

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3546549号

(P3546549)

(45) 発行日 平成16年7月28日(2004.7.28)

(24) 登録日 平成16年4月23日(2004.4.23)

(51) Int. Cl.⁷

G 1 1 B 7/085

F I

G 1 1 B 7/085

B

請求項の数 6 (全 16 頁)

| | | | |
|-----------|-----------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願平7-199356 | (73) 特許権者 | 000002185 |
| (22) 出願日 | 平成7年8月4日(1995.8.4) | | ソニー株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開平9-50630 | | 東京都品川区北品川6丁目7番35号 |
| (43) 公開日 | 平成9年2月18日(1997.2.18) | (74) 代理人 | 100082131 |
| 審査請求日 | 平成13年3月13日(2001.3.13) | | 弁理士 稲本 義雄 |
| | | (72) 発明者 | 筒井 敬一 |
| | | | 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 | 小林 基久 |
| | | | 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 | 吉川 潤 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学式ディスク駆動装置および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

情報を記録または再生する複数の記録層を備える光学式ディスクの各記録層に光ビームを合焦させて、前記記録層に対して情報を記録または再生する光学式ディスク駆動装置において、

光ビームを前記記録層に合焦させる合焦手段と、

第1の前記記録層から第2の前記記録層に合焦点を移動するために、前記合焦手段を加速する加速信号と減速する減速信号とを、前記合焦手段に供給する駆動手段と、

前記合焦手段が出力するフォーカスエラー信号のレベルを検出する検出手段と、

前記検出手段により前記フォーカスエラー信号のレベルが所定の基準値の範囲内にあると検出されたとき、前記駆動手段の前記加速信号と減速信号の前記合焦手段への供給を停止させる駆動制御手段と、

前記光学式ディスクより再生される信号のレベルに基づいて前記基準値を制御する基準値制御手段と

を備えることを特徴とする光学式ディスク駆動装置。

【請求項2】

前記減速信号のゲインは前記加速信号のゲインより大きい

ことを特徴とする請求項1に記載の光学式ディスク駆動装置。

【請求項3】

前記駆動制御手段は、前記減速信号の発生時間が、予め設定してある基準値を超えたとき

10

20

、前記減速信号の発生を停止することを特徴とする請求項 1 に記載の光学式ディスク駆動装置。

【請求項 4】

情報を記録または再生する複数の記録層を備える光学式ディスクの各記録層に光ビームを合焦させて、前記記録層に対して情報を記録または再生する光学式ディスク駆動方法において、

第 1 の前記記録層から第 2 の前記記録層に合焦点を移動するとき、加速信号または減速信号を発生して前記合焦点を加速移動または減速移動し、

出力されるフォーカスエラー信号のレベルを検出し、

前記フォーカスエラー信号のレベルが所定の基準値の範囲内にあると検出されたとき、前記加速信号と減速信号の供給を停止させ、 10

前記基準値は前記光学式ディスクより再生される信号のレベルに基づいて制御されることを特徴とする光学式ディスク駆動方法。

【請求項 5】

ディスクに対して光学的に情報を記録または再生する光学式ディスク駆動装置において、前記ディスクに対して情報を記録または再生する光ビームの焦点位置を、前記ディスク上の所定の位置に位置させる位置制御手段と、

前記光ビームの焦点位置が、所定の基準値で規定される所定の範囲に位置するか否かを判定する判定手段と、

前記ディスクから再生される信号のレベルを検出する検出手段と、 20

前記検出手段の検出結果に対応して前記基準値を制御する基準値制御手段とを備えることを特徴とする光学式ディスク駆動装置。

【請求項 6】

ディスクに対して光学的に情報を記録または再生する光学式ディスク駆動方法において、前記ディスクに対して情報を記録または再生する光ビームの焦点位置を、前記ディスク上の所定の位置に位置させるように制御し、

前記光ビームの焦点位置が、所定の基準値で規定される所定の範囲に位置するか否かを判定し、

前記ディスクから再生される信号のレベルを検出し、

前記検出結果に対応して前記基準値を制御する 30

ことを特徴とする光学式ディスク駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光学式ディスク駆動装置および方法に関し、特に、光学式ディスクの 1 枚当たりの記録容量を増やすために、複数の記録層を備えた光学式ディスクを駆動し、情報を記録または再生する光学式ディスク駆動装置および方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、1 枚の光ディスクに複数の記録層を備えることによって、情報の記録容量を増大させた光ディスクが提案されている。図 12 はこのような光ディスクの一例を示す断面図である。 40

【0003】

同図において、光ディスク 41 のディスク基盤 42 はポリカーボネイト等の透明な層で構成され、その底面側には A 記録層 46 と B 記録層 47 が設けられている。A 記録層 46 は半透明膜からなり、光を一部透過し一部反射する。B 記録層 47 はアルミニウムなどの全反射膜からなり、光を全反射する。保護膜 45 は、記録層を腐蝕や外的な傷から保護するために、B 記録層 47 の上に設けられている。

【0004】

A 記録層 46 に記録されている凹凸状の情報ピット 43 をレーザー光等の光ビームで読取 50

る場合、光ビームL1のように、光ビームの焦点をA記録層46にあわせて集光し、A記録層46で反射した光をモニタする。同様に、B記録層47に記録されている凹凸状の情報ビット44を光ビームで読取する場合、光ビームL2のように、光ビームの焦点をB記録層47にあわせて集光し、B記録層47で反射した光をモニタする。各層の情報再生時には、光ピックアップからフォーカスエラー信号を得て、フォーカスエラー信号がゼロになるようにフォーカスサーボをかける。

【0005】

A記録層46(B記録層47)に記録されている情報に続いて、B記録層47(A記録層46)に記録されている情報を連続して再生するには、光ビームL1(光ビームL2)から光ビームL2(光ビームL1)へ焦点位置を迅速に遷移する必要がある。以下、これをフォーカスジャンプと称する。フォーカスジャンプにおいては、光ビームを集光する対物レンズを駆動する。

10

【0006】

図13はフォーカスジャンプ時のフォーカスエラー信号(図13(A))とフォーカスエラー信号と対物レンズを駆動する信号(図13(B))との関係を示す波形図である。a点はA記録層46の焦点位置を示し、ゼロレベルである。b点はB記録層47の焦点位置を示し、ゼロレベルである。これらa点、b点の近傍では誤差の大きさと方向をもつ周知のフォーカスエラー信号が得られる。

【0007】

a点からb点へフォーカスジャンプする場合、まずフォーカスサーボを開状態(図13(C))またはホールド状態として、対物レンズをb点の方向に加速する駆動電圧(加速ジャンプパルス)(図13(B))を加える。そして、a点とb点の間地点に達したとき、対物レンズを減速する駆動電圧(減速ジャンプパルス)(図13(B))を加えて、b点付近まで移動したことを検出した後、フォーカスサーボを閉状態に復帰させる(図13(C))。a点とb点の間地点検出は、図13に示すように、フォーカスエラー信号がゼロクロスした点を用いる。

20

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

図14は、a点とb点の層間距離(層間領域の距離)が広く、フォーカスエラー信号にノイズが加わった場合のフォーカスエラー信号とフォーカス位置との関係を示す波形図である。従来の光学式ディスク駆動装置としての光ディスク記録再生装置では、フォーカスジャンプ動作時における加速と減速の切り換えを、フォーカスエラー信号がゼロクロスするジャンプ距離の間地点で行っていた。しかしながら、図14に示すように、層間距離のばらつきや、フォーカスエラー信号に加わるノイズにより、フォーカスエラー信号から中間地点を検出することは困難である。

30

【0009】

また、対物レンズを駆動するアクチュエータの感度ばらつきによって対物レンズ移動速度にばらつきが生じ、フォーカスエラー信号がゼロレベル近傍の層間距離を通過する時間にもばらつきが発生する。このようなことから、従来の装置は、フォーカスジャンプを安定に行うことが困難となる課題があった。

40

【0010】

本発明は、以上の点を考慮してなされたもので、層間距離のばらつき、フォーカスエラー信号に加わるノイズ、対物レンズを駆動するアクチュエータの感度ばらつきなどに拘らず、安定したジャンプを実行できるようにするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明の第1の光学式ディスク駆動装置は、光ビームを記録層に合焦させる合焦手段と、第1の記録層から第2の記録層に合焦点を移動するために、合焦手段を加速する加速信号と減速する減速信号とを、合焦手段に供給する駆動手段と、合焦手段が出力するフォーカスエラー信号のレベルを検出する検出手段と、検出手段によりフォーカスエラー信号のレ

50

ベルが所定の基準値の範囲内にあると検出されたとき、駆動手段の加速信号と減速信号の合焦手段への供給を停止させる駆動制御手段と、光学式ディスクより再生される信号のレベルに基づいて基準値を制御する基準値制御手段とを備えることを特徴とする。

【0012】

本発明の第1の光学式ディスク駆動方法は、第1の記録層から第2の記録層に合焦点を移動するとき、加速信号または減速信号を発生して合焦点を加速移動または減速移動し、出力されるフォーカスエラー信号のレベルを検出し、フォーカスエラー信号のレベルが所定の基準値の範囲内にあると検出されたとき、合焦点が、第1の記録層から第2の記録層に移動する所定の期間、加速信号と減速信号の供給を停止させ、基準値は光学式ディスクより再生される信号のレベルに基づいて制御されることを特徴とする。

10

【0013】

本発明の第2の光学式ディスク駆動装置は、ディスクに対して情報を記録または再生する光ビームの焦点位置を、ディスク上の所定の位置に位置させる位置制御手段と、光ビームの焦点位置が、所定の基準値で規定される所定の範囲に位置するか否かを判定する判定手段と、ディスクから再生される信号のレベルを検出する検出手段と、検出手段の検出結果に対応して基準値を制御する基準値制御手段とを備えることを特徴とする。

【0014】

本発明の第2の光学式ディスク駆動方法は、ディスクに対して情報を記録または再生する光ビームの焦点位置を、ディスク上の所定の位置に位置させるように制御し、光ビームの焦点位置が、所定の基準値で規定される所定の範囲に位置するか否かを判定し、ディスクから再生される信号のレベルを検出し、検出結果に対応して基準値を制御することを特徴とする。

20

【0015】

本発明の第1の光学式ディスク駆動装置および方法においては、光ビームが記録層に合焦させられ、第1の記録層から第2の記録層に合焦点を移動するために、合焦手段を加速する加速信号と減速する減速信号とが合焦手段に供給され、合焦手段が出力するフォーカスエラー信号のレベルが検出され、フォーカスエラー信号のレベルが所定の基準値の範囲内にあると検出されたとき、加速信号と減速信号の合焦手段への供給が停止させられ、光学式ディスクより再生される信号のレベルに基づいて基準値が制御される。

【0017】

本発明の第2の光学式ディスク駆動装置および方法においては、ディスクに対して情報を記録または再生する光ビームの焦点位置がディスク上の所定の位置に位置させられ、光ビームの焦点位置が所定の基準値で規定される所定の範囲に位置するか否かが判定され、ディスクから再生される信号のレベルが検出され、その検出結果に対応して基準値が制御される。

30

【0019】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の光学式ディスク駆動装置を応用した光ディスク再生装置の第1の実施例を図1に基づいて説明する。同図において、光ディスク1は図12の光ディスク41と同じものであって、複数の記録層（A記録層46及びB記録層47）を有している。スピンドルモータ2は光ディスク1を所定の回転速度で回転させる。光ピックアップ3（合焦手段）は、対物レンズ11を駆動するフォーカスアクチュエータを備え、焦点のずれに対応するフォーカスエラー信号を出力する。

40

【0020】

焦点を合わせるフォーカサーボループは、光ピックアップ3から出力されたフォーカスエラー信号が供給される、補償用フィルタ4、スイッチ5、パワードライブ回路7、光ピックアップ3内の対物レンズ11を駆動するループにより構成される。補償用フィルタ4はフォーカサーボの安定性と追従性能を改善するために必要なゲインや位相の補償を行う。スイッチ5はフォーカサーボループを開閉するか、またはフォーカサーボをホールドする。パワードライブ回路7は光ピックアップ3のフォーカスアクチュエータを直接

50

駆動する信号を出力して対物レンズ 11 の焦点位置を変化させる。

【 0 0 2 1 】

ゼロクロス領域検出回路 8 は光ピックアップ 3 から出力されるフォーカスエラー信号のゼロクロス領域、即ち $\pm V$ のレベル範囲またはゼロレベルを検出する。サーボコントロール回路 9 はゼロクロス領域検出回路 8 の検出出力を受けて、スイッチ 5 の開閉及びジャンプパルス発生回路 10 による加速、減速信号の出力を制御する。加算器 6 はジャンプパルス発生回路 10 から出力される信号とスイッチ 5 を介して入力されるフォーカスエラー信号を加算する。

【 0 0 2 2 】

以下、上述の構成に基づいて、図 2 の動作フローチャート、及び図 3 に示す図 1 の各回路ブロックの出力波形のタイミングチャートを参照しながら、A 記録層 46 に光ビームの焦点を合わせてフォーカスサーボが行われている状態から、B 記録層 47 に光ビームの焦点を合わせてフォーカスサーボを行うためのフォーカスジャンプを実行する第 1 の実施例について説明する。

10

【 0 0 2 3 】

なお、この実施例では、スイッチ 5 の動作をフォーカスサーボループの開閉動作として説明するが、開動作をホールドする動作、閉動作をホールドしない動作としてもよい。

【 0 0 2 4 】

まず、サーボコントロール回路 9 (駆動制御手段) からスイッチ 5 に対しスイッチ 5 を開とするための制御信号 (図 3 (E)) を送出する。これによって、フォーカスサーボループは開となる。その直後 (または同時) にサーボコントロール回路 9 はジャンプパルス発生回路 10 (駆動手段) に対物レンズをフォーカス方向 (b 点方向) に加速するよう指示する制御信号を送る (図 2 のステップ S1)。

20

【 0 0 2 5 】

この制御信号を受けたジャンプパルス発生回路 10 は、図 3 (B) に示すようなゼロレベルに対して +P のレベルを有する加速パルスを発生し、加算器 6 とパワードライブ回路 7 を介して、光ピックアップ 3 内の図示しないフォーカスアクチュエータに印加する。これで、対物レンズ 11 は b 点方向に向かって加速を始める (図 3 (F))。

【 0 0 2 6 】

ゼロクロス領域検出回路 8 は光ピックアップ 3 から出力されるフォーカスエラー信号 (図 3 (A)) をモニタし、フォーカスエラー信号がゼロレベルを中心とする $\pm V$ (ゼロクロス領域設定値) のレベル範囲内 (ゼロクロス領域内) にあるか否かを検出しており、この検出出力 (図 3 (C)) はサーボコントロール回路 9 に送られる。加速後においては、ゼロクロス領域検出回路 8 はフォーカスエラー信号が一度ゼロクロス領域外に出たことを検出するが、S 字状のフォーカスエラー信号の特性上、再びゼロクロス領域内に入ったことを検出することになる。

30

【 0 0 2 7 】

サーボコントロール回路 9 はゼロクロス領域内の検出信号 (図 3 (C)) の高レベルの検出信号を受けて (図 2 のステップ S2)、ジャンプパルス発生回路 10 に対して加速パルスの出力を停止する制御信号を送出する (図 2 のステップ S3)。よって、ジャンプパルス発生回路 10 からの出力はゼロレベルとなり (図 3 (B))、対物レンズ 11 は等速で駆動されることになる (図 3 (F))。

40

【 0 0 2 8 】

対物レンズ 11 が等速で駆動されていくと B 記録層 47 の合焦点に近付くため、再びフォーカスエラー信号はゼロクロス領域外に出る。ゼロクロス領域検出回路 8 はこのゼロクロス領域外の検出信号 (図 3 (C)) の低レベルの検出信号をサーボコントロール回路 9 に送出する。このゼロクロス領域外の検出は対物レンズ 11 が合焦点 (焦点位置) に近付いたことを示すものであるから、サーボコントロール回路 9 はそれを受けて (図 2 のステップ S4)、ジャンプパルス発生回路 10 に対して減速するよう指示する制御信号を送出する (図 2 のステップ S5)。

50

【0029】

この制御信号を受けたジャンプパルス発生回路10は、図3(B)に示すように、ゼロレベルに対して-Pのレベルを有する減速パルスを発生し、加算器6とパワードライブ回路7を介して光ピックアップ3内のフォーカスアクチュエータに印加する。これで、対物レンズ11は減速を始める(図3(F))。減速後、ゼロクロス領域検出回路8はゼロクロス領域内を検出し、その検出信号(図3(C)の高レベルの検出信号)をサーボコントロール回路9に送出する。

【0030】

サーボコントロール回路9はこの検出信号を受けて、ゼロクロス領域検出回路8に対してフォーカスエラー信号がゼロレベルを横切ったことを検出するよう指示する制御信号を送出する(図1の破線矢印)。よって、その後、ゼロクロス領域検出回路8で検出され出力されるゼロクロス検出信号(図3(D))がサーボコントロール回路9に送られる。

10

【0031】

サーボコントロール回路9はゼロクロス検出信号(図3(D)の高レベルの検出信号)を受けて(図2のステップS6)、ジャンプパルス発生回路10に対して減速パルスの出力を停止する制御信号と、スイッチ5に対してスイッチを閉じる制御信号を送出する(図2のステップS7)。これで、フォーカスジャンプが終了する。

【0032】

即ち、このフォーカスジャンプにおいては図3(F)に示すように、対物レンズ11は、加速パルスによる加速後(加速期間)、ゼロクロス領域内を検出するまで加速を続け、ゼロクロス検出期間中は加速を停止して等速運動する(等速期間)。そして、再びゼロクロス領域外を検出すると減速をはじめ(減速期間)、フォーカスエラー信号がゼロレベルを横切った時点でフォーカスサーボループを閉じることによって、フォーカスジャンプを達成している。

20

【0033】

なお、この実施例ではフォーカスエラー信号がゼロレベルを横切った時点でフォーカスサーボループを閉じているが、ゼロクロス領域内を検出した時点でフォーカスサーボループを閉じるようにしてもよい。

【0034】

図4はB記録層47に光ビームの焦点を合わせてフォーカスサーボが行われている状態から、A記録層46に光ビームの焦点を合わせてフォーカスサーボを行うためのフォーカスジャンプを実行したときの図1の各回路ブロックの出力波形のタイミングチャートである。

30

【0035】

図4においては、フォーカスジャンプの方向が図3の場合と異なるため(逆になるため)、フォーカスエラー信号の極性が図4(A)に示すように反転している点と、図4(B)に示すように加速パルスは-Pで与えられ、減速パルスは+Pで与えられている点が図3に示す場合と異なっている。それ以外の波形出力のタイミングや動作フローは図3に基づいて説明した第1の実施例と同様である。

【0036】

次に、本発明の第2の実施例を図5の動作フローチャート及び図6の出力波形のタイミングチャートに基づいて説明する。なお、第2の実施例の具体的回路ブロック図は図1と同じである。

40

【0037】

第2の実施例が第1の実施例と異なる点は、減速パルスのレベルとフォーカスサーボをクローズするタイミングである。その他の構成及び動作は第1の実施例と同じである。

【0038】

まず、サーボコントロール回路9からスイッチ5に対しスイッチ5を開とするための制御信号(図6(D))を送出する。これによって、フォーカスサーボループは開となる。その直後(または同時に)にサーボコントロール回路9はジャンプパルス発生回路10に対物レ

50

レンズ11をフォーカス方向(b点方向)に加速するよう指示する制御信号を送る(図5のステップS11)。

【0039】

この制御信号を受けたジャンプパルス発生回路10は、図6(B)に示すようなゼロレベルに対して+Pのレベルを有する加速パルスをパワードライブ回路7を介してフォーカスアクチュエータに印加する。これで、対物レンズ11はb点方向に向かって加速を始める(図6(E))。

【0040】

加速後においては、ゼロクロス領域検出回路8はフォーカスエラー信号が一度ゼロクロス領域外に出たことを検出するが、対物レンズ11の移動にともない再びゼロクロス領域内に入ったことを検出することになる。

10

【0041】

サーボコントロール回路9はゼロクロス領域内の検出信号(図6(C)の高レベルの検出信号)を受けて(図5のステップS12)、ジャンプパルス発生回路10に対して加速パルスの出力を停止する制御信号を送出する(図5のステップS13)。よって、ジャンプパルス発生回路10からの出力はゼロレベルとなり対物レンズ11は等速で駆動されることになる(図6(E))。

【0042】

対物レンズ11が等速で駆動されていくとB記録層47の合焦点に近付くため、再びフォーカスエラー信号はゼロクロス領域外に出る。ゼロクロス領域検出回路8はこのゼロクロス領域外の検出信号(図6(C)の低レベルの検出信号)をサーボコントロール回路9に送る。このゼロクロス領域外の検出は対物レンズ11が合焦点に近付いたことを示すものであるから、サーボコントロール回路9はそれを受けて(図5のステップS14)、ジャンプパルス発生回路10に対して減速するよう指示する制御信号を送出する(図5のステップS15)。

20

【0043】

この制御信号を受けたジャンプパルス発生回路10は、図6(B)に示すように、ゼロレベルに対して-(P+)のレベルを有する減速パルスをパワードライブ回路7を介して光ピックアップ3内のフォーカスアクチュエータに印加する。この減速パルスの大きさは第1の実施例の減速パルス(-P)よりその絶対値が大きく設定されている。これで、対物レンズ11は減速を始める(図6(E))。減速後、ゼロクロス領域検出回路8はゼロクロス領域内を検出し、その検出信号をサーボコントロール回路9に送る。

30

【0044】

サーボコントロール回路9はゼロクロス領域内の検出信号(図6(C)の高レベルの検出信号)を受けて(図5のステップS16)、ジャンプパルス発生回路10に対して減速パルスの出力を停止する制御信号と、スイッチ5に対してスイッチを閉じる制御信号を送出する(図5のステップS17)。これで、フォーカスジャンプが終了する。

【0045】

即ち、このフォーカスジャンプにおいては図6(E)に示すように、加速パルスによる対物レンズ11の加速後、ゼロクロス領域内を検出するまで加速を続け(加速期間)、ゼロクロス検出期間中は加速を停止して対物レンズ11を等速運動させる(等速期間)。そして、再びゼロクロス領域外を検出すると減速をはじめ(減速期間)、フォーカスエラー信号がゼロクロス領域内に入った時点でフォーカスサーボループを閉じることによって、フォーカスジャンプを達成している。

40

【0046】

第2の実施例によれば、減速パルスの幅は加速パルスの幅より小さいが、減速パルスのゲインを加速パルスのゲインより絶対値において+だけ大きくしているため、対物レンズ11のフォーカス方向移動速度は結果としてほぼゼロとなり、安定したフォーカスサーボの再引込みができる。

【0047】

50

第2の実施例においては、減速信号のゲインを加速信号のゲインより大きくしているため、第1の実施例に較べて、フォーカスジャンプを早く安定に行うことができる。

【0048】

図7は、第2の実施例において、B記録層47に光ビームの焦点を合わせてフォーカスサーボが行われている状態から、A記録層46に光ビームの焦点を合わせてフォーカスサーボを行うためのフォーカスジャンプを実行したときの図1の各回路ブロックの出力波形のタイミングチャートである。

【0049】

図7においては、フォーカスジャンプの方向が図6の場合と異なるため、フォーカスエラー信号の極性が図7(A)のように反転している点と、図7(B)のように加速パルスは - P で与えられ、減速パルスは + (P +) で与えられている点が図6に示す場合と異なっている。それ以外の波形出力のタイミングや動作フローは図6に基づいて説明した第2の実施例と同じである。

【0050】

次に、本発明の第3の実施例を、図8の装置の構成例および図9の出力波形のタイミングチャートに基づいて説明する。なお、第3の実施例の動作フローチャートは第1の実施例のフローチャート(図2)と同じである。

【0051】

第3の実施例が第1の実施例と異なる点は、光ディスク1のA記録層46とB記録層47の反射率が異なる場合でも、安定した動作ができるようにするために、図8に示すように、ゼロクロス領域設定回路21を設けている点である。その他の構成は、第1の実施例(図1)と同じである。

【0052】

図8の実施例において、ゼロクロス領域設定回路21は、光ピックアップ3から光ディスク1の反射光をモニタした信号の入力を受け、この入力信号のレベルに応じてゼロクロス領域設定値(基準値)を制御する制御信号をゼロクロス領域検出回路8に出力する。

【0053】

光ピックアップ3からゼロクロス領域設定回路21に入力される信号は、光ディスク1の各記録層における反射率に比例したレベルが検出できる信号である。その信号を例えばRF信号とした場合、ゼロクロス領域設定回路21ではRF信号のエンベロープレベルを検出し、そのエンベロープレベルに比例したゼロクロス領域設定値を設定するための制御信号をゼロクロス領域検出回路8に出力する。また、例えば入力信号がフォーカスエラー信号の場合には、そのピークレベルをホールドして、そのホールドレベルに比例した値をゼロクロス領域設定値として設定させる制御信号をゼロクロス領域検出回路8に出力する。

【0054】

光ディスク1のA記録層46とB記録層47の反射率が異なる場合、先に示した図3における場合と同様に、a点(A記録層46)からb点(B記録層47)へのフォーカスジャンプ動作を行うと、RF信号のエンベロープは、図9(A)に示すように、A記録層46とB記録層47の反射率に対応して変化する。この実施例においては、B記録層47における反射率は、A記録層46の反射率の約半分となっている。このため、図9(A)に示すように、RF信号のエンベロープも、光ディスク1の記録層の反射率の変化に比例して変化する。すなわち、a点における場合に較べて、b点における場合、RF信号のエンベロープが約半分となっている。

【0055】

ゼロクロス領域設定回路21は、RF信号のエンベロープのレベルに対応して、ゼロクロス領域検出回路8におけるゼロクロス領域設定値を制御する。すなわち、図9(B)に示すように、a点(A記録層46)における場合に較べて、b点(B記録層47)における場合のゼロクロス領域設定値が、約半分の値に設定される。光ディスク1の各層の反射率が変化すると、各層におけるフォーカスエラー信号のレベルも変化する。すなわち、図9(B)に示すように、a点における場合より、b点における場合の方が、フォーカスエラ

10

20

30

40

50

—信号のレベルが小さくなる。

【0056】

その結果、B記録層47におけるゼロクロス領域設定値を、A記録層46におけるゼロクロス領域設定値と同一の値に設定しておくこと、図9(B)に示すように、B記録層47における場合の方が、A記録層46における場合に較べて、合焦位置(焦点位置)からより遠い位置で、ゼロクロスが検出されることになる。また、逆に、点aと点bの間の点cにおいては、点bにより近い位置で、ゼロクロスが検出されることになる(図9(D))。従って、減速パルス(図9(C))の発生タイミングが遅くなり、焦点位置を点bに集束させるのに、時間がかかるおそれがある。

【0057】

しかしながら、この実施例のように、ゼロクロス領域設定値を、RF信号のエンベロープのレベルに対応して設定するようにすれば、点aにおける場合と同様の位置関係でゼロクロスを検出することができ(図9(D))、安定したフォーカスジャンプを実現することができる。なお、スイッチ5の開閉動作(図9(E))は、第1の実施例における場合と同様である。

【0058】

次に、本発明による第4の実施例を図10のフローチャートと、図11の出力波形のタイミングに基づいて説明する。第4の実施例が第1の実施例と異なる点は、減速信号の最大発生時間を設定している点であり、第4の実施例の回路構成は第1の実施例(図1)と同じである。また、図10の加速信号の発生、停止、および減速信号の発生までの処理(ステップS31乃至ステップS35の処理)については、第1の実施例(図2)の処理(ステップS1乃至ステップS5の処理)と同じである。

【0059】

すなわち、ステップS31において、ジャンプパルス発生回路10が加速ジャンプパルス(図11(B))を発生し、スイッチ5はオフされる(図11(D))。これにより、光ピックアップ3が、点aから点bに向けて移動される。この移動に伴って、ゼロクロス領域検出回路8が、フォーカスエラー信号(図11(A))をモニタし、そのレベルがゼロクロス領域に入ったか否かを、ステップS32において判定する。ゼロクロス領域検出回路8は、この判定結果に対応して、ゼロクロス検出信号(図11(C))を発生する。ゼロクロス領域に入ったことが検出されると、ステップS33において、サーボコントロール回路9は、ジャンプパルス発生回路10を制御し、加速パルスをオフさせる。これにより、光ピックアップ3は、以後、惰性により、点bに向けて移動する。

【0060】

ステップS34においては、フォーカスエラー信号のレベルがゼロクロス領域を出るまで待機し、ゼロクロス領域を出たと判定されたとき、ステップS35に進み、サーボコントロール回路9は、ジャンプパルス発生回路10を制御し、減速パルスを発生させる(図11(B))。

【0061】

ここまでの処理は、図1におけるステップS1乃至S5の処理と同様である。しかしながら、本実施例においては、ステップS35において、サーボコントロール回路9は、内蔵するタイマの動作を開始させ、所定のクロックをカウントする動作を開始させる(図11(E))。

【0062】

そして、ステップS36において、減速時間すなわち減速パルスを発生している時間が、予め設定されている基準値としての最大設定値に達したか否かを判定する。すなわち、カウンタのカウント値が基準値より小さいか否かを判定する。カウント値が基準値より小さいとき、ステップS37に進み、ゼロクロス領域に入ったか否かが判定される。すなわち、ゼロクロス領域検出回路8の出力が高レベルになったか否かが判定される。ゼロクロス領域に入っていないとき、ステップS36に戻り、再びカウンタのカウント値が基準値より小さいか否かが判定され、以後、同様の処理が繰り返し実行される。

10

20

30

40

50

【0063】

正常な動作が行われているとき、カウンタのカウント値が基準値と等しいか、それより大きくなる前に、フォーカスエラー信号のレベルがゼロクロス領域に入る。このとき、ステップS38に進み、サーボコントロール回路9は、ジャンプパルス発生回路10を制御し、減速パルスをオフさせる。そして、スイッチ5をオンし、フォーカスサーボループをオンさせる。また、さらに、サーボコントロール回路9は、カウンタをリセットさせる。

【0064】

これに対して、減速パルスが発生された後、装置に何らかの振動、あるいはショックが加えられると、ゼロクロス領域に入る前に、フォーカスジャンプを始めた層(点a)に向かって逆方向に、対物レンズ11が動き出すことがある。これは、フォーカスジャンプの終了付近でフォーカス方向移動速度がゼロに近くなり、外乱の影響を受けやすくなるためである。また、対物レンズ11が重力の影響を受けた場合にも、減速が加速より、重力分だけ大きく働き、減速時の逆方向動作を引き起こす。

【0065】

しかしながら、図10の動作フローチャートに示すように、ステップS36で、ゼロクロス領域検出信号が発生する前に、減速パルスの発生時間が最大設定値を超えたと判定された場合には(図11(E))、ステップS38に進み、サーボコントロール回路9は、ジャンプパルス発生回路10を制御し、減速パルスを停止させ、また、フォーカスサーボ開閉スイッチ5をオンさせる(図11(D))。

【0066】

このように、サーボコントロール回路9は、図11(E)に示すように、減速時間のカウントを行い、時間の経過に比例してカウント値を増加させる。図11(A)では、減速時間のカウント値が最大設定値になったことにより、対物レンズ11が逆方向に戻る前にフォーカスサーボが働き、B記録層(点b)に焦点位置が移動される様子を示している。このようにして、第4の実施例においては、装置に加わる外乱の影響を受けても、第1の実施例と同様に、安定したフォーカスジャンプを実行することができる。

【0067】

以上、本発明を、光ディスク再生装置に応用した場合を例として説明したが、本発明は光ディスクに情報を記録する場合にも応用が可能である。また、情報記録層が3層以上の複数層の場合には、上述したフォーカスジャンプを繰り返し行うことにより、焦点位置を任意の層に移動することが可能である。さらに、駆動対象とされるディスクは、ピットにより情報が蓄積される光ディスクの他、波長選択性などにより情報が蓄積されるディスクであってもよい。要は、光学的に情報を記録または再生する光学式ディスクであればよい。

【0068】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、情報を記録した複数の記録層を備える光学式ディスクのある記録層から他の記録層に合焦点を移行する際、所定の期間、加速信号と減速信号を停止するようにしているので、層間距離やアクチュエータ感度のばらつきがあっても、安定したフォーカスジャンプを行うことができる。

【0069】

また、本発明によれば、フォーカスエラー信号のレベルを検出し、そのレベルが、所定の基準値の範囲内にある期間、加速信号と減速信号の供給を停止させるようにしたので、確実なフォーカスジャンプが可能となる。

【0070】

本発明によれば、光学式ディスクより再生される信号のレベルに対応して基準値を制御するようにしたので、各記録層の反射率にばらつきがあっても、安定したフォーカスジャンプが可能となる。

【0071】

本発明によれば、減速信号のゲインを加速信号のゲインより大きく設定したので、フォーカスジャンプをより早く安定して行うことが可能となる。

【 0 0 7 2 】

本発明によれば、減速信号の発生時間が、予め設定してある基準値を超えたとき、減速信号の発生を停止するようにしたので、振動、ショック、重力などの外乱による影響を軽減することができる。

【 0 0 7 3 】

本発明によれば、ディスクから再生される信号のレベルを検出し、検出結果に対応して基準値を制御するようにしたので、各記録層の反射率にばらつきがあっても、安定したフォーカスジャンプが可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明を適用した光学式ディスク再生装置の一実施例の具体的構成を示す回路ブロック図である。 10

【 図 2 】 本発明の光学式ディスク再生装置の第 1 の実施例の具体的動作を示す動作フローチャートである。

【 図 3 】 第 1 の実施例における図 1 の各回路ブロックの出力波形のタイミングチャートである。

【 図 4 】 第 1 の実施例における図 1 の各回路ブロックの出力波形のタイミングチャートである。

【 図 5 】 本発明を適用した光学式ディスク再生装置の第 2 の実施例の具体的動作を示す動作フローチャートである。

【 図 6 】 第 2 の実施例における図 1 の各回路ブロックの出力波形のタイミングチャートである。 20

【 図 7 】 第 2 の実施例における図 1 の各回路ブロックの出力波形のタイミングチャートである。

【 図 8 】 第 3 の実施例における具体的構成を示す回路ブロック図である。

【 図 9 】 第 3 の実施例における図 8 の各回路ブロックの出力波形のタイミングチャートである。

【 図 1 0 】 第 4 の実施例における具体的動作を示す動作フローチャートである。

【 図 1 1 】 第 4 の実施例における出力波形のタイミングチャートである。

【 図 1 2 】 複数の情報記録層を備える光ディスクの構造を示す断面図である。

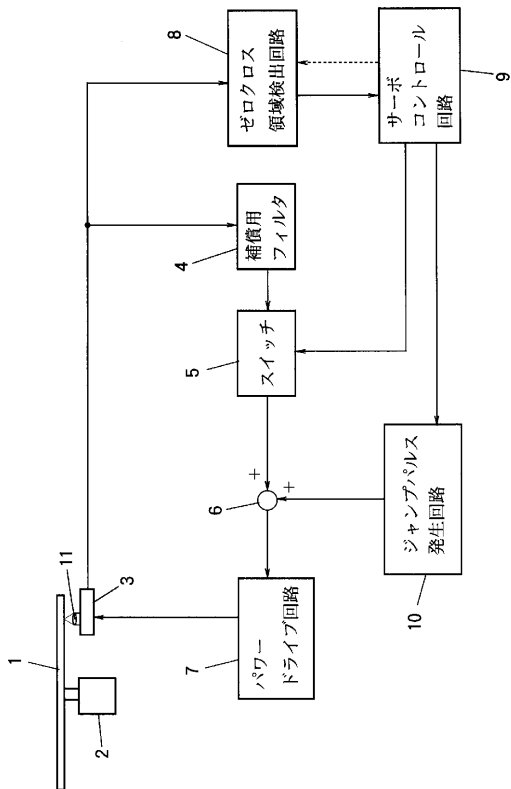
【 図 1 3 】 従来の光ディスク記録再生装置におけるフォーカスジャンプ時のフォーカスエラー信号と対物レンズを駆動する信号との関係を示す波形図である。 30

【 図 1 4 】 複数の情報記録層を備える光ディスクにおいて、層間距離が広くフォーカスエラー信号にノイズが加わった場合のフォーカスエラー信号とフォーカス位置との関係を示す波形図である。

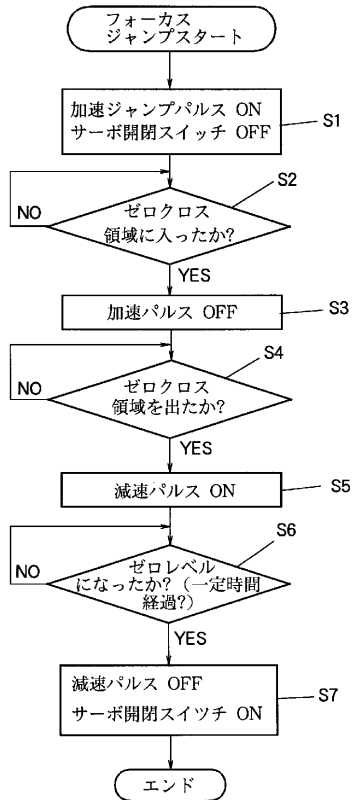
【 符号の説明 】

- 1 光ディスク
- 2 スピンドルモータ
- 3 光ピックアップ
- 4 補償用フィルタ
- 5 スイッチ
- 6 加算器
- 7 パワードライブ回路
- 8 ゼロクロス領域検出回路
- 9 サーボコントロール回路
- 1 0 ジャンプパルス発生回路
- 1 1 対物レンズ
- 2 1 ゼロクロス領域設定回路

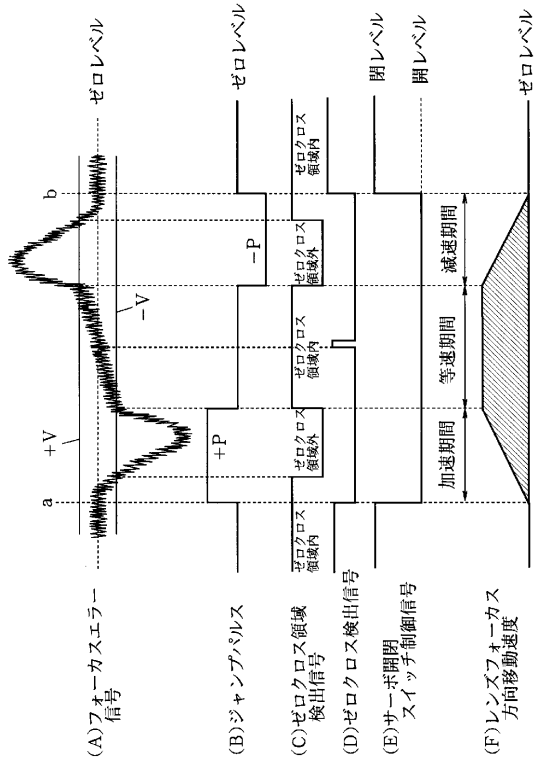
【 図 1 】



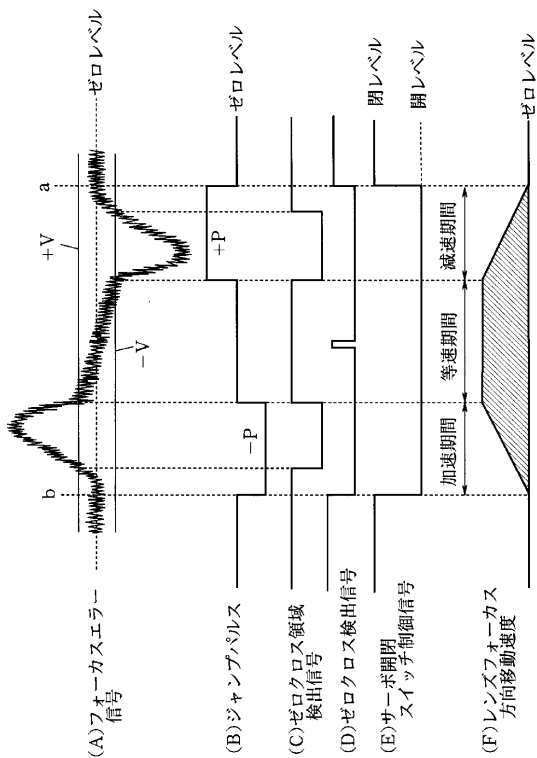
【 図 2 】



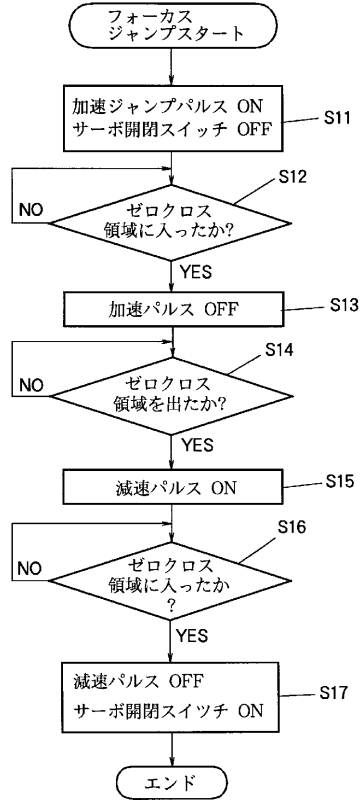
【 図 3 】



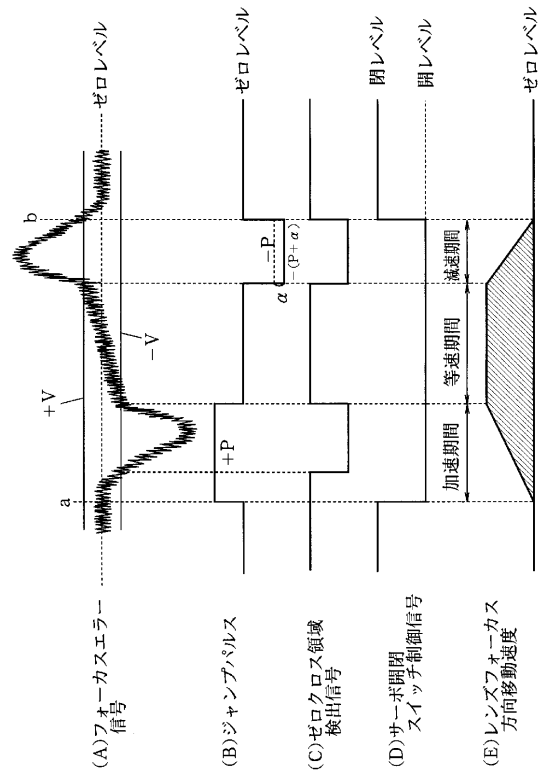
【 図 4 】



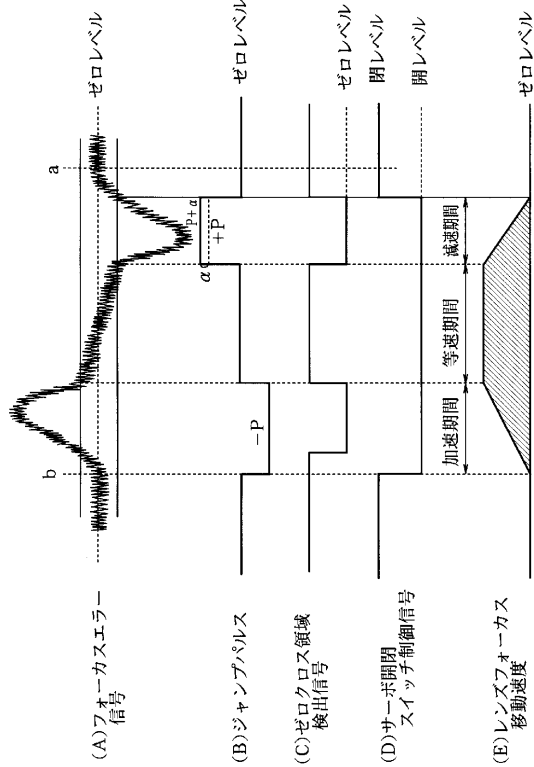
【 図 5 】



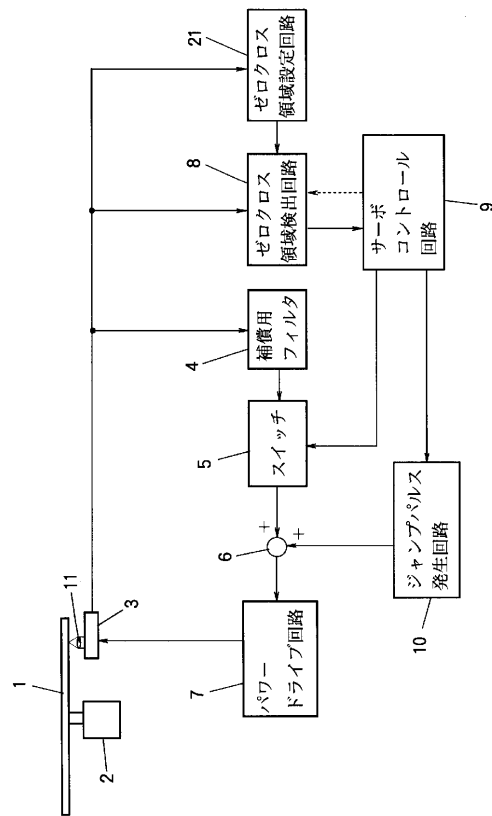
【 図 6 】



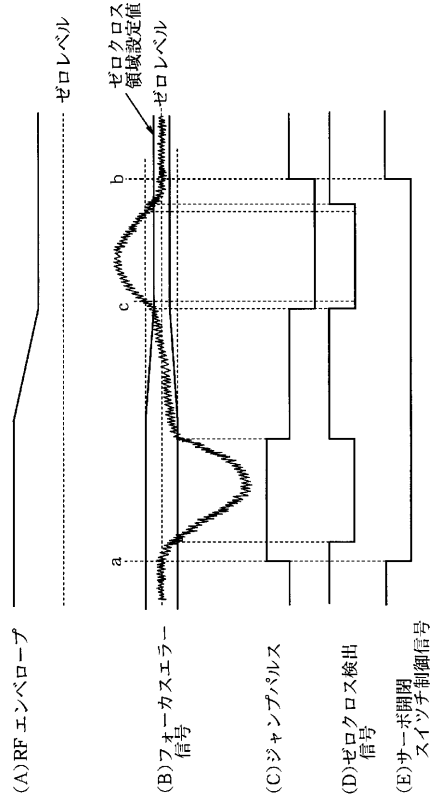
【 図 7 】



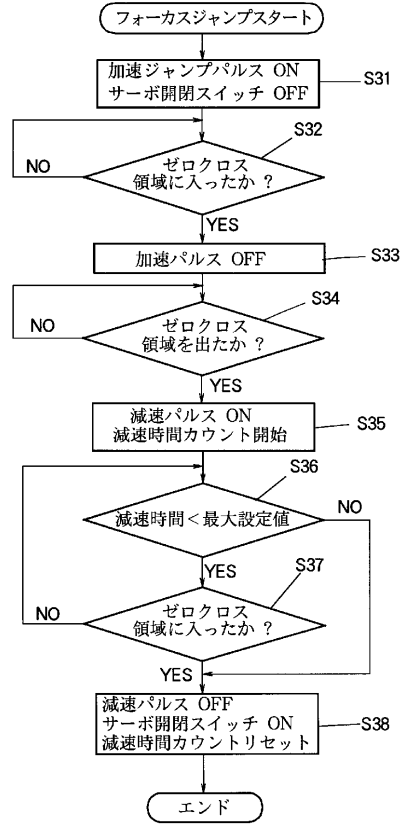
【 図 8 】



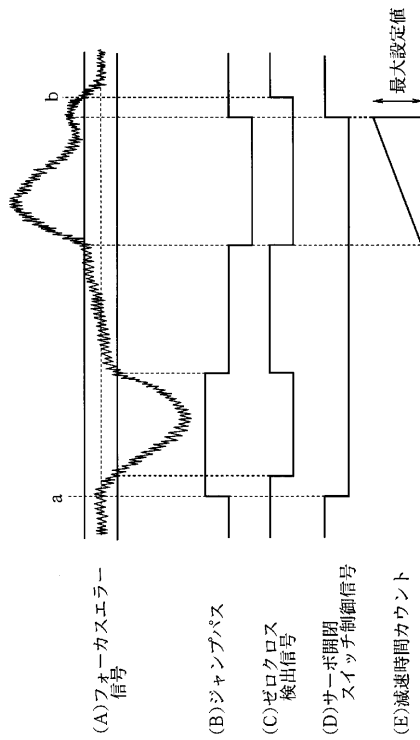
【 図 9 】



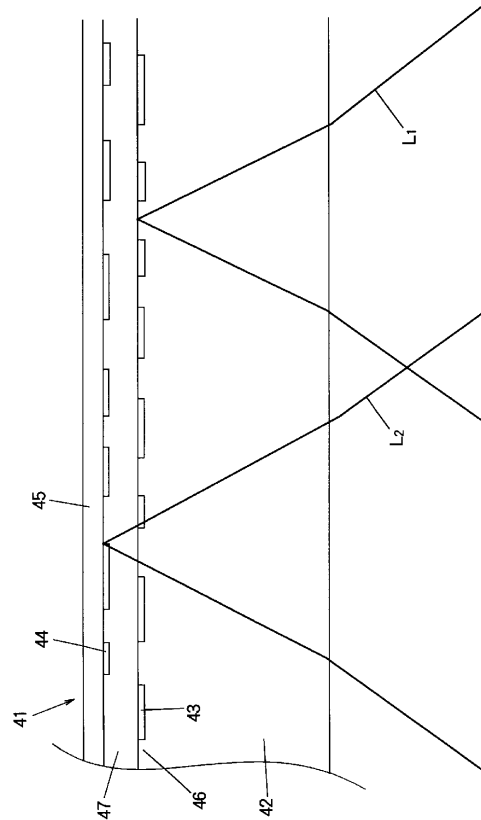
【 図 10 】



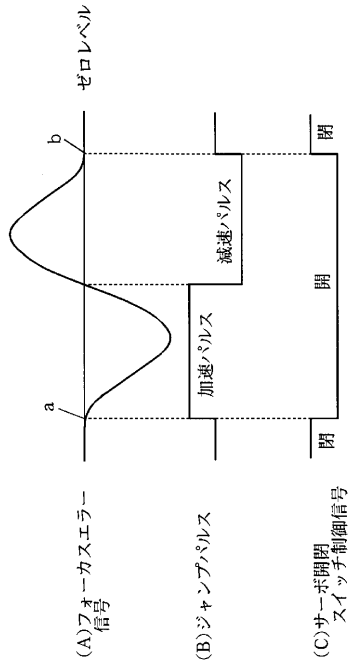
【 図 11 】



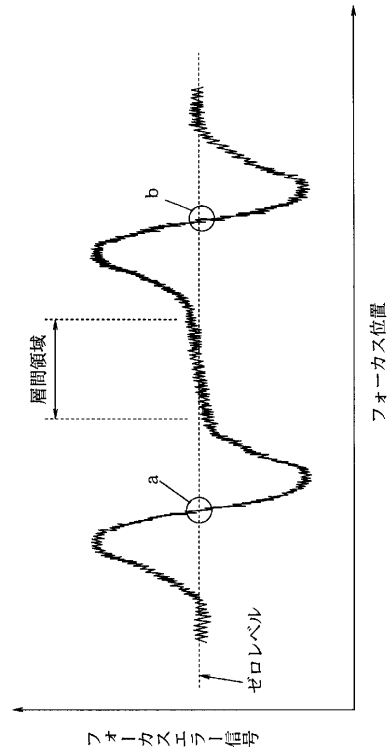
【 図 12 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平1 - 96828 (JP, A)
特開昭55 - 160337 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
G11B 7/08 - 7/09