

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3958267号
(P3958267)

(45) 発行日 平成19年8月15日(2007.8.15)

(24) 登録日 平成19年5月18日(2007.5.18)

| | |
|--------------------------------|-----------------------|
| (51) Int. Cl. | F I |
| G 1 1 B 20/14 (2006.01) | G 1 1 B 20/14 3 5 1 A |
| G 1 1 B 27/00 (2006.01) | G 1 1 B 27/00 D |

請求項の数 9 (全 23 頁)

| | | | |
|-----------|------------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2003-315181 (P2003-315181) | (73) 特許権者 | 390020248 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社 東京都新宿区西新宿六丁目24番1号 |
| (22) 出願日 | 平成15年9月8日(2003.9.8) | (74) 代理人 | 100094053 弁理士 佐藤 隆久 |
| (65) 公開番号 | 特開2005-85348 (P2005-85348A) | (72) 発明者 | スーヨノ ヤント 東京都新宿区西新宿六丁目24番1号 日 本テキサス・インスツルメンツ株式会社内 |
| (43) 公開日 | 平成17年3月31日(2005.3.31) | (72) 発明者 | 沖田 茂 東京都新宿区西新宿六丁目24番1号 日 本テキサス・インスツルメンツ株式会社内 |
| 審査請求日 | 平成15年9月8日(2003.9.8) | 審査官 | 山崎 達也 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データ処理装置およびデータ記録再生装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

記録媒体に書き込まれたデータに基づいて再生される読み出しクロック信号に同期して上記記録媒体からのデータ読み出し処理を行ない、書き込みクロック信号に同期して上記記録媒体へのデータ書き込み処理を行なうデータ処理装置であって、

書き込み中断命令が入力された場合、上記データ書き込み処理を中断させて、当該中断の前に書き込まれたデータの末尾を示す所定の情報を書き込みデータの中から取得し、書き込み再開命令が入力された場合、上記データ読み出し処理を起動させて、読み出したデータの中から書き込み処理中断前の書き込みデータの末尾を上記取得した情報に基づき特定し、当該特定した書き込みデータの末尾に続けて上記データ書き込み処理を再開させる制御手段と、

上記読み出しクロック信号に位相を同期させた上記書き込みクロック信号を生成する書き込みクロック信号生成手段と、

を有し、

上記書き込みクロック信号生成手段が、入力される参照クロック信号を上記読み出しクロック信号に同期化させ、上記データ書き込み処理が再開される場合に、データ書き込み処理の再開前の同期化の状態を保持する同期化手段を含み、

上記同期化手段が、

上記参照クロック信号を遅延させた複数の遅延クロック信号であって、上記参照クロック信号との位相差がそれぞれ異なる複数の遅延クロック信号を生成する遅延クロック信号

10

20

生成手段と、

上記生成された複数の遅延クロック信号を上記読み出しクロック信号に同期してそれぞれ保持し、上記データ書き込み処理が再開された場合、そのデータ書き込み処理の再開前に保持した信号を出力する信号保持手段と、

上記複数の遅延クロック信号を上記位相差に基づいて順序つけたときの順番が互いに隣り合う2つの遅延クロック信号について、上記信号保持手段の出力信号レベルをそれぞれ比較し、当該比較結果に応じて、上記複数の遅延クロック信号から1つの遅延クロック信号を選択して出力する遅延クロック信号選択手段と、

を含むデータ処理装置。

【請求項2】

上記書き込みクロック信号生成手段が、上記記録媒体上のデータ記録位置を特定するために上記記録媒体に予め付与された情報に基づいて再生されるクロック信号を所定の通倍比で通倍して上記参照クロック信号を生成する第1の通倍手段を更に含む請求項1に記載のデータ処理装置。

【請求項3】

上記書き込みクロック生成手段が、

上記書き込み再開命令が入力された場合、上記読み出しクロック信号を選択して出力し、上記データ書き込み処理が再開された場合、上記同期化手段において同期化された参照クロック信号を選択して出力する選択手段と、

上記選択手段から出力されるクロック信号を所定の通倍比で通倍して上記書き込みクロック信号を生成する第2の通倍手段と、

を更に有する、

請求項1又は2に記載のデータ処理装置。

【請求項4】

上記書き込みクロック生成手段が、上記読み出しクロック信号を所定の分周比で分周する分周手段を更に含む、

上記同期化手段が、上記分周手段において分周された読み出しクロック信号に、上記参照クロック信号を同期化させる、

請求項1乃至3の何れかに記載のデータ処理装置。

【請求項5】

装置の振動状態に応じた振幅を有する所定の信号を入力し、当該入力信号の振幅が所定の振幅に達した場合に上記書き込み中断命令を発生する中断命令発生手段を更に有する、

請求項1乃至4の何れかに記載のデータ処理装置。

【請求項6】

上記中断命令発生手段が、上記入力信号の振幅が所定の振幅に達する状態が所定期間持続した場合に上記書き込み中断命令を発生する、

請求項5に記載のデータ処理装置。

【請求項7】

上記中断命令発生手段が、上記所定の信号として、上記データ書き込み処理において上記記録媒体上のデータ記録用トラックの追跡処理を行なう際の追跡誤差を示す信号を入力する、

請求項5又は6に記載のデータ処理装置。

【請求項8】

上記制御手段が、複数のデータ区画に区分されて上記記録媒体に書き込まれるデータにおいて、それぞれの上記データ区画を識別するための情報に基づいて、上記書き込みデータの末尾を示す情報を取得する、

請求項1乃至7の何れかに記載のデータ処理装置。

【請求項9】

記録媒体に書き込まれたデータに基づいて再生される読み出しクロック信号に同期して上記記録媒体からデータを読み出し、書き込みクロック信号に同期して上記記録媒体へ

10

20

30

40

50

ータを書き込むデータ記録再生装置であって、

書き込み中断命令が入力された場合、上記記録媒体へのデータ書き込み処理を中断させて、当該中断の前に書き込まれたデータの末尾を示す所定の情報を書き込みデータの中から取得し、書き込み再開命令が入力された場合、上記記録媒体からのデータ読み出し処理を起動させて、読み出したデータの中から書き込み処理中断前の書き込みデータの末尾を上記取得した情報に基づき特定し、当該特定した書き込みデータの末尾に続けて上記データ書き込み処理を再開させる制御手段と、

上記読み出しクロック信号に位相を同期させた上記書き込みクロック信号を生成する書き込みクロック信号生成手段と、

を有し、

上記書き込みクロック信号生成手段が、入力される参照クロック信号を上記読み出しクロック信号に同期化させ、上記データ書き込み処理が再開される場合に、データ書き込み処理の再開前の同期化の状態を保持する同期化手段を含み、

上記同期化手段が、

上記参照クロック信号を遅延させた複数の遅延クロック信号であって、上記参照クロック信号との位相差がそれぞれ異なる複数の遅延クロック信号を生成する遅延クロック信号生成手段と、

上記生成された複数の遅延クロック信号を上記読み出しクロック信号に同期してそれぞれ保持し、上記データ書き込み処理が再開された場合、そのデータ書き込み処理の再開前に保持した信号を出力する信号保持手段と、

上記複数の遅延クロック信号を上記位相差に基づいて順序つけたときの順番が互いに隣り合う2つの遅延クロック信号について、上記信号保持手段の出力信号レベルをそれぞれ比較し、当該比較結果に応じて、上記複数の遅延クロック信号から1つの遅延クロック信号を選択して出力する遅延クロック信号選択手段と、

を含むデータ記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光ディスク等の記録媒体に対するデータ記録再生処理を行うデータ処理装置およびデータ記録再生装置に係り、特に、記録媒体に対するデータの書き込み処理の中断と再開を行うことが可能なデータ処理装置およびデータ記録再生装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に、光ディスクへのデータの書き込みは、設定された速度を保ちながら行う必要がある。このため、書き込みデータを供給するホスト装置（例えばパーソナル・コンピュータ等）は、書き込み処理を行う光ディスク装置に対して、設定された書き込み速度が保たれるようにデータを転送しなくてはならない。

【0003】

一方、ホスト装置は、光ディスク装置へデータを転送する処理の他にも種々のタスクを並列に実行している場合が多いため、書き込み速度が高倍速化するほど、要求されるデータ転送速度を保つことが困難になる。

そこで、通常の光ディスク装置では、ホスト装置から供給される書き込みデータをバッファ・メモリへ一旦蓄積し、この蓄積した書き込みデータを順次読み出して書き込み処理を行うことにより、ホスト装置のデータ転送速度の変動を吸収する方法が採用されている。

【0004】

ただし、バッファ・メモリを設けた場合でも、ホスト装置の異常等によりバッファ・メモリへのデータの供給が滞った場合には、蓄積されたデータが枯渇してしまう可能性がある。この現象は一般に「バッファ・アンダーラン」と呼ばれている。例えばCD-RやD

10

20

30

40

50

V D - Rのように書き込みが1回に制限されている光ディスクへ書き込みを行っている最中にこのようなバッファ・アンダーランが生じると、光ディスクの破損を招く恐れがある。

【0005】

バッファ・アンダーランによる光ディスクの破損を回避する方法として、書き込みを一時的に中断させる方法が一般的である。すなわち、光ディスク装置は、バッファ・メモリに蓄積されているデータ量を監視して、このデータ量が一定量を下回る場合に書き込みを一時中断する。そして、ホスト装置が正常にデータを転送できる状態になった場合に、中断した位置から書き込みを再開する。

【0006】

また、バッファ・アンダーランとは別の要因として、光ディスク装置に外部から与えられる衝撃、振動、揺れなどによって光ディスクのサーボ系のロックが外れてしまう場合などにおいても、こうした書き込みの一時中断と再開が必要になる。

【0007】

このように、光ディスク装置には、何らかの中断要因が発生した場合に書き込みを中断し、中断要因が解消された後で中断した位置から書き込みを再開する仕組みが必要である。

【0008】

特許文献1には、光ディスクに対するデータ記録動作の中断と再開を行うことが可能な装置についての技術が記載されている。

【特許文献1】特開2002-230772号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

ところで、光ディスクからデータを読み出す場合、通常その読み出し処理を同期させるべきクロック信号は、光ディスクに書き込まれたデータに基づいて再生される。すなわち、光ディスクから読み出されるデータ自体から読み出し用のクロック信号が再生され、これに同期してデータの読み出し処理が行われる。

【0010】

また、一般に記録型の光ディスクには、書き込み時のレーザー光が記録トラックを正しく辿れるように案内用の溝がらせん状に形成されており、この溝の縁部にウォブルと称される周期的に蛇行した形状が設けられている。光ディスクへの書き込み処理は、光ディスクを角速度一定で回転させる場合、通常このウォブルに基づいて再生されるクロック信号に同期して行われる。また、光ディスクを線速度一定で回転させる場合には、発振器等によって生成される固定周波数のクロック信号に同期して書き込み処理を行うこともできる。

【0011】

このように、光ディスクからデータを読み出す際に用いられる読み出し用クロック信号と、光ディスクへデータを書き込む際に用いられる書き込み用クロック信号とは、通常、位相の同期がとれていない。

【0012】

一方、特許文献1に記載される装置では、カウンタの計数に同期して光ディスクへのデータの記録が行われ、記録動作の中断に際し、その直前の上記カウンタの値が記憶される。そして、上記中断直前に記録されたデータよりも所定データ分だけ戻したディスク位置からレーザが照射され、光ディスク上の位置を把握しつつ上記記憶されたカウンタの値に基づいて記録が再開される。

この記録動作の再開に先立つトレース期間において、光ディスクに書き込まれるデータ中の所定の情報(Qチャンネルデータ等)を読み出す処理が実行され、この読み出した情報と、書き込みデータとしてレーザ駆動部に供給される上記所定の情報との同期がとられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

したがって、特許文献 1 に記載される装置では、トレース期間から記録動作へ処理が移行する際に、記録・再生処理のタイミングの基準となるシステムクロック信号を、読み出し用クロック信号から書き込み用クロック信号へ切り替える必要がある。

【 0 0 1 4 】

例えば図 9 に示すように、位相の同期がとれていないクロック信号 CLK__A (図 9 (A)) をクロック信号 CLK__B (図 9 (B)) へ単純に切り替えると、切り替えによって得られるクロック信号 CLK__SEL (図 9 (C)) は、図に示すようにグリッチを含む可能性がある。

【 0 0 1 5 】

また、図 10 に示すように、位相の同期がとれていないクロック信号 CLK__A (図 10 (A)) をクロック信号 CLK__B (図 10 (B)) へ切り替える場合において、先ずクロック信号 CLK__A (図 10 (A)) の立下り時刻 T5 においてクロック信号 CLK__SEL (図 10 (C)) の出力をローレベルに固定し、次いでクロック信号 CLK__B の立下り時刻 T6 においてクロックの切り替えを行う方法もある。

この方法によれば、図 9 に示すようなグリッチを生じさせることはないものの、切り替え時点においてクロック信号のローレベル期間が長くなり、位相が不連続になる。

【 0 0 1 6 】

一般に、記録・再生処理のタイミングを決めるクロック信号は、複数の異なる速度で記録・再生を行うことができるように、PLL (phase-locked loop) により基準のクロック信号を逡倍して生成されることが多い。この PLL に入力される基準クロック信号が例えば図 9 や図 10 に示すような位相の不連続な部分を含んでいると、PLL のロックが外れてクロック信号が不安定になる。

【 0 0 1 7 】

このように、記録動作の再開時において、処理タイミングの基準となるシステムクロック信号を読み出し用クロック信号から書き込み用クロック信号へ位相の同期が取れていないまま切り替える方法では、切り替え時においてシステムクロック信号に位相の不連続が生じるため、書き込み中断位置から正確に書き込みを再開することが困難であるという不利益がある。

また、クロック信号の不連続な変化によって書き込みのタイミングが不安定になるため、書き込み再開位置付近の記録データに誤りを生じ易くなるという不利益がある。

【 0 0 1 8 】

本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、記録媒体へのデータ書き込み処理を中断した後、その中断位置から正確にデータの書き込み処理を再開することができるデータ処理装置およびデータ記録再生装置を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 9 】

本発明は、記録媒体に書き込まれたデータに基づいて再生される読み出しクロック信号に同期して上記記録媒体からのデータ読み出し処理を行ない、書き込みクロック信号に同期して上記記録媒体へのデータ書き込み処理を行なうデータ処理装置であって、当該データ処理装置は、書き込み中断命令が入力された場合、上記データ書き込み処理を中断させて、当該中断の前に書き込まれたデータの末尾を示す所定の情報を書き込みデータの中から取得し、書き込み再開命令が入力された場合、上記データ読み出し処理を起動させて、読み出したデータの中から書き込み処理中断前の書き込みデータの末尾を上記取得した情報に基づき特定し、当該特定した書き込みデータの末尾に続けて上記データ書き込み処理を再開させる制御手段と、上記読み出しクロック信号に位相を同期させた上記書き込みクロック信号を生成する書き込みクロック信号生成手段とを有し、

上記書き込みクロック信号生成手段が入力される参照クロック信号を上記読み出しクロック信号に同期化させ、上記データ書き込み処理が再開される場合に、データ書き込み処理の再開前の同期化の状態を保持する同期化手段を含み、

10

20

30

40

50

上記同期化手段が、上記参照クロック信号を遅延させた複数の遅延クロック信号であって、上記参照クロック信号との位相差がそれぞれ異なる複数の遅延クロック信号を生成する遅延クロック信号生成手段と、上記生成された複数の遅延クロック信号を上記読み出しクロック信号に同期してそれぞれ保持し、上記データ書き込み処理が再開された場合、そのデータ書き込み処理の再開前に保持した信号を出力する信号保持手段と、上記複数の遅延クロック信号を上記位相差に基づいて順序つけたときの順番が互いに隣り合う2つの遅延クロック信号について、上記信号保持手段の出力信号レベルをそれぞれ比較し、当該比較結果に応じて、上記複数の遅延クロック信号から1つの遅延クロック信号を選択して出力する遅延クロック信号選択手段とを含む。

【0020】

好ましくは、上記書き込みクロック信号生成手段が、上記記録媒体上のデータ記録位置を特定するために上記記録媒体に予め付与された情報に基づいて再生されるクロック信号を所定の通倍比で通倍して上記参照クロック信号を生成する第1の通倍手段を更に含む。

また好ましくは、上記書き込みクロック生成手段が、上記書き込み再開命令が入力された場合、上記読み出しクロック信号を選択して出力し、上記データ書き込み処理が再開された場合、上記同期化手段において同期化された参照クロック信号を選択して出力する選択手段と、上記選択手段から出力されるクロック信号を所定の通倍比で通倍して上記書き込みクロック信号を生成する第2の通倍手段とを更に有する。

また好ましくは、上記書き込みクロック生成手段が、上記読み出しクロック信号を所定の分周比で分周する分周手段を更に含み、上記同期化手段が上記分周手段において分周された読み出しクロック信号に上記参照クロック信号を同期化させる。

【0021】

好ましくは、当該データ処理装置は機械の振動状態に応じた振幅を有する所定の信号を入力し、当該入力信号の振幅が所定の振幅に達した場合に上記書き込み中断命令を発生する中断命令発生手段を更に有する。

また好ましくは、上記中断命令発生手段が、上記入力信号の振幅が所定の振幅に達する状態が所定期間持続した場合に上記書き込み中断命令を発生する。

また好ましくは、上記中断命令発生手段が、上記所定の信号として、上記データ書き込み処理において上記記録媒体上のデータ記録用トラックの追跡処理を行なう際の追跡誤差を示す信号を入力する。

【0022】

好ましくは、上記制御手段が、複数のデータ区画に区分されて上記記録媒体に書き込まれるデータにおいて、それぞれの上記データ区画を識別するための情報に基づいて、上記書き込みデータの末尾を示す情報を取得する。

【0023】

また本発明によれば、記録媒体に書き込まれたデータに基づいて再生される読み出しクロック信号に同期して上記記録媒体からデータを読み出し、書き込みクロック信号に同期して上記記録媒体へデータを書き込むデータ記録再生装置であって、

書き込み中断命令が入力された場合、上記記録媒体へのデータ書き込み処理を中断させて、当該中断の前に書き込まれたデータの末尾を示す所定の情報を書き込みデータの中から取得し、書き込み再開命令が入力された場合、上記記録媒体からのデータ読み出し処理を起動させて、読み出したデータの中から書き込み処理中断前の書き込みデータの末尾を上記取得した情報に基づき特定し、当該特定した書き込みデータの末尾に続けて上記データ書き込み処理を再開させる制御手段と、上記読み出しクロック信号に位相を同期させた上記書き込みクロック信号を生成する書き込みクロック信号生成手段とを有し、

上記書き込みクロック信号生成手段が、入力される参照クロック信号を上記読み出しクロック信号に同期化させ、上記データ書き込み処理が再開される場合に、データ書き込み処理の再開前の同期化の状態を保持する同期化手段を含み、

上記同期化手段が、上記参照クロック信号を遅延させた複数の遅延クロック信号であって、上記参照クロック信号との位相差がそれぞれ異なる複数の遅延クロック信号を生成す

10

20

30

40

50

る遅延クロック信号生成手段と、上記生成された複数の遅延クロック信号を上記読み出しクロック信号に同期してそれぞれ保持し、上記データ書き込み処理が再開された場合、そのデータ書き込み処理の再開前に保持した信号を出力する信号保持手段と、上記複数の遅延クロック信号を上記位相差に基づいて順序つけたときの順番が互いに隣り合う2つの遅延クロック信号について、上記信号保持手段の出力信号レベルをそれぞれ比較し、当該比較結果に応じて、上記複数の遅延クロック信号から1つの遅延クロック信号を選択して出力する遅延クロック信号選択手段と、を含むデータ記録再生装置が提供される。

【発明の効果】

【0024】

本発明によれば、記録媒体へのデータ書き込み処理を中断した後、その中断位置から正 10
確にデータの書き込み処理を再開することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

図1は、本発明の実施形態に係るデータ記録再生装置の構成の一例を示すブロック図で 20
ある。

【0026】

図1に例示すデータ記録再生装置は、光ピックアップ2と、アナログ・フロントエンド 30
部3と、デジタル・フロントエンド部4とを有する。

デジタル・フロントエンド部4は、本発明のデータ処理装置の一実施形態である。

【0027】

[光ピックアップ2]

光ピックアップ2は、光ディスク1に書き込まれたデータを読み出す場合、データ読み 20
出し用や制御信号生成用のレーザー光を光ディスク1の記録面へ照射し、その反射光を電 30
気信号に変換する。また、光ディスク1へデータを書き込む場合は、光ディスク1の記録 40
面に書き込み用のレーザー光を照射してデータを書き込むとともに、制御信号生成用のレ 50
ーザー光を照射してその反射光を電気信号に変換する。

【0028】

[アナログ・フロントエンド部3]

アナログ・フロントエンド部3は、光ピックアップ2において反射光から変換された電 30
気信号に2値化処理や波形整形処理などの信号処理を施して、光ディスク1の記録データ 40
に対応するパルス状の読み出し信号を再生するとともに、各種の制御信号を生成する。

【0029】

アナログ・フロントエンド部3が生成する制御信号としては、例えば、光ディスク上の 50
データ記録用トラックを追跡する処理を行う際において追跡の誤差を示すトラッキング・ 60
エラー信号や、光ディスク1と光ピックアップ2のレンズとの焦点距離を一定に保つ処理 70
を行う際において焦点距離の誤差を示すフォーカス・エラー信号などがある。

【0030】

また、アナログ・フロントエンド部3は、デジタル・フロントエンド部4から入力され 40
る書き込みパルス信号に応じて、光ピックアップ2のレーザー源を駆動するための信号を生 50
成し、データ書き込み用のレーザー光を発生させる。

【0031】

[デジタル・フロントエンド部4]

デジタル・フロントエンド部4は、光ディスク1へのデータの書き込み、ならびに光デ 50
ィスクからのデータの読み出しに係わる種々の処理を行う。

【0032】

例えば、ホスト装置5によって光ディスク1へのデータの書き込みが命令され、当該装 50
置から書き込むべきデータが供給されると、デジタル・フロントエンド部4は、供給され 60
たデータに所定の符号化処理を施して書き込みパルス信号を生成し、アナログ・フロント 70
エンド部3に入力する。また、図示しない光ディスク1の回転機構や光ピックアップ2の 80
駆動機構を上述のトラッキング・エラー信号やフォーカス・エラー信号などの制御信号に 90

基づきサーボ制御して、光ディスク 1 の指定された書き込み位置に書き込み用のレーザー光を照射させる。

【 0 0 3 3 】

また、ホスト装置 5 によって光ディスク 1 からのデータの読み出しが命令された場合、デジタル・フロントエンド部 4 は、上述の回転機構や駆動機構をサーボ制御して光ディスク 1 の指定された読み出し位置に読み出し用のレーザー光を照射させる。そして、その反射光に応じてアナログ・フロントエンド部 3 より出力される読み出し信号に所定の復号化処理を施し、当該復号化処理により再生されたデータをホスト装置 5 に出力する。

【 0 0 3 4 】

更に、デジタル・フロントエンド部 4 は、光ディスク 1 へのデータ書き込み中に、ホスト装置 5 からのデータの供給が滞ってバッファ・アンダーランが発生しそうになった場合や、衝撃等によりサーボ制御のロックが外れそうになった場合など、所定の中断要因が発生した場合、書き込みデータの末尾を指示する所定の情報を書き込みデータの中から取得して、書き込み処理を中断させる。そして、書き込みの中断が発生したことをホスト装置 5 に通知する。

10

その後、ホスト装置 5 から書き込みの再開を命令された場合、デジタル・フロントエンド部 4 は、まず光ディスク 1 のデータ読み出し処理を起動させ、読み出したデータの中から、上記取得した情報に基づいて、中断前の書き込みデータの末尾を特定する。そして、この特定した書き込みデータの末尾に続けて、光ディスク 1 へのデータ書き込み処理を再開させる。

20

【 0 0 3 5 】

なお、デジタル・フロントエンド部 4 は、後述するように、読み出し処理においてタイミングの基準となる読み出しクロック信号と、書き込み処理においてタイミングの基準となる書き込みクロック信号との位相を同期させている。このため、読み出し処理によって特定される書き込みデータの末尾へ正確にデータを書き繋ぐことができる。

【 0 0 3 6 】

次に、上述したデジタル・フロントエンド部 4 の構成について、図 2 を参照して説明する。

【 0 0 3 7 】

図 2 は、本発明のデータ処理装置の実施形態に係るデジタル・フロントエンド部 4 の構成の一例を示すブロック図である。図 2 では、アナログ・フロントエンド部 3 も共に図示している。

30

【 0 0 3 8 】

図 2 に例示するデジタル・フロントエンド部 4 は、DSP 4 0 と、クロック信号再生部 4 1 と、読み出しデータ処理部 4 2 と、ウォブル検出部 4 3 と、書き込みクロック信号生成部 4 4 と、書き込みデータ処理部 4 5 と、バッファ・メモリ 4 6 と、書き込み中断制御部 4 7 と、書き込みパルス信号生成部 4 8 と、中断命令発生部 4 9 とを有する。

なお、書き込みクロック信号生成部 4 4 は、本発明の書き込みクロック信号生成手段の一実施形態である。

書き込み中断制御部 4 7 は、本発明の制御手段の一実施形態である。

40

中断命令発生部 4 9 は、本発明の中断命令発生手段の一実施形態である。

【 0 0 3 9 】

[DSP 4 0]

DSP 4 0 は、アナログ・フロントエンド部 3 より出力されるトラッキング・エラー信号やフォーカス・エラー信号などの制御信号に基づいて、光ディスク 1 を回転させるスピンドル・モータや、光ピックアップ 2 を動かすスレッド・モータなどの駆動機構を制御し、光ピックアップ 2 のレーザー光を光ディスク 1 の指定された位置に照射させる。

【 0 0 4 0 】

[クロック信号再生部 4 1]

クロック信号再生部 4 1 は、アナログ・フロントエンド部 3 より出力される光ディスク

50

1からのパルス状の読み出し信号に含まれる周期的な信号成分に基づいて、読み出し処理のタイミングの基準となる読み出しクロック信号CK2を再生する。

【0041】

[読み出しデータ処理部42]

読み出しデータ処理部42は、読み出しクロック信号CK2に同期して、アナログ・フロントエンド部3より出力される読み出し信号に所定の復号化処理を行い、読み出しデータRDを再生する。

【0042】

[ウォブル検出部43]

ウォブル検出部43は、アナログ・フロントエンド部3より出力されるウォブル成分を含んだ制御信号に基づいて、ウォブルの周期的な蛇行形状に対応したウォブル・クロック信号CK1を再生する。

10

【0043】

[書き込みクロック信号生成部44]

書き込みクロック信号生成部44は、読み出しクロック信号CK2に位相を同期させた書き込みクロック信号CK3を生成する。書き込みクロック信号生成部44の詳細な構成については、後ほど図3を参照して説明する。

【0044】

[書き込みデータ処理部45]

書き込みデータ処理部45は、データ書き込み処理時において、ホスト装置5より供給される書き込みデータWDをバッファ・メモリ46に順次格納するとともに、バッファ・メモリ46に蓄積された書き込みデータを格納順に読み出して所定の符号化処理を施し、書き込み中断制御部47を介して書き込みパルス信号生成部48に出力する。

20

【0045】

[書き込み中断制御部47]

書き込み中断制御部47は、中断命令発生部49において書き込み中断命令が発生した場合、光ディスク1に対するデータ書き込み処理を中断させる。

例えば、書き込み中断命令を受けた場合に、書き込みデータ処理部45から出力される書き込み前のデータを調査して、書き込みパルス信号生成部48におけるパルス信号の発生を正常に中断可能であり、かつ、書き込みを容易に再開できる適切な中断位置を見つけ出す。そして、この中断位置において書き込みデータ処理部45から書き込みパルス信号生成部48へのデータ転送を停止させ、これにより光ピックアップ2からのレーザー光の照射を停止させる。

30

【0046】

また、書き込み中断制御部47は、中断前に光ディスク1に書き込まれたデータの末尾を指示する所定の情報を、書き込みデータ処理部45から出力されるデータの中から取得する。

例えば、所定の信号フォーマットに従い複数のデータ区画に区分されて光ディスク1に書き込まれるデータにおいて、それぞれのデータ区画を識別するための情報に基づいて、書き込みデータの末尾を指示する情報を取得する。

40

【0047】

例えばCD-Rに書き込まれる信号は、588ビットのビット列によって1フレームのデータ区画を形成し、このフレームを98個集めたものによって1セクタのデータ区画を形成している。また、1セクタを構成する98フレームのうちの80フレームには、書き込み対象のデータの他に、当該セクタを他のセクタから識別可能にする情報として、記録トラック上における当該セクタの位置情報などが含まれる。

こうした信号フォーマットを有する光ディスク1の場合、書き込み中断制御部47は、書き込みデータの末尾を指示する情報として、例えば書き込み中断位置が存在するセクタの上述した位置情報と、当該セクタの先頭から書き込み中断位置までのビット数の情報とを取得する。

50

【 0 0 4 8 】

その後、ホスト装置 5 から書き込み再開命令が入力されると、書き込み中断制御部 4 7 は、デジタル・フロントエンド部 4 の各部に指示を与えてデータ読み出し処理を起動させる。そして、その読み出しデータの中から中断前の書き込みデータの末尾を上記取得した情報に基づき特定する。

【 0 0 4 9 】

例えば、書き込み中断位置が存在するセクタの位置情報と、当該セクタの先頭から書き込み中断位置までのビット数の情報とを取得する上述の場合、書き込み中断制御部 4 7 は、先ず、当該セクタの位置情報に基づいて、読み出しデータの中から当該セクタの先頭を特定する。そして、この特定した先頭から読み出し信号のビットをカウントし、このカウン

10

【 0 0 5 0 】

このようにして書き込みデータの末尾を特定すると、書き込み中断制御部 4 7 は、デジタル・フロントエンド部 4 の各部に指示を与えて、その末尾に続く位置からデータ書き込み処理を再開させる。

【 0 0 5 1 】

[書き込みパルス信号生成部 4 8]

書き込みパルス信号生成部 4 8 は、データ書き込み処理時において書き込みデータ処理部 4 5 より出力される符号化処理後の書き込みデータを入力し、当該入力した書き込みデータを、図示しない制御部によって指示される書き込み対象ディスクの種類に応じて処理する。これにより、光ディスクの種類に応じた適切な書き込みパルス信号を生成して、これをアナログ・フロントエンド部 6 に出力する。

20

【 0 0 5 2 】

なお、上述した書き込みデータ処理部 4 5、書き込み中断制御部 4 7、および書き込みパルス生成部 4 8 は、何れも書き込みクロック信号 C K 3 に同期したタイミングでそれぞれの処理を実行する。

【 0 0 5 3 】

[中断命令発生部 4 9]

中断命令発生部 4 9 は、データ書き込み処理時において、バッファ・メモリ 4 6 に蓄積される書き込みデータの量を監視し、このデータ量が所定量を下回る場合に、書き込み中断命令を発生する。

30

【 0 0 5 4 】

また、中断命令発生部 4 9 は、装置の振動状態に応じた振幅を有する所定の信号を入力し、この入力信号の振幅が所定の振幅に達した場合に書き込み中断命令を発生する。

例えば、アナログ・フロントエンド部 3 より出力されるトラッキング・エラー信号や、図示しない振動センサーの検出信号の振幅を調べ、その振幅が所定の振幅に達した場合や、この所定振幅に達する状態が所定期間持続した場合に、書き込み中断命令を発生する。

なお、この中断命令発生部 4 9 において、装置の振動に応じた書き込み中断命令を発生する部分の詳細な構成については、後ほど図 6 を参照して説明する。

40

【 0 0 5 5 】

次に、書き込みクロック信号生成部 4 4 の構成について、図 3 を参照して説明する。

【 0 0 5 6 】

図 3 は、本発明の実施形態に係る書き込みクロック信号生成部 4 4 の構成の一例を示すブロック図である。

【 0 0 5 7 】

図 3 に例示する書き込みクロック信号生成部 4 4 は、逓倍部 4 5 1 および 4 5 5 と、分周部 4 5 2 と、同期化部 4 5 3 と、選択部 4 5 4 とを有する。

なお、同期化部 4 5 3 は、本発明の同期化手段の一実施形態である。

選択部 4 5 4 は、本発明の選択手段の一実施形態である。

50

通倍部 4 5 1 は、本発明の第 1 の通倍手段の一実施形態である。

通倍部 4 5 5 は、本発明の第 2 の通倍手段の一実施形態である。

分周部 4 5 2 は、本発明の分周手段の一実施形態である。

【 0 0 5 8 】

[通倍部 4 5 1]

通倍部 4 5 1 は、ウォブル検出部 4 3 より出力されるウォブル・クロック信号 C K 1 を所定の通倍比で通倍し、この通倍したクロック信号 C K 1 A を同期化部 4 5 3 に入力する。

【 0 0 5 9 】

[分周部 4 5 2]

分周部 4 5 2 は、クロック再生部 4 1 より出力される読み出しクロック信号 C K 2 を所定の分周比で分周し、この分周したクロック信号 C K 2 A を同期化部 4 5 3 に入力する。

【 0 0 6 0 】

例えば C D - R の場合、書き込み速度を 1 倍速とすると、読み出しクロック信号 C K 2 および書き込みクロック信号 C K 3 は約 4 . 3 M H z であり、ウォブル・クロック信号は約 2 2 k H z である。

このように両者の周波数の差が大きいと、後述の通倍部 4 5 5 のみで 1 倍速またはそれ以上の書き込みクロック信号を安定に生成することが困難である。

そのため、図 3 に示す書き込みクロック信号生成部 4 4 では、ウォブル・クロック信号 C K 1 を通倍部 4 5 1 によって通倍して同期化部 4 5 3 に入力するとともに、この通倍後のクロック信号 C K 1 A と周波数が一致するように、読み出しクロック信号 C K 2 を分周部 4 5 2 において分周して同期化部 4 5 3 に入力する。

【 0 0 6 1 】

[同期化部 4 5 3]

同期化部 4 5 3 は、通倍部 4 5 1 において通倍されたウォブル・クロック信号 C K 1 A を、分周部 4 5 2 において分周された読み出しクロック信号 C K 2 A に同期化させ、これをクロック信号 C K 1 B として出力する。そして、データ書き込み処理が再開される場合、すなわち、読み出し処理の停止によってクロック信号再生部 4 1 における読み出しクロック信号 C K 2 の再生動作が停止する場合に、この再開前におけるクロック信号 C K 1 B の同期化の状態を保持する。

【 0 0 6 2 】

また同期化部 4 5 3 は、ウォブル・クロック信号 C K 1 A および読み出しクロック信号 C K 2 A の同期化を行う際に、これらを高速な共通のクロック信号 C K s に同期させた上で、両者の位相を合わせる。同期化部 4 5 3 は、読み出しクロック信号 C K 2 A をこのクロック信号 C K s に同期させ、読み出しクロック信号 C K 2 B として出力する。

【 0 0 6 3 】

図 4 は、本発明の実施形態に係る同期化部 4 5 3 の構成の一例を示すブロック図である。図 4 では、選択部 4 5 4 も共に図示している。

【 0 0 6 4 】

図 4 に例示する同期化部 4 5 3 は、シフトレジスタ 4 5 3 1 および 4 5 3 4 と、選択部 4 5 3 2 および 4 5 3 7 と、フリップフロップ 4 5 3 5 と、AND 回路 A N _ 1 ~ A N _ N - 1 (N は 2 以上の自然数を示す) と、選択制御部 4 5 3 6 とを有する。

なお、シフトレジスタ 4 5 3 4 は、本発明の遅延クロック信号生成手段の一実施形態である。

フリップフロップ 4 5 3 5 は、本発明の信号保持手段の一実施形態である。

AND 回路 A N _ 1 ~ A N _ N - 1、選択部 4 5 3 7、および選択制御部 4 5 3 6 を含むユニットは、本発明の遅延クロック信号選択手段の一実施形態である。

【 0 0 6 5 】

[シフトレジスタ 4 5 3 1]

シフトレジスタ 4 5 3 1 は、クロック信号 C K s に同期して信号を保持する複数のフリ

10

20

30

40

50

ップフロップが縦続に接続された回路を有しており、この縦続接続の初段に、分周部 4 5 2 において分周された読み出しクロック信号 C K 2 A を入力する。これにより、初段に入力された読み出しクロック信号 C K 2 A は、これに続く各段へ順にシフトされる。

すなわち、シフトレジスタ 4 5 3 1 は、読み出しクロック信号 C K 2 A に対して異なる位相差を有した複数の遅延クロック信号を出力する。

【 0 0 6 6 】

[選択部 4 5 3 2]

選択部 4 5 3 2 は、シフトレジスタ 4 5 3 1 より出力される複数の遅延信号の中から、遅延調節信号 A D J に応じて選択した遅延クロック信号を読み出しクロック信号 C K 2 B として出力する。

10

読み出しクロック信号 C K 2 B は、読み出しクロック信号 C K 2 A をクロック信号 C K s に同期化した信号であり、遅延調節信号 A D J に応じた遅延を有する。

【 0 0 6 7 】

遅延調節信号 A D J による遅延の調節は、光ピックアップ 2 において検出される読み出し信号のクロック成分が、アナログ・フロントエンド部 3 およびデジタル・フロントエンド部 4 の各信号処理系を通過することによって生じる位相の遅れを補償するためのものである。

すなわち、同期化部 4 5 3 に入力される読み出しクロック信号 C K 2 A は、光ピックアップ 2 において受光されるクロック成分に対して、信号処理系の構成に応じた遅延を有している。遅延調節信号 A D J は、この遅延による位相のずれが解消されるように設定される。信号処理系の構成に応じた遅延はほぼ一定であるため、遅延調節信号 A D J の調節値は固定の値に設定可能である。

20

【 0 0 6 8 】

[シフトレジスタ 4 5 3 4]

シフトレジスタ 4 5 3 4 は、クロック信号 C K s に同期して信号を保持する N 個のフリップフロップが縦続に接続された回路を有しており、この縦続接続の初段に、逓倍部 4 5 1 において逓倍されたウォブル・クロック信号 C K 1 A を入力する。これにより、初段に入力されたウォブル・クロック信号 C K 1 A は、これに続く各段へ順にシフトされる。

すなわち、シフトレジスタ 4 5 3 4 は、ウォブル・クロック信号 C K 1 A に対して異なる位相差を有した複数の遅延クロック信号を出力する。図 4 の例では、ウォブル・クロック信号 C K 1 A からの遅延が小さい方から順に、遅延クロック信号 S R __ 1 , S R __ 2 , ... , S R __ N を出力する。

30

【 0 0 6 9 】

[フリップフロップ 4 5 3 5]

フリップフロップ 4 5 3 5 は、ホールド信号 H L D が ' 0 ' の場合、シフトレジスタ 4 5 3 4 から出力される遅延クロック信号 S R __ 1 , S R __ 2 , ... , S R __ N を読み出しクロック信号 C K 2 B に同期してそれぞれ保持し、これを信号 P H __ 1 , P H __ 2 , ... , P H __ N として出力する。

また、フリップフロップ 4 5 3 5 は、ホールド信号 H L D が ' 1 ' の場合、信号 P H __ 1 , P H __ 2 , ... , P H __ N の信号レベルを一定に保つ。

40

【 0 0 7 0 】

なお、ホールド信号 H L D は、読み出し処理時に ' 0 ' 、書き込み処理時に ' 1 ' となる信号であり、上述した書き込み中断制御部 4 7 等によって制御される。

また、選択部 4 5 4 は、ホールド信号 H L D が ' 0 ' 、すなわち読み出し処理時においてクロック信号 C K 2 B を選択して出力し、ホールド信号 H L D が ' 1 ' すなわち書き込み処理時においてクロック信号 C K 1 B を選択して出力する。

【 0 0 7 1 】

[AND 回路 A N __ 1 ~ A N __ N - 1]

AND 回路 A N __ i (i は 1 から N - 1 までの整数を示す) は、信号 P H __ i と信号 P H __ i + 1 の論理反転信号との論理積を演算し、これを信号 P D __ i として出力する。

50

【 0 0 7 2 】

すなわち、AND回路AN_iは、シフトレジスタ4534から出力される遅延クロック信号を、ウォブル・クロック信号CK1Aとの位相差に基づいて

SR₁, SR₂, ..., SR_N;

というように順序付けたときの順番が互いに隣り合う2つの遅延クロック信号SR_iおよびSR_{i+1}について、これに対応するフリップフロップ4535の出力信号PH_iおよびPH_{i+1}の信号レベルを比較する。そして、信号PH_iが‘1’かつ信号PH_{i+1}が‘0’の場合に‘1’となり、それ以外の場合に‘0’となる信号PD_iを出力する。

【 0 0 7 3 】

[選択制御部4536]

選択制御部4536は、信号PD₁ ~ PD_{N-1}の中でどの信号が‘1’かを調べ、その結果に応じて、遅延クロック信号SR₁ ~ SR_Nの中から選択すべき信号を決定する。

例えば信号PD_iが‘1’の場合、遅延クロック信号SR_iを選択すべき信号として決定する。

【 0 0 7 4 】

[選択部4537]

選択部4537は、遅延クロック信号SR₁ ~ SR_Nの中から選択制御部4536において決定された信号を選択し、これをクロック信号CK1Bとして出力する。

【 0 0 7 5 】

図5は、図4に示す同期化部453の動作例を説明するためのタイミングチャートである。

図5の例において、クロック信号CKsの周波数は、ウォブル・クロック信号CK1Aの約8倍であり、シフトレジスタ4534の段数は9（すなわちN=9）である。

【 0 0 7 6 】

図5(C) ~ 図5(K)に示すように、ウォブル・クロック信号CK1A(図5(B))に対する位相遅れは、遅延クロック信号SR₁, ..., SR₉の順番で徐々に大きくなり、その位相間隔は、ウォブル・クロック信号CK1Aの約1/8周期に相当する。

【 0 0 7 7 】

こうした遅延クロック信号SR₁ ~ SR₉が、読み出しクロック信号CK2Bの立ち上がり(時刻T1およびT2)においてフリップフロップ4535に保持されると、この立ち上がり時刻より前に立ち上がった遅延クロック信号の保持レベルは‘1’となり、これより後に立ち上がりを迎える遅延クロック信号の保持レベルは‘0’となる。

【 0 0 7 8 】

したがって、信号PH_iが‘1’かつ信号PH_{i+1}が‘0’の場合(PD_iが‘1’の場合)、遅延クロック信号SR_iの立ち上がり時刻と遅延クロック信号SR_{i+1}の立ち上がり時刻との間に、読み出しクロック信号CK2Bの立ち上がり時刻が挟まれていると推定される。すなわち、読み出しクロック信号CK2Bと最も位相が近いのは、遅延クロック信号SR_iまたはSR_{i+1}の何れかであると推定される。

【 0 0 7 9 】

そこで、図5の例では、信号PH_iが‘1’かつ信号PH_{i+1}が‘0’の場合、読み出しクロック信号CK2Bに位相が近接する信号として、遅延クロック信号SR_iが選択される。

例えば時刻T1において、信号PH₂が‘1’かつ信号PH₃が‘0’であり、信号PD₂が‘1’であるため(図5(W))、遅延クロック信号SR₂がクロック信号CK1Bとして出力される(図5(AD))。

また、時刻T2においては、信号PH₃が‘1’かつ信号PH₄が‘0’であり、信号PD₃が‘1’であるため(図5(W))、遅延クロック信号SR₂がクロック信号CK1Bとして出力される(図5(AD))。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 0 】

なお、読み出しクロック信号 $CK2B$ の立ち上がりごとに異なった遅延クロック信号が選択されると、図 5 (A D) に示すように、選択結果のクロック信号 $CK1B$ にはジッタが生じる。

このジッタは、遅延クロック信号 SR_i と遅延クロック信号 $SR_i + 1$ との間の位相間隔を狭めること、すなわちクロック信号 CKs の周波数を高くすることによって容易に低減することが可能である。

【 0 0 8 1 】

また、ウォブル・クロック信号 $CK1B$ と読み出しクロック信号 $CK2B$ との位相を正確に一致させるため、遅延クロック信号 $SR_1 \sim SR_N$ の位相の範囲は、少なくともその 1 周期分の位相をカバーする範囲であることが好ましい。

10

すなわち、ウォブル・クロック信号 $CK1A$ および読み出しクロック信号 $CK2B$ の周波数に対してクロック信号 CKs の周波数が x 倍 (x は正の実数を示す) であるとする、シフトレジスタ 4 5 3 4 の段数は、少なくとも実数 x より大きい最小の整数と等しいか、これより多い段数であることが好ましい。

【 0 0 8 2 】

なお、遅延クロック信号 $SR_1 \sim SR_N$ の位相範囲がその 1 周期分の位相を超える場合は、遅延クロック信号の選択の候補が 2 つ以上存在する可能性がある。この場合、2 つの候補の何れを選択しても位相の同期化を図ることが可能であるため、例えば、複数の候補のうち最も遅延が小さい信号を選ぶといったように、所定の規則に従って遅延クロック信号の選択を行っても良い。

20

以上が、同期化部 4 5 3 の説明である。

【 0 0 8 3 】

[選択部 4 5 4]

図 3 の説明に戻る。

選択部 4 5 4 は、ホスト装置 5 からの書き込み再開命令に応じて書き込み中断制御部 4 7 によりデータ読み出し処理が起動される場合に、同期化部 4 5 3 より出力される読み出しクロック信号 $CK2B$ を選択して出力する。また、書き込み中断制御部 4 7 の制御に応じてデータ書き込み処理が再開された場合、同期化部 4 5 3 において読み出しクロック信号 $CK2B$ と同期化されたウォブル・クロック信号 $CK1B$ を選択して出力する。

30

【 0 0 8 4 】

[通倍部 4 5 5]

通倍部 4 5 5 は、選択部 4 5 4 から出力されるクロック信号 CK_SEL を所定の通倍比で通倍し、これを書き込みクロック信号 $CK3$ として出力する。この通倍比は、図示しない制御部によって設定される光ディスク 1 へのデータ書き込み速度に応じて変更される。

【 0 0 8 5 】

次に、中断命令発生部 4 9 において、振動に応じた書き込み中断命令を発生する部分の構成について、図 6 を参照して説明する。

【 0 0 8 6 】

図 6 は、本発明の実施形態に係る中断命令発生部 4 9 の構成の一例を示すブロック図である。

40

【 0 0 8 7 】

図 6 に例示する中断命令発生部 4 9 は、アナログ - デジタル変換部 4 9 1 と、ノイズフィルタ 4 9 2 と、オフセット検出部 4 9 3 と、オフセット除去部 4 9 4 と、絶対値出力部 4 9 5 と、2 値化部 4 9 6 と、パルス整形部 4 9 7 とを有する。

【 0 0 8 8 】

[アナログ - デジタル変換部 4 9 1]

アナログ - デジタル変換部 4 9 1 は、例えば、アナログ・フロントエンド部 3 より出力されるトラッキング・エラー信号や、図示しない振動センサーの検出信号を入力し、これ

50

をデジタル信号に変換する。

【 0 0 8 9 】

[ノイズフィルタ 4 9 2]

ノイズフィルタ 4 9 2 は、アナログ - デジタル変換部 4 9 1 においてデジタル化された信号のノイズ成分を除去する。

【 0 0 9 0 】

[オフセット検出部 4 9 3]

オフセット検出部 4 9 3 は、アナログ - デジタル変換部 4 9 1 においてデジタル化された信号から、低周波のオフセット成分を検出する。

【 0 0 9 1 】

[オフセット除去部 4 9 4]

オフセット除去部 4 9 4 は、ノイズフィルタ 4 9 2 においてノイズを除去された信号 S 1 から、オフセット検出部 4 9 3 において検出されたオフセット成分 S 2 を除去する。

【 0 0 9 2 】

[絶対値出力部 4 9 5]

絶対値出力部 4 9 5 は、オフセット除去部 4 9 4 においてオフセット成分が除去された信号 S 3 において符号が負の信号を、これと絶対値が等しい正の信号に変換する。

【 0 0 9 3 】

[2 値化部 4 9 6]

2 値化部 4 9 6 は、絶対値出力部 4 9 5 において絶対値に変換された信号 S 4 と所定のしきい値とを比較し、当該しきい値より大きい信号を ' 1 '、当該しきい値より小さい信号を ' 0 ' に変換する。

【 0 0 9 4 】

[パルス整形部 4 9 7]

パルス整形部 4 9 7 は、その出力信号 S o u t が ' 0 ' の場合において、2 値化部 4 9 6 からの入力信号 S 5 が所定の期間以上 ' 1 ' になった場合に、出力信号 S o u t を ' 1 ' へ変化させる。また、出力信号 S o u t が ' 1 ' の場合において、入力信号 S 5 が所定の期間以上 ' 0 ' になった場合に、出力信号 S o u t を ' 0 ' へ変化させる。

パルス整形部 4 9 7 は、例えば、入力信号 S 5 の値が所定期間以上その遷移先の値になった場合、その遷移先へ状態遷移を生じさせるように構成されたステートマシンによって実現可能である。

【 0 0 9 5 】

上述した構成を有する中断命令発生部 4 9 によれば、アナログ - デジタル変換部 4 9 1 において、トラッキング・エラー信号や振動センサーの検出信号など、装置の振動状態に応じた振幅を有する所定の信号が入力され、デジタル信号に変換される。このデジタル信号は、ノイズフィルタ 4 9 2 においてノイズ成分を除去されるとともに、オフセット検出部 4 9 3 において低周波のオフセット成分を検出される。そして、オフセット除去部 4 9 4 において、ノイズ除去後の信号 S 1 からオフセット成分 S 2 が除去される。

オフセットを除去された信号 S 3 は、絶対値出力部 4 9 5 において絶対値に変換された後、2 値化部 4 9 6 において所定のしきい値との比較に基づいて ' 1 ' または ' 0 ' の 2 値信号に変換され、更にパルス整形部 4 9 7 において、その波形が整形される。

【 0 0 9 6 】

図 7 および図 8 は、中断命令発生部 4 9 の各部の信号波形の一例を示した波形図である。

図 7 は、入力信号 S i n として振動センサーの検出信号が入力された場合の信号波形を示し、図 8 は、入力信号 S i n としてトラッキング・エラー信号が入力された場合の信号波形を示す。

図 7 および図 8 に示すように、装置の振動によって入力信号の振幅が大きくなると、書き込み中断命令として ' 1 ' の信号 S o u t が出力される。

【 0 0 9 7 】

10

20

30

40

50

ここで、上述した構成を有する光ディスク装置における、書き込み処理の中断動作と再開動作について説明する。

【0098】

<書き込み処理の中断>

データ書き込み処理時において、光ピックアップ2は、制御信号生成用のレーザー光を光ディスク1に照射して、その反射光を電気信号に変換する。アナログ・フロントエンド部3は、この電気信号にA/D変換や波形整形等の処理を施して、トラッキング・エラー信号やフォーカス・エラー信号等の制御信号を生成する。DSP40は、これらの制御信号に基づいてスピンドル・モータやスレッド・モータなどの駆動機構を制御し、光ピックアップ2のレーザー光を光ディスク1の目的の書き込み位置に誘導する。

10

【0099】

ウォブル検出部43は、アナログ・フロントエンド部3において生成された制御信号に含まれるウォブル成分に基づいて、ウォブル・クロック信号CK1を再生する。書き込みクロック信号生成部44は、このウォブル・クロック信号CK1を所定の逡倍比で逡倍して、書き込みクロック信号CK3を生成する。

【0100】

すなわち、書き込みクロック信号生成部44において、逡倍部451は、ウォブル・クロック信号CK1を所定の逡倍比で逡倍し、シフトレジスタ4534は、この逡倍したウォブル・クロック信号CK1Aを、クロック信号CKsに同期した複数の遅延クロック信号SR_1~SR_Nに変換する。選択部4537は、この複数の遅延クロック信号SR_1~SR_Nの中から1つの遅延クロック信号を選択し、これをクロック信号CK1Bとして選択部454に入力する。

20

また、データ書き込み処理時において、選択部454は、このクロック信号CK1Bを選択して逡倍部455に入力するため、書き込みクロック信号CK3は、クロック信号CK1Bを逡倍した信号になる。

したがって、書き込みクロック信号CK3は、ウォブル・クロック信号CK1を逡倍した信号になる。

【0101】

なお、この場合において、選択部4537において選択される遅延クロック信号は、例えば、前回の読み出し処理時において選択制御部4536により決定された信号でも良いし、予め定めた遅延クロック信号でも良い。

30

【0102】

一方、書き込みデータ処理部45は、ホスト装置5より供給されてバッファ・メモリ46に蓄積された書き込みデータを、上述した書き込みクロック信号CK3に同期して順に読み出し、これに所定の符号化処理を施す。書き込みパルス信号生成部48は、符号化処理後の書き込みデータに、光ディスク1の種類に応じた適切な処理を施して、書き込みクロック信号CK3に同期した書き込みパルス信号を生成する。アナログ・フロントエンド部3は、この書き込みパルス信号に応じて光ピックアップ2のレーザー源を駆動し、データ書き込み用のレーザー光を発生させる。

【0103】

40

以上の動作により、光ディスク1の目的の書き込み位置に、ホスト装置5より供給される書き込みデータに応じたレーザー光が照射される。

【0104】

このようなデータ書き込み処理時において、バッファ・メモリ46に蓄積される書き込みデータが所定量を下回る場合や、トラッキング・エラー信号や振動センサーの検出信号の振幅が所定の振幅に達する場合など、所定の書き込み中断要因が発生した場合に、中断命令発生部49は、書き込み中断命令を発生する。

【0105】

中断命令発生部49が書き込み中断命令を発生すると、書き込み中断制御部47は、書き込みデータ処理部45から出力される書き込み前のデータを調査して適切な中断位置を

50

見つけ出し、この中断位置において書き込みデータ処理部 4 5 から書き込みパルス信号生成部 4 8 へのデータ転送を停止させる。これにより光ピックアップ 2 からのレーザー光の照射が停止する。

【 0 1 0 6 】

また、中断前に光ディスク 1 に書き込まれたデータの末尾を指示する所定の情報として、例えば光ディスク 1 に書き込まれるデータの所定のデータ区画を識別する情報などを、書き込みデータ処理部 4 5 から出力されるデータの中から取得する。

【 0 1 0 7 】

< 書き込み処理の再開 >

書き込み中断要因が解消され、ホスト装置 5 から書き込み再開命令が入力されると、書き込み中断制御部 4 7 は、デジタル・フロントエンド部 4 の各部に指示を与えてデータ読み出し処理を起動させる。

【 0 1 0 8 】

データ読み出し処理が起動すると、光ピックアップ 2 は、データ読み出し用および制御信号生成用のレーザー光を光ディスク 1 の記録面へ照射し、その反射光を電気信号に変換する。アナログ・フロントエンド部 3 は、この電気信号に A / D 変換や波形整形等の処理を施して、トラッキング・エラー信号やフォーカス・エラー信号等の制御信号を生成する。DSP 4 0 は、これらの制御信号に基づいて駆動機構を制御し、光ピックアップ 2 のレーザー光を光ディスク 1 の目的の読み出し位置に誘導する。

これにより、上述した中断の前に書き込みが行われた光ディスク 1 の記録トラック上に読み出し用のレーザー光が照射され、中断前に書き込まれたデータに対応する読み出し信号がアナログ・フロントエンド部 3 より出力される。

【 0 1 0 9 】

クロック信号再生部 4 1 は、この読み出し信号に含まれる周期成分に基づいて読み出しクロック信号 CK 2 を再生する。読み出しデータ処理部 4 2 は、再生された読み出しクロック信号 CK 2 に同期して、この読み出し信号に所定の復号化処理を行い、読み出しデータ RD を再生する。そして、書き込み中断制御部 4 7 は、この再生される読み出しデータの中から、中断前の書き込みデータの末尾を上記取得した情報に基づき特定する。

【 0 1 1 0 】

一方、データ読み出し処理が起動すると、書き込みクロック信号生成部 4 4 の選択部 4 5 4 は、データ書き込み処理の場合と異なり、クロック信号 CK 2 B を選択して逡倍部 4 5 5 に出力する。

クロック信号 CK 2 B は、読み出しクロック信号 CK 2 を分周し、クロック信号 CK s に同期させて所定の遅延を与えた信号であるため、これを逡倍部 4 5 5 において逡倍した書き込みクロック信号 CK 3 は、読み出しクロック信号 CK 2 に同期した信号となる。

【 0 1 1 1 】

また、このデータ読み出し処理の間、フリップフロップ 4 5 3 5 は、シフトレジスタ 4 5 3 5 より出力される遅延クロック信号 SR __ 1 ~ SR __ N を、クロック信号 CK 2 B に同期して保持し、信号 PH __ 1 ~ PH __ N として出力する。

さらに、AND 回路 AN __ 1 ~ AN __ N - 1 は、クロック信号 CK 1 A との位相差に基づいて、遅延クロック信号を

SR __ 1 , SR __ 2 , ... , SR __ N ;

という順序で順位付けしたときの順番が互いに隣り合う 2 つの遅延クロック信号 SR __ i および SR __ i + 1 について、これに対応するフリップフロップ 4 5 3 5 の出力信号 PH __ i および PH __ i + 1 の信号レベルをそれぞれ比較する。

選択制御部 4 5 6 3 は、この比較結果に基づいて、クロック信号 CK 1 A との位相差が小さい遅延クロック信号を選び出す。例えば、信号 PH __ i = ' 1 ' かつ信号 PH __ i + 1 = ' 0 ' が成立するとき、遅延クロック信号 SR __ i を選択すべき信号として決定する。

そして選択部 4 5 3 7 は、選択制御部 4 5 6 3 に決定に従って、遅延クロック信号 SR

10

20

30

40

50

__1 ~ S R __Nの中から一の遅延クロック信号を選択し、これをクロック信号 C K 1 Bとして出力する。

すなわち、同期化部 4 5 3 は、データ読み出し処理の間において、クロック信号 C K 1 Bとクロック信号 C K 2 Bとの位相差が小さくなるように、クロック信号 C K 1 Bの位相を調節する。

【 0 1 1 2 】

読み出しデータの中から書き込みデータの末尾を特定すると、書き込み中断制御部 4 7 は、デジタル・フロントエンド部 4 の各部に指示を与えて、データ読み出し処理を停止させるとともに、その末尾に続く位置からデータ書き込み処理を再開させる。

【 0 1 1 3 】

このデータ書き込み処理の再開時において、選択部 4 5 4 は、逡倍部 4 5 5 へ出力する信号をクロック信号 C K 2 Bからクロック信号 C K 1 Bへ切り替える。この時、クロック信号 C K 1 Bとクロック信号 C K 2 Bとの位相差は小さいため、切り替えに伴う位相の不連続は微小である。

また、データ読み出し処理の停止に伴ってクロック信号再生部 4 1 からの読み出しクロック C K 2 が得られなくなるため、同期化部 4 5 3 は、フリップフロップ 4 5 3 5 における出力信号レベルを一定に保つことにより、クロック信号 C K 1 Bとクロック信号 C K 2 Bとの同期化の状態を保持する。

【 0 1 1 4 】

以上説明したように、本実施形態によれば、書き込みを中断する場合に、当該中断の前に書き込まれたデータの末尾を指示する所定の情報が当該書き込みデータの中から取得される。書き込みを再開する場合には、先ずデータ読み出し処理が起動され、読み出したデータの中から当該中断前の書き込みデータの末尾が上記取得した情報に基づき特定され、次いで、当該特定された書き込みデータの末尾に続けてデータ書き込み処理が再開される。

すなわち、データ読み出し処理によって特定した書き込みデータの末尾に、データ書き込み処理によってデータの書き繋がりが行われる。

データ読み出し処理は読み出しクロック信号 C K 2 に同期した処理であり、データ書き込み処理は書き込みクロック信号 C K 3 に同期した処理であるため、両者のクロック信号の位相がずれていると、データの書き繋がりが不連続になる可能性がある。本実施形態では、書き込みクロック信号生成部 4 4 において、読み出しクロック信号 C K 2 に位相を同期させた書き込みクロック信号 C K 3 が生成されるため、このような書き繋がりの不連続を抑えることができる。

したがって、本実施形態によれば、光ディスクへのデータ書き込み処理を中断した後、その中断位置から正確にデータの書き込み処理を再開することができる。これにより、書き繋ぎ位置付近における記録データのエラーが低減するため、記録動作の信頼性を高めることができる。

【 0 1 1 5 】

また、同期化部 4 5 3 において、書き込み処理のタイミングの基準となるウォブル・クロック信号 C K 1 A が読み出しクロック信号 C K 2 A に同期化されており、データ書き込み処理が再開される場合、この再開前の同期化の状態が同期化部 4 5 3 によって保持される。

したがって、データ書き込み処理の再開にともなって読み出しクロック信号 C K 2 の再生処理が停止されても、その停止前の同期化の状態を保つことができる。

【 0 1 1 6 】

しかも、図 4 に示すように、同期化部 4 5 3 においては、アナログ P L L を使用することなく 2 つのクロック信号の位相を合わせることが可能であるため、回路面積を小さくすることができる。

【 0 1 1 7 】

さらに、選択部 4 5 4 において、ホスト装置 5 から書き込み再開命令が入力された場合

10

20

30

40

50

に読み出しクロック信号 C K 2 B が選択されて出力され、データ書き込み処理が再開された場合にウォブル・クロック信号 C K 1 B が選択されて出力される。この選択部 4 5 4 から出力されるクロック信号が、逡倍部 4 5 5 において逡倍されて、書き込みクロック信号 C K 3 として出力される。

したがって、書き込みクロック信号 C K 3 の周波数を逡倍部 4 5 5 において任意に可変できるため、種々な速度で光ディスクへの書き込みを行うことが可能になる。

その上、データ書き込み処理の再開前後においてほぼ位相が一致したクロック信号を逡倍部 4 5 5 に供給することができるため、特に逡倍部 4 5 5 を P L L によって構成した場合において、データ書き込み処理の再開前後における書き込みクロック信号 C K 3 の位相変動を抑えることができる。

10

【 0 1 1 8 】

また、図 6 に示すような構成を有する中断命令発生部 4 9 においては、例えばトラッキング・エラー信号のように、装置の振動状態に応じた振幅を有する所定の信号に基づいて、装置の振動を要因とした書き込み中断命令を発生させることができるため、振動センサー等の付加部品を減らすことができる。

【 0 1 1 9 】

なお、本発明は上述した実施形態に限定されず、例えば以下に述べるような種々の改変が可能である。

【 0 1 2 0 】

上述した実施形態では、光ディスクのウォブルに基づいて再生されるウォブル・クロック信号がデータ書き込み処理における参照クロック信号として用いられているが、本発明はこれに限定されない。すなわち、記録媒体上のデータ記録位置を特定するために記録媒体に予め付与された情報であれば、ウォブル以外の情報に基づいて再生されるクロック信号を参照クロック信号として用いても良い。また、線速度一定で書き込みを行う場合には、発振器等により生成される固定周波数のクロック信号を用いても良い。

20

【 0 1 2 1 】

図 2 の例では、トラッキング・エラー信号に応じた中断命令を中断命令発生部 4 9 において発生させているが、この処理の一部または全部を D S P 4 0 において実行させても良い。

【 0 1 2 2 】

上述した実施形態は、光ディスクのデータ記録再生装置に関するものであるが、本発明はこれに限定されず、光ディスク以外の他の記録媒体（例えば光磁気テープや光磁気ディスクなど）のデータ記録再生装置にも適用可能である。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 2 3 】

【 図 1 】本発明の実施形態に係るデータ記録再生装置の構成の一例を示すブロック図である。

【 図 2 】本発明のデータ処理装置の実施形態に係るデジタル・フロントエンド部の構成の一例を示すブロック図である。

【 図 3 】本発明の実施形態に係る書き込みクロック信号生成部の構成の一例を示すブロック図である。

40

【 図 4 】本発明の実施形態に係る同期化部の構成の一例を示すブロック図である。

【 図 5 】図 4 に示す同期化部の動作例を説明するためのタイミングチャートである。

【 図 6 】本発明の実施形態に係る中断命令発生部の構成の一例を示すブロック図である。

【 図 7 】振動センサーの検出信号を入力した場合における、中断命令発生部の各部の信号波形の一例を示した波形図である。

【 図 8 】トラッキング・エラー信号を入力した場合における、中断命令発生部の各部の信号波形の一例を示した波形図である。

【 図 9 】クロック信号の切り替え方法の一例を示す第 1 の図である。

【 図 1 0 】クロック信号の切り替え方法の一例を示す第 2 の図である。

50

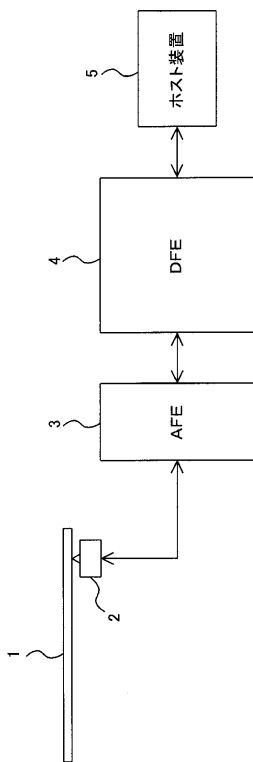
【符号の説明】

【0124】

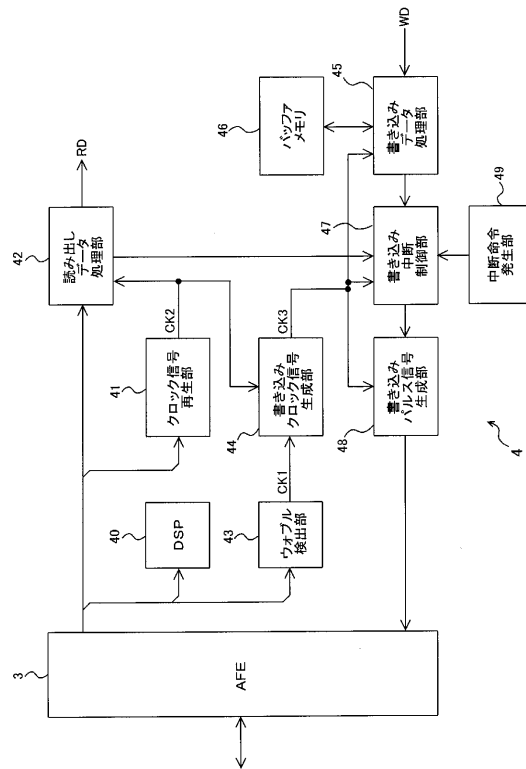
1 ... 光ディスク、2 ... 光ピックアップ、3 ... アナログ・フロントエンド部、4 ... デジタル・フロントエンド部、5 ... ホスト装置、40 ... DSP、41 ... クロック信号再生部、42 ... 読み出しデータ処理部、43 ... ウォブル検出部、44 ... 書き込みクロック信号生成部、45 ... 書き込みデータ処理部、46 ... バッファ・メモリ、47 ... 書き込み中断制御部、48 ... 書き込みパルス信号生成部、49 ... 中断命令発生部、451, 455 ... 逓倍部、452 ... 分周部、453 ... 同期化部、454, 4532, 4537 ... 選択部、491 ... アナログ-デジタル変換部、492 ... ノイズフィルタ、493 ... オフセット検出部、494 ... オフセット除去部、495 ... 絶対値出力部、496 ... 2値化部、497 ... パルス整形部、4531, 4534 ... シフトレジスタ、4535 ... フリップフロップ、4536 ... 選択制御部、AN₁ ~ AN_{N-1} ... AND回路

10

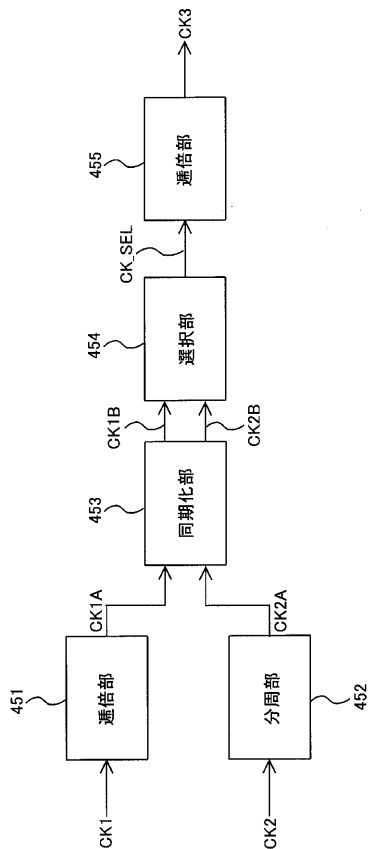
【図1】



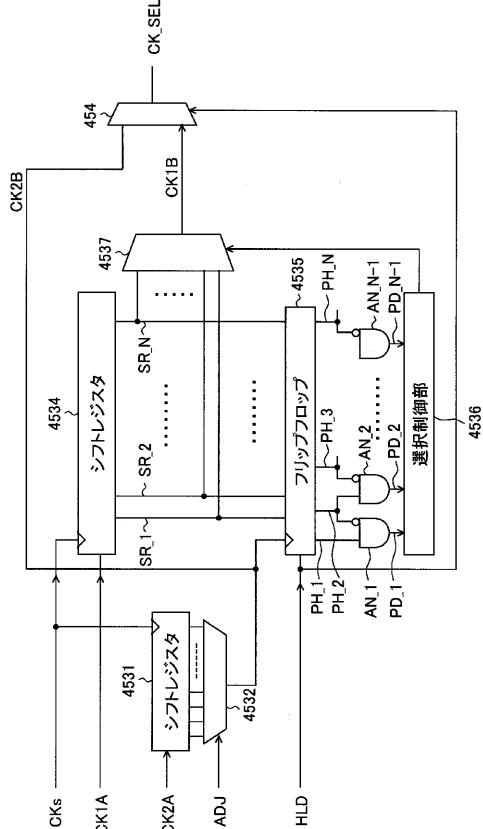
【図2】



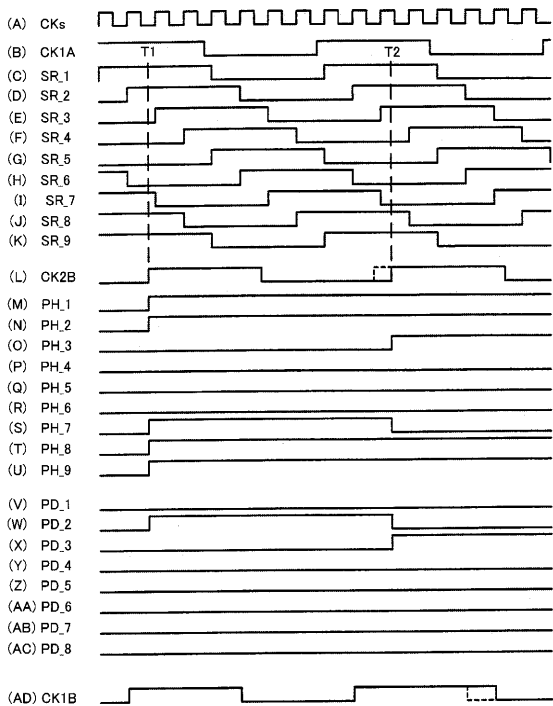
【 図 3 】



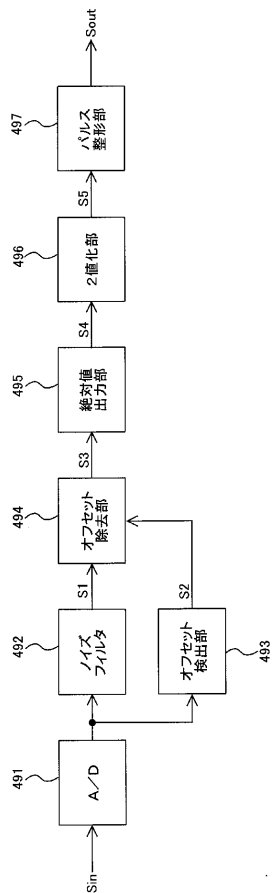
【 図 4 】



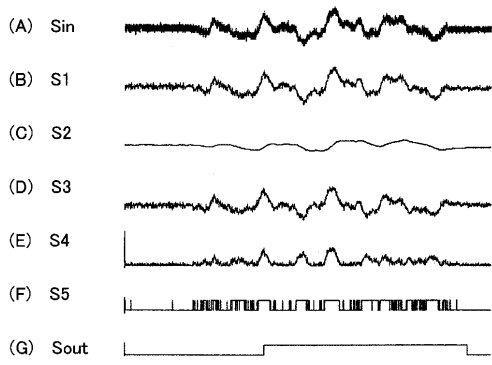
【 図 5 】



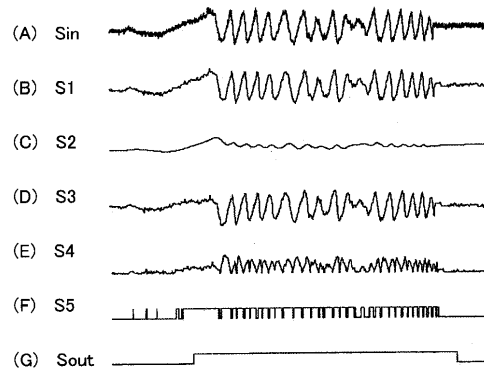
【 図 6 】



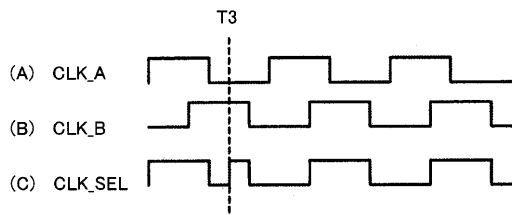
【 図 7 】



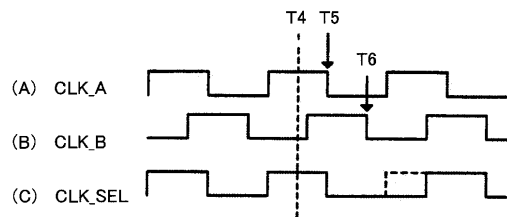
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-298955(JP,A)
特開2003-208717(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G11B 20/14
G11B 27/00