

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3668096号
(P3668096)

(45) 発行日 平成17年7月6日(2005.7.6)

(24) 登録日 平成17年4月15日(2005.4.15)

(51) Int.Cl.⁷

F I

G 1 1 B 7/135

G 1 1 B 7/135

Z

G 1 1 B 7/09

G 1 1 B 7/135

A

G 1 1 B 7/13

G 1 1 B 7/09

B

G 1 1 B 7/13

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-122663 (P2000-122663)
 (22) 出願日 平成12年4月24日(2000.4.24)
 (65) 公開番号 特開2001-307369 (P2001-307369A)
 (43) 公開日 平成13年11月2日(2001.11.2)
 審査請求日 平成15年7月4日(2003.7.4)

(73) 特許権者 000001889
 三洋電機株式会社
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
 (74) 代理人 100111383
 弁理士 芝野 正雅
 (72) 発明者 阿部 聡
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
 洋電機株式会社内
 (72) 発明者 竹内 賢一
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
 洋電機株式会社内
 (72) 発明者 中村 憲治
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
 洋電機株式会社内

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】

レーザー波長の異なるレーザービームを出射する第1レーザー素子及び第2レーザー素子を同一パッケージ内に収めたレーザーユニットを使用した光ピックアップ装置であって、第1レーザー素子から出射されて第1記録媒体で変調されるレーザービーム及び第2レーザー素子から出射されて第2記録媒体で変調されるレーザービームの両方が受光される光検出器と、該光検出器の手前に配置される波長選択性回折格子とを備え、第1記録媒体と第2記録媒体とで同一のフォーカス制御方式を採用すると共に、第1レーザー素子及び第2レーザー素子から出射される一方の波長のレーザービームを前記波長選択性回折格子により回折させると共に、第1レーザー素子及び第2レーザー素子から出射される他方の波長のレーザービームを前記波長選択性回折格子により回折させず、この回折させない波長のレーザービームを受光させるべく光検出器にメイン受光部を設けると共に、前記メイン受光部から第1レーザー素子及び第2レーザー素子が並べられる間隔の略2倍の距離離れた位置にサブ受光部を設け、前記波長選択性回折格子により回折させる波長のレーザービームを光検出器の前記メイン受光部及び前記サブ受光部に受光し、前記メイン受光部から得られる受光出力に前記サブ受光部から得られる受光出力を加えて前記波長選択性回折格子により回折させる波長のレーザービームにより読み取られる記録媒体のRF信号を得るように構成したことを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 2】

前記メイン受光部及び前記サブ受光部の間に前記波長選択性回折格子により回折させる

10

20

波長のレーザービームの回折されない漏れ成分を受光する第2のサブ受光部を光検出器に設け、前記メイン受光部から得られる受光出力に前記サブ受光部及び前記第2のサブ受光部からそれぞれ得られる各受光出力を加えて前記波長選択性回折格子により回折させる波長のレーザービームにより読み取られる記録媒体のRF信号を得るように構成したことを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、レーザー波長の異なる2種類のレーザー素子から発生されるレーザービームを用いて2種類の記録媒体の信号読み取りを行う光ピックアップ装置に関する。

10

【0002】

【従来の技術】

光ピックアップ装置としては、CD(Compact Disc)の記録密度に適した波長のレーザービームを発光するレーザーダイオードとDVD(Digital Versatile Disc)の記録密度に適した波長のレーザービームを発光するレーザーダイオードとの波長の異なる2種類のレーザー光源を用意し、信号読み取りを行うディスクの記録密度に応じて使用する光源の切り換えを行うことにより単一の光ピックアップによって記録密度が異なるCD及びDVDに対応させたものがある。

【0003】

ところで、CDとDVDとは、信号記録面までの透明基板の厚みが略1:2と大きく異なる。その為、CD及びDVD対応の光ピックアップ装置においては、各ディスクにそれぞれ適合される光学特性となるようにNA(numerical aperture)の異なる対物レンズを必要とする。

20

【0004】

CD再生とDVD再生とでそれぞれ対応するNAの対物レンズを使用するには、単一の対物レンズにより達成する場合、使用するレーザー光源のレーザー波長に応じて対物レンズに入射するレーザー光束を制限する開口絞りの径を切り替えることにより達成され、この開口絞りの径を切り替えるのに、波長選択フィルタを用いたり、相違する開口径の開口絞りを機械的に、あるいは液晶シャッターにより切り替えることにより達成される。

【0005】

30

また、単一の対物レンズを使用してCD再生とDVD再生とでそれぞれ対応するNAの対物レンズが実質的に使用されるようにする方法としては、2焦点を有する対物レンズを用いることでも実現される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、前述のCD再生とDVD再生に対応した光ピックアップ装置においては、一般にCD再生に用いられるCD受光部とDVD再生に用いられるDVD受光部とが同一半導体基板上に独立して形成される光検出器を用いて構成していた。

【0007】

前記光検出器からはCD及びDVDでそれぞれメイン信号と、フォーカス制御及びトラッキング制御に使用する各種信号とを出力する必要があるため、CD受光部とDVD受光部とが独立して形成される光検出器を用いると、光検出器の出力端子数が多くなり、取り扱いが煩雑となった。

40

【0008】

また、CD用レーザー素子とDVD用レーザー素子とを独立して配置する構成の光ピックアップ装置においては、各レーザー素子から出射されるレーザービームの光軸を一致させることによりCD受光部とDVD受光部とを共用することが容易に達成できるが、CD用レーザー素子及びDVD用レーザー素子を同一パッケージ内に収めた2波長レーザーユニットを使用した光ピックアップ装置の場合、各レーザー素子が横に並べて配置されることから各レーザー素子から出射されるレーザービームの光軸がずれており、光検出器にお

50

るＣＤ受光部とＤＶＤ受光部とを共用することが困難であった。

【０００９】

【課題を解決するための手段】

本発明は、第１レーザー素子から出射されて第１記録媒体で変調されるレーザービーム及び第２レーザー素子から出射されて第２記録媒体で変調されるレーザービームの両方が受光される光検出器と、該光検出器の手前に配置される波長選択性回折格子とを備え、第１記録媒体と第２記録媒体とで同一のフォーカス制御方式を採用すると共に、第１レーザー素子及び第２レーザー素子から出射される一方の波長のレーザービームを前記波長選択性回折格子により回折させると共に、第１レーザー素子及び第２レーザー素子から出射される他方の波長のレーザービームを前記波長選択性回折格子により回折させず、この回折させない波長のレーザービームを受光させるべく光検出器にメイン受光部を設けると共に、前記メイン受光部から第１レーザー素子及び第２レーザー素子が並べられる間隔の略２倍の距離離れた位置にサブ受光部を設け、前記波長選択性回折格子により回折させる波長のレーザービームを光検出器の前記メイン受光部及び前記サブ受光部に受光し、前記メイン受光部から得られる受光出力に前記サブ受光部から得られる受光出力を加えて前記波長選択性回折格子により回折させる波長のレーザービームにより読み取られる記録媒体のＲＦ信号を得るように構成している。

10

【００１０】

【実施例】

図１は本発明の一実施例を示す光ピックアップ装置の光学配置図である。

20

【００１１】

図１に示す光ピックアップ装置は、ＣＤ及びＤＶＤの信号読み取りが行える構成となっている。

【００１２】

１は同一半導体基板上にＤＶＤに適した波長、例えば６５０ｎｍのレーザービームを発光する第１レーザー素子２が設置されると共に、ＣＤに適した波長、例えば７８０ｎｍのレーザービームを発光する第２レーザー素子３が設置されて前記第１レーザー素子２及び第２レーザー素子３が同一パッケージ内に収められた２波長レーザーユニットである。

【００１３】

２波長レーザーユニット１の第１レーザー素子２及び第２レーザー素子３からそれぞれ発光されるレーザービームは、第２レーザー素子３のレーザー波長に対して有効な回折作用を有する回折格子４を介して斜めに配置された平行平板型のハーフミラー５の表面により光軸が折曲され、その後、コリメータレンズ６により平行光に成された後、対物レンズ７に入射され、該対物レンズ７により収束されてディスクＤの信号記録面に照射される。

30

【００１４】

対物レンズ７は、レーザー波長により入射されるレーザー光束を制限する開口絞りの径が切り替えられるようになっていたり、あるいは２焦点レンズにより構成されることによりＣＤ再生とＤＶＤ再生とでそれぞれ対応するＮＡのレンズとして作用するように成されている。

【００１５】

ディスクＤの信号記録面により変調されて反射されたレーザービームは対物レンズ７に戻り、コリメータレンズ６を介してハーフミラー５に戻り、該ハーフミラー５を透過してフォーカス制御に用いられる非点収差が付与された後、波長選択性回折格子８を介して光検出器９により受光される。

40

【００１６】

前記光検出器９における第１レーザー素子２及び第２レーザー素子３からそれぞれ出射される各レーザービームが受光される受光部１３は、図２に示す如く、４分割されて田の字状に配置されるＡ、Ｂ、Ｃ、Ｄの各受光素子からなる０次光のメインビームを受光するメイン受光領域１０と、回折格子４により形成される±１次光の各サブビームを受光するＥ、Ｆの各受光素子からなるサブ受光領域１１及び１２とにより構成されている。

50

【0017】

ここで、波長選択性回折格子8は高密度であるDVDに適合する第1レーザー素子2から出射される波長のレーザービームに対しては有効な回折作用を有さない。その為、第1レーザー素子2から出射される波長のレーザービームは大部分が前記波長選択性回折格子8により回折されずに直進する。

【0018】

そして、光検出器9の設置位置は、第1レーザー素子2から出射されるレーザービームを対象にしてそのレーザービームが受光部13のメイン受光領域10に的確に照射されるように受光されるレーザービームの光軸方向及び該光軸に直交される方向に調整されて設定される。

10

【0019】

また、波長選択性回折格子8は第2レーザー素子3から出射される波長のレーザービームを有効に回折させる作用を有し、そのレーザービームを光検出器9の受光部13に受光させるべく回折する役割を担っている。

【0020】

その為、前記第2レーザー素子3から出射される波長のレーザービームは、図3に示す如く、波長選択性回折格子8により回折されて受光部13に受光されるようになり、メインビームがメイン受光領域10に受光され、各サブビームがそれぞれサブ受光領域11, 12に受光される。この場合、前記波長選択性回折格子8がレーザービームの光軸に直交される方向に調整されて第2レーザー素子3から出射される波長のレーザービームの受光位置がメイン受光領域10の適切な位置となるように調整される。

20

【0021】

このように位置調整されて光検出器9の受光部13は、CD再生及びDVD再生に兼用される。

【0022】

ここで、本実施例に示す光ピックアップ装置は、CD再生において、フォーカス制御に非点収差法が、トラッキング制御に3ビーム法が採用されており、メイン受光領域10の各受光素子A, B, C, DからRF信号の生成及びフォーカス制御に用いられる各種信号に対応する受光出力が導出されるようになっており、サブ受光領域11及び12の各受光素子E, Fからトラッキング制御に用いられる信号に対応する受光出力が導出されるようになっている。

30

【0023】

一方、本実施例に示す光ピックアップ装置は、DVD再生において、フォーカス制御に非点収差法が、トラッキング制御にDPD法が採用されており、メイン受光領域10の各受光素子A, B, C, DからRF信号の再生、フォーカス制御及びトラッキング制御に用いられる各種信号に対応する受光出力が導出されるようになっている。

【0024】

図4は図2に示す光検出器と別形態の受光部を備える光検出器を示しており、図4に示す光検出器は図2の光検出器の代わりに図1に示す光学配置の光ピックアップ装置に適用される。

40

【0025】

図4に示す光検出器には、田の字状に各受光素子A, B, C, Dが配置されるメイン受光領域14と該メイン受光領域14を挟んで両側に配置されるサブ受光領域15, 16とから成る図2と同様のメイン受光部17が形成されると共に、該メイン受光部17が形成される同一半導体基板上にそのメイン受光部17に並んで形成されるサブ受光部18が形成される。

【0026】

そして、前記メイン受光部17及び前記サブ受光部18を配置する間隔Lは、第1レーザー素子2及び第2レーザー素子3の各発光点の間隔、すなわち第1レーザー素子2及び第2レーザー素子3が並べられる間隔の略2倍に設定されている。

50

【 0 0 2 7 】

光検出器 9 の設置位置は、図 2 の光検出器を用いた場合と同様に、第 1 レーザー素子 2 から出射されるレーザービームを対象にしてそのレーザービームがメイン受光部 1 7 のメイン受光領域 1 4 に的確に照射されるように受光されるレーザービームの光軸方向及び該光軸に直交される方向に調整されて設定される。

【 0 0 2 8 】

また、波長選択性回折格子 8 は、第 2 レーザー素子 3 から出射される波長のレーザービームが該波長選択性回折格子 8 により回折されてメイン受光部 1 7 に的確に照射されるようにレーザービームの光軸に直交される方向に調整される。

【 0 0 2 9 】

ところで、第 2 レーザー素子 3 から出射される波長のレーザービームを波長選択性回折格子 8 により回折させると、図 5 に示す如く、 ± 1 次光の一方の回折光がメイン受光部 1 7 に向かうので、 ± 1 次光の他方の回折光はメイン受光部 1 7 に向かうレーザービームと光軸に対して線対称に進行する。ここで、メイン受光部 1 7 及びサブ受光部 1 8 を配置する間隔は第 1 レーザー素子 2 及び第 2 レーザー素子 3 が並べられる間隔と略 2 倍に設定されているので、波長選択性回折格子 8 により回折されるレーザービームの回折光をメイン受光部 1 7 に受光されるように調整することにより同時に他方の回折光がサブ受光部 1 8 に受光されるようになる。

【 0 0 3 0 】

従って、C D 再生時にサブ受光部 1 8 に第 2 レーザー素子 3 から出射される波長のレーザービームが受光され、前記サブ受光部 1 8 の受光出力をメイン受光部 1 7 のメイン受光領域 1 4 の各受光素子 A , B , C , D から得られる各受光出力の総和に加えることによって R F 信号が効率良く出力される。

【 0 0 3 1 】

尚、波長選択性回折格子 8 は、第 2 レーザー素子 3 から出射される波長のレーザービームにおける波長選択性回折格子 8 により回折されずに直進されるレーザービームの漏れ成分を少なくし、メイン受光部 1 7 及びサブ受光部 1 8 にそれぞれ受光される ± 1 次光のレーザービームの光量が多くなるように設計される。

【 0 0 3 2 】

図 6 は図 4 に示す光検出器と別形態の受光部を備える光検出器を示しており、図 6 に示す光検出器は図 2 の光検出器の代わりに図 1 に示す光学配置の光ピックアップ装置に適用される。

【 0 0 3 3 】

図 6 に示す光検出器は、図 4 に示す光検出器と同様にメイン受光部 1 9 とサブ受光部 2 0 とを同一半導体基板上に形成し、メイン受光部 1 9 及びサブ受光部 2 0 の間に第 2 のサブ受光部 2 1 が形成される。

【 0 0 3 4 】

前記メイン受光部 1 9 、前記サブ受光部 2 0 及び第 2 のサブ受光部 2 1 は、等間隔 1 に配置され、その間隔 1 が第 1 レーザー素子 2 及び第 2 レーザー素子 3 の各発光点の間隔に同一に設定されている。

【 0 0 3 5 】

光検出器 9 の設置位置は、図 2 の光検出器を用いた場合と同様に、第 1 レーザー素子 2 から出射されるレーザービームを対象にしてそのレーザービームがメイン受光部 1 9 のメイン受光領域に的確に照射されるように受光されるレーザービームの光軸方向及び該光軸に直交される方向に調整されて設定される。

【 0 0 3 6 】

このように光検出器 9 の設置位置を設定すると、図 7 に示す如く、第 1 レーザー素子 2 及び第 2 レーザー素子 3 の各発光点の間隔に同一に設定されていることから第 2 のサブ受光部 2 1 に第 2 レーザー素子 3 から出射される波長のレーザービームにおける波長選択性回折格子 8 により回折されずに直進されるレーザービームの漏れ成分が受光される。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 7 】

また、波長選択性回折格子 8 は、第 2 レーザー素子 3 から出射される波長のレーザービームが該波長選択性回折格子 8 により回折されてメイン受光部に的確に照射されるようにレーザービームの光軸に直交される方向に調整され、 ± 1 次光のレーザービームはそれぞれメイン受光部 1 9 及びサブ受光部 2 0 に受光される。

【 0 0 3 8 】

従って、C D 再生時にメイン受光部 1 7 の受光素子 A , B , C , D から得られる各受光出力の総和にサブ受光部 2 0 及び第 2 のサブ受光部 2 1 の各受光出力を加えることによって R F 信号が効率良く出力される。

【 0 0 3 9 】

図 4 及び図 6 に示す光検出器を用いた場合、サブ受光部 1 8、あるいはサブ受光部 2 0 及び第 2 のサブ受光部 2 1 が形成されるが、サブ受光部 1 8、サブ受光部 2 0 及び第 2 のサブ受光部 2 1 は R F 信号を得るためにのみ活用されるので、サブ受光部 1 8、サブ受光部 2 0 及び第 2 のサブ受光部 2 1 はそれぞれ単一の受光素子により構成でき、C D 再生に用いられる C D 受光部と D V D 再生に用いられる D V D 受光部とを独立して光検出器を形成した場合に比べて受光素子数が減り、光検出器の出力端子数を減らすことが出来る。

【 0 0 4 0 】

【 発明の効果 】

以上述べた如く、本発明は、波長選択性回折格子を用いて一方の波長のレーザービームを回折させることにより前記波長選択性回折格子により回折させない他方の波長のレーザービームに合わせて設定された光検出器上の受光部を共用するようにしているので、光検出器の出力端子数を減らして第 1 記録媒体及び第 2 記録媒体の再生に必要な各種信号を得ることが出来る。

【 0 0 4 2 】

特に、第 1 レーザー素子及び第 2 レーザー素子を同一パッケージ内に収めたレーザーユニットを使用しているので、第 1 レーザー素子及び第 2 レーザー素子から出射される各波長のレーザービームに対して光検出器のメイン受光部を共用するべく波長選択性回折格子により一方の波長のレーザービームを回折させる場合に、前記メイン受光部に向かうレーザービームの一方の回折光と光軸に対して線対称に進行する他方の回折光が発生するが、この他方の回折光を光検出器のサブ受光部に受光するようにしているので、前記メイン受光部から得られる受光出力に前記サブ受光部から得られる受光出力を加えることにより前記波長選択性回折格子で回折させる波長のレーザービームにより読み取られる記録媒体の R F 信号が効率良く得られる。この場合、メイン受光部から第 1 レーザー素子及び第 2 レーザー素子が並べられる間隔の略 2 倍の距離離れた位置にサブ受光部を設けているので、波長選択性回折格子により回折させる波長のレーザービームの回折光をメイン受光部に受光されるように調整することにより同時にもう一方の回折光をサブ受光部に受光されるように調整出来る。

【 0 0 4 3 】

更に、メイン受光部及びサブ受光部の間に第 2 のサブ受光部を形成して波長選択性回折格子により回折されずに直進されるレーザービームの漏れ成分を受光するようにしているので、より効率良く出力させることが出来る。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の一実施例を示す光ピックアップ装置の光学系を示す光学配置図である。

【 図 2 】 光検出器 9 における受光パターンを示す説明図である。

【 図 3 】 図 2 に示す光検出器を用いた際の波長選択性回折格子 8 を通過するレーザービームの進行方向を示す説明図である。

【 図 4 】 図 2 に示す光検出器とは異なる別の光検出器における受光パターンを示す説明図である。

【 図 5 】 図 4 に示す光検出器を用いた際の波長選択性回折格子 8 を通過するレーザービームの進行方向を示す説明図である。

10

20

30

40

50

【図 6】図 2 及び図 4 に示す光検出器とは異なる別の光検出器における受光パターンを示す説明図である。

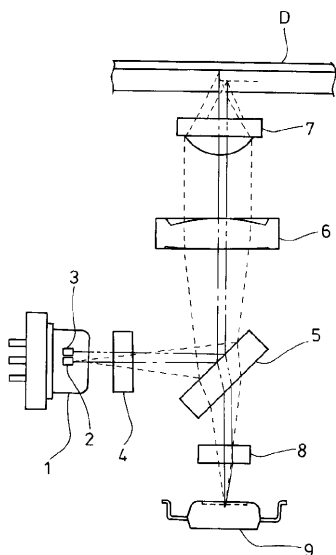
【図 7】図 6 に示す光検出器を用いた際の波長選択性回折格子 8 を通過するレーザービームの進行方向を示す説明図である。

【符号の説明】

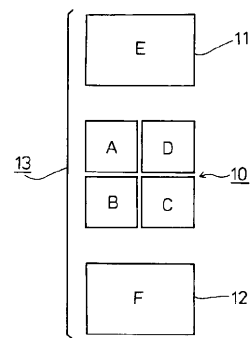
- 1 2 波長レーザーユニット
- 2 第 1 レーザー素子
- 3 第 2 レーザー素子
- 7 対物レンズ
- 9 光検出器
- 10, 13 メイン受光領域（メイン受光部）
- 11, 12, 14, 15 サブ受光領域（メイン受光部）
- 16, 18 サブ受光部
- 17 メイン受光部
- 19 第 2 のサブ受光部

10

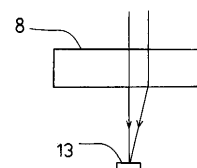
【図 1】



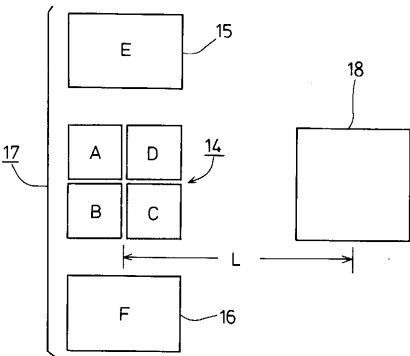
【図 2】



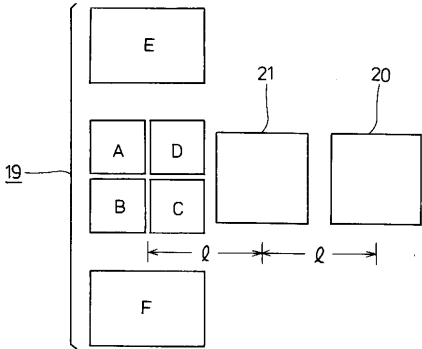
【図 3】



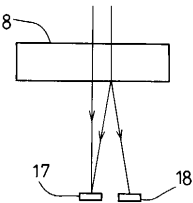
【 図 4 】



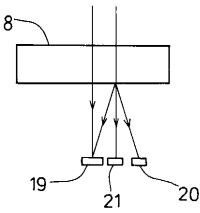
【 図 6 】



【 図 5 】



【 図 7 】



フロントページの続き

審査官 田良島 潔

- (56)参考文献 特開2001-256667(JP,A)
特開2001-256670(JP,A)
特開2001-216677(JP,A)
特開2000-76689(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

G11B 7/135

G11B 7/09

G11B 7/13