(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3683454号
(P3683454)
(45)発行日　平成17年8月17日(2005.8.17)　(24)登録日　平成17年6月3日(2005.6.3)

(51)Int.Cl.[7]　F I
G11B 20/18　G11B 20/18　520E
G06F 11/10　G11B 20/18　512C
G11B 20/18　542A
G11B 20/18　544Z
G06F 11/10　330L

請求項の数 4　(全 21 頁)

(21)出願番号　特願平11-367647
(22)出願日　平成11年12月24日(1999.12.24)
(65)公開番号　特開2001-184808(P2001-184808A)
(43)公開日　平成13年7月6日(2001.7.6)
審査請求日　平成13年11月21日(2001.11.21)

(73)特許権者　000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真１００６番地
(74)代理人　100081813
弁理士　早瀬　憲一
(72)発明者　真鍋　典行
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内
(72)発明者　角　史生
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内
(72)発明者　山口　誠一郎
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】誤り訂正処理装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
記録媒体から読み出されるデータに対して、所定の誤り訂正ブロック単位で誤り訂正を実行する誤り訂正処理装置であって、
記録媒体から読み出されるデータを記憶するデータ記憶手段と、
記録媒体から読み出されるデータを上記データ記録手段にデータ転送を行い、誤り訂正ブロックデータのデータ転送完了を後述する動的次訂正判定実行手段に通知するデータ転送処理手段と、
上記データ記憶手段に記録されているデータに対し、誤り訂正ブロック単位で誤り訂正処理を実行し、誤り訂正処理終了後に、誤り検出を行い、該誤り訂正ブロックに誤りが存在するか否かを示す誤り訂正完了状態を後述する動的次訂正判定実行手段に通知する誤り訂正処理手段と、
上記データ記憶手段に記録されている誤り訂正ブロックデータに対し、上記誤り訂正処理手段による誤り訂正処理に要する最大限の時間を記憶する最大誤り訂正時間記憶手段と、
ユーザ指定により、上記誤り訂正処理手段が誤り訂正ブロックデータに対し、誤り訂正を行う回数を記憶するユーザ指定記憶手段と、
上記データ転送処理手段からの誤り訂正ブロックデータのデータ転送完了通知により、上記データ記憶手段に記憶された該訂正ブロックデータの訂正処理を開始するように上記誤り訂正処理手段を制御し、誤り訂正終了後、上記誤り訂正処理手段から通知される誤り訂正完了状態に応じて、再度誤り訂正処理を行うか否かの判断を行う動的次訂正判定実行手

段とを備え、
上記動的次訂正判定実行手段は、
上記データ記憶手段に記録されている誤り訂正ブロックデータに対し、上記誤り訂正処理手段が行う誤り訂正処理の実行時間を計測する処理時間計測手段と、
上記ユーザ指定記憶手段に記録されているユーザ指定訂正回数に基づき、上記誤り訂正処理手段による誤り訂正処理毎に、上記誤り訂正処理手段がさらに実行可能な訂正処理回数を記憶する残り訂正回数記憶手段と、
上記誤り訂正ブロックデータが、上記データ転送処理手段から上記データ記憶手段に転送されるデータ入力時間を記憶するデータ入力時間記憶手段と、
該データ入力時間を上記誤り訂正処理手段により上記誤り訂正ブロックデータの訂正処理を行うことが可能な最小限の時間とし、さらに、該データ入力時間以上に誤り訂正を行うことが可能な時間をあふれ余裕時間として、両方の値を加算した値を訂正余裕時間として記憶する訂正余裕時間記憶手段と、
上記誤り訂正処理手段により、上記データ記憶手段に記録されている誤り訂正ブロックデータの上記ユーザ指定回数分の誤り訂正処理を終了した結果、該データに誤りが存在する場合は、上記訂正余裕時間記憶手段に記録される訂正余裕時間の範囲内で、上記誤り訂正ブロックデータに対する誤り訂正処理が終了するように、上記誤り訂正処理手段による訂正処理回数を制御する動的次訂正判定手段とを備えた、
ことを特徴とする誤り訂正処理装置。
【請求項２】
請求項１記載の誤り訂正処理装置において、
上記ユーザ指定記憶手段は、
ユーザが指定する上記あふれ余裕時間を記憶するユーザ指定あふれ余裕時間記憶手段を備えたことを特徴とする誤り訂正処理装置。
【請求項３】
請求項１記載の誤り訂正処理装置において、
上記ユーザ指定記憶手段は、
ユーザが指定する時間係数を、上記あふれ余裕時間を決定するためのあふれ余裕係数として記憶するユーザ指定あふれ余裕係数記憶手段を備えたことを特徴とする誤り訂正処理装置。
【請求項４】
請求項１記載の誤り訂正処理装置において、
上記ユーザ指定記憶手段は、
ユーザが指定する上記あふれ余裕時間を記憶するユーザ指定あふれ余裕時間記憶手段と、
ユーザが指定する時間係数を、上記あふれ余裕時間を決定するためのあふれ余裕係数として記憶するユーザ指定あふれ余裕係数記憶手段とを備え、
上記動的次訂正判定実行手段は、
上記誤り訂正ブロックデータの上記データ転送処理手段から上記データ記憶手段に転送されるデータ入力時間と、上記ユーザ指定あふれ余裕係数記憶手段に格納されているあふれ余裕係数の積とを算出し、該算出値と上記ユーザ指定あふれ余裕時間記憶手段に格納されているあふれ余裕時間との大小比較を行う余裕時間大小比較判定部を備え、
上記訂正余裕時間記憶手段は、上記余裕時間大小比較判定部にて比較して、小さいと判定された値を上記あふれ余裕時間とし、該あふれ余裕時間と上記データ入力時間とを加算した値を訂正余裕時間として記憶する、
ことを特徴とする誤り訂正処理装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は誤り訂正処理装置に関し、特に光ディスクなどの記録媒体のデータの誤り訂正処

理装置に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
図６は従来の誤り訂正処理装置の構成を示すブロック図である。
４００は映像や音声等のデジタル信号データが記録されており、図示されていないスピンドルモータにより回転駆動される光ディスク、４０１は光ディスク４００に対してレーザ光を照射し、その反射光をディテクタで検出して光ディスク４００に記録されているデータを読み取る光ピックアップ、４０２は光ピックアップ４０１により光ディスク４００から読み取ったデータを１ＥＣＣブロック（Ｅｒｒｏｒ　Ｃｏｒｒｅｃｔｉｎｇ　Ｃｏｄｅ）単位で誤り訂正を行う誤り訂正処理装置である。
【０００３】
誤り訂正処理装置４０２は、復調部４０３と、同期信号処理部４０４と、データ転送処理部４０５と、データ記憶部４０６と、静的次訂正判定実行部４０７と、誤り訂正処理部４０８と、ユーザ指定訂正回数記憶部４０９とを備える。
【０００４】
復調部４０３は、光ディスク４００から読み取った信号を復調し、さらにデータと同期信号とを分離し出力する。同期信号処理部４０４は、復調部４０３からの同期信号を受信し、例えば、光ディスク４００の汚れ等の理由により同期信号の一部が欠落した場合にも、同期信号を生成して出力する。データ転送処理部４０５は、復調部４０３から入力されたデータと同期信号処理部４０４から入力された同期信号に基づき、データを後述するデータ記憶部４０６へ転送すると共に、１ＥＣＣブロックデータの転送が完了すると、データ転送完了通知信号を後述する静的次訂正判定実行部４０７に出力する。データ記憶部４０６はデータ転送処理部４０５から転送されたデータを記憶する。静的次訂正判定実行部４０７は、後述する誤り訂正処理部４０８を静的に制御する各処理部から構成される。誤り訂正処理部４０８は、静的次訂正実行判定部４０７による制御により、データ記憶部４０６に記録されるデータに対して誤り訂正処理を行う。ユーザ指定訂正回数記憶部４０９は、ユーザにより指定された誤り訂正処理の回数を記録する。
【０００５】
静的次訂正判定実行部４０７は、静的次訂正判定部４０７１と、残り訂正回数記憶部４０７２とを備える。
静的次訂正判定部４０７１は、データ転送処理部４０５から出力されるデータ転送完了通知信号とユーザ指定訂正回数記憶部４０９に格納されている指定訂正回数に基づき、誤り訂正処理部４０８に誤り訂正要求信号を出力する。残り訂正回数記憶部４０７２は、誤り訂正処理部４０８により誤り訂正処理をすることが可能な残り訂正回数を記憶する。
【０００６】
次に従来の誤り訂正処理装置の動作を図６を用いて説明する。
光ディスク４００はスピンドルモータ（図示せず）により回転駆動されている。光ピックアップ４０１は、光ディスク４００に対してレーザ光を照射し、その反射光により光ディスク４００に記録されている画像，音声情報を読み取り、その情報信号を復調部４０３に出力する。
【０００７】
復調部４０３は、光ディスク４００から読み取った信号を復調し、さらにデータと同期信号とを分離し、データをデータ転送処理部４０５に出力すると共に、同期信号を同期信号処理部４０４に出力する。同期信号処理部４０４は、復調部４０３からの同期信号を受信し、例えば、光ディスク４００の汚れ等の理由により同期信号の一部が欠落している場合にも、同期信号を生成して出力する。これにより、同期信号処理部４０４は、同期信号を途切れることなく所定のタイミングでデータ転送処理部４０５に出力することができる。
【０００８】
以降、データ転送処理部４０５が復調部４０３から入力されたデータをデータ記憶部４０６へ転送するデモジュステージと、誤り訂正処理部４０８がデータ記憶部４０６に格納さ

れているデータに対して誤り訂正処理を行う誤り訂正処理ステージの２つの処理ステージを行い、この２つの処理ステージを静的次訂正判定実行部４０７によるパイプラインで制御する。

【０００９】

まず、デモジュステージでは、データ転送処理部４０５は復調部４０３から入力されたデータをデータ記憶部４０６へ転送し、１ＥＣＣブロックデータの転送終了毎に、データ転送完了通知信号を静的次訂正判定実行部４０７を出力する。

【００１０】

次に、誤り訂正処理ステージでは、データ転送処理部４０５からデータ転送完了通知信号を受けた静的次訂正判定実行部４０７は、データ記憶部４０６に記録されているデータの誤り訂正処理の実行を要求する誤り訂正要求信号を誤り訂正処理部４０８に出力する。誤り訂正処理部４０８は、静的次訂正判定実行部４０７から誤り訂正要求信号を受信し、データ記憶部４０６に格納されている１ＥＣＣブロックデータに対して誤り訂正処理を行う。

【００１１】

図７は従来の誤り訂正処理装置の動作を説明するためのタイムチャートである。

図７（ａ）で誤り訂正処理の対象となるデータは光ディスクの内周側のデータであり、図７（ｂ）で誤り訂正処理の対象となるデータは光ディスクの外周側のデータであり、図に示すように、光ディスクの内周部，外周部でのデータの入力速度は異なり、光ディスクから読み出された１ＥＣＣブロックデータが、データ記憶部４０６に記録される速度は、ＣＡＶ（Ｃｏｎｓｔａｎｔ　ＡｎｇｕｌａｒＶｅｌｏｃｉｔｙ）再生の場合は、外周部のデータの方が速く、ディスクの内周部程遅くなる。

【００１２】

また、データ転送処理部４０５からデータ記憶部４０６へ転送される１ＥＣＣブロックのデータをデモジュデータ（以下、「ブロックデモジュ」と称する）とし、このブロックデモジュは４回の誤り訂正処理で訂正が正常終了するデータであり、ユーザ指定訂正回数記憶部４０９に格納されている値は「３」である。

【００１３】

図７（ａ）に示すように、ｔ１の時点で、データ転送処理部４０５は第１ブロックデモジュのデータ記憶部４０６への転送処理を開始し、ｔ２の時点で、データ転送処理部４０５は第１ブロックデモジュの転送を終了し、データ転送完了通知信号を静的次訂正判定実行部４０７に出力する。

【００１４】

静的次訂正判定部４０７１は、データ転送処理部４０５からデータ転送完了通知信号を受け、ユーザ指定訂正回数記憶部４０９に格納されている数字「３」を残り訂正回数記憶部４０７２に格納した後、誤り訂正処理部４０８に第１回目の誤り訂正要求信号を出力する。誤り訂正処理部４０８は、この誤り訂正要求信号に従い、データ記憶部４０６に記録されている第１ブロックデモジュの第１回目の誤り訂正処理を行う。

【００１５】

同様に、誤り訂正処理部４０８は、静的次訂正判定実行部４０７による制御により、第１ブロックデモジュの第２回目，第３回目の誤り訂正処理を行う。

第３回目の誤り訂正処理を終了した時点ｔ３で、静的次訂正判定実行部４０７の残り訂正回数記憶部４０７２に記録されている数字は「０」となり、静的次訂正判定部４０７１はそれを判断し、誤り訂正処理部４０８に対して第４回目の誤り訂正要求信号の出力を行なわない。

【００１６】

そのため、第２ブロックデモジュのデータ転送処理部４０５からデータ記憶部４０６へのデータ転送が終了する時点ｔ４までに、再度誤り訂正処理を行う余裕時間Ｔ１があり、再度誤り処理を行うことで第１ブロックの誤りを完全に無くすことが可能であるのにも関わらず、誤り訂正処理部４０８は第４回目の誤り訂正処理を行わず、誤り訂正処理を異常終

了している。
【００１７】
図７（ｂ）でも同様に、誤り訂正処理部４０８が、データ記憶部４０６に記録されている第１ブロックデモジュの第３回目の誤り訂正処理を終了した時点ｔ３で、静的次訂正判定実行部４０７の残り訂正回数記憶部４０７２に記録されている数字は「０」となるので、誤り訂正処理部４０８は第４回目の誤り訂正処理を行わず誤り訂正処理を異常終了している。
【００１８】
【発明が解決しようとする課題】
誤り訂正処理装置において、データに対する誤り訂正処理の実行回数が誤り訂正能力を決定するものである。従って、訂正するデータに誤りが少ない場合は、少ない訂正回数で訂正を正常終了することができ、一方、訂正するデータに誤りが多い場合には、正常終了するために訂正回数を２回、３回増やす必要がある。
【００１９】
しかし、誤り訂正処理装置において、誤り訂正処理部による誤り訂正処理回数が大きくなるに伴い、誤り訂正処理に要する時間も大きくなるため、その間次のデータがデータ記憶部に次々に入力され、データ記憶部のバッファがあふれることがあり、また、誤り訂正能力を超えるデータが入力された場合には、１回の誤り訂正処理に時間がかかり、リトライ処理への移行が遅れる問題が発生する。
【００２０】
この問題を解決するために、従来の誤り訂正処理装置では、ドライブの最高倍速時において、復調部からデータ転送処理部へ１ＥＣＣブロックデータが出力される時間より短い時間で、誤り訂正処理部が１ＥＣＣブロックデータの誤り訂正処理を終了するように、１ＥＣＣブロックデータに対する誤り訂正回数を決定していた。
【００２１】
しかしながら、この方法では、誤り訂正回数を固定化するために、本来は誤り訂正回数を少し増やすことにより、データの誤りを完全に訂正することが可能な場合でも、訂正処理を行うことができず、誤り訂正処理装置の訂正能力が低下する問題が発生した。
【００２２】
本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、データの入力速度に応じて、そのデータの誤り訂正処理時間の制限を設け、その時間内で誤り訂正処理回数の増減を行い、最適な回数で誤り訂正処理を行うことが可能な誤り訂正処理装置を提供する目的とする。
【００２３】
【課題を解決するための手段】
本発明の請求項１に係る誤り訂正処理装置は、記録媒体から読み出されるデータに対して、所定の誤り訂正ブロック単位で誤り訂正を実行する誤り訂正処理装置であって、記録媒体から読み出されるデータを記憶するデータ記憶手段と、記録媒体から読み出されるデータを上記データ記録手段にデータ転送を行い、誤り訂正ブロックデータのデータ転送完了を後述する動的次訂正判定実行手段に通知するデータ転送処理手段と、上記データ記憶手段に記録されているデータに対し、誤り訂正ブロック単位で誤り訂正処理を実行し、誤り訂正処理終了後に、誤り検出を行い、該誤り訂正ブロックに誤りが存在するか否かを示す誤り訂正完了状態を後述する動的次訂正判定実行手段に通知する誤り訂正処理手段と、上記データ記録手段に記録されている誤り訂正ブロックデータに対し、上記誤り訂正処理手段による誤り訂正処理に要する最大限の時間を記憶する最大誤り訂正時間記憶手段と、ユーザ指定により、上記誤り訂正処理手段が誤り訂正ブロックデータに対し、誤り訂正を行う回数を記憶するユーザ指定記憶手段と、上記データ転送処理手段からの誤り訂正ブロックデータのデータ転送完了通知により、上記データ記憶手段に記憶された該訂正ブロックデータの訂正処理を開始するように上記誤り訂正処理手段を制御し、誤り訂正終了後、上記誤り訂正処理手段から通知される誤り訂正完了状態に応じて、再度誤り訂正処理を行う

か否かの判断を行う動的次訂正判定実行手段とを備え、上記動的次訂正判定実行手段は、上記データ記憶手段に記録されている誤り訂正ブロックデータに対し、上記誤り訂正処理手段が行う誤り訂正処理の実行時間を計測する処理時間計測手段と、上記ユーザ指定記憶手段に記録されているユーザ指定訂正回数に基づき、上記誤り訂正処理手段による誤り訂正処理毎に、上記誤り訂正処理手段がさらに実行可能な訂正処理回数を記憶する残り訂正回数記憶手段と、上記誤り訂正ブロックデータが、上記データ転送処理手段から上記データ記憶手段に転送されるデータ入力時間を記憶するデータ入力時間記憶手段と、該データ入力時間を上記誤り訂正処理手段により上記誤り訂正ブロックデータの訂正処理を行うことが可能な最小限の時間とし、さらに、該データ入力時間以上に誤り訂正を行うことが可能な時間をあふれ余裕時間として、両方の値を加算した値を訂正余裕時間として記憶する訂正余裕時間記憶手段と、上記誤り訂正処理手段により、上記データ記憶手段に記録されている誤り訂正ブロックデータの上記ユーザ指定回数分の誤り訂正処理を終了した結果、該データに誤りが存在する場合は、上記訂正余裕時間記憶手段に記録される訂正余裕時間の範囲内で、上記誤り訂正ブロックデータに対する誤り訂正処理が終了するように、上記誤り訂正処理手段による訂正処理回数を制御する動的次訂正判定手段とを備えた、ことを特徴とするものである。

【００２４】

本発明の請求項２に係る誤り訂正処理装置は、請求項１記載の誤り訂正処理装置において、上記ユーザ指定記憶手段は、ユーザが指定する上記あふれ余裕時間を記憶するユーザ指定あふれ余裕時間記憶手段を備えたことを特徴とするものである。

【００２５】

本発明の請求項３に係る誤り訂正処理装置は、請求項１記載の誤り訂正処理装置において、上記ユーザ指定記憶手段は、ユーザが指定する時間係数を、上記あふれ余裕時間を決定するためのあふれ余裕係数として記憶するユーザ指定あふれ余裕係数記憶手段を備えたことを特徴とするものである。

【００２６】

本発明の請求項４に係る誤り訂正処理装置は、請求項１記載の誤り訂正処理装置において、上記ユーザ指定記憶手段は、ユーザが指定する上記あふれ余裕時間を記憶するユーザ指定あふれ余裕時間記憶手段と、ユーザが指定する時間係数を、上記あふれ余裕時間を決定するためのあふれ余裕係数として記憶するユーザ指定あふれ余裕係数記憶手段とを備え、上記動的次訂正判定実行手段は、上記誤り訂正ブロックデータの上記データ転送処理手段から上記データ記憶手段に転送されるデータ入力時間と、上記ユーザ指定あふれ余裕係数記憶手段に格納されているあふれ余裕係数の積とを算出し、該算出値と上記ユーザ指定あふれ余裕時間記憶手段に格納されているあふれ余裕時間との大小比較を行う余裕時間大小比較判定部を備え、上記訂正余裕時間記憶手段は、上記余裕時間大小比較判定部にて比較して、小さいと判定された値を上記あふれ余裕時間とし、該あふれ余裕時間と上記データ入力時間とを加算した値を訂正余裕時間として記憶する、ことを特徴とするものである。

【００２７】

【発明の実施の形態】

（実施の形態１）

以下、本発明の実施の形態１による誤り訂正処理装置を図１乃至図５を参照しながら説明する。

図１は本発明の実施の形態１による誤り訂正処理装置の構成を示すブロック図である。

１００は映像や音声等のデータが記録されており、図示されていないスピンドルモータにより回転駆動される光ディスク、１０１は光ディスク１００に対してレーザ光を照射し、その反射光をディテクタで検出して光ディスク１００に記録されている情報を読み取る光ピックアップ、１０２は光ピックアップ１０１により光ディスク１００から読み取ったデータを１ＥＣＣブロック単位で誤り訂正を行う誤り訂正処理装置である。

【００２８】

誤り訂正処理装置１０２は、復調部１０３と、同期信号処理部１０４と、データ転送処理部１０５と、データ記憶部１０６と、動的次訂正判定実行部１０７と、誤り訂正処理部１０８と、最大訂正時間記憶部１０９と、ユーザ指定記憶部１１０とを備える。

【００２９】

復調部１０３は、光ディスク１００から読み取った信号を復調し、データと同期信号とを分離し出力する。同期信号処理部１０４は、復調部１０３からの同期信号を受信し、例えば、光ディスク１００の汚れ等に理由により同期信号が欠落した場合にも、同期信号を生成して出力する。データ転送処理部１０５は、復調部１０３から入力されたデータと同期信号処理部１０４から入力された同期信号に基づき、データを後述するデータ記憶部１０６へ転送すると共に、１ＥＣＣブロックデータの転送が完了すると、データ転送完了通知信号を後述する動的次訂正判定実行部１０７に出力する。データ記憶部１０６はデータ転送処理部１０５から転送されたデータを記憶する。動的次訂正判定実行部１０７は、後述する誤り訂正処理部１０８を動的に制御する各処理部から構成される。誤り訂正処理部１０８は、静的次訂正実行判定部１０７による制御により、データ記憶部１０６に記録されるデータに対して誤り訂正処理を行う。最大訂正時間記憶部１０９は、誤り訂正処理部１０８から出力される最大訂正時間を記憶する。ユーザ指定記憶部１１０は、ユーザが指定する各種パラメータを記憶する各種記憶部から構成されている。

【００３０】

動的次訂正判定実行部１０７は、動的次訂正判定部１０７１と、処理時間計測部１０７２と、残り訂正回数記憶部１０７３と、訂正余裕時間記憶部１０７４と、データ入力時間記憶部１０７５と、余裕時間大小比較判定部１０７６とを備える。

【００３１】

動的次訂正判定部１０７１は、データ転送処理部１０５から出力されるデータ転送完了通知信号と、ユーザ指定記憶部１１０に格納されている各種パラメータに基づき、誤り訂正処理部１０８に誤り訂正要求信号を出力する。処理時間計測部１０７２は、１ＥＣＣブロックデータがデータ転送部１０５からデータ記憶部１０６へ転送されるのに要するデータ入力時間，および１ＥＣＣブロックデータの誤り訂正処理に要する訂正実行時間を計測する。残り訂正回数記憶部１０７３は、誤り訂正処理部１０８により誤り訂正処理することが可能な残り訂正回数を記憶する。訂正余裕時間記憶部１０７４は、１ＥＣＣブロックに対する誤り訂正処理を行う最大限の時間である訂正余裕時間を記憶する。データ入力時間記憶部１０７５は、処理時間計測部１０７２により計測されたデータ入力時間を記憶する。余裕時間大小比較判定部１０７６は、後述するユーザ指定記憶部１１０に格納されているユーザ指定あふれ余裕時間と、ユーザ指定あふれ余裕係数により決定されるあふれ余裕時間の大小の比較判定を行う。

【００３２】

ユーザ指定記憶部１１０は、ユーザ指定訂正回数記憶部１１０１と、ユーザ指定あふれ余裕時間記憶部１１０２と、ユーザ指定あふれ余裕係数記憶部１１０３とを備える。

ユーザ指定訂正回数記憶部１１０１は、ユーザの指定により、誤り訂正処理部１０８が１ＥＣＣブロックデータに行う誤り訂正回数を記憶する。ユーザ指定あふれ余裕時間記憶部１１０２は、ユーザの指定により、誤り訂正処理のあふれ余裕時間を記憶する。ユーザ指定あふれ余裕係数記憶部１１０３は、ユーザ指定により、あふれ余裕時間を決定するあふれ余裕係数を記憶する。

【００３３】

ここで、訂正余裕時間記憶部１０７４が格納する訂正余裕時間は、１ＥＣＣブロックデータのデータ転送処理部１０５からデータ記憶部１０６に転送されるデータ入力時間を、誤り訂正処理部１０８により１ＥＣＣブロックデータの訂正処理を行うことが可能な最小限の時間とし、該データ入力時間と上記データ入力時間以上に誤り訂正を行うことが可能なあふれ余裕時間との和である。

【００３４】

図２及び図３は動的次訂正判定実行部１０７の処理を説明するためのフローチャートであ

る。
データ転送処理部１０５からデータ記憶部１０６へ入力されるＥＣＣブロックには、値が１、２、・・・、ｎ－１、ｎ、ｎ＋１、・・・と１ずつ増加するデモジュデータアドレスＤ（Ｎ）が付加されており、誤り訂正処理部１０８により最初の誤り訂正処理が行われるＥＣＣブロックには、デモジュデータアドレスＤ（１）が付随している。
【００３５】
まず、データ転送処理部１０５からデータ記憶部１０６へデモジュデータＤ（ｉ）の転送が開始されると、動的次訂正判定部１０７１は、ステップＳ１にて、ＥＣＣブロックアドレスを示す変数ｉに１を格納し、ステップＳ２にて、デモジュデータＤ（ｉ）のデータ転送処理部１０５からデータ記憶部１０６へのデータ転送が完了するまでの時間，即ち、データ入力時間Ｔｄ（ｉ）の計測開始の要求Ｓｔａ（Ｔｄ（ｉ））を処理時間計測部１０７２へ出力する。
【００３６】
次いで、ステップＳ３にて、デモジュデータＤ（ｉ）のデータ転送処理部１０５からデータ記憶部１０６へのデータ転送が完了するまで待ち、データ転送処理部１０５からデータ転送完了通知信号Ｆ（ｉ）が入力されると、ステップＳ４に移行し、データ入力時間Ｔｄ（ｉ）の計測終了および計測時間取得の要求Ｆｉｎ（Ｔｄ（ｉ））を処理時間計測部１０７２へ出力すると共に、ステップＳ５において、デモジュデータＤ（ｉ）に続いて、データ転送処理部１０５からデータ記憶部１０６へ転送されるデモジュデータＤ（ｉ＋１）の入力時間Ｔｄ（ｉ＋１）の計測開始要求Ｓｔａ（Ｔｄ（ｉ））を処理時間計測部１０７２へ出力する。
【００３７】
ステップＳ６に進み、余裕時間大小比較判定部１０７６は、ステップＳ４にて得られたデモジュデータＤ（ｉ）の入力時間Ｔｄ（ｉ）と、ユーザ指定あふれ余裕時間記憶部１１０２に格納されているユーザ指定あふれ余裕係数との積を算出し、この算出値がユーザ指定あふれ余裕時間記憶部１１０２に格納されているユーザ指定あふれ余裕時間より小さいか否かの比較判定を行う。なお、この大小の比較判定を逆にして、データ入力時間Ｔｄ（ｉ）とユーザ指定あふれ余裕係数との積がユーザ指定あふれ余裕時間より大きいか否かの大小判定を行ってもよい。
【００３８】
余裕時間大小比較判定部１０７６による比較判定の結果、ユーザ指定あふれ余裕時間の値の方が大きい場合、ステップＳ８に移行し、動的次訂正判定部１０７１は、ユーザ指定あふれ余裕係数に１加算した値とデータ入力時間Ｔｄ（ｉ）の積を訂正余裕時間Ｔｏとして訂正余裕時間記憶部１０７４に格納する。
一方、ユーザ指定あふれ余裕時間の値の方が小さい場合、ステップＳ７に移行し、動的次訂正判定部１０７１は、ユーザ指定あふれ余裕時間の値とデータ入力時間Ｔｄ（ｉ）との和を訂正余裕時間Ｔｏとして訂正余裕時間記憶部１０７４に格納する。
【００３９】
動的次訂正判定部１０７１は、訂正余裕時間Ｔｏ算出後、ステップＳ９に進み、ユーザ指定訂正回数記憶部１１０１に格納されているユーザ指定訂正回数を残り訂正回数Ｎｅとして残り訂正回数記憶部１０７３へ格納する。
次に、ステップＳ１０で、誤り訂正処理の実行回数を示す変数ｊに１を設定した上で、ステップＳ１１に進み、第１回目の誤り訂正処理の実行時間である訂正実行時間Ｔｅ（ｊ）の計測開始の要求Ｓｔａ（Ｔｅ（ｊ））を処理時間計測部１０７２へ出力すると共に、ステップＳ１２で、誤り訂正要求信号Ｒ（ｉ，ｊ）を誤り訂正処理部１０８へ出力した後、ステップＳ１３に進み、残り訂正回数記憶部１０７３に格納されている残り訂正回数Ｎｅから１減算する。
【００４０】
次に、ステップＳ１４において、誤り訂正要求信号Ｒ（ｉ，ｊ）に対する誤り訂正処理が完了したことを通知する誤り訂正完了信号が誤り訂正処理部１０７から入力されるまで待

つ。誤り訂正完了信号が入力されると、ステップＳ１５に移行し、訂正実行時間Ｔｅ（ｊ）の計測終了および計測時間取得の要求Ｆｉｎ（Ｔｅ（ｊ））を処理時間計測部１０７２に出力し、処理時間計測部１０７２からブロックデモジュ（ｉ）の第１回目の訂正実行時間Ｔｅ（ｊ）を得る。そして、ステップＳ１６に移行し、訂正余裕時間Ｔｏからステップ Ｓ１４で得られた訂正実行時間Ｔｅ（ｊ）を減算し、この値を第１回目の訂正処理終了後のあふれ余裕時間Ｔｏとして、訂正余裕時間記憶部１０７４に格納する。

【００４１】

ここで、誤り訂正処理部１０８が動的次訂正判定実行部１０７に出力する、誤り訂正完了信号には２通りあり、誤り訂正処理の終了後、デモジュデータＤ（ｉ）の誤りが完全に無くなり、誤り訂正処理を正常終了したことを示す誤り訂正完了状態Ａ（ｉ，ｊ）と、訂正処理終了後、デモジュデータＤ（ｉ）の誤りが残っており、さらなる誤り処理を行うことが必要であるのに関わらず、異常終了したことを示す、誤り訂正完了状態Ｎ（ｉ，ｊ）があり、ステップＳ１７にて、動的次訂正判定部１０７１は、誤り訂正処理部１０８から誤り訂正完了状態Ａ（ｉ，ｊ）が入力されたか否かを判定する。

【００４２】

誤り訂正完了状態Ａ（ｉ，ｊ）が入力されたことを判定した場合、ステップＳ１８に移り、ＥＣＣブロックのアドレスを示す変数ｉに１加算した後、ステップＳ３に移行し、デモジュデータＤ（ｉ＋１）の第１回目の誤り訂正処理に移行する。

一方、誤り訂正完了状態Ａ（ｉ，ｊ）が入力されなかったと判定した場合、ステップＳ１９に進み、誤り訂正処理実行回数を示す変数ｊに１を加算した上で、ステップＳ２０に移行し、残り訂正回数Ｎｅが０より大きいか否かを判定する。

【００４３】

ステップＳ２０において、残り訂正回数Ｎｅが０より大きいと判定した場合、ステップＳ１１に移り、デモジュデータＤ（ｉ）の第ｊ＋１回目の誤り訂正処理に移行する。一方、残り訂正回数Ｎｅが０より小さいと判定した場合、ステップＳ２１に進み、訂正余裕時間記憶部１０７４に記録されている訂正余裕時間Ｔｏと、最大訂正時間記憶部１０９に格納されている最大訂正時間Ｔｋとを読み出し、訂正余裕時間Ｔｏから最大訂正時間Ｔｋを減算した値が０より大きいか否かを判定する。

【００４４】

ステップＳ２１において、訂正余裕時間Ｔｏから最大訂正時間Ｔｋを減算した値が０より大きいと判定した場合、ステップＳ１１に移行し、デモジュデータＤ（ｉ）の第ｊ＋１回目の誤り訂正処理を実行する。一方、訂正余裕時間Ｔｏから最大訂正時間Ｔｋを減算した値が０より小さいと判定した場合、ステップＳ２２に進み、異常終了処理を実行し処理を終了する。

【００４５】

このように、動的次訂正判定実行部１０７は、残り訂正回数Ｎｅが０になっても、デモジュデータＤ（ｉ）の誤り処理が正常終了しない場合には、誤り訂正処理を続行するので、従来のような誤り訂正処理の回数を固定化することにより、誤り処理装置の訂正能力が低下するという問題を解消することができる。しかも、このような場合でも、１ＥＣＣブロックデータの全訂正処理時間が長くなり過ぎないように、動的次訂正判定実行部１０７は、１ＥＣＣブロックデータがデータ転送処理部１０５からデータ記憶部１０６へ転送されるデータ入力時間Ｔｄと、ユーザ指定記憶部１１０に格納されている各種パラメータに基づき、１ＥＣＣブロックデータの訂正余裕時間Ｔｏを決定し、訂正余裕時間Ｔｏの範囲内で誤り訂正処理部１０８の訂正処理回数を大きくするようにしたので、誤り訂正処理に要する時間がユーザの予想に反して大きくなることはない。

【００４６】

次に、本発明の実施の形態１による誤り訂正処理装置の動作について具体的に説明する。図４及び図５は本発明の実施の形態１による誤り訂正処理装置の動作を説明するためのタイムチャートである。

図４において、デモジュデータＤ（ｉ）のデータ転送処理部１０５からデータ記憶部１０

６への入力時間Ｔｄ（ｉ）は１０．０であり、デモジュデータＤ（ｉ）の訂正実行時間Ｔｅ（ｊ）は１．０である。
また、最大訂正時間記録部１０９に記録されている最大訂正時間Ｔｋは２．０であり、ユーザ指定訂正回数記憶部１１０１に格納されているユーザ指定訂正回数は３であり、ユーザ指定あふれ余裕時間記憶部１１０２に格納されているユーザ指定あふれ余裕時間は０．０であり、ユーザ指定あふれ余裕係数記憶部１１０３に格納されているユーザ指定あふれ余裕係数は０．０である。

【００４７】

以下、図４に示すデータに対し、誤り処理を実行する際の誤り訂正処理装置１０２の動作を説明する。
光ディスク１００はスピンドルモータ（図示せず）により回転駆動されている。光ピックアップ１０１は、光ディスク１００に対してレーザ光を照射し、その反射光により光ディスク１００に記録されている画像，音声情報を読み取り、その情報信号を復調部１０３に出力する。

【００４８】

復調部１０３は、光ディスク１００から読み取った信号を復調し、さらにデータと同期信号とを分離し、データをデータ転送処理部１０５に出力すると共に、同期信号を同期信号処理部１０４に出力する。同期信号処理部１０４は、復調部１０３からの同期信号を受信し、例えば、光ディスク１００の汚れ等の理由により同期信号の一部が欠落している場合にも、同期信号を生成して出力する。これにより、同期信号処理部１０４は、同期信号を途切れることなく所定のタイミングで出力することができる。

【００４９】

まず、ｔ１の時点で、デモジュデータＤ（１）の先頭がデータ転送処理部１０５に入力されると、データ転送処理部１０５はデモジュ入力通知信号Ｄ（１）を動的次訂正判定実行部１０７に出力する。

【００５０】

動的次訂正判定実行部１０７において、動的次訂正判定部１０７１はデータ転送処理部１０５からのデモジュ入力通知信号Ｄ（１）を受けて、デモジュデータＤ（１）のデータ転送処理部１０５からデータ記憶部１０６への入力時間Ｔｄ（１）の計測開始要求Ｓｔａ（Ｔｄ（１））を処理時間計測部１０７２に出力する。

【００５１】

ｔ２の時点で、データ転送処理部１０５は、デモジュデータＤ（１）のデータ記憶部１０６へのデータ転送を完了すると、データ転送完了状態Ｆ（１）を動的次訂正判定実行部１０７に通知する。

【００５２】

動的次訂正判定部１０７１は、データ転送完了状態Ｆ（１）がデータ転送処理部１０５から通知されると、デモジュデータＤ（１）のデータ入力時間Ｔｄ（１）の計測終了およびその計測時間の取得要求信号Ｆｉｎ（Ｔｄ（１））を処理時間計測部１０７２に出力すると共に、デモジュデータＤ（１）に続いて、データ転送処理部１０５からデータ記憶部１０６へ転送されるデモジュデータＤ（２）の入力時間Ｔｄ（２）の計測開始要求信号Ｓｔａ（Ｔｄ（２））を処理時間計測部１０７２へ出力する。そして、動的次訂正判定部１０７１は、処理時間計測部１０７２から得られたデータ入力時間Ｔｄ（１）１０．０をデータ入力時間記憶部１０７５に格納する。

【００５３】

次いで、余裕時間大小比較判定部１０７６は、先程得られたデータ入力時間Ｔｄ（１）１０．０とユーザ指定あふれ余裕係数記憶部１１０３に格納されている値０．０との積を算出し、この算出値０．０とユーザ指定あふれ余裕時間記憶部１１０２に格納されている０．０の大小を判定する。

【００５４】

この際、両方の値が０であるので、動的次訂正判定部１０７１は、ユーザ指定あふれ余裕

時間０．０とデータ入力時間Ｔｄ（１）１０．０とを加算した値１０．０を、訂正余裕時間Ｔｏとして訂正余裕時間記憶部１０７４に格納する。
また、動的次訂正判定部１０７１は、ユーザ指定訂正回数記憶部１１０１に格納されているユーザ指定訂正回数の値Ｎｅ３を残り訂正回数記憶部１０７３に格納する。
【００５５】
それと同時に、動的次訂正判定部１０７１は、誤り訂正処理部１０８に対して誤り訂正要求信号Ｒ（１，１）を出力すると共に、誤り訂正処理部１０８による第１回目の誤り訂正処理に要する訂正実行時間Ｔｅ（１）の計測開始の要求信号Ｓｔａ（Ｔｅ（１））を処理時間計測部１０７２へ出力し、残り訂正回数記憶部１０７３に格納されている残り訂正回数Ｎｅの値３から１減算する。
【００５６】
誤り訂正処理部１０８は、動的次訂正判定実行部１０７から誤り訂正要求信号Ｒ（１，１）が入力されると、データ記憶部１０６に記録されているデモジュデータＤ（１）の第１回目の誤り訂正処理を開始する。このＥＣＣブロックは１回目の誤り訂正処理では訂正が正常終了しないので、誤り訂正処理部１０８は、ｔ３の時点で訂正処理を終了すると、誤り訂正完了状態Ｎ（１，１）を動的次訂正判定実行部１０７に通知し、誤り訂正処理を終了する。
【００５７】
動的次訂正判定部１０７１は、誤り訂正完了状態Ｎ（１，１）が誤り訂正処理部１０８から通知されると、訂正実行時間Ｔｅ（１）の計測終了および計測時間取得の要求信号Ｆｉｎ（Ｔｅ（１））を処理時間計測部１０７２に出力し、処理時間計測部１０７２から訂正実行時間Ｔｅ（１）１．０を得る。そして、動的次訂正判定部１０７１は、訂正余裕時間記録部１０７４に格納されている訂正余裕時間Ｔｏ１０．０から上記訂正実行時間Ｔｅ（１）１．０を減算した値９．０を格納する。
【００５８】
次いで、動的次訂正判定部１０７１は、誤り訂正処理部１０８から受信した誤り訂正完了状態Ｎにより、デモジュデータＤ（１）に誤りが存在し、再度誤り処理を行う必要があることを判断し、残り訂正回数記憶部１０７３に格納されている値Ｎｅ２が０より大きいことを確認した上で、デモジュデータＤ（１）の第２回目の誤り訂正処理へと移行する。
【００５９】
動的次訂正判定部１０７１は、誤り訂正要求信号Ｒ（１，２）を誤り訂正処理部１０８に出力すると共に、デモジュデータＤ（１）の第２回目の訂正実行時間Ｔｅ（２）の計測開始の要求Ｓｔａ（Ｔｅ（２））を処理時間計測部１０７２へ出力し、残り訂正回数記憶部１０７３に格納されている残り訂正回数Ｎｅの値２から１減算する。
【００６０】
誤り訂正処理部１０８は、動的次訂正判定実行部１０７から誤り訂正要求信号Ｒ（１，２）が入力されると、データ記憶部１０６に記録されているデモジュデータＤ（１）の第２回目の誤り訂正処理を開始する。このＥＣＣブロックは２回目の誤り訂正処理では訂正が正常終了しないので、誤り訂正処理部１０８は、ｔ４の時点で訂正処理を終了すると、誤り訂正完了状態Ｎ（１，２）を動的次訂正判定実行部１０７に通知する。
【００６１】
動的次訂正判定部１０７１は、誤り訂正処理部１０８から誤り訂正完了状態Ｎ（１，２）が通知されると、訂正実行時間Ｔｅ（２）の計測終了および計測時間取得の要求信号Ｆｉｎ（Ｔｅ（２））を処理時間計測部１０７２に出力し、処理時間計測部１０７２から訂正実行時間Ｔｅ（２）１．０を得て、訂正余裕時間記憶部１０７４に格納されている訂正余裕時間Ｔｏ９．０から上記訂正実行時間Ｔｅ（２）１．０を減算した値８．０を格納する。
【００６２】
同時に、動的次訂正判定部１０７１は、誤り訂正処理部１０８から受信した誤り訂正完了状態Ｎ（１，２）であり、残り訂正回数記憶部１０７３に格納されている値Ｎｅ１が０よ

り大きいので、デモジュデータＤ（１）の第３回目の誤り訂正処理へと移行する。

【００６３】

動的次訂正判定部１０７１は、誤り訂正要求信号Ｒ（１，３）を誤り訂正処理部１０８へ出力すると共に、第３回目の訂正実行時間Ｔｅ（３）の計測開始の要求Ｓｔａ（Ｔｅ（３））を処理時間計測部１０７２へ出力し、残り訂正回数記憶部１０７３に格納されている残り訂正回数Ｎｅの値１から１減算する。

【００６４】

誤り訂正処理部１０８は、動的次訂正判定実行部１０７から誤り訂正要求信号Ｒ（１，３）が入力されると、データ記憶部１０６に記憶されているデモジュデータＤ（１）の第３回目の誤り訂正処理を開始する。このＥＣＣブロックは３回目の誤り訂正処理では訂正が正常終了しないので、ｔ５の時点で、誤り訂正処理部１０８は訂正を終了し、誤り訂正完了状態Ｎ（１，３）を動的次訂正判定実行部１０７に通知し、訂正処理を終了する。

【００６５】

動的次訂正判定実行部１０７１は、誤り訂正完了状態Ｎ（１，３）が誤り訂正処理部１０８から通知されると、訂正実行時間Ｔｅ（３）の計測終了および計測時間取得の要求Ｆｉｎ（Ｔｅ（３））を処理時間計測部１０７２に出力し、処理時間計測部１０７２から誤り訂正実行時間Ｔｅ（３）１．０を得て、訂正余裕時間記憶部１０７４に格納されている訂正余裕時間Ｔｏ８．０から、上記誤り訂正処理実行時間Ｔｅ（３）１．０を減算した値７．０を格納する。

【００６６】

また、残り訂正回数記憶部１０７３に格納されている値Ｎｅは０であるので、動的次訂正判定部１０７１は、誤り訂正処理を続行できるか否かを判断するために、訂正余裕時間記憶部に１０７４に格納されている値Ｔｏ７．０から最大訂正時間記憶部１０９に格納されている最大訂正時間Ｔｋ２．０を減算し、この値が０より大きいか否かを判定する。

【００６７】

この場合、動的次訂正判定部１０７１は、上記算出値が０より大きいので、再度誤り訂正処理を行ったとしても最初に設定した訂正余裕時間Ｔｏを超えることはないと判断し、デモジュデータＤ（１）の第４回目の誤り訂正処理に移行する。

動的次訂正判定部１０７１は、誤り訂正要求信号Ｒ（１，４）を誤り訂正処理部１０８へ出力すると共に、第４回目の訂正実行時間Ｔｅ（４）の計測開始の要求Ｓｔａ（Ｔｅ（４））を計測時間処理部１０７２へ出力する。

【００６８】

誤り訂正処理部１０８は、動的次訂正判定実行部１０７から誤り訂正要求信号Ｒ（１，４）が入力されると、データ記憶部１０６に記憶されているデモジュデータＤ（１）の第４回目の誤り訂正処理を開始する。このＥＣＣブロックは第４回目の誤り訂正処理で訂正が正常に終了するので、誤り訂正処理部１０８は、ｔ６の時点で訂正処理を終了すると、誤り訂正完了状態Ａ（１，４）を動的次訂正判定実行部１０７に通知する。

【００６９】

動的次訂正判定部１０７１は、誤り訂正処理部１０８から誤り訂正完了状態Ａ（１，４）が通知されると、訂正実行時間Ｔｅ（４）の計測終了および計測時間取得の要求信号Ｆｉｎ（Ｔｅ（４））を処理時間計測部１０７２に出力し、処理時間計測部１０７２から訂正実行時間Ｔｅ（４）１．０を得て、訂正余裕時間記憶部１０７４に格納されている訂正余裕時間Ｔｏ７．０から上記誤り訂正実行時間Ｔｅ（４）１．０を減算した値６．０を格納する。

【００７０】

同時に、動的次訂正判定部１０７１は、誤り訂正処理部１０８から受信した訂正完了状態Ａ（１，４）から、誤り訂正処理部１０８によるデモジュデータＤ（１）についての誤り訂正処理が正常に終了したことを判断し、誤り訂正処理を終了する。

【００７１】

次に、図５に示すデータに対し、誤り処理を実行する際の誤り訂正処理装置１０２の動

作を説明する。図５は本発明の実施の形態２による誤り訂正処理装置の動作を説明するためのタイムチャートである。

図において、デモジュデータＤ（ｉ）のデータ転送処理部１０５からデータ記憶部１０６への入力時間Ｔｄ（ｉ）は５．０であり、デモジュデータＤ（ｉ）の訂正実行時間Ｔｅ（ｊ）は１．５である。

【００７２】

また、最大訂正時間記憶部１０９に記録されている最大訂正時間Ｔｋは２．０であり、ユーザ指定訂正回数記憶部１１０１に格納されているユーザ指定訂正回数は３であり、ユーザ指定あふれ余裕時間記憶部１１０２に格納されているユーザ指定あふれ余裕時間は１０．０であり、ユーザ指定あふれ余裕係数記憶部１１０３に格納されているユーザ指定あふれ余裕係数は１．０である。

【００７３】

ｔ１の時点でデモジュデータＤ（１）の先頭がデータ転送処理部１０５に入力されると、データ転送処理部１０５はデモジュ入力通知信号Ｄ（１）を動的次訂正判定実行部１０７に対し出力する。

【００７４】

動的次訂正判定実行部１０７において、動的次訂正判定部１０７１は、データ転送処理部１０５からのデモジュ入力通知信号Ｄ（１）を受けて、デモジュデータＤ（１）のデータ転送処理部１０５からデータ記憶部１０６への入力時間Ｔｄ（１）の計測開始要求Ｓｔａ（Ｔｄ（１））を処理時間計測部１０７２に出力する。

【００７５】

ｔ２の時点で、データ転送処理部１０５は、デモジュデータＤ（１）のデータ記憶部１０６へのデータ転送を完了すると、データ転送完了状態Ｆ（１）を動的次訂正判定実行部１０７に通知する。

【００７６】

動的次訂正判定部１０７１は、データ転送完了状態Ｆ（１）がデータ転送処理部１０５から通知されると、デモジュデータＤ（１）のデータ入力時間Ｔｄ（１）の計測終了および計測時間の取得要求信号Ｆｉｎ（Ｔｄ（１））を処理時間計測部１０７２へ出力するとともに、デモジュデータＤ（１）に続いて、データ転送処理部１０５からデータ記憶部１０６へ転送されるデモジュデータＤ（２）の入力時間Ｔｄ（２）の計測開始要求信号Ｓｔａ（Ｔｄ（２））を処理時間計測部１０７２へ出力する。そして、動的次訂正判定部１０７１は、処理時間計測部１０７２から得られたデータ入力時間Ｔｄ（１）５．０をデータ入力時間記憶部１０７５に格納する。

【００７７】

次いで、余裕時間大小比較判定部１０７６は、先程得られたデータ入力時間Ｔｄ（１）５．０と、ユーザ指定あふれ余裕係数記憶部１１０３に格納されている値１．０との積を算出し、この算出値５．０とユーザ指定あふれ余裕時間記憶部１１０２に格納されているユーザ指定あふれ余裕時間１０．０の大小を判定する。

【００７８】

この際、動的次訂正判定部１０７１は、余裕時間大小比較判定部１０７６によりデータ入力時間Ｔｄ（１）とユーザ指定あふれ余裕係数の積の方が小さいと判定されたので、この値５．０とデータ入力時間Ｔｄ（１）５．０とを加算した値１０．０を、訂正余裕時間Ｔｏとして訂正余裕時間記憶部１０９４に格納する。また、動的次訂正判定部１０７１は、ユーザ指定訂正回数記憶部１１０１に格納されているユーザ指定訂正回数の値Ｎｅ３を残り訂正可能回数記憶部１０７３に格納する。

【００７９】

それと同時に、動的次訂正判定部１０７１は、誤り訂正要求信号Ｒ（１，１）を誤り訂正処理部１０８へ出力すると共に、誤り訂正処理部１０８による第１回目の誤り訂正処理に要する訂正実行時間Ｔｅ（１）の計測開始の要求信号Ｓｔａ（Ｔｅ（１））を処理時間計測部１０７２へ出力し、残り訂正回数記憶部１０７３に格納されている残り訂正回数Ｎｅ

の値３から１減算する。

【００８０】

誤り訂正処理部１０８は、動的次訂正判定実行部１０７から誤り訂正要求信号Ｒ（１，１）が入力されると、データ記憶部１０６に記録されているデモジュデータＤ（１）の第１回目の誤り訂正処理を開始する。このＥＣＣブロックは１回目の誤り訂正処理では訂正が正常終了しないので、誤り訂正処理部１０８はｔ３の時点で訂正処理を終了すると、誤り訂正完了状態Ｎ（１，１）を動的次訂正判定実行部１０７に通知し、訂正処理を終了する。

【００８１】

動的次訂正判定部１０７１は、誤り訂正完了状態Ｎ（１，１）が誤り訂正処理部１０８から入力されると、訂正実行時間Ｔｅ（１）の計測終了および計測時間取得の要求Ｆｉｎ（Ｔｅ（１））を処理時間計測部１０７２に出力し、処理時間計測部１０７２から誤り訂正時間Ｔｅ（１）１．５を読み出す。そして、動的次訂正判定部１０７１は、訂正余裕時間記憶部１０７４に格納されている訂正余裕時間Ｔｏ１０．０から上記誤り訂正時間Ｔｅ（１）１．５を減算した値８．５を格納する。

【００８２】

次いで、動的次訂正判定部１０７１は、誤り訂正処理部１０８から受信した誤り訂正完了状態Ｎにより、デモジュデータＤ（１）に誤りが存在し、再度誤り処理を行う必要があることを判断し、残り訂正回数記憶部１０７３に格納されている値２が０より大きいことを確認した上で、デモジュデータＤ（１）の第２回目の誤り訂正処理に移行する。

【００８３】

動的次訂正判定部１０７１は、誤り訂正要求信号Ｒ（１，２）を誤り訂正処理部１０８に出力すると共に、第２回目の訂正実行時間Ｔｅ（２）の計測開始の要求Ｓｔａ（Ｔｅ（２））を処理時間計測部１０７２へ出力し、残り訂正回数記憶部１０７３に格納されている残り訂正回数Ｎｅの値２から１減算する。

【００８４】

誤り訂正処理部１０８は、動的次訂正判定部１０７から誤り訂正要求信号Ｒ（１，２）が入力されると、データ記憶部１０６に記録されているデモジュデータＤ（１）の第２回目の誤り訂正処理を開始する。このＥＣＣブロックは２回目の誤り訂正処理では訂正が正常終了しないので、誤り訂正処理部１０８は、ｔ４の時点で訂正処理を終了すると、誤り訂正完了状態Ｎ（１，２）を動的次訂正判定実行部１０７に通知する。

【００８５】

動的次訂正判定部１０７１は、誤り訂正処理部１０８から誤り訂正完了信号Ｎ（１，２）が入力されると、誤り訂正時間Ｔｅ（２）の計測終了および計測時間取得の要求信号Ｆｉｎ（Ｔｅ（２））を処理時間計測部１０７２に出力し、処理時間計測部１０７２から訂正実行時間Ｔｅ（２）１．５を得て、訂正余裕時間記憶部１０７４に格納されている訂正余裕時間Ｔｏ８．５から上記訂正実行時間Ｔｅ（２）１．５を減算した値７．０を格納する。

【００８６】

次に、動的次訂正判定部１０７１は、残り訂正回数記憶部１０７３に格納されている値１は０より大きいことを確認した後、デモジュデータＤ（１）の第３回目の誤り訂正処理に移行する。

動的次訂正判定部１０７１は、誤り訂正要求信号Ｒ（１，３）を誤り訂正処理部１０８へ出力すると共に、第３回目の訂正実行時間Ｔｅ（３）の計測開始の要求Ｓｔａ（Ｔｅ（３））を処理時間計測部１０７２へ出力し、残り訂正回数記憶部１０７３に格納されている残り訂正回数Ｎｅの値１から１減算する。

【００８７】

誤り訂正処理部１０８は、動的次訂正判定実行部１０７から誤り訂正要求信号Ｒ（１，３）が入力されると、データ記憶部１０６に記憶されているデモジュデータＤ（１）の第３回目の誤り訂正処理を開始する。このＥＣＣブロックは３回目の誤り訂正処理では訂正が

正常終了しないので、ｔ５の時点で、誤り訂正処理部１０８は訂正を終了し、訂正完了状態Ｎ（１，３）を動的次訂正判定実行部１０７に通知し、訂正処理を終了する。

【００８８】

動的次訂正判定実行部１０７１は、誤り訂正完了状態Ｎ（１，３）が誤り訂正処理部１０８から通知されると、訂正実行時間Ｔｅ（３）の計測終了および計測時間取得の要求Ｆｉｎ（Ｔｅ（３））を処理時間計測部１０７２に出力し、処理時間計測部１０７２から訂正処理実行時間Ｔｅ（３）１．５を得て、訂正余裕時間記憶部１０７４の訂正余裕時間Ｔｏ７．０から訂正実行時間Ｔｅ（３）１．５を減算した値５．５を訂正余裕時間記憶部１０７４に格納する。

【００８９】

また、残り訂正回数記憶部１０７３に格納されている値Ｎｅは０であるので、動的次訂正判定部１０７１は、誤り訂正処理を続行できるか否かを判断するために、訂正余裕時間記憶部１０７４に格納されている値Ｔｏ５．５から最大訂正時間記憶部１０８に格納されている最大訂正時間Ｔｋ２．０を減算し、この値が０より大きいか否かを判定する。

【００９０】

この場合、動的次訂正判定部１０７１は、上記算出値が０より大きいので、再度誤り訂正処理を行ったとしても、最初に設定した訂正余裕時間Ｔｏを超えることはないと判断し、デモジュデータＤ（１）の第４回目の誤り訂正処理に移行する。

【００９１】

動的次訂正判定部１０７１は、誤り訂正要求信号Ｒ（１，４）を誤り訂正処理部１０８へ出力すると共に、第４回目の誤り訂正時間Ｔｅ（４）の計測開始の要求Ｓｔａ（Ｔｅ（４））を処理時間計測部１０７２へ出力する。

【００９２】

誤り訂正処理部１０８は、動的次訂正判定実行部１０７から誤り訂正要求信号Ｒ（１，４）が入力されると、データ記憶部１０６に記憶されているデモジュデータＤ（１）の第４回目の誤り訂正処理を開始する。このＥＣＣブロックは４回目の誤り訂正処理で訂正が正常に終了するので、誤り訂正処理部１０８は、ｔ７の時点で訂正処理を終了し、誤り訂正完了状態Ａ（１，４）を動的次訂正判定実行部１０７に通知する。

【００９３】

動的次訂正判定部１０７１は、誤り訂正処理部１０８から誤り訂正完了状態Ａ（１，４）が通知されると、訂正実行時間Ｔｅ（４）の計測終了および計測時間取得の要求Ｆｉｎ（Ｔｅ（４））を処理時間計測部１０７２に出力し、処理時間計測部１０７２から訂正実行時間Ｔｅ（４）１．５を得て、訂正余裕時間記録部に記録されている訂正余裕時間Ｔｏ５．５から上記訂正実行時間Ｔｅ（４）１．５を減算した値４．０を格納する。

【００９４】

同時に、動的次訂正判定部１０７１は、誤り訂正処理部１０８から受信した誤り訂正完了信号Ａ（１，４）により、誤り訂正処理部１０８によるデモジュデータＤ（１）についての誤り訂正処理が正常に終了したことを判断し、誤り訂正処理を終了する。

【００９５】

本発明の誤り訂正処理装置１０２によれば、光ディスクの内周側と外周側でデータの入力速度が異なる場合でも、ユーザは誤り訂正処理回数を従来と同様に、ドライブの最高倍速時において復調部１０３からデータ転送処理部１０５へ１ＥＣＣブロックのデータが出力される時間より短い時間で、誤り訂正処理部１０８が１ＥＣＣブロックの誤り訂正処理を終了するような値をユーザ指定訂正回数として設定することにより、光ディスクの内周側と外周側でユーザは訂正処理回数を変更する必要はない。

【００９６】

また、本発明の誤り訂正処理装置１０２によれば、データに誤りが多く含まれており、予め設定されているユーザ指定訂正回数分の誤り訂正処理を行っても、正常終了しない時には訂正処理回数を大きくするので、従来のように誤り訂正回数を固定化して誤り訂正処理装置の訂正能力を低下させるという問題を解消する事が可能である。しかも、このような

場合でも、１ＥＣＣブロックデータの全訂正処理時間が長くなり過ぎないように、１回分の誤り訂正処理の最大訂正時間Ｔｋと、全訂正処理時間の制限値である訂正余裕時間Ｔｏを設定することにより、誤り訂正処理に要する時間がユーザの予想に反して大きくならずに、ユーザに訂正処理時間を保証することができる。また、誤り訂正処理時間の長期化に伴う、データ記憶部１０６のバッファがあふれる等の弊害を防止することができる。

【００９７】

このように、本発明の実施の形態１による誤り訂正処理装置によれば、動的次訂正判定実行部１０７が、１ＥＣＣブロックデータがデータ転送処理部１０５からデータ記憶部１０６へ転送されるデータ入力時間Ｔｄと、ユーザ指定記憶部１１０に格納されている各種パラメータに基づき、１ＥＣＣブロックデータの全訂正処理時間の最大値である訂正余裕時間Ｔｏを決定し、その時間の範囲内で最適な誤り訂正処理の回数を決定するので、誤り訂正処理時間の長期化に伴う、データ記憶部１０６のバッファがあふれる等の弊害を防止しつつ、誤り訂正処理装置の訂正能力の向上を図ることが可能である。

【００９８】

【発明の効果】

本発明の請求項１に係る誤り訂正処理装置によれば、記録媒体から読み出されるデータに対して、所定の誤り訂正ブロック単位で誤り訂正を実行する誤り訂正処理装置であって、記録媒体から読み出されるデータを記憶するデータ記憶手段と、記録媒体から読み出されるデータを上記データ記録手段にデータ転送を行い、誤り訂正ブロックデータのデータ転送完了を後述する動的次訂正判定実行手段に通知するデータ転送処理手段と、上記データ記憶手段に記録されているデータに対し、誤り訂正ブロック単位で誤り訂正処理を実行し、誤り訂正処理終了後に、誤り検出を行い、該誤り訂正ブロックに誤りが存在するか否かを示す誤り訂正完了状態を後述する動的次訂正判定実行手段に通知する誤り訂正処理手段と、上記データ記録手段に記録されている誤り訂正ブロックデータに対し、上記誤り訂正処理手段による誤り訂正処理に要する最大限の時間を記憶する最大誤り訂正時間記憶手段と、ユーザ指定により、上記誤り訂正処理手段が誤り訂正ブロックデータに対し、誤り訂正を行う回数を記憶するユーザ指定記憶手段と、上記データ転送処理手段からの誤り訂正ブロックデータのデータ転送完了通知により、上記データ記憶手段に記憶された該訂正ブロックデータの訂正処理を開始するように上記誤り訂正処理手段を制御し、誤り訂正終了後、上記誤り訂正処理手段から通知される誤り訂正完了状態に応じて、再度誤り訂正処理を行うか否かの判断を行う動的次訂正判定実行手段とを備え、上記動的次訂正判定実行手段は、上記データ記憶手段に記録されている誤り訂正ブロックデータに対し、上記誤り訂正処理手段が行う誤り訂正処理の実行時間を計測する処理時間計測手段と、上記ユーザ指定記憶手段に記録されているユーザ指定訂正回数に基づき、上記誤り訂正処理手段による誤り訂正処理毎に、上記誤り訂正処理手段がさらに実行可能な訂正処理回数を記憶する残り訂正回数記憶手段と、上記誤り訂正ブロックデータが、上記データ転送処理手段から上記データ記憶手段に転送されるデータ入力時間を記憶するデータ入力時間記憶手段と、該データ入力時間を上記誤り訂正処理手段により上記誤り訂正ブロックデータの訂正処理を行うことが可能な最小限の時間とし、さらに、該データ入力時間以上に誤り訂正を行うことが可能な時間をあふれ余裕時間として、両方の値を加算した値を訂正余裕時間として記憶する訂正余裕時間記憶手段と、上記誤り訂正処理手段により、上記データ記憶手段に記録されている誤り訂正ブロックデータの上記ユーザ指定回数分の誤り訂正処理を終了した結果、該データに誤りが存在する場合は、上記訂正余裕時間記憶手段に記録される訂正余裕時間の範囲内で、上記誤り訂正ブロックデータに対する誤り訂正処理が終了するように、上記誤り訂正処理手段による訂正処理回数を制御する動的次訂正判定手段とを備えた構成としたので、誤り訂正処理時間の長期化に伴う、上記データ記憶手段のデータがあふれる等の弊害を防止しつつ、誤り訂正処理装置の訂正能力の向上を図ることが可能である。

【００９９】

本発明の請求項２に係る誤り訂正処理装置は、請求項１記載の誤り訂正処理装置において、上記ユーザ指定記憶手段は、ユーザが指定する上記あふれ余裕時間を記憶するユーザ指

定あふれ余裕時間記憶手段を備えた構成としたので、ユーザの予想に反し誤り訂正処理時間が長期化することがなくなり、誤り訂正処理時間の長期化に伴う、上記データ記憶手段のデータがあふれる等の弊害を防止しつつ、誤り訂正処理装置の訂正能力の向上を図ることが可能である。

【０１００】

本発明の請求項３に係る誤り訂正処理装置は、請求項１記載の誤り訂正処理装置において、上記ユーザ指定記憶手段は、ユーザが指定する時間係数を、上記あふれ余裕時間を決定するためのあふれ余裕係数として記憶するユーザ指定あふれ余裕係数記憶手段を備えた構成としたので、ユーザの予想に反し誤り訂正処理時間が長期化することがなくなり、誤り訂正処理時間の長期化に伴う、上記データ記憶手段のデータがあふれる等の弊害を防止しつつ、誤り訂正処理装置の訂正能力の向上を図ることが可能である。

【０１０１】

本発明の請求項４に係る誤り訂正処理装置は、請求項１記載の誤り訂正処理装置において、上記ユーザ指定記憶手段は、ユーザが指定する上記あふれ余裕時間を記憶するユーザ指定あふれ余裕時間記憶手段と、ユーザが指定する時間係数を、上記あふれ余裕時間を決定するためのあふれ余裕係数として記憶するユーザ指定あふれ余裕係数記憶手段とを備え、上記動的次訂正判定実行手段は、上記誤り訂正ブロックデータの上記データ転送処理手段から上記データ記憶手段に転送されるデータ入力時間と、上記ユーザ指定あふれ余裕係数記憶手段に格納されているあふれ余裕係数の積とを算出し、該算出値と上記ユーザ指定あふれ余裕時間記憶手段に格納されているあふれ余裕時間との大小比較を行う余裕時間大小比較判定部を備え、上記訂正余裕時間記憶手段は、上記余裕時間大小比較判定部にて比較して、小さいと判定された値を上記あふれ余裕時間とし、該あふれ余裕時間と上記データ入力時間とを加算した値を訂正余裕時間として記憶する構成としたので、ユーザの予想に反し誤り訂正処理時間が長期化することがなくなり、誤り訂正処理時間の長期化に伴う、上記データ記憶手段のデータがあふれる等の弊害を防止しつつ、誤り訂正処理装置の訂正能力の向上を図ることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施の形態１による誤り訂正処理装置の構成を示すブロック図である。

【図２】本発明の実施の形態１による誤り訂正処理装置における動的次訂正判定実行部の動作を説明するためのフローチャートである。

【図３】本発明の実施の形態１による誤り訂正処理装置における動的次訂正判定実行部の動作を説明するためのフローチャートである。

【図４】本発明の実施の形態１による誤り訂正処理装置による誤り訂正処理を説明するためのタイミングチャートである。

【図５】本発明の実施の形態１による誤り訂正処理装置による誤り訂正処理を説明するためのタイミングチャートである。

【図６】従来例の誤り訂正処理装置の構成を示すブロック図である。

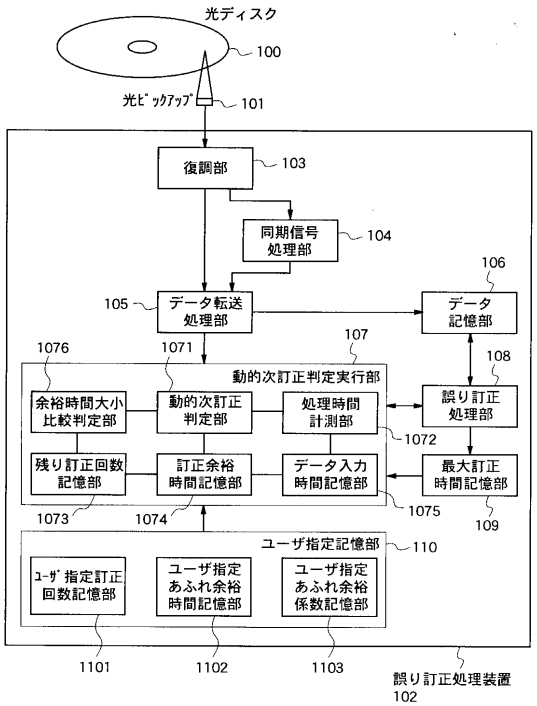
【図７】従来例の誤り訂正処理の動作を説明するためのタイムチャートである。

【符号の説明】

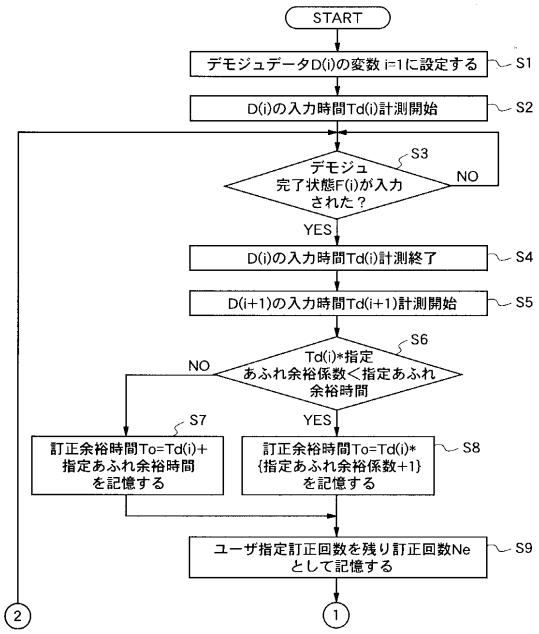
１００，４００　光ディスク
１０１，４０１　光ピックアップ
１０２，４０２　誤り訂正処理装置
１０３，４０３　復調部
１０４，４０４　同期信号処理部
１０５，４０５　データ転送処理部
１０６，４０６　データ記憶部
１０７　動的次訂正判定実行部
１０８，４０８　誤り訂正処理部
１０９　最大訂正時間記憶部
１１０　ユーザ指定記憶部

４０７　静的次訂正判定実行部
４０９　ユーザ指定訂正回数記憶部
１０７１　動的次訂正判定部
１０７２　処理時間計測部
１０７３　残り訂正回数記憶部
１０７４　訂正余裕時間記憶部
１０７５　データ入力時間記憶部
１０７６　余裕時間大小比較判定部
１１０１　ユーザ指定訂正回数記憶部
１１０２　ユーザ指定あふれ余裕時間記憶部
１１０３ユーザ指定あふれ余裕係数記憶部
４０７１　静的次訂正判定部
４０７２　残り訂正回数記憶部

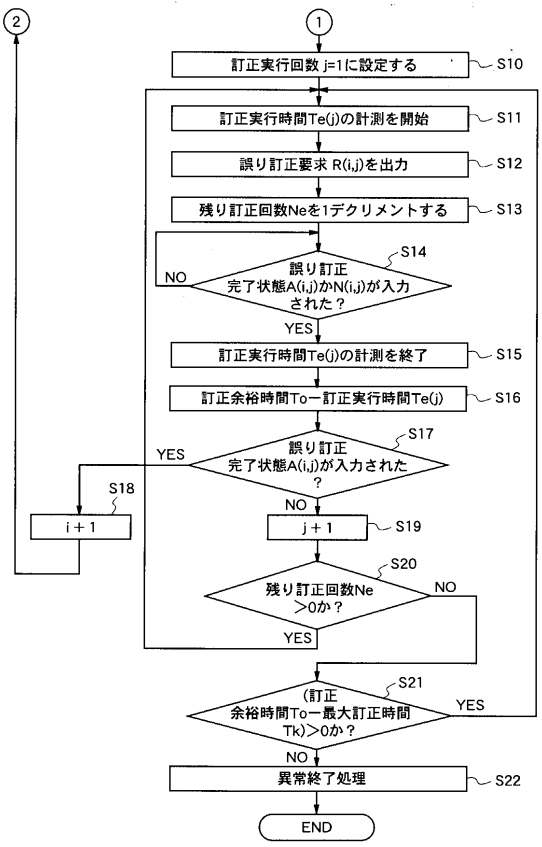
【図１】



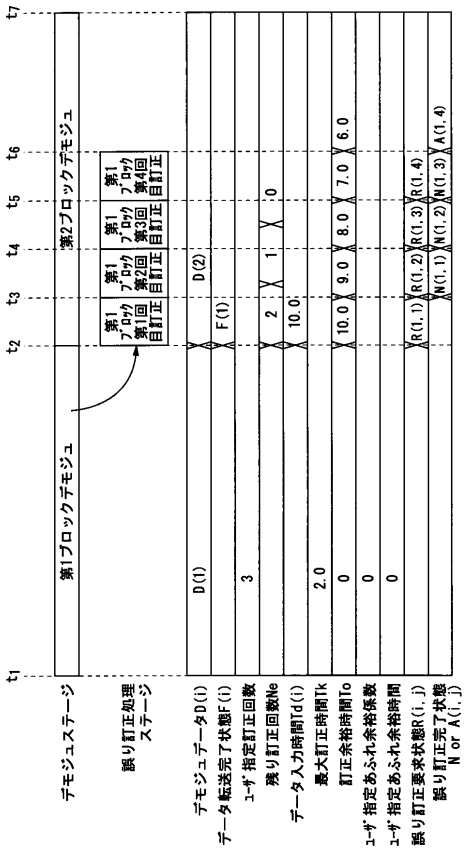
【図２】



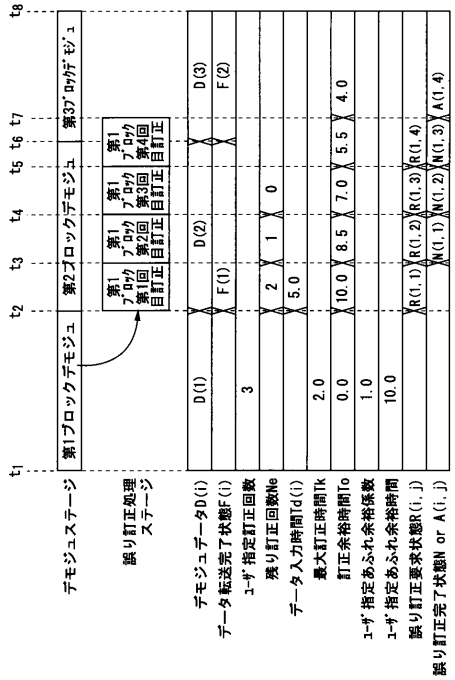
【図３】


訂正実行回数 j=1に設定する
S10
訂正実行時間Te(j)の計測を開始
S11
誤り訂正要求 R(i,j)を出力
S12
残り訂正回数Neを1デクリメントする
S13
誤り訂正
完了状態A(i,j)かN(i,j)が入力
された？
S14
NO
YES
訂正実行時間Te(j)の計測を終了
S15
訂正余裕時間To−訂正実行時間Te(j)
S16
誤り訂正
完了状態A(i,j)が入力された
？
S17
YES
NO
i＋1
S18
j＋1
S19
残り訂正回数Ne
＞0か？
S20
NO
YES
(訂正
余裕時間To−最大訂正時間
Tk)＞0か？
S21
YES
NO
異常終了処理
S22
END

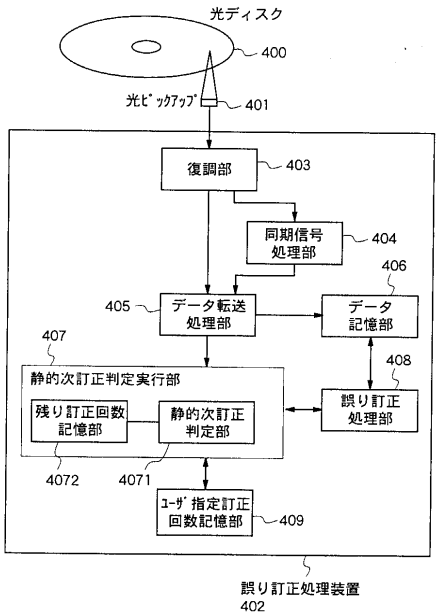
【図４】


t7
t6
t5
t4
t3
t2
t1
第2ブロックデモジュ
第1ブロックデモジュ
第1ブロック第1回目訂正
第1ブロック第2回目訂正
第1ブロック第3回目訂正
第1ブロック第4回目訂正
D(1)
D(2)
F(1)
3
2
1
0
10.0
2.0
10.0
9.0
8.0
7.0
6.0
0
0
R(1,1)
R(1,2)
R(1,3)
R(1,4)
N(1,1)
N(1,2)
N(1,3)
A(1,4)
デモジュステージ
誤り訂正処理ステージ
デモジュデータD(i)
データ転送完了状態F(i)
ユーザ指定訂正回数
残り訂正回数Ne
データ入力時間Td(i)
最大訂正時間Tk
訂正余裕時間To
ユーザ指定あふれ余裕係数
ユーザ指定あふれ余裕時間
誤り訂正要求状態R(i,j)
誤り訂正完了状態
N or A(i,j)

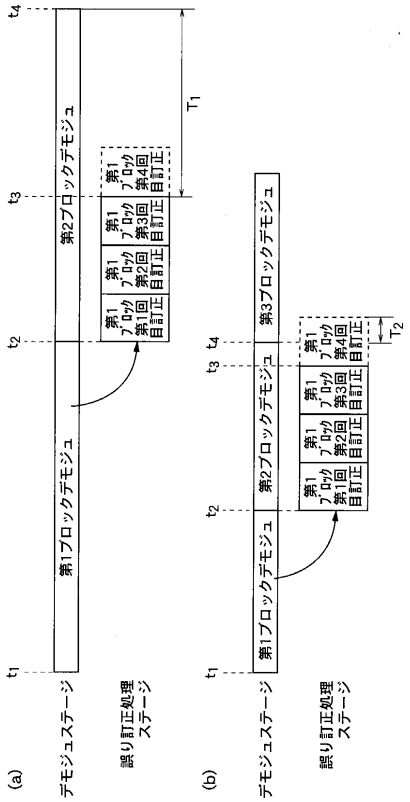
【図５】


t8
t7
t6
t5
t4
t3
t2
t1
第3ブロックデモジュ
第2ブロックデモジュ
第1ブロックデモジュ
第1ブロック第1回目訂正
第1ブロック第2回目訂正
第1ブロック第3回目訂正
第1ブロック第4回目訂正
D(3)
F(2)
D(2)
F(1)
D(1)
3
2
1
0
5.0
2.0
10.0
8.5
7.0
5.5
4.0
0.0
1.0
10.0
R(1,1)
R(1,2)
R(1,3)
R(1,4)
N(1,1)
N(1,2)
N(1,3)
A(1,4)
デモジュステージ
誤り訂正処理ステージ
デモジュデータD(i)
データ転送完了状態F(i)
ユーザ指定訂正回数
残り訂正回数Ne
データ入力時間Td(i)
最大訂正時間Tk
訂正余裕時間To
ユーザ指定あふれ余裕係数
ユーザ指定あふれ余裕時間
誤り訂正要求状態R(i,j)
誤り訂正完了状態N or A(i,j)

【図６】


光ディスク
400
光ピックアップ
401
復調部
403
同期信号
処理部
404
406
データ転送
処理部
405
データ
記憶部
407
408
静的次訂正判定実行部
残り訂正回数
記憶部
静的次訂正
判定部
誤り訂正
処理部
4072
4071
ユーザ指定訂正
回数記憶部
409
誤り訂正処理装置
402

【図７】


(a)
デモジュステージ
誤り訂正処理ステージ
第1ブロックデモジュ
第2ブロックデモジュ
第1ブロック第1回目訂正
第1ブロック第2回目訂正
第1ブロック第3回目訂正
第1ブロック第4回目訂正
t1
t2
t3
t4
T1
(b)
デモジュステージ
誤り訂正処理ステージ
第1ブロックデモジュ
第2ブロックデモジュ
第3ブロックデモジュ
T2

フロントページの続き

審査官　松平　英

(56)参考文献　特開平１０－０５５６３３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G11B 20/18
G06F 11/10