

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3554579号

(P3554579)

(45) 発行日 平成16年8月18日(2004.8.18)

(24) 登録日 平成16年5月14日(2004.5.14)

(51) Int.Cl.⁷

G 1 1 B 11/105

F I

G 1 1 B 11/105 5 8 6 U

請求項の数 10 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願平6-47093	(73) 特許権者	000005223
(22) 出願日	平成6年3月17日(1994.3.17)		富士通株式会社
(65) 公開番号	特開平7-262642		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(43) 公開日	平成7年10月13日(1995.10.13)	(74) 代理人	100084711
審査請求日	平成12年2月18日(2000.2.18)		弁理士 齊藤 千幹
		(72) 発明者	田中 繁良
			神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
		(72) 発明者	森次 政春
			神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
		審査官	中野 浩昌
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスク装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

マークエッジの検出により光ディスクのデータの再生を行う光ディスク装置において、
差動信号である2つの再生信号が入力され、該2つの再生信号間の電圧差を所定値にクランプすることにより、該再生信号のピークレベルとボトムレベルの差を該所定値にクランプさせ、かつ、クランプレベルの振幅中心を一定にするクランプ回路と、
該クランプ回路から出力する2つのクランプ信号の差電圧である相間電圧が前記振幅中心レベルより大きいかに基づいてマークを判別する比較回路と、
比較回路から出力されるマークに応じたパルス信号に基づいてデータを復調する復調部を備えた光ディスク装置。

【請求項2】

前記クランプ回路は、再生信号と該再生信号の極性を反転した信号をそれぞれ入力される第1、第2のコンデンサと、
互いに逆接続されたダイオードペアと、
ダイオードペアをバイアスするバイアス回路を備え、
第1のコンデンサをダイオードペアの一端に、第2のコンデンサをダイオードペアの他端に接続し、ダイオードペアの両端を比較回路を構成するコンパレータの非反転端子と反転端子に接続した請求項1記載の光ディスク装置。

【請求項3】

前記ダイオードはショットキーバリアダイオードである請求項2記載の光ディスク装置。

【請求項 4】

前記 2 つの再生信号を増幅してクランプ回路に入力する可変ゲインアンプと、
該可変ゲインアンプから出力される信号振幅がクランプレベルの 1 ～ 2 倍の所定値になるようにゲイン制御電圧を発生して該可変ゲインアンプのゲインを制御するゲイン制御回路を備えた請求項 1 記載の光ディスク装置。

【請求項 5】

前記ゲイン制御回路は、光ディスクのデータフィールドにおける PLL 引き込み領域に記録されているデータを再生する時、前記ゲイン制御を行って可変ゲインアンプのゲインを制御すると共にゲイン制御電圧を保持し、データフィールドのユーザ領域に記録されているデータを再生する時は該保持したゲイン制御電圧によりアンプのゲインを一定に制御する請求項 4 記載の光ディスク装置。

10

【請求項 6】

クランプレベルの 1 ～ 2 倍の参照電圧を発生する参照電圧発生回路を備え、
該参照電圧発生回路は、前記クランプ回路を構成するダイオードと同一特性であって、これらダイオードと熱的に結合されたダイオードを用いて参照電圧を発生して前記ゲイン制御回路に入力する請求項 4 記載の光ディスク装置。

【請求項 7】

参照電圧とゲイン可変アンプから出力される信号振幅を比較する振幅比較部を備え、前記ゲイン制御回路は振幅比較結果に基づいて可変ゲインアンプのゲインを制御する請求項 6 記載の光ディスク装置。

20

【請求項 8】

データをマークの有無により記録された光ディスクより該マークを読み取り、マークの読み取りにより得られた再生信号からデータを復調する光ディスク装置において、
光ディスクの再生方式が、マークのエッジを検出して再生する第 1 の再生方式であるか、
マークの中心を検出して再生する第 2 の再生方式であるかを判定する判定手段と、
差動信号である 2 つの再生信号が入力され、該 2 つの再生信号間の電圧差を所定値にクランプすることにより、該再生信号のピークレベルとボトムレベルの差を該所定値にクランプさせ、かつ、クランプレベルの振幅中心を一定にするクランプ回路と、
該クランプ回路から出力する 2 つのクランプ信号の差電圧である相間電圧が前記振幅中心レベルより大きいかに基づいてマークを判別し、マークに応じたパルス信号（第 1 マーク信号）と、スペースに応じたパルス信号（スペース信号）を出力する比較回路と、
再生信号を微分し、該微分信号が零レベルをクロスしたとき零クロス信号を出力する零クロス信号発生部と、
零クロス信号を第 1 マーク信号でゲートして作成した第 2 のマーク信号を出力する手段と、
第 1 再生方式の際は、第 1 のマーク信号及びスペース信号がそれぞれ入力され、これら信号よりクロック信号を再生してマークエッジを検出し、第 2 再生方式の際は、第 2 のマーク信号が入力され、該信号よりクロック信号を再生してマーク中心を検出し、該クロック信号を用いてデータを復調する復調部を備えた光ディスク装置。

30

【請求項 9】

前記 2 つの再生信号を増幅してクランプ回路に入力する可変ゲインアンプと、
クランプレベルの 1 ～ 2 倍の参照電圧を発生する参照電圧発生回路と、
参照電圧と前記微分信号の信号振幅を比較する振幅比較部と、
振幅比較部による比較結果に基づいて、可変ゲインアンプから出力される信号振幅がクランプレベルの 1 ～ 2 倍の所定値になるようにゲイン制御電圧を発生して該可変ゲインアンプのゲインを制御するゲイン制御回路を備えた請求項 8 記載の光ディスク装置。

40

【請求項 10】

データをマークの有無により記録された光ディスクより該マークを読み取って得られた再生信号からデータを復調する光ディスク装置において、
差動信号である 2 つの再生信号を増幅して出力する可変ゲインアンプと、

50

前記増幅された2つの再生信号が入力され、該2つの再生信号間の電圧差を所定値にクランプすることにより、該再生信号のピークレベルとボトムレベルの差を該所定値にクランプさせ、かつ、クランプレベルの振幅中心を一定にするクランプ回路と、
 該クランプ回路から出力する2つのクランプ信号の差電圧である相間電圧が前記振幅中心レベルより大きいかに基づいてマークを判別し、マークに応じたパルス信号（ゲート信号）を出力する比較回路と、
 再生信号を微分し、該微分信号が零レベルをクロスしたとき零クロス信号を出力する零クロス信号発生部と、
 ゲート信号が発生しているときに零クロス信号が発生した時、データパルスを出力するデータパルス出力手段と、
 データパルスよりデータを復調する復調部と、
 クランプレベルの1～2倍の参照電圧を発生する参照電圧発生回路と、
 参照電圧と前記微分信号の信号振幅を比較する振幅比較部と、
 振幅比較部による比較結果に基づいて、可変ゲインアンプから出力される信号振幅がクランプレベルの1～2倍の所定値になるようにゲイン制御電圧を発生して該可変ゲインアンプのゲインを制御するゲイン制御回路とを備えた光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は光ディスク装置に係り、特にデータをマークの有無で記録されると共にマークエッジを”1”として記録された光ディスクより該マークを読み取って得られた再生信号からデータを復調する光ディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、計算機の外部記憶装置として光ディスク装置が開発され、実用化されつつある。光ディスク装置では、半導体レーザを波長程度まで微小スポットとして絞り込み、データを媒体上に記録するもので、大容量記録と可換性という大きな特徴を有している。特に、ISO規格により標準化が行なわれた5インチ、3.5インチの光ディスク装置は、高機能ワークステーションから個人ユーザレベルまで幅広く利用が見込まれている。

【0003】

光ディスクのうち書き込み可能な光磁気ディスクは基板上にTbFeCo等のアモルファス磁性薄膜等を被着したものであり、磁性膜の磁化反転に必要な保磁力が温度の上昇に応じて小さくなる性質（補償点温度で保磁力は零）を利用する。すなわち、レーザビームを照射してディスク媒体の温度を200⁰C付近まで上昇させて保磁力を弱めた状態で弱磁界を印加して磁化方向を制御し、記録、消去するものである。従って、図10（a）に示すように、磁性膜5上の磁化方向が下向きの状態において、書き込みコイル6により上方向の磁界を掛け、図10（b）に示すように磁化方向を反転したい部分にレーザビームLBを対物レンズOLを介して照射すると、該部分の磁化方向が反転して上方向になり、情報の記録ができる。又、情報の読み取りに際しては、図10（c）、（d）に示すようにy軸方向の偏光面を有するレーザビームLBを磁性膜5に照射すると、磁気カー効果により磁化方向が下向きの部分では偏光面が $-\theta_K$ 回転した反射光LB0が得られ、磁化方向が上向きの部分では偏光面が $+\theta_K$ 回転した反射光LB1が得られる。従って、反射光の偏光状態を検出することにより磁化の向き、換言すれば情報を読み取ることができる。

【0004】

・光磁気ディスクの構成

図11は例えば3.5インチの光磁気ディスクの構成説明図であり、図11（a）は概略平面図、図11（b）は一部断面図である。光磁気ディスク11は同心円状又はスパイラル状のトラックを備えており、全トラックは扇型に25セクタに分割されている。各セクタSTは例えば725バイトで構成され、先頭部にはアドレスフィールドAF（ID領域）が設けられ、以降にデータフィールドDF（MO領域：magnetooptical

10

20

30

40

50

領域)が設けられている。アドレスフィールドA Fには、セクタマークやトラックアドレス、セクタアドレス、同期信号再生用のプリアンプルを含むアドレス情報が記録され、データフィールドD Fにはクロック抽出用のV F Oパターンと位相合わせ用のシンクバイトS Y N C及びデータD A T A等が格納されるようになっている。

光磁気ディスク1 1は図1 1 (b)に示すように、透明なプラスチック層(基板)P L Sの上に記録層(記録膜)M G Fを被着し、更にその上に保護層P R Fを形成して構成され、アドレスフィールドA F (I D領域)は予めスタンピングによりピットP T (凹凸)によりプリフォーマッティングされている。

【0005】

・光磁気ディスク媒体を利用するシステム構成

10

図1 2は光磁気ディスク媒体を利用するシステムの構成図であり、1 1は光磁気ディスク、2 1は光磁気ディスクドライブ、3 1はホストシステム(コンピュータ本体部)、4 1はデータ入力部(操作部)であり、キーボード4 1 aやマウス4 1 bを有している。5 1はC R Tや液晶ディスプレイ等の表示装置、6 1はプリンタである。尚、適宜ハードディスク装置やフロッピーディスク装置が設けられる。

【0006】

図1 3はシステムの電氣的構成図であり、図1 2と同一部分には同一符号を付している。

2 1は光磁気ディスクドライブ、2 2はハードディスクドライブ、3 1はホストシステム、7 1 a~7 1 bはI/Oコントローラ、7 2はS C S I (S m a l l C o m p u t e r S y s t e m I n t e r f a c e : S C S I)バスである。S C S Iはコンピュータ本体と外部記憶装置を結ぶインターフェースで、A N S I (A m e r i c a n N a t i o n a l S t a n d a r d I n s t i t u t e)で規格が規定されている。S C S Iバスは例えば8ビットとパリティビットからなるデータバスと9本の制御バスで構成される。このS C S Iバスには最大8台までS C S I装置(ホストコンピュータやディスク・ドライブ・コントローラ等)を接続することができ、それぞれの装置はI D (I d e n t i f i e r)と呼ばれる0~7までの認識番号を持つ。図では、I/Oコントローラ7 1 a~7 1 bにI D 0~I D 1が割り当てられ、ホストシステム3 1にI D 7が割り当てられている。I/Oコントローラ7 1 a~7 1 bには光ディスクドライブ2 1、ハードディスクドライブ2 2がそれぞれ1台接続されているが2台以上のドライブを接続することができる。

20

30

【0007】

ホストシステム3 1において、3 1 aは中央処理装置、3 1 bはメモリ、3 1 cはD M Aコントローラ、3 1 dはホスト・アダプタ、7 1 c~7 1 dはI/Oコントローラで、各部はホストバス3 1 eに接続されている。2 3はフロッピーディスクドライブであり、I/Oコントローラ7 1 cに接続されている。4 1は操作部、5 1は表示装置、6 1はプリンタであり、それぞれI/Oコントローラ7 1 dに接続されている。

【0008】

ホストシステム3 1とI/Oコントローラ7 1 a~7 1 b間はS C S Iインタフェースで結合され、I/Oコントローラ7 1 a~7 1 bと各ドライブ2 1, 2 2間は例えばE S D Iインタフェース(E n h a n c e d S m a l l D e v i c e I n t e r f a c e)で結合されている。このシステムでは光磁気ディスクドライブ2 1、ハードディスクドライブ2 2をホストバス3 1 eから切離し、ホストバスとは別にS C S Iバス7 2を設け、該S C S Iバスに各ドライブ用のI/Oコントローラ7 1 a~7 1 bを接続し、I/Oコントローラ7 1 a, 7 1 bによりドライブ2 1, 2 2を制御するようにしてホストバスの負担を軽減している。

40

【0009】

・光磁気ヘッドの基本構成

図1 4は光磁気ディスクドライブ装置2 1に使用される光磁気ヘッドの基本構成図である。2 1₁は半導体レーザー、2 1₂はコリメートレンズ、2 1₃は真円補正プリズム、2 1₄は半導体レーザーからの光を透過し、ディスクから反射した光を信号検出側に反射す

50

るビームスプリッター、 21_5 は光をディスク（図示せず）に導く反射ミラー、 21_6 は二次元アクチュエータで、図示しないが対物レンズや該対物レンズをトラッキング及びフォーカス方向に微調整するトラッキングコイル、フォーカスコイル及びデータ書き込み時に外部磁場を印加するバイアスコイル等を備えている。 21_7 は反射光をデータ検出側に導く反射ミラー、 21_8 は $1/2$ 波長板であり入射光の偏光面を 45 度回転させ、後段の偏光ビームスプリッターでの透過光と反射光の量を $1:1$ にする働きを有している。 21_9 は収束レンズ、 21_{10} は偏光ビームスプリッター、 21_{11} はP波成分検出器、 21_{12} はS波成分検出器である。

【0010】

・MO領域情報読取原理

偏光ビームスプリッター 21_{10} は入射面に平行の光（P波成分）を透過し、入射面に垂直な光（S波成分）を反射する特性を有している。従って、入射光の偏光状態を透過光量及び反射光量の変化として検出することができる。すなわち、MO領域の読取部における磁化方向（情報ビットの“0”、“1”）に応じて磁気カー効果により戻り光の偏光面が図15（a）に示すように時計方向あるいは反時計方向に θ_K 回転し、 $1/2$ 波長板 21_8 で偏光面を 45 度回転される。このため、図15（b）に示すように、偏光ビームスプリッター 21_{10} から出力されるP波成分（透過光）及びS波成分（反射光）は情報が“1”の時、P波成分がS波成分より大きくなり、情報が“0”の時、P波成分がS波成分より小さくなる。従って、P波成分検出器 21_{11} より図15（c）に示す信号RDS1が出力され、S波成分検出器 21_{12} より図15（c）に示す信号RDS2（信号RDS1と極性が反転している）が出力され、これら信号RDS1、RDS2を差動増幅器に入力すると同位相のノイズが除去された再生信号RDSが得られる。

【0011】

・光磁気ディスクドライブ装置

図16は光磁気ディスクドライブ装置21の構成図であり、 $21a$ は図14に示す光磁気ヘッドで、 21_1 は半導体レーザー、 21_{11} はP波成分検出器、 21_{12} はS波成分検出器、OLは対物レンズである。 $21b$ はマイコン構成の制御部であり、システム本体部31（図12参照）からの指示に従って光磁気ディスクドライブ装置全体の制御、例えば光磁気ヘッドの位置決め制御、データの読み取り・記録制御を行う。 $21c$ は制御部からの指示に従って光磁気ヘッド $21a$ を所定の位置に位置決めするヘッドアクセス制御回路、 $21d$ は光磁気ディスクにデータを記録するデータ記録回路、 $21e$ は光磁気ディスクに記録されているデータを再生するデータ再生回路である。

【0012】

制御部 $21b$ は上位装置（システム本体部31）からデータ読み出し指令を受けると、ヘッドアクセス制御回路 $21c$ により光磁気ヘッド $21a$ を指令されたアドレスに位置決めさせ、該光磁気ヘッドをして記録信号を読み取らせる。光磁気ヘッド $21a$ は読み取った信号をデータ再生回路 $21e$ に入力し、再生回路は検出器より入力された信号よりデータを再生して制御部 $21b$ に入力し、制御部は該データを上位装置に入力する。

又、制御部 $21b$ は上位装置からデータ書き込み指令を受けると、ヘッドアクセス制御回路 $21c$ により光磁気ヘッド $21a$ を指令されたアドレスに位置決めすると共に書き込みデータに基づいて半導体レーザ 21_1 をオン・オフして該データを光磁気ディスクに書き込む。ISOにて規格化が行なわれている5インチ、3.5インチでの記録フォーマットでは、記録データを（2，7）符号化方式で符号化し、符号化したデータをMO領域に書き込む。（2，7）符号化方式は符号化後のビット“1”とビット“1”の間に入る“0”の個数が2～7まで変化する符号化方式であり、入力データと符号化データは以下に示す関係がある。

【0013】

10

20

30

40

入力データ	符号化データ
1 0	0 1 0 0
0 1 0	1 0 0 1 0 0
0 0 1 0	0 0 1 0 0 1 0 0
1 1	1 0 0 0
0 1 1	0 0 1 0 0 0
0 0 1 1	0 0 0 0 1 0 0 0
0 0 0	0 0 0 1 0 0

10

尚、符号化方式には上記の R L L (2 , 7) 符号のほかに R L L (1 , 7) 符号もある。この R L L (1 , 7) 符号化方式は、符号化後のビット " 1 " とビット " 1 " の間に入る " 0 " の個数が 1 ~ 7 まで変化する符号化方式であ

【 0 0 1 4 】

・データ再生回路

図 1 7 はデータ再生方式の説明図である。記録すべきデータは、光ディスクの記録特性に適した形式（前述の R L L (2 , 7 符号））のデータに符号化される。実際の記録に当っては、符号化後のデータのビット " 1 " に媒体上の記録ビット（マーク）を対応させる。マークの大きさは、半導体レーザの波長程度の大きさであり、現在の 3 . 5 インチの I S O 規格媒体の場合、符号化データのビットセル間隔は、内周で最も短くなり、約 0 . 7 5 μ m である。

20

【 0 0 1 5 】

一方、データ再生は、マークを半導体レーザで走査した際の光量変化を検出することで行なう。実際の再生信号 R D S の波形は、図 1 7 に示すように、マークの存在する時点でピークを持つ波形となる。従って、再生信号 R D S のピーク点を検出することでデータの再生を行なうことができる。具体的には、再生信号を微分し、微分信号 D F S のレベルがある値以上になったことを検出してゲート信号 G T S を作成する。又、微分信号 D F S を零レベルで二値化して再生信号のピーク点で零クロスする零クロス信号 Z C S を作成する。そして、ゲート信号 G T S がハイレベルで、零クロス信号 Z C S が立ち下がった時、所定時間幅の再生データ信号 D T を出力する。

30

【 0 0 1 6 】

図 1 8 はデータ再生回路 2 1 e の構成図である。2 1 e - 1 は再生信号 R D S を増幅する増幅器、2 1 e - 2 はローパスフィルタ、2 1 e - 3 は再生信号を微分する微分回路、2 1 e - 4 は微分信号 D F S を入力され、設定値と比較することによりゲート信号 G T S を出力するコンパレータ、2 1 e - 5 は微分信号 D F S を零レベルで二値化して零クロス信号 Z C S を出力するコンパレータ、2 1 e - 6 はゲート信号 G T S がハイレベルで、零クロス信号 Z C S が立ち下がった時、所定時間幅 W の再生データ信号 D T を出力するフリップフロップ、2 1 e - 7 は所定時間幅 W を設定する遅延部、2 1 e - 8 は再生データに含まれるクロックを抽出する P L L 回路、2 1 e - 9 は抽出したクロックに同期してデータを出力するデータセパレータである。

40

【 0 0 1 7 】

P L L 回路 2 1 e - 8 において、P H S は再生データ D T と V F O 出力の位相差信号を出力する位相比較器、C P M P は位相差に応じた電圧を出力するチャージポンプ、L P F L はローパスのループフィルタ、V F O はフィルタ出力電圧に応じた周波数の信号を出力する電圧周波数発振器（V o l t a g e F r e q u e n c y O s c i l a t o r）である。再生データ D T は、ディスクを回転するスピンドルモータの回転変動やディスクの中心が回転中心とずれる偏心等のため、記録時とは異なった周波数になっている。そのため、P L L 回路 2 1 e - 8 により、再生データからこれに同期したクロックを抽出する。抽

50

出されたクロックに基づいて、データ " 1 " , " 0 " をデータセパレータ 2 1 e - 9 により判別する。

【 0 0 1 8 】

【発明が解決しようとする課題】

以上のように、従来はマークの中心を " 1 " とする記録方法を採用している。これは前述のように、再生信号を微分して零クロスを検出すれば明確に " 1 " の位置 (タイミング) が判定できるという理由によるものであった。しかし、大容量化の要求はとどまるところを知らず、さらなる記録密度向上が求められている。このため、マークの両エッジを " 1 " として記録する方法が提案されている。この記録方法は図 1 9 に示すように奇数番目の " 1 " でマークの記録を開始し、偶数番目の " 1 " でマークを終わらせるもので記録周波数が減少するため、マーク中心を " 1 " とする記録方法に比べて 2 倍の高密度記録が可能である。尚、図 1 9 には、対物レンズ O L でレーザビームを絞り、該レーザビームによりマークエッジで " 1 " のデータを読み取った場合の再生信号 R D S が示されている。

【 0 0 1 9 】

しかしながら、マークエッジを " 1 " として記録した光ディスクよりデータを正確に再生する再生手段については明確な提案がなされていない。

以上から、かかる記録方法により記録したデータを正確に再生する装置が要求されている。原理的には、再生信号のピークとボトムの間レベルをスライスレベルとし、該スライスレベルで再生信号をスライスしてマークとスペースを判別すれば良いのであるが、実際には次のような問題がある。

すなわち、検出すべき光信号は微弱であり、それを実用振幅 (1 ボルト程度) まで増幅するには A C 結合とする必要がある。再生系が A C 結合され、D C 成分が失われるとトランジェントが発生する。図 2 0 はデータフィールドであるセクタ開始時のトランジェントの発生の様子を示すものである。このため、単に定常時における再生信号 R D S のピーク V p とボトム V b の中間レベル V s で再生信号をスライスし、マークとスペースを判別する方法では、データ開始時からかなりの領域のデータを失うことになる。又、符号データのパターンによってはピークレベルやボトムレベルが変動し中間レベルが変動する。例えば、" 1 " , " 0 " の交番周波数が高い部分では中間レベルが大きく、周波数が低い部分では中間レベルが小さくなる。かかる場合にも、正確にデータを再生することができなくなる。

A C 結合でも影響のないように微分を 2 回にすることも考えられるが、ノイズ成分も大きくなり、データのみを判別することは困難である。

以上から、本発明の目的は、再生信号のピークやボトムが変化しても正確にデータを復調できる光ディスク装置を提供することである。

【 0 0 2 0 】

【課題を解決するための手段】

図 1 は本発明の原理説明図である。

1 0 3 は再生信号 R D S のピークレベルとボトムレベルの差を所定値にクランプするクランプ回路と、1 0 4 はクランプされた信号の振幅中心を基準にしてマークを判別する比較回路、1 0 5 は比較回路から出力されるマークに応じたパルス信号に基づいてデータを復調する復調部である。

【 0 0 2 1 】

【作用】

マークエッジの検出により光ディスクのデータの再生を行う光ディスク装置において、クランプ回路 1 0 3 は、差動信号である 2 つの再生信号が入力され、該 2 つの再生信号間の電圧差を所定値にクランプすることにより、再生信号のピークレベルとボトムレベルの差を該所定値にクランプさせ、かつ、クランプレベルの振幅中心を一定にする。比較回路 1 0 4 は、該クランプ回路から出力する 2 つのクランプ信号の差電圧である相間電圧が前記振幅中心レベルより大きいかに基づいてマークを判別し、復調部 1 0 5 は比較回路から出力されるマークに応じたパルス信号 (マーク信号) に基づいてマークエッジを " 1 " とす

るデータを復調する。このように、再生信号のピークレベルとボトムレベルの差を所定レベルにクランプし、クランプ回路から出力するペア信号の差電圧である相間電圧が振幅中心レベルより大きいかに基づいてマークを判別すれば、相間電圧の振幅中心レベルは変動しないからデータ"1"と判別するタイミングがずれず、正確にデータを復調することができる。

【0022】

又、再生信号を増幅してクランプ回路に入力する可変ゲインアンプとゲイン制御回路を設け、再生信号の周波数が最大するとき（再生信号振幅が最小になる）、可変ゲインアンプから出力される信号振幅がクランプレベルの1～2倍の一定値になるようにゲイン制御電圧を発生して可変ゲインアンプのゲインを制御するようにする（AGC制御）。このようにすれば、再生信号の振幅が小さくても、確実に再生信号のピークレベルとボトムレベルの差を所定レベルにクランプしてその中心レベルを一定に維持でき、正確にデータを復調することができる。

10

更にゲイン制御回路は、データフィールドのPLL引き込み領域に記録されているデータ（データパターンは常に一定となっている）を再生する時のみ、AGC制御を行って可変ゲインアンプのゲインを制御する。このようにすれば、一定データパターンのときにおいてのみゲイン制御を行うから正確なゲイン制御ができ、確実に再生信号のピークレベルとボトムレベルの差を所定レベルにクランプしてその中心レベルを一定に維持できる。

【0023】

又、クランプ回路を構成するダイオードと同一特性であって、該ダイオードと熱的に結合されたダイオードを用いて参照電圧を発生してゲイン制御回路に入力するようにすれば、可変ゲインアンプから出力される信号振幅をクランプレベルの1～2倍の一定値にできる。

20

更に、再生信号を微分し、該微分信号が零レベルをクロスしたとき零クロス信号を出力し、該零クロス信号を用いてマーク中心が"1"であるマーク信号を出力する構成を加えることにより、適宜、マークエッジを"1"とするデータ及びマーク中心を"1"とするデータを復調することができる。

【0024】

【実施例】

（a）全体の構成

30

図2は光ディスクドライブ装置における本発明のデータ再生回路の実施例構成図、図3は各部の波形図である。

101は光ディスクから読み取った再生信号を増幅するゲイン可変の差動増幅器であり、互いに極性の異なる再生信号RDS、*RDSが入力され、極性の異なる2つの信号（差動信号）を出力するようになっている。尚、再生信号RDS、*RDSは図14のP波成分検出器21₁及びS波成分検出器21₂より出力される信号RDS1、RDS2（図15（c）参照）に相当するものである。102は差動信号RDS'、*RDS'の振幅を所定値にするAGC制御部、103はクランプ回路であり、差動信号RDS'、*RDS'を入力され、これら信号のピーク及びボトムを所定値にクランプして差動信号であるクランプ信号CLP、*CLPを出力する。尚、クランプ信号CLP、*CLPのピークレベル、ボトムレベルが所定値にクランプされるから、それらの差も一定レベル（クランプレベルという）にクランプされる。

40

104はコンパレータCMP構成の比較回路であり、クランプ信号CLP、*CLPがそれぞれ非反転端子（+）、反転端子（-）に入力され、信号CLPが他方の信号*CLPより高いレベルにあるときにハイレベルのマーク信号MRKとローレベルのスペース信号SPC（マーク信号MRKの反転信号）を出力し、逆の場合にローレベルのマーク信号MRKとハイレベルのスペース信号SPCを出力するものである。換言すれば、比較回路104はクランプ信号CLP、*CLPの差電圧（相間電圧）が中間レベル（0レベル）以上でハイレベルのマーク信号MRKを出力し、中間レベル以下でハイレベルのスペース信号SPCを出力する。105は比較回路から出力されるマーク信号MRK、スペース信号

50

S P Cに基づいてマークエッジ " 1 " のデータを復調する復調部である。

【0025】

106は可変ゲインアンプ101から出力される差動信号 $\ast RDS'$ 、 RDS' の差信号と参照電圧レベル V_r とを比較して振幅差をAGC制御部102に inputsする振幅比較部、107は参照電圧 V_r を発生する参照電圧発生部である。AGC制御部102と振幅比較部106と参照電圧発生部107はフィードバック系を構成し、可変ゲインアンプ101から出力される差動信号 RDS' 、 $\ast RDS'$ の差電圧がクランプレベルの1～2倍の一定値（参照電圧値 V_r ）になるようにフィードバック制御を行う。

このフィードバック系は、データフィールドのPLL引き込み領域VFOに記録されているデータを再生するときスイッチSW1をオンし、可変ゲインアンプ101から出力される信号振幅がクランプレベルの1～2倍の一定値（参照電圧値 V_r ）になるようにゲイン制御を行い、又、得られたゲイン制御電圧 V_{cnt} をコンデンサ C_H に保持する。そして、以後スイッチSW1をオフし、データフィールドの他のユーザ領域に記録されているデータを再生する際は、該保持したゲイン制御電圧 V_{cnt} によりアンプ101のゲインを一定に制御する。

PLL引き込み領域VFOのみでフィードバック制御する理由は、再生信号の振幅はデータパターンによって変動するが、引き込み領域VFOではデータパターンが一定であり、正確なゲイン制御ができるからである。

【0026】

尚、図3において RDS は再生信号波形、 CPS は比較回路104の非反転端子、反転端子間の相間電圧信号波形、 MRK はマーク信号波形である。再生信号 $\ast RDS$ の波形は示していないが再生信号 RDS の極性を反転した波形になっている。又、スペース信号SPCの波形も示していないがマーク信号 MRK を反転した波形になっている。相間電圧信号 CPS はクランプ信号 CLP とクランプ信号 $\ast CLP$ の差信号である。

【0027】

(b) 各部の構成

クランプ回路

クランプ回路104は図2に示すように、再生信号 RDS' 、 $\ast RDS'$ が入力され直流成分をカットする2つのコンデンサ C_{01} 、 C_{02} と、各コンデンサ C_{01} 、 C_{02} に直列に接続された2つの電流制限用抵抗 R_i と、バイアス抵抗 R_{b1} 、 R_{b2} と、バイアス電圧 V_{cc} と、互いに逆接続されたダイオード D_1 、 D_2 を備えている。ダイオード D_1 、 D_2 はバイス抵抗を介してそれぞれ順方向、逆方向にバイアスされ、各コンデンサ C_{01} 、 C_{02} はダイオードペアの両端に接続され、ダイオードペアの両端は比較回路104を構成するコンパレータの非反転端子と反転端子に接続されている。尚、ダイオードとしては接合型(PN)ダイオードでもよいが、高速性という面でショットキーバリアダイオードが好ましい。すなわち、ショットキーバリアダイオードは原理上蓄積電荷の影響が全くないため、トランジスタやその他のダイオードを用いたクランプ回路に比べて信号遅延がなく、しかも、印加電圧に依存せず一定値を取れ、常に一定電位にクランプすることが可能であるからである。

【0028】

再生信号 RDS' が入力されると、ダイオード D_2 の導通電圧 V_F に達するまで入力信号がそのままコンパレータCMPの非反転端子(+)に印加される。再生信号 RDS' がさらに大きくなり V_F を超えるとダイオード D_2 が導通し、入力端子の相間電圧は V_F にクランプされ、その導通電流はコンデンサ C_{01} に充電される。かかる状態で、再生信号 RDS' が減少に転ずるとコンデンサ C_{01} が放電を開始する。このため、ダイオード D_2 は非導通になり、コンパレータCMPの入力電圧は減少して行く。更にすすむと、コンパレータCMPの入力は極性が反転し、クランプレベル V_F に達すると、前記と同様にダイオード D_1 が導通し、コンデンサ C_{02} が充電される。以後上記と同様な動作を繰り返し、再生信号のピークとボトムを所定値にクランプし、その差（相間電圧）をダイオードの導通電圧 V_F にクランプできる。

10

20

30

40

50

コンデンサに直列に接続された電流制限抵抗 R_i はダイオードが導通した時の電流を制限する働きをし、又、バイアス抵抗 R_{b1} 、 R_{b2} は無信号時における電圧を固定し、更にはコンデンサ C_{01} 、 C_{02} との兼ね合いで時定数を与える。この時定数は入力信号の最長ビット間隔（“1”のビットから次の“1”のビット迄の間隔）以上であり、かつ、記録データフィールドの先頭にあるPLL引き込み領域の間隔以下である。

【0029】

データ復調部

データ復調部105は、データセパレータ105a、105bとデータ出力部105cを備えている。データセパレータ105aはマーク信号MRKを入力され、該マーク信号よりクロック信号CK1を再生すると共に、マーク信号MRKの立上りで“1”となるデータDT1を出力する。データセパレータ105bはスペース信号SPCを入力され、該スペース信号よりクロック信号CK2を再生すると共に、スペース信号SPCの立上りで“1”となるデータDT2を出力する。データ出力部105cはデータDT1、DT2を合成してデータDATAを出力する。データセパレータ105a、105bは同一の構成を備え、PLL回路201と同期化回路202で構成されている。データ出力部105cはクロック信号CK1、CK2に同期してデータセパレータ105a、105bから交互にデータDT1、DT2を取り込んで合成し、所定ビット長の並列データDATAに変換して出力する。

【0030】

フィードバック系の構成

図4は可変ゲインアンプ101のゲインを制御するフィードバック系の構成図である。106は可変ゲインアンプ101から出力される差動信号RDS'、*RDS'の振幅電圧Vdと参照電圧レベルVrとの電圧差を出力する振幅比較部、102は電圧差に応じた制御電圧信号Vcntを発生するAGC制御部、107は参照電圧発生部で、クランプ回路103を構成するショットキーバリアダイオードD₁、D₂の導通電圧（順方向電圧降下）V_Fのn（＝1～2）倍の参照電圧Vrを発生する。

振幅比較部106において、106aは差動信号RDS'、*RDS'の信号振幅を検出する振幅検出部であり、図5に示すように差動アンプで構成されている。106bは参照電圧Vrと振幅電圧Vdとを比較するコンパレータ構成の振幅比較器、106cは定電流源I_{in}、I_{out}及びスイッチSW_{in}、SW_{out}で構成されたチャージポンプで、振幅比較器106bの出力に基づいてスイッチSW_{in}、SW_{out}をオン・オフして吸い込み／吐き出しをする。

【0031】

AGC制御部102において、102aはチャージポンプの電流出力を電圧に変換するコンデンサC_Hを備えたローパスフィルタ、102bはローパスフィルタ出力を制御電圧信号Vcntとして出力するバッファアンプ、102cはスイッチ（SW1）である。スイッチ102cはPLL引き込み領域VFOのみでオンとなってフィードバック制御をかけ、その後のユーザ領域ではオフしてコンデンサC_Hに保持された制御電圧Vcntによりゲインを一定に制御させる機能を有している。

【0032】

参照電圧発生部107はクランプ回路103のショットキーバリアダイオードD₁、D₂と同一特性のショットキーバリアダイオードD₃と、該ダイオードを順方向バイアスするバイアス抵抗R₀と、ショットキーバリアダイオードD₃の導通電圧V_Fをn（＝1～2）倍する乗算部（例えばアンプ）MLTを有している。すなわち、参照電圧発生部107は、ショットキーバリアダイオードの導通電圧（クランプ電圧）V_Fをn倍した電圧を参照電圧Vr（＝n・V_F）として出力する。

ショットキーバリアダイオードは高速という特徴を有する反面、温度変動による特性変化が大きい欠点がある。このため、ショットキーバリアダイオードD₃はクランプ回路103のショットキーバリアダイオードD₁、D₂に隣接して実装し、あるいは、同一チップ上に作り込むことにより、これらダイオードD₁、D₂と熱的に結合して同じ条件で使用す

10

20

30

40

50

る。

【0033】

動作

PLL引き込み領域におけるデータ再生時、スイッチ(SW1)102cをオンしてフィードバック制御を行う。このフィードバック制御において、参照電圧発生部107は参照電圧 $V_r (= n \cdot V_F)$ をコンパレータ106bの一端子に入力する。一方、差電圧発生部106aは差動信号 RDS' 、 $*RDS'$ 間の振幅電圧 V_d を演算してコンパレータ106bの+端子に入力する。

コンパレータ106bは両入力の振幅を比較し、振幅電圧 V_d が参照電圧 $V_r (= n \cdot V_F)$ 以下の場合には、ローレベルの駆動信号CDを出力し、 $V_r (= n \cdot V_F)$ 以上の場合には、ハイレベルの駆動信号CDを出力する。 10

【0034】

駆動信号CDがローレベルの場合には($CD = "0"$, $*CD = "1"$)、スイッチSWoutがオンし、ローパスフィルタ102aのコンデンサ C_H に充電されていた電荷が放電し、逆に駆動信号CDがハイレベルの場合には、スイッチSWinがオンし、ローパスフィルタ102aのコンデンサ C_H に電荷が充電される。この結果、ローパスフィルタ102aより振幅電圧 V_d の値に応じて増減する制御電圧信号Vcntが出力される。制御電圧信号Vcntが小さい場合には、後述するように可変ゲインアンプ101のゲインが大きくなって振幅電圧 V_d が大きくなり、制御電圧信号Vcntが大きい場合には、可変ゲインアンプ101のゲインが小さくなって振幅電圧 V_d が小さくなる。この結果、振幅電圧はクランプ電圧の $n (= 1 \sim 2)$ 倍の一定値になる。 20

PLL引き込み領域のデータ再生が終了すれば、スイッチ(SW1)102cをオフし、以後、コンデンサ C_H に保持されている制御電圧Vcntにより可変ゲインアンプ101のゲインを一定に制御する。

尚、差動信号 RDS' 、 $*RDS'$ の微分信号がある場合には、該微分出力を振幅比較部106の入力とすることもできる。

【0035】

ゲイン可変増幅器

図6はゲイン可変増幅器の構成図であり、ギルバートセルとよばれ、既に多くの回路に使用されているものである。可変ゲインアンプ101は、互いに極性の異なる再生信号 RDS 、 $*RDS$ が入力されるトランジスタ Q_5 、 Q_6 を備えた差動アンプ段101a、差動アンプ段の各トランジスタに電流を供給するバイアス部101b、定電流部101c、出力バッファ段101d、トランジスタスイッチ部101eを有している。 30

トランジスタスイッチ部101eはAGC制御部102から出力される制御電圧信号Vcntと予め設定されている基準電圧Vrefの大小に応じて差動アンプ段101aのゲインを制御する2組のトランジスタスイッチSW11(Q_1 , Q_2)、SW12(Q_3 , Q_4)を有している。トランジスタスイッチ部101eは制御電圧信号Vcntと基準電圧Vrefを比較し、基準電圧と制御電圧が等しくなるようにトランジスタ $Q_1 \sim Q_4$ の導通度を制御し、結果的に差動アンプ101aのゲインを制御し、出力信号 RDS' 、 $*RDS'$ の振幅が最適値となるようにする。 40

【0036】

動作原理を簡単に説明する。差動入力信号(再生信号) $*RDS$ 、 RDS は、差動アンプ101aのトランジスタ Q_5 、 Q_6 に入力される。各トランジスタの負荷には、それぞれトランジスタ Q_1 、 Q_2 及び Q_3 、 Q_4 で構成されたトランジスタスイッチSW11、SW12が接続されており、各トランジスタの一方のベースには制御電圧信号Vcntが、他方には、基準電圧信号Vrefが印加されている。基準電圧 $V_{ref} > \text{制御電圧信号 } V_{cnt}$ の場合には、トランジスタ Q_2 、 Q_4 がオンし、トランジスタ Q_1 、 Q_3 はオフする。このため、再生信号 $*RDS$ 、 RDS はトランジスタ Q_2 、 Q_4 の負荷抵抗 R_A に現れ、バッファ段101dのトランジスタ Q_7 、 Q_8 を経由してクランプ回路103の入力信号 $*RDS'$ 、 RDS' となる。この際が、最大ゲインであり、電圧ゲインは R_A / R 50

B である。

【0037】

次に、基準電圧 $V_{ref} < \text{制御電圧信号 } V_{cnt}$ の場合には、トランジスタ Q_1 、 Q_3 がオンし、トランジスタ Q_2 、 Q_4 はオフする。このため、再生信号 $*RDS$ 、 RDS は負荷抵抗 R_A に全く現れなくなり、ゲインが零となる。実際には、フィードバックループにより基準電圧 V_{ref} 制御電圧信号 V_{cnt} となるように制御が行われ、結果的に出力信号 $*RDS'$ 、 RDS' の振幅はクランプレベル V_F の n ($=1 \sim 2$) 倍となる。

【0038】

(c) 全体の動作

可変ゲインアンプ 101 は再生信号 RDS 、 $*RDS$ を差動増幅して出力する。ゲイン可変アンプ 101 より差動信号 RDS' 、 $*RDS'$ が出力されると、フィードバック系 (102, 106, 107) はゲイン制御を行い、該差動信号 RDS' 、 $*RDS'$ の振幅が $n \cdot V_F$ となるように制御する。クランプ回路 103 はゲイン制御された可変ゲインアンプ 101 から出力された差動信号 RDS' 、 $*RDS'$ のピーク及びボトムを一定値にクランプし、差動信号であるクランプ信号 CLP 、 $*CLP$ を比較回路 104 に入力する。尚、クランプ信号 CLP 、 $*CLP$ の差である相間電圧信号 CPS (図3参照) の振幅はショットキーバリアダイオードの導通電圧 V_F にクランプされる。

【0039】

比較回路 104 は相間電圧が中間レベルより大きいとき、すなわち、クランプ信号 CLP が他方のクランプ信号 $*CLP$ より高いレベルにあるとき、マーク信号 MRK をハイレベル、スペース信号 SPC をローレベルにし、クランプ信号 CLP が他方のクランプ信号 $*CLP$ より低いレベルにあるとき、マーク信号 MRK をローレベル、スペース信号 SPC をハイレベルにする。

復調部 105 は比較回路 104 から出力されるマーク信号 MRK 、スペース信号 SPC に基づいてマークエッジを "1" とするデータ $DATA$ を復調して出力する。

【0040】

(d) 第2の実施例

図7は、マークエッジを "1" とするマークエッジ検出方式の再生に加えて、従来のマーク中心を "1" とするピーク点検出方式の再生もできるようにした実施例であり、図2の第1の実施例と同一部分には同一符号を付している。

201 は微分・零クロス信号発生部、202 は第2の記録方式における第2マーク信号 MRK' を出力する第2マーク信号出力部、203 は光ディスクへの記録方式が、マークエッジを "1" とするマークエッジ検出方式であるか、マーク中心を "1" とするピーク点検出方式であるかを判定する判定制御部、204 は判定制御部 203 からの指示により、第2マーク信号 MRK' をデータ復調部 105 に入力するスイッチ (SW2) である。判定制御部 203 はデータ出力部 105c に $RLL(1, 7)$ 、 $RLL(2, 7)$ 等の記録方式を通知すると共に、マークエッジ検出方式か、ピーク点検出方式かに基づいてスイッチ 204 の可動接点の位置を a 接点側、b 接点側に切り替える。これら記録方式の別及び検出方式の別は光ディスクのコントロールゾーンに記録されているフォーマット情報に含まれているから、該フォーマット情報を再生することにより判別することができる。

【0041】

微分・零クロス信号発生部 201 は微分回路 201a とコンパレータ 201b を備え、微分回路 201a は可変ゲインアンプ 101 から出力される差動信号 (再生信号) RDS' 、 $*RDS'$ をそれぞれ微分し、コンパレータ 201b は各微分信号を入力され、その差信号が零レベル以下になった時ハイレベルの零クロス信号 ZCS を出力する。

第2マーク信号出力部 202 はフリップフロップ FF で構成されており、フリップフロップ FF のクロック端子 CLK には零クロス信号 ZCS が入力され、データ端子 D には比較回路 104 から出力される第1マーク信号 MRK が入力され、クリア端子 CLR には第1マーク信号 MRK の反転信号が入力され、 Q 端子より第2マーク信号 MRK' が出力されるようになっている。フリップフロップ FF は、第1マーク信号 MRK が発生していると

10

20

30

40

50

きに零クロス信号ZCSが発生するとセットされ、第1マーク信号MRKがローレベルになるとリセットされる。これにより、第2マーク信号出力部202からは再生信号RDSのピーク点でハイレベルとなる第2マーク信号MRK'が出力される。

判定制御部203はフォーマット情報より識別した検出方式に基づいてスイッチ204の可動接点の位置を切り替える。例えば、マークエッジ検出方式の場合にはスイッチ204の可動接点をb接点側に切り替えて復調部105よりマークエッジを"1"とするデータを出力させる。又、ピーク点検出方式の場合にはスイッチ204の可動接点をa接点側に切り替えてマーク中心を"1"とするデータを出力させる。

【0042】

(e) 第3の実施例

図8は本発明の第3の実施例構成図であり、図7の第2の実施例と同一部分には同一符号を付している。第2実施例と異なる点は、振幅比較部106に差動信号(再生信号)RDS', *RDS'の微分信号を入力している点である。

第2実施例のように差動信号RDS', *RDS'を振幅比較部106に入力する構成では、差動信号RDS', *RDS'にランジェント成分が残っているため、正確にAGCができない問題がある。しかし、第3実施例のように差動信号RDS', *RDS'の微分信号を振幅比較部106に入力する構成では、微分信号の低・高振幅が安定し(一定に近くなり)、正確なAGCができる。この第3の実施例は、データパターンによらないでPLL引き込み領域VFOのパターンによってゲインコントロールする場合に好適である。

【0043】

(f) 変形例

第3の実施例はマークエッジ検出方式の再生に加えて、ピーク点検出方式の再生もできるように構成しているが、ピーク点検出方式のみの再生回路に簡単に変形することができる。図8の構成より、判定制御部203、スイッチ204、データセパレータ105bを除去し、フリップフロップFFのQ出力をデータセパレータ105aに接続すれば、ピーク点検出方式の再生回路になる。

図9はかかるピーク点検出方式の再生回路の構成図である。ピーク点検出方式の再生回路は、再生信号RDS, *RDSを増幅してクランプ回路に入力する可変ゲインアンプ101、再生信号のピークレベルとボトムレベルの差を所定値にクランプするクランプ回路103、クランプされた信号の振幅中心を基準にしてマークを判別し、マークに応じたゲート信号GTSを出力する比較回路104、再生信号を微分し、該微分信号が零レベルをクロスしたとき零クロス信号ZCSを出力する零クロス信号発生部201、ゲート信号GTSが発生しているときに零クロス信号ZCSが発生した時、データパルスDPを出力するデータパルス出力回路202、データパルスDPよりデータDATAを復調する復調部105、クランプレベルの1~2倍の参照電圧Vrを発生する参照電圧発生回路107、参照電圧と微分信号ZCSの信号振幅を比較する振幅比較部106、振幅比較部による比較結果に基づいて、可変ゲインアンプから出力される信号振幅がクランプレベルの1~2倍の所定値になるようにゲイン制御電圧を発生して該可変ゲインアンプのゲインを制御するゲイン制御回路102とを備えている。

以上では本発明を実施例により説明したが、本発明は請求の範囲に記載した本発明の主旨に従い種々の変形が可能であり、本発明はこれらを排除するものではない。

【0044】

【発明の効果】

以上本発明によれば、差動信号である2つの再生信号が入力され、該2つの再生信号間の電圧差を所定値にクランプすることにより、該再生信号のピークレベルとボトムレベルの差を該所定値にクランプさせ、かつ、クランプレベルの振幅中心を一定にした2つのクランプ信号を出力し、該2つのクランプ信号の差電圧である相間電圧が0(振幅中心レベル)より大きいかに基づいてマークを判別するようにしたから、振幅中心レベルが変動せずデータ"1"と判別するタイミングがずれず、正確にデータを復調することができる。又

10

20

30

40

50

、本発明によれば、再生信号の周波数が最大するとき（再生信号振幅が最小になる）、可変ゲインアンプから出力される信号振幅がクランプレベルの1～2倍の一定値になるようにゲイン制御電圧を発生して可変ゲインアンプのゲインを制御するようにしたから、再生信号の振幅が小さくても、確実に再生信号のピークレベルとボトムレベルの差を所定レベルにクランプしてその中心レベルを一定に維持でき、正確にデータを復調することができる。更に、本発明によれば、データパターンが一定の時、すなわち、データフィールドにおけるPLL引き込み領域に記録されているデータを再生するとき、可変ゲインアンプから出力される信号振幅がクランプレベルの1～2倍の一定値（参照電圧値）になるようにゲイン制御を行って可変ゲインアンプのゲインを制御するようにしたから、正確なゲイン制御ができ、確実に再生信号のピークレベルとボトムレベルの差を所定レベルにクランプしてその中心レベルを一定に維持できる。

10

【0045】

又、本発明によれば、クランプ回路を構成するダイオードと同一特性であって、該ダイオードと熱的に結合されたダイオードを用いて参照電圧を発生してゲイン制御回路に入力するようにしたから、可変ゲインアンプから出力される信号振幅を正しくクランプレベルの1～2倍の一定値にできる。

更に、本発明によれば、再生信号を微分し、該微分信号が零レベルをクロスしたとき零クロス信号を出力し、該零クロス信号を用いてマーク中心が”1”であるマーク信号を出力する構成を加えることにより、適宜、マークエッジを”1”とするデータ及びマーク中心を”1”とするデータを復調することができる。

20

又、本発明によれば、参照電圧と再生信号を微分して得られる微分信号振幅を比較し、比較結果に基づいて可変ゲインアンプのゲインを制御するようにしたから、トランジェントに影響されることなく正確なゲイン制御ができる。

更に、ピーク・ボトムとをクランプしてゲート信号を発生したから、ピーク・ボトム値が変動しても正確にゲート信号を発生することができ、又、高密度化によりあるいは記録条件の変化によって分解能が低下した場合でも、あるいはトランジェントやエンベロープの変動が存在する場合でも、データの再生が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理説明図である。

【図2】本発明のデータ再生回路の実施例構成図である。

30

【図3】各部の波形図である。

【図4】フィードバック系の構成図である。

【図5】振幅検出部の構成図である。

【図6】可変ゲインアンプの構成図である。

【図7】本発明のデータ再生回路の別の実施例構成図である。

【図8】本発明のデータ再生回路の更に別の実施例構成図である。

【図9】ピーク点検出方式の再生回路の構成図である。

【図10】光磁気ディスクの書き込み・読み取り説明図である。

【図11】光磁気ディスク媒体の構成図である。

【図12】システム構成図である。

40

【図13】システムの電氣的構成図である。

【図14】光磁気ヘッドの基本構成図である。

【図15】MO領域情報読取原理説明図である。

【図16】光磁気ディスクドライブ装置の構成図である。

【図17】データ再生方式説明図である。

【図18】データ再生回路の構成図である。

【図19】マークエッジを”1”とする記録、再生説明図である。

【図20】トランジェント説明図である。

【符号の説明】

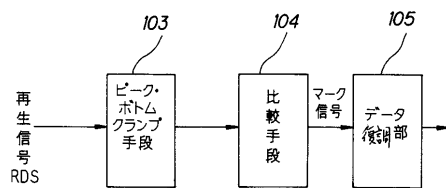
103・・・クランプ回路

50

- 104・・・比較回路
105・・・復調部

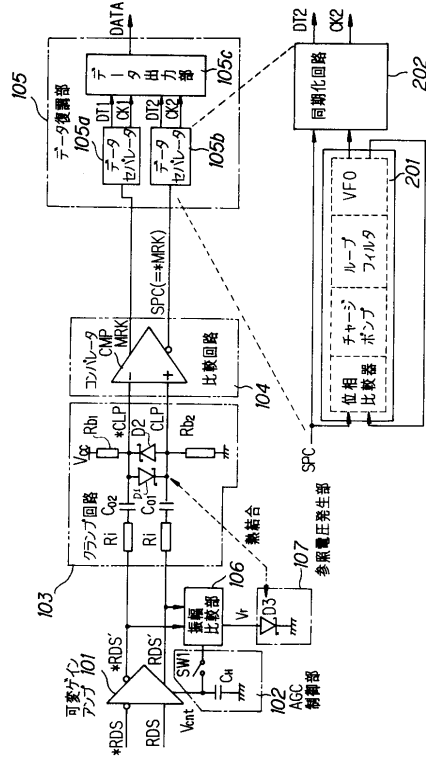
【図 1】

本発明の原理説明図



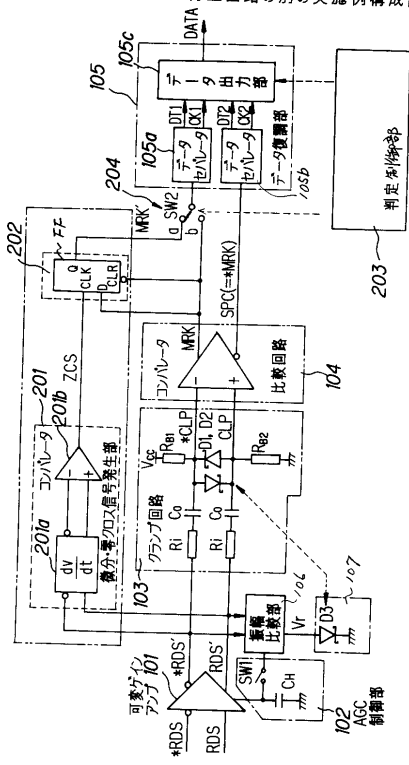
【図 2】

本発明のデータ再生回路の実施例構成図



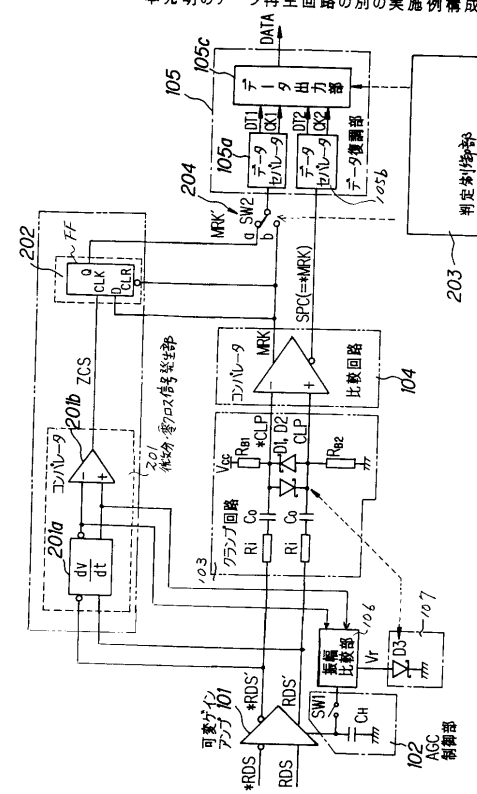
【図 7】

本発明のデータ再生回路の別の実施例構成図



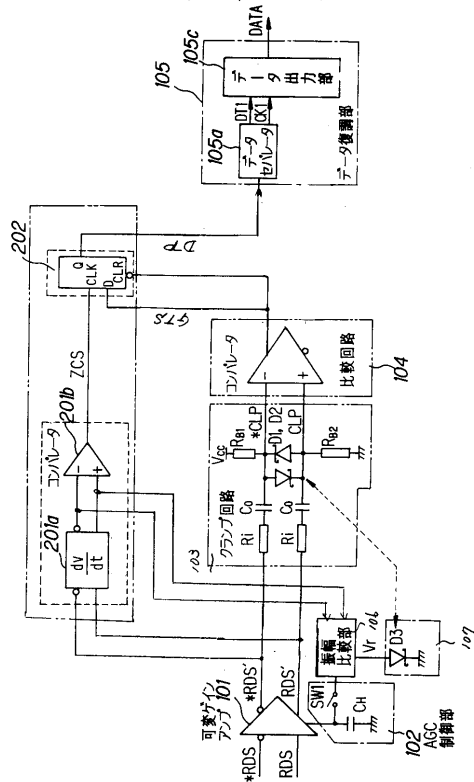
【図 8】

本発明のデータ再生回路の別の実施例構成図



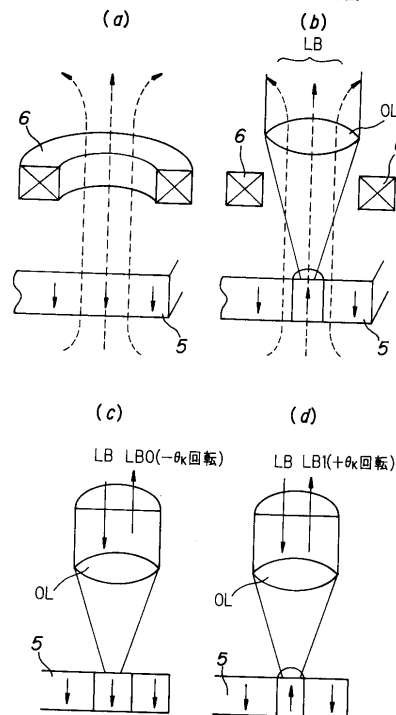
【図 9】

本発明のデータ再生回路



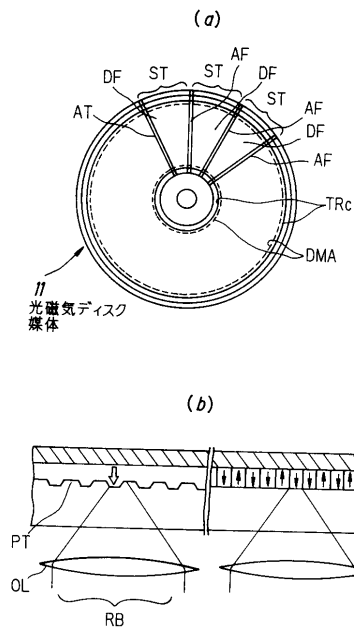
【図 10】

光磁気ディスクの書き込み・読み取り説明図



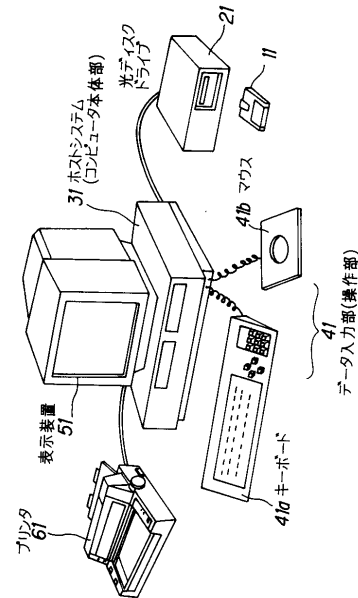
【図 1 1】

光磁気ディスク媒体の構成図



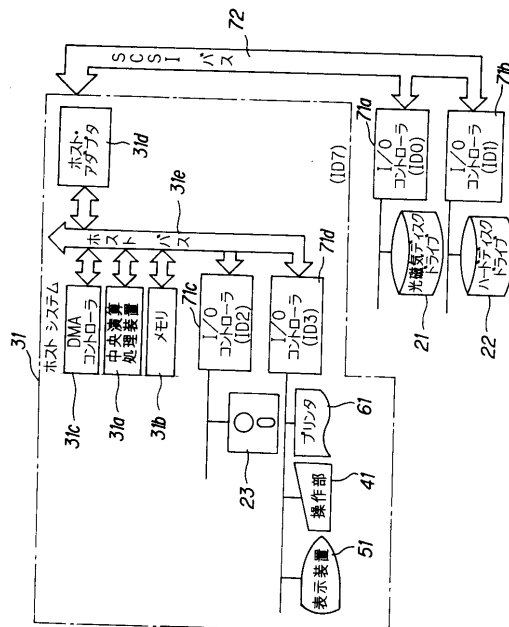
【図 1 2】

システム構成図



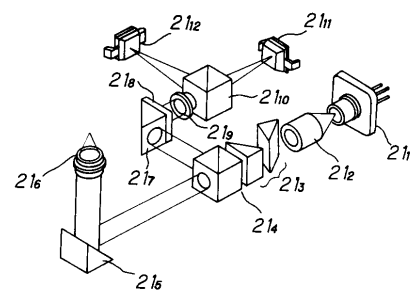
【図 1 3】

システムの電氣的構成図



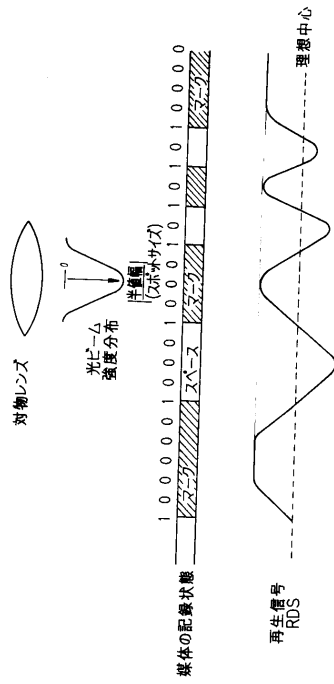
【図 1 4】

光磁気ヘッドの基本構成図



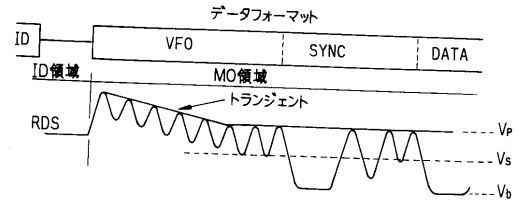
【図 19】

マークエッジ記録及び再生説明図



【図 20】

トランジェント説明図



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平03-102677 (JP, A)
特開平04-153921 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
G11B 11/10 - 11/105
G11B 20/10