

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4130662号
(P4130662)

(45) 発行日 平成20年8月6日(2008.8.6)

(24) 登録日 平成20年5月30日(2008.5.30)

(51) Int.Cl. F 1
G 1 1 B 19/28 (2006.01) G 1 1 B 19/28 B

請求項の数 9 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2005-24340 (P2005-24340)	(73) 特許権者	000003078 株式会社東芝
(22) 出願日	平成17年1月31日(2005.1.31)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(65) 公開番号	特開2006-209916 (P2006-209916A)	(74) 代理人	100058479 弁理士 鈴江 武彦
(43) 公開日	平成18年8月10日(2006.8.10)	(74) 代理人	100091351 弁理士 河野 哲
審査請求日	平成20年1月8日(2008.1.8)	(74) 代理人	100088683 弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100075672 弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスク装置と回転制御回路及び光ディスク回転制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光ディスクを回転する回転部と、
前記回転部の回転速度に応じた検出信号を出力する検出部と、
システムクロックを第1の分周比で分周して第1のクロック信号と、前記システムクロックを第2の分周比で分周して第2のクロック信号とを生成し、前記検出部からの検出信号を前記第1クロック信号でカウントしたカウント結果と、前記第2クロック信号でカウントしたカウント結果とを所望のカウント結果と比較してそれぞれのカウント差を生成し、このカウント差に応じて前記第1クロックの値を調整し、調整されたクロック信号によって前記検出部からの検出信号を測定した測定結果に応じた第1制御信号を生成する第1生成部と、
前記光ディスクにレーザ光を照射しこの反射光を受光して、反射光に応じた再生信号を出力する光学ヘッド部と、
前記光学ヘッド部からの再生信号に応じて第2制御信号を生成する第2生成部と、
前記第1生成部からの第1制御信号又は前記第2生成部からの第2制御信号を受け、一方に基づいて、前記回転部の回転数を制御する制御部と、
を具備することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項2】

前記制御部は、再生信号信頼性判断部を有しており、前記再生信号信頼性判断部が前記光学ヘッド部からの前記再生信号の信頼性が所定値より低くなった又はなくなったと判断

した場合、前記第2生成部による前記第2制御信号から前記第1生成部による前記第1制御信号へと切り換え、これにより前記回転部の回転数を制御することを特徴とする請求項1記載の光ディスク装置。

【請求項3】

前記第1生成部で用いる第2のクロック信号の第2の分周比は、前記光学ヘッド部が前記光ディスクの内周から外周へ移動する場合は、前記第1クロック信号の分周比よりも大きく設定し、前記光学ヘッド部が前記光ディスクの外周から内周へ移動する場合は、前記第1クロック信号の分周比よりも小さく設定することを特徴とする請求項1記載の光ディスク装置。

【請求項4】

前記第1生成部では、前記光学ヘッド部が内周から外周に移動するか、外周から内周に移動するかの判断は、前記光学ヘッド部の前記再生信号に応じた属性情報に応じて判断することを特徴とする請求項1記載の光ディスク装置。

【請求項5】

光ディスクを回転する回転速度に応じた検出信号を取得し、システムクロックを第1の分周比で分周して第1のクロック信号と、前記システムクロックを第2の分周比で分周して第2のクロック信号とを生成し、前記検出信号を前記第1クロック信号でカウントしたカウント結果と、前記第2クロック信号でカウントしたカウント結果とを所望のカウント結果と比較してそれぞれのカウント差を生成し、このカウント差に応じて前記第1クロックの値を調整し、調整されたクロック信号によって前記検出

信号を測定した測定結果に応じた第1制御信号を生成し、前記光ディスクにレーザ光を照射しこの反射光による再生信号に応じて第2制御信号を生成し、

前記第1制御信号又は前記第2制御信号を受け、一方に基づいて前記光ディスクの回転数を制御することを特徴とする光ディスク処理方法。

【請求項6】

前記再生信号の信頼性が所定値より低くなった又はなくなった場合、前記第2制御信号から前記第1制御信号へと切り換え、これにより前記光ディスクの回転数を制御することを特徴とする請求項5記載の光ディスク処理方法。

【請求項7】

前記第2のクロック信号の第2の分周比は、前記レーザ光を照射する光学ヘッド部が前記光ディスクの内周から外周へ移動する場合は、前記第1クロック信号の分周比よりも大きく設定し、前記光学ヘッド部が前記光ディスクの外周から内周へ移動する場合は、前記第1クロック信号の分周比よりも小さく設定することを特徴とする請求項5記載の光ディスク処理方法。

【請求項8】

前記レーザ光を照射する光学ヘッド部が内周から外周に移動するか、外周から内周に移動するかの判断は、前記光学ヘッド部の前記再生信号に応じた属性情報に応じて判断することを特徴とする請求項5記載の光ディスク処理方法。

【請求項9】

システムクロックを第1の分周比で分周して第1のクロック信号と、前記システムクロックを第2の分周比で分周して第2のクロック信号とを生成し、光ディスクの回転速度に応じた検出信号を受けこれを前記第1クロック信号でカウントしたカウント結果と、前記第2クロック信号でカウントしたカウント結果とを所望のカウント結果と比較してそれぞれのカウント差を生成し、このカウント差に応じて前記第1クロックの値を調整し、調整されたクロック信号によって前記検出信号を測定した測定結果に応じた第1制御信号を生成する第1生成部と、

前記光ディスクから読み取った再生信号を受け、これに応じて第2制御信号を生成する第2生成部と、

前記第1生成部からの第1制御信号又は前記第2生成部からの第2制御信号を受け、一

10

20

30

40

50

方に基づいて、前記光ディスクを回転させるための制御信号を出力する制御部と、
を具備することを特徴とする回転制御回路。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、光ディスクスピンドルモータの回転制御を行なう光ディスク装置に関し、特に、エンコーダ信号と光ディスク再生信号との両者により回転制御を行なう光ディスク装置と回転制御回路及び光ディスク回転制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の光ディスク装置において、スピンドルモータ（ディスクモータ）の回転制御は、FGなどの回転モータのエンコーダを用いて制御されるのが一般的である。その制御は、FGの到来タイミングが所定の間隔となるように、到来間隔を内部のカウンタでカウントし、このカウント値が設定した値となるように制御するいわゆる周波数制御である。

【0003】

又、より詳細な回転制御を行うためには、ディスクから再生される再生信号を用いた制御が行われる。この制御では、再生信号に含まれるタイミング信号の到来タイミングをFGの代わりに用いるが、再生信号が安定しない初期的な加速・減速制御のためには、FGを用いた回転制御が不可欠である。一般的には、このような詳細な回転制御の前に、FGを用いた回転モータのエンコーダを用いた回転制御を行って、再生信号を用いた詳細な回転制御が可能な領域に入ると再生信号による回転制御に切り替えられていた。この再生信号による詳細な回転制御にいったん切り替えられると、光学ヘッドによるディスクの再生位置を大きく変えて結果的に回転周波数を大きく変化させる指令がくるまで、再生信号による詳細な回転制御は継続される。詳細な回転制御は、ディスクからの再生信号を用いるため、再生信号の信頼性が低くなるとこの回転制御は不安定となる。しかし、この回転制御を安定化するには、再生信号を補完して信頼性の低下の影響を緩和するなど、結局再生信号に頼った方法しかなく、再生信号を用いずに回転制御を安定化することができない。

【0004】

これに対して、特許文献1においては、FGロック信号と、再生信号であるウォブル信号とを信頼性に応じて適宜切り替えることで回転制御を行なう技術が開示されている。

【特許文献1】特開2002-93034号公報。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、上述した特許文献1の従来技術においては、与えられるFG信号の扱いは、光学ヘッドの半径位置に基づく値の変化を考慮したものではないので、十分に正確な速度認識を行なうことができないという問題がある。

【0006】

本発明は、再生情報に信頼性が一時的になくとも、現在の光学ヘッドの半径位置を考慮して確実に光ディスクの回転制御を行なうことができる光ディスク装置及び光ディスク回転制御方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係る一実施形態は、光ディスクを回転する回転部と、前記回転部の回転速度に応じた検出信号を出力する検出部と、システムクロックを第1の分周比で分周して第1のクロック信号と、前記システムクロックを第2の分周比で分周して第2のクロック信号とを生成し、前記検出部からの検出信号を前記第1クロック信号でカウントしたカウント結果と、前記第2クロック信号でカウントしたカウント結果とを所望のカウント結果と比較してそれぞれのカウント差を生成し、このカウント差に応じて前記第1クロックの値を調整し、調整されたクロック信号によって前記検出部からの検出信号を測定した測定結果に

10

20

30

40

50

応じた第1制御信号を生成する第1生成部と、前記光ディスクにレーザ光を照射しこの反射光を受光して、反射光に応じた再生信号を出力する光学ヘッド部と、前記光学ヘッド部からの再生信号に応じて第2制御信号を生成する第2生成部と、前記第1生成部からの第1制御信号又は前記第2生成部からの第2制御信号を受け、一方に基づいて、前記回転部の回転数を制御する制御部とを具備することを特徴とする光ディスク装置である。

【発明の効果】

【0008】

上述した光ディスク装置においては、再生信号が高い信頼性を示しているときは、再生信号に応じた回転数で光ディスクの回転モータを回転させるべく、再生信号系回転制御信号を選択的に出力するものである。又、再生系の信頼性が低くなった場合は、エンコーダからの検出信号に基づく回転制御系回転制御信号を供給するものである。

10

【0009】

このとき、回転制御系回転制御信号は、光学ヘッドの半径位置に対応するべく複数のクロック信号でカウントしたカウント結果の差に応じて、更に補正したカウント値に応じた制御信号を出力するものである。これにより、光学ヘッドの半径位置に応じた適切な値となったエンコーダ信号に基づく制御信号を、回転モータ駆動制御回路に供給することが可能となり、再生系の信頼性が低くなった場合でも光学ヘッドの半径位置に応じた適切な回転制御信号が供給されるものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、この発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

20

【0011】

ここで、図1は、本発明の一実施形態に係る光ディスク装置の回転制御回路の構成の一例を示すブロック図、図2は、本発明の一実施形態に係る光ディスク装置の全体構成を示す全体図、図3は、本発明が適用されない光ディスク装置の回転制御回路の構成の一例を示すブロック図、図4は、本発明の一実施形態に係る光ディスク装置の回転制御回路のエンコーダ信号の二つのエッジ間隔を測定する際のタイミングの一例を示すタイミングチャート、図5は、同じく、光学ヘッドの半径位置に応じたエンコーダ信号のエッジ間隔と再生信号に含まれる回転同期信号との関係の一例を示すタイミングチャート、図6は、同じく、第1のエッジ間隔測定器と第2のエッジ間隔測定器の動作の一例を示すタイミングチャート、図7は、同じく、光学ヘッド移動方向に応じて分周比を変更する際のフローチャート、図8は、同じく、再生信号の信頼性に応じて出力を切り替える際のフローチャートである。

30

【0012】

<本発明に係る回転制御方式の概要>

初めに、本発明に係る回転制御方式の概要を説明する。本発明に係る回転制御方式は、図1及び図2に示すように、光ディスク装置が処理対象とする光ディスクの回転モータ57を駆動する回転モータ駆動制御回路55に、制御信号を供給する回転制御回路54を提供するものである。ここで、光ディスク装置は、図2において、光ディスク51を保持して所定回転数で回転させる回転モータ57と、この回転モータ57に同軸であり回転数に応じたFG信号を供給するエンコーダ56と、光ディスク51にレーザ光を照射しこの反射光を受光して検出信号を出力する光学ヘッド52と、これに接続された半径位置エンコーダ58と、光学ヘッド52からの検出信号を受けて、再生信号を出力し、又、ウォブル信号とタイミング信号とを供給する再生信号処理回路53と、更に、エンコーダからFG信号、再生信号処理回路53からウォブル信号、タイミング信号を供給される回転制御回路54と、回転制御回路54から制御信号を受けて、回転モータ57を駆動する回転モータ駆動制御回路55とを有している。ここで、回転制御回路54は、再生信号系回転制御回路18と、回転信号系回転制御回路19と、両者の信号を受けて選択した制御信号を出力する出力切替部59とを有している。

40

【0013】

50

(回転制御回路の概要)

ここで、回転制御回路 5 4 は、図 1 に示すように、再生信号処理回路 5 3 からウォブル信号及びタイミング信号を受け、再生信号系制御信号を出力する再生信号系回転制御回路 1 8 と、クロック信号と回転モータ 5 7 のエンコーダ 5 6 から F G 信号を与えられエンコーダ系制御信号を出力する回路信号系回転制御回路 1 9 とを有しており、両者の信号を受けて選択した制御信号を出力する切替部 5 9 を更に有している。

【 0 0 1 4 】

ディスクの回転周波数は、回転線速一定で制御される場合、ディスクの半径位置に応じて異なってくる。この半径位置に依存した回転制御のためには、ディスクそのものから再生される再生信号が所定クロックに同期するように制御されるが、再生信号は、種々の外乱によって信頼性を失うことがある。信頼性を失った再生信号を用いて回転制御を行うと、正規の回転数での制御が行われることがなくなり、結果として再生信号の品位が下がり、信頼性がますますなくなってしまおうという悪循環に陥る。このため、再生信号の信頼性が失われた場合には、再生信号と関係のない信号を用いた回転制御に切り替えられる。このとき、半径位置に応じて回転数が変化するため、信頼性をなくした時点での回転数を、再生信号以外の手段でモニタすることは難しい。

【 0 0 1 5 】

こうした問題に対し、再生信号で回転制御すると同時に、再生信号と関係のない F G 信号を用いても周波数検出と目標とすべき周波数に対する周波数誤差検出を行っておく。周波数検出回路のカウント回路のカウントクロックは、一般にシステムクロックを分周して生成される。F G 信号を用いて半径位置に応じて回転数を変えたい場合、この分周比 (F G D I V) を目標回転周波数に応じた所定の値とすることで、所望の回転数で到来する F G 間隔のカウント値 (F G I T V L) を、一定の値 (F G C N T) とするように制御することができる。そこで、再生信号を用いて回転制御を行っている場合でも、F G の到来間隔を測定し、F G I T V L として得られたカウント値と目標とする F G C N T との差分を算出する。一方同時に、分周比が 1 だけ大きい (F G D I V + 1) の場合の F G C N T と F G I T V L との差分値も算出しておく。この 2 つの差分値を比較し、差分値が現在の分周比 F G D I V の場合より、(F G D I V + 1) の場合のほうが小さいときには、バックアップとして動作させている F G 回転制御系のクロック生成のための第 1 の分周比を F G D I V + 1 とする。

【 0 0 1 6 】

分周比 F G D I V の場合と、分周比 (F G D I V + 1) の場合では、カウントするクロックは分周比 F G D I V の場合が速いクロックとなる。回転線速一定で内周から外周へ信号再生しながら光学ヘッドがトレースしていく場合、F G 到来間隔は徐々に遅くなる。徐々に遅くなる時間間隔をカウントした結果のカウント値が常に一定となるためには、カウントクロック自体は徐々に遅いクロックとなる必要がある。このため、上記のクロック選択アルゴリズムによれば、分周比が徐々に大きくなっていくことになる。本制御回路では、この分周比の適宜追従を適切に行って、再生信号の信頼性がなくなっても回転制御が暴走することなしに、すみやかに再生信号と関係のない F G 信号を用いた回転制御に遷移させ、再生信号の信頼性が向上したときには、再び再生信号を用いた回転制御に遷移させる。

【 0 0 1 7 】

(構成及び機能説明)

・再生信号系回転制御回路

初めに、再生信号系回転制御回路 1 8 の構成及び機能を説明する。図 1 の再生信号系回転制御回路 1 8 において、システムクロックが再生信号用クロック分周器 1 に入力され、所定の分周比のクロックとなった後、インターバルカウントクロック生成器 2 によって更に分周されて再生信号に含まれる回転同期信号の間隔をカウントするインターバルカウントクロックが生成される。一方、ウォブル信号や再生信号のタイミング信号などの再生信号に含まれる回転同期の信号は、再生信号選択回路 3 に入力され、間隔が測定される信号

が選択された後、再生信号前処理器 4 にて、2 値化などされて間隔の測定に適した処理をされて、エッジ間隔測定器 5 に入力される。

【 0 0 1 8 】

このエッジ間隔測定器 5 では、再生信号前処理器 4 の出力信号のエッジ間隔をインターバルカウントクロックにてカウントし、カウント値 (R I T V L) を得る。このカウント値は、所望の回転数に応じてカウント値の目標値 (R C N T) の形でカウント初期値設定回路 6 によって与えられる値からダウンカウントされ、カウント値 (R I T V L) が目標値と同じであればゼロとなるカウント差が得られる。すなわち、カウント差検出器 7 によって、その両者の差 (R C N T - R I T V L) が得られる。この差は、周期誤差に相当し、この誤差が大きすぎないかなどの状態が制御状態判断回路 9 によって判断され、所定範囲内の誤差であれば、そのまま再生信号系出力演算回路 1 0 に出力される。一方、その周期誤差をカウント差積分器 8 によって積分することで、位相誤差も検出でき、同じく再生信号系出力演算回路 1 0 に入力され、制御状態に応じてその値も周期誤差に加算されて再生信号系回転制御回路 1 8 から出力される。

10

【 0 0 1 9 】

本実施形態では、この再生信号系回転制御回路 1 8 の出力が出力切換え器 1 1 にて、切換え・選択される。出力切換え器 1 1 にて再生信号系回転制御回路の出力が選択されたときには、その出力が初期値等補償回路 1 2 とオーバフロー検出器 1 3 に入力されて、オーバフローしない値が、初期値補償されてフィルタ回路 1 4 に入力され、制御出力回路 1 5 を経て、回転モータ駆動制御回路 5 5 に出力される。以上が再生信号系回転制御回路 1 8 の機能である。

20

【 0 0 2 0 】

・回転信号系回転制御回路 (バックアップ回路)

次に、本発明の一実施形態である回転信号系回転制御回路 1 9 について、以下に述べる。本発明が適用されない図 3 に示す回転制御回路においては、本発明のように複数のクロックを用いた比較処理を行っていないので、光学ヘッドの半径位置に応じた最適のクロック値でエッジ間隔を測定することはできない。

【 0 0 2 1 】

すなわち、本実施形態の回転制御回路 5 4 の回転信号系回転制御回路 1 9 に関して、以下にその構成及び機能を説明する。まず、図 7 の判断フローチャートに応じて、システムクロックなどのクロックが第 1 の F G 用クロック分周器 2 1 に入力され、現在の光学ヘッドの半径位置に応じた分周比 (F G D I V) によってクロックを分周した後、第 1 のインターバルカウントクロック生成器 2 2 によってインターバルカウントクロックが生成される (S 1 1) 。一方、回転モータ 5 7 に併設されたエンコーダ 5 8 の出力 (F G) は、エンコーダ信号前処理器 2 3 に入力されて、2 値化などされた後、第 1 のエッジ間隔測定器 2 4 に入力される。この第 1 のエッジ間隔測定器では、第 1 のインターバルカウントクロックで、エンコーダ信号前処理部からの出力信号のエッジ間隔をカウントし、光学ヘッドの位置に応じて所望のカウント初期値として初期値設定回路 2 5 から与えられるカウント値 (F G C N T) からダウンカウントされる。結果として第 1 のカウント差検出器 2 6 は、エンコーダ信号の到来間隔から、所望の回転数との周期ずれを検出し、第 1 のカウント差検出器の出力として、エンコーダ系出力演算回路 2 9 に出力する。このときカウント差が大きすぎないか、制御状態判断回路 2 8 で判断し、またカウント差は制御状態判断回路 2 8 の結果に応じてカウント差積分器 2 7 に入力されて、位相制御も行われる。

30

40

【 0 0 2 2 】

更に、エンコーダ信号前処理器 2 3 の出力は、第 2 のエッジ間隔測定器 3 3 に入力される。この第 2 のエッジ間隔測定器 3 3 には、第 1 の F G 用クロック分周器に入力されたクロックが同じく入力される第 2 の F G 用クロック分周器 3 1 によって分周された信号が、第 2 のインターバルカウントクロック生成器 3 2 を経由してカウントクロックとして入力される。

【 0 0 2 3 】

50

この第2のFG用クロック分周器31の分周比は、光学ヘッドの移動方向に応じて(S12)、第1のFG用クロック分周器の分周比(FGDIV)より大きい、例えば(FGDIV+1)の分周比、又は小さい、例えば(FGDIV-1)の分周比となるように設定されている。光学ヘッドが内周から外周へ移動する場合には、この第2のFG用クロック分周器31の分周比はFGDIVより大きい値が選択され(S13)、外周から内周への移動の場合は小さい値が選択される(S14)。このように第1のエッジ間隔測定器とは異なるクロックでダウンカウントされて得られたカウント差は、第2のカウント差検出器34によって検出される。ここで、第1のカウント差検出器の結果のカウント差の絶対値と、第2のカウント差検出器の結果のカウント差の絶対値は、カウント差比較回路によって比較される(S15)。

10

【0024】

ここで、第2のカウント差検出器の出力として得られる第2のカウント差の絶対値が、第1のカウント差の絶対値よりも小さい場合(S16)、第2のカウント差のほうが小さいと判断される。この結果、枠内の再生信号による回転制御系が、光学ヘッド半径位置の移動により回転周波数が変化して、バックアップ回路としても回転制御の定数を変化すべきであると判断する。この判断がされると、第2のFG用クロック分周器31の分周比が第1のFG用クロック分周器の分周比として改めて設定される(S17)。同時に、第2のFG用クロック分周器31の分周比は、光学ヘッドの移動方向に応じて例えば内周から外周へ移動している場合(S12)、+Aだけインクリメントされる(S13)。この判断のフローチャートを図7に示す。なおAは任意の正の値である。

20

【0025】

なお、カウント差比較回路35で行われる絶対値比較の判断は、第2のカウント差の絶対値が明らかに第1のカウント差の絶対値よりも小さい、という判断を行ったほうがチャタリングなどを防ぐことができるので、単純な比較であってもかまわないし、(第1のカウント差の絶対値-)という値よりも第2のカウント差の絶対値が小さいかどうか、の比較であってもかまわない。ここで は正の値である。

【0026】

なお、具体的な数値として、システムクロックとして135MHzのクロックを用いて、回転モータのエンコーダ出力が一周あたり18パルス得られる信号であって、光学ヘッドが内周付近にあって30Hzで光ディスクが回転している場合、FGCNTの値を700とすれば、第1のFG用クロック分周器の分周比FGDIVは360と設定される。30Hzで回転しているディスクのFGエッジは540Hz(30×18)のパルス周波数で到来し、135MHzのクロックを360分周した375000Hzのクロックでカウントされ、結果として得られる第1のカウント差は6(700-375000/540)となる。光学ヘッドが徐々に外周へ移動し、29Hzになったとすると、FGエッジ到来周波数は522Hzとなる。このとき、第1のカウント差は-18(700-375000/522)となる。このとき第2のFG用クロック分周器の分周比を368(360+8)としておくと第2のカウントクロックは366848Hzであって、第2のカウント差は-2(700-366848/522)となり、絶対値は第2のカウント差の方が小さくなる。この場合、第1のFG用クロック分周器の分周比FGDIVは改めて368と設定され、同時に第2のFG用クロック分周器の分周比は376(368+8)と設定されるような制御定数の変更が実施される。

30

40

【0027】

図4は、本実施形態の第1又は第2のエッジ間隔測定器による回転制御のためのカウント差検出方法の詳細を示す図である。入力されるエンコーダ信号は図に示すFG信号のような方形波であり、この立ち上がりエッジ間隔がインターバルカウントクロックによってカウントされる。このカウントは、所望の回転周期に相当するカウント初期値(FGCNT)の値からダウンカウントすることで行われ、カウント差が検出される。カウント差がゼロであれば周波数が所望の周波数になっていることになる。カウント差がマイナスであれば、実際の回転数が所望の回転数より遅いことになる。

50

【 0 0 2 8 】

図 6 は、第 1 のエッジ間隔測定器と第 2 のエッジ間隔測定器の動作を示す図である。内周から外周への光学ヘッドの移動を行っている場合、第 2 のエッジ間隔測定器では、第 1 のエッジ間隔測定器よりも遅いインターバルカウントクロックでエッジ間隔がカウントされる。このため、第 1 のエッジ間隔測定器の出力として得られるカウント差の絶対値が大きな値となったとき、第 2 のエッジ間隔測定器の出力として得られるカウント差の絶対値は、第 1 のエッジ間隔測定器のカウント差の絶対値よりも小さな値となる。このようなときに、図 7 のフローチャートに示すようなバックアップ回路の制御定数の変更が行われる。

【 0 0 2 9 】

図 5 は、光学ヘッドの半径位置に応じた、エンコーダ信号のエッジ間隔と再生信号に含まれる回転同期信号の関係を示す図である。信号再生中は、回転線速一定となるように再生信号に含まれる回転同期信号によって回転制御がされるので、半径位置に寄らず再生信号から抽出される回転同期信号の周期は一定である。一方、回転モータのエンコーダ出力は、光学ヘッドの半径位置に依存して、内周側であれば、回転モータが外周より高速で回転するためエンコーダ出力のエッジ到来周期は (a) のように早くなる。この状態で第 1 のエッジ間隔測定器 2 4 のカウント差がゼロに近い値となるようにバックアップ回路が動作している場合、徐々に光学ヘッドが外周側に移動すると、図 5 の (b) のようにエンコーダ信号の到来周期が遅くなり、カウント差は、絶対値の大きな値になってしまう。このようなタイミングではバックアップ回路の制御定数を変更すべきであり、図 6 に示した検出動作によって制御定数の変更が行われる。

【 0 0 3 0 】

ここで、制御定数の変更処理を図 7 のバックアップ回路の制御定数の変更フローチャートを用いて再び説明する。初めに第 1 の F G 用クロック分周器の分周比は、光学ヘッドの半径位置に応じて設定される (S 1 1)。光学ヘッドの光学スポットが形成される光ディスクの情報記録層の属性に応じて光学ヘッドの移動方向が判断されるが、その移動方向に応じて (S 1 3)、第 2 の F G 用クロック分周器 3 1 の分周比が設定される (S 1 3 , S 1 4)。なおこの判断は、光ディスクの所定の領域に記録された属性情報を読み取ることで行ってもかまわないし、光学ヘッドの駆動信号から判断してもかまわない。駆動信号から判断する場合、光学ヘッドを移送する駆動信号の D C レベルがマイナスかプラスか、によって判断できる。上記のように、第 1 と第 2 の F G 用クロック分周器 3 1 の分周比が設定されると (S 1 3 , S 1 4)、バックアップ回路は動作し、それぞれのカウント差を検出してカウント差比較回路によって第 1 のカウント差と第 2 のカウント差の絶対値が比較される (S 1 5)。この第 2 のカウント差の絶対値が第 1 のカウント差の絶対値より小さいと判断されると (S 1 6)、第 1 の F G 用クロック分周器の分周比は、第 2 の F G 用クロック分周器 3 1 の分周比に置き換えられる (S 1 7)。また同時に、第 2 の F G 用クロック分周器 3 1 の分周比は、置き換えられた第 1 の F G 用クロック分周器の分周比と光学ヘッドの移動方向に応じて決定される。

【 0 0 3 1 】

本実施形態のバックアップ機能では、このように再生信号系回転制御回路 1 8 の状態を自動的に判断して回転制御系回転制御回路 (バックアップ回路) 1 9 の制御定数を変化させ、いつでも安定に遷移可能な状態にバックアップする。

【 0 0 3 2 】

・切換部

再生信号系回転制御回路 1 8 の制御信号と、回転信号系回転制御回路 1 9 の制御信号とがそれぞれ切換部 5 9 に供給される。切換部 5 9 では、図 8 のフローチャートに示すように、以下のような手順で最適のタイミングで制御信号を切り換えるものである。

【 0 0 3 3 】

すなわち、図 8 において、目標アドレスへの光学ヘッド移動命令を受けると、まずは概略目標とすべき半径位置に応じてエンコーダ系による回転制御が行われる (S 2 1)。こ

10

20

30

40

50

のため、再生信号系回転制御回路（バックアップ回路）18が動作し、回転モータを回転制御する。そして、再生信号が得られると、再生信号信頼性判断回路16によって再生信号選択回路3に入力される信号の信頼性が判断される（S22）。

【0034】

ここで、再生信号の信頼性の判断は、色々な方法があるが、例えば、ディスク上の欠陥、再生信号処理系の異常動作があるかどうかを判断し、これらが検出されたときに信頼性が低いと判断するという実施形態が好適であるが、これに限定されるものではない。

【0035】

ここで、信頼性が（所定値より）高いと判断されれば、再生信号での回転制御を行なうべく、出力切換え器11により、再生信号系出力演算回路10からの再生信号による回転制御に切換えられる（S23）。

10

【0036】

更に、それ以降、再生信号信頼性判断回路16により、再生信号の信頼性が（所定値より）低くなった又はなくなると判断された場合（S24）、切換え判断回路17によって、出力切換え器11が再生信号系回転制御回路（バックアップ回路）18に切換えられ（S25）、エンコーダ系出力演算回路29の出力が初期値等補償回路12やオーバーフロー検出回路13に入力され、フィルタ回路14、制御出力回路15を経て、回転モータ駆動制御回路55に出力されて、エンコーダ信号での回転制御がなされる（S26）。その後、再び、再生信号系回転制御回路（バックアップ回路）19での回転駆動制御中に、再生信号の信頼性が再び（所定値より）高くなれば（S27）、再生信号による回転制御に

20

【0037】

これにより、再生信号による回転制御中に、常にバックアップ回路が光学ヘッド52の半径位置に応じた適切な制御定数で制御可能な状態で待機することで、再生信号の信頼性が急に低下しても安定にバックアップ回路による回転制御に切換えることができる。結果として、再生信号の信頼性が速やかに高くさせることが可能となり、光ディスクの回転制御を安定した状態で確実にこなうことが可能となるものである。

【0038】

以上記載した様々な実施形態により、当業者は本発明を実現することができるが、更にこれらの実施形態の様々な変形例を思いつくことが当業者によって容易であり、発明的な能力をもたなくとも様々な実施形態へと適用することが可能である。従って、本発明は、開示された原理と新規な特徴に矛盾しない広範な範囲に及ぶものであり、上述した実施形態に限定されるものではない。

30

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図1】本発明の一実施形態に係る光ディスク装置の回転制御回路の構成の一例を示すブロック図。

【図2】本発明の一実施形態に係る光ディスク装置の全体構成を示す全体図。

【図3】本発明が適用されない光ディスク装置の回転制御回路の構成の一例を示すブロック図。

40

【図4】本発明の一実施形態に係る光ディスク装置の回転制御回路のエンコーダ信号の二つのエッジ間隔を測定する際のタイミングの一例を示すタイミングチャート。

【図5】同じく、光学ヘッドの半径位置に応じたエンコーダ信号のエッジ間隔と再生信号に含まれる回転同期信号との関係の一例を示すタイミングチャート。

【図6】同じく、第1のエッジ間隔測定器と第2のエッジ間隔測定器の動作の一例を示すタイミングチャート。

【図7】同じく、光学ヘッド移動方向に応じて分周比を変更する際のフローチャート。

【図8】同じく、再生信号の信頼性に応じて出力を切り替える際のフローチャート。

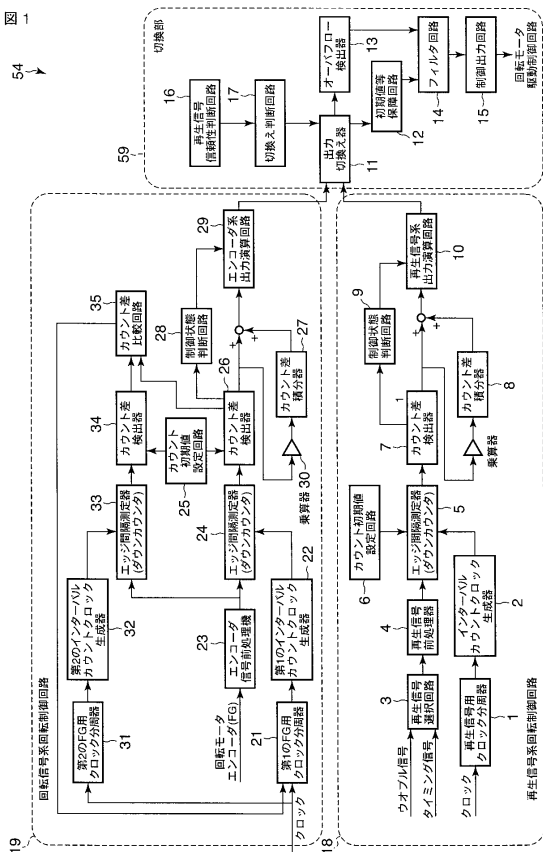
【符号の説明】

【0040】

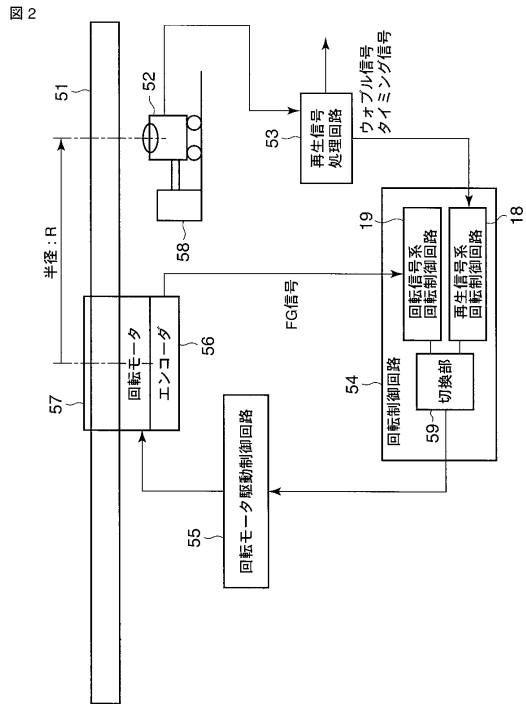
50

18...回転信号系回転制御回路、19...再生信号系回転制御回路、51...光ディスク、52...光学ヘッド、53...再生信号処理回路、54...回転制御回路、55...回転モータ駆動制御回路、59...切換部。

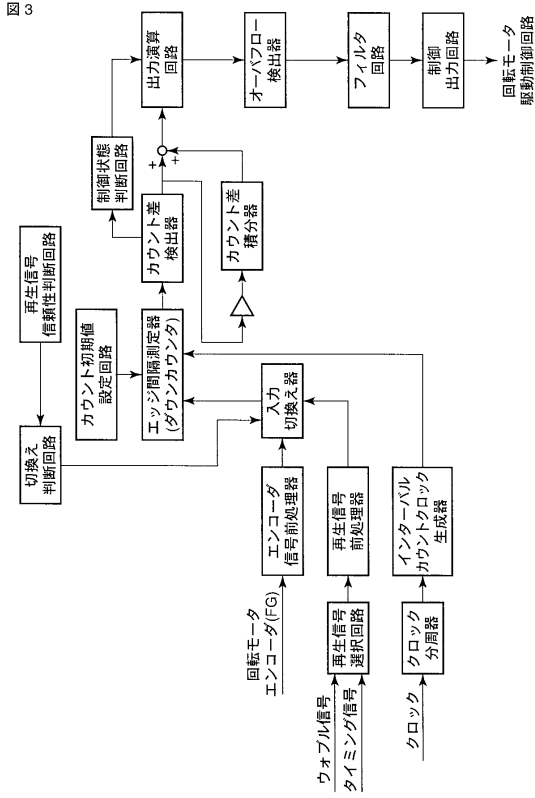
【図1】



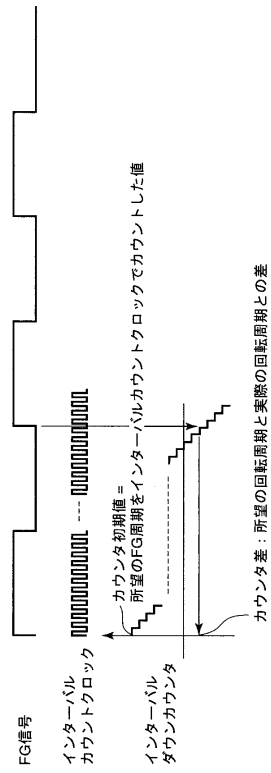
【図2】



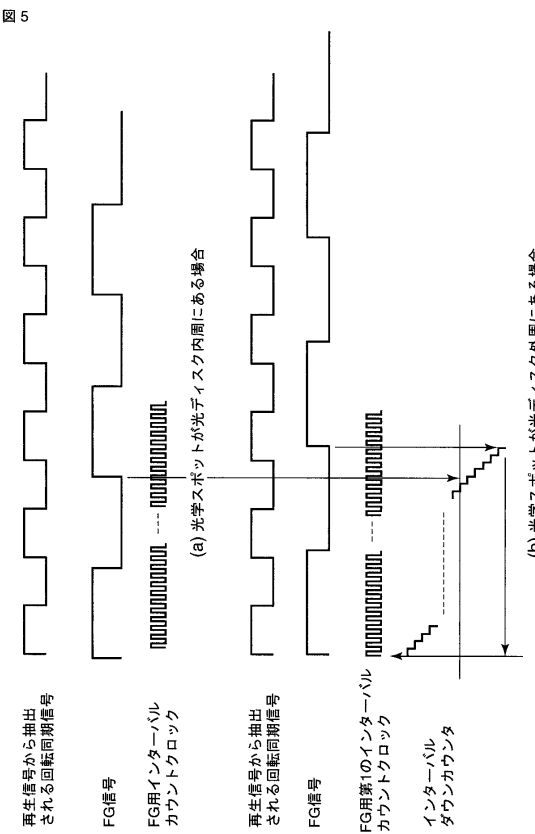
【 図 3 】



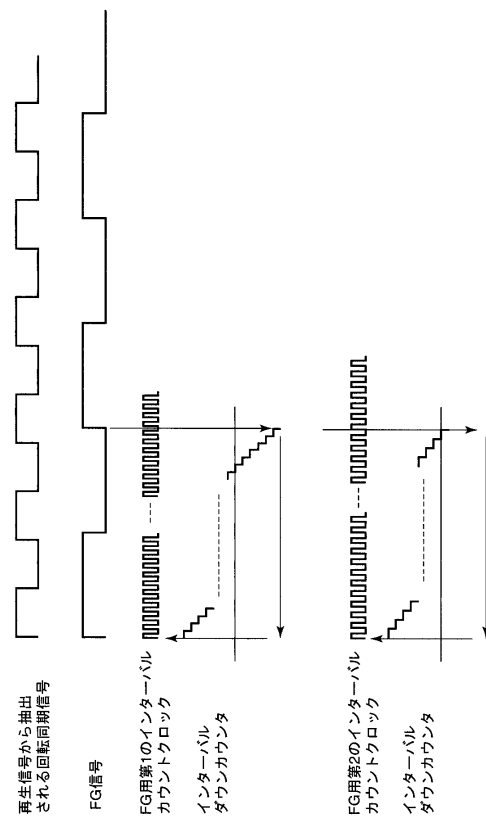
【 図 4 】



【 図 5 】

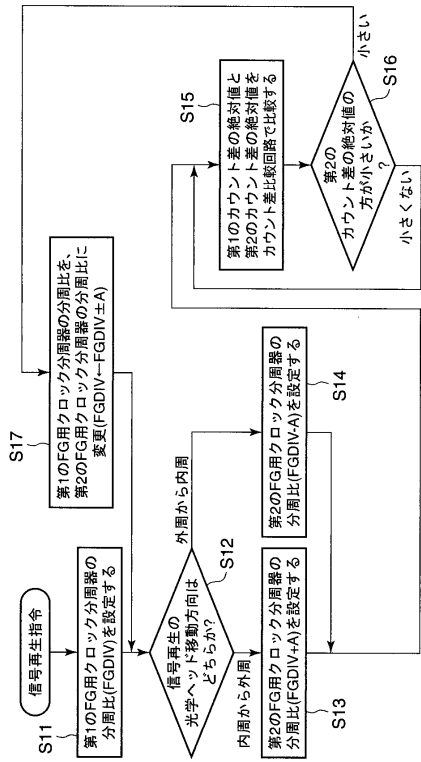


【 図 6 】



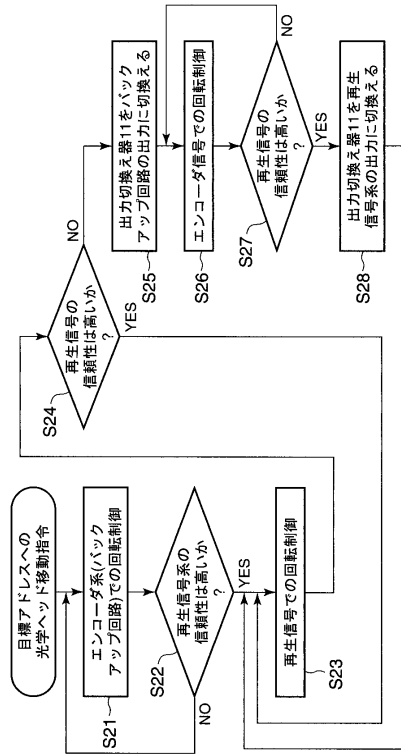
【 図 7 】

図 7



【 図 8 】

図 8



フロントページの続き

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 米澤 実

神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株式会社東芝横浜事業所内

審査官 船越 亮

(56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 1 9 5 1 4 6 (J P , A)

特開 2 0 0 1 - 0 9 3 1 5 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 1 1 B 1 9 / 2 8