(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3627828号

(P3627828)

(45)発行日　平成17年3月9日(2005.3.9)　(24)登録日　平成16年12月17日(2004.12.17)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
G11B 19/247	G11B	19/247	R
G11B 19/28	G11B	19/28	B

請求項の数 2　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願平7-172278
(22)出願日　平成7年7月7日(1995.7.7)
(65)公開番号　特開平9-27167
(43)公開日　平成9年1月28日(1997.1.28)
審査請求日　平成13年11月1日(2001.11.1)
審判番号　不服2002-17837(P2002-17837/J1)
審判請求日　平成14年9月17日(2002.9.17)

(73)特許権者　000005016
パイオニア株式会社
東京都目黒区目黒１丁目４番１号
(72)発明者　古川　淳一
埼玉県鶴ヶ島市富士見６丁目１番１号パイオニア株式会社　総合研究所内
(72)発明者　立石　潔
埼玉県鶴ヶ島市富士見６丁目１番１号パイオニア株式会社　総合研究所内

合議体
審判長　小林　秀美
審判官　山田　洋一
審判官　相馬　多美子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】光ディスクプレーヤのスピンドルサーボ装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

光ディスクに記録されたデータを読み取って再生する光ディスクプレーヤにおいて、前記光ディスクを回転駆動するスピンドルモータの回転速度を規定速度に粗調整するスピンドルサーボ装置であって、

前記光ディスクの記録面に光ビームを照射してその反射光を受光して受光量に応じた読取信号を生成するピックアップ手段と、

前記読取信号の最大反転間隔を又は最大周期を検出する手段と、

基準値を生成する基準値生成手段と、

前記最大反転間隔又は最大周期と前記基準値との差分値を算出する算出手段と、

前記差分値が零になるように前記スピンドルモータを駆動制御する駆動制御手段とを含み、

前記基準値生成手段は前記ピックアップ手段による前記光ディスク上の照射位置を制御するトラッキングサーボ装置のオープンループ時には前記基準値を第１所定値に設定し、前記トラッキングサーボ装置のクローズループ時には前記基準値を第２所定値に設定する基準値切替手段を有し、前記第１所定値は前記第２所定値より大であることを特徴とするスピンドルサーボ装置。

【請求項２】

前記トラッキングサーボ装置は前記オープンループ時に前記ピックアップ手段による前記光ディスク上の照射位置のトラックと目標トラックとの差の大きさが所定のトラック数よ

り小であることを検出する手段と、前記照射位置のトラックと前記目標トラックとの差の大きさが所定のトラック数より小であるときクローズループ状態に制御する制御手段と、を有し、
前記基準値生成手段は、前記トラッキングサーボ装置がクローズループ状態に前記制御手段によって制御された後、前記基準値を前記第２所定値に設定することを特徴とする請求項１記載のスピンドルサーボ装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、ディスクプレーヤにおいてスピンドル回転速度を調整するスピンドルサーボ装置に関し、特に、スピンドル回転速度を粗調整するスピンドルサーボ装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
ディジタルデータが記録されたＣＤ（コンパクトディスク）等の光ディスクから記録データを再生するプレーヤにおいては、光ディスクの回転速度が規定速度（ＣＤの場合、線速度を一定にする速度）になるように、光ディスク回転駆動用のスピンドルモータの回転速度をスピンドルサーボにより制御することが行なわれている。このスピンドルサーボでは、通常、光ディスクからピックアップにより読み取られた読取信号を“１”又は“０”の２値信号に変換し、その２値信号の最大周期又は最大反転間隔（同期信号ピット部分で最大ランレングスと呼ばれる）を検出してその最大周期又は最大反転間隔が所定の基準値となるようにスピンドルモータを駆動する粗調整が先ず行なわれる。その最大反転間隔又は最大周期が所定の基準値に等しくなることにより粗調整がロックしたならば、次に、光ディスクに記録された同期信号を抽出してこの抽出した同期信号を基準発振信号と位相比較し、その位相比較結果に応じてスピンドルモータを駆動する微調整が行なわれる。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
かかる粗調整のスピンドルサーボは、例えば、サーチ動作のためにトラッキングサーボループがオープン状態となったトラッキングサーボ装置の不作動時には、ピックアップによる読取位置が目標トラックに達するまでにその読取位置、すなわちディスク上の光スポットの位置がピット列の中心からずれてしまうことが生じ、読取信号はピット列間のミラー部の影響を受けたものとなる。よって、最大反転間隔又は最大周期が実際の長さよりも長いものとして検出されることになり、制御系としてはスピンドルモータの回転速度が低いものと見なしてしまう。この結果、スピンドルモータの回転速度が高く制御され、ディスク回転速度が安定しないという問題点があった。
【０００４】
そこで、本発明の目的は、トラッキングサーボループのオープン時にもスピンドルモータの回転速度を適切に粗調整することができるスピンドルサーボ装置を提供することである。
【０００５】
【課題を解決するための手段】
本発明の光ディスクプレーヤのスピンドルサーボ装置は、光ディスクに記録されたデータを読み取って再生する光ディスクプレーヤにおいて、光ディスクを回転駆動するスピンドルモータの回転速度を規定速度に粗調整するスピンドルサーボ装置であって、光ディスクの記録面に光ビームを照射してその反射光を受光して受光量に応じた読取信号を生成するピックアップ手段と、その読取信号の最大反転間隔又は最大周期を検出する手段と、基準値を生成する基準値生成手段と、最大反転間隔又は最大周期と基準値との差分値を算出する算出手段と、その差分値が零になるようにスピンドルモータを駆動制御する駆動制御手段とを含み、基準値生成手段はピックアップ手段による光ディスク上の照射位置を制御するトラッキングサーボ装置のオープンループ時には基準値を第１所定値に設定し、トラッキングサーボ装置のクローズループ時には基準値を第２所定値に設定する基準値切替手段

を有し、第１所定値は第２所定値より大であることを特徴としている。
【０００６】本発明の光ディスクプレーヤのスピンドルサーボ装置によれば、光ディスクからピックアップ手段によって読み取られた読取信号から検出される最大反転間隔又は最大周期と基準値との差分値を算出し、その差分値が零になるようにスピンドルモータを駆動制御することが行なわれ、トラッキングサーボ装置のオープンループ時の基準値をクローズループ時の第２所定値より大なる第１所定値に切り替えて設定して、読取信号から検出される最大反転間隔又は最大周期が長くなることに対応するようにした。
【０００７】
【実施例】
以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。
図１は本発明のスピンドルサーボ装置を適用した光ディスクプレーヤを示している。この光ディスクプレーヤにセットされる円盤状の光ディスク１は線速度一定で記録された情報信号を有するＣＬＶ型のディスクであり、スピンドルモータ２によって回転駆動され、光ディスク１に記録されたディジタルデータはピックアップ３によって光学的に読み出される。ピックアップ３から出力されるＲＦ信号である読取信号は、ピックアップ３において放射した光ビームによる光ディスク１からの反射光の受光量を示すアナログ信号であり、ＲＦアンプ４で増幅された後、２値化回路５によって２値化される。また、ＲＦアンプ４の出力信号はＡ／Ｄ変換器２６によってディジタル化された後、信号再生系に供給される。
【０００８】
２値化回路５は比較器６及びスライスレベル制御回路７からなり、スライスレベル制御回路７によって設定されたスライスレベルを閾値としてＲＦアンプ４の出力レベルが比較器６で比較される。スライスレベル制御回路７は比較器６の出力信号の直流レベルが０となるようにスライスレベルを制御する。
２値化回路５の出力には最大反転間隔検出回路８が接続されている。最大反転間隔検出回路８は２値化回路５の出力信号の立ち上がり時から次の立ち下がり時までの間隔及び立ち下がり時から次の立ち上がり時までの間隔をカウンタでクロックパルスを計数することにより個別に測定し、その測定間隔の最大値を最大反転間隔として出力する。最大反転間隔検出回路８の出力値は比較器９の一方の入力に供給される。比較器９の他方の入力には切換スイッチ２１が接続されている。切換スイッチ２１はトラッキングオープン用の第１基準最大反転間隔値Ｔ１とトラッキングクローズ用の第２基準最大反転間隔値Ｔ２とのいずれか一方をシステムコントローラ１７からの指令に応じて選択的に比較器９の他方の入力に中継する。例えば、光ディスク１の最大ランレングス（同期ピット）が１６Ｔ（Ｔは単位ビット間隔）ならば、第２基準最大反転間隔値Ｔ２は１６Ｔ、第１基準最大反転間隔値Ｔ１は２０Ｔである。比較器９はその比較結果として８ビットの差出力を発生し、その８ビットの差出力はシステムコトローラ１７及びパルス幅変調器２５に供給される。パルス幅変調器２５は８ビットの差出力に応じたパルス幅の出力を所定周期で発生する。このパルス幅変調器２５の出力パルスは切換スイッチ２２に供給される。
【０００９】
また、スピンドルモータ２にはその回転に応じた周波数の交流信号を発生するＦＧ（周波数発電機）１０が設けられており、ＦＧ１０から出力される交流信号はＦ／Ｖ（周波数／電圧）変換器１１によって直流電圧に変換される。Ｆ／Ｖ変換器１１の出力電圧は減算器１３に供給される。減算器１３には基準電圧発生回路１５から基準回転数に対応した基準電圧が供給され、基準電圧とＬＰＦ１２の出力電圧との差電圧が減算器１３から切換スイッチ２２に供給される。切換スイッチ２２は減算器１３からの差電圧とパルス幅変調器２５の出力パルスとのいずれか一方をシステムコントローラ１７からの指令に応じて選択的にＬＰＦ１２に中継する。ＬＰＦ１２の出力信号はシステムコントローラ１７及びスピンドル駆動回路１４に供給される。スピンドル駆動回路１４はＬＰＦ１２からの電圧を打ち消すようにスピンドルモータ２を回転駆動する。
【００１０】

ピックアップ３の出力にはサーボ制御回路１６が接続されている。サーボ制御回路１６はマイクロコンピュータからなるシステムコントローラ１７からの指令に応じて動作し、ピックアップ３による受光信号中から取り出されたサーボ信号に応じてトラッキングサーボ、フォーカスサーボ及びキャリッジサーボの各サーボ制御がサーボ制御回路１６を介して行なわれる。なお、ピックアップ３はキャリッジサーボ系のキャリッジモータ１９によってディスク半径方向に移動するようになっている。システムコントローラ１７はプレーヤ全体の制御動作を行なうために設けられており、その制御動作の１つとして比較器９及び減算器１３の各出力信号を入力しそれらの信号に応じて動作を行なう。

【００１１】

システムコントローラ１７は、光ディスク１がプレーヤのターンテーブル（図示せず）にセットされた後において、図示しないディスク検出手段からの検出出力に応答してピックアップ３の読取位置を光ディスク１の最内周トラック等の予め定められた位置に移動させる。これはキャリッジモータ１９の駆動によりピックアップ３を予め定められた位置まで移動させるのである。ピックアップ３の移動後、フォーカスサーボ及びトラッキングサーボのサーボ系を作動させるべくサーボ制御回路１６に対し指令を発生すると共にスピンドルモータ２の回転駆動をスピンドル駆動回路１４に指令する。このときにはスピンドルモータ２の回転によりＦＧ１０から回転に応じた周波数の交流信号が発生する。その交流信号はＦ／Ｖ変換器１１によって直流電圧に変換された後、減算器１３に供給される。減算器１３はＦ／Ｖ変換器１１からの直流電圧と基準電圧発生回路１５から基準回転数N_{ref}に対応した基準電圧との差電圧を発生する。差電圧はスピンドルモータ２の回転数と基準回転数N_{ref}との差を示す電圧であり、切換スイッチ２２を介してＬＰＦ１２に供給される。ＬＰＦ１２によって積分された電圧に応じてスピンドル駆動回路１４がスピンドルモータ２の回転駆動を行なうことによりスピンドルモータ２の回転数が基準回転数N_{ref}に一致するように制御される。このようなスピンドルモータ２の回転制御に従ってディスク１が回転されることになる。

【００１２】

システムコントローラ１７は、このようにディスク１が回転駆動された後においては、ピックアップ３による読出点を実際に読み取りすべき目標トラックに位置させるためにサーチ制御動作を開始する。このサーチ制御動作はプレイ（再生）動作中における図示しない操作部のキー操作又は再生順番を示すプログラムに応じても行なわれる。

【００１３】

サーチ制御動作においては、システムコントローラ１７は図２に示すように、先ず、トラッキングサーボループをオープン（開）状態とするようにサーボ制御回路１６に指令を発生する（ステップＳ１）。そして、ＦＧ１０によるスピンドルサーボループもオープン状態としてスピンドルモータ２の回転を加速又は減速させるようにスピンドル駆動回路１４に指令する（ステップＳ２）。現在のピックアップ３による読取位置が目標トラックより内周側ならばスピンドルモータ２の回転はスピンドル駆動回路１４により減速され、現在のピックアップ３による読取位置が目標トラックより外周側ならばスピンドルモータ２の回転はスピンドル駆動回路１４により加速される。また、システムコントローラ１７はピックアップ３の読取位置を光ディスク１の目標トラックに向けて移動させるようにキャリッジモータ１９の駆動を指令する（ステップＳ３）。

【００１４】

システムコントローラ１７はステップＳ３の実行後、スピンドル回転数が目標トラックに対応する目標回転数を中心にして±１５％の範囲内になったか否かを判別する（ステップＳ４）。スピンドル回転数、すなわちスピンドルモータ２の回転数はＦＧ１０の出力に接続されたカウンタ２０から得ることができる。カウンタ２０はスピンドルモータ２の回転時にＦＧ１０から発生されるパルス信号の周期を計測するものである。パルス信号の立ち上がりから次の立ち上がりまでをクロック発生器（図示せず）からの基準クロックを計数することによりパルス信号の周期は計測される。システムコントローラ１７はパルス信号の周期の逆数を現在のスピンドル回転数とする。また、システムコントローラ１７は光デ

ィスク１上の各トラック（又はトラックを示すアドレス）に対応する目標回転数を内部メモリ（図示せず）にデータテーブルとして有しているので、目標トラックに対応する目標回転数をそのデータテーブルから検索する。なお、トラックに対応する目標回転数を所定の計算式から算出しても良い。よって、このようにしてスピンドル回転数及び目標回転数がシステムコントローラ１７では得られるので、スピンドル回転数が目標回転数±１５％の範囲内にあるか否かを判別することができる。

【００１５】

スピンドル回転数が目標回転数±１５％の範囲内に到達すると、システムコントローラ１７は第１のスピンドルラフサーボ制御を行なう（ステップＳ５）。第１のスピンドルラフサーボ制御においては、システムコントローラ１７により切換スイッチ２１は第１基準最大反転間隔値Ｔ１を比較器９に中継供給する選択状態にされ、切換スイッチ２２はパルス幅変調器２５の出力パルスをＬＰＦ１２に中継供給する選択状態にされる。一方、光ディスク１のピット列からなる記録信号がピックアップ３によって読み取られ、読取信号はＲＦアンプ４で増幅された後、２値化回路５によって２値化される。２値化回路５の出力信号は光ディスク１のピット部分の読取時には高レベルとなり、ランド部分の読取時には低レベルとなる。このように変化する２値化回路５の出力信号に応じて読取信号の最大反転間隔が最大反転間隔検出回路８において検出される。最大反転間隔検出回路８が検出した最大反転間隔の出力値は第１基準最大反転間隔値Ｔ１と比較器９で比較される。この比較結果である差出力はシステムコントローラ１７及びパルス幅変調器２５に供給される。パルス幅変調器２５は８ビットの差出力に応じたパルス幅の出力を所定周期で発生する。パルス幅変調器２５によるパルス信号は切換スイッチ２２を経てＬＰＦ１２によって積分された後、スピンドル駆動回路１４に供給されるので、スピンドル駆動回路１４は最大反転間隔検出回路８から出力される最大反転間隔検出値が第１基準最大反転間隔値Ｔ１に等しくなるようにスピンドルモータ２を駆動することになる。

【００１６】

システムコントローラ１７は第１のスピンドルラフサーボ制御の開始後、現在のピックアップ３による読取位置のトラックである現在トラックと目標トラックとの差の大きさが所定トラック数T_0より小となったか否かを判別する（ステップＳ６）。現在トラックと目標トラックとの差の大きさが所定トラック数T_0より小となった場合には、トラッキングサーボループをクローズ（閉）状態としてトラッキングサーボ制御を開始するようにサーボ制御回路１６に指令を発生する（ステップＳ７）。そして、第２のスピンドルラフサーボ制御を行なう（ステップＳ８）。第２のスピンドルラフサーボ制御においては、システムコントローラ１７により切換スイッチ２１は第２基準最大反転間隔値Ｔ２を比較器９に中継供給する選択状態にされ、切換スイッチ２２はパルス幅変調器２５の出力パルスをＬＰＦ１２に中継供給する選択状態にされる。よって、最大反転間隔検出回路８が検出した最大反転間隔の出力値は第２基準最大反転間隔値Ｔ２と比較器９で比較される。この比較結果である差出力に応じたパルス幅の出力がパルス幅変調器２５から所定周期で発生し、パルス幅変調器２５によるパルス信号は切換スイッチ２２を経てＬＰＦ１２によって積分された後、スピンドル駆動回路１４に供給されるので、スピンドル駆動回路１４は最大反転間隔検出回路８から出力される最大反転間隔検出値が第２基準最大反転間隔値Ｔ２に等しくなるようにスピンドルモータ２を駆動することになる。

【００１７】

第２のスピンドルラフサーボ制御によって比較器９の出力レベルが所定値（例えば、０）以下となりサーボ制御がロックすると、スピンドルサーボの微調整動作に移行する（ステップＳ９）。スピンドルサーボの微調整動作はＡ／Ｄ変換器２６の出力に接続されたＰＬＬ回路（図示せず）が生成するクロックパルスに応じて行なわれる。すなわち、このＰＬＬ回路はＡ／Ｄ変換器２６から得られる読取信号波形の傾斜部を検出して、この傾斜部におけるサンプル値に基づいて読取信号に位相同期したクロックパルスを発生する。このＰＬＬ回路の構成及び動作は特開平６－２３１５４７号公報に開示されている。勿論、ディスク１に記録された同期信号を抽出してクロックパルスを発生しても良い。このクロック

パルスは位相比較器（図示せず）に供給される。位相比較器ＰＬＬ回路からのクロックパルスと基準発振パルスとの位相差を示す誤差信号を発生してスピンドル駆動回路１４に供給する。

【００１８】

なお、上記した実施例においては、トラッキングサーボ装置の不作動時としてサーチ動作時を示したが、これに限定されることはない。本発明はトラッキングサーボ装置が不作動となる光ディスクプレーヤの動作モード全てに適用することができる。

また、上記した実施例においては、読取信号の最大反転間隔を検出したが、読取信号の最大周期を検出してそれを第１又は第２基準最大周期値と比較するようにしても良い。

【００１９】

【発明の効果】

以上のように、本発明の光ディスクプレーヤのスピンドルサーボ装置においては、光ディスクからピックアップ手段によって読み取られた読取信号から検出される最大反転間隔又は最大周期と基準値とを比較し、その比較結果に応じてスピンドルモータを駆動することが行なわれ、トラッキングサーボ装置の不作動時には作動時に比べて基準値を大きく設定して、読取信号から検出される最大反転間隔又は最大周期が長くなることに対応するようにした。よって、トラッキングサーボループのオープン時にもスピンドルモータの回転速度を適切に粗調整することができ、ディスク回転速度を安定にすることができる。

【図面の簡単な説明】

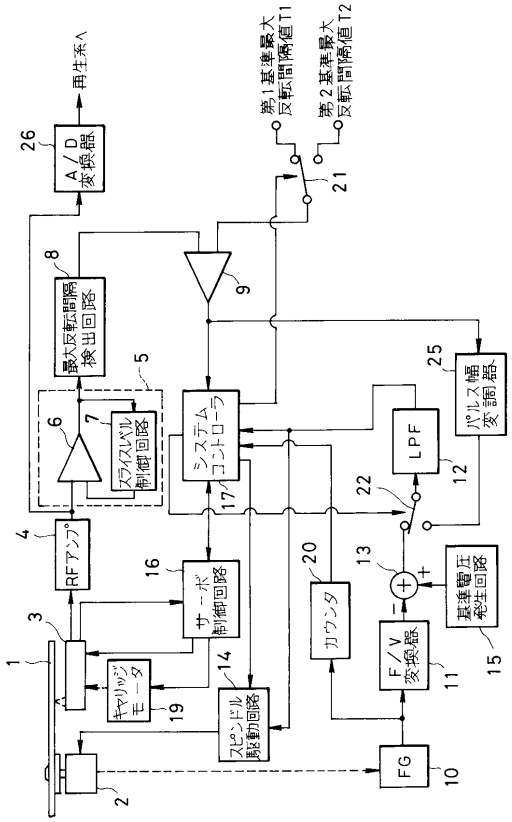
【図１】本発明の実施例を示すブロック図である。

【図２】図１の装置中のシステムコントローラの動作を示す図である。

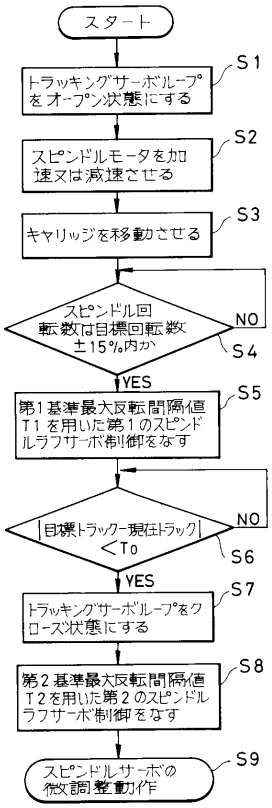
【主要部分の符号の説明】

１　光ディスク
２　スピンドルモータ
３　ピックアップ
５　２値化回路
６，９　比較器
８　最大反転間隔検出回路
１３　減算器
１４　スピンドル駆動回路
１６　サーボ制御回路
１７　システムコントローラ

【図１】


再生系へ
第1基準最大反転間隔値T1
第2基準最大反転間隔値T2
A/D変換器
最大反転間隔検出回路
スライスレベル制御回路
システムコントローラ
パルス幅変調器
LPF
RFアンプ
サーボ制御回路
カウンタ
基準電圧発生回路
F/V変換器
キャリッジモータ
スピンドル駆動回路
FG

【図２】


スタート
トラッキングサーボループをオープン状態にする
S1
スピンドルモータを加速又は減速させる
S2
キャリッジを移動させる
S3
スピンドル回転数は目標回転数±15%内か
NO
S4
YES
第1基準最大反転間隔値T1を用いた第1のスピンドルラフサーボ制御をなす
S5
|目標トラック−現在トラック|<To
NO
S6
YES
トラッキングサーボループをクローズ状態にする
S7
第2基準最大反転間隔値T2を用いた第2のスピンドルラフサーボ制御をなす
S8
スピンドルサーボの微調整動作
S9

フロントページの続き

(56)参考文献　特開昭５８－８３３６５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G11B 19/28