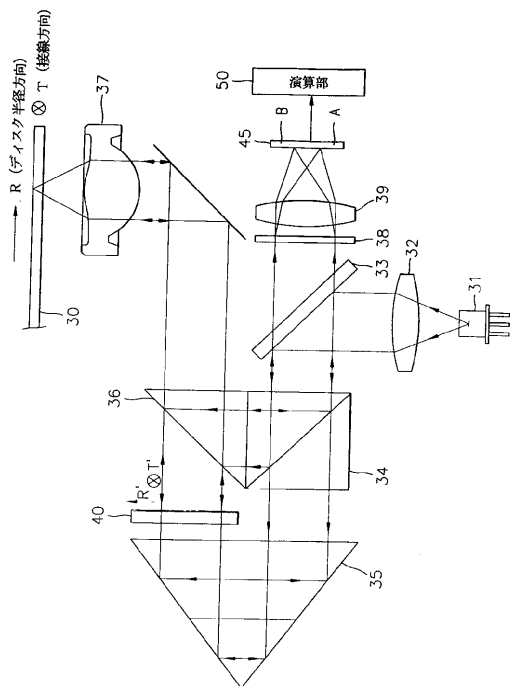
【図 5】



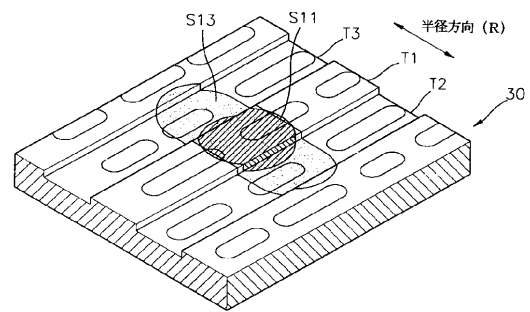
【図 6】



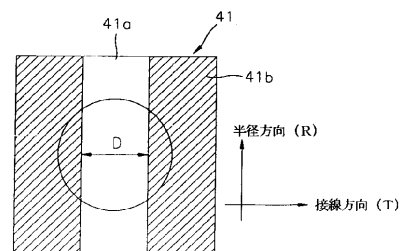
【図 7】



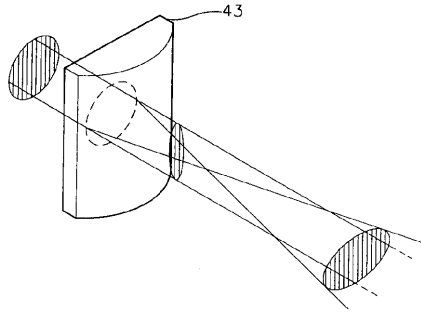
【図 8】



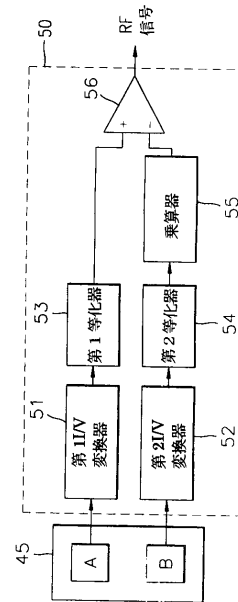
【図 9】



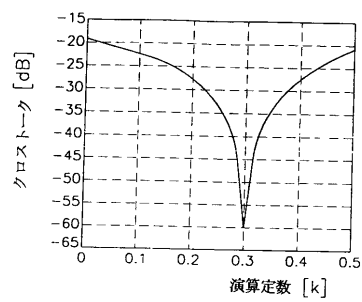
【図 10】



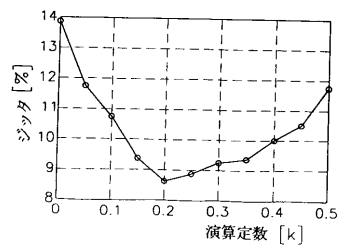
【図 11】



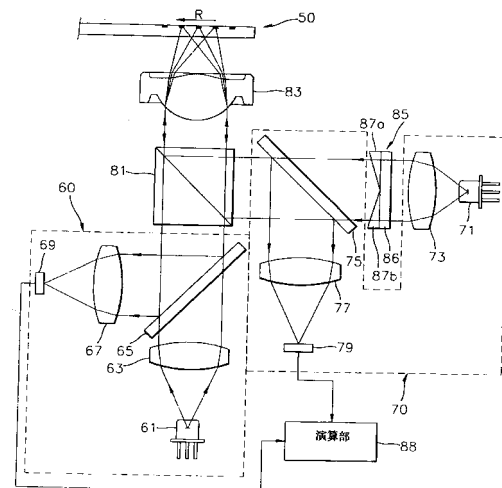
【図 12】



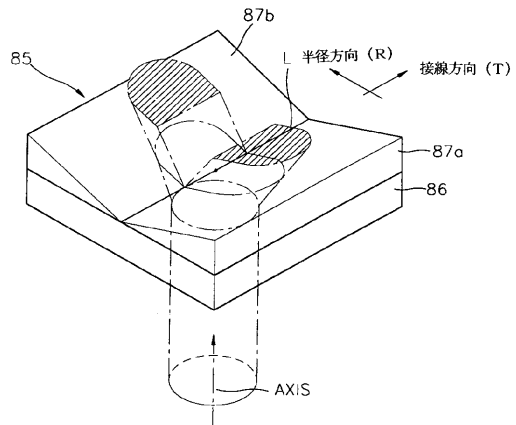
【図 13】



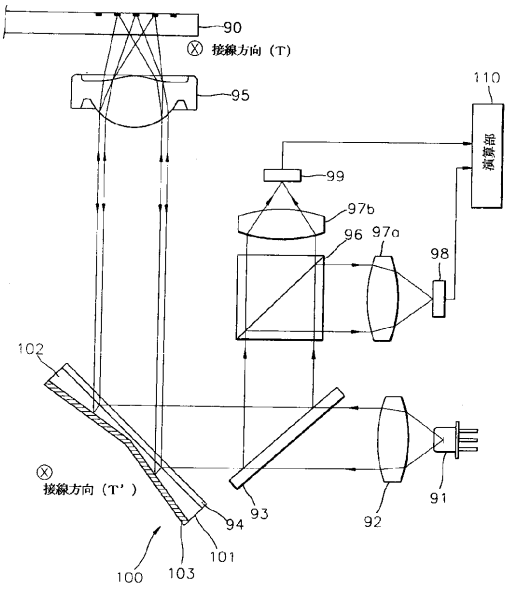
【図 14】



【図 15】

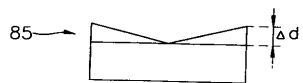


【図 16】

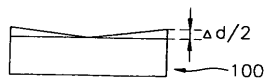


【図 17】

(A)



(B)



フロントページの続き

合議体

審判長 江島 博

審判官 山田 洋一

審判官 片岡 栄一

(56)参考文献 特開平4-366428 (JP, A)

特開平5-325251 (JP, A)