

(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2013-229083

(P2013-229083A)

(43) 公開日 平成25年11月7日(2013.11.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G 1 1 B 20/18 (2006.01)</b>	G 1 1 B 20/18 5 2 O Z	5 D O 4 4
<b>G 1 1 B 20/10 (2006.01)</b>	G 1 1 B 20/10 3 O 1 Z	
	G 1 1 B 20/10 D	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2012-102030 (P2012-102030)	(71) 出願人	501009849
(22) 出願日	平成24年4月27日 (2012. 4. 27)		株式会社日立エルジーデータストレージ
		(71) 出願人	509189444
			日立コンシューマエレクトロニクス株式会社
		(74) 代理人	100100310
			弁理士 井上 学
		(74) 代理人	100098660
			弁理士 戸田 裕二
		(74) 代理人	100091720
			弁理士 岩崎 重美

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データ記録再生装置及びデータライブラリ装置

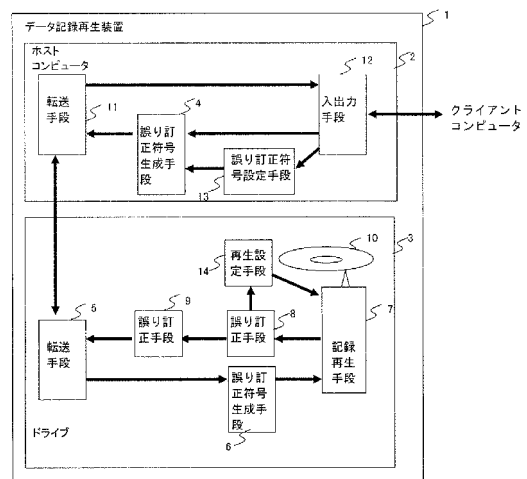
(57) 【要約】

【課題】 データの信頼性を向上させることを目的とする。

【解決手段】 ホストコンピュータとドライブからなるデータ記録再生装置において、データ記録時にホストコンピュータが第1の誤り訂正符号を付加して、ドライブが第2の誤り訂正符号を付加する。データ再生時にドライブが第2の誤り訂正符号による誤り訂正にて誤り訂正不能が発生した場合は、ドライブが第1の誤り訂正符号を読み出し、第1の誤り訂正符号による誤り訂正を行う。第2の誤り訂正符号による誤り訂正が訂正不能になっても第1の誤り訂正符号による誤り訂正を行うことが可能のため、データの信頼性を向上させることができる。

【選択図】 図1

図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ネットワークを介してホストコンピュータと接続されるサーバと、該サーバと接続され複数の光ディスクに情報を記録し、該複数の光ディスクから情報を再生するデータライブラリ装置とからなるアーカイブシステムであって、

前記サーバは、

ネットワークを介してホストコンピュータからユーザデータを入力し、ネットワークを介してホストコンピュータへ出力データを出力する入出力手段と、

前記入出力手段が入力したユーザデータから第 1 の誤り訂正符号を生成する誤り訂正符号生成手段と、

前記データライブラリ装置に前記ユーザデータと前記第 1 の誤り訂正符号を送信する送信手段と、を備え

前記データライブラリは、

複数の光ディスクを収納する光ディスク格納装置と、

前記光ディスク格納装置と光ディスクの読み書きを行うドライブの間で光ディスクを搬送する光ディスク搬送装置と、

接続されたサーバからユーザデータと第 1 の誤り訂正符号を受信する受信部と、

前記受信部が受信したユーザデータと第 1 の誤り訂正符号から第 2 の誤り訂正符号を生成する第 2 の誤り訂正符号生成手段と、

前記ユーザデータと第 1 の誤り訂正符号と第 2 の誤り訂正符号を光ディスクに記録する記録手段と、

光ディスクから前記ユーザデータと第 1 の誤り訂正符号と第 2 の誤り訂正符号を再生する再生手段と、

前記第 2 の誤り訂正符号から前記ユーザデータと第 1 の誤り訂正符号の誤り訂正をする第 2 の誤り訂正手段と、

前記第 1 の誤り訂正符号から前記ユーザデータの誤り訂正をする第 1 の誤り訂正手段とを備える、

アーカイブシステム。

**【請求項 2】**

請求項 1 記載のアーカイブシステムであって、

前記第 1 の誤り訂正符号の符号化率は、記録対象のデータが記録される光ディスク上の半径位置に応じて異なる、

アーカイブシステム。

**【請求項 3】**

請求項 1 記載のアーカイブシステムであって、

前記第 1 の誤り訂正符号の符号化率は、前記データライブラリ装置の稼動時間に応じて異なる、

アーカイブシステム。

**【請求項 4】**

請求項 1 記載のアーカイブシステムであって、

前記第 1 の誤り訂正符号の符号化率は、記録対象のデータが記録される光ディスク上の半径位置および前記データライブラリ装置の稼動時間に応じて異なる、

アーカイブシステム。

**【請求項 5】**

サーバと接続され、複数の光ディスクに情報を記録し、該複数の光ディスクから情報を再生するデータライブラリ装置であって、

複数の光ディスクを収納する光ディスク格納装置と、

前記光ディスク格納装置と光ディスクの読み書きを行うドライブの間で光ディスクを搬送する光ディスク搬送装置と、

接続されたサーバからユーザデータと第 1 の誤り訂正符号を受信する受信部と、

10  
20  
30  
40  
50

前記受信部が受信したユーザデータと第1の誤り訂正符号から第2の誤り訂正符号を生成する第2の誤り訂正符号生成手段と、

前記ユーザデータと第1の誤り訂正符号と第2の誤り訂正符号を光ディスクに記録する記録手段と、

光ディスクから前記ユーザデータと第1の誤り訂正符号と第2の誤り訂正符号を再生する再生手段と、

前記第2の誤り訂正符号から前記ユーザデータと第1の誤り訂正符号の誤り訂正をする第2の誤り訂正手段と、

前記第1の誤り訂正符号から前記ユーザデータの誤り訂正をする第1の誤り訂正手段とを備える、

データライブラリ装置

【請求項6】

請求項5に記載されたデータライブラリ装置と、

ネットワークを介してユーザデータの入出力を行う入出力手段と、

前記入出力手段が受信したユーザデータから第1の誤り訂正符号を生成する誤り訂正符号生成手段と、

前記データライブラリ装置に前記ユーザデータと第1の誤り訂正符号の送信と前記ユーザデータの受信とハードディスクに前記ユーザデータの送受信を行う転送手段を持つサーバを備え、

ネットワークを介して入力されたユーザデータに第1の誤り訂正符号と第2の誤り訂正符号を付加して、

前記ユーザデータと第1の誤り訂正符号と第2の誤り訂正符号を複数の光ディスクに記録することを特徴とするデータ記録再生装置

【請求項7】

記録媒体にデータを記録と再生する、データ記録再生装置において、

ホストコンピュータから、ユーザデータと誤り訂正符号から成る受信データを、受信する転送手段と、

記録媒体から再生したデータを、前記誤り訂正符号を使い誤り訂正する誤り訂正手段と、

記録媒体からデータの再生と記録を行う記録再生手段を備え、

前記記録再生手段が、前記誤り訂正符号を、記録媒体に記録することを特徴とするデータ記録再生装置。

【請求項8】

記録媒体にデータを記録と再生する、データ記録再生装置において、

ホストコンピュータから、ユーザデータと第1の誤り訂正符号から成る受信データを受信する転送手段と、

前記受信データから第2の誤り訂正符号を生成する第2の誤り訂正符号生成手段と、

記録媒体から再生したデータの誤り訂正する複数の第1の誤り訂正手段と第2の誤り訂正手段と、

記録媒体に対して、前記受信データと第2の誤り訂正符号の記録と再生を行う記録再生手段を備え、

前記第1の誤り訂正手段が、前記第2の誤り訂正手段が誤り訂正に失敗した際に、

第1の誤り訂正符号を使ってデータの誤り訂正を行うことを特徴とするデータ記録再生装置。

【請求項9】

請求項8に記載されたデータ記録再生装置において、

ホストコンピュータから予め定められた単位のユーザデータと、前記ユーザデータから生成された第1の誤り訂正符号から成るデータバンドを受信する転送手段と、

前記データバンドを複数のデータクラスタに分割して、前記データクラスタから第2の誤り訂正符号を生成する第2の誤り訂正符号生成手段と、

記録媒体に対して、前記第1の誤り訂正符号と第2の誤り訂正符号を含むデータを記録再

10

20

30

40

50

生ずる記録再生手段を持つドライブを備え、前記記録再生手段が、前記前記第1の誤り訂正符号と第2の誤り訂正符号を含むデータを記録することを特徴とする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、データ記録再生装置及びデータライブラリ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

本技術分野の背景技術として、特開2010-218590号公報（特許文献1）がある。この公報には「通常のデータクラスタと同じ構造を持ったパリティを追加で付加し、付加した位置はディフェクト管理と同様の形式で示すので、従来の装置との高い互換性を保ったまま、データの信頼性を向上できる。」と記載されている。また、特開平7-36632号公報（特許文献2）がある。この公報には、「この発明は、複数のドライブに装填される光ディスク間で冗長性のある記憶方式の管理下で、ドライブ自体の故障の際には、新たな空白の光ディスクへの復旧動作が行われず、長時間の無駄な処理が行われることを回避することができ、ドライブ自体の故障の際の復旧時間を短縮することができる。」と記載されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0003】

【特許文献1】特開2010-218590号公報

【特許文献2】特開平7-36632号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

前記特許文献1には、「cluster単位でパリティを付加して信頼性を確保したフォーマットで記録される光ディスクの記録再生装置において、clusterのフォーマットを維持したままパリティを追加することができ、従来のcluster単位でパリティを付加して信頼性を確保したフォーマットに従って記録再生を行う装置に、少ない追加で信頼性の向上を図ることができる。」という仕組みが記載されているが、信頼性の向上を図るためには記録再生装置に回路追加を必要とする。

30

【0005】

また、前記特許文献2には、「複数台のドライブに装填されるディスクに対して、データとエラー訂正データとを冗長性を持たせて記憶するものにおいて、復旧用のドライブを用意し、上記5台のドライブの1つのドライブでエラーが生じた際に、そのドライブに装填されているディスクを復旧用のドライブに装填し、ディスクが異常か否かを判定し、ディスクが異常でなかった場合に、上記エラーが生じたドライブの代りに復旧用のドライブを用いるようにし、ディスクが異常であった場合は、上記復旧用のドライブに空白ディスクを装填し、上記エラーが生じたドライブ以外の他のドライブに装填されているディスクからのデータの排他的論理和によりデータを生成し、このデータを復旧用のドライブにより空白ディスクに記憶することにより、復旧するようにしたものである。」という仕組みが記載されているが、信頼性の向上を図るためには、誤り訂正の際に複数のディスクと新たなドライブ制御装置を必要とする。

40

【0006】

そこで、本発明は、新たな回路の追加と新たなドライブ制御装置を必要とせずに、単体のディスクで、誤り訂正を行うことができるデータ記録再生装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、例えば特許請求の範囲に記載の構成を採用する。本願は

50

上記課題を解決する手段を複数含んでいるが、その一例を挙げるならば、請求項 1 に記載する事項を特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、データの信頼性を向上させることができる。

【0009】

上記した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図 1】第 1 の実施例のデータ記録再生装置の構成を示すブロック図。

10

【図 2】第 1 の実施例のデータ記録処理手順を示すフローチャート。

【図 3】第 1 の実施例のデータ再生処理手順を示すフローチャート。

【図 4】第 2 の実施例のドライブの構成を示すブロック図。

【図 5】第 2 の実施例の信号処理回路の構成を示すブロック図。

【図 6】第 3 の実施例のデータライブラリ装置の構成を示すブロック図

【図 7】第 3 の実施例のドライブの構成を示すブロック図。

【図 8】第 3 の実施例のサーバの構成を示すブロック図。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、図面を用いて実施例を説明する。

20

【実施例 1】

【0012】

図 1 は本発明の第 1 の実施例であるデータ記録再生装置の構成を示すブロック図である。1 はデータ記録再生装置であり、ホストコンピュータ 2 とドライブ 3 から成り、クライアントコンピュータから入力されたデータを、ドライブ 3 内の記録媒体に記録する。また、ドライブ 3 内の光ディスク 10 から再生したデータをクライアントコンピュータに出力する。

【0013】

2 はホストコンピュータであり、クライアントコンピュータに対してデータの入出力を行い、ドライブ 3 とのデータの転送をする。ホストコンピュータ 2 は、例えば OS (オペレーションシステム) として、L I N U X (登録商標) が動作するコンピュータである。

30

【0014】

3 はドライブで、ホストコンピュータ 2 から受信したデータを光ディスク 10 に記録する。また、光ディスク 10 から再生したデータをホストコンピュータ 2 に送信する。

【0015】

4 は第 1 の誤り訂正符号生成手段で、第 1 の誤り訂正符号の生成を行う。第 1 の誤り訂正符号生成手段は、例えばホストコンピュータ 2 上で動作する、ソフトウェア処理で実現される。

【0016】

5 はデータの転送手段であり、ドライブ 3 内にあり、転送手段 11 に対してデータの転送を行う。転送手段 5 は、例えば S A T A ( S e r i a l A T A ) インタフェースで、ドライブ 3 の持つ L S I 内の回路により実現される。

40

【0017】

6 は第 2 の誤り訂正符号生成手段であり、第 2 の誤り訂正符号の生成を行う。第 2 の誤り訂正符号生成手段は、例えばドライブ 3 の持つ L S I ( L a r g e S c a l e I n t e g r a t i o n ) 内の回路により実現される。

【0018】

7 は記録再生手段で、光ディスク 10 へのデータの記録を行う。また、光ディスク 10 からのデータの再生を行う。

【0019】

50

8は第2の誤り訂正手段で、第2の誤り訂正符号を使った誤り訂正を行う。第2の誤り訂正手段は、例えばドライブ3の持つLSI内の回路により実現される。

【0020】

9は第1の誤り訂正手段で、第1の誤り訂正符号を使った誤り訂正を行う。第1の誤り訂正手段は、例えばドライブ3の持つLSIのCPU上で動作するソフトウェア処理で実現される。

【0021】

10はデータ記録媒体、例えばBD-R (Blu-ray Disc (R) Recordable) である。なお、以下の説明においては、光ディスク10として説明する。データ記録媒体は、必ずしも光ディスクに限定されるものではなく、光磁気ディスクやホログラム等の記録媒体であってもよい。

10

【0022】

11はデータの転送手段であり、ホストコンピュータ2内にあり、データ転送手段5に対してデータ転送を行う。転送手段11は、例えばSATA (Serial ATA) インタフェースで、ホストコンピュータ2の持つLSI内の回路により実現される。

【0023】

12はデータの入出力手段であり、クライアントコンピュータに対するホストコンピュータのデータ入出力を行う。入出力手段12は、例えばETHERNET (R) インタフェースで、ホストコンピュータ2の持つLSI内の回路により実現される。

【0024】

13は第1の誤り訂正符号設定手段で、入出力手段12から入力されたデータのアドレス情報を受け取り、第1の誤り訂正符号生成手段4に設定情報を入力して、第1の誤り訂正符号の設定をする。第1の誤り訂正符号設定手段13は、前記アドレス情報から、データを光ディスク10上に記録する半径位置を算出する。次に第1の誤り訂正符号設定手段13は、半径位置が内周から外周にゆくにつれて、ユーザデータに対する第1の誤り訂正符号のデータ容量の割合が増える様に、第1の誤り訂正符号の設定をする。例えば、最内周の半径位置では前記割合を3%とする。また、半径位置が外周に行くにつれて前記割合を増加する様に变化させて、最外周の半径位置では、前記割合が10%とする。これにより、半径位置が外周にゆくにつれて、エラーレートが高くなる光ディスクに、最小限のデータ容量の第1の誤り訂正符号を記録して、データ信頼性と光ディスクの寿命を確保することができる。特にディスク搬送のために、ディスクの外周は傷つき易い、データライブラリ装置において有効である。

20

30

【0025】

上記では、半径位置が外周にゆくにつれて前記割合を増加させたが、第1の誤り訂正符号設定手段は、半径位置が内周にゆくにつれてエラーレートが高くなる光ディスクには、半径位置が内周にゆくにつれて前記割合を増加させる。

【0026】

また、上記半径位置が外周にゆくにつれて前記割合を増加させる代わりに、第1の誤り訂正符号設定手段13は、装置の稼働日時と、現在日時を取得する手段を備え、日時が進むにつれて前記割合が減少する様に、第1の誤り訂正符号の設定をしてもよい。例えば、稼働日から1年以内は前記比率を10%として、稼働日から一年経つ毎に比率を1%ずつ減らし、9年目は前記比率を2%としても良い。これにより、記録時から経年劣化によりエラーレートが増加する光ディスクに、最小限のデータ容量の第1の誤り訂正符号を記録して、データ信頼性を確保することが出来る。

40

【0027】

上記では、半径位置が外周または内周にゆくにつれて前記割合を増加させるか、日時が進むにつれて前記割合を減少させるとしたが、両者を同時に行っても良い。

【0028】

また、管理情報を記録する箇所は、ディスクの半径位置や稼働日を問わずに、前記比率を他の箇所よりも高く設定しても良い。前記管理情報は、例えばファイルシステムのメタ

50

データである。管理情報を記録する箇所の前記比率を高くすることで、他の箇所に記録したデータを読み出す前に必要となる情報のデータ信頼性を優先的に確保できる。

【0029】

14は再生設定手段で、第2の誤り訂正手段8から誤り訂正に失敗したアドレス情報を受け取り、記録再生手段に再生の条件を設定する。

【0030】

次に、光ディスク10にデータを記録する場合のデータ記録再生装置1の動作を説明する。図2は第1の実施例のデータ記録再生装置の記録手順を示すフローチャートである。

【0031】

先ずステップS200において、第1の誤り訂正符号設定手段13が入出力手段12から入力データのアドレス情報を入手して、光ディスク10上に前記データが記録される、半径位置を算出する。

10

【0032】

次にステップS201において、第1の誤り訂正符号設定手段13が稼働開始日時と現在の日時から稼働日数を算出する。

【0033】

次にステップS202において、第1の誤り訂正符号設定手段13が、第1の誤り訂正符号生成手段4に設定情報を入力して、第1の誤り訂正符号の設定をする。

【0034】

次にステップS203において、入出力手段12を介してホストコンピュータ2に入力されたデータから、第1の誤り訂正符号生成手段4により、第1の誤り訂正符号を生成する。BD-Rでは、前記入力されたデータを、64KB(KBは1024バイト)単位で62MB(MBは1024KB)集めた上、31row×32columnのマトリクスに配置した上で、64KB×31バイトごとに64KBバイトのハミング符号の第1の誤り訂正符号を付加して、32row×32columnの構成にする。この構成を第1の誤り訂正系列のバンドとよび、前記バンドは後述の第2の誤り訂正符号で検出した位置情報を用いることで、64KBまでの訂正が可能である。

20

【0035】

次にステップS204において、ドライブ3内の転送手段5が前記入力されたデータに第1の誤り訂正符号を加えた受信データを、ホストコンピュータ2内の転送手段11から

30

【0036】

次にステップS205において、第2の誤り訂正符号生成手段6が前記受信データを、転送手段5から受け取り、受信データから第2の誤り訂正符号を生成する。BD-Rでは、前記受信データが2048バイト単位のセクタに分割された後、4バイトのエラー検出符号が付加されて、32のセクタを集められた上、216row×304columnのマトリクスに配置された上で、216バイトごとに32バイトのリードソロモンコードの第2の誤り訂正符号を付加されて、248row×304columnの構成にされる。この構成を第2の誤り訂正系列のクラスタと呼び、前記クラスタの各columnの248バイトのデータは、はBIS(Burst Indicator Subcode)で

40

【0037】

次にステップS206において、記録再生手段7が前記受信データに第2の誤り訂正符号を加えた記録データを、光ディスク10に記録する。

【0038】

上記において、前記バンドは64KB単位でデータを集めて構成するとしたが、64KBに限定するものではなく、前記クラスタのデータ容量の整数倍の単位でデータを集めて構成すればよい。

【0039】

また上記において、第1の誤り訂正符号は62MB分のデータを集めて生成するとした

50

が、62MBに限定するものではなく、前記単位としたデータ容量の整数倍の容量分のデータを集めて生成すればよい。

【0040】

また上記において、前記バンドは、32row×32columnを構成するとしたが、32rowと32columnに限定するものではなく、例えば64row×128columnを構成しても良く、64row×128columnを構成した際のバンドのデータサイズは、512MB以下で前記クラスタサイズの整数倍単位であればよく、512MBより小さい場合は、第1の誤り訂正符号を生成する際の63row×128columnのマトリクスに不足するデータは、特定の固定データでパディング処理すればよい。

10

【0041】

次に、光ディスク10からデータを再生する場合のデータ記録再生装置1の動作を説明する。図3では図2の手順で記録した光ディスク10から、データを再生する手順を示したフローチャートである。

【0042】

まず、S300において、再生設定手段14が記録再生手段7に再生条件の設定をする。

【0043】

次に、ステップS301において、記録再生手段7が光ディスク10からデータを再生する。

20

【0044】

次に、ステップS302において、第2の誤り訂正手段8が前記再生したデータの誤り訂正を行う。BD-Rでは、第2の誤り訂正手段8が、前記再生したデータを、64KB単位のクラスタに分割した後に、248row×304columnのマトリクスに配置した後にBISで示される位置情報を得て、第2の誤り訂正手段が248バイト単位で誤り訂正を行うことを、304回繰り返し行いクラスタの全データの誤り訂正を行う。前記クラスタの各columnの248バイトのデータは、前記BISで示される位置情報により、32バイトまでの消失訂正が可能である。

【0045】

次にステップS303において、訂正不能かを判定して、訂正不能であればステップS304に進み、訂正可能であればステップS310へ進む。

30

【0046】

次にステップS304において、再生リトライするか判定して、リトライするのであればステップS300に進み、リトライしないのであればS305に進む。前記判定は、予め定められた上限回数に達しているかで判定する。前記上限回数は、第1の誤り訂正符号が記録された光ディスクのアドレスを再生する場合と、そうでない場合とで異なる回数に定められて、第1の誤り訂正符号が記録された光ディスクのアドレスを再生する場合は、そうでない場合に比べて少ない回数に定められる。そうすることで、第1の誤り訂正を行わない場合に、多くのリトライを行い、データ信頼性を改善できる。

【0047】

次にステップS305において、再生条件の設定を行う。ステップS305で設定する再生条件は、再生フローの始めのステップS300において設定した再生条件である。

40

【0048】

次にステップS306において、記録再生手段7が前記再生したデータの属するバンドのデータを順番に再生する。BD-Rでは、バンド内のデータを64KB単位で順番に再生する。このステップでの再生条件は、最後に行ったステップS300の再生設定である。

【0049】

次にステップS307において、S302と同様に、第2の誤り訂正手段8がステップS306で再生したデータの誤り訂正を行う。

50

## 【0050】

次にステップS308において、前記バンドのデータの全ての再生が完了したかを判定して、完了であればステップS309へ進み、未完了であればステップS305とS306とS307を再度行う。BD-Rでは、前記バンドの全データ容量は2MBであり、31回だけステップ303とS307を繰り返し行い、ステップS302において再生したデータを除くバンドの全てのデータを再生する。

## 【0051】

次にステップS309において、第1の誤り訂正手段9がステップS306とS307で再生したデータからステップS302で誤り訂正に失敗したデータを復元する。BD-Rでは、ステップS306とS307において再生した31×64KBデータから、ステップS302において訂正不能であったデータを復元する。

10

## 【0052】

次にステップS310において、ドライブ内の転送手段5が前記復元したデータをホストコンピュータ2内の転送手段11に転送して、ホストコンピュータ2の入出力手段12がデータをクライアントコンピュータに出力する。

## 【0053】

以上の手順により、第2の誤り訂正に失敗しても、第1の誤り訂正によりデータの復元が可能となる。

## 【0054】

上記において、ステップS306とS307とS308で、前記バンドのデータを全て再生した後に、ステップS309で第2の誤り訂正を行っているが、この順序に限定するものではなく、例えば第1の誤り訂正符号に単純誤り検出符号を用い、第2の誤り訂正からデータ誤りの位置情報を得て、ステップS309の第1の誤り訂正の演算を、前記バンドの一部のデータごとに分割して、ステップS309とS308の順序を入れ替えた手順で、データの復元をしても良い。前記手順を採ることで、前記バンドの全データをメモリに記憶する必要がなくなり、第1の誤り訂正手段が小容量のメモリで実現可能となる。

20

## 【実施例2】

## 【0055】

図4は本発明の第2の実施例であるデータ記録再生装置のドライブ400構成を示すブロック図である。第2の実施例のデータ記憶再生装置の構成は、図1に示した構成から、ドライブ3とドライブ400を入れ替えたものである。

30

## 【0056】

404は光ピックアップであり、サーボ回路405に制御されて光ディスク10から信号を読み出して増幅回路403に送る。また、信号処理回路402から送られた変調信号を光ディスク10に記録する。

## 【0057】

403は増幅回路であり、光ピックアップ404を介して光ディスク10から読み出した再生信号を増幅して信号処理回路402に送る。また、サーボ信号を生成してサーボ回路405に送る。増幅回路403は、例えば、AFE(Analog Front End)によって実装する。

40

## 【0058】

402は信号処理回路であり、入力信号を復調してインタリーブを解き、誤り訂正を行い、スクランブルを解いたデータをインタフェース回路401に送る。また、インタフェース回路401から送られたデータにスクランブルを施し、誤り訂正符号を付加し、インタリーブを施し、変調して光ピックアップ404に送る。

## 【0059】

401はインタフェース回路であり、信号処理回路402から送られたデータをホストコンピュータに送る。また、ホストコンピュータから送られたデータを信号処理回路402に送る。インタフェース回路401は、例えばSATA(Serial Advanced Technology Attachment)その他の転送方式に準拠したデー

50

タ転送を行う。

【0060】

406はCPU(Central Processing Unit)であり、ドライブ400の記録処理、再生処理の制御を行う。なお、CPUでなくとも、任意の制御回路や、ASIC(Application Specific Integrated Circuit)等の専用回路を用いてもよい。

【0061】

405はサーボ回路であり、増幅回路403にて生成されたサーボ信号とCPU406からの指示により光ピックアップ404を制御する。

【0062】

次に、光ディスク10にデータを記録する場合のドライブ400の動作を説明する。ドライブ400に光ディスク10が装着されると、CPU406は光ピックアップ404、増幅回路403、サーボ回路405を介して光ディスク10のセットアップ処理を行う。

【0063】

そして、ホストコンピュータ2からドライブ400にデータが送られると、インタフェース回路401でデータを受け取り、信号処理回路5でスクランブルを施し、誤り訂正符号を付加し、インタリーブを施し、データ変調して光ピックアップ404に送り、光ディスク10に記録する。信号処理回路402で付加する誤り訂正符号は、第2の誤り訂正系列で生成される第2の誤り訂正符号である。

【0064】

次に、光ディスク10からデータを再生する場合のドライブ400の動作を説明する。ドライブ400に光ディスク10が装着されると、CPU7は光ピックアップ404、増幅回路403、サーボ回路405を介して光ディスク10のセットアップ処理を行う。

【0065】

そして、ホストコンピュータ2からドライブ400にデータが要求されると、光ピックアップ404を介して光ディスク10から読み出した信号を増幅回路403で増幅し、信号処理回路402でデータ復調し、インタリーブを解き、誤り訂正を行い、スクランブルを解き、インタフェース回路401を介してホストコンピュータ2にデータを送る。信号処理回路402で誤り訂正を行う際の誤り訂正符号は、第1の誤り訂正系列で生成された第1の誤り訂正符号と、第2の誤り訂正系列で生成された第2の誤り訂正符号である。まず、第2の誤り訂正符号により誤り訂正を行い、訂正不能が発生した場合は第1の誤り訂正符号により誤り訂正を行う。

【0066】

図5は、信号処理回路402の構成を示すブロック図である。402は信号処理回路であり、増幅回路から送られた入力信号を復調してインタリーブを解き、誤り訂正を行い、スクランブルを解いたデータをインタフェース回路に送る。また、インタフェース回路から送られたデータにスクランブルを施し、誤り訂正符号を付加し、インタリーブを施し、変調して光ピックアップに送る。

【0067】

504は復調回路であり、入力信号を1-7PP復調してデインタリーブ回路503に送る。503はデインタリーブ回路であり、復調回路504から送られたデータのインタリーブを解き、メモリ502に書き込む。502はメモリであり、誤り訂正用メモリ、誤り訂正符号付加用メモリ、およびバッファメモリとして使用する。メモリ502は、例えば、DRAM(Dynamic Random Access Memory)やSRAM(Static Random Access Memory)によって実装する。

【0068】

509は誤り訂正および誤り訂正符号付加回路であり、メモリ502からデータを読み出して誤り訂正を行いメモリ502に書き込み、訂正不能が発生した場合はCPU406に通知する。また、メモリ502からデータを読み出して誤り訂正符号を生成し、メモリ

10

20

30

40

50

502に書き込む。

【0069】

501はデスクランブル回路であり、誤り訂正が完了したデータのスクランブルを解いてインタフェース回路401に送る。

【0070】

507はスクランブル回路であり、インタフェース回路401から送られたデータにスクランブルを施しメモリ502に書き込む。

【0071】

506はインタリーブ回路であり、メモリ502から読み出したデータにインタリーブを施し、変調回路505に送る。

【0072】

505は変調回路であり、インタリーブ回路506から送られたデータを17PP変調して光ピックアップに送る。

【0073】

508はデータコピー回路であり、CPUの指示によりメモリ502のデータをコピーし、メモリ502内の別の領域にペーストする。これにより、メモリ502の或る領域のデータを或る順番でコピーし、メモリ502内の別の領域に別の順番に並び替えてペーストすることができる。例えば、第2の誤り訂正系列を、メモリ502に展開して、CPU406上でソフトウェア処理を行うことで、第2の誤り訂正を行うことができる。

【0074】

次に、光ディスクにデータを記録する場合にインタフェース回路401から送られたデータに対する信号処理回路402の動作を説明する。インタフェース回路401から送られたデータはスクランブル回路501でスクランブルを施し、メモリ502に書き込む。

【0075】

そして、メモリ502に書き込まれたデータに誤り訂正および誤り訂正符号付加回路509で誤り訂正符号を付加する。付加する誤り訂正符号は、第2の誤り訂正系列で生成される第2の誤り訂正符号である。

【0076】

そして、インタリーブ回路506でインタリーブを施し、変調回路28で17PP変調して光ピックアップに送る。

【0077】

次に、光ディスクからデータを再生する場合に増幅回路からの入力信号に対する信号処理回路402の動作を説明する。増幅回路からの入力信号は復調回路504でデータ復調し、デインタリーブ回路503でインタリーブを解き、メモリ502に書き込む。

【0078】

そして、誤り訂正および誤り訂正符号付加回路509でメモリ502に書き込まれたデータの誤り訂正を行う。まず、第2の誤り訂正系列でメモリ502からデータを読み出し、第2の誤り訂正符号により誤り訂正を行う。訂正不能が発生しない場合は、デスクランブル回路501でスクランブルを解き、インタフェース回路401にデータを送る。

【0079】

訂正不能が発生した場合はCPU406に通知し、CPUの指示によりデータコピー回路508が第1の誤り訂正系列でメモリ502から順にデータの並び替えをし、第2の誤り訂正系列でメモリ502からデータを読み出し、CPU上で動作するソフトウェア処理により誤り訂正を行う。次に、誤り訂正されたデータをデータコピー回路508によりコピーし、元のデータ位置にペーストする。そして、デスクランブル回路501でスクランブルを解き、インタフェース回路401にデータを送る。

【0080】

以上により、第1の実施例とは異なる構成のドライブ400において、第1の実施例と同様に、第2の誤り訂正が出来ない場合に、第1の誤り訂正によりデータを復元できる。

【実施例3】

10

20

30

40

50

## 【0081】

第3の実施例のデータ記録再生装置は、データライブラリ装置601とユーザデータの誤り訂正符号を生成するサーバ603と前記符号を使い誤り訂正を行うドライブ610から構成される。誤り訂正符号の生成と、誤り訂正は、実施例1と同様に行う。

## 【0082】

図6は、第3の実施例のデータライブラリ装置の構成を示すブロック図である。601はデータライブラリ装置であり、CPU602、メモリ606、光ディスク運搬装置607、光ディスク格納装置608、光ディスク609、複数のドライブ610、熱センサ611、振動センサ612から構成される。

## 【0083】

前記ではデータライブラリ装置601は、熱センサ611と振動センサ612を持つとしたが、温度変化や振動がデータライブラリ装置の動作に支障がない場合は、構成から除いても構わない。

## 【0084】

データライブラリ装置601は、ハードディスク605と接続されるサーバ603を介してネットワーク604と接続され、サーバ603からデータ格納コマンドとユーザデータと誤り訂正符号データと誤り訂正符号の設定情報を受信して、前記データと前記設定情報を光ディスク609に記録する。

## 【0085】

また、サーバ603からデータ取り出しコマンドを受信して、光ディスク609からユーザデータを再生して、前記データをサーバ603に送信する。

## 【0086】

602はCPUであり、サーバ603とメモリ606と光ディスク運搬装置607と複数のドライブ610と熱センサ611と振動センサ612と接続され、データライブラリ装置を制御する制御プログラムを実行し、サーバ603からデータ格納のコマンドを受け取り、光ディスク運搬装置607に光ディスク格納装置608から任意のドライブ610に任意光ディスク609を運搬させ、サーバ603からユーザデータと誤り訂正符号データと誤り訂正符号の設定情報を受信して、前記ドライブに記録コマンドと前記データと前記符号と前記設定情報を送信して、前記ドライブに前記光ディスクへ前記データと誤り訂正符号の設定情報を記録させる。

## 【0087】

また、サーバ603からデータ取り出しのコマンドを受け取り、光ディスク運搬装置607に光ディスク格納装置608から任意のドライブ610に任意光ディスク609を運搬させ、前記ドライブに再生コマンドを送信して、誤り訂正符号設定情報を再生した後に、誤り訂正設定コマンドと誤り訂正符号設定情報を前記ドライブに送信して、前記ドライブに前記光ディスクのユーザデータを再生させて、前記ドライブから前記データを受信し、サーバ603へ前記データを送信する。

## 【0088】

603はサーバで、ネットワークからユーザデータを受信して、ハードディスク605に格納させる。

## 【0089】

また、ハードディスク605に格納したユーザデータを、データライブラリ装置に格納コマンドと前記データと誤り訂正符号データを送信して、データライブラリ装置601に格納させ、前記ハードディスク605のユーザデータを削除する。

また、ネットワーク604からデータ取り出しコマンドを受信して、ハードディスク605からユーザデータを取り出し、ネットワーク604へ送信する。

また、ネットワーク604からデータ取り出しコマンドを受信して、データライブラリ装置601にデータ取り出しコマンドを送信して、データライブラリ装置601からユーザデータを受信して、前記データをネットワーク604に送信する。

## 【0090】

10

20

30

40

50

ネットワーク 604 は、サーバ 603 に接続されて、データの格納コマンドとユーザデータをサーバ 603 へ伝播する。

【0091】

また、データ取り出しコマンドとユーザデータをサーバ 603 から伝播する。

【0092】

ハードディスク 605 は、サーバ 603 と接続され、サーバ 603 からユーザデータを受信して、前記データを格納する。

【0093】

また、サーバ 603 からデータ取り出しのコマンドを受け取り、サーバ 603 へ指定されたユーザデータを送信する。

【0094】

また、サーバ 603 からデータ削除のコマンドを受け取り、指定されたユーザデータを削除する。

【0095】

606 はメモリで、CPU 602 と接続され、データライブラリ装置の制御プログラムのデータや、サーバ 603 から受信したユーザデータと誤り訂正符号データと誤り訂正符号の設定情報と、ドライブから受信したユーザデータと誤り訂正符号の設定情報を格納する。

【0096】

607 は光ディスク運搬装置で、CPU 602 と光ディスク格納装置 608 と複数のドライブ 610 と熱センサ 611 と振動センサ 612 と接続され、CPU 602 から光ディスク運搬コマンドを受け取り、光ディスク格納装置 608 から指定された光ディスク 609 を取り出し、指定されたドライブ 610 へ挿入する。

【0097】

また、CPU 602 から運搬コマンドを受け取り、指定されたドライブ 610 にイジェクトコマンドを送信して、前記ドライブに格納された光ディスク 609 を取り出し、光ディスク格納装置 608 の指定された位置へ挿入する。

【0098】

前記では、イジェクトコマンドを光ディスク運搬装置 607 からドライブ 610 に送信するとしたが、光ディスク運搬装置 607 の代わりに、CPU 602 から送信してもよい。

【0099】

608 は光ディスク格納装置で、複数の光ディスクを格納可能なスロットを備え、複数の光ディスク 609 を格納する。

【0100】

609 は光ディスクで、複数枚、光ディスク格納装置 608 に格納され、ドライブ 610 によりユーザデータと誤り訂正符号データと誤り訂正符号の設定情報の記録と再生が行われる。

【0101】

610 はドライブで、CPU 602 と光ディスク運搬装置 607 と接続され、光ディスク運搬装置 607 から光ディスク 609 を挿入され、CPU 602 から記録コマンドとユーザデータと誤り訂正符号データと誤り訂正符号情報を受信して、光ディスク 609 に前記データを記録する。

【0102】

また、光ディスク運搬装置 607 から光ディスク 609 を挿入され、CPU 602 から再生コマンドを受信して、光ディスク 609 からデータを再生して、CPU602 へ前記データを送信する。

【0103】

また、CPU 602 から誤り訂正設定コマンドと誤り訂正符号の設定情報を受信して、誤り訂正の設定をされる。

【0104】

10

20

30

40

50

また、光ディスク運搬装置 607 からイジェクトコマンドを受信して、光ディスク 609 を取り出し、光ディスク運搬装置に渡す。

【0105】

611 は熱センサで、CPU 602 と光ディスク運搬装置 607 と接続され、CPU 602 や光ディスク運搬装置 607 から温度情報取得コマンドを受信して、温度情報を CPU 602 や光ディスク運搬装置に送信する。

【0106】

612 は振動センサで、CPU 602 と光ディスク運搬装置 607 と接続され、CPU 602 や光ディスク運搬装置 607 から振動情報取得コマンドを受信して、振動情報を CPU 602 や光ディスク運搬装置に送信する。

10

【0107】

図 7 は、第 3 の実施例のドライブの構成を示すブロック図である。701 は転送手段であり、データライブラリ装置 601 に対して、記録コマンドと再生コマンドとデータの転送を行う。前記再生コマンドを転送する際は、誤り訂正符号の設定情報を併せて転送して、誤り訂正手段 9 に誤り訂正を行わせる。

【0108】

図 8 は、第 3 の実施例のサーバの構成を示すブロック図である。801 は転送手段で、データライブラリ装置 601 とハードディスク 605 に対して、データの格納コマンドとデータの取り出しコマンドとデータの転送を行う。前記格納コマンドをデータライブラリ装置 601 に転送する際は、格納するデータと、格納するデータに対する誤り訂正符号データと、誤り訂正符号の設定情報を併せて転送する。

20

【0109】

以上の実施例 3 の構成のデータ記録再生装置により、誤り訂正符号データや誤り訂正符号の設定情報を、複数枚の光ディスクに跨いで記録せずに、単体の光ディスク毎に記録することで、複数枚の光ディスクを格納して、複数のドライブを備え、大容量と並列記録再生制御を実現しながら、新たな回路を要せず誤り訂正の際に単体のディスクで追加の誤り訂正符号を行い、高い信頼性が実現される。

【0110】

上記においては、データライブラリ装置 601 にドライブ 610 を複数備えるとしたが、単体のドライブの記録再生速度で十分である場合は、単体のドライブ 610 のみを備えても良い。

30

【0111】

上記においては、単体の光ディスクで誤り訂正が行える様に、単体の光ディスク毎に誤り訂正符号データや誤り訂正符号の設定情報を記録したが、複数枚で一組となる様に扱うため、誤り訂正符号データや誤り訂正符号の設定情報を、複数枚の光ディスクに跨いで記録してもよい。

【0112】

なお、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

40

【0113】

また、上記の各構成、機能、処理部、処理手段等は、それらの一部又は全部を、例えば集積回路で設計する等によりハードウェアで実現してもよい。また、上記の各構成、機能等は、プロセッサがそれぞれの機能を実現するプログラムを解釈し、実行することによりソフトウェアで実現してもよい。各機能を実現するプログラム、テーブル、ファイル等の情報は、メモリや、ハードディスク、SSD (Solid State Drive) 等の記録装置、または、IC カード、SD カード等の記録媒体に置くことができる。

50

【0114】

また、制御線や情報線は説明上必要と考えられるものを示しており、製品上必ずしも全ての制御線や情報線を示しているとは限らない。実際には殆ど全ての構成が相互に接続されていると考えてもよい。

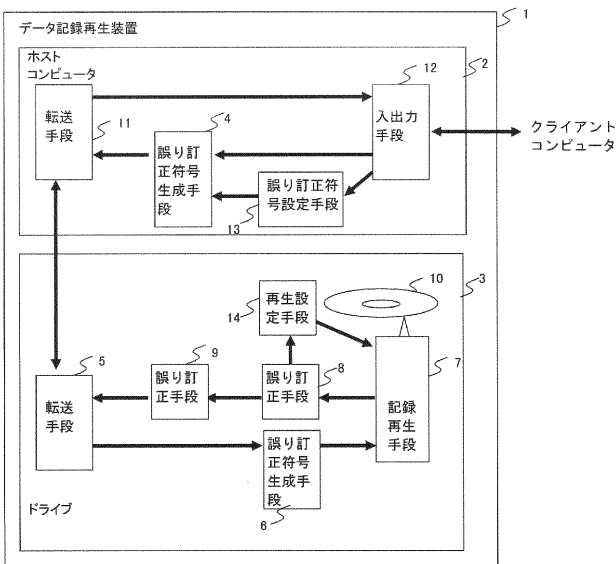
【符号の説明】

【0115】

- 1 ... データ記録再生装置
- 2 ... ホストコンピュータ
- 3 ... ドライブ
- 4 ... 第1の誤り訂正符号生成手段
- 5 ... 転送手段
- 6 ... 第2の誤り訂正符号生成手段
- 7 ... 記録再生手段
- 8 ... 第2の誤り訂正手段
- 9 ... 第1の誤り訂正手段
- 10 ... 光ディスク
- 13 ... 第1の誤り訂正符号設定手段
- 14 ... 再生設定手段

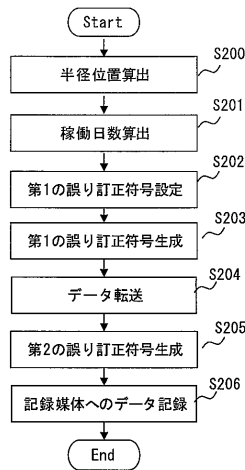
【図1】

図1



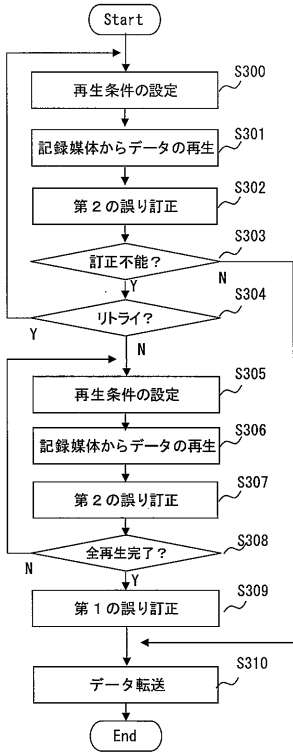
【図2】

図2



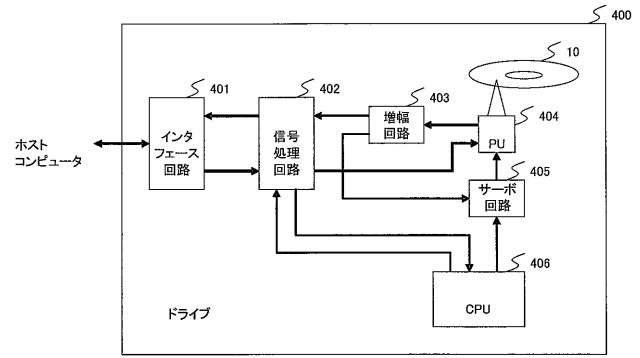
【 図 3 】

図3



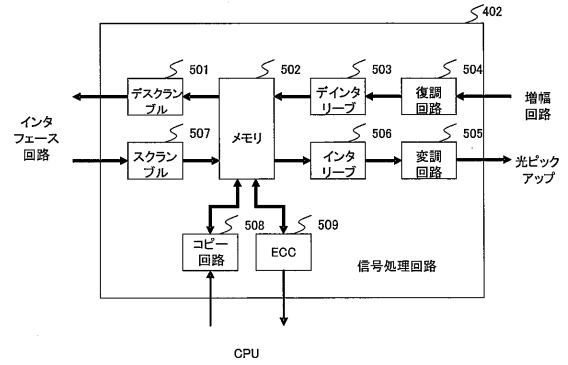
【 図 4 】

図4



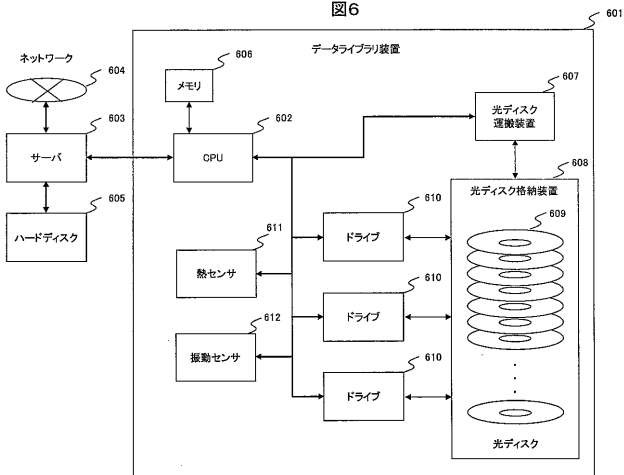
【 図 5 】

図5



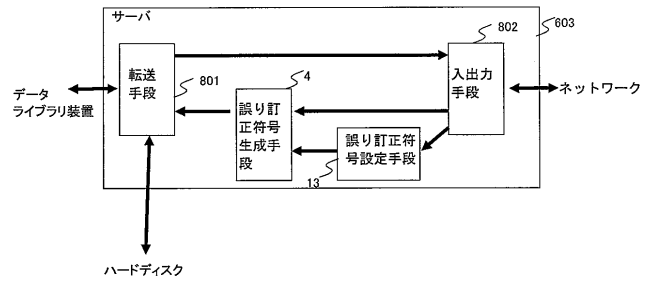
【 図 6 】

図6



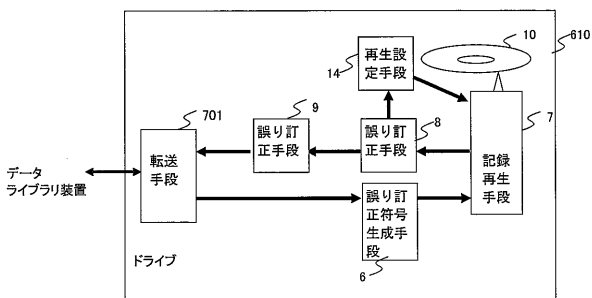
【 図 8 】

図8



【 図 7 】

図7



フロントページの続き

(72)発明者 小林 正幸

神奈川県横浜市戸塚区吉田町2-9-2番地 株式会社日立製作所横浜研究所内

Fターム(参考) 5D044 AB01 BC02 CC04 DE68