

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-135141
(P2008-135141A)

(43) 公開日 平成20年6月12日(2008.6.12)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード(参考)
G 1 1 B 7/09 (2006.01) G 1 1 B 7/09 C 5 D 1 1 8

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2006-322138 (P2006-322138)
(22) 出願日 平成18年11月29日(2006.11.29)

(71) 出願人 501009849
株式会社日立エルジーデータストレージ
東京都港区海岸三丁目22番23号
(74) 代理人 110000350
ポレール特許業務法人
(72) 発明者 蘆田 明広
東京都港区海岸三丁目22番23号 株式
会社日立エルジーデータストレージ内
(72) 発明者 清水 貴久男
東京都港区海岸三丁目22番23号 株式
会社日立エルジーデータストレージ内
(72) 発明者 鈴木 基之
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地
株式会社日立製作所ユビキタスプラットフ
ォーム開発研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスク装置及びトラッキング制御方法

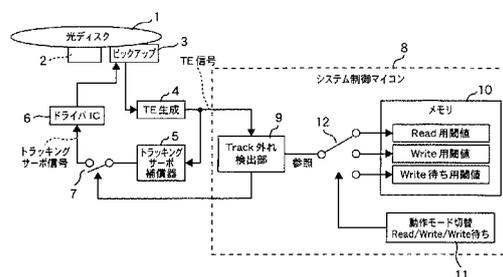
(57) 【要約】

【課題】トラッキング外れによる記録開始位置の誤りを防止するとともに、記録中の不要な記録動作の停止を回避すること。

【解決手段】トラッキングエラー信号生成部4は、光ピックアップ3の検出信号からトラッキングエラー信号を生成し、システム制御部8は、トラッキングエラー信号を閾値と比較してトラッキング外れを検出し、閾値を越えた場合はトラッキングサーボ制御部5の制御動作をOFFさせる。ここに、トラッキング外れ検出用の閾値に関し、光ピックアップ3をシーク動作終了後から記録開始位置まで移動させる期間において適用する閾値は、データ記録の期間において適用する閾値よりも小さく設定する。

【選択図】 図1

図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

記録可能な光ディスクにデータを記録する光ディスク装置において、
上記光ディスクを回転させるスピンドルモータと、
上記光ディスクにレーザ光を照射し該光ディスクからの反射光を検出する光ピックアップと、

該光ピックアップの検出信号からトラッキングエラー信号を生成するトラッキングエラー信号生成部と、

該トラッキングエラー信号に基づき上記光ピックアップのトラッキングを制御するトラッキングサーボ制御部と、

該トラッキングエラー信号を閾値と比較してトラッキング外れを検出し、該閾値を越えた場合は上記トラッキングサーボ制御部の制御動作をOFFさせるシステム制御部とを備え、

該システム制御部は、トラッキング外れ検出用の閾値に関し、上記光ピックアップをシーク動作終了後から記録開始位置まで移動させる期間において適用する閾値は、データ記録の期間において適用する閾値よりも小さく設定することを特徴とする光ディスク装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の光ディスク装置において、

前記トラッキング外れ検出用の閾値は、前記トラッキングエラー信号の電圧値を比較するための電圧閾値と、所定電圧を越える時間を比較するための時間閾値との少なくとも一方を含むことを特徴とする光ディスク装置。

20

【請求項 3】

請求項 1 に記載の光ディスク装置において、

前記システム制御部は、動作モードに応じて適用する前記閾値を記憶するメモリを有することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 4】

記録可能な光ディスクにデータを記録する際のトラッキング制御方法において、

該光ディスクからの反射光からトラッキングエラー信号を取得し、

取得したトラッキングエラー信号を閾値と比較してトラッキング外れを検出し、

該閾値を越えた場合はトラッキングサーボ制御をOFFさせるものであって、

トラッキング外れ検出用の閾値に関し、光ピックアップをシーク動作終了後から記録開始位置まで移動させる期間において適用する閾値は、データ記録の期間において適用する閾値よりも小さく設定することを特徴とするトラッキング制御方法。

30

【請求項 5】

請求項 4 に記載のトラッキング制御方法において、

前記トラッキング外れ検出用の閾値は、前記トラッキングエラー信号の電圧値を比較するための電圧閾値と、所定の電圧を越える時間を比較するための時間閾値との少なくとも一方を含むことを特徴とするトラッキング制御方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

40

【0001】

本発明は、記録可能な光ディスクにデータを記録する光ディスク装置及びトラッキング制御方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

現行の光ディスク装置では、記録可能な光ディスク（CD、DVD等）へのデータ記録中は、トラッキングサーボ外れ（以下、サーボ外れまたはトラッキング外れと呼ぶ）による隣接トラックの記録済データの誤消去（すなわち、ディスクの破壊）を防止する必要がある。そのため、トラッキングエラー信号（TE）の振幅を監視し、TE振幅がある一定の時間、閾値を越えた場合はトラッキング外れが発生したと判断し、記録動作を直ちに停

50

止するなどの処理を行う機能が備えられている。

【0003】

その場合にトラッキング外れと判定する閾値について言えば、DVD-Rなどの1回のみ記録可能なディスクにおいては、閾値を高めを設定している。なぜなら、記録途中での記録動作停止はディスクそのものをそれ以上使用不能な物にしてしまうことになる為、トラッキング外れを過剰に検出しないように閾値を高く設定されている。また、再生時のトラッキング外れ検出に関しては、別途閾値を設定する。例えば、再生時は記録と違いリトライなどが容易に行えることから、記録時の閾値よりも検出しやすくするため低い値としている。なお、場合によっては逆に記録時の閾値よりも高くすることもある。

【0004】

光ディスク装置は記録の指令を受けると、光ヘッドをディスク上の記録位置近傍へシーク後記録開始位置へ位置決めし、データの記録を開始する。記録開始位置の検出は、記録開始アドレスを記録ディスク上に設けられているウォブル信号などから読取ることによって検出する。その間、トラッキング外れの検出は共通の閾値を用いて判定する。

【0005】

また光ディスク装置の高速記録が進むのに伴い、トラッキング外れ検出機能を効率よく組み込む必要がある。例えば特許文献1には、サーボ乱れ検出手段を備えた装置でも迅速に記録動作に移行でき、記録中のサーボ外れに対しても事前に感知し、サーボ外れを起こすことなく高速記録が行える装置を開示している。そのために、サーボ信号の乱れ回数を閾値で分類してサーボ信号の乱れに応じ記録速度を最適な速度へ切替を行っている。

【0006】

【特許文献1】特開2004-310911号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記した従来方法では、光ヘッドをディスク上の記録開始位置へ位置決めし、データの記録を行っている間、共通の1つの閾値を用いてトラッキング外れを検出しているが、次のような課題がある。

【0008】

まず記録中においては、ディスク上に存在している局所的なトラック蛇行などによるTE信号の一時的な変動や、ディスク上の微小欠陥などによるTE信号乱れに対してもトラッキング外れと判定してしまうことがある。そのために不要な記録停止を行い、記録動作に支障を与える恐れがある。特にディスクの品質に劣る廉価なディスクにおいては、このような不要な停止が発生しやすい。

【0009】

一方、光ヘッドをディスク上のデータを記録する近傍位置へシーク後、ディスク上の記録開始位置へ位置決めする回転待ちの期間（記録待ち期間）においても、同様にトラッキング外れを判定する。但しこの場合には、ディスク上の局所的なトラック蛇行などによって一時的なトラッキング外れを生じ、別のトラックへ意図せずに移動して記録開始を誤った位置から行ってしまふ恐れがある。特にこの現象がディスク管理領域で起きると、ディスク全体が使用不能となり致命的である。

【0010】

このように、記録中と記録開始位置待ち期間において、それぞれのトラッキング外れを共通の閾値で判定する方法には無理があり、両者の要請をとともに満足することができない。上記特許文献1においては、このような記録開始位置待ち期間のサーボ制御の課題について特に考慮されていない。

【0011】

本発明の目的は、トラッキング外れによる記録開始位置の誤りを防止するとともに、記録中の不要な記録動作の停止を回避する光ディスク装置及びトラッキング制御方法を提供することである。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の光ディスク装置は、光ディスクを回転させるスピンドルモータと、光ディスクにレーザ光を照射し光ディスクからの反射光を検出する光ピックアップと、光ピックアップの検出信号からトラッキングエラー信号を生成するトラッキングエラー信号生成部と、トラッキングエラー信号に基づき光ピックアップのトラッキングを制御するトラッキングサーボ制御部と、トラッキングエラー信号を閾値と比較してトラッキング外れを検出し、閾値を越えた場合はトラッキングサーボ制御部の制御動作をOFFさせるシステム制御部とを備える。ここにシステム制御部は、トラッキング外れ検出用の閾値に関し、光ピックアップをシーク動作終了後から記録開始位置まで移動させる期間において適用する閾値は、データ記録の期間において適用する閾値よりも小さく設定する。

10

【0013】

前記トラッキング外れ検出用の閾値は、トラッキングエラー信号の電圧値を比較するための電圧閾値と、所定電圧を越える時間を比較するための時間閾値との少なくとも一方を含む。

【0014】

本発明のトラッキング制御方法は、光ディスクからの反射光からトラッキングエラー信号を取得し、取得したトラッキングエラー信号を閾値と比較してトラッキング外れを検出し、閾値を越えた場合はトラッキングサーボ制御をOFFさせるものであって、トラッキング外れ検出用の閾値に関し、光ピックアップをシーク動作終了後から記録開始位置まで移動させる期間において適用する閾値は、データ記録の期間において適用する閾値よりも小さく設定する。

20

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、トラッキング外れによる記録開始位置の誤りを防止するとともに、記録中の不要な記録動作の停止を回避することにより、光ディスク装置の信頼性と使い勝手を向上できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の光ディスク装置の実施形態につき、図面を用いて説明する。

30

図1は、本発明による光ディスク装置の一実施例を示すブロック図である。光ディスク1は、例えばDVD-R、DVD-RWなどの記録可能な記録媒体で、装着した光ディスク1をスピンドルモータ2にて回転駆動する。光ピックアップ3は、レーザ光源（半導体レーザ）で発生したレーザ光を光ディスク1の記録面に照射し、データを記録または再生する。光ピックアップ3は、図示しないスレッド機構により、光ディスク1上の所望のトラック位置に移動（シーク動作）する。

【0017】

光ピックアップ3では光ディスクからの反射光を光ディテクタにて検出し、トラッキングエラー信号生成部（TE生成部）4は、検出信号からプッシュプル方式等に基づきトラッキングエラー信号（TE信号）を生成する。トラッキングサーボ補償器5は、TE信号に基づきゲインと位相を補償したトラッキング用のサーボ信号を生成する。ドライバIC6は、サーボ信号に基づき光ピックアップ3の対物レンズのアクチュエータを駆動することで、所定のトラックへのトラッキング制御を実現する。

40

【0018】

一方システム制御マイコン8は、TE生成部4からのTE信号の振幅を監視し、トラッキング外れを検出する。そして、トラッキング外れと判定した場合には、スイッチ7をOFFして、トラッキングサーボ補償器5からの出力を遮断するとともに、記録または再生動作を停止させる。

【0019】

システム制御マイコン8は、次の要素を含む。トラック外れ検出部9は、TE信号の振

50

幅を閾値レベルと比較し、また閾値レベルを超える時間を計測し、閾値時間と比較する。閾値以下であればスイッチ7をONとし、閾値を越えたらトラッキング外れと判定しスイッチ7をOFFとするよう制御する。メモリ10は、トラック外れ検出部9で用いる閾値を記憶し、その閾値は動作モード（記録、再生、記録開始待ち）に応じて好適な値に設定する。動作モード切替部11は、動作モード（記録、再生、記録待ち）を切り替え制御するもので、選択スイッチ12は動作モードに合わせてメモリ10から閾値を選択する。

【0020】

本実施例の光ディスク装置では、トラッキング外れを検出する際、その動作モードに応じて判定基準となる閾値を好適に切り替える構成としている。すなわち、光ピックアップをシーク後、記録開始位置へ位置決めするまでの移動期間（記録開始待ち期間）と、記録中の期間、または再生中の期間における閾値とを異なる値に設定する。そして、記録開始待ち期間の閾値を記録中/再生中の閾値よりも小さな値にする。その結果、トラッキング外れによる記録開始位置の誤りを防止するとともに、記録中の不要な記録動作の停止を回避することができる。

10

【0021】

図2は、トラッキング外れ検出部9の動作を説明する図である。トラッキング外れ検出部9にはTE信号生成部4からトラッキングエラー信号TEが入力する。この信号TEを、電圧の閾値（電圧スレッシュ） V_{th} と、所定の電圧を越える時間の閾値（時間スレッシュ） T_{th} の少なくとも一方で比較する。ここでは、TE信号の片側の振幅について V_{th} と T_{th} の両方で比較する場合を示す。TE振幅が電圧スレッシュ V_{th} を越え、越えた時間が時間スレッシュ T_{th} を越えた場合に、トラッキングが外れたと判定する。そして、トラッキング外れ検出信号TOUT（TOUT=Hiに遷移させる）を発生しスイッチ7へ供給する。スイッチ7はトラッキングサーボ補償器5からの信号を遮断し、トラッキングサーボ制御をOFFする。

20

【0022】

なお、トラッキングが隣接トラックへシフトする場合、TE信号は正弦波状に振動し正負両側とも増大する。よって、トラッキング外れ検出では、TE信号の両側の振幅について閾値と比較しても良く、これによりトラッキング外れを確実に検出することができる。

【0023】

図3は、本実施例における記録処理動作の流れを示すフローチャートである。

30

S101では、光ディスク装置はデータの記録（Write）命令を受ける。このときトラッキング外れ検出部には、初期状態として再生（Read）用の閾値（検出スレッシュ）が設定されている。

S102では、記録開始するために、まずディスク上の記録開始位置の近傍（直前位置）へのシーク（SEEK）動作を行う。シーク動作中はトラックを横断することにより正弦波状のTE信号が発生する。この期間はトラッキング外れの検出は不要なので、一時的に信号出力をマスクしておく等の処理をする。

S103では、シーク動作を終了する。シーク動作の終了は、例えばトラック横断により発生する正弦波の波数をカウントすることで、所定の距離だけ移動したことを検知することができる。

40

【0024】

S104では、トラッキング外れ検出部の閾値を記録開始待ち用の閾値に切り替える。ここに、記録開始待ち用閾値は再生時や記録時の閾値よりも小さな値に設定される。

S105では、光ピックアップはディスク上のトラックをたどりながら、記録開始位置に到達するまで移動する。その間、トラッキング外れ検出部によりTE信号を記録開始待ち用閾値と比較し、トラッキング外れを検出する。もし、TE信号が閾値を越えたらトラッキング外れと判定して、S106へ進みシーク動作のやり直しの準備をする。

【0025】

S106では、スイッチ7を切断して、トラッキングサーボ制御をOFFする。

S107では、トラッキング外れ検出部の閾値を再生用の閾値に切り替える。

50

S 1 0 8では、スイッチ7を接続して、トラッキングサーボ制御をONする。そして、光ピックアップをシーク開始位置まで戻し、上記S 1 0 2にてシーク動作を再開する。

【0026】

S 1 0 5にてトラック外れが検出されない場合、S 1 0 9では記録開始位置に達したかどうかを判定する。記録開始位置の判定は、記録開始アドレスをディスク上に設けられているウォブル信号などから読取ることによって検出する。あるいは、補間アドレスを用いたり、記録開始位置までの所要時間を予測する手法を採用しても良い。

S 1 1 0では、記録開始位置に達したところで、トラッキング外れ検出部の閾値を記録用の閾値に切り替える。例えば、記録開始位置まで到達したところで記録同期信号(WGATE信号)などのロジック信号が変化するので、これに同期させて閾値を切り替えれば良い。

S 1 1 1では、データの記録を開始する。この期間は、上記S 1 1 0で切り替えた記録用の閾値にてトラック外れを検出する。

【0027】

ここで、上記S 1 0 5の記録開始待ちの動作について補足説明する。記録開始位置の検出は、基本的にはディスク上に設けられているウォブル信号などから現在位置アドレスを読取ることによって可能である。しかし、高倍速化に伴いアドレス情報から読み取るのでは処理が間に合わなかったり、ウォブル信号からのアドレス情報読み取りでは信頼性が低下する場合がある。そのような場合、記録開始位置を装置内部で生成した補間アドレスを用いて割り出したり、あるいは、シーク着地点のアドレス情報とディスク回転数から記録開始位置に到達するまでの時間を演算により予測するなどして、ディスク上の情報に依らないで記録開始位置の割り出しを行う方法がとられる。このため、シーク着地点から記録開始位置までの回転待ちの間に一時的なトラッキング外れが発生し、別のトラックへ意図せず移動してしまう現象が発生してもそれに気付かず、記録開始位置を誤って記録を開始してしまう恐れがある。

【0028】

本実施例では、シーク終了後から記録開始位置まで到達する期間において、上記S 1 0 4のごとくトラッキング外れ検出の閾値を小さく設定し、トラッキング外れを確実に検出できるようにしている。よって、記録開始位置を誤る恐れがなくなる。一方、S 1 1 0のごとく記録動作中はトラッキング外れ検出の閾値を大きく設定しているため、ディスク上の微小欠陥などを要因とする不要な記録停止を防止することができる。

【0029】

図4は、トラック外れ検出部における閾値(検出スレッシュ)の設定切り替えを示す図である。この切り替えは、動作モード切替部11が選択スイッチ12を操作して、メモリ10に記憶される各動作モードの閾値を選択する。

【0030】

動作モードが(a)のシーク動作期間では、再生用閾値を適用する。但しシーク動作中はトラック外れ自身を検出する必要はないので、その出力信号はマスクする。(b)は記録開始待ち期間で、記録開始待ち用の閾値を適用する。(a)から(b)への切り替えでは、トラッキング外れ検出を利用して、シーク終了によりTE信号の正弦波状振幅が消失するのを検出する。例えば、電圧閾値50%として所定期間(300 μ s)TE信号がこの閾値を越えなければ、シーク動作が終了して記録開始待ち状態(トラッキングON状態)に移行したと判断する。(c)は記録動作期間であり、記録用閾値を適用する。

【0031】

図5は、各動作モードに応じて適用するトラッキング外れ検出用閾値の一例を示す図である。(a)は電圧閾値(電圧スレッシュ) V_{th} 、(b)は時間閾値(時間スレッシュ) T_{th} である。図のように動作モードに応じて各閾値を変更し、例えば記録用閾値は電圧 $V_{th} = 70\%$ 、時間 $T_{th} = 60\mu s$ と最も大きく、再生用閾値は電圧 $= 60\%$ 、時間 $= 50\mu s$ とし、記録待ち用閾値は電圧 $= 40\%$ 、時間 $= 40\mu s$ と最も小さく設定する。なお、記録用閾値と再生用閾値の大小関係は逆転する場合もあるが、記録待ち用閾値

10

20

30

40

50

は常に小さな値とする。

【0032】

本実施例では、トラッキング外れを検出するため、各動作モードにおいて電圧閾値 V_{th} と時間閾値 T_{th} の両方の条件を満足した場合（つまり、両方の閾値を越えた場合）にトラッキング外れと判定するものとする。なお、判定を簡単化するために、電圧閾値 V_{th} と時間閾値 T_{th} のいずれか一方を動作モードによらず一定値に固定して設定しても良い。

【0033】

以上述べたように本実施例によれば、トラッキングエラー信号によりトラッキング外れを検出する際、記録用あるいは再生用の閾値とは別に、記録開始待ち用の閾値をより小さな値に設定することで、シーク動作後記録開始位置までの移動期間においてトラッキング外れを確実に検出し、記録開始位置を誤って記録動作を開始することを防止できる。特に、ディスク上のディスク管理領域での誤検出と誤記録をなくすことができ、ディスク全体が使用不能となるという致命的な事故を防止することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】本発明による光ディスク装置の一実施例を示すブロック図。

【図2】トラッキング外れ検出部9の動作を説明する図。

【図3】本実施例における記録処理動作の流れを示すフローチャート。

【図4】トラック外れ検出部における閾値の設定切り替えを示す図。

20

【図5】各動作モードに応じて適用するトラッキング外れ検出用閾値の一例を示す図。

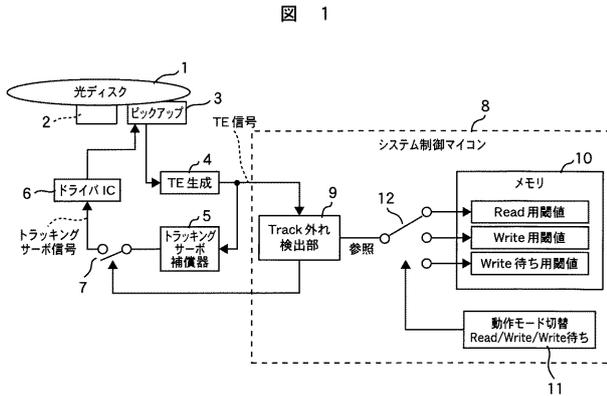
【符号の説明】

【0035】

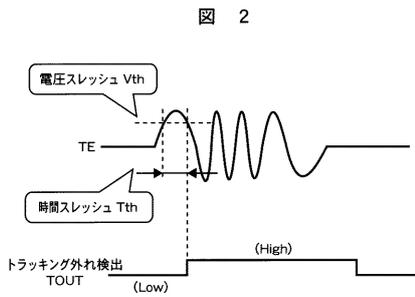
- 1 ... 光ディスク、
- 2 ... スピンドルモータ、
- 3 ... 光ピックアップ、
- 4 ... トラッキングエラー信号生成部、
- 5 ... トラッキングサーボ補償器、
- 6 ... ドライバIC、
- 7 ... スイッチ、
- 8 ... システム制御マイコン、
- 9 ... トラッキング外れ検出部、
- 10 ... メモリ、
- 11 ... 動作モード切替部、
- 12 ... 選択スイッチ。

30

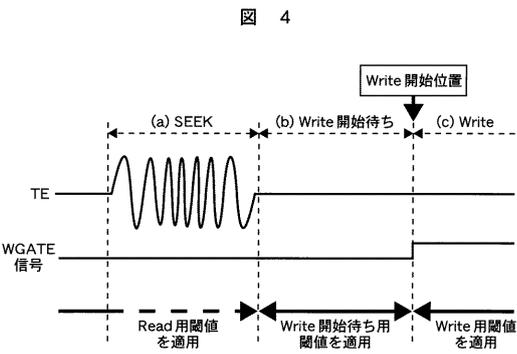
【 図 1 】



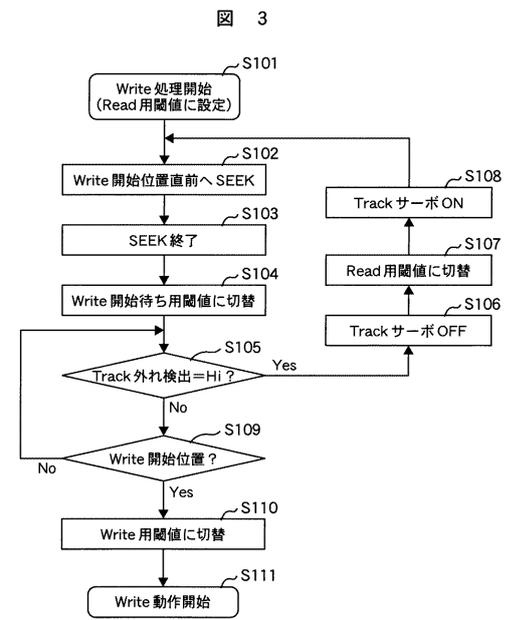
【 図 2 】



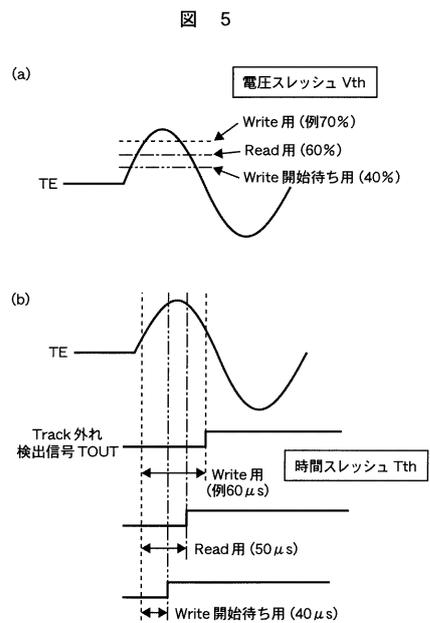
【 図 4 】



【 図 3 】



【 図 5 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5D118 AA14 AA16 BF11 CA08 CB03 CD03 CD09