(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3855258号
(P3855258)
(45)発行日　平成18年12月6日(2006.12.6)　(24)登録日　平成18年9月22日(2006.9.22)

(51)Int.Cl.		F I		
G11B 20/14	(2006.01)	G11B	20/14	341A
G11B 7/005	(2006.01)	G11B	7/005	Z

請求項の数 3　(全 20 頁)

(21)出願番号　特願2001-349794 (P2001-349794)
(22)出願日　平成13年11月15日 (2001.11.15)
(65)公開番号　特開2003-151218 (P2003-151218A)
(43)公開日　平成15年5月23日 (2003.5.23)
審査請求日　平成15年2月28日 (2003.2.28)

(73)特許権者　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　100102185
弁理士　多田　繁範
(72)発明者　山口　茂男
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　永田　真義
東京都品川区北品川６丁目７番３５号　ソニー株式会社内

審査官　松平　英

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ディスク装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

ディスク状記録媒体を再生するディスク装置において、

再生信号を信号処理して、ピットのエッジ又はマークのエッジに対応するタイミングを用いて生成されるパルス位置変調データと、前記パルス位置変調データをＮＲＺＩ変調したＮＲＺＩ変調データとを選択的に出力するデータ出力手段と、

前記データ出力手段の出力データから特定パターンを検出するパターン検出手段と、

前記パターン検出手段の検出結果を基準にして、前記データ出力手段の出力データを選択的に処理して、前記ディスク状記録媒体に記録されたユーザーデータを復号するユーザーデータの復号手段と、

前記ディスク状記録媒体の種類を検出する種類検出手段とを備え、

前記データ出力手段は、

前記種類検出手段の検出結果に基づいて、前記パルス位置変調データと前記ＮＲＺＩ変調データとで前記出力データを切り換える

ことを特徴とするディスク装置。

【請求項２】

前記再生信号に含まれるトレーニングデータで、前記再生信号の特性を補正して前記データ出力手段に出力するイコライザを有し、

前記データ出力手段は、

前記ＮＲＺＩ変調データを選択出力する場合、前記トレーニングデータを検出し、該検

出したタイミングを基準にして前記特定パターンを検出する
ことを特徴とする請求項１に記載のディスク装置。
【請求項３】
前記再生信号に含まれるトレーニングデータで、前記再生信号の特性を補正して前記データ出力手段に出力するイコライザを有し、
前記特定パターンが、前記トレーニングデータによるパターンである
ことを特徴とする請求項１に記載のディスク装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、ディスク装置に関し、例えば高密度記録に係る相変化型光ディスク装置の再生系に適用することができる。本発明は、再生信号を信号処理して得られるパルス位置変調データをＮＲＺＩ変調してなるＮＲＺＩ変調データを用いて特定パターンを検出することにより、フォーマットの冗長度を増大させることなく、同期パターン等の特定パターンの検出精度を向上する。
【０００２】
【従来の技術】
近年、高密度記録に係る光ディスク装置においては、再生データに符号間干渉を避け得ないことにより、ビタビ復号回路等の最尤復号回路を使用したＰＲＭＬ（Partial Response Maximum Likelihood ）方式により光ディスクに記録されたデータを再生するようになされている。
【０００３】
すなわちこの種の光ディスク装置においては、記録に供するユーザーデータを所定ブロック単位で区切り、誤り訂正符号等を付加してインターリーブ等の処理を実行した後、各ブロックに同期パターン等を割り当てる。さらにこのようにして生成したデータ列を例えばＲＬＬ（Run Length Limited）変調してＲＬＬ変調データを生成し、このＲＬＬ変調データをＮＲＺＩ（Non Return to Zero Inverted ）変調する。光ディスク装置において、相変化光ディスク装置等においては、このＮＲＺＩ変調によるＮＲＺＩ変調データに応じて、レーザービームの光量を所定のタイミングで立ち上げ、これによりマーク列を順次形成して所望のデータを光ディスクに記録する。これに対して光磁気ディスク装置においては、一定の周期によりレーザービームの光量を立ち上げ、レーザービームの照射位置にＮＲＺＩ変調データに応じた変調磁界を印加することにより、マーク列を形成して所望のデータを熱磁気記録する。
【０００４】
これに対して再生時においては、光ディスクにレーザービームを照射して戻り光を受光することにより、マーク列に応じて信号レベルが変化する再生信号を生成し、光ディスク装置においては、このレーザービームが光ディスク上で所定の大きさによるビームスポットを形成することにより、符号間干渉が発生し、ガウシアンノイズであるランダムなノイズが重畳した状態で、符号間干渉による再生信号が検出される。
【０００５】
光ディスク装置においては、これにより再生信号を２値化してクロックを再生した後、このクロックにより再生信号をアナログディジタル変換処理し、ディジタル再生信号を生成する。さらにこのディジタル再生信号をビタビ復号により処理し、ＲＬＬ変調データを復号する。かくするにつきこのＲＬＬ変調データは、ピットのエッジ又はマークのエッジに対応するタイミングで論理値が立ち上がるパルス位置変調データである。光ディスク装置は、このＲＬＬ変調データより検出される同期パターンを基準にして、このＲＬＬ変調データを選択的に取り込んでＲＬＬ復号し、デインターリーブ処理、誤り訂正処理等を実行することにより、光ディスクに記録したユーザーデータを再生するようになされている。
【０００６】
【発明が解決しようとする課題】

ところで同期パターンにおいては、ＲＬＬ変調データの選択的な処理基準であることにより、検出精度を向上することが望まれる。このためには他の部分では発生しないパターンを同期パターンに割り当て、さらにパターン長を長くし、さらには再生されたＲＬＬ変調データを長いパターン長により判定することが必要となる。

【０００７】

しかしながらこのようにパターン長を長くして同期パターンの検出精度を向上したのでは、その分、フォーマットにおける冗長度が増大する問題があり、光ディスクの情報記録面をユーザーデータの記録に有効に利用できなくなる。

【０００８】

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、フォーマットの冗長度を増大させることなく、同期パターン等の特定パターンの検出精度を向上することができるディスク装置を提案しようとするものである。

【０００９】

【課題を解決するための手段】

かかる課題を解決するため請求項１の発明においては、ディスク状記録媒体を再生するディスク装置に適用して、再生信号を信号処理して、ピットのエッジ又はマークのエッジに対応するタイミングを用いて生成されるパルス位置変調データと、前記パルス位置変調データをＮＲＺＩ変調したＮＲＺＩ変調データとを選択的に出力するデータ出力手段と、前記データ出力手段の出力データから特定パターンを検出するパターン検出手段と、前記パターン検出手段の検出結果を基準にして、前記データ出力手段の出力データを選択的に処理して、前記ディスク状記録媒体に記録されたユーザーデータを復号するユーザーデータの復号手段と、前記ディスク状記録媒体の種類を検出する種類検出手段とを備え、前記データ出力手段は、前記種類検出手段の検出結果に基づいて、前記パルス位置変調データと前記ＮＲＺＩ変調データとで前記出力データを切り換えるようにする。

【００１０】

パルス位置変調データをＮＲＺＩ変調してＮＲＺＩ変調データにおいては、論理値により、光ディスクに形成されたピット又はマークのエッジのタイミングが表されるのに対し、パルス位置変調データにおいては、論理値により、ピットとランド、またはマークとスペースが表される。これにより請求項１の構成によれば、ＮＲＺＩ変調データより特定パターンを検出することにより、パルス位置変調データにより特定パターンを検出する場合に比して、短いパターンにより確実に特定パターンを検出することができ、これによりフォーマットの冗長度を増大させることなく、同期パターン等の特定パターンの検出精度を向上することができる。

【００１１】

【発明の実施の形態】

以下、適宜図面を参照しながら本発明の実施の形態を詳述する。

【００１２】

（１）実施の形態の構成

図１は、本発明の実施の形態に係る光ディスク装置を示すブロック図である。この光ディスク装置１においては、コンピュータ等のホスト装置に接続されて、このホスト装置から出力されるユーザーデータを光ディスク２に記録し、またこの光ディスク２からユーザーデータを再生してホスト装置に出力することにより、ホスト装置の外部記憶装置を構成する。

【００１３】

ここで光ディスク２は、相変化型の光ディスクであり、最内周に所定のディスク識別データＤＩＤが例えばバーコード状に記録され、このディスク識別データＤＩＤにより光ディスク２の種類等を検出できるようになされている。さらに光ディスク２は、情報記録面にらせん状にトラックが形成され、このトラックにおいて、所定ピッチでプリフォーマットによるヘッダが記録されて順次セクタが形成される。光ディスク装置１では、このヘッダを基準にしてユーザーデータ等を記録し、また記録したデータを再生するようになされて

いる。

【００１４】

すなわち図２は、この光ディスク２におけるセクタの構造を示す図表である。なおこの図２（Ａ）において、表中の数字は、データ量である。光ディスク２において、各セクタの先頭にはヘッダが配置され、このヘッダは、セクタマーク、アドレス情報が割り当てられる。これにより光ディスク２は、このセクタマークを基準にして各セクタのアドレス情報を検出できるようになされている。

【００１５】

セクタは、続いてギャップが形成される。ここでギャップは、ヘッダとユーザーデータの記録領域との間の緩衝領域で、光ディスク２では、このギャップの期間を利用して光ディスク装置における各種回路の動作を切り換えて、これら回路の安定を図るようになされている。続くＡＬＰＣは、レーザービームの光量の立ち上げに利用する領域であり、続くＶＦＯ３は、再生用クロックを生成するＰＬＬ（Phase Locked Loop ）回路について、このＰＬＬ回路をロックさせる基準信号が記録されるようになされている。続くトレーニングは、イコライザの特性を自動調整するための基準信号が記録され、この光ディスク装置１では、このトレーニングを利用してイコライザの特性を設定すると共に、続く同期パターンＳｙｎｃの検出に役立てるようになされている。

【００１６】

すなわち図２（Ｂ）に示すように、トレーニングは、８０バイト分の領域が割り当てられ、この領域が１０バイト分の領域Ｔ１～Ｔ８に順次区切られる。各領域Ｔ１～Ｔ８には、イコライザの特性設定のための所定のパターン（パターン１～パターン４）が記録されるようになされている。ここで光ディスク２におけるマーク及びスペースの形成周期の基本周期をＴとおいて、第１の領域Ｔ１には、周期３Ｔのスペース、周期３Ｔのマーク、周期２Ｔのスペース、周期２Ｔのマーク、周期５Ｔのスペース、周期５Ｔのマークを順次繰り返してなる第１のパターン１が、６回、繰り返されるようになされている。これに対して第２の領域Ｔ２には、周期３Ｔのスペース、周期２Ｔのマーク、周期２Ｔのスペース、周期５Ｔのマーク、周期５Ｔのスペース、周期３Ｔのマークを順次繰り返してなる第２のパターン２が、６回、繰り返されるようになされている。また第３の領域Ｔ３には、周期２Ｔのスペース、周期２Ｔのマーク、周期３Ｔのスペース、周期３Ｔのマーク、周期５Ｔのスペース、周期５Ｔのマークを順次繰り返してなる第３のパターン３が、６回、繰り返されるようになされている。また第４の領域Ｔ４には、周期２Ｔのスペース、周期３Ｔのマーク、周期３Ｔのスペース、周期５Ｔのマーク、周期５Ｔのスペース、周期２Ｔのマークを順次繰り返してなる第４のパターン４が、６回、繰り返されるようになされている。また第５、第６、第７、第８の領域Ｔ５、Ｔ６、Ｔ７、Ｔ８においては、それぞれ第１、第２、第３、第４の領域Ｔ１、Ｔ２、Ｔ３、Ｔ４と同一に記録されるようになされている。

【００１７】

続く同期パターンＳｙｎｃは、続くデータフィールドの再生基準であり、光ディスク２では、この同期パターンＳｙｎｃを検出したタイミングを基準にして、再生結果を選択的に処理することにより続くデータフィールドに記録されたユーザーデータを再生できるようになされている。かくするにつき続くデータフィールドには、ユーザーデータが誤り訂正符号と共に記録されるようになされている。

【００１８】

続くポストアンブル（ＰＡ）は、この光ディスク２に適用されるユーザーデータの変調方式であるＲＬＬ（１，７）の変復調を正常に完結させるために設けられ、続くバッファは、データ領域終了後、続くセクタの先頭までの緩衝領域であり、光ディスク２の偏芯等によるセクタ長のばらつきを吸収できるように配置される。光ディスク２は、ランドグルーブ記録できるように構成され、ＴＡ（Transition Area ）は、グルーブ記録時のデータ領域からランド面を基準としたヘッダへの遷移のための領域である。

【００１９】

このようなフォーマットに係る各セクタにおいて、ギャップ及びバッファ以外の領域は、

それぞれ一定のデータ量に対応する長さにより形成されるのに対し、ギャップ及びバッファは、相補的に長さが変化するようになされ、これにより光ディスク２では、同一個所の繰り返しの記録を防止して、特性の劣化を防止するようになされている。なおこのような長さの変化は、２５５チャンネルビットの範囲で、ランダムに変化するように設定される。これにより光ディスク２では、ＶＦＯ３、同期パターンＳｙｎｃ等、記録時に必ず同じデータが記録される領域でも、マーク位置、スペース位置をランダムに変化させ、記録再生特性の劣化を防止できるようになされている。しかしながらその反面、再生時においては、同期パターンＳｙｎｃを検出するためのウインドウの設定位置が種々の変化することになり、その分、同期パターンＳｙｎｃの検出が困難となる。このため光ディスク装置１では、上述したようにトレーニングを基準にして同期パターンＳｙｎｃを検出することにより、記録再生特性の劣化を防止し、併せて同期パターンＳｙｎｃの検出精度を向上するようになされている。

【００２０】

光ディスク装置１において、ＯＤＣ（Optical Disk Controller ）３は、ホスト装置との間で入出力するデータを処理する処理回路であり、ホスト装置より得られるコマンドを中央処理ユニット（ＣＰＵ）４に通知し、またこの通知による中央処理ユニット４からの応答をホスト装置に通知する。またこのようなコマンドの通知により得られる動作切り換えの指示により、ホスト装置から順次入力されるユーザーデータを処理してＮＲＺＩ変調データＤ１Ｗを生成し、このＮＲＺＩ変調データＤ１Ｗによりレーザードライバ５を駆動してユーザーデータを光ディスク２に記録する。またこれとは逆に、リードチャンネル６から出力されるＮＲＺＩ変調データＤ１Ｒ、パルス位置変調データＤ２Ｒを処理することにより、ユーザーデータを再生し、このユーザーデータをホスト装置に出力する。

【００２１】

すなわちＯＤＣ３において、ＳＣＳＩ（Small Computer System Interface ）８は、ホスト装置との間のインターフェースであり、ホスト装置より得られるコマンドを中央処理ユニット４に通知し、またこの通知による中央処理ユニット４からの応答をホスト装置に通知する。またホスト装置から順次入力されるユーザーデータをエンコーダ／デコーダ（ＥＮＤＥＣ）９に出力し、またエンコーダ／デコーダ９より得られるユーザーデータをホスト装置に出力する。

【００２２】

セクタマーク検出回路（ＳＭＤＥＴ）１０は、リードチャンネル６から再生信号の２値化信号を受け、この２値化信号の処理によりセクタマークを検出する。セクタマーク検出回路１０は、このセクタマークの検出により、内蔵のＩＤリードゲートをアサートし、続くアドレス情報を取得する。さらに中央処理ユニット４により指示されたアドレス情報と、このようにして取得したアドレス情報との比較により、セクタマークを検出したセクタが、中央処理ユニット４により指示されたセクタが否か判定し、この判定結果を中央処理ユニット４に通知する。またセクタマーク検出のタイミングをゲート信号発生回路１１に通知し、またアドレス情報の判定結果をゲート信号発生回路１１に通知する。

【００２３】

ゲート信号発生回路１１は、このようにして通知されるセクタマーク検出のタイミングを基準にして、アドレス情報の判定結果により各種基準信号を生成する。すなわちゲート信号発生回路１１は、中央処理ユニット４により書き込みが指示されている場合であって、セクタマーク検出回路１０よりセクタの検出が通知されると、図２について上述したフォーマットのＡＬＰＣからポストアンブルまでの領域をレーザービームが走査する期間の間、ライトゲート信号ＷＧをアサートし、これによりこれらの期間の間、図２のフォーマットによるデータを光ディスク２に記録する。また中央処理ユニット４により読み出しが指示されている場合であって、セクタマーク検出回路１０よりセクタの検出が通知されると、ギャップからバッファまでの領域をレーザービームが走査する期間の間、リードゲート信号ＲＧをアサートし、これによりこれらの期間の間、図２のフォーマットによる光ディスク２から得られる再生信号をリードチャンネル６により処理して、光ディスク２に記録

されたユーザーデータを再生できるようにする。

【００２４】

誤り訂正回路（ＥＣＣ）１３は、書き込み時に、順次誤り訂正符号を生成してエンコーダ／デコーダ９に出力するのに対し、読み出し時に、エンコーダ／デコーダ９で再生されるユーザーデータを誤り訂正処理する。

【００２５】

エンコーダ／デコーダ９は、書き込み時、ＳＣＳＩ８より入力されるユーザーデータを所定ブロック単位で区切り、誤り訂正回路で生成される誤り訂正符号を付加した後、インターリーブ処理し、これによりデータフィールドに記録するデータを生成する。エンコーダ／デコーダ９は、このようにして生成したデータフィールドに記録するデータをＲＬＬ（１－７）変調してＲＬＬ変調データを生成し、フォーマッタ１５は、このＲＬＬ変調データに、ＡＬＰＣ、ＶＦＯ３、トレーニングに対応するデータ、同期パターンＳｙｎｃ等を付加する。これによりフォーマッタ１５は、図２について上述したフォーマットにより記録に供するデータ列を生成する。エンコーダ／デコーダ９は、これらによりパルス位置変調信号であるＲＬＬ変調データにより記録に供するデータ列を生成し、このデータ列をＮＲＺＩ変調してＮＲＺＩ変調データＤ１Ｗを生成する。

【００２６】

エンコーダ／デコーダ９、この光ディスク装置１に装填された光ディスク２が、従来のフォーマットによる光ディスクの場合、中央処理ユニット４からの指示により対応するフォーマットにより同様にしてＮＲＺＩ変調データＤ１Ｗを生成する。これにより光ディスク装置１では、各種フォーマットの光ディスクにユーザーデータを記録できるようになされている。

【００２７】

エンコーダ／デコーダ９、ライトゲート信号ＷＧがアサートされると、このようにして生成したＮＲＺＩ変調データＤ１Ｗを書き込み時の基準信号であるライトクロックに同期して順次出力する。

【００２８】

これに対して再生時、エンコーダ／デコーダ９は、リードゲート信号ＲＧがアサートされると、リードチャンネル６の出力データＤ１Ｒ又はＤ２Ｒを選択的に入力し、この出力データＤ１Ｒ又はＤ２Ｒより同期パターンを検出する。さらにこの同期パターンの検出結果を基準にして、出力データＤ１Ｒ又はＤ２Ｒを選択的に処理することにより、ユーザーデータを再生して出力する。

【００２９】

すなわちエンコーダ／デコーダ９は、中央処理ユニット４により、図２について上述したフォーマットによる光ディスク２の処理が指示されると、リードゲート信号ＲＧのアサートにより、リードチャンネル６から出力されるＮＲＺＩ変調データＤ１Ｒを入力する。フォーマッタ１５は、このようにして入力されるＮＲＺＩ変調データＤ１Ｒの連続する４０チャンネルビットと、判定基準であるビット列との全一致を検索することにより、図２（Ｂ）について上述した各領域Ｔ１～Ｔ８の境界を検出する。さらにこのようにして検出した境界のタイミングを基準にして、同期パターンＳｙｎｃを検出するためのウインドウを設定し、このウインドウによりＮＲＺＩ変調データＤ１Ｒをマスクする。さらにフォーマッタ１５は、このマスク結果と所定の基準パターンとの全一致を検出することにより、同期パターンＳｙｎｃを検出する。

【００３０】

エンコーダ／デコーダ９は、このフォーマッタ１５による同期パターンＳｙｎｃ検出のタイミングを基準にして、ＮＲＺＩ変調データＤ１Ｒを選択的に取得することにより、データフィールドのデータを取り込み、このデータをＲＬＬ変調データに復号する。さらにこのＲＬＬ変調データをＲＬＬ復号した後、デインターリーブ処理し、誤り訂正回路１３により誤り訂正処理する。これによりエンコーダ／デコーダ９は、ユーザーデータを再生し、このユーザーデータをＳＣＳＩ８に出力する。

【００３１】
これに対して中央処理ユニット４により、図２について上述したフォーマットによる光ディスク２とは異なる、従来フォーマットによる光ディスクの処理が指示されると、エンコーダ／デコーダ９は、リードゲート信号ＲＧのアサートにより、リードチャンネル６から出力されるＲＬＬ変調データＤ２Ｒを入力する。フォーマッタ１５は、このようにして入力されるＲＬＬ変調データＤ２Ｒの連続する所定ビット数のチャンネルビットと、判定基準であるビット列との全一致を検索することにより、同期パターンを検出する。エンコーダ／デコーダ９は、このフォーマッタ１５による同期パターン検出のタイミングを基準にして、ＲＬＬ変調データＤ２Ｒを選択的に取得することにより、データフィールドのデータを取り込み、このデータをＲＬＬ復号、デインターリーブ処理し、誤り訂正回路１３により誤り訂正処理する。これによりエンコーダ／デコーダ９は、ユーザーデータを再生し、このユーザーデータをＳＣＳＩ８に出力する。
【００３２】
レーザードライバ５は、書き込み時、ライトゲート信号ＷＧのアサートにより、ＯＤＣ３から出力されるＮＲＺＩ変調データＤ１Ｗに応じて、光ディスク２に照射するレーザービームの光量を立ち上げ、また読み出し時、レーザービームの光量を所定値に保持する。
【００３３】
すなわちレーザードライバ５において、駆動信号生成回路１７は、図３（Ａ）及び（Ｂ）に示すように、ＮＲＺＩ変調データＤ１Ｗが立ち上がっている期間の間、ＮＲＺＩ変調データＤ１Ｗの基本周期Ｔに対して、１．５Ｔの周期で信号レベルが立ち上がった後、０．５Ｔ周期で、信号レベルの立ち下がりと、信号レベルの立ち上がりとを繰り返し、これによりＮＲＺＩ変調データＤ１Ｗに応じて駆動信号ＳＲを生成する。
【００３４】
自動光量制御回路（ＡＰＣ）１９は、光ピックアップ２０から出力されるレーザービームＬの光量モニタ結果を基準にして、書き込み時、この駆動信号ＳＲに応じて再生時の光量より書き込みの光量にレーザービームＬの光量を立ち上げるように、光ピックアップ２０の半導体レーザーを駆動する。これによりレーザードライバ５は、いわゆるパルストレイン方式により順次光ディスク２にマーク列を形成して所望のユーザーデータを記録するようになされている。これに対して読み出し時、自動光量制御回路１９は、所定の光量によりレーザービームを照射するように、光ピックアップ２０の半導体レーザーを駆動する。
【００３５】
光ピックアップ２０は、所定の駆動機構により保持されて光ディスク２の半径方向に可動できるように構成され、図示しないスピンドルモータにより所定の回転速度で回転する光ディスク２に対して、内蔵の半導体レーザーよりレーザービーム出射して照射する。また光ピックアップ２０は、このレーザービームの照射により光ディスク２から得られる戻り光を所定の受光素子で受光し、この受光素子の受光結果を処理することにより、ピット列、マーク列に応じて信号レベルが変化する再生信号ＲＦ、トラッキングエラー量に応じて信号レベルが変化するトラッキングエラー信号、フォーカスエラー量に応じて信号レベルが変化するフォーカスエラー信号等を生成する。光ピックアップ２０においては、図示しないサーボ回路によりこれらトラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号に応じて対物レンズが可動し、これによりトラッキング制御、フォーカス制御できるようになされている。なおこの実施の形態において、光ピックアップ２０は、開口数０．８５による対物レンズにより波長４０５〔ｎｍ〕のレーザービームを照射するようになされている。
【００３６】
リードチャンネル６は、リードゲート信号ＲＧを基準にして光ピックアップ２０より得られる再生信号ＲＦを信号処理することにより、ＮＲＺＩ変調データＤ１Ｒ、ＲＬＬ変調データＤ２Ｒ等を復号して出力する。
【００３７】
すなわちリードチャンネル６において、増幅回路２１は、再生信号ＲＦを所定利得により増幅して出力する。復号回路２２は、光ディスク２の内周側、識別データＤＩＤの記録領

域をレーザービームが走査している期間の間、この増幅回路２１から出力される再生信号ＲＦを所定のしきい値により２値化してデコードすることにより、識別データＤＩＤを再生して出力する。これにより光ディスク装置１では、装填された光ディスク２の種類を検出できるようになされている。

【００３８】

比較回路２３は、増幅回路２１から出力される再生信号ＲＦを所定のしきい値により２値化して２値化信号を生成し、この２値化信号をＯＤＣ３に入力する。これにより比較回路２３は、レーザービームが各セクタの先頭領域を走査している期間の間、光ディスク２に形成されたピット列に応じて信号レベルが変化する２値化信号を生成し、光ディスク装置１では、この２値化信号がＯＤＣ３のＳＭ検出回路１０により処理されてセクタマークを検出できるようになされている。

【００３９】

イコライザ（ＥＱ）２５は、イクィリップルフィルタ等により形成され、リードゲート信号ＲＧを基準にして、トレーニングを再生している期間の間で、特性が自動調整され、この調整された特性により増幅回路２１から出力される再生信号ＲＦの特性を補正して出力する。なおこのイコライザ２４における特性の補正は、エンコーダ／デコーダ９で生成されるＲＬＬ変調データに対する再生信号ＲＦによる応答が、パーシャルレスポンスクラス４（ＰＲ（１，２，１））に対応する応答となるようにする補正である。

【００４０】

ＰＬＬ回路２５は、このイコライザ２４より出力される再生信号ＲＦによりクロックＣＫを再生して出力する。アナログディジタル変換回路（ＡＤＣ：Analog to Digital Converter）２６は、このクロックＣＫを基準にしてイコライザ２４より出力される再生信号ＲＦをアナログディジタル変換処理し、その処理結果であるディジタル再生信号ＤＲＦを出力する。

【００４１】

ビタビ復号回路２７は、このディジタル再生信号ＤＲＦをビタビ復号し、ＲＬＬ変調データＤ２Ｒを復号して出力する。また中央処理ユニット４の指示により、このＲＬＬ変調データＤ２ＲをＮＲＺＩ変調してなるＮＲＺＩ変調データＤ１Ｒを復号する。これによりビタビ復号回路２７は、この光ディスク装置１に装填された光ディスク２が、図２について上述したフォーマットによる光ディスクの場合、再生信号ＲＦからＮＲＺＩ変調データＤ１Ｒを復号して出力する。

【００４２】

中央処理ユニット４は、この光ディスク装置１全体の動作を制御するコントローラであり、光ディスク２の装填が検出されると、図示しないスピンドルモータにより光ディスク２の駆動を指示する。またこのようにして光ディスク２を駆動して、スレッド機構の制御により、光ディスク２の内周側に光ピックアップ２０をシークさせ、識別データＤＩＤの記録領域より得られる再生信号ＲＦの処理結果を復号回路２２より取得する。これにより中央処理ユニット４は、光ディスク２の種類を判定する。中央処理ユニット４は、さらにこの判定結果により、光ディスク２の内周側に記録されたファイル管理用データを再生するように、リードチャンネル６、スレッド機構の動作を制御し、これにより光ディスク２のファイル管理用データを取得する。

【００４３】

中央処理ユニット４は、このような一連の処理を完了すると、ホスト装置からのコマンドを待機し、ホスト装置より書き込みが指示されると、ファイル管理用データの記録より光ディスク２の空き領域を検出し、この検出結果により光ピックアップ２０をシークさせる。またこの検出結果により、ＯＤＣ３に書き込みに供するセクタを順次指示して、順次入力されるユーザーデータを記録するように全体の動作を指示する。これに対してホスト装置からファイルの再生が指示されると、ファイル管理用データより記録位置を検出し、この検出結果であるアドレス情報によりユーザーデータの再生を指示する。

【００４４】

この再生の処理において、中央処理ユニット４は、トレーニングにおけるディジタル再生信号ＤＲＦをアナログディジタル変換回路２６より取得し、このディジタル再生信号ＤＲＦの信号レベルに応じてイコライザ２４の特性を設定し、これにより光ディスク装置１では、イコライザ２４の特性を自動調整するようになされている。

【００４５】

図４は、ビタビ復号回路２７における状態遷移を示す図表である。光ディスク装置に適用されるＰＲＭＬ方式においては、一般に、パーシャルレスポンス（１、２、１）と、４値４状態によるビタビ復号により構成される。すなわち復号すべき元々のデータであるＲＬＬ変調データの値をa_kとし、これをこの実施の形態のようにマークエッジ記録により記録する場合の記録データ（ＮＲＺＩ変調データに対応する）を値b_kとすると、次式の関係式によりこれらの関係を表すことができる。

【００４６】

【数１】

$$b_k = (a_k + b_k) \bmod 2 \qquad \cdots\cdots (1)$$

【００４７】

ここでこの種の光ディスク装置１において、光ディスクを再生して得られる再生信号（ディジタル再生信号）ＤＲＦにおいては、イコライザにより完全に特性を補正できないこと、記録時におけるレーザービームの光量が最適値より変化していることによるアシンメトリー（再生波形の非対特性）、アナログディジタル変換処理する際におけるサンプリングクロックの位相誤差等により、理想的なパーシャルレスポンス（１、２、１）の特性を得ることが困難で、これによりパーシャルレスポンス（α、β、γ）により表される。

【００４８】

これにより再生されるディジタル再生信号ＤＲＦの値y_kにおいては、次式により表される。

【００４９】

【数２】

$$y_k = a_k + \beta \times b_{k-1} + \gamma \times b_{k-2} \qquad \cdots\cdots (2)$$

【００５０】

ここでb_kは、０又は１であることにより、値y_kにおいては、０、α、β、γ、α＋β、α＋γ、β＋γ、α＋β＋γの８値である。さらにこの光ディスク装置１に適用されるＲＬＬ（１、７）変調においては、a_k＝１が連続しないことにより、（b、b_{k-1}、b_{k-2}）＝（１、０、１）、（０、１、０）の２つのパターンが発生せず、これにより値y_kが取り得る値は、０、α、γ、α＋β、β＋γ、α＋β＋γの６値となる。

【００５１】

これに対して理想的なパーシャルレスポンス（１、２、１）により得られるディジタル再生信号ＤＲＦの値y_kにおいては、α＝γ＝１、β＝２であることにより、この場合には、値y_kは、０、１、３、４の４値となる。これによりパーシャルレスポンス（１、２、１）と４値４状態のビタビ復号器による構成は、実際には、パーシャルレスポンス（α、β、γ）と６値４状態によるビタビ復号器との構成に対応することになる。

【００５２】

さらに実際のデータ再生系において、再生信号にはノイズが含まれることにより、このノイズの値n_kとおいて、このノイズの影響を考慮すると、ディジタル再生信号の値z_k次式により表される。

【００５３】

【数３】

$$z_k = y_k + n_k$$

$$= \alpha_k + \beta \times b_{k-1} + \gamma \times b_{k-2} \quad \cdots\cdots (3)$$

【００５４】
これによりこの光ディスク装置１において、ビタビ復号回路２７は、パーシャルレスポンス（α、β、γ）との組み合わせにより、６値４状態により図４に示すように、状態遷移を呈する。なおここでＣｉｊｋは、y_k の取り得る値を示す。またｉ、ｊ、ｋは、それぞれ値b_{k-2}、b_{k-1}、b_k を表し、これによりｃ０１１は、b_{k-2} ＝０、b_{k-1} ＝１、b_k ＝１である。また各状態は、Ｓｉｊにより表す。この状態遷移図により、ビタビ復号回路２７において、元のデータa_k が復号される状態遷移は、状態Ｓ００から状態Ｓ０１への遷移する場合と、状態Ｓ１１から状態Ｓｌ０への遷移する場合との２通りであることがわかる。
【００５５】
この状態遷移に基づいて、ビタビ復号回路２７は、図５に示すように構成される。すなわちビタビ復号回路２７は、ディジタル再生信号ＤＲＦをＢＭＣ（Branch Metric Circuit）３０に与え、ＢＭＣ３０は、次式の演算処理により、各ブランチメトリックｂｍｘｘｘを計算して出力する。なおここでブランチメトリックｂｍｘｘｘは、ディジタル再生信号ＤＲＦの値ｚ〔ｋ〕と各振幅基準値（理想的なパーシャルレスポンス（１、２、１）により得られるディジタル再生信号ＤＲＦの値y_k の取り得る値０、１、３、４である）とのユークリッド距離の絶対値である。
【００５６】
【数４】

$$bm000 = (z〔k〕 - C000)^2$$

$$bm001 = (z〔k〕 - C001)^2$$

$$bm011 = (z〔k〕 - C011)^2$$

$$bm111 = (z〔k〕 - C111)^2$$

$$bm110 = (z〔k〕 - C110)^2$$

$$bm100 = (z〔k〕 - C100)^2 \quad \cdots\cdots (4)$$

【００５７】

続くＡＣＳ（Add Compare Select）３１は、次式の演算処理により、ＢＭＣ３０から出力されるブランチメトリックｂｍｘｘｘを対応するパスメトリックに加算し、これにより順次パスメトリックを更新する。なおここでパスメトリックは、過去のブランチメトリックの総和であり、ＡＣＳ３１は、この処理により最尤パスを選択する。なおここで、ｍｉｊ〔ｋ〕は、時間ｔ＝ｋにおける状態Ｓｉｊのパスメトリックである。

【００５８】

【数５】

$$m10〔k〕=m11〔k-1〕+bm110 \quad \cdots\cdots(5-1)$$

$$m11〔k〕=min(m11〔k-1〕+bm111, m01〔k-1〕+bm011) \quad \cdots\cdots(5-2)$$

$$m01〔k〕=m00〔k-1〕+bm001 \quad \cdots\cdots(5-3)$$

$$m00〔k〕=min(m00〔k-1〕+bm000, m10〔k-1〕+bm100) \quad \cdots\cdots(5-4)$$

【００５９】

ＡＣＳ（Add Compare Select）３１は、（５－２）式及び（５－４）式におけるｍｉｎの演算における選択結果ｓｅｌ００、ｓｅｌ１１を出力する。なおこの選択結果ｓｅｌ００、ｓｅｌ１１は、次式により表される。

【００６０】

【数６】

ｓｅｌ００＝０

（ｍ００〔ｋ－１〕＋ｂｍ０００≦ｍ０１〔ｋ－１〕＋ｂｍ０１１のとき）

ｓｅｌ００＝１

（ｍ００〔ｋ－１〕＋ｂｍ０００＞ｍ０１〔ｋ－１〕＋ｂｍ０１１のとき）

ｓｅｌ１１＝０

（ｍ１１〔ｋ－１〕＋ｂｍ１１１≦ｍ０１〔ｋ－１〕＋ｂｍ０１１のとき）

ｓｅｌ１１＝１

（ｍ１１〔ｋ－１〕＋ｂｍ１１１＞ｍ０１〔ｋ－１〕＋ｂｍ０１１のとき）

……（６）

【００６１】

ＳＭＵ（Status Memory Unit）３３は、この選択結果ｓｅｌ００、ｓｅｌ１１により各状態に対応するシフトレジスタの内容を選択的に転送することにより、各ステータス間における遷移を検出する。すなわち図６に示すように、ＳＭＵ（Status Memory Unit）３３は、各状態Ｓ００～Ｓ１１に対応する４つのサブブロック３３Ａ～３３Ｄにより形成される。図７に示すように、各サブブロック３３Ａ～３３Ｄは、複数段によるレジスタにより構成され、状態Ｓ００及びＳ１１に対応するサブブロック３３Ａ及び３３Ｃにおいては、それぞれ初段のレジスタに値０及び値１の論理値を入力し、以降のレジスタにおいては、それぞれ対応する選択結果ｓｅｌ００、ｓｅｌ１１により直前のレジスタの出力値、又は状態Ｓ１０及びＳ０１のサブブロック３３Ｂ及び３３Ｄにおける対応するレジスタの出力値を選択的に入力するようになされている。これに対して状態Ｓ１０及びＳ０１のサブブロック３３Ｂ及び３３Ｄにおいては、それぞれ初段のレジスタに値０及び値１の論理値を入力し、以降のレジスタにおいては、それぞれ状態Ｓ１１及びＳ００のサブブロック３３Ａ及び３３Ｃにおける対応するレジスタの出力値を入力するようになされている。

【００６２】

これによりＳＭＵ３３は、図４について説明した状態遷移に対応して、各状態の遷移を検出し、各サブブロック３３Ａ～３３Ｄを構成するシフトレジスタの段数（すなわちパス長である）が充分な場合には、各サブブロック３３Ａ～３３Ｄの最終段より出力される出力値においては、マージして値が一致することになる。なおこのパス長は、ディジタル再生信号ＤＲＦのＣ／Ｎ比、周波数特性等により適切な長さに設定される。

【００６３】

マージブロック３４は、このＳＭＵ３３の何れかのサブブロック３３Ａ～３３Ｄの最終段出力を入力し、これにより復号結果を出力する。ここでマージブロック３４に入力される信号をｍ〔ｋ－ｎ〕とすると（ｎは、サブブロック３３Ａ～３３Ｄにおけるレジスタの段数である）、ｓｍ〔ｋ－ｎ－１〕からｓｍ〔ｋ－ｎ〕への遷移に対応して、復号データは一意に決まることになる。

【００６４】
図８は、図４の状態遷移図との対比による復号結果を示す図表である。すなわち状態Ｓ００からＳ１０への遷移の場合、状態Ｓ１１から状態Ｓ１０への遷移の場合に、論理１の復号結果を得ることができる。通常のビタビ復号回路においては、これによりこのＳＭＵ３３の出力データによりパルス位置変調データであるＲＬＬ変調データＤ２Ｒを復号して出力する。
【００６５】
このＲＬＬ変調データＤ２Ｒによる状態を再生信号ＲＦと比較すると、図９に示すように表される。この図９より、パルス位置変調データにおいて、供に論理値が値１となる状態Ｓ００からＳ１０への遷移、状態Ｓ１１から状態Ｓ１０への遷移のうち、Ｓ００からＳ１０への遷移においては、スペースからマークへの変化点であり、状態Ｓ１１から状態Ｓ１０への遷移においては、マークからスペースへの変化点であることがわかる。
【００６６】
これによりマージブロック３４は、この図９に対応するテーブルを中央処理ユニット４の指示により切り換え、これにより光ディスク２が図２について上述したフォーマットによる光ディスクの場合、ＮＲＺＩ変調データＤ１Ｒにより復号化結果を出力し、光ディスク２が図２について上述したフォーマットによる光ディスク以外の場合、ＲＬＬ変調データＤ２Ｒにより復号結果を出力する。
【００６７】
かくするにつき図８より、ＮＲＺＩ変調データＤ１Ｒによる復号結果と、ＲＬＬ変調データＤ２Ｒによる復号結果においては、同じ条件式（この場合はｍ〔ｋ－ｎ－１〕とｍ〔ｋ－ｎ〕の値）で出力される値が異なるだけのものであり、これにより簡易な構成により動作を切り換え得ることが判る。
【００６８】
これらにより光ディスク装置１において、ビタビ復号回路２７は、再生信号を信号処理して、ピットのエッジ又はマークのエッジに対応するタイミングで論理値が立ち上がるパルス位置変調データＤ２Ｒに対して、このパルス位置変調データＤ２ＲをＮＲＺＩ変調してなるＮＲＺＩ変調データＤ１Ｒを復号する復号手段を構成し、フォーマッタ１５は、このＮＲＺＩ変調データＤ１Ｒより特定パターンを検出するパターン検出手段を構成するようになされている。
【００６９】
（２）実施の形態の動作
以上の構成において、この光ディスク装置１は（図１）、光ディスク２が装填されると、中央処理ユニット４の制御により、光ピックアップ２０が光ディスク２の内周側にシークし、この内周側領域に記録されたディスク識別データＤＩＤが再生される。光ディスク装置１では、このディスク識別データＤＩＤにより光ディスク２の種類が検出される。
【００７０】
この光ディスク２の種類の検出により、この光ディスク装置１に装填された光ディスク２が従来フォーマットに係る光ディスクの場合、光ディスク装置１においては、ホスト装置からの書き込みの指示により、ホスト装置から順次入力されるユーザーデータが所定のブロック単位で区切られて誤り訂正符号が付加され、インターリーブ処理される。さらに同期パターン等が付加された後、ＲＬＬ変調によりＲＬＬ変調データが生成され、さらにこのＲＬＬ変調データがＮＲＺＩ変調されてＮＲＺＩ変調データＤ１Ｗによる記録に供するデータ列に変換され、このデータ列に応じたレーザードライバ５による光ピックアップ２０の駆動により、光ディスク２にマーク列が形成されてユーザーデータが記録される。
【００７１】
また同様にしてホスト装置より読み出しが指示されると、光ピックアップ２０より得られる再生信号ＲＦがイコライザ２４により補正された後、ＰＬＬ回路２５によりクロックＣＫが再生され、さらにこのクロックＣＫを基準にしたアナログディジタル変換回路２６における処理により、ディジタル再生信号ＤＲＦが生成される。光ディスク装置１では、こ

のディジタル再生信号ＤＲＦがビタビ復号回路２７でビタビ復号されてＲＬＬ変調データＤ２Ｒが復号される。光ディスク装置１では、エンコーダ／デコーダ９に設けられたフォーマッタ１５により、このＲＬＬ変調データＤ２Ｒより同期パターンが検出される。さらにこの同期パターンを基準にしたウインドウの設定により、ＲＬＬ変調データＤ２Ｒが選択的に処理されてＲＬＬ復号の処理が実行された後、デインターリーブ、誤り訂正処理によりユーザーデータが再生され、このユーザーデータがホスト装置に出力される。

【００７２】

これに対してこの光ディスク装置１に装填された光ディスク２が、プリフォーマットにより設けられたヘッダ間において、ギャップの長さの可変により記録位置を可変するフォーマットによる光ディスクの場合（図２）、光ディスク装置１においては、ホスト装置からの書き込みの指示により、従来と同様にユーザーデータを処理してユーザーデータに誤り訂正符号を付加した後、インターリーブ処理し、この光ディスク２のフォーマットによるＶＦＯ３、トレーニングのデータ、同期パターンＳｙｎｃ等を付加する。さらにＲＬＬ変調によりＲＬＬ変調データを生成し、さらにこのＲＬＬ変調データをＮＲＺＩ変調してＮＲＺＩ変調データＤ１Ｗを生成し、このＮＲＺＩ変調データＤ１Ｗに応じたレーザードライバ５による光ピックアップ２０の駆動により、光ディスク２にマーク列が形成されてユーザーデータが記録される。

【００７３】

光ディスク装置１においては、光ディスク２にレーザービームを照射して得られる戻り光の受光結果である再生信号ＲＦが増幅回路２１で増幅された後、比較回路２３により２値化され、その２値化信号の信号レベルの変化をセクタマーク検出回路１０により監視することにより、各セクタの先頭が検出される。さらにこの検出結果によりプリフォーマットによるアドレスが検出され、対応するアドレスが検出されると、セクタマーク検出のタイミングを基準にしたゲート信号発生回路１１によるライトゲート信号ＷＧの出力により、ＮＲＺＩ変調データＤ１Ｗがレーザードライバ５に出力され、光ディスク２に記録される。光ディスク装置１では、セクタマーク検出のタイミングを基準にしたこのライトゲート信号ＷＧのタイミングが、所定範囲でランダムに変化するように、ゲート信号発生回路１１でライトゲート信号ＷＧが生成され、これによりギャップの長さが種々に変化するようにしてセクタが形成される。これにより光ディスク装置１では、同一個所へのデータの繰り返しの記録を防止し、繰り返しの記録による光ディスク２の特性劣化を有効に回避することができる。

【００７４】

しかしながらこのようにギャップの長さが種々に変化するとセクタマークから同期パターンＳｙｎｃまでの長さが種々に変化することにより、同期パターンＳｙｎｃを検出するためのウインドウの設定が困難になる。すなわち一般に、ウインドウを狭くすることにより、同期パターンの検出精度を向上することができるものの、ウインドウを狭くしたのでは、セクタマークから同期パターンＳｙｎｃまでの長さの変化に対応できなくなり、同期パターンＳｙｎｃを検出できない場合も発生する。これに対してウインドウを広くすると、セクタマークから同期パターンＳｙｎｃまでの長さの変化に対応できるものの、同期パターンの検出精度が劣化することになる。

【００７５】

すなわちこの実施の形態においては、課題にて上述した課題である、フォーマットの冗長度を増大させることなく、同期パターン等の特定パターンの検出精度を向上する課題に対して、さらにこの課題を達成困難とする構成が採用されていることになる。

【００７６】

光ディスク装置１では、このためイコライザ２４の特性を自動調整するために設けられたトレーニングのデータを利用して、同期パターンＳｙｎｃが検出される。すなわち光ディスク装置１では、このようにしてユーザーデータに付加して記録する各種データにおいては、同期パターンＳｙｎｃの直前にトレーニングのデータが割り当てられる。光ディスク装置１では、このトレーニングのデータを記録する領域が８つの領域に区切られ、各領域

に、順次、パターン１～４の繰り返しが記録される。さらにこれらパターン１～４は、イコライザ２４の特性の調整に適した、周期２Ｔ、周期３Ｔ、周期５Ｔのマーク及びスペースを順次繰り返すように設定される。

【００７７】

光ディスク装置１では、ホスト装置より再生が指示されると、光ディスク２より得られる再生信号ＲＦが増幅回路２１で増幅された後、イコライザ２４により特性が補正される。さらにこのイコライザ２４の出力信号がアナログディジタル変換回路２６により処理されて得られるディジタル再生信号ＤＲＦの中央処理ユニット４による監視により、イコライザ２４の特性が設定され、これによりイコライザ２４の特性が自動調整される。この実施の形態においては、この自動調整による特性が、パーシャルレスポンス（１．２．１）の特性に近づくように調整される。

【００７８】

これにより光ディスク装置１では、セクタマーク検出回路１０による検出結果に基づいて、ディジタル再生信号ＤＲＦがビタビ復号回路２７により処理され、これによりＰＲＭＬにより光ディスク２に記録されたデータが復号される。また光ディスク装置１では、このビタビ復号回路２７により復号されたデータがエンコーダ／デコーダ９に入力され、フォーマッタ１５によりトレーニングのデータを記録して各領域Ｔ１～Ｔ８の境界が検出され、この境界の検出結果を基準にしてウインドウを設定して同期パターンＳｙｎｃが検出される。さらにこの同期パターンＳｙｎｃを基準にしてデータフィールドの復号結果が順次選択的に処理され、これによりユーザーデータが再生される。光ディスク装置１では、このようにしてトレーニングのデータを基準にして同期パターンＳｙｎｃを検出することにより、ギャップの長さを可変して記録する場合においても、確実に同期パターンを検出することができるようになされている。

【００７９】

しかしながらこのようにして処理する際に、光ディスク装置１においては、上述したトレーニングのデータが、イコライザ２４の調整に適した周期２Ｔ、周期３Ｔ、周期５Ｔのマーク及びスペースの繰り返しであることにより、従来と同様のＲＬＬ変調データによりトレーニングのデータを検出したのでは、領域Ｔ１～Ｔ８の境界を誤検出する恐れがある。この場合に、トレーニングのデータにパターン検出に適した特殊なパターンを追加する方法も考えられるが、このようにすると、冗長性が著しく増大することになる。またこのような特殊なパターンにトレーニングのデータを置き換えるようにすると、イコライザ２４の調整に不具合が発生する。

【００８０】

このため光ディスク装置１においては、この光ディスク装置１に装填された光ディスク２がこのようなトレーニングのデータを記録してなる光ディスク２の場合、中央処理ユニット４によりビタビ復号回路２７の出力が切り換えられ、ＲＬＬ変調データＤ２Ｒに代えて、このＲＬＬ変調データＤ２ＲをＮＲＺＩ変調してなるＮＲＺＩ変調データＤ１Ｒが出力される。

【００８１】

ここでこのＮＲＺＩ変調データＤ１Ｒにおいては（図８）、ＲＬＬ変調データＤ２Ｒにおける論理１で論理値が切り換わり、ＲＬＬ変調データＤ２Ｒにおける論理０が、マーク及びスペースに対応する論理１又は論理０に設定されることになる。すなわちＮＲＺＩ変調データＤ１Ｒにおいては、論理値の切り換わりにより、ＲＬＬ変調データＤ２Ｒにおける論理１が表され、ＲＬＬ変調データＤ２Ｒにおける論理０がマークによるものか、スペースによるものかを論理値により示すことになる。これによりＮＲＺＩ変調データＤ１Ｒにおいては、ＲＬＬ変調データＤ２Ｒに比して、より多くの情報を有していることになり、ＲＬＬ変調データＤ２Ｒを基準にしてトレーニングのデータ等を比較判定する場合に比して、より精度良く比較判定結果を得ることができる。

【００８２】

これによりこの光ディスク装置１では、この場合、ＮＲＺＩ変調データＤ１Ｒによる復号

結果がフォーマッタ１５に入力され、ここで連続する４０チャンネルビットと所定の判定基準との一致判定により、トレーニングに設定された境界が検出され、この境界より同期パターンＳｙｎｃが検出される。これにより光ディスク装置１では、トレーニングのデータの増大によるフォーマットの冗長度を増大させることなく、同期パターンの１つとして利用されるトレーニングである特定パターンの検出精度を向上することができる。

【００８３】

またこのときビタビ復号回路２７によりＮＲＺＩ変調データＤ１Ｒを生成したことにより、ビタビ復号回路におけるエラー訂正能力を有効に利用してノイズ等による影響を有効に回避することができる。

【００８４】

また同期パターンＳｙｎｃにおいても、フォーマッタ１５において、ＮＲＺＩ変調データＤ１Ｒによる復号結果と所定の判定基準とが比較されて検出されることにより、冗長度を増大させることなく、検出精度を向上することができる。

【００８５】

（３）実施の形態の効果

以上の構成によれば、再生信号を信号処理して得られるパルス位置変調データをＮＲＺＩ変調してなるＮＲＺＩ変調データを用いて特定パターンを検出することにより、フォーマットの冗長度を増大させることなく、同期パターン等の特定パターンの検出精度を向上することができる。

【００８６】

またこの再生信号の処理をビタビ復号回路により実行することにより、ビタビ復号回路におけるエラー訂正能力を有効に利用してノイズ等による影響を有効に回避することができ、これによっても特定パターンの検出精度を向上することができる。

【００８７】

またこのパターン検出結果を基準にして、ＮＲＺＩ変調データを選択的に処理してユーザーデータを復号することにより、高密度に記録されたデータ確実に再生することができる。

【００８８】

また中央処理ユニットである制御手段の指示により、ＮＲＺＩ変調データに代えて、パルス位置変調データを出力し、このパルス位置変調データより特定パターンを検出することにより、従来の光ディスクとの間で、互換性を保持することができる。

【００８９】

（４）他の実施の形態

なお上述の実施の形態においては、ビタビ復号回路において、パルス位置変調データとＮＲＺＩ変調データとを選択的に復号する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、パルス位置変調データを復号し、必要に応じてこの復号したパルス位置変調データをＮＲＺＩ変調してＮＲＺＩ変調データを出力するようにしてもよい。

【００９０】

また上述の実施の形態においては、ビタビ復号回路によりＮＲＺＩ変調データを復号する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、種々の最尤判定回路等を広く適用することができる。

【００９１】

また上述の実施の形態においては、トレーニングデータを検出し、この検出結果より同期パターンＳｙｎｃを検出してユーザーデータを処理する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えばギャップの長さを変化させないような場合、変化量が小さい場合等にあって、直接、同期パターンを検出する場合にも広く適用することができる。

【００９２】

また上述の実施の形態においては、特定パターンの検出結果よりＮＲＺＩ変調データを選択的に処理してユーザーデータを再生する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、このような特定パターンの検出結果を種々に利用する場合に広く適用することができる

。具体的には、マーク及びスペースの識別に利用して、マーク、スペース、これらの境界におけるエラー発生傾向を検出して発生傾向を分析し、この分析結果により、書き込み時におけるパルス波形、レーザービーム光量等を最適化することが考えられる。また同様にして、増幅回路２１の利得、各種フィルタの周波数特性、ビタビ復号回路におけるパス長等を設定することが考えられる。

【００９３】

また上述の実施の形態においては、本発明を相変化型光ディスク装置に適用する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、光磁気ディスク装置の光ディスク装置等にも広く適用することができる。

【００９４】

【発明の効果】

上述のように本発明によれば、再生信号を信号処理して得られるパルス位置変調データをＮＲＺＩ変調してなるＮＲＺＩ変調データを用いて特定パターンを検出することにより、フォーマットの冗長度を増大させることなく、同期パターン等の特定パターンの検出精度を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施の形態に係る光ディスク装置を示すブロック図である。

【図２】図１の光ディスク装置におけるフォーマットを示す図表である。

【図３】図１の光ディスク装置における書き込み時の説明に供する信号波形図である。

【図４】ビタビ復号回路における状態遷移を示す図表である。

【図５】図１の光ディスク装置におけるビタビ復号回路を示すブロック図である。

【図６】図５のビタビ復号回路におけるＳＭＵを示すブロック図である。

【図７】図６のＳＭＵを詳細に示すブロック図である。

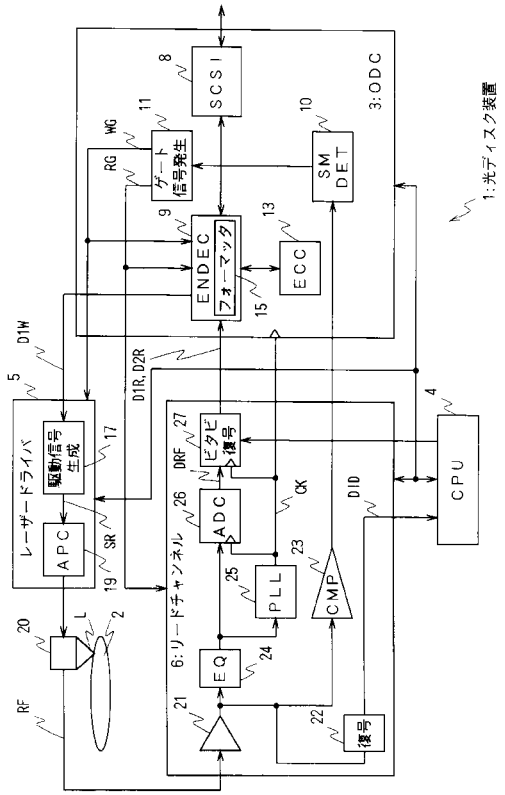
【図８】図５のビタビ復号回路の動作の説明に供する図表である。

【図９】ビタビ復号回路における動作との関係により再生信号を示す信号波形図である。

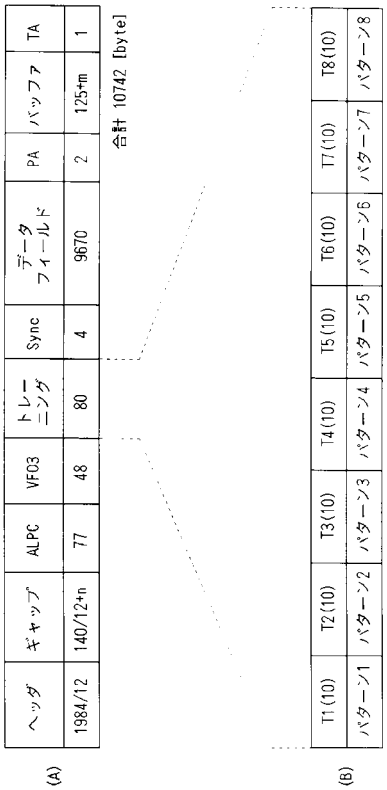
【符号の説明】

１……光ディスク装置、２……光ディスク、３……ＯＤＣ、６……リードチャンネル、９……エンコーダ／デコーダ、１５……フォーマッタ、２７……ビタビ復号回路

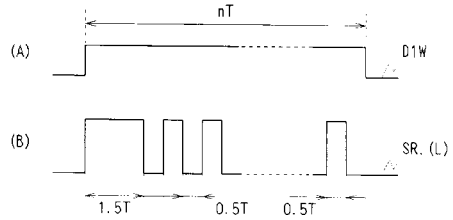
【図１】



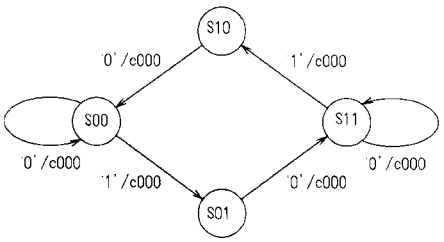
【図２】



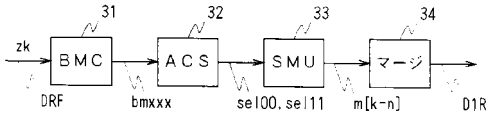
【図３】



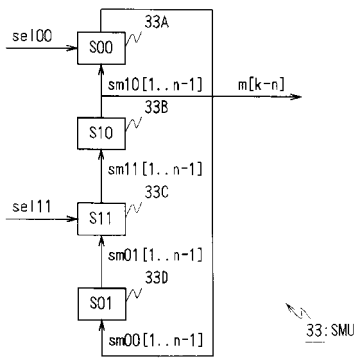
【図４】



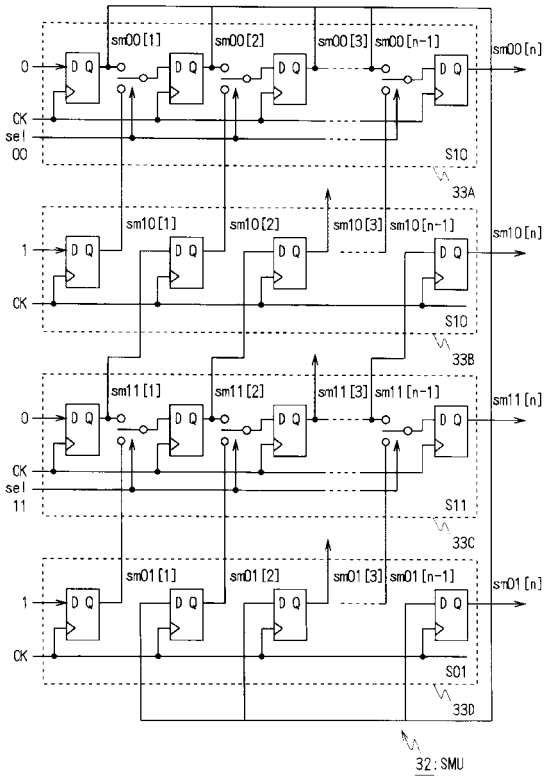
【図５】



【図６】



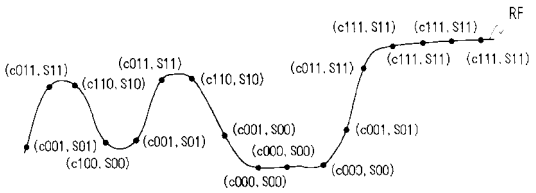
【図７】



【図８】

m[k-n-1]	m[k-n]	D2R	D1R
S00	S00	0	0
S00	S01	1	1
S01	S11	0	1
S11	S11	0	1
S11	S10	1	0
S10	S00	0	0

【図９】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０８－２２１９０８（ＪＰ，Ａ）
特表平３－５０２６１６（ＪＰ，Ａ）
特開平４－２９１０６０（ＪＰ，Ａ）
特開平９－２４５４２２（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－１９９０１７（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－３０２３０６（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－２６６４９３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G11B 20/10
G11B 20/14
G11B 20/12
G11B 7/00