

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3880401号
(P3880401)

(45) 発行日 平成19年2月14日(2007.2.14)

(24) 登録日 平成18年11月17日(2006.11.17)

(51) Int. Cl.

F I

G 1 1 B 20/10 (2006.01)
G 1 1 B 20/18 (2006.01)

G 1 1 B 20/10 A
G 1 1 B 20/18 5 1 2 D
G 1 1 B 20/18 5 4 4 Z
G 1 1 B 20/18 5 7 2 C
G 1 1 B 20/18 5 7 2 F

請求項の数 5 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2002-6698 (P2002-6698)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成14年1月15日(2002.1.15)		松下電器産業株式会社
(65) 公開番号	特開2003-208751 (P2003-208751A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成15年7月25日(2003.7.25)	(74) 代理人	100081813
審査請求日	平成16年9月15日(2004.9.15)		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
		審査官	深沢 正志
		(56) 参考文献	特開平10-188471 (JP, A)
			特開2001-237715 (JP, A)
)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスクコントローラ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

記録媒体のデータ再生処理を行う光ディスクコントローラにおいて、
データを復調する復調部と、
誤り訂正、誤り検出、及びデスクランブルするデータを記憶する誤り訂正ワークメモリと、

上記誤り訂正ワークメモリに記憶されたデータに対して誤り訂正処理を行う誤り訂正制御部と、

上記誤り訂正ワークメモリに記憶されたデータに対して誤り検出処理を行う誤り検出制御部と、

上記誤り訂正ワークメモリに記憶されたデータに対してデスクランブル処理を行うデスクランブル制御部と、

復調されたデータを記憶する外部バッファメモリとのデータ転送を司る入出力部と、
上記復調部、上記誤り訂正制御部、上記誤り検出制御部、上記デスクランブル制御部、
及び上記入出力部の制御を行う光ディスク制御マイコンとを備え、

上記光ディスク制御マイコンは、訂正不能行の存否と、訂正符号方向とに基づき、上記入出力部への誤り検出転送起動要求を出力するか否かを決定する、

ことを特徴とする光ディスクコントローラ。

【請求項2】

記録媒体のデータ再生処理を行う光ディスクコントローラにおいて、

10

20

データを復調する復調部と、
誤り訂正、誤り検出、及びデスクランブルするデータを記憶する誤り訂正ワークメモリ
と、

上記誤り訂正ワークメモリに記憶されたデータに対して誤り訂正処理を行う誤り訂正制御部と、

上記誤り訂正ワークメモリに記憶されたデータに対して誤り検出処理を行う誤り検出制御部と、

上記誤り訂正ワークメモリに記憶されたデータに対してデスクランブル処理を行うデスクランブル制御部と、

復調されたデータを記憶する外部バッファメモリとのデータ転送を司る入出力部と、 10

上記復調部、上記誤り訂正制御部、上記誤り検出制御部、上記デスクランブル制御部、及び上記入出力部の制御を行う光ディスク制御マイコンとを備え、

上記光ディスク制御マイコンは、上記誤り訂正制御部が出力する誤り訂正完了ステータスと、訂正不能行の存否と、訂正符号方向とに基づき、上記入出力部への誤り訂正後転送起動要求を出力するか否かを決定する、

ことを特徴とする光ディスクコントローラ。

【請求項 3】

記録媒体のデータ再生処理を行う光ディスクコントローラにおいて、

データを復調する復調部と、

誤り訂正、誤り検出、及びデスクランブルするデータを記憶する誤り訂正ワークメモリ
と、 20

上記誤り訂正ワークメモリに記憶されたデータに対して誤り訂正処理を行う誤り訂正制御部と、

上記誤り訂正ワークメモリに記憶されたデータに対して誤り検出処理を行う誤り検出制御部と、

上記誤り訂正ワークメモリに記憶されたデータに対してデスクランブル処理を行うデスクランブル制御部と、

復調されたデータを記憶する外部バッファメモリとのデータ転送を司る入出力部と、

上記復調部、上記誤り訂正制御部、上記誤り検出制御部、上記デスクランブル制御部、及び上記入出力部の制御を行う光ディスク制御マイコンとを備え、 30

上記光ディスク制御マイコンは、上記誤り訂正制御部が出力する誤り訂正完了ステータスと、訂正不能行の存否と、訂正符号方向とに基づき、上記入出力部へのデスクランブル後転送起動要求を出力するか否かを決定する、

ことを特徴とする光ディスクコントローラ。

【請求項 4】

請求項 1 または 2 に記載の光ディスクコントローラにおいて、

上記光ディスク制御マイコンは、上記誤り訂正制御部が出力する誤り訂正完了ステータスと、訂正不能行の存否と、訂正符号方向とに基づき、上記入出力部へのデスクランブル後転送起動要求を出力するか否かを決定する、

ことを特徴とする光ディスクコントローラ。 40

【請求項 5】

請求項 3 または 4 に記載の光ディスクコントローラにおいて、

上記光ディスク制御マイコンは、上記デスクランブル制御部が判定するデスクランブル済みデータ内の有効情報の有無の判定結果に基づき、上記入出力部へのデスクランブル後転送起動要求を出力するか否かを決定する、

ことを特徴とする光ディスクコントローラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は光ディスクコントローラに関し、特に、光ディスクなどの記録媒体のデータ再生 50

処理を行う光ディスクコントローラに関するものである。

【 0 0 0 2 】

【 従来 の 技 術 】

近年、DVD、CD等の大容量光ディスク媒体が実用化され、長時間の映画や音楽等のAVデータを光ディスク媒体に記憶することが可能となった。このようなAVデータを記憶するDVD、CDを再生するための従来のDVDプレーヤシステムは、図6に示すように構成されている。以下図6を参照しながら、従来のDVDプレーヤシステムについて説明する。

【 0 0 0 3 】

401は光ディスクであり、データが記録されており、ディスクモータ（図示せず）により回転駆動される。402は、光ピックアップであり、光ディスク401に対してレーザー光を照射し、その反射光をディテクタで検出して光ディスク401に記録されている情報を読み取る。403はサーボコントローラであり、光ディスク401に対する光ピックアップ402を所定の位置に移動し、フォーカス状態とトラッキング状態が保たれるようにサーボ制御を行うとともに、光ピックアップ402を通して光ディスク401から読み出されたアナログ信号をデジタル信号へ変換する。404は光ディスクコントローラであり、復調部4041と誤り訂正処理部4042と誤り検出処理部4043とデスクランブル処理部4044と誤り訂正バッファメモリ4045と誤り訂正制御マイコン4046と入出力部4047とから構成される。405はAVデコーダであり、光ディスクコントローラ404より入力した画像、音声、映像等のAVデータに対するAVデコード処理を行い、AVデコード処理済のAVデータをAV出力する。406は外部バッファメモリであり、AVデコーダ405に接続され、光ディスクコントローラ404からAVデコーダ405に入力されるデータを記憶する。407はシステム制御マイコンであり、DVDプレーヤシステムの全体の制御を行う。

【 0 0 0 4 】

処理の説明を行う前に、図8を用いて、DVDプレーヤシステムで再生されるDVDに記憶されるデータフォーマットについて説明する。1ユーザセクタは2064バイトであり、12バイトのIDデータと2048バイトのユーザデータと4バイトの誤り検出符号からなり、16個のユーザセクタに対して、図8中で示す列方向に誤り訂正外符号16バイトと行方向に誤り訂正内符号10バイト付加し、ECCブロックを形成し、図8で示す列方向に外符号訂正、行方向に内符号訂正の誤り訂正処理を行う。

【 0 0 0 5 】

再生を開始したときに、時刻T1、T2、T3、及びT4における光ディスクコントローラ404の動作を図7を用いて説明する。

時刻T0において、再生開始要求が入力された誤り訂正制御マイコン4046は(1)、復調開始要求を復調部4041へ出力するとともに(2)、復調入出力起動要求を入出力部4047へ出力する(3)。これにより、サーボコントローラ403より入力されたデジタル信号をCDの場合、EFM復調、デスクランブル等の処理を行う。また、DVDの場合、8-16復調等の処理を行い、復調後のデータを外部バッファメモリ406に格納する。

【 0 0 0 6 】

時刻T1において、入出力部4047は1ECCブロックの転送終了後、誤り訂正制御マイコン4046へ復調転送完了ステータスを出力する(4)。復調転送完了ステータスが入力された誤り訂正制御マイコン4046は、入出力部4047へ訂正前転送起動要求を出力する(5)。訂正前転送起動要求を入力された入出力部4047は、外部バッファメモリ406から、誤り訂正バッファメモリ4045へデータを転送する。転送終了後、訂正前転送完了ステータスを誤り訂正制御マイコン4046へ出力する(6)。訂正前転送完了ステータスが入力された誤り訂正制御マイコン4046は、誤り訂正処理部へ誤り訂正起動要求を出力する(7)。

【 0 0 0 7 】

10

20

30

40

50

時刻 T 2 において、誤り訂正処理を終了した誤り訂正処理部 4 0 4 2 は、誤り訂正完了ステータスを誤り訂正制御マイコン 4 0 4 6 へ出力する (8)。誤り訂正完了ステータスが入力された誤り訂正制御マイコン 4 0 4 6 は、入出力部 4 0 4 7 へ訂正後転送起動要求を出力する (9)。訂正後転送起動要求が入力された入出力部 4 0 4 7 は、誤り訂正バッファメモリ 4 0 4 5 から外部バッファメモリ 4 0 6 へデータを転送する。転送終了後、訂正後転送完了ステータスを誤り訂正制御マイコン 4 0 4 6 へ出力する (1 0)。訂正後転送完了ステータスが入力された誤り訂正制御マイコン 4 0 4 6 は、入出力部 4 0 4 7 へ誤り検出前転送起動要求を出力する (1 1)。誤り検出前転送起動要求が入力された入出力部 4 0 4 7 は、外部バッファメモリ 4 0 6 から、誤り訂正バッファメモリ 4 0 4 5 へデータを転送する。転送終了後、誤り検出前転送完了ステータスを誤り訂正制御マイコン 4 0 4 6 へ出力する (1 2)。誤り検出前転送完了ステータスが入力された誤り訂正制御マイコン 4 0 4 6 は、誤り検出処理部へ誤り検出起動要求を出力する (1 3)。

10

【 0 0 0 8 】

時刻 T 3 において、誤り検出処理を終了した誤り検出処理部 4 0 4 3 は、誤り検出完了ステータスを誤り訂正制御マイコン 4 0 4 6 へ出力する (1 4)。誤り検出完了ステータスが入力された誤り訂正制御マイコン 4 0 4 6 は、入出力部 4 0 4 7 へデスクランブル前転送起動要求を出力する (1 5)。デスクランブル前転送起動要求が入力された入出力部 4 0 4 7 は、誤り訂正バッファメモリ 4 0 4 5 から外部バッファメモリ 4 0 6 へ 1 E C C ブロックのデータを転送する。転送終了後、デスクランブル前転送完了ステータスを誤り訂正制御マイコン 4 0 4 6 へ出力する (1 6)。デスクランブル前転送完了ステータスが入力された誤り訂正制御マイコン 4 0 4 6 は、デスクランブル処理部へデスクランブル起動要求を出力する (1 7)。

20

【 0 0 0 9 】

時刻 T 4 において、デスクランブル処理を終了したデスクランブル処理部 4 0 4 4 は、デスクランブル完了ステータスを誤り訂正制御マイコン 4 0 4 6 へ出力する (1 8)。デスクランブル完了ステータスが入力された誤り訂正制御マイコン 4 0 4 6 は、入出力部 4 0 4 7 へホスト転送起動要求を出力する (1 9)。ホスト転送起動要求が入力された入出力部 4 0 4 7 は、誤り訂正バッファメモリ 4 0 4 5 から外部バッファメモリ 4 0 6 へデータを転送する。転送終了後、ホスト転送完了ステータスを誤り訂正制御マイコン 4 0 4 6 へ出力する (2 0)。

30

【 0 0 1 0 】

時刻 T 5 において、1 E C C ブロックの処理が完了し、誤り訂正制御マイコン 4 0 4 6 は、1 E C C ブロック処理完了通知をシステム制御マイコン 4 0 7 へ出力する (2 1)。

【 0 0 1 1 】**【 発明が解決しようとする課題 】**

従来の DVD プレーヤシステムでは、誤り訂正バッファメモリは、光ディスクコントローラに内蔵されることが多いが、DVD-ROM の場合、2 E C C ブロック (7 6 キロバイト) ものメモリが必要であり、そのため回路規模が大きくなる。そこで、回路規模を小さくするために、AV デコーダに接続されている外部バッファメモリを使用することが考えられる。しかし、外部バッファメモリを誤り訂正バッファメモリと共有化したことにより、図 6 の場合の外部バッファメモリに対するアクセスは、AV デコーダのメモリアクセスに、誤り訂正制御部の復調転送と誤り訂正処理前転送と誤り訂正処理後転送と誤り検出前転送とデスクランブル前転送とホスト転送とが加わり、AV デコーダとメモリとのバンド幅を圧迫する。その結果として、デコード処理が中断され、画像、音声途切れるという問題が発生した。

40

【 0 0 1 2 】

本発明は、上記の問題を解決するためになされたものであり、光ディスクコントローラによる AV デコーダとメモリとのバンド幅の圧迫を軽減でき、デコード処理が中断され、画像、音声途切れるという問題が発生する頻度を少なくすることができる光ディスクコントローラを提供することを目的とする。

50

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段】

以上の問題を解決するために、請求項 1 に記載の光ディスクコントローラは、記録媒体のデータ再生処理を行う光ディスクコントローラにおいて、データを復調する復調部と、誤り訂正、誤り検出、及びデスクランブルするデータを記憶する誤り訂正ワークメモリと、上記誤り訂正ワークメモリに記憶されたデータに対して誤り訂正処理を行う誤り訂正制御部と、上記誤り訂正ワークメモリに記憶されたデータに対して誤り検出処理を行う誤り検出制御部と、上記誤り訂正ワークメモリに記憶されたデータに対してデスクランブル処理を行うデスクランブル制御部と、復調されたデータを記憶する外部バッファメモリとのデータ転送を司る入出力部と、上記復調部、上記誤り訂正制御部、上記誤り検出制御部、
10
上記デスクランブル制御部、及び上記入出力部の制御を行う光ディスク制御マイコンとを備え、上記光ディスク制御マイコンは、訂正不能行の存否と、訂正符号方向とに基づき、上記入出力部への誤り検出転送起動要求を出力するか否かを決定するものである。

【 0 0 1 4 】

これにより、光ディスク制御マイコンを用いて、誤り訂正処理、誤り検出処理、及びデスクランブル処理時に発生する外部バッファメモリへのアクセス回数を少なくして、A V デコーダと外部バッファメモリとのバンド幅の圧迫を軽減でき、デコード処理が中断され、画像、音声~~が途切れる~~という問題が発生する頻度を少なくでき、特に、誤り検出処理時に発生する外部バッファメモリへのアクセス回数を少なくして、A V デコーダと外部バッファメモリとのバンド幅の圧迫を軽減でき、デコード処理が中断され、画像、音声~~が途切れる~~という問題が発生する頻度を少なくできる。
20

【 0 0 1 7 】

また、請求項 2 に記載の光ディスクコントローラは、記録媒体のデータ再生処理を行う光ディスクコントローラにおいて、データを復調する復調部と、誤り訂正、誤り検出、及びデスクランブルするデータを記憶する誤り訂正ワークメモリと、上記誤り訂正ワークメモリに記憶されたデータに対して誤り訂正処理を行う誤り訂正制御部と、上記誤り訂正ワークメモリに記憶されたデータに対して誤り検出処理を行う誤り検出制御部と、上記誤り訂正ワークメモリに記憶されたデータに対してデスクランブル処理を行うデスクランブル制御部と、復調されたデータを記憶する外部バッファメモリとのデータ転送を司る入出力部と、上記復調部、上記誤り訂正制御部、上記誤り検出制御部、上記デスクランブル制御部、及び上記入出力部の制御を行う光ディスク制御マイコンとを備え、上記光ディスク制御マイコンは、上記誤り訂正制御部が出力する誤り訂正完了ステータスと、訂正不能行の存否と、訂正符号方向とに基づき、上記入出力部への誤り訂正後転送起動要求を出力するか否かを決定するものである。
30

【 0 0 1 8 】

これにより、光ディスク制御マイコンを用いて、誤り訂正処理、誤り検出処理、及びデスクランブル処理時に発生する外部バッファメモリへのアクセス回数を少なくして、A V デコーダと外部バッファメモリとのバンド幅の圧迫を軽減でき、デコード処理が中断され、画像、音声~~が途切れる~~という問題が発生する頻度を少なくでき、特に、誤り訂正処理時に発生する外部バッファメモリへのアクセス回数を少なくして、A V デコーダと外部バッファメモリとのバンド幅の圧迫を軽減でき、デコード処理が中断され、画像、音声~~が途切れる~~という問題が発生する頻度を少なくできる。
40

また、請求項 3 に記載の光ディスクコントローラは、記録媒体のデータ再生処理を行う光ディスクコントローラにおいて、データを復調する復調部と、誤り訂正、誤り検出、及びデスクランブルするデータを記憶する誤り訂正ワークメモリと、上記誤り訂正ワークメモリに記憶されたデータに対して誤り訂正処理を行う誤り訂正制御部と、上記誤り訂正ワークメモリに記憶されたデータに対して誤り検出処理を行う誤り検出制御部と、上記誤り訂正ワークメモリに記憶されたデータに対してデスクランブル処理を行うデスクランブル制御部と、復調されたデータを記憶する外部バッファメモリとのデータ転送を司る入出力部と、上記復調部、上記誤り訂正制御部、上記誤り検出制御部、上記デスクランブル制御
50

部、及び上記入出力部の制御を行う光ディスク制御マイコンとを備え、上記光ディスク制御マイコンは、上記誤り訂正制御部が出力する誤り訂正完了ステータスと、訂正不能の存否と、訂正符号方向とに基づき、上記入出力部へのデスクランブル後転送起動要求を出力するか否かを決定するものである。

これにより、光ディスク制御マイコンを用いて、誤り訂正処理、誤り検出処理、及びデスクランブル処理時に発生する外部バッファメモリへのアクセス回数を少なくして、AVデコーダと外部バッファメモリとのバンド幅の圧迫を軽減でき、デコード処理が中断され、画像、音声が途切れるという問題が発生する頻度を少なくでき、特に、誤り訂正処理時、及びデスクランブル処理時に発生する外部バッファメモリへのアクセス回数を少なくして、AVデコーダと外部バッファメモリとのバンド幅の圧迫を軽減でき、デコード処理が中断され、画像、音声

10

【0019】

また、請求項4に記載の光ディスクコントローラは、請求項1または2に記載の光ディスクコントローラにおいて、上記光ディスク制御マイコンは、上記誤り訂正制御部が出力する誤り訂正完了ステータスと、訂正不能の存否と、訂正符号方向とに基づき、上記入出力部へのデスクランブル後転送起動要求を出力するか否かを決定するものである。

【0020】

これにより、誤り訂正処理時、及びデスクランブル処理時に発生する外部バッファメモリへのアクセス回数を少なくして、AVデコーダと外部バッファメモリとのバンド幅の圧迫を軽減でき、デコード処理が中断され、画像、音声

20

【0021】

また、請求項5に記載の光ディスクコントローラは、請求項3または4に記載の光ディスクコントローラにおいて、上記光ディスク制御マイコンは、上記デスクランブル制御部が判定するデスクランブル済みデータ内の有効情報の有無の判定結果に基づき、上記入出力部へのデスクランブル後転送起動要求出力を決定するものである。

【0022】

これにより、デスクランブル処理時に発生する外部バッファメモリへのアクセス回数を少なくして、AVデコーダと外部バッファメモリとのバンド幅の圧迫を軽減でき、デコード処理が中断され、画像、音声

30

【0023】

【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について、図面を参照しながら説明する。

図1は本発明の実施の形態1に係る光ディスクコントローラの構成を示す図である。

101は光ディスクであり、データが記録されており、ディスクモータ(図示せず)により回転駆動される。102は、光ピックアップであり、光ディスク101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101に記録されている情報を読み取る。103はサーボコントローラであり、光ディスク101に対する光ピックアップ102を所定の位置に移動し、フォーカス状態とトラッキング状態が保たれるようにサーボ制御を行うとともに、光ピックアップ102を通して光ディスク101から読み出されたアナログ信号をデジタル信号へ変換する。104は光ディスクコントローラであり、復調部1041と誤り訂正制御部1042と誤り検出制御部1043とデスクランブル制御部1044と誤り訂正ワークメモリ1045と光ディスク制御マイコン1046と入出力部1047とから構成される。105はAVデコーダであり、光ディスクコントローラ104から入力されたデータに対して、AVデコード処理を行い、AVデコード処理済のAVデータをAV出力する。106は外部バッファメモリであり、AVデコーダ105に接続され、光ディスクコントローラ104からAVデコーダ105に入力されるデータを記憶し、光ディスクコントローラ104とのデータの転送を行う。107はシステム制御マイコンであり、DVDプレーヤシステムの全体の制御を行う。

40

50

【 0 0 2 4 】

図 3 は光ディスクコントローラ 1 0 4 の処理を示すフローチャートであり、以下に光ディスクコントローラ 1 0 4 の処理を説明する。

光ディスクコントローラ 1 0 4 は、システム制御マイコン 1 0 7 から再生開始要求が入力されると復調部 1 0 4 1 へ復調開始要求を出力し (ステップ S 3 0 1)、入出力部 1 0 4 7 へ復調入出力要求を出力する (S 3 0 2)。復調入出力要求が入力された入出力部 1 0 4 7 は、サーボコントローラ 1 0 3 から入力されたデータに対して復調部 1 0 4 1 が復調処理を行った 1 E C C ブロック分のデータを外部バッファメモリ 1 0 6 へ転送を開始し、転送を終了すると復調転送完了ステータスを光ディスク制御マイコン 1 0 4 6 へ出力する。光ディスク制御マイコン 1 0 4 6 は、入出力部 1 0 4 7 から復調転送完了ステータスが入力されるまで待ち (S 3 0 3)、入出力部 1 0 4 7 から復調転送完了ステータスが入力されると、誤り訂正処理を実行し (S 3 0 4)、誤り訂正処理終了後 1 E C C ブロック処理完了通知をシステム制御マイコン 1 0 7 へ出力し (S 3 0 5)、復調転送完了ステータスが入力されるまで待つ。

【 0 0 2 5 】

次に、上述したステップ S 3 0 4 の誤り訂正処理を説明する。

上記ステップ S 3 0 4 で実行される誤り訂正処理では、内符号訂正から開始し、内符号訂正終了後は、外符号訂正を行い、その後、内符号訂正、外符号訂正を、訂正するデータに誤りがなくなるまで繰り返し交互に行う。内符号訂正時には 1 E C C ブロックの誤り訂正処理を 1 3 回に分け、1 回あたり行方向に 1 2 行分 (計 2 1 8 4 バイト) の誤り訂正処理を実行する。また、外符号訂正時には 1 E C C ブロックの誤り訂正処理を 2 3 回に分け、1 回あたり列方向に 8 列分 (計 1 6 6 4 バイト) の誤り訂正処理を実行する。

【 0 0 2 6 】

図 4 は、ステップ S 3 0 4 の誤り訂正処理を示すフローチャートである。

光ディスク制御マイコン 1 0 4 6 は、誤り訂正実行状態を内符号訂正状態に設定する (ステップ S 4 0 1)。入出力部 1 0 4 7 へ内符号転送起動要求を出力する (S 4 0 2)。内符号転送起動要求が入力された入出力部 1 0 4 7 は、行方向に 1 2 行分 (計 2 1 8 4 バイト) のデータを外部バッファメモリ 1 0 6 から誤り訂正ワークメモリ 1 0 4 5 へ転送を開始し、転送を終了すると内符号転送完了ステータスを光ディスク制御マイコン 1 0 4 6 へ出力する。光ディスク制御マイコン 1 0 4 6 は、入出力部 1 0 4 7 から内符号転送完了ステータスが入力されるまで待ち (S 4 0 3)、入出力部 1 0 4 7 から内符号転送完了ステータスが入力されると、誤り訂正制御部 1 0 4 2 へ内符号訂正起動要求を出力する (S 4 0 4)。内符号訂正起動要求が入力された誤り訂正制御部 1 0 4 2 は、誤り訂正ワークメモリ 1 0 4 5 へ転送された、行方向に 1 2 行分 (計 2 1 8 4 バイト) のデータに対して、内符号訂正を実行する。誤り訂正制御部 1 0 4 2 は、1 2 行分 (計 2 1 8 4 バイト) のデータに対する内符号訂正が終了すると、誤りを訂正できたデータの個数と、誤り訂正処理を完了したことと、誤りを訂正できなかった行が存在したか否かとを表す訂正完了ステータスを光ディスク制御マイコン 1 0 4 6 に対して出力する。光ディスク制御マイコン 1 0 4 6 は、誤り訂正制御部 1 0 4 2 から訂正完了ステータスが入力されるまで待ち (S 4 0 5)、誤り訂正制御部 1 0 4 2 から訂正完了ステータスが入力されると、訂正完了ステータスから誤りを訂正できなかった行が存在したか否かを判定し (S 4 0 6)、誤りを訂正できなかった行が存在していないと判定した場合、内符号訂正で用いたデータを用いて、誤り検出デスクランブル処理を実行し (S 4 0 7)、処理終了後ステップ S 4 0 8 へ進む。また、訂正完了ステータスから誤りを訂正できなかった行が存在したと判定した場合、ステップ S 4 0 8 へ進む。ステップ S 4 0 8 では、1 E C C ブロックの誤り訂正を実行したか否かを判定し、終了していないと判定した場合、ステップ S 4 0 1 へ進む。1 E C C ブロックの誤り訂正を実行したか否かを判定し、終了したと判定した場合、ステップ S 4 0 9 へ進む。ステップ S 4 0 9 では、1 E C C ブロックの誤り訂正処理において誤りを訂正できなかった行が存在したか否かを判定し、存在しないと判定した場合、誤り訂正処理を終了する。誤りを訂正できなかった行が存在したと判定した場合、ステップ S 4 1 0

10

20

30

40

50

へ進む。ステップS 4 1 0では、光ディスク制御マイコン1 0 4 6は、誤り訂正実行状態を外符号訂正状態に設定し、入出力部1 0 4 7へ外符号転送起動要求を出力する(S 4 1 1)。外符号転送起動要求が入力された入出力部1 0 4 7は、列方向に8列分(計1 6 6 4バイト)のデータを外部バッファメモリ1 0 6から誤り訂正ワークメモリ1 0 4 5へ転送を開始し、転送を終了すると外符号転送完了ステータスを光ディスク制御マイコン1 0 4 6へ出力する。光ディスク制御マイコン1 0 4 6は入出力部1 0 4 7から外符号転送完了ステータスが入力されるまで待ち(S 4 1 2)、入出力部1 0 4 7から外符号転送完了ステータスが入力されると、誤り訂正制御部1 0 4 2へ外符号訂正起動要求を出力する(S 4 1 3)。外符号訂正起動要求が入力された誤り訂正制御部1 0 4 2は、誤り訂正ワークメモリ1 0 4 5へ転送された列方向に8列分(計1 6 6 4バイト)のデータに対して、
10
外符号訂正を実行する。誤り訂正制御部1 0 4 2は、8列分(計1 6 6 4バイト)のデータに対する外符号訂正が終了すると、誤りを訂正できたデータの個数と、誤り訂正処理を完了したことから、誤りを訂正出来なかった行が存在したか否かとを表す訂正完了ステータスを光ディスク制御マイコン1 0 4 6に対して出力する。光ディスク制御マイコン1 0 4 6は誤り訂正制御部1 0 4 2から訂正完了ステータスが入力されるまで待ち(S 4 1 4)、訂正完了ステータスから誤りを訂正できたデータの個数が0でなかったか否かを判定し(S 4 1 5)、0であったと判定した場合、ステップS 4 1 8へ進み、0でないと判定した場合、ステップS 4 1 6へ進む。ステップS 4 1 6では、光ディスク制御マイコン1 0 4 6は入出力部1 0 4 7へ誤り訂正後転送起動要求を出力する。誤り訂正後転送起動要求が入力された入出力部1 0 4 7は、誤り訂正ワークメモリ1 0 4 5に格納された外符号訂
20
正処理済のデータを外部バッファメモリ1 0 6へ転送を開始し、転送を終了すると誤り訂正後転送完了ステータスを光ディスク制御マイコン1 0 4 6へ出力する。光ディスク制御マイコンは入出力部1 0 4 7から誤り訂正後転送完了ステータスが入力されるまで待ち(S 4 1 7)、入出力部1 0 4 7から誤り訂正後転送完了ステータスが入力されると、ステップS 4 1 8へ進む。ステップS 4 1 8では、1 E C Cブロックの誤り訂正を実行したか否かを判定し、終了したと判定した場合、ステップS 4 1 9へ進み、終了していないと判定した場合、ステップS 4 1 1へ進み、まだ訂正していないデータの転送を開始する。ステップS 4 1 9では、1 E C Cブロックの誤り訂正処理において訂正できなかった列が存在したか否かを判定し、存在しないと判定した場合、ステップS 4 2 0へ進み、存在したと判定した場合、外符号訂正を行ったデータに対して、再度内符号訂正を行うために、
30
ステップS 4 0 1へ進む。ステップS 4 2 0では、誤り検出デスクランブル処理を実行し、処理終了後、1 E C Cブロックのデータに対する誤り検出デスクランブル処理を実行したか否かを判定し(S 4 2 1)、処理を実行したと判定した場合、誤り訂正処理を終了し、処理を終了していないと判定した場合、ステップS 4 2 0へ進み、まだ誤り検出デスクランブル処理をしていないデータに対して、誤り検出デスクランブル処理を行う。

【 0 0 2 7 】

次に、ステップS 4 0 7、及びステップS 4 2 0で実行される誤り検出デスクランブル処理を図5のフローチャートを用いて説明する。

光ディスク制御マイコン1 0 4 6は、内符号訂正状態か否かを判定し(S 5 0 1)、内符号訂正状態と判定した場合、ステップS 5 0 4へ進み、内符号訂正状態でないと判定した
40
場合、誤り訂正ワークメモリ1 0 4 5に誤り検出するデータが存在しないため、入出力部1 0 4 7へ誤り検出前転送起動要求を出力する(S 5 0 2)。誤り検出前転送起動要求が入力された入出力部1 0 4 7は、1ユーザセクタ(計2 0 6 4バイト)のデータを外部バッファメモリ1 0 6から誤り訂正ワークメモリ1 0 4 5へ転送を開始し、転送を終了すると誤り検出前転送完了ステータスを光ディスク制御マイコン1 0 4 6へ出力する。光ディスク制御マイコン1 0 4 6は、入出力部1 0 4 7から誤り検出前転送完了ステータスが
50
入力されるまで待ち(S 5 0 3)、入出力部1 0 4 7から誤り検出前転送完了ステータスが入力されるか、あるいは、ステップS 5 0 1において、内符号訂正状態であれば、誤り検出制御部1 0 4 3へ誤り検出起動要求を出力する(S 5 0 4)。誤り検出起動要求が入力された誤り検出制御部1 0 4 3は、誤り訂正ワークメモリ1 0 4 5へ転送された1ユー

ザセクタ（計2064バイト）のデータに対して、誤り検出を実行する。誤り検出制御部1043は、1ユーザセクタ分（計2064バイト）のデータに対する誤り検出処理が終了すると、誤り検出処理を完了したことを表す誤り検出完了ステータスを光ディスク制御マイコン1046に対して出力する。光ディスク制御マイコン1046は誤り検出制御部1043から誤り検出完了ステータスがまで待ち（S505）、誤り検出制御部1043から誤り検出完了ステータスが、デスクランブル制御部1044へデスクランブル起動要求を出力する（S506）。デスクランブル起動要求がデスクランブル制御部1044は、誤り訂正ワークメモリ1045へ転送された1ユーザセクタ（計2064バイト）のデータに対して、デスクランブル処理を実行する。デスクランブル制御部1044は、1ユーザセクタ（計2064バイト）のデータに対するデスクランブル処理が終了すると、デスクランブル処理が完了したことと、デスクランブル済みデータ内にシステム制御マイコン107が必要とする有効情報であるNAVI情報の有無を検出したことを表すデスクランブル完了ステータスを光ディスク制御マイコン1046に対して出力する。光ディスク制御マイコン1046は、デスクランブル制御部1044からデスクランブル完了ステータスがまで待ち（S507）、デスクランブル完了ステータをもとにNAVI情報を検出したか否かを判定し（S508）、検出したと判定した場合、ステップS509へ進み、検出していないと判定した場合、ステップS511へ進む。ステップS509では、入出力部1047へデスクランブル後転送起動要求を出力する。デスクランブル後起動要求が入出力部1047は、1ユーザセクタ（計2064バイト）のデータを誤り訂正ワークメモリ1045から外部バッファメモリ106へ転送を開始し、転送を終了するとデスクランブル後転送完了ステータスを光ディスク制御マイコン1046へ出力する。光ディスク制御マイコンは、入出力部1047からデスクランブル後転送完了ステータスがまで待ち（S510）、入出力部1047からデスクランブル後転送完了ステータスが、入出力部1047へホスト転送起動要求を出力する（S511）。ホスト転送起動要求が入出力部1047は、1ユーザセクタのユーザデータ部（計2048バイト）のデータを誤り訂正ワークメモリ1045からAVデコーダ105へ転送を開始し、転送を終了するとホスト転送完了ステータスを光ディスク制御マイコン1046へ出力する。光ディスク制御マイコンは、入出力部1047からホスト転送完了ステータスがまで待ち（S512）、入出力部1047からホスト転送完了ステータスが、誤り検出デスクランブル処理を終了する。

【0028】

以上のように構成された本発明の実施の形態における光ディスクコントローラについての動作の一例を図2を用いて説明する。

図2は、再生を開始したときの時刻T1、T2、T3、およびT4における光ディスクコントローラ104の処理を示す図である。

【0029】

時刻T0において、再生開始要求が光ディスク制御マイコン1046は（1）、復調開始要求を復調部1041へ出力するとともに（2）、復調入出力起動要求を入出力部1047へ出力する（3）。これにより、サーボコントローラ103よりデジタル信号をCDの場合、EFM復調、デスクランブル等の処理を行う。また、DVDの場合、816復調等の処理を行い、復調後のデータを外部バッファメモリ106に格納する。

【0030】

時刻T1において、入出力部1047は1ECCブロックの転送終了後、光ディスク制御マイコンへ復調転送完了ステータスを出力する（4）。復調転送完了ステータスが光ディスク制御マイコン1046は、入出力部1047へ訂正前転送起動要求を出力する（5）。訂正前転送起動要求を入出力部1047は、外部バッファメモリ106から、誤り訂正ワークメモリ1045へデータを転送する。転送終了後、訂正前転送完了ステータスを光ディスク制御マイコン1046へ出力する（6）。訂正前転送完了

ステータスが入力された光ディスク制御マイコン1046は、誤り訂正制御部へ誤り訂正起動要求を出力する(7)。

【0031】

時刻T2において、誤り訂正処理を終了した誤り訂正制御部1042は、誤り訂正完了ステータスを光ディスク制御マイコン1046へ出力する(8)。誤り訂正完了ステータスが入力された光ディスク制御マイコン1046は、誤り検出制御部へ誤り検出起動要求を出力する(9)。

【0032】

時刻T3において、誤り検出処理を終了した誤り検出制御部1043は、誤り検出完了ステータスを光ディスク制御マイコン1046へ出力する(10)。誤り検出完了ステータスが入力された光ディスク制御マイコン1046は、デスクランブル制御部へデスクランブル起動要求を出力する(11)。

10

【0033】

時刻T4において、デスクランブル処理を終了したデスクランブル制御部1044は、デスクランブル完了ステータスを光ディスク制御マイコン1046へ出力する(12)。デスクランブル完了ステータスが入力された光ディスク制御マイコン1046は、入出力部1047へホスト転送起動要求を出力する(13)。ホスト転送起動要求が入力された入出力部1047は、誤り訂正バッファメモリ1045からAVデコーダ105へデータを転送する。転送終了後、ホスト転送完了ステータスを光ディスク制御マイコン1046へ出力する(14)。

20

【0034】

時刻T5において、1ECCブロックの処理が完了し、光ディスク制御マイコン1046は、1ECCブロック処理完了通知をシステム制御マイコン107へ出力する(15)。

【0035】

以上のような本発明の実施の形態1に係る光ディスクコントローラは、サーボコントローラを通して入力される光ディスクから読み取ったデータをAVデコーダに接続されている外部バッファメモリに1ECCブロック単位で記憶し、復調処理、誤り訂正処理、誤り検出処理、及びデスクランブル処理を行った場合においても、光ディスク制御マイコンを用いて、誤り訂正処理、誤り検出処理、及びデスクランブル処理時に発生する外部バッファメモリへのアクセス回数を少なくして、AVデコーダとメモリとのバンド幅の圧迫を軽減

30

【0036】

また、光ディスクコントローラの誤り訂正用メモリを、1セクタ程度のデータが格納できる大きさにすることが可能となり、回路規模を小さくできる。

なお、本実施の形態1では、誤り訂正処理において、内符号訂正から誤り訂正処理を開始しているが、外符号訂正から誤り訂正処理を開始してもよい。

また、本実施の形態1では、デスクランブル処理においてNAVI情報に基づいてデスクランブル後転送処理を行うか否かを決定しているが、他のディスク情報に基づきデスクランブル後転送処理を行うか否かを決定してもよい。

40

【0037】

また、本実施の形態1では、誤り訂正処理において訂正できなかった行または列が無くなるまで誤り訂正処理を行っているが、所定の回数の内符号訂正、外符号訂正処理を行った場合、誤り訂正処理を終了してもよい。

また、本実施の形態1ではDVDのデータを再生する場合について説明したが、DVDのデータのみならず、CDのデータに対しても適用できることは明らかである。

【0038】

【発明の効果】

以上のように、本発明の請求項1に係る光ディスクコントローラによれば、記録媒体のデータ再生処理を行う光ディスクコントローラにおいて、データを復調する復調部と、誤

50

り訂正、誤り検出、及びデスクランブルするデータを記憶する誤り訂正ワークメモリと、上記誤り訂正ワークメモリに記憶されたデータに対して誤り訂正処理を行う誤り訂正制御部と、上記誤り訂正ワークメモリに記憶されたデータに対して誤り検出処理を行う誤り検出制御部と、上記誤り訂正ワークメモリに記憶されたデータに対してデスクランブル処理を行うデスクランブル制御部と、復調されたデータを記憶する外部バッファメモリとのデータ転送を司る入出力部と、上記復調部、上記誤り訂正制御部、上記誤り検出制御部、上記デスクランブル制御部、及び上記入出力部の制御を行う光ディスク制御マイコンとを備え、上記光ディスク制御マイコンは、訂正不能行の存否と、訂正符号方向とに基づき、上記入出力部への誤り検出転送起動要求を出力するか否かを決定するので、光ディスク制御マイコンを用いて、誤り訂正処理、誤り検出処理、及びデスクランブル処理時に発生する外部バッファメモリへのアクセス回数を少なくして、AVデコーダと外部バッファメモリとのバンド幅の圧迫を軽減でき、デコード処理が中断され、画像、音声が途切れる、という問題が発生する頻度を少なくでき、また、光ディスクコントローラの誤り訂正用メモリを1セクタ程度のデータが格納できる大きさにすることができ、回路規模を小さくできる効果がある。

10

特に、誤り検出処理時に発生する外部バッファメモリへのアクセス回数を少なくし、AVデコーダと外部バッファメモリとのバンド幅の圧迫を軽減でき、デコード処理が中断され、画像、音声が途切れるという問題が発生する頻度を少なくできる効果がある。

【0040】

また、本発明の請求項2に係る光ディスクコントローラによれば、記録媒体のデータ再生処理を行う光ディスクコントローラにおいて、データを復調する復調部と、誤り訂正、誤り検出、及びデスクランブルするデータを記憶する誤り訂正ワークメモリと、上記誤り訂正ワークメモリに記憶されたデータに対して誤り訂正処理を行う誤り訂正制御部と、上記誤り訂正ワークメモリに記憶されたデータに対して誤り検出処理を行う誤り検出制御部と、上記誤り訂正ワークメモリに記憶されたデータに対してデスクランブル処理を行うデスクランブル制御部と、復調されたデータを記憶する外部バッファメモリとのデータ転送を司る入出力部と、上記復調部、上記誤り訂正制御部、上記誤り検出制御部、上記デスクランブル制御部、及び上記入出力部の制御を行う光ディスク制御マイコンとを備え、上記光ディスク制御マイコンは、上記誤り訂正制御部が出力する誤り訂正完了ステータスと、訂正不能行の存否と、訂正符号方向とに基づき、上記入出力部への誤り訂正後転送起動要求を出力するか否かを決定するので、光ディスク制御マイコンを用いて、誤り訂正処理、誤り検出処理、及びデスクランブル処理時に発生する外部バッファメモリへのアクセス回数を少なくして、AVデコーダと外部バッファメモリとのバンド幅の圧迫を軽減でき、デコード処理が中断され、画像、音声が途切れる、という問題が発生する頻度を少なくでき、また、光ディスクコントローラの誤り訂正用メモリを1セクタ程度のデータが格納できる大きさにすることができ、回路規模を小さくできる効果がある。

20

30

特に、誤り訂正処理時に発生する外部バッファメモリへのアクセス回数を少なくし、AVデコーダと外部バッファメモリとのバンド幅の圧迫を軽減でき、デコード処理が中断され、画像、音声が途切れるという問題が発生する頻度を少なくできる効果がある。

また、本発明の請求項3に係る光ディスクコントローラによれば、記録媒体のデータ再生処理を行う光ディスクコントローラにおいて、データを復調する復調部と、誤り訂正、誤り検出、及びデスクランブルするデータを記憶する誤り訂正ワークメモリと、上記誤り訂正ワークメモリに記憶されたデータに対して誤り訂正処理を行う誤り訂正制御部と、上記誤り訂正ワークメモリに記憶されたデータに対して誤り検出処理を行う誤り検出制御部と、上記誤り訂正ワークメモリに記憶されたデータに対してデスクランブル処理を行うデスクランブル制御部と、復調されたデータを記憶する外部バッファメモリとのデータ転送を司る入出力部と、上記復調部、上記誤り訂正制御部、上記誤り検出制御部、上記デスクランブル制御部、及び上記入出力部の制御を行う光ディスク制御マイコンとを備え、上記光ディスク制御マイコンは、上記誤り訂正制御部が出力する誤り訂正完了ステータスと、訂正不能行の存否と、訂正符号方向とに基づき、上記入出力部へのデスクランブル後転送

40

50

起動要求を出力するか否かを決定するので、光ディスク制御マイコンを用いて、誤り訂正処理、誤り検出処理、及びデスクランブル処理時に発生する外部バッファメモリへのアクセス回数を少なくして、AVデコーダと外部バッファメモリとのバンド幅の圧迫を軽減でき、デコード処理が中断され、画像、音声途切れる、という問題が発生する頻度を少なくでき、また、光ディスクコントローラの誤り訂正用メモリを1セクタ程度のデータが格納できる大きさにすることができ、回路規模を小さくできる効果がある。

特に、誤り訂正処理、及びデスクランブル処理時に発生する外部バッファメモリへのアクセス回数を少なくし、AVデコーダと外部バッファメモリとのバンド幅の圧迫を軽減でき、デコード処理が中断され、画像、音声途切れるという問題が発生する頻度を少なくできる効果がある。

10

【0041】

また、本発明の請求項4に係る光ディスクコントローラによれば、請求項1または2のいずれかに記載の光ディスクコントローラにおいて、上記光ディスク制御マイコンは、上記誤り訂正制御部が出力する誤り訂正完了ステータスと、訂正不能行の存否と、訂正符号方向とに基づき、上記入出力部へのデスクランブル後転送起動要求を出力するか否かを決定するので、誤り訂正処理、及びデスクランブル処理時に発生する外部バッファメモリへのアクセス回数を少なくし、AVデコーダと外部バッファメモリとのバンド幅の圧迫を軽減でき、デコード処理が中断され、画像、音声途切れるという問題が発生する頻度を少なくできる効果がある。

【0042】

20

また、本発明の請求項5に係る光ディスクコントローラによれば、請求項3または4に記載の光ディスクコントローラにおいて、上記光ディスク制御マイコンは、上記デスクランブル制御部が判定するデスクランブル済みデータ内の有効情報の有無の判定結果に基づき、上記入出力部へのデスクランブル後転送起動要求出力を決定するので、デスクランブル処理時に発生する外部バッファメモリへのアクセス回数を少なくし、AVデコーダと外部バッファメモリとのバンド幅の圧迫を軽減でき、デコード処理が中断され、画像、音声途切れるという問題が発生する頻度を少なくできる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係る光ディスクコントローラの構成を示すブロック図である。

30

【図2】本発明の実施の形態1に係る光ディスクコントローラの処理の一例を示す図である。

【図3】本発明の実施の形態1に係る光ディスクコントローラの処理を示すフローチャートである。

【図4】本発明の実施の形態1に係る光ディスクコントローラの誤り訂正処理を示すフローチャートである。

【図5】本発明の実施の形態1に係る光ディスクコントローラの誤り検出、及びデスクランブル処理を示すフローチャートである。

【図6】従来の光ディスクコントローラの構成を示すブロック図である。

【図7】従来の光ディスクコントローラの処理の一例を示す図である。

40

【図8】DVDのデータ構造を示す図である。

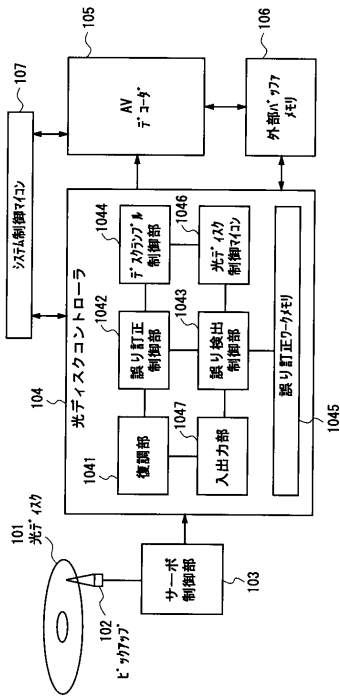
【符号の説明】

- 101 光ディスク
- 102 ピックアップ部
- 103 サーボコントローラ
- 104 光ディスクコントローラ
- 1041 復調部
- 1042 誤り訂正制御部
- 1043 誤り検出制御部
- 1044 デスクランブル制御部

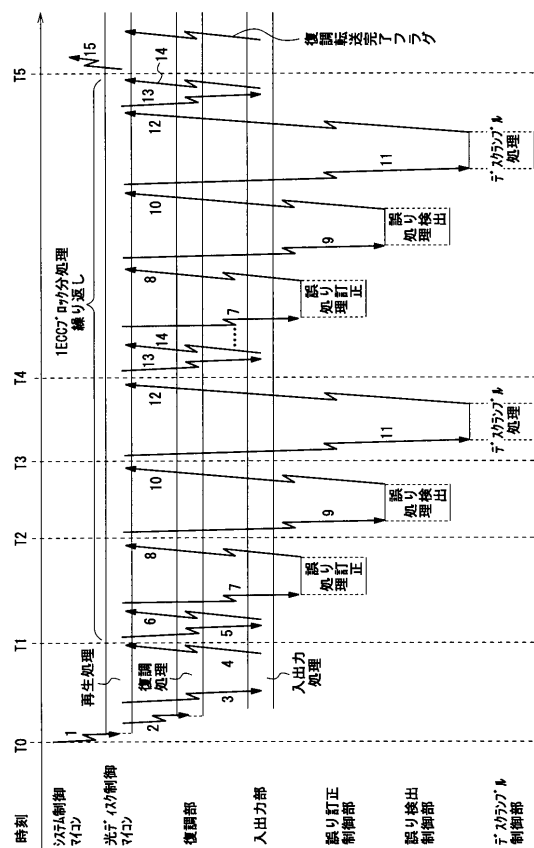
50

- 1045 誤り訂正ワークメモリ
- 1046 光ディスク制御マイコン
- 1047 入出力部
- 105 AVデコーダ
- 106 外部バッファメモリ
- 107 システム制御マイコン

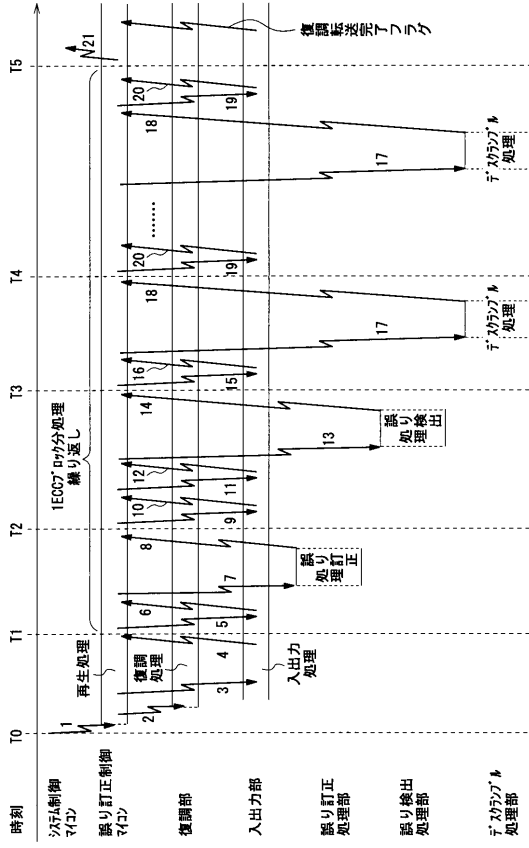
【図1】



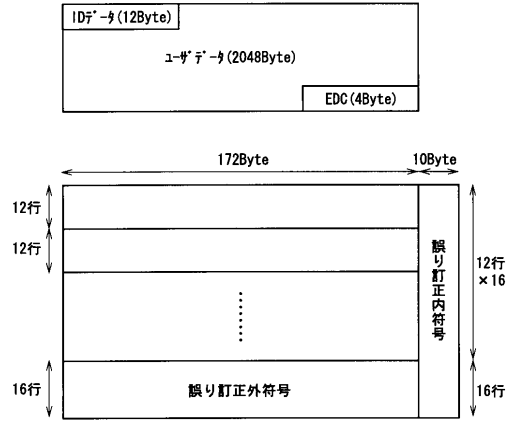
【図2】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G11B 20/10

G11B 20/18