

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3565738号

(P3565738)

(45) 発行日 平成16年9月15日(2004.9.15)

(24) 登録日 平成16年6月18日(2004.6.18)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

G 1 1 B 7/085

F I

G 1 1 B 7/085

G

請求項の数 17 (全 17 頁)

|           |                              |           |  |
|-----------|------------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願平11-89979                  | (73) 特許権者 | 000005223<br>富士通株式会社                   |
| (22) 出願日  | 平成11年3月30日(1999.3.30)        |           | 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号                  |
| (65) 公開番号 | 特開2000-285478(P2000-285478A) | (74) 代理人  | 100094514<br>弁理士 林 恒徳                  |
| (43) 公開日  | 平成12年10月13日(2000.10.13)      | (74) 代理人  | 100094525<br>弁理士 土井 健二                 |
| 審査請求日     | 平成14年3月28日(2002.3.28)        | (72) 発明者  | 山下 知紀<br>兵庫県加東郡社町佐保35番 富士通周辺<br>機株式会社内 |
|           |                              | (72) 発明者  | 池田 亨<br>神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光記録媒体処理装置及びそれにおけるシーク制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光ビームを記録媒体に照射して記録媒体にアクセスする光記録媒体処理装置において、光ビームを記録媒体上に導くレンズを搭載し、記録媒体のトラックを横切る方向に移動するキャリッジと、

光ビームの記録媒体のトラックに対するずれを示すトラッキングエラー信号を検出する検出部と、

前記キャリッジが記録媒体の最内周位置に移動するのに十分な電流を前記キャリッジに供給することにより、前記キャリッジを記録媒体の最内周位置にさせてから、当該最内周位置又はその近傍で前記キャリッジのレンズのフォーカスオン制御を行った後、前記キャリッジを記録媒体の最内周位置又はその近傍からトラックを横切る方向に移動させ、所定時間経過後に前記検出部によって検出される所定レベル以上のトラッキングエラー信号から生成されるトラックゼロクロスパルスに基づいてトラック数をカウントし、該トラック数に基づいて光ビームを目標トラックに位置決めするシーク制御部とを備えることを特徴とする光記録媒体処理装置。

【請求項2】

請求項1において、

前記検出部は、前記キャリッジの所定時間の移動後に、記録媒体上における所定規格に従うトラックが存在するトラック領域からのトラッキングエラー信号を検出することを特徴とする光記録媒体処理装置。

10

20

## 【請求項 3】

請求項 1 又は 2 において、

前記シーク制御部は、前記キャリッジを所定時間加速移動させた後、前記キャリッジを所定速度で等速制御することを特徴とする光記録媒体処理装置。

## 【請求項 4】

請求項 3 において、

前記シーク制御部は、一本のトラックの幅であるトラックピッチと前記トラックゼロクロスパルスの周期に基づいて前記キャリッジの速度を求め、求められた速度に基づいて前記キャリッジを前記所定速度に等速制御することを特徴とする光記録媒体処理装置。

## 【請求項 5】

請求項 4 において、

前記シーク制御部は、トラッキングエラー信号の微分信号のレベルからトラックのランドとグルーブの感度比を求め、該感度比に基づいて前記トラックピッチを検出することを特徴とする光記録媒体処理装置。

## 【請求項 6】

請求項 5 において、

前記シーク制御部は、前記トラックピッチを検出するまでの間、あらかじめ設定された所定のトラックピッチに基づいて等速制御を行うことを特徴とする光記録媒体処理装置。

## 【請求項 7】

請求項 3 乃至 6 のいずれかにおいて、

前記シーク制御部は、前記キャリッジの等速制御中に、前記トラッキングエラー信号の振幅レベルを調整することを特徴とする光記録媒体処理装置。

## 【請求項 8】

請求項 7 において、

前記シーク制御部の制御に基づいて前記トラッキングエラー信号のゲインを調整するゲイン調整回路を備え、前記ゲイン調整回路は最大ゲインに初期設定されることを特徴とする光記録媒体処理装置。

## 【請求項 9】

請求項 3 乃至 8 のいずれかにおいて、

前記シーク制御部は、前記キャリッジの等速制御中に、前記トラッキングエラー信号のオフセットを補正することを特徴とする光記録媒体処理装置。

## 【請求項 10】

請求項 3 乃至 9 のいずれかにおいて、

前記シーク制御部は、前記キャリッジの傾斜に応じて、前記キャリッジを移動させるための電流量を制御することを特徴とする光記録媒体処理装置。

## 【請求項 11】

請求項 10 において、

前記シーク制御部は、前記キャリッジの等速制御中に、前記キャリッジを移動させるための電流量を積算することによって前記キャリッジの傾斜を検出することを特徴とする光記録媒体処理装置。

## 【請求項 12】

請求項 1 乃至 11 のいずれかにおいて、

前記キャリッジを最内周位置又はその近傍から移動させる前に、光ビームのフォーカス制御が行われることを特徴とする光記録媒体処理装置。

## 【請求項 13】

請求項 1 乃至 12 のいずれかにおいて、

前記目標トラックは、記録媒体におけるトラックを横切る方向の中央位置付近のトラックであることを特徴とする光記録媒体処理装置。

## 【請求項 14】

10

20

30

40

50

光ビームを記録媒体に照射して記録媒体にアクセスする光記録媒体処理装置において、光ビームを記録媒体上に導くレンズを搭載し、記録媒体のトラックを横切る方向に移動するキャリッジと、光ビームの記録媒体のトラックに対するずれを示すトラッキングエラー信号を検出する信号検出部と、前記トラッキングエラー信号の微分信号のレベルから前記トラックのランドとグルーブの感度比を求め、該感度比に基づいてトラックピッチを検出するトラックピッチ検出部とを備えることを特徴とする光記録媒体処理装置。

【請求項 15】

請求項 14 において、

さらに、前記検出されたトラックピッチに基づいて、記録媒体におけるトラックを横切る方向の第一の位置から第二の位置までのトラック数を判定する判定部を備えることを特徴とする光記録媒体処理装置。

【請求項 16】

請求項 15 において、

さらに、前記トラッキングエラー信号から生成されるトラックゼロクロスパルスの周期に基づいて前記キャリッジを等速制御する速度制御部を備えることを特徴とする光記録媒体処理装置。

【請求項 17】

光ビームを記録媒体上の目標トラックに位置決めするためのシーク制御方法において、光ビームを記録媒体上に導くレンズを搭載したキャリッジが記録媒体の最内周位置に移動するのに十分な電流を前記キャリッジに供給することにより、前記キャリッジを記録媒体の最内周位置にさせてから、当該最内周位置又はその近傍で前記キャリッジのレンズのフォーカスオン制御を行った後、前記キャリッジを記録媒体の最内周位置からトラックを横切る方向に移動させ、所定時間経過後に、光ビームの記録媒体のトラックに対するずれを示す所定レベル以上のトラッキングエラー信号を検出し、該検出されたトラッキングエラー信号から生成されるトラックゼロクロスパルスに基づいてトラック数をカウントし、該トラック数に基づいて光ビームを前記目標トラックに位置決めすることを特徴とするシーク制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光磁気ディスクなどの光学的記録媒体に対し、光学的に情報を記録及び/又は再生するための光記録媒体処理装置に関し、特に、光ビームを記録媒体のトラックを横切る方向に移動させるキャリッジの位置を示すセンサがなくても記録媒体面上のシーク制御可能な光記録媒体処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

光学的記録媒体の1つとして、光磁気ディスクがある。光磁気ディスクは、基板と、基板上に形成された磁性体からなる記録層とを有し、光による加熱と磁界の変化を利用して情報を記録する。また、光磁気ディスクから情報を再生する際には、磁気光学効果を利用する。このような光磁気ディスクには、データを記録するデータトラックと、光磁気ディスク固有の媒体情報を記録するコントロールトラックとが設けられ、各トラックは記録領域であるセクタを識別するための識別(ID)部とデータを記録するデータ部とを備える。コントロールトラックは、情報の書き換えを防止するために、スタンプにより基板上に凹凸(エンボスピット)を形成することにより記録される。又は、射出成形によっても基板上に凹凸を形成することができる。また、ID部も、同様の理由で、同一の製造工程で基板上に凹凸を形成することで記録される。

10

20

30

40

50

## 【0003】

また、このような光磁気ディスクにおいては、現在、記憶容量が128MB、230MB、540MB、640MB、1.3GBの複数種類の光磁気ディスクが提供されている。128MBの光磁気ディスクでは、ディスク上のマークの有無に対応してデータを記録するPPM（ピットポジションモジュレーション）記録が採用されている。また、ディスクの記録フォーマットは、128MBの光ディスクの場合は、コンスタントアンギュロベロシティ（CAV）が採用され、230MBの光ディスクの場合は、ゾーンコンスタントアンギュロベロシティ（ZCAV）が採用され、ユーザ領域のゾーン数は128MBの光ディスクで1ゾーン、230MBの光ディスクで10ゾーンである。

## 【0004】

高密度記録を行う540MB及び640MBのMOカートリッジ媒体については、マークのエッジ、即ち、前縁及び後縁とをデータに対応させて記録するPWM（パルスウイドスモジュレーション）記録が採用されている。ここで、540MBの光磁気ディスクと640MBの光磁気ディスクとの記憶容量の差は、セクタ容量の違いによるものであり、セクタ容量が2048バイトの場合は640MBの光ディスクとなり、セクタ容量が512バイトの場合は、540MBの光ディスクとなる。また、光ディスクの記録フォーマットはゾーンCAVであり、ユーザ領域のゾーン数は640MBの光ディスクで11ゾーン、540MBの光ディスクで18ゾーンである。

## 【0005】

このように、記憶容量の異なる複数種類の光磁気ディスクでは、それぞれデータ記録方式、記録フォーマット、セクタ容量などが異なるので、光磁気ディスクに対して情報の記録/再生を行う光記録媒体処理装置において、これら複数種類の光磁気ディスクに対応するためには、光記録媒体処理装置に光磁気ディスクがロードされたときに、光磁気ディスクの種類を判別する必要がある。

## 【0006】

光磁気ディスクの種類を判別するために、従来から、ロードされた光磁気ディスクにおける内周位置と外周位置との間の中央位置付近のトラックのID部を読み出して、そのピット間隔から光磁気ディスクの種類が判別されている。光磁気ディスクの種類判別に、この中央位置付近のID部のピット間隔が用いられるのは、光磁気ディスクの内周位置付近及び外周位置付近のID部のピット間隔では、種類の誤認識する可能性が高いからである。

## 【0007】

そして、光磁気ディスクの中央付近におけるトラックのID部を読み出すために、光記録媒体処理装置は、光磁気ディスクがロードされると、初期動作として、光ビームを光磁気ディスク面上に導くレンズを搭載したキャリッジをトラックを横切る方向に移動させ、光ビームは記録媒体の上記中央位置付近のトラックに位置決めする初期シーク制御が行われる。

## 【0008】

このとき、光磁気ディスクのロード時、又は電源オン時において、キャリッジの位置は不定であるので、光記録媒体処理装置はキャリッジのトラックを横切る方向における位置を認識する必要がある。そのために、光磁気ディスクがロードされると、キャリッジを駆動するコイルに所定電流が供給され、最初にキャリッジは光記録媒体の最内周位置に押し付けられる。所定電流として、ロード時にキャリッジが光記録媒体の最外周位置に位置している場合であっても、最内周位置に戻ることができるのに十分な量又は時間の電流が供給される。

## 【0009】

そして、従来の光記録媒体処理装置は、キャリッジが最内周位置に位置決めされるとオンし、そこから外周側へ所定距離移動するとオフする位置センサを備えている。即ち、光記録媒体処理装置は、位置センサがオンすることにより、キャリッジが最内周位置にあることを認識することができるため、それに基づいて、キャリッジの移動制御が行える。キャ

10

20

30

40

50

リッジが移動制御されて、光ビームが記録媒体の上記中央位置付近に位置決めされると、フォーカスオンがなされ、様々な調整が行われる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、光記録媒体処理装置が上記位置センサを備えることにより、光記録媒体処理装置のコストアップを招いていた。

【0011】

従って、本発明の目的は、位置センサがなくとも、キャリッジの初期シーク制御可能な光記録媒体処理装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するための本発明の光記録媒体処理装置の構成は、光ビームを記録媒体に照射して記録媒体にアクセスする光記録媒体処理装置において、光ビームを記録媒体上に導くレンズを搭載し、記録媒体のトラックを横切る方向に移動するキャリッジと、光ビームの記録媒体のトラックに対するずれを示すトラッキングエラー信号を検出する検出部と、キャリッジを記録媒体の最内周位置又はその近傍からトラックを横切る方向に移動させ、所定時間移動後に検出部によって検出される所定レベル以上のトラッキングエラー信号から生成されるトラックゼロクロスパルスに基づいてトラック数をカウントし、トラック数に基づいて光ビームを目標トラックに位置決めするシーク制御部とを備えることを特徴とする。

【0013】

これにより、媒体ロード時、又は電源オン時などにおいて、キャリッジを記録媒体の最内周位置又はその近傍から中央位置付近まで移動させる初期シーク制御を位置センサなしで行うことが可能となる。

【0014】

また、キャリッジの所定時間の移動によって、検出部は、記録媒体上における所定規格に従うトラックが存在するトラック領域からのトラッキングエラー信号を検出する。これにより、あらかじめ設定された目標トラックまでのトラック数をカウントすることによって、光ビームを目標トラックに位置決めすることができる。

【0015】

さらに、シーク制御部は、キャリッジを所定時間加速移動させた後、キャリッジを所定速度で等速制御する。そして、等速制御中に、トラッキングエラー信号の振幅レベルの調整及びオフセットの調整が行われる。従って、光ビームが記録媒体の中央位置付近に位置決めされると同時にトラックオン制御を開始することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について説明する。しかしながら、本発明の技術的範囲が、本実施の形態に限定されるものではない。

【0017】

図1は、本発明の実施の形態における光記録媒体処理装置の全体ブロック構成図である。図1に示すように、光記録媒体処理装置は、コントロールユニット10とエンクロージャ11とを備える。コントロールユニット11は光記録媒体処理装置の全体的な制御を行うMPU12、ホスト装置(図示せず)との間でコマンド及びデータのやり取りを行うインターフェース17、光磁気ディスク(図示せず)との間でコマンド及びデータのリード/ライトに必要な処理を行う光ディスクコントローラ(ODC)14、デジタルシグナルプロセッサ(DSP)16及びバッファメモリ18を有する。バッファメモリ18は、MPU12、ODC14及びインターフェース17で共用され、例えばダイナミックランダムアクセスメモリ(DRAM)を含む。クロックを生成するのに用いる水晶振動子101は、MPU12と接続されている。

【0018】

10

20

30

40

50

ODC 14には、フォーマッタ14-1と誤り訂正符号(ECC)処理部14-2とが設けられている。ライトアクセス時には、フォーマッタ14-1がNRZライトデータを光ディスクのセクタ単位に分割して記録フォーマットを生成し、ECC処理部14-2がセクタライトデータ単位にECCを生成して付加するとともに、必要に応じて巡回冗長検査(CRC)符号を生成して付加する。さらに、ECC処理部14-2はECCの符号化が済んだセクタデータを例えば1-7ランレングスリミテッド(RLL)符号に変換する。

【0019】

リードアクセス時には、セクタデータに対して1-7RLL逆変換を行い、次にECC処理部14-2でCRCを行った後にECCによる誤り検出及び誤り訂正を行う。さらに、フォーマッタ14-1でセクタ単位のNRZデータを連結してNRZリードデータのストリームとしてホスト装置に転送させる。

10

【0020】

ODC 14に対しては、ライト大規模集積回路(LSI)20が設けられ、ライトLSI20は、ライト変調部21とレーザダイオード制御回路22とを有する。レーザダイオード(LD)制御回路22の制御出力は、エンクロージャ11側の光学ユニットに設けられたレーザダイオードユニット30に供給される。レーザダイオードユニット30は、レーザダイオード30-1とモニタ用ディテクタ30-2とを一体的に有する。ライト変調部21は、光磁気ディスクの種類に応じて、ライトデータをピットポジションモジュレーション(PPM)記録(マーク記録とも言う)又はパルスウィドスモジュレーション(PWM)記録(エッジ記録とも言う)でのデータ形式に変換する。

20

【0021】

ODC 14に対するリード系統としては、リードLSI24が設けられ、リードLSI24には、リード復調部25と周波数シンセサイザ26とが内蔵される。リードLSI24に対しては、エンクロージャ11に設けたID/MO用ディテクタ32によるレーザダイオード30-1からのレーザビームの戻り光の受光信号が、ヘッドアンプ34を介してID信号及びMO信号として入力されている。

【0022】

リードLSI24のリード復調部25には、自動ゲイン制御(AGC)回路、フィルタ、セクタマーク検出回路などの回路機能が設けられ、リード復調部25は入力されたID信号及びMO信号からリードクロック及びリードデータを生成してPPMデータ又はPWMデータを元のNRZデータに復調する。また、ゾーンCAVを採用しているため、MPU12からリードLSI24に内蔵された周波数シンセサイザ26に対してゾーン対応のクロック周波数を発生させるための分周比の設定制御が行われる。

30

【0023】

周波数シンセサイザ26は、プログラマブル分周器を備えたフェーズロックドループ(PLL)回路であり、光ディスクのゾーン位置に応じてあらかじめ定めた固有の周波数を有する基準クロックをリードクロックとして発生する。即ち、周波数シンセサイザ26は、プログラマブル分周器を備えたPLL回路で構成され、MPU12がゾーン番号に応じて設定した分周比 $m/n$ に従った周波数 $f_o$ の基準クロックを、 $f_o = (m/n) \cdot f_i$ に従って発生する。

40

【0024】

ここで、分周比 $m/n$ の分母の分周値 $n$ は、128MB、230MB、540MB、640MB又は1.3GBの光ディスクの種別に応じた固有の値である。また、分周比 $m/n$ の分子の分周値 $m$ は、光ディスクのゾーン位置に応じて変化する値であり、各光ディスクに対してゾーン番号に対応した値のテーブル情報としてあらかじめ準備されている。さらに、 $f_i$ は、周波数シンセサイザ26の外部で発生した基準クロックの周波数を示す。

【0025】

リードLSI24で復調されたリードデータは、ODC 14のリード系統に供給され、1-7RLLの逆変換を行った後にECC処理部14-2の符号化機能によりCRC及びECC処理を施され、NRZセクタデータを繋げたNRZリードデータのストリームに変換

50

し、バッファメモリ 18 を経由してインターフェース 17 からホスト装置に転送される。

【0026】

M P U 1 2 に対しては、D S P 1 6 を経由してエンクロージャ 1 1 側に設けた温度センサ 3 6 の検出信号が供給されている。M P U 1 2 は、温度センサ 3 6 で検出した光ディスク装置内部の環境温度に基づき、レーザダイオード制御回路 2 2 におけるリード、ライト及びイレーズの各発光パワーを最適値に制御する。

【0027】

M P U 1 2 は、D S P 1 6 を経由してドライバ 3 8 によりエンクロージャ 1 1 側に設けたスピンドルモータ 4 0 を制御する。本実施の形態では、光ディスクの記録フォーマットがゾーン C A V であるため、スピンドルモータ 4 0 は例えば 3 0 0 0 r p m の一定速度で回

10

転される。

【0028】

また、M P U 1 2 は、D S P 1 6 を経由してドライバ 4 2 を介してエンクロージャ 1 1 側に設けた電磁石 4 4 を制御する。電磁石 3 3 は、光記録媒体処理装置内にロードされた光ディスクのビーム照射側と反対側に配置されており、記録時及び消去時に光ディスクに外部磁界を供給する。

【0029】

D S P 1 6 は、光ディスクに対してレーザダイオード 3 0 からのビームの位置決めを行うためのサーボ機能を備え、目的トラックにシークしてオントラックするためのシーク制御部及びオントラック制御部として機能する。このシーク制御部及びオントラック制御部は

20

同時に実行することができる。

【0030】

D S P 1 6 のサーボ機能を実現するため、エンクロージャ 1 1 側の光学ユニットに光ディスクからのビーム戻り光を受光するフォーカスエラー信号 ( F E S ) 用ディテクタ 4 5 を設けている。F E S 検出回路 4 6 は、F E S 用ディテクタ 4 5 からの受光出力から F E S を生成して D S P 1 6 に入力する。そして、D S P 1 6 は、ドライバ 5 8 を駆動してフォーカスアクチュエータ 6 0 を制御し、フォーカスオン制御を実行する。

【0031】

エンクロージャ 1 1 側の光学ユニットには、光ディスクからのビーム戻り光を受光する

30

トラッキングエラー信号 ( T E S ) 用ディテクタ 4 7 も設けられている。T E S 検出回路 4 8 は、T E S 用ディテクタ 4 7 の受光出力から T E S を生成して、D S P 1 6 に入力する。T E S は、トラックゼロクロス ( T Z C ) 検出回路 5 0 にも入力され、T Z C パルスが生成されて D S P 1 6 に入力される。そして、D S P 1 6 は、ドライバ 6 6 を駆動してボイスコイルモータ ( V C M ) 6 8 を制御し、シーク制御及びトラックオン制御を実行する。

【0032】

図 2 は、本発明の実施の形態における T E S 検出回路 4 8、T Z C 検出回路 5 0 及び D S P 1 6 におけるシーク制御及びトラッキング制御を行う機能に対応するブロック図である。図 2 において、T E S 用ディテクタ 4 7 から出力された T E S<sub>i</sub> は、T E S 検出回路 4 8 の自動ゲイン制御回路 4 8 1 及び及びノード 4 8 2 を介して信号感度を調整するためのゲイン調整回路 4 8 3 に供給される。ノード 4 8 2 には、後述するように、オフセットのばらつきを抑えるための補正信号が、O D D ( O p t i c a l D i s k D r i v e r ) ( 図 1 に図示せず ) 1 3 の振幅 / オフセット計算部 1 3 0 から供給される。O D D 1 3 は、O D C 1 4 の制御のもとで T E S 検出回路 4 8 や T Z C 検出回路 5 0 などの物理的な回路を制御するためのファームウェアである。

40

【0033】

また、本発明の実施の形態におけるゲイン調整回路 4 8 3 は、並列に配置された 4 つの増幅回路 ( A M P ) とそれぞれを導通するためのスイッチ ( S W ) とを備える。そして、後述するように、D S P 1 6 に入力される T E S の振幅が、D S P 1 6 の A D コンバータ (

50

A D C ) のレンジを超えないように、4つの増幅回路の導通状態を制御することによって、T E Sのゲインが制御される。

【0034】

ゲイン調整回路483から出力されるT E S iは、ノッチ回路484及び低域フィルタ(L P F)485を通過し、L P F485からはノイズ除去及び波形整形されたT E Sが出力される。さらに、ゲイン調整回路483から出力されるT E S iは、T Z C検出回路50にも入力される。T Z C検出回路50では、低域フィルタ(L P F)501を通過したT E S iを、コンパレータ502が所定のスライスレベルと比較し、トラックゼロクロス(T Z C)パルスを出力する。

【0035】

T E S検出回路48から出力されるT E Sは、D S P16のA D C160によってデジタル信号に変換されて、振幅測定部161及びノード163それぞれに入力される。また、T Z C検出回路50からのT Z Cパルスは速度制御部162に入力される。

【0036】

振幅測定部161に入力されるT E Sは、後述するT E Sの振幅及びオフセット制御に用いられ、ノード163に入力されるT E Sは、オントラック制御に用いられる。なお、振幅測定部161に入力される信号は、T E S検出回路48からのT E Sではなく、ゲイン調整回路483から出力されるT E S iがそのまま入力されてもよい。

【0037】

また、速度制御部162に入力されるT Z Cパルスは、後述する本発明の実施の形態における初期シーク制御に用いられる。図2のD S P16の他の構成要素の機能については、後述の各制御の説明とともに行う。

【0038】

図3は、エンクロージャ11の概略断面構成図である。図3に示すように、ハウジング67内には、スピンドルモータ40が設けられ、インレットドア69側からカートリッジ70に挿入することで、カートリッジ70に収納された光磁気ディスク72がスピンドルモータ40の回転軸のハブに装着されて光磁気ディスク72が光記録媒体処理装置にロードされる。

【0039】

ロードされた光磁気ディスク72の下側には、光磁気ディスク72のトラックを横切る方向にガイドレール84により案内されて移動自在なキャリッジ76が設けられている。キャリッジ76上には対物レンズ80が搭載され、固定光学系78に設けられているレーザダイオード(30-1)からのビームを立ち上げミラー82を介して入射して光磁気ディスク72の記録面にビームスポットを結像する。また、対物レンズ80は、図1に示すエンクロージャ11のフォーカスアクチュエータ60により光軸方向に移動制御される。

【0040】

次に、本発明の実施の形態における初期シーク制御について説明する。図4は、本発明の実施の形態における初期シーク制御のフローチャート、図5はそのタイミングチャート、図6は記録媒体上の領域及び位置を説明する図である。以下、本発明の実施の形態における初期シーク制御を、図5、図6及び上記図2を参照しながら、図4に従って説明する。なお、この制御は、図2におけるD S P16の速度制御部162によって制御される。

【0041】

図4において、まず、ステップS1において、例えば、500mA程度の電流が、所定時間、キャリッジ76を駆動するV C M68に供給され、キャリッジ76は、加速度52.5m/s<sup>2</sup>程度の加速度で最内周位置(図6参照)に押し付けられる。この加速電流は、キャリッジ76が最外周位置(図6参照)に位置している場合であっても、最内周位置に戻ることができる時間供給される。加速電流は、図2の速度制御部162から出力され、さらに、スイッチ166、ゲイン制御回路167を介して、D Aコンバータ(D A C)168によりアナログ信号に変換されて、V C M68に供給される。なお、スイッチ166は、初期シーク制御時には、速度制御部162からの出力を選択し、オントラック制御時

10

20

30

40

50

には、PID演算部165からの出力を選択する。

#### 【0042】

キャリッジ76を最内周位置に押し付けるための電流供給が終了すると、ステップS2において、ゲイン調整回路483のゲインが最大に初期設定された状態で、フォーカスサーボが駆動する。即ち、最内周位置において、FES用ディテクタ45が受光する光からFES検出回路46がFESを生成する。そして、DSP16は、フォーカスアクチュエータ60を制御して、キャリッジ76に搭載されている対物レンズ80を光軸方向にフォーカスオンするように制御する。また、最内周位置において、FESが検出されない場合は、キャリッジ76を最内周位置からわずかにずらして、再度フォーカスサーボを駆動させる。また、ゲイン調整回路483のゲインが最大に初期設定されるのは、レベルが不確定のTESを確実に検出するためである。

10

#### 【0043】

図6に示すように、光磁気ディスクにおける最内周位置から、ISO規格に従うトラックが存在するトラック領域(図6参照)が始まるトラック境界位置(図6参照)までの領域は、ISO規格により仕様が定められていない未規格化領域である。従って、トラックによる媒体面上の凹凸がなく、TESが検出されない場合が多い。但し、光磁気ディスクの製造番号などが刻印されている場合があり、その場合は、フォーカスオンすることにより、図5に示されるように、TESが検出される場合がある。なお、光磁気ディスクの最内周位置は、キャリッジ76の可動範囲における最内周位置である。

#### 【0044】

ステップS2において、フォーカスオンされると、次に、ステップS3において、速度制御部162は、キャリッジ76を最内周位置から外周側へ加速移動させるための加速電流をトラック電流(TRK電流)としてVCM68に供給する。電流値は例えば500mA程度であって、これは加速度 $52.5\text{ m/s}^2$ 程度に相当する。電流供給時間は、光ビームがトラック境界位置を超えて、トラック領域内に入るのに必要な時間である。この時間はあらかじめ設定され、例えば9.6msである。

20

#### 【0045】

ステップS4において、時間9.6ms経過すると、ステップS5において、TESが検出されるかどうか判定される。具体的には、TES検出回路48からの信号がDSP16に入力される。DSP16のADC160が、入力信号を一定時間間隔でサンプリングし、ADC160の出力レベルがADC160のレンジの25%以上であれば、振幅測定部161は、TESが検出されたことを判断する。時間9.6ms経過してからTES検出判定を行うのは、上述のように、ISO規格により仕様が定められていない領域に存在する凹凸によって、TES検出回路48は、所定レベル以上の信号を検出してしまい、振幅測定部161が誤って、TESが検出されたと誤認識するおそれがあるからである。

30

#### 【0046】

そして、好ましくは、さらに2ms経過後に(ステップS6)、再度TES検出判定が行われる(ステップS7)。これは、ステップS5で検出されたTESが、一時的なノイズ信号である場合に、光ビームがトラック領域に入ったと誤認識することを防止するためであって、ステップS5及び7の両ステップにおいて、所定レベル以上の信号が検出されることにより、確実に光ビームがトラック領域に入ったことが確認される。

40

#### 【0047】

ステップS7において、TESが検出されると、次に、ステップS8において、速度制御部162は、キャリッジを減速させるための減速電流をTRK電流としてVCM68に供給する。供給電流値は、例えば $-500\text{ mA}$ 程度であって、これは $-52.5\text{ m/s}^2$ 程度の減速加速度に相当する。この減速電流は、トラックゼロクロス(TZC)検出回路50により生成されるTZCパルスの周期が所定時間(例えば、 $64.7\text{ }\mu\text{s}$ )以下になるまで供給される。キャリッジ76の速度は、TZCパルスの周期と、一本のトラックの幅であるトラックピッチにより求めることができるので、例えば、トラックピッチが $1.10\text{ }\mu\text{m}$ であって、TZCパルスの周期が $64.7\text{ }\mu\text{s}$ の場合におけるキャリッジ76の

50

速度は約 17 mm / s 程度に相当する。

【0048】

ステップ S9 において、T Z C パルスの周期が所定時間以下になると、減速電流の供給は停止され、次に、キャリッジ 76 は等速移動制御される。このときのキャリッジ 76 の目標速度は例えば 15 mm / s に設定される。

【0049】

上述のように、キャリッジ 76 の速度は、T Z C パルスの周期とトラックピッチ間隔により求めることができるが、光磁気ディスクの種類によりトラックピッチが異なる場合がある。従って、キャリッジ 76 の速度を目標速度に制御するには、トラックピッチを検出する必要がある。本発明の実施の形態では、ステップ S10 において、キャリッジの等速制御が開始すると、後に詳述するように、ステップ S11 において、T E S から得られるトラックのランドとグルーブの感度比に基づいてトラックピッチが検出される。なお、トラックピッチが検出されるまでは、あらかじめ設定されたトラックピッチ（例えば 1.10 μm）に基づいて等速制御が行われる。また、ステップ S11 において、トラックピッチの誤検出を防止するために、キャリッジ 76 の等速制御中、複数回、トラックピッチを検出することが好ましい。例えば、等速制御の開始後、所定時間毎、又は所定トラック数毎にトラックピッチが検出され、複数回（例えば 3 回）連続して、同じトラックピッチが検出するまで、トラックピッチの検出が行われる。

10

【0050】

また、トラックピッチが検出されると、初期シーク制御によって光ビームを位置決めする位置である中央位置（図 6 参照）までのトラック数を求めることができる。即ち、トラック領域のトラックを横切る方向の半径距離は I S O 規格により定められているので、既知の値であるトラック境界位置からあらかじめ設定された中央位置までの距離をトラックピッチで除算することにより、トラック境界位置から中央位置までのトラック数が得られる。

20

【0051】

そして、トラック境界位置は、上述のステップ S5 において T E S が検出される位置とほぼ等しいので、ステップ S5 から検出される T E S によって求められる T Z C パルスをカウントし、所定のトラック数をカウントするまでキャリッジ 76 を等速制御することにより、光ビームを中央位置に決めすることができる。但し、初期シーク制御では、記録媒体の種類を特定するために、図 6 の中央位置付近の I D 部のピット間隔が検出できればよいので、光ビームを図 6 の中央位置に対応するトラックに正確に位置決めする必要はない。従って、ステップ S5 で検出される T E S は、光ビームはトラック境界位置に対応するトラックでなくともよく、トラック領域内におけるトラック境界位置付近のトラックに対応する T E S であればよい。

30

【0052】

従って、ステップ S10 において等速制御が開始すると、速度制御部 162 は、T Z C パルスをカウントしながら、検出されたトラックピッチに基づいて、キャリッジ 76 の速度が目標速度に維持されるように、V C M 68 に供給する電流を制御する。なお、速度制御部 162 は、検出されたトラックピッチごとに中央位置までのトラック数をデータとして備えていてもよいし、演算により求めてもよい。

40

【0053】

さらに、本発明の実施の形態においては、キャリッジ 76 の等速制御の間、後述する T E S のゲイン及びオフセット調整処理（ステップ S12）及び傾斜検出処理（ステップ S13）が行われる。両者は平行して同時に行われる。

【0054】

そして、ステップ S14 において、T Z C パルスのカウント数が、所定トラック数に達すると、光ビームが記録媒体の中央位置付近に達したと判断され、その位置においてトラックオン制御に切り替わる（ステップ S15）。即ち、スイッチ 265 が切り替えられる。トラックオン制御においては、A D C 160 から出力された T E S は、ノード 163 で振

50

幅/オフセット計算部130からの補正信号が加算され、その振幅及びオフセットが調整される。ノード163から出力されるTESは、ゲイン制御回路164を介して、PID演算部165における比例微分積分演算によりゲイン調整され、さらに、ゲイン制御回路167を介して、DAC(デジタル・アナログコンバータ)168によりアナログ信号に変換されて、TRK電流として出力される。

【0055】

そして、トラックオン制御によって、中央位置付近のトラックのID部が読み込まれると、その数をカウントすることでピット間隔が判別され、光磁気ディスクの種類が特定される。種類が特定されると、特定された種類に応じた光源の出力及び光磁気ディスクの回転数が設定される。

10

【0056】

このように、本発明の実施の形態では、キャリッジ76を最内周位置又はその近傍からトラック境界位置、即ち、記録媒体のISO規格に従うトラック領域からTESが検出される位置まで所定の加速電流で駆動し、その後、TESから求められるTZCパルスに基づいたトラック数をカウントすることにより、光ビームの照射位置を、記録媒体の中央位置付近に位置決めする初期シーク制御が行われる。これにより、従来必要であった位置センサがなくとも、初期シーク制御が可能となる。

【0057】

次に、ステップS10のトラックピッチ検出処理について説明する。本発明の実施の形態では、1トラックにおけるランドとグループとの感度比に基づいて、トラックピッチが検出される。具体的には、光磁気ディスクには、トラックピッチが1.10 $\mu$ m、1.39 $\mu$ m、1.60 $\mu$ mの3種類がある。そして、それぞれの媒体におけるランドとグループの感度比(ランド:グループ)は、

20

1.10 $\mu$ m媒体 1:0.66

1.39 $\mu$ m媒体 1:0.53

1.60 $\mu$ m媒体 1:0.46

であることが知られている。そして、ランドとグループそれぞれの感度は、TES信号の微分信号から求めることができる。

【0058】

図7は、光磁気ディスクの部分断面図とそれに対応するTES及びその微分信号の関係を示す図である。図7に示されるように、TESの微分信号(以下、微分TESという)を求めると、微分TESのmaxがランドの感度、微分TESのminがグループの感度として求められる。

30

【0059】

図8は、ステップS10におけるトラックピッチ検出処理のフローチャートである。ステップS101において、図2の微分器171が、DSP16に入力されるTESの微分信号(微分TES)を所定のサンプリング時間ごとに計算する。微分TESは、トラックピッチ検出部172に入力される。ステップS102において、トラックピッチ検出部172が、計算された微分TESの値と、前サンプリングまで最大レベル(微分TESmax)とを比較する。そして、ステップS103において、計算された微分TES値が微分TESmaxより大きい場合、トラックピッチ検出部172は計算された微分TES値を微分TESmaxとして記憶する。また、ステップS104において、トラックピッチ検出部172は、計算された微分TES値と、前サンプリングまでの最小レベル(微分TESmin)とを比較する。そして、ステップS105において、計算された微分TES値が微分TESminより小さい場合、トラックピッチ検出部172は、計算された微分TES値を微分TESのminとして記憶する。そして、上記ステップS101乃至S105は、例えば100msの間繰り返される(ステップS106)。従って、100msの間、微分器171によって計算される微分TES値のうちで最も大きいレベル及び最も小さいレベルが、それぞれ微分TESmax及び微分TESminとして得られる。

40

【0060】

50

ステップS106において、100ms経過すると、ステップS107において、トラックピッチ検出部172は、得られた微分TESmax及び微分TESminの感度比、即ち、

感度比 = TES 微分min / TES 微分max (= グループ感度 / ランド感度)

を演算する。そして、ステップS107において、求められた感度比が0.6より大きい場合、ステップS110において、トラックピッチが1.10μmと判断される。また、ステップS108において、求められた感度比が0.6以下である場合、ステップS109において、求められた感度比が0.5より大きいかが判断され、感度比0.5より大きい場合、ステップS111において、トラックピッチが1.39μmと判断され、感度比0.5以下の場合、ステップS112において、トラックピッチが1.60μmと判断される。このようにしてトラックピッチが検出されると、トラックピッチに対応する記録媒体の中央位置付近までのトラック数が求められる。また、トラックピッチの検出によって、媒体の種類、即ち、ロードされた記録媒体の容量の違いも判別することができる。なお、トラックピッチの種類によって記録媒体の記録容量も異なるので、記録容量に応じた記録媒体の種類も判別することができる。また、ランドとグループの感度比を判定するので、ランドのみにデータが記録される記録媒体か、ランド及びグループ両方にデータが記録される記録媒体かも判別することができる。

#### 【0061】

次に、TESの振幅及びオフセット調整処理について説明する。一般に、光磁気ディスクなどの記録媒体の製造上の誤差により、個々の記録媒体の感度は多少異なる。従って、装置にロードされた記録媒体によって、記録媒体からの戻り光のレベルも変化し、得られるTESの振幅も変動する。また、記録媒体の反りやキャリッジ76の歪みなどにより、記録媒体上の位置によって光ビームのトラックに対する走査位置及び傾きが微妙に異なり、TESにオフセットが生じてしまう場合がある。

#### 【0062】

このようなTESの振幅の変動やオフセットは、シーク制御及びオントラック制御の精度の低下を招くので、通常、初期シーク制御時にTESの振幅及びオフセットの調整が必要である。

#### 【0063】

図9は、ステップS12におけるTESの振幅及びオフセット調整処理のフローチャートである。ステップS121において、振幅制御部161が、ADC160から出力されるTESをピークホールドし、例えばトラック数100カウントごとに、TESの最大レベル(MAX)と最小レベル(MIN)を求める。

#### 【0064】

ステップS122において、求められたTESのMAXとMINから、TES振幅及びTESオフセットを、それぞれ

TES 振幅 = MAX - MIN

TES オフセット = MAX + MIN

から算出する。なお、ADC160のレンジにおいて、中央(センタ)レベルをゼロレベルとして、それより小さいレベル(最小レベル側)をマイナスレベル、大きいレベル(最大レベル側)をプラスレベルとする。

#### 【0065】

そして、ステップS123において、TESの振幅がADC160のレンジを超えている場合は、TESの最大レベル(MAX)及び最小レベル(MIN)が求められないので、TESの振幅をADCレンジ内に収めるために、TESの振幅を調節するためのゲイン調整回路483のゲインが一段階ずつ下げられる。即ち、振幅/オフセット計算部130は、ゲイン調整回路483に制御信号S1を送出し、ゲイン調整回路483のスイッチの一つを非導通にする。ゲイン調整回路483では、初期設定として、全ての増幅回路が導通状態である最大ゲインに設定される。そして、TESの振幅がADCレンジを超えている場合は、一段階ずつゲインを落とし、TESの振幅がADCレンジ内に収まるまで、上記

10

20

30

40

50

ステップS 1 2 1乃至S 1 2 3が繰り返される。但し、T E S振幅は、上述の4段階制御によって、即ち最大3回のゲイン制御によってA D Cレンジ内に収まるものとする。また、ゲイン調整回路4 8 3におけるT E Sの振幅調整は4段階に限られず、それより大きくても小さくともよい。

【0066】

T E Sの振幅がA D C 1 6 0のレンジ内に収まると、振幅/オフセット計算部1 3 0は、求められたT E Sオフセットがゼロになるように補正するための補正信号S 2及びS 3を生成し、それぞれノード4 8 2及びノード1 6 3に供給する。

【0067】

このように、光ビームが中央位置付近に移動するまでの間に、T E Sの振幅/オフセット調整が行われるので、トラック数が所定カウント数に到達し、光ビームが中央位置付近に位置決めされると同時にオントラック制御を開始することができる。従来では、中央位置付近に位置決めされてから様々な調整を行っていたので、ホスト装置からのコマンドを受信可能状態であるレディ ( r e a d y ) 状態になるまでに比較的長い時間がかかっていたが、上述の実施の形態により、レディ状態になるまでの時間の短縮化が図られる。

10

【0068】

次に、傾斜検出について説明する。本発明の実施の形態においては、等速を維持するために、検出されたキャリッジ7 6の速度と目標速度との差に基づいた速度のフィードバック制御に加えて、キャリッジ7 6の傾斜に基づいたフィードフォワード制御が行われる。具体的には、初期シーク制御において、キャリッジ7 6が下る方向に傾いている場合、キャリッジ7 6を目標速度で移動させるのに必要なトラック電流は、キャリッジ7 6が水平である場合と比較して少なくなる。一方、キャリッジ7 6が上る方向に傾いている場合、キャリッジ7 6を目標速度で移動させるのに必要なトラック電流は、キャリッジ7 6が水平である場合と比較して多くなる。従って、所定時間トラック電流を積算することで、キャリッジ7 6の傾斜を検出することができ、その積算電流に応じた電流を加えることでより精度良く、等速制御することが可能となる。

20

【0069】

より詳しくは、図2において、速度制御部1 6 2がT Z Cパルスのパルス幅と、トラックピッチ検出部1 7 2により検出されたトラックピッチとによりキャリッジ7 6の速度を検出し、検出した速度と目標速度との差に基づいてフィードバック制御を行い、キャリッジ7 6の速度が目標速度になるように所定量の電流を出力する。速度制御部1 6 2からの出力電流は、スイッチ1 6 6を経由して、ゲイン制御回路1 6 7で整形されてトラック電流としてV C M 6 8に供給される。そして、図4に示されるように、等速制御が開始される時刻W 0から、速度制御部1 6 2からの出力電流の一部が積分器1 7 3によって積算される。積分器1 7 3は、時刻W 0から例えば1 5 0 m s程度の時間、出力電流の一部を積算する。上述したように、同じ目標速度であっても、出力電流はキャリッジ7 6の傾斜によって異なるので、出力電流を所定時間積算することにより、キャリッジ7 6の傾斜の大きさに応じた量の電流が積算される。そして、その積算電流(図5参照)はゲイン制御回路1 7 4によってゲイン調整され、ノード1 7 5で出力電流に加算される。このようなフィードフォワード制御を行うことにより、キャリッジ7 6の速度の変化量を抑えることができ、速度制御部1 6 2のフィードバック制御による一定速度制御と合わせて、より精度の高い等速制御を行うことができる。

30

40

【0070】

上述の実施の形態では、本発明が光磁気ディスクに適用されたが、本発明は、光磁気ディスクに限られず、例えば相変化型記録媒体などの記録媒体にも適用可能である。

【0071】

【発明の効果】

以上、本発明によれば、媒体ロード時、又は電源オン時などにおいて、キャリッジを記録媒体の最内周位置又はその近傍から中央位置付近まで移動させる初期シーク制御を位置センサなしで行うことが可能となる。

50

## 【 0 0 7 2 】

また、光ビームが中央位置付近に移動するまでの間に、T E Sの振幅/オフセット調整が行われるので、光ビームが目標トラックに位置決めされると同時にホスト装置からのコマンドを受信可能状態であるレディ ( r e a d y ) 状態になることができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態における光記録媒体処理装置の全体ブロック構成図である。

【 図 2 】 本発明の実施の形態における T E S 検出回路 4 8、T Z C 検出回路 5 0 及び D S P 1 6 におけるシーク制御及びトラッキング制御を行う機能に対応するブロック図である。

【 図 3 】 エンクロージャ 1 1 の概略断面構成図である。

10

【 図 4 】 本発明の実施の形態における初期シーク制御のフローチャートである。

【 図 5 】 本発明の実施の形態における初期シーク制御のタイミングチャート、

【 図 6 】 記録媒体上の領域及び位置を説明する図である。

【 図 7 】 光磁気ディスクの部分断面図とそれに対応する T E S 及びその微分信号の関係を示す図である。

【 図 8 】 トラックピッチ検出処理のフローチャートである。

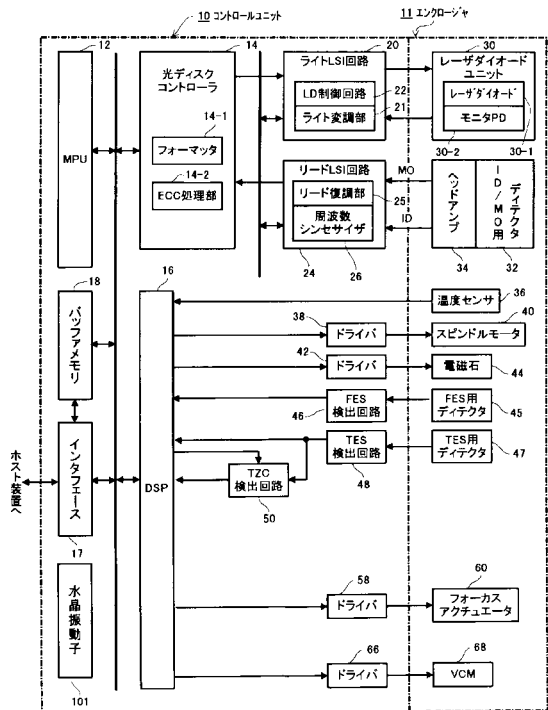
【 図 9 】 T E S の振幅及びオフセット調整処理のフローチャートである。

## 【 符号の説明 】

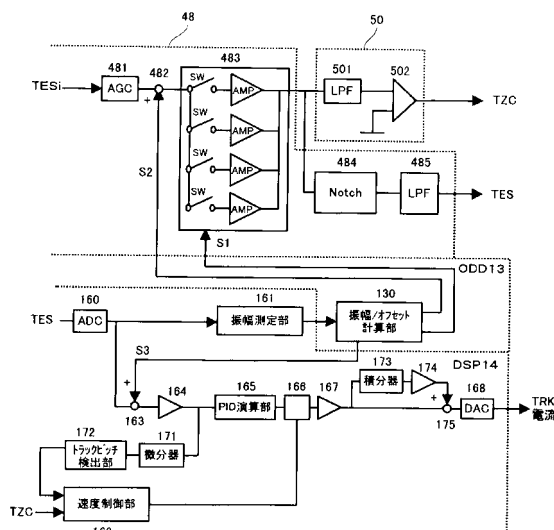
1 0 コントロールユニット  
 1 1 エンクロージャ  
 1 2 M P U  
 1 4 O D C  
 1 6 D S P  
 4 8 T E S 検出回路  
 5 0 T Z C 検出回路  
 6 8 V C M  
 7 2 光磁気ディスク  
 7 6 キャリッジ

20

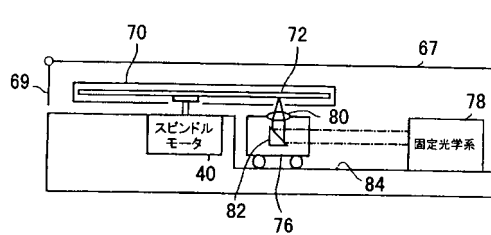
【 図 1 】



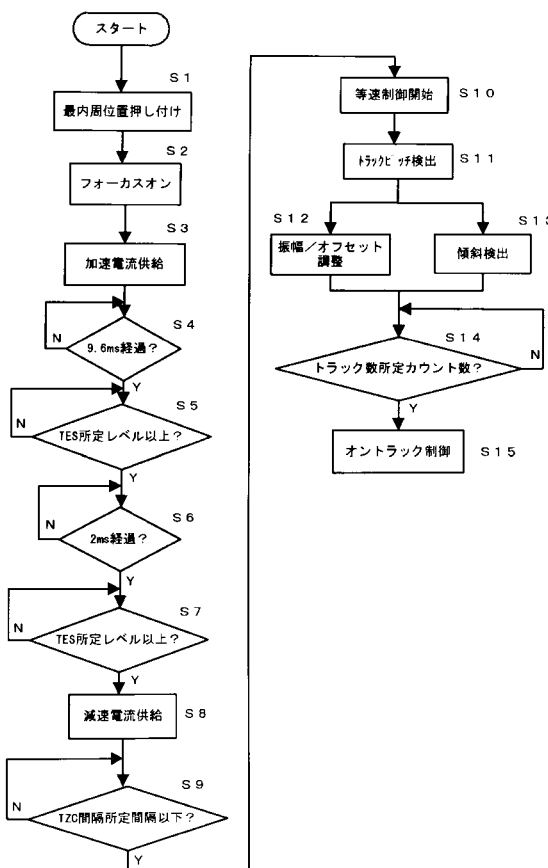
【 図 2 】



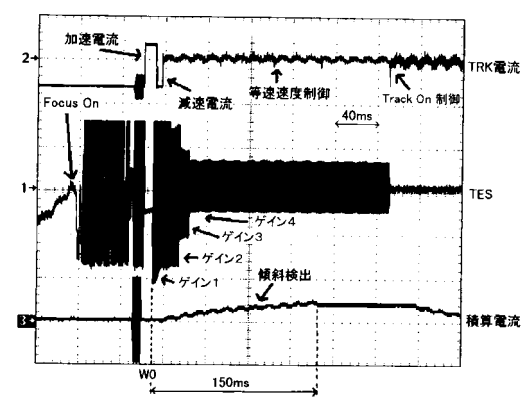
【 図 3 】



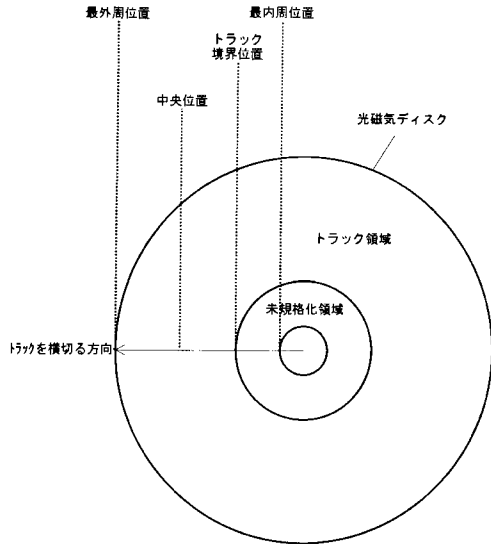
【 図 4 】



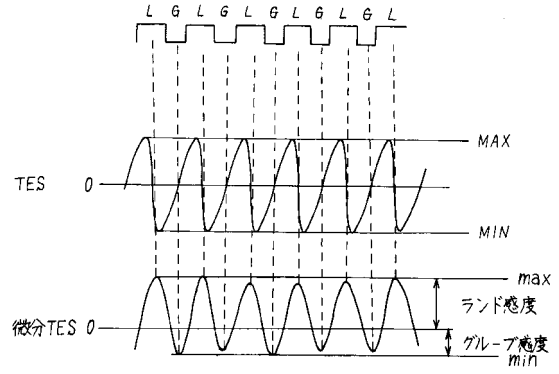
【 図 5 】



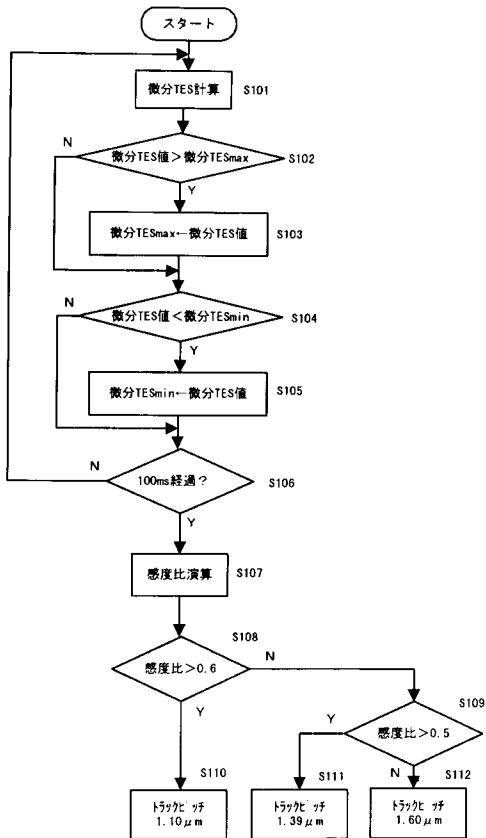
【 図 6 】



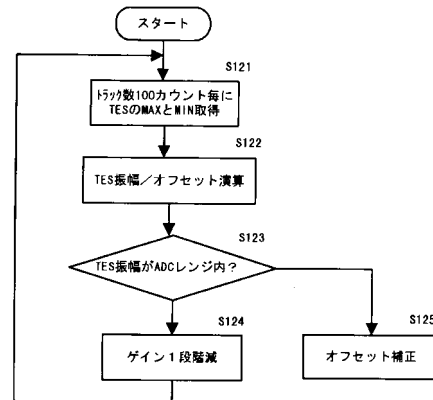
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



---

フロントページの続き

審査官 鈴木 肇

- (56)参考文献 特開平08 - 221767 (JP, A)  
特開平08 - 279161 (JP, A)  
特開平05 - 036074 (JP, A)  
特開平10 - 091976 (JP, A)  
実開平02 - 055451 (JP, U)

- (58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)  
G11B 7/08 - 7/085  
G11B 11/00 - 11/26