(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2012-244122
(P2012-244122A)
(43)公開日　平成24年12月10日(2012.12.10)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
H01S	5/042	(2006.01)	H01S	5/042	630	5D789
G11B	7/1263	(2012.01)	G11B	7/125	C	5F173
G11B	7/1267	(2012.01)	G11B	7/125	A	
G11B	7/125	(2012.01)				

審査請求 有　請求項の数 6　ＯＬ　（全 12 頁）

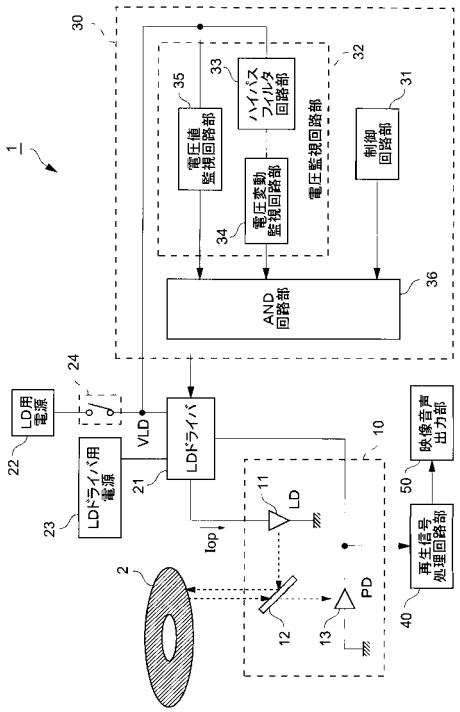
(21)出願番号　特願2011-116148 (P2011-116148)
(22)出願日　平成23年5月24日 (2011.5.24)

(71)出願人　000201113
船井電機株式会社
大阪府大東市中垣内７丁目７番１号
(74)代理人　100085501
弁理士　佐野　静夫
(74)代理人　100128842
弁理士　井上　温
(72)発明者　浅井　勉
大阪府大東市中垣内７丁目７番１号　船井電機株式会社内

Ｆターム(参考)　5D789 AA33 BA01 DA01 DA05 FA05 HA36 HA68
5F173 SA12 SC05 SE03 SH03 SH04 SH14 SJ10

(54)【発明の名称】半導体レーザ素子破壊防止回路、及びそれを備える光ディスク装置

(57)【要約】
【課題】発光電圧の異常により半導体レーザ素子が破壊されることを防止する。
【解決手段】
光ディスク装置の半導体レーザ素子破壊防止回路が、半導体レーザ素子の発光を指示する旨の発光指示信号を出力する発光指示回路部と、半導体レーザ素子を発光させるために半導体レーザ素子用電源から光出力制御回路部に供給される発光電圧を監視し、発光電圧に異常がないと判断するとき、半導体レーザ素子の発光を許可する旨の発光許可信号を出力する電圧監視回路部と、発光指示信号及び発光許可信号が入力されるときのみ、光出力制御回路部に半導体レーザ素子を発光させる発光許可回路部と、を備える。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
半導体レーザ素子の発光を指示する旨の発光指示信号を出力する発光指示回路部と、
前記半導体レーザ素子を発光させるために半導体レーザ素子用電源から光出力制御回路部に供給される発光電圧を監視し、発光電圧に異常がないと判断するとき、前記半導体レーザ素子の発光を許可する旨の発光許可信号を出力する電圧監視回路部と、
前記発光指示信号及び前記発光許可信号が入力されるときのみ、前記光出力制御回路部に前記半導体レーザ素子を発光させる発光許可回路部と、
を備えることを特徴とする半導体レーザ素子破壊防止回路。
【請求項２】
前記電圧監視回路部は、前記発光電圧の電圧値、及び前記電圧値の変動成分の大きさのうちの少なくとも一方に異常がないと判断するとき、前記発光許可信号を出力することを特徴とする請求項１に記載の半導体レーザ素子破壊防止回路。
【請求項３】
前記発光許可回路部が、
前記発光指示回路部の出力側にカソードが接続される第１整流素子と、
前記電圧監視回路部の出力側にカソードが接続される少なくとも１つの第２整流素子と、
第１及び第２整流素子のアノードにプルアップ抵抗素子を介して基準電位を与える基準電源と、
を有し、
第１及び第２整流素子のアノードが前記光出力制御回路部に接続され、
前記発光指示回路部は、前記半導体レーザ素子の発光停止を指示するとき、第１整流素子を導通させ、
前記電圧監視回路部は、前記発光電圧の電圧値及び前記変動成分の大きさのうちの少なくとも一方に異常があると判断するとき、第２整流素子を導通させることを特徴とする請求項１又は請求項２に記載の半導体レーザ素子破壊防止回路。
【請求項４】
前記発光指示回路部と、前記電圧監視回路部の少なくとも一部とが、１つのマイクロコンピュータに設けられることを特徴とする請求項１～請求項３のいずれかに記載の半導体レーザ素子破壊防止回路。
【請求項５】
前記電圧監視回路部は、前記発光電圧の電圧値が前記半導体レーザ素子を発光させるために必要な最小の動作電圧値以上であるとき、前記発光電圧の電圧値に異常がないと判断することを特徴とする請求項１～請求項４のいずれかに記載の半導体レーザ素子破壊防止回路。
【請求項６】
半導体レーザ素子を有する光ピックアップ部と、
前記半導体レーザ素子の光出力制御を行う光出力制御回路部と、
前記半導体レーザ素子を発光させるための発光電圧を前記光出力制御回路部に供給する半導体レーザ素子用電源と、
請求項１～請求項５のいずれかに記載の半導体レーザ素子破壊防止回路と、
を備えることを特徴とする光ディスク装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、半導体レーザ素子の光出力制御機能を備える光ディスク装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、光ピックアップに搭載された半導体レーザ素子から出力されるレーザ光により、

ＤＶＤ等の光ディスク（光ディスク記録媒体）に情報を記録したり、光ディスクに記録されている情報を再生したりする光ディスク装置が広く用いられている。

【０００３】

このような光ディスク装置では、ＡＰＣ（Automatic Power Control）機能により半導体レーザ素子の光出力を一定に調整している。図３は、従来の光ディスク装置の一例を示す構成図である。図３に示すように、従来の光ディスク装置１００は、光ピックアップ部１１０と、ＡＰＣ機能を有するＬＤドライバ１２１と、ＬＤ用電源１２２と、ＬＤドライバ用電源１２３と、スイッチ回路部１２４と、制御回路部１３０と、再生信号処理回路部１４０と、映像音声出力部１５０とを備えている。光ピックアップ部１１０は、ＬＤ（レーザダイオード）１１１と、ビームスプリッタ１１２と、ＰＤ（フォトダイオード）１１３とを有している。また、ＬＤ用電源１２２は、ＬＤ１１１を発光させるための発光電圧ＶＬＤを供給する電源である。また、ＬＤドライバ用電源１２３はＬＤドライバ１２１を駆動するための電源である。

【０００４】

ＬＤ１１１から出射されたレーザ光は、ビームスプリッタ１１２によって、光ディスク装置１００にセットされている光ディスク２００へ導かれる。これにより光ディスク２００上には、レーザ光による光スポットが形成される。そして、光ディスク２００によって反射されたレーザ光は、ビームスプリッタ１１２によって、ＰＤ１１３に導かれる。ＰＤ１１３は、反射されたレーザ光を光電変換し、光ディスク２００に記録されている再生すべき情報を含んだ電気信号を生成する。この電気信号に基づいて、再生信号処理回路１４０にて映像信号や音声信号が生成され、映像音声出力部１５０にて映像信号に基づく映像表示や音声信号に基づいた音声出力がなされる。

【０００５】

また、ＰＤ１１３が生成する電気信号は、ＬＤドライバ１２１にも入力される。ＬＤドライバ１２１は、入力された電気信号に基づくフィードバック制御によりＬＤ１１１に供給する発光電流量を調整し、ＬＤ１１１の光出力の変動を極力抑えている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００６】

【特許文献１】特開２００４－３５５６９７号公報（特に段落［００５８］～［００６０］及び図１）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

しかしながら、このようなフィードバック制御の応答速度よりも早く、ＬＤドライバ１２１に供給される発光電圧ＶＬＤが変動すると、光出力制御がその電圧変動に応答できなくなる。そうすると、ＬＤドライバ１２１の光出力制御が暴走して、ＬＤ１１１が破壊される。

【０００８】

たとえば、光ディスク装置１００がトップローディング方式（クラムシェルタイプ）である場合では、ディスクカバーの開閉とＬＤ１１１の発光／停止を連動させる必要がある。そのため、ディスクカバーが閉じられると、センサスイッチが押下された状態となり、スイッチ回路１２４がＬＤドライバ１２１とＬＤ用電源１２２との接続をＯＮに切り換えて、ＬＤ１１１が発光できるようにしている。このような光ディスク装置１００において、ＬＤ１１１の発光中に振動が加わると、ディスクカバーがセンサスイッチから一瞬だけ離れることがある。このとき、スイッチ回路部１２４はこれに連動して、ＬＤドライバ１２１とＬＤ用電源１２２との接続を一瞬だけＯＦＦに切り換える。そのため、一瞬だけ、ＬＤドライバ１２１に供給される電圧がＬＤ１１１の発光電圧閾値よりも低くなる。ＬＤ１１１の発光が停止したとき、ＬＤドライバ１２１は、ＬＤ１１１の光出力が非常に高くなるように設定するが、直ちに発光電圧ＶＤＬがＬＤドライバ１２１に供給されると、Ｌ

Ｄ１１１の光出力が非常に高くなるように設定されたままであるので、ＬＤ１１１に過剰な電力が供給され、ＬＤ１１１が破壊されてしまう。

【０００９】

これに対して、特許文献１では、ＬＤの駆動電流が許容値を超えると、電流制限リミッタが駆動電流の増加を停止させて、ＬＤの駆動電流の大きさを一定値以下に抑えることによりＬＤが破壊されることを防止している。しかしながら、特許文献１においても、電流制限リミッタの応答速度よりも速く駆動電流が増加して許容値を超えると、駆動電流の増加を停止できなくなり、ＬＤが破壊されてしまう。

【００１０】

本発明は、上述の問題点に鑑みて、発光電圧の異常によって半導体レーザ素子が破壊されることを防止することができる半導体レーザ素子破壊防止回路、及びそれを備える光ディスク装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１１】

上記目的を達成するために、本発明に係る半導体レーザ素子破壊防止回路は、半導体レーザ素子の発光を指示する旨の発光指示信号を出力する発光指示回路部と、前記半導体レーザ素子を発光させるために半導体レーザ素子用電源から光出力制御回路部に供給される発光電圧を監視し、発光電圧に異常がないと判断するとき、前記半導体レーザ素子の発光を許可する旨の発光許可信号を出力する電圧監視回路部と、前記発光指示信号及び前記発光許可信号が入力されるときのみ、前記光出力制御回路部に前記半導体レーザ素子を発光させる発光許可回路部と、を備える。

【００１２】

上記構成によれば、発光指示信号及び発光許可信号が発光許可回路部に入力されるときのみ半導体レーザ素子を発光させる。そのため、たとえば光ディスクに情報を書き込んだり光ディスクから情報を読みとったりするために発光指示回路部から半導体レーザ素子の発光が指示されていたとしても、電圧監視回路部が発光電圧に異常があると判断する場合には、発光許可回路部が光出力制御回路部に半導体レーザ素子の発光を直ちに停止させる。よって、半導体レーザ素子の光出力制御の暴走を防止し、半導体レーザ素子の破壊を防止することができる。

【００１３】

また、上記構成において、前記電圧監視回路部は、前記発光電圧の電圧値、及び前記電圧値の変動成分の大きさのうちの少なくとも一方に異常がないと判断するとき、前記発光許可信号を出力してもよい。

【００１４】

この構成により、発光指示回路部から半導体レーザ素子の発光が指示されていたとしても、電圧監視回路部が発光電圧の電圧値や電圧変動の大きさのうちの少なくとも一方に異常があると判断する場合には、発光許可回路部が光出力制御回路部に半導体レーザ素子の発光を直ちに停止させる。よって、光出力制御回路部の光出力制御の応答速度よりも早く、半導体レーザ素子用電源から供給される発光電圧の電圧値が急激に変動しても、半導体レーザ素子の光出力制御の暴走を防止し、半導体レーザ素子の破壊を防止することができる。

【００１５】

また、上記構成において、前記発光許可回路部が、前記発光指示回路部の出力側にカソードが接続される第１整流素子と、前記電圧監視回路部の出力側にカソードが接続される少なくとも１つの第２整流素子と、第１及び第２整流素子のアノードにプルアップ抵抗素子を介して基準電位を与える基準電源と、を有し、第１及び第２整流素子のアノードが前記光出力制御回路部に接続され、前記発光指示回路部は、前記半導体レーザ素子の発光停止を指示するとき、第１整流素子を導通させ、前記電圧監視回路部は、前記発光電圧の電圧値及び前記変動成分の大きさのうちの少なくとも一方に異常があると判断するとき、第２整流素子を導通させてもよい。この構成により、簡素な構成で発光許可回路部を実現す

ることができる。
【００１６】
さらに、上記構成において、前記発光指示回路部と、前記電圧監視回路部の少なくとも一部とが１つのマイクロコンピュータに設けられるものとしてもよい。この構成により、マイクロコンピュータを利用して、半導体レーザ素子の発光の指示と、発光電圧の監視とを行うことができるので、製造コストを削減することもできる。
【００１７】
また、上記構成において、前記電圧監視回路部は、前記発光電圧の電圧値が前記半導体レーザ素子を発光させるために必要な最小の動作電圧値以上であるとき、前記発光電圧の電圧値に異常がないと判断するものとしてもよい。この構成により、発光電圧が電圧変動して、半導体レーザ素子を発光させるために必要な最小の動作電圧値（すなわち、発光電圧閾値）より小さくなり、半導体レーザ素子の発光が停止しても、光出力制御回路部は非常に高い光出力設定にしない。従って、発光電圧の瞬断などに起因する半導体レーザ素子の光出力制御の暴走を防止し、半導体レーザ素子の破壊を防止することができる。
【００１８】
また、上記目的を達成するために本発明に係る光ディスク装置は、半導体レーザ素子を有する光ピックアップ部と、前記半導体レーザ素子の光出力制御を行う光出力制御回路部と、前記半導体レーザ素子を発光させるための発光電圧を前記光出力制御回路部に供給する半導体レーザ素子用電源と、上述の半導体レーザ素子破壊防止回路と、を備える。
【００１９】
上記構成によれば、光出力制御回路部による光出力制御の応答速度よりも早く、半導体レーザ素子用電源から供給される発光電圧が急激に変動しても、半導体レーザ素子破壊防止回路が光出力制御回路部に半導体レーザ素子の発光を直ちに停止させる。よって、半導体レーザ素子の光出力制御の暴走を防止し、半導体レーザ素子の破壊を防止することができる。
【００２０】
さらに、光出力制御の暴走が防止されるので、光ピックアップ部の光検出機能も正常に機能し、光ピックアップ部が正常に駆動される。よって、光ピックアップ部が光ディスクの反射面に衝突するなどして、光ディスクの反射面が傷ついたり、光ピックアップ部が有する部材（たとえば、対物レンズなど）が損傷したりすることも防止できる。
【発明の効果】
【００２１】
本発明によれば、発光指示信号及び発光許可信号が発光許可回路部に入力されるときのみ半導体レーザ素子を発光させる。そのため、たとえば光ディスクに情報を書き込んだり光ディスクから情報を読みとったりするために発光指示回路部から半導体レーザ素子の発光が指示されていたとしても、電圧監視回路部が発光電圧に異常があると判断する場合には、発光許可回路部が光出力制御回路部に半導体レーザ素子の発光を直ちに停止させる。よって、半導体レーザ素子の光出力制御の暴走を防止し、半導体レーザ素子の破壊を防止することができる。
【図面の簡単な説明】
【００２２】
【図１】本発明の実施形態に係わる光ディスク装置の構成図である。
【図２】本発明の実施形態に係わるＬＤ破壊防止回路の詳細を説明するための構成図である。
【図３】従来の光ディスク装置の一例を示す構成図である。
【発明を実施するための形態】
【００２３】
本発明の実施形態に係る光ディスク装置１について、図面を参照しながら以下に説明する。図１は、本発明の実施形態に係わる光ディスク装置の構成図である。図１に示すように、光ディスク装置１は、光ピックアップ部１０と、ＬＤドライバ２１（光出力制御回路

部）と、ＬＤ用電源２２と、ＬＤドライバ用電源２３と、スイッチ回路部２４と、ＬＤ破壊防止回路３０（半導体レーザ素子破壊防止回路）と、再生信号処理回路部４０と、映像音声出力部５０と、を備えている。

【００２４】

光ピックアップ部１０は、レーザダイオード１１（半導体レーザ素子）、ビームスプリッタ１２、フォトダイオード１３を有している。なお、以下では、レーザダイオードをＬＤと呼び、フォトダイオードをＰＤと呼ぶ。ＬＤ１１から発せられたレーザ光は、ビームスプリッタ１２によって、光ディスク装置１にセットされている光ディスク２へ導かれる。これにより光ディスク２上には、レーザ光による光スポットが形成される。この光ディスク２の種類は、例えばＢＤ（Blu-ray Disc）やＤＶＤ（Digital Versatile Disc）、ＣＤ（Compact Disc）などの光ディスク記録媒体が該当するが、特に限定されるものではない。

【００２５】

そして光ディスク２によって反射されたレーザ光、つまり反射光は、ビームスプリッタ１２によって、ＰＤ１３に導かれる。ＰＤ１３は、受光した反射光を光電変換し、この反射光の強さに応じた大きさの電流信号を生成する。なお、ＰＤ１３において生成された電流信号は、所定の変換回路によって、当該電流信号の大きさに対応した電圧信号に変換されるようになっていてもよい。いずれにしても、光ピックアップ部１０によって、反射光の強さに応じた大きさの光電変換信号（電流信号あるいは電圧信号）が生成されることになる。光ピックアップ部１０によって生成された光電変換信号は、再生信号処理回路部４０およびＬＤドライバ２１の双方に入力される。

【００２６】

再生信号処理回路部４０は、光電変換信号に対して各種の処理（復調処理など）を施し、光電変換信号に基づいた映像信号および音声信号を生成する。これらの信号は、ディスプレイおよびスピーカを有する映像音声出力部５０に入力され、映像信号に基づいた映像表示や、音声信号に基づいた音声出力（つまり、光ディスク２に記録されている情報の再生）が実現される。なお、光ディスク装置１による再生の態様は、上述したものに限定されず、例えば、映像表示および音声出力の一方のみとしても構わない。

【００２７】

また、この光電変換信号は、反射光の強さを反映しているため、光ディスク２から読み取った情報を含むとともに、ＬＤ１１が発したレーザ光の光出力の情報をも含んでいる。そこで光ディスク装置１は、この光電変換信号をＬＤ１１が発するレーザ光の光出力制御に用いるフィードバック制御信号としても利用する。

【００２８】

ＬＤドライバ２１は、ＬＤ１１の光出力が一定となるようにＬＤ１１に供給する電力を調整するＡＰＣ（Automatic Power Control）機能を有している。ＬＤドライバ２１は、ＰＤ１３から入力される光電変換信号に基づいて、ＬＤ１１に供給する駆動電流Ｉｏｐを調整し、ＬＤ１１の光出力が一定となるようにフィードバック制御する。ＰＤ１３から入力される光電変換信号の電圧値が予め設定された基準電圧値より大きい場合には、ＬＤ１１の光出力が一定値よりも大きくなっているので、レーザ光の光出力を小さくなるようにフィードバック制御される。また、光電変換信号の電圧値が基準電圧値より小さい場合には、ＬＤ１１の光出力が一定値よりも小さくなっているので、レーザ光の光出力が大きくなるようにフィードバック制御される。その結果、光電変換信号の電圧値が基準電圧値に近づくように、レーザ光の光出力が調整される。

【００２９】

また、ＬＤドライバ２１は、ＬＤ破壊防止回路３０から入力される発光制御信号に基づいて、ＬＤドライバ２１は、ＬＤ用電源２２から供給される発光電圧ＶＬＤを駆動電圧としてＬＤ１１に供給してＬＤ１１を発光させたり、ＬＤ１１への発光電圧ＶＬＤの供給を停止してＬＤ１１の発光を停止させたりする。ＬＤドライバ２１は、ＬＤ破壊防止回路３０から入力される発光制御信号の電圧値が予め定められる駆動閾値Ｖｄ以上であれば、Ｌ

Ｄ１１に駆動電力を供給して発光させる。一方、ＬＤ破壊防止回路３０から入力される発光制御信号の電圧値が予め定められる駆動閾値Ｖｄより小さければ、ＬＤドライバ２１はＬＤ１１への駆動電力の供給を停止し、ＬＤ１１の発光を停止させる。ＬＤドライバ２１の駆動閾値Ｖｄは、たとえば、後述する基準電圧Ｖｒ以下の値に設定される。

【００３０】

ＬＤ用電源２２は、ＬＤドライバ２１に発光電圧ＶＬＤを供給する電源であり、スイッチ回路部２４を介してＬＤドライバ２１に接続されている。また、ＬＤドライバ用電源２３はＬＤドライバ２１に駆動するための電力を供給する電源である。

【００３１】

スイッチ回路部２４は、ＬＤ用電源２２とＬＤドライバ２１との電気的な接続のＯＮ／ＯＦＦを切り換える。スイッチ回路部２４は、たとえば、光ディスク装置１に光ディスク２を装填するためのディスクトレイやディスクカバーなどの開閉を検知するセンサなどと連動している。スイッチ回路部２４は、ディスクトレイやディスクカバーなどが開いているときには、ＬＤドライバ２１に発光電圧ＶＬＤが供給されないように、ＬＤ用電源２２とＬＤドライバ２１との電気的な接続をＯＦＦにし、ディスクトレイやディスクカバーなどが閉じているときには、ＬＤドライバ２１に発光電圧ＶＬＤが供給されるように、ＬＤ用電源２２とＬＤドライバ２１との電気的な接続をＯＮにする。

【００３２】

次に、ＬＤ破壊防止回路３０は、ＬＤ用電源２２からＬＤドライバ２１に供給される発光電圧ＶＤＬの値を常に監視し、ＬＤ１１の発光／停止（すなわち、ＬＤ１１に駆動電力を供給するか否か）を制御するための発光制御信号をＬＤドライバ２１に出力している。発光電圧ＶＤＬの電圧値が過大に増加したり、発光電圧ＶＤＬに瞬断などの急激な電圧変動が生じたりする場合、ＬＤ破壊防止回路３０は、ＬＤドライバ２１に出力する発光制御信号により、ＬＤドライバ２１からＬＤ１１への駆動電力の供給を停止させ、ＬＤ１１の発光を停止させる。

【００３３】

また、ＬＤ破壊防止回路３０は、図１に示すように、制御回路部３１（発光指示回路部）と、電圧監視回路部３２と、ＡＮＤ回路部３６（発光許可回路部）とを有している。

【００３４】

制御回路部３１はＬＤ１１の発光／停止を指示する制御部である。制御回路部３１は、たとえば、光ディスク２に情報を書き込んだり光ディスク２から情報を読みとったりするためにＬＤ１１を発光させるとき、ＬＤ１１の発光を指示するための第１指示信号（発光指示信号）をＡＮＤ回路部３６に出力する。

【００３５】

電圧監視回路部３２は、ＬＤ１１を発光させるためにＬＤ用電源２２からＬＤドライバ２１に供給される発光電圧ＶＬＤの異常を常に監視している。電圧監視回路部３２は、発光電圧ＶＬＤの電圧値、及びその変動成分ΔＶＬＤの大きさのうちの少なくとも一方に異常がないと判断するとき、ＬＤ１１の発光を許可する旨の発光許可信号を出力する。この電圧監視回路部３２は、図２に示すように、ハイパスフィルタ回路部３３と、電圧変動監視回路部３４と、電圧値監視回路部３５と、を有している。

【００３６】

ハイパスフィルタ回路部３３は、ＬＤドライバ２１とスイッチ回路部２４との間の導電経路に接続されている。ハイパスフィルタ回路部３３は、発光電圧ＶＬＤの電圧値の変動成分ΔＶＬＤを抽出し、電圧変動監視回路部３４に出力するフィルタ回路である。ハイパスフィルタ回路部３３は、特に、ＬＤドライバ２１によるＬＤ１１の光出力制御の応答速度よりも早く電圧変動するような変動成分ΔＶＬＤを抽出できればよい。

【００３７】

電圧変動監視回路部３４は、変動成分ΔＶＬＤの大きさが予め設定される変動閾値ΔＶｓ（第１閾値）以下であるか否かを常に監視している。電圧変動監視回路部３４は、変動成分ΔＶＬＤの大きさが変動閾値ΔＶｓ以下であるとき、ＬＤ１１の発光を許可する旨の

第１変動信号（発光許可信号のうちの１つ）をＡＮＤ回路部３６に出力する。

【００３８】

電圧値監視回路部３５は、ＬＤドライバ２１とスイッチ回路部２４との間の導電経路に接続されており、ＬＤドライバ２１に供給される発光電圧ＶＬＤの値が予め定められる電圧閾値Ｖｏｐ（第２閾値）以上であるか否かを常に監視している。この電圧閾値Ｖｏｐは、ＬＤ１１を発光させるために必要な最小の動作電圧値（すなわち、発光電圧閾値）である。電圧値監視回路部３５は、発光電圧ＶＬＤの値が電圧閾値Ｖｏｐ以上であるときには、ＬＤ１１の発光を許可する旨の第１電圧値信号（発光許可信号のうちの１つ）をＡＮＤ回路部３６に出力する。

【００３９】

ＡＮＤ回路部３６は、第１指示信号、第１電圧値信号、及び第１変動信号が全て入力されるときのみ、ＬＤ１１を発光させる旨の発光制御信号をＬＤドライバ２１に出力し、ＬＤドライバ２１にＬＤ１１を発光させる。

【００４０】

次に、本実施形態に係るＬＤ破壊防止回路３０について具体的に説明する。図２は、本発明の実施形態に係わるＬＤ破壊防止回路の詳細を説明するための構成図である。

【００４１】

図２に示すように、制御回路部３１、及び、電圧監視回路部３２の少なくとも一部（電圧変動監視回路部３４）が、１つのメインＬＳＩ３７（たとえば、マイクロコンピュータなど）に設けられている。言い換えると、メインＬＳＩ３７は、制御回路部３１として機能する制御部３１ａ（発光指示部）と、電圧変動監視回路部３４として機能する電圧変動監視部３４ａとを有しているといえる。メインＬＳＩ３７の制御部３１ａは、たとえば、光ディスク２に情報を書き込み又は光ディスク２から情報を読みとるためにＬＤ１１を発光させるとき、ＬＤ１１の発光を指示する旨の第１指示信号（発光指示信号）を出力する。また、電圧変動監視部３４ａは、発光電圧ＶＬＤの変動成分ΔＶＬＤの大きさが予め設定される変動閾値ΔＶｓ（第１閾値）以下であるとき、ＬＤ１１の発光を許可する旨の第１変動信号（発光許可信号のうちの１つ）をＡＮＤ回路部３６に出力する。

【００４２】

メインＬＳＩ３７は、制御部３１ａを利用して、ＬＤ１１を発光させるときには電圧値Ｖ１の第１指示信号（発光指示信号）を第１出力端子部３７ａから出力する。また、ＬＤ１１を発光させないときには電圧値Ｖ２の第２指示信号を第１出力端子部３７ａから出力する。なお、これに限定されず、変動信号（すなわち、第１変動信号や第２変動信号）や、指示信号（すなわち、第１指示信号や第２指示信号）が同じ出力端子部から出力されるものとしてもよい。

【００４３】

また、メインＬＳＩ３７は、電圧変動監視部３４ａを利用して、発光電圧ＶＬＤの変動成分ΔＶＬＤの大きさが予め設定される変動閾値ΔＶｓ（第１閾値）以下であるとき、電圧値Ｖ１の第１変動信号（発光許可信号のうちの１つ）を第２出力端子部３７ｂから出力する。また、変動成分ΔＶＬＤの大きさが予め設定される変動閾値ΔＶｓよりも大きいとき、電圧値Ｖ２の第２変動信号を第２出力端子部３７ｂから出力する。なお、変動閾値ΔＶｓは、製造時や工場出荷時に設定される固定値であってもよい。或いは、図示しない入力部によって設定変更が可能な値であってもよく、その場合、光ディスク装置１は変動閾値ΔＶｓの設定変更操作を行うための入力部を備えることになる。

【００４４】

また、本実施形態ではハイパスフィルタ回路部３３としてコンデンサを利用しているが、これに限定されない。ハイパスフィルタ回路部３３は発光電圧ＶＤＬからその電圧値の変動成分ΔＶＬＤを抽出できるものであればよいので、たとえば、微分回路などを利用してもよい。

【００４５】

また、電圧値監視回路部３５は、閾値電圧源３５ａとコンパレータ３５ｂ（比較回路部

）とを有する。閾値電圧源３５ａは、予め設定された一定の電圧閾値Ｖｏｐ（第２閾値）を有する参照電圧をコンパレータ３５ｂに供給するための電源である。電圧閾値Ｖｏｐは、ＬＤ１１を発光させるために必要な最小の動作電圧値（すなわち、発光電圧閾値）と同じ値に設定される。また、コンパレータ３５ｂには、発光電圧ＶＤＬと参照電圧とが入力される。発光電圧ＶＤＬの値が電圧閾値Ｖｏｐ以上であるとき、コンパレータ３５ｂは電圧値Ｖ１の第１電圧値信号（第３発光許可信号）を出力する。また、発光電圧ＶＤＬの値が電圧閾値Ｖｏｐより小さいとき、電圧値Ｖ２の第２電圧値信号を出力する。なお、第２電圧値信号の電圧値Ｖ２は、第１電圧値信号の電圧値Ｖ１よりも小さく（Ｖ２＜Ｖ１）、また、ＬＤドライバ２１の駆動閾値Ｖｄよりも小さい（Ｖ２＜Ｖｄ）。

【００４６】

また、本実施形態では、ＬＤ破壊防止回路３０の動作を理解しやすくするために、第１指示信号、第１変動信号、及び第１電圧値信号の電圧値がいずれも同じ値Ｖ１であるとし、第２指示信号、第２変動信号、及び第２電圧値信号の電圧値がいずれも同じ値Ｖ２であるとしている。

【００４７】

また、ＡＮＤ回路部３６は、第１ダイオード３６ａ（第１整流素子）と、第２ダイオード３６ｂ（第２整流素子のうちの１つ）と、第３ダイオード３６ｃ（第２整流素子のうちの１つ）と、プルアップ抵抗素子Ｒと、基準電源３６ｄとを有している。第１ダイオード３６ａのカソードはメインＬＳＩ３７の第１出力端子部３７ａに接続され、第２ダイオード３６ｂのカソードはメインＬＳＩ３７の第２出力端子部３７ｂに接続され、第３ダイオード３６ｃのカソードはコンパレータ３５ｂの出力側に接続されている。また、第１～第３ダイオード３６ａ～３６ｃのアノードはＬＤドライバ２１に接続されている。また、基準電力源は、第１～第３ダイオード３６ａ～３６ｃのアノードとＬＤドライバ２１との間の導電経路にプルアップ抵抗素子Ｒを介して接続されており、第１～第３ダイオード３６ａ～３６ｃのアノードに基準電位Ｖｒを与えている。

【００４８】

この基準電位Ｖｒは、第１指示信号や第１変動信号、第１電圧値信号の電圧値Ｖ１よりも低く、第２指示信号や第２変動信号、第２電圧値信号の電圧値Ｖ２よりも高い。さらに、ＬＤドライバ２１がＬＤ１１を発光させるための駆動閾値Ｖｄ以上となっている。従って、メインＬＳＩ３７の第１出力端子部３７ａ及び第２出力端子部３７ｂや、コンパレータ３５ｂから電圧値Ｖ１の各信号が出力される場合には、第１～第３ダイオード３６ａ～３６ｃのアノード電位がカソード電位よりも低いために、第１～第３ダイオード３６ａ～３６ｃのアノードは基準電位Ｖｒに保たれる。従って、ＬＤドライバ２１に入力される発光制御信号の電圧値がＬＤドライバ２１の駆動閾値Ｖｄ以上の基準電位Ｖｒと同じ値となるため、ＬＤドライバ２１がＬＤ１１に駆動電力を供給して、ＬＤ１１を発光させる。

【００４９】

しかしながら、メインＬＳＩ３７の第１出力端子部３７ａ及び第２出力端子部３７ｂやコンパレータ３５ｂのうちの少なくとも１つから電圧値Ｖ２の信号が出力される場合、第１～第３ダイオード３６ａ～３６ｃのうちの少なくとも１つが導通する。そのため、第１～第３ダイオード３６ａ～３６ｃのアノード電位が基準電位Ｖｒよりも低くなり、ＬＤドライバ２１に入力される発光制御信号の電圧値も基準電位Ｖｒよりも低くなる。たとえば、コンパレータ３５ｂから電圧値Ｖ２の第２電圧値信号が出力されると、第３ダイオード３６ｃのアノード電位よりもカソード電位が低くなるため、第３ダイオード３６ｃが導通する。すると、第３ダイオード３６ｃのアノード電位がＶｒよりも小さくなるので、基準電位Ｖｒよりも低い電圧値の発光制御信号がＬＤドライバ２１に入力される。そして、ＬＤドライバ２１に入力される発光制御信号の電圧値がＬＤドライバ２１の駆動閾値Ｖｄよりも低くなると、ＬＤドライバ２１はＬＤ１１への駆動電力の供給を停止して、ＬＤ１１の発光を停止させる。このような動作は、メインＬＳＩ３７の第１出力端子部３７ａから電圧値Ｖ２の第２指示信号が出力される場合や、第２出力端子部３７ｂから電圧値Ｖ２の第２変動信号が出力される場合も同様に起こる。

【００５０】
このように、本実施形態のＬＤ破壊防止回路３０によれば、発光電圧ＶＬＤの変動成分ΔＶＬＤの大きさが予め設定される変動閾値ΔＶｓ以下であるとともに、ＬＤ用電源２２から供給されるＬＤ１１の発光電圧ＶＬＤの値が予め定められる電圧閾値Ｖｏｐ以上である場合には、ＬＤ１１の発光を指示するための第１指示信号に応じてＬＤ１１を発光させることができる。言い換えると、発光電圧ＶＬＤの値が電圧閾値Ｖｏｐより小さかったり、発光電圧ＶＬＤの変動成分ΔＶＬＤの大きさが変動閾値ΔＶｓより大きかったりする場合には、たとえば光ディスク２に情報を書き込んだり光ディスク２から情報を読みとったりするためにＬＤ１１を発光させるための第１指示信号によりＬＤ１１の発光が指示されていたとしても、ＬＤドライバ２１によるＬＤ１１の発光を停止させることができる。そのため、ＬＤドライバ２１によるＬＤ１１の光出力制御よりも早く、ＬＤ用電源２２から供給される発光電圧ＶＬＤが急激に変動しても、ＬＤ１１の発光を直ちに停止させることができる。よって、ＬＤ１１の光出力制御の暴走を防止し、ＬＤ１１の破壊を防止することができる。

【００５１】
なお、上述の実施形態では、ＬＤ破壊防止回路３０の動作を理解しやすくするために、第１指示信号や第１変動信号、第１電圧値信号の電圧値を全て同じ値Ｖ１とし、第２指示信号や第２変動信号、第２電圧値信号の電圧値を全て同じ値Ｖ２としているが、これに限定されず、各信号の電圧値が異なるものとしてもよい。その場合、基準電源３６ｄから印加される基準電位Ｖｒが、第１指示信号や第１変動信号、第１電圧値信号のいずれの電圧値よりも低く、第２指示信号や第２変動信号、第２電圧値信号のいずれの電圧値よりも大きく、さらに、ＬＤドライバ２１がＬＤ１１を発光させるための駆動閾値Ｖｄ以上であればよい。

【００５２】
また、上述の実施形態では、制御回路部３１と、電圧変動監視回路部３４とがマイクロコンピュータなどのメインＬＳＩ３７の一部機能を利用して実現されているが、これに限定されず、制御回路部３１と電圧監視回路部３２の少なくとも一部とが１つのメインＬＳＩ３７に設けられていればよい。こうすると、マイクロコンピュータを利用して、ＬＤ１１の発光／停止の指示と、発光電圧ＶＬＤの監視とを行うことができるので、製造コストを削減することもできる。

【００５３】
また、上述の実施形態の変形例として、光ピックアップ部１０が複数のＬＤ１１を有していてもよい。たとえば、光ピックアップ部１０が、青色光を発するＢＤ用の第１ＬＤと、赤色光／赤外線を発するＤＶＤ／ＣＤ用の第２ＬＤとを有していてもよい。このような場合、ＢＤ用の第１ＬＤとＤＶＤ／ＣＤ用の第２ＬＤとでは動作電圧が異なるので、ＢＤ用の第１ＬＤを発光させるための発光電圧ＶＬＤａをＬＤドライバ２１に供給するための電源と、ＤＶＤ／ＣＤ用の第２ＬＤを発光させるための発光電圧ＶＬＤｂをＬＤドライバ２１に供給するための電源とを設ける必要がある。また、ＢＤ用第１ＬＤとＤＶＤ／ＣＤ用の第２ＬＤを１つのＬＤドライバ２１で制御してももよいし、ＢＤ用の第１ＬＤの発光を制御するための第１ＬＤドライバと、ＤＶＤ／ＣＤ用の第２ＬＤの発光を制御するための第２ＬＤドライバとを別々に設けてもよい。

【００５４】
以上、本発明について実施形態をもとに説明した。この実施形態は例示であり、その各構成要素や各処理の組み合わせに色々な変形例が可能であり、本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

【産業上の利用可能性】

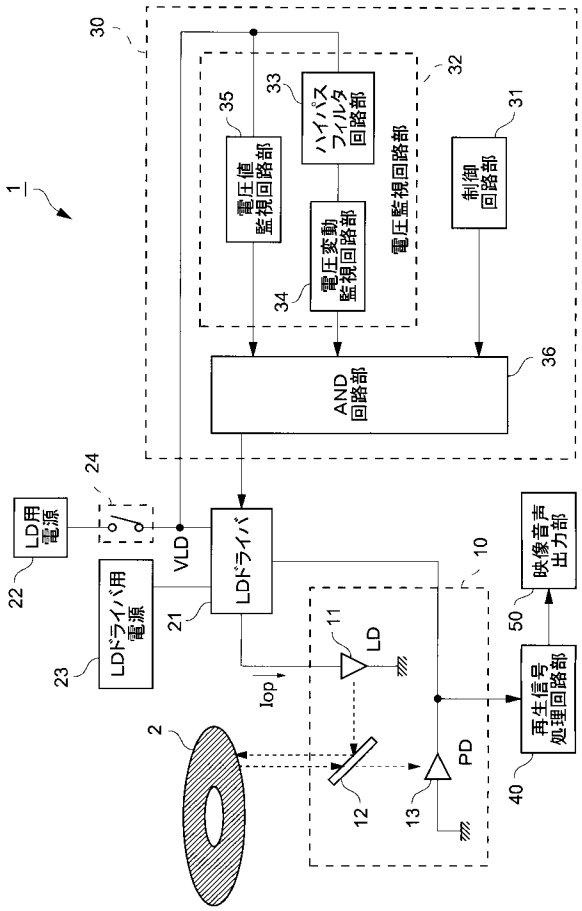
【００５５】
本発明は、半導体レーザ素子の発光／停止や光出力を調整するＡＰＣ機能を有する光ディスク装置などに利用することができる。

【符号の説明】

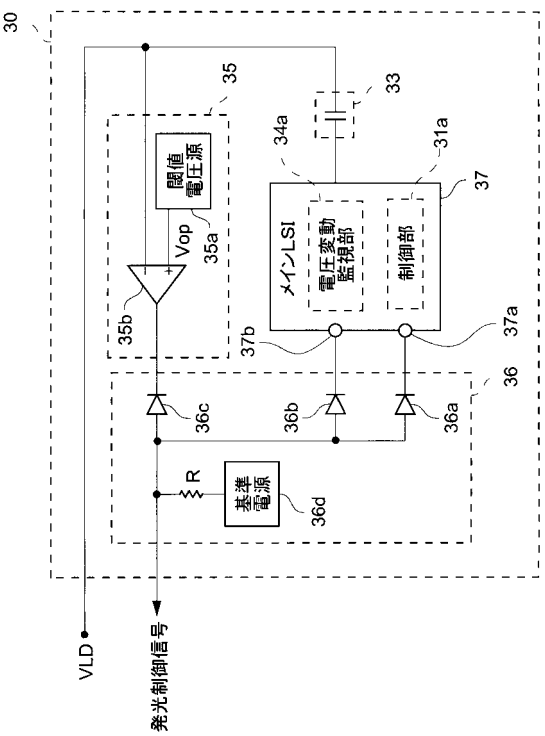
【００５６】

１　光ディスク装置
２　光学ディスク
１０　光ピックアップ部
１１　レーザダイオード、ＬＤ（半導体レーザ素子）
１２　ビームスプリッタ
１３　フォトダイオード、ＰＤ
２１　ＬＤドライバ（光出力制御回路部）
２２　ＬＤ用電源（半導体レーザ素子用電源）
２３　ＬＤドライバ用電源
２４　スイッチ回路部
３０　ＬＤ破壊防止回路（半導体レーザ素子破壊防止回路）
３１　制御回路部（発光指示回路部）
３１ａ　制御部（発光指示部）
３２　電圧監視回路部
３３　ハイパスフィルタ回路部（フィルタ回路部）
３４　電圧変動監視回路部
３４ａ　電圧変動監視部
３５　電圧値監視回路部
３５ａ　閾値電圧源
３５ｂ　コンパレータ（比較回路部）
３６　ＡＮＤ回路部（発光許可回路部）
３６ａ　第１ダイオード（第１整流素子）
３６ｂ　第２ダイオード（第２整流素子の１つ）
３６ｃ　第３ダイオード（第２整流素子の１つ）
３６ｄ　基準電源
３７　メインＬＳＩ
３７ａ　第１出力端子部
３７ｂ　第２出力端子部
４０　再生信号処理回路部
５０　映像音声出力部

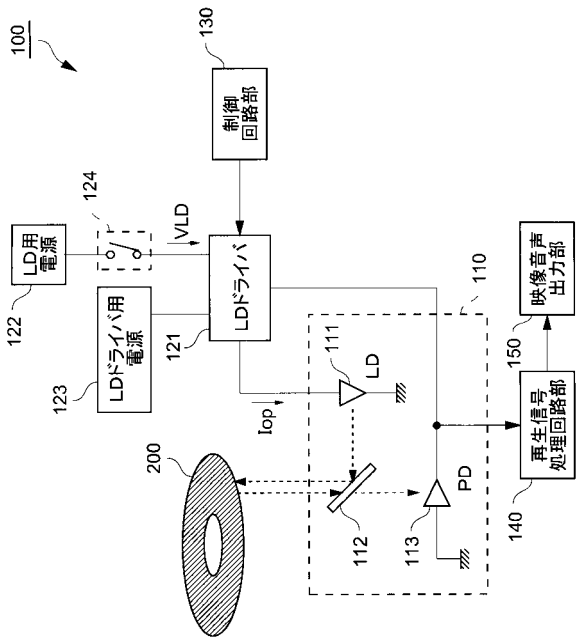
【図１】


1
2
10
11
12
13
21
22
23
24
30
31
32
33
34
35
36
40
50
LD用電源
LDドライバ用電源
LDドライバ
VLD
Iop
LD
PD
電圧値監視回路部
ハイパスフィルタ回路部
電圧変動監視回路部
電圧監視回路部
制御回路部
AND回路部
再生信号処理回路部
映像音声出力部

【図２】


30
35
閾値電圧源
Vop
35a
35b
33
34a
31a
37
メインLSI
電圧変動監視部
制御部
37a
37b
36
36c
36b
36a
R
基準電源
36d
VLD
発光制御信号

【図３】


100
110
111
112
113
121
122
123
124
130
140
150
200
LD用電源
LDドライバ用電源
LDドライバ
VLD
Iop
LD
PD
制御回路部
再生信号処理回路部
映像音声出力部