明 細 書

ディスクに対するＡＶデータの記録再生に適した記録方法と再生方法及び、その記録装置と再生装置及び、情報記録ディスク及び、情報処理システム。

技術分野

本発明は、ＡＶデータを含むディジタルデータを記録する情報記録ディスクとその記録方法、再生方法、及び記録装置、再生装置、及び情報処理システムに関する。

背景技術

コンピュータデータ等の情報記録用光ディスクとして、例えば、ＰＤがある。ＰＤは相変化方式を用いた書換可能な光ディスクであり、セクタ単位でデータの記録再生が行われる。

書換可能な光ディスクが持つ課題の一つは、ディスクに付着した塵やディスク上の傷、繰り返し記録によるディスク材料自体の劣化等に起因して、全セクタに対するデータ記録再生を保証できない点である。このようなデータが正常に記録再生できないセクタは欠陥セクタと呼ばれ、このような欠陥セクタは、一般にリニアリプレースメント方式を用いて代替記録される。

リニアリプレースメント方式は、ディスク上の特定領域に多数の代替領域を設け、欠陥セクタが検出されると代替領域の適切なセクタにデータを代替記録することによって、入力データの信頼性を保証する方式である。

近年、パーソナルコンピュータ装置におけるＡＶ処理環境の充実にともなって、ＭＥＰＧ方式等で圧縮されたＡＶデータが記録されたＣＤ－ＲＯＭ等を使用したパーソナルコンピュータ装置でオーディオ・ビデオタイトルを楽しむことが可能になりつつある。

しかしながら、従来の書換可能な光ディスクとそのディスクドライブ装置はコンピュータデータの記録再生を前提に設計されているため、コンピュータデータとは異なる特性を有するＡＶデータを記録・再生する場合、様々な問題が生じる。

典型的には、ＡＶデータの再生時に連続した映像再生を保証することができないという課題がある。これは、ＡＶデータの記録時に検出された欠陥セクタが従来の欠陥管理手法を用いて代替記録されるため、データ再生時における代替領域へのアクセスに伴う遅延により連続的なＡＶデータ再生に支障を生ずることがある。

上述したリニアリプレースメント方式の場合、この問題が特に顕著に現れる。例えば、欠陥セクタがディスクの最内周で発生し、代替領域がディスク最外周に設けられた場合、代替領域へのアクセスにおいてヘッドはディスク最内周から最外周へ移動するため数百ミリ秒のシーク時間が発生することになる。映像は毎秒３０フレームのピクチャ再生が必要なため、数百ミリ秒ものシーク時間が発生すれば、再生される映像が途切れることになる。

また、ＡＶデータ記録における課題としては、多様な記録目的に対応する必要がある。例えば、放送波等により実時間で伝送されるＡＶデータは、ディスクに実時間記録する事が要求される。一方、インターネット等でダウンロードされる高品質なＡＶデータをディスクに非同期記録する場合、実時間記録の必要性は無いが、信頼性の高いデータ記録が要求される。

本発明は、上記問題点に鑑み、書換可能な光ディスクに対するＡＶデータの実時間記録と記録されたＡＶデータの連続再生を実現可能とするデータの記録方法と記録装置及び、その再生方法と再生装置及び、その情報記録ディスク及び、これらから構成される情報処理システムを提供することを目的とする。

発明の開示

本発明の記録方法は、セクタ単位でデータが記録再生される情報記録ディスク

を用いてＡＶデータを含むＡＶファイルの記録方法であって、前記記録方法は、入力データがＡＶデータであるか否かを判定するステップと、前記入力データを記録するために割り当てられたデータ記録領域に存在する欠陥セクタを検出するステップと、前記入力データがＡＶデータであると判定され、かつ、前記データ記録領域から欠陥セクタが検出されたとき、前記欠陥セクタを含む欠陥エクステントを割り付けるステップと、前記欠陥エクステントをスキップしながら連続するセクタに対して前記ＡＶデータを記録するステップと、前記ＡＶデータのみが記録されたセクタが連続する領域を１個のＡＶエクステントとして割り付けるステップとを包含し、前記情報記録ディスクに、前記データ記録領域に欠陥セクタが含まれたときに前記欠陥セクタを含む欠陥エクステントと連続した複数のセクタを有する１個以上のＡＶエクステントとを含んだＡＶファイルを記録し、これにより、上記目的が達成される。

前記欠陥セクタとして、データ記録動作においてアドレス不良が検出されたセクタのみを検出してもよい。

前記欠陥セクタとして、データ記録動作においてアドレス不良が検出されたセクタとデータ検証動作においてデータ不良が検出されたセクタとを包含してもよい。

ＥＣＣブロックが複数のセクタを有する情報記録ディスクを使用するとき、前記欠陥エクステントはＥＣＣブロック単位で割り付けてもよい。

ＥＣＣブロックが複数のセクタを有する情報記録ディスクを使用するとき、前記ＡＶファイルはＡＶデータが含まれないパディングエクステントを割り付けるステップをさらに包含してもよい。

ＡＶデータが含まれる前記ＡＶファイルを識別するための属性情報をファイル管理情報の一部として記録するステップをさらに包含してもよい。

前記欠陥エクステントや前記ＡＶエクステントを識別するための属性情報をＡＶファイルを構成する各エクステントと１対１に対応する形式でファイル管理情

報の一部として記録するステップをさらに包含してもよい。

本発明の記録装置は、セクタ単位でデータが記録再生される情報記録ディスクにＡＶデータを記録する記録装置であって、前記記録装置は、入力データがＡＶデータであるか否かを判定する手段と、前記入力データを記録するために割り当てられたデータ記録領域に存在する欠陥セクタを検出する手段と、前記欠陥セクタをスキップしながら連続するセクタに対して前記ＡＶデータを記録する手段とを備え、前記情報記録ディスクに、前記データ記録領域に存在する欠陥セクタをスキップしながら連続した複数のセクタにＡＶデータを記録し、これにより、上記目的が達成される。

前記欠陥セクタとして、データ記録動作においてアドレス不良が検出されたセクタのみを検出してもよい。

前記欠陥セクタとして、データ記録動作においてアドレス不良が検出されたセクタとデータ検証動作においてデータ不良が検出されたセクタとを包含してもよい。

ＥＣＣブロックが複数のセクタを有する情報記録ディスクを使用するとき、欠陥セクタを含むＥＣＣブロック単位で前記欠陥セクタをスキップしてもよい。

本発明の情報処理システムは、上述した記録装置と、前記記録装置を制御する制御装置とを備えた情報処理システムであって、前記情報処理システムは、ＡＶファイルの記録において、前記記録装置が検出した欠陥セクタを欠陥エクステントとして割り付ける手段と、前記記録装置がＡＶデータのみを連続して記録したセクタをＡＶエクステントとして割り付ける手段とを備え、前記情報記録ディスクに、前記データ記録領域に欠陥セクタが含まれたときに前記欠陥セクタを含む欠陥エクステントと連続した複数のセクタを有する１個以上のＡＶエクステントとを含んだＡＶファイルを記録し、これにより、上記目的が達成される。

前記制御装置は、ＥＣＣブロックが複数のセクタを有する情報記録ディスクを使用するとき、欠陥セクタを含むＥＣＣブロック単位で前記欠陥エクステントを

割り付けてもよい。

前記制御装置は、ＥＣＣブロックが複数のセクタを有する情報記録ディスクを使用するとき、前記ＡＶファイルの一部としてＡＶデータが含まれないパディングエクステントを割り付ける手段をさらに備えていてもよい。

前記制御装置は、ＡＶデータが含まれる前記ＡＶファイルを識別するための属性情報をファイル管理情報の一部として記録する手段をさらに備えていてもよい。

前記制御装置は、前記欠陥エクステントや前記ＡＶエクステントを識別するための属性情報をＡＶファイルを構成する各エクステントと１対１に対応する形式でファイル管理情報の一部として記録する手段をさらに備えていてもよい。

前記制御装置は、ＡＶデータの記録動作の中で欠陥セクタの検出にともなってスキップされるセクタ総数の許容値を前記記録装置に設定する手段を備えるとともに、前記記録装置は、前記許容値を超えない範囲で欠陥セクタをスキップしながらＡＶデータを記録した後、ＡＶデータの記録動作中にスキップした全セクタの位置情報をまとめて前記制御装置に通知する手段とを備えていてもよい。

前記記録装置は、ＡＶデータの記録動作中に欠陥セクタが検出される度に前記欠陥セクタの位置情報を含めて欠陥セクタの検出を前記制御手段に通知する手段を備えるとともに、前記制御手段は欠陥セクタの検出が通知される度にＡＶデータの新たな記録開始位置を前記記録装置に設定する手段を備えていてもよい。

本発明の再生方法は、上述した記録方法を用いて前記ＡＶファイルが記録された前記情報記録ディスクからデータ再生を実行する再生方法であって、前記ＡＶエクステントからのＡＶデータ再生動作において、代替記録された欠陥セクタの位置情報を無視するとともに、データ再生中にエラーが発生してもリカバリ処理を行わずに連続的なデータ再生動作を実行するステップを包含し、これにより、上記目的が達成される。

本発明の再生装置は、上述した記録方法を用いて前記ＡＶファイルが記録された前記情報記録ディスクからデータ再生を実行する再生装置であって、前記ＡＶ

エクステントからのＡＶデータ再生動作において、代替記録された欠陥セクタの位置情報を無視するとともに、データ再生中にエラーが発生してもリカバリ処理を行わずに連続的なデータ再生動作を実行する手段を包含し、これにより、上記目的が達成される。

本発明の情報記録ディスクは、ＡＶデータを含むＡＶファイルがセクタ単位で記録・再生される情報記録ディスクであって、前記ＡＶファイルは、ファイル記録に割り当てられたデータ記録領域に欠陥セクタが含まれたときに前記欠陥セクタを含む欠陥エクステントと前記ＡＶデータのみが記録された連続した複数のセクタに記録された１個以上のＡＶエクステントとを含み、これにより、上記目的が達成される。

前記欠陥セクタとして、データ記録動作においてアドレス不良が検出されたセクタのみを対象としてもよい。

前記欠陥セクタとして、データ記録動作においてアドレス不良が検出されたセクタとデータ検証動作においてデータ不良が検出されたセクタとを包含してもよい。

ＥＣＣブロックが複数のセクタを有する情報記録ディスクを使用するとき、前記欠陥エクステントはＥＣＣブロック単位で割り付けられてもよい。

ＥＣＣブロックが複数のセクタを有する情報記録ディスクを使用するとき、前記ＡＶファイルはＡＶデータが含まれないパディングエクステントを包含してもよい。

ＡＶデータが含まれる前記ＡＶファイルを識別するための属性情報がファイル管理情報の一部としてさらに記録されてもよい。

前記欠陥エクステントや前記ＡＶエクステントを識別するための属性情報がＡＶファイルを構成する各エクステントと１対１に対応する形式でファイル管理情報の一部としてさらに記録されてもよい。

図面の簡単な説明

図１は、本発明のＡＶデータの記録動作を示すフローチャートである。

図２は、ファイル管理情報の作成を含むＡＶファイルの記録動作を示すフローチャートである。

図３は、ファイルおよびファイル管理情報のデータ構造を示す図である。

図４Ａ～図４Ｄは、ＤＶＤ－ＲＡＭ等の光ディスクの物理構造を示す図である。

図５は、ボリューム空間の構成図である。

図６は、物理セクタの構造を示す図である。

図７は、ＥＣＣブロックの構成図である。

図８は、ディレクトリ構造を示す図である。

図９は、ＡＶファイルの記録状態を示す図である。

図１０は、アロケーション記述子のデータ構造図である。

図１１Ａ～図１１Ｂは、アロケーション記述子に含まれるエクステント長の上位２ビットの解釈を示す図である。

図１２は、ＡＶファイルとコンピュータファイルが混在記録されたディスクの記録状態を示す図である。

図１３は、ＡＶファイル記録における空き領域管理のためのデータ構造を示す。

図１４は、ＡＶファイルの再生方法を示すフローチャートである。

図１５は、本発明の情報処理システムの構成を示すブロック図である。

図１６は、放送波から受信したＡＶデータを情報記録ディスクに実時間記録するとき、制御部とディスク記録ドライブとの間のプロトコルを示す図である。

図１７は、情報記録ディスクに記録されたＡＶデータの再生動作において、制御部とディスク再生ドライブとの間のプロトコルを示す図である。

図１８は、本発明の情報処理システムの他の構成を示すブロック図である。

図１９は、インターネットを経由して受信したＡＶデータを情報記録ディスクに非同期記録するとき、制御部とディスク記録ドライブとの間のプロトコルを示

す図である。

図２０Ａ～図２０Ｂは、ＡＶデータの実時間記録において、制御部及びマイクロプロセッサによって実行される処理内容を示す図である。

図２１は、ＡＶデータの非同期記録において、制御部が実行する処理内容を示す図である。

図２２は、ファイル／ディレクトリ構造の一例を示す図である。

図２３は、ＩＳＯ１３３４６規格に規定された主なファイル管理情報のデータ構造とその論理的な関係を示す図である。

図２４は、コンピュータファイルの記録に使用する欠陥管理のデータ構造を示す図である。

図２５は、ＩＣＢタグのデータ構造を示す図である。

図２６は、ＩＣＢタグに含まれるフラグフィールドのデータ構造を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

（実施の形態１）

以下、本発明の一実施例として、書換型光ディスク及びそのデータ記録方法及びそのデータ再生方法について説明する。

（１）光ディスク

（１－１）物理構造

図４Ａ～４Ｄ、５、６、７を参照し、書換可能な光ディスクであるＤＶＤ－ＲＡＭディスクの物理的な構造を説明する。

図４Ａ～４ＤはＤＶＤ－ＲＡＭディスクの物理的構造を説明する説明図である。図４Ａに示すように、ＤＶＤ－ＲＡＭディスクは内周からリードイン領域、データ領域、リードアウト領域からなる。各領域にはディジタルデータが記録され、

ディジタルデータはセクタと称する単位で管理される。

図６はセクタの構造を示すものである。各セクタに記録されるデータはランド及びグルーブ部に記録マークとして相変化記録方式で光学的に記録され、各セクタに対応する物理アドレスは、ヘッダ領域にピットとして物理的に記録される。セクタには２Ｋｂｙｔｅのデータが格納される。また、図７に示すように誤り訂正を目的としたパリティコードの付与であるＥＣＣ（Error Correcting Code）処理が１６セクタを１グループとして行われる。このグループをＥＣＣブロックと以後称す。

ここで特筆すべきは、ランド部に加えてグルーブ部にもデータを記録できるようにした事によりＤＶＤ－ＲＡＭでは書換可能な情報容量を倍増させている点であり、これにより、映像情報の記録により適したディスク媒体となっている。

図４Ｂに示すように、データ領域はさらに０～２３までの24個のゾーンに区分され、各ゾーン内では２０４８バイトの物理セクタ単位でデータが記録される。また、図４Ｂに示すように、リードイン領域とリードアウト領域には欠陥管理領域（ＤＭＡ）が設けられており、リニアリプレースメント方式により代替されたＥＣＣブロックの代替位置情報が記録される事になる。

図４Ｃに示すように、データ領域の各ゾーンにはユーザデータを記録するユーザ領域と欠陥セクタを代替する代替領域からなる。尚、ユーザ領域の物理セクタは、内周から順に、論理セクタ番号（ＬＳＮ）が割り当てられる。すなわち、図４Ｄに示すように、ユーザデータを記録するボリューム領域が構成される事になる。

図５は各ゾーンのユーザ領域から構成されるボリューム空間の構造を示すものであり、ディスクを論理的なボリュームとして扱うためのボリューム構造が内周部と外周部にそれぞれ記録され、これらの間にユーザがファイルを記録するパーティション空間が割り付けられる。パーティション空間では、その先頭セクタからセクタ単位で論理ブロック番号（ＬＢＮ）が割り当てられる。

（１－２）ファイルシステム構造

次に図３、図８、図１０、図１１Ａおよび図１１Ｂを参照してＤＶＤ－ＲＡＭのファイルシステム構造について説明する。ファイルシステムは、セクタ単位で記録されるデータをファイル及びディレクトリとして管理するためのデータ構造である。本実施の形態のファイルシステムはＩＳＯ／ＩＥＣ１３３４６に規定されるファイルシステムに準拠したものである。

図８はＡＶファイルが記録された後のディレクトリ構造を示す。ルートディレクトリの下にディレクトリＡがあり、ディレクトリＡの下にファイルＢとＡＶファイルがある。

図３のＣ２は、図８に示すファイルが記録されたパーティション空間のデータ構造を示す。

ＬＢＮの０～７９には、スペースビットマップ記述子が記録される。このスペースビットマップ記述子は、各セクタが割付け可能か否かを示すスペースビットマップを持つ。演算 ip(x) は x の整数部を、演算 rem(a,b) は a-b×ip(a/b) と定義したとき、LBN s を持つセクタの割付け情報は、スペースビットマップにおいてByte ip(s/8) の bit rem(s,8) に登録される。このビット値 が１のときそのセクタが未割付け状態であり、 0のときは割付け済みを意味する。Ｃ４の例では、未割付け状態にあるＬＢＮ８４から５８３、５８６から３５８４、３８８８から終端までのセクタに対応する各ビットが、それぞれ１に設定されている。

ＬＢＮ８０にはファイルセット記述子が記録される。ルートディレクトリのファイルエントリの場合はファイルセット記述子にその位置情報が記録されている。

ＬＢＮ８１には終端記述子が記録される。終端記述子は、ファイルセット記述子の終端を表す。

ＬＢＮ８２にはファイルエントリが記録される。

ＩＳＯ１３３４６規格は、再生専用型ディスクに加えて、書換可能型ディスク

にも対応するため、ファイルの記録位置はファイルエントリ（File Entry）と呼ばれる情報に格納して管理される。

ファイルエントリには、ファイル固有の様々な属性情報とファイルの記録位置が記録されている。ディレクトリには、そのディレクトリに含まれるファイルのファイル名とそのファイルエントリの位置情報が記録されている。

ファイルエントリはパーティション空間に存在するファイルの記録アドレスをアロケーション記述子フィールドにより示す。Ｃ６はファイルエントリの構成を示す。

記述子タグは、ファイルエントリ記述子、スペースビットマップ記述子などの記述子を判別するためのものであり、ファイルエントリの場合には、記述子タグとしてファイルエントリを示す２６１が記述される。

ＩＣＢタグはファイルエントリ自身に関する属性情報を示すためのものである。

図２５は、ＩＣＢタグの構造を、また図２６は、ＩＣＢタグのフラグフィールドの構造を示す図である。図２５では、ＩＣＢタグのＲＢＰ１８に2バイトのフラグフィールドが存在する。図２６では、このフラグフィールドの第９ビットにＡＶファイルであるか否かを示すフラグが割り当てられている。このフラグからＡＶファイルであること識別されたとき、このファイルを構成するセクタ群にはＡＶデータが記録されている。

拡張属性は、ファイルエントリ内の属性情報フィールドで規定された内容よりも高度な属性情報を記述するものである。

アロケーション記述子は、連続したセクタの領域を1個のエクステントとして管理する。図１０に示すように、アロケーション記述子は、エクステント長とその位置情報を持つ。図１１Ａは、非ＡＶファイルのアロケーション記述子に含まれるエクステント長の上位２ビットの解釈を示す。これにより、そのエクステントが、割付け済みか否か、また記録済みか否かを表すことができる。図１１Ｂは、ＡＶファイルのアロケーション記述子に含まれるエクステント長の上位２ビット

の解釈を示す。これにより、そのエクステントがＡＶエクステントか欠陥エクステントあるいはパディングエクステントであるかを表すことができる。

以下、補足として上述したＩＳＯ１３３４６のファイルシステムの構造により、ディスク再生ドライブ装置が所望のファイルが格納されたセクタアドレスを獲得する動作を簡単に説明する。

図２２はファイル／ディレクトリ構造の一例を示す。楕円がディレクトリを、長方形がファイルを示している。本例では、Ｒｏｏｔディレクトリの下に、ＤＶＤ＿ＶＩＤＥＯディレクトリと、Ｆｉｌｅ１．ＤＡＴ、Ｆｉｌｅ２．ＤＡＴの２つのファイルが存在する。ＤＶＤ＿ＶＩＤＥＯディレクトリはさらに、Ｍｏｖｉｅ１．ＶＯＢ、Ｍｏｖｉｅ２．ＶＯＢ、Ｍｏｖｉｅ３．ＶＯＢの計３個のファイルが存在する。

図２３は、ＩＳＯ１３３４６規格に従ったファイル管理情報内のデータの論理的な関係を示す。

ＩＳＯ１３３４６規格は、再生専用型ディスクに加えて、書換可能型ディスクにも対応するため、ファイルの記録位置はファイルエントリ（File Entry）と呼ばれる情報を用いて格納し管理される。

例えば、ＡＶファイルＭｏｖｉｅ１．ＶＯＢ用ファイルエントリの記録位置はＤＶＤ＿ＶＩＤＥＯディレクトリファイル内のファイル識別記述子（File Identify Descriptor）として格納される。またＤＶＤ＿ＶＩＤＥＯディレクトリファイル用ファイルエントリの記録位置はＲＯＯＴディレクトリファイル内のファイル識別記述子として格納される。さらに、ＲＯＯＴディレクトリファイル用ファイルエントリの記録位置はファイル群記述子（File Set Descriptor ）に格納される。そして、このファイル群記述子は、ファイル管理情報の一部として予め定められた位置に記録されている。このような構造から、目的ファイルの記録位置は、ファイル群記述子の参照に始まり、ディレクトリ階層構造にしたがってＲＯＯＴディレクトリから順にファイルエントリを辿ることにより獲得することがで

きる。なお、ディレクトリファイルは、複数のファイル識別記述子を持ち、各ファイル識別記述子はディレクトリが管理するファイルまたはディレクトリのファイルエントリの記録アドレス及びファイル名を含んでいる。

（１－３）欠陥セクタ管理方法１：コンピュータデータ用

上述したＤＶＤ－ＲＡＭにコンピュータデータの記録するとき、欠陥管理方法としてリニアリプレースメント方法が採用されている。リニアリプレースメント方法において、まずコンピュータデータはユーザ領域内に記録される。この記録動作中にアドレスエラーやベリファイエラーの検出等により欠陥セクタが検出されると、欠陥セクタを含むＥＣＣブロックは図４Ｃに示す代替領域に記録されるとともに、代替されたＥＣＣブロックの位置情報がリードイン領域とリードアウト領域内の欠陥管理領域（ＤＭＡ）に欠陥管理情報として記録される。

欠陥管理領域のデータ構造を図２４に示す。図２４に示されるように、欠陥管理領域は、ディスク定義セクタと欠陥リストとを含む。ディスク定義セクタには欠陥リストの位置情報が格納される。欠陥リストは、欠陥セクタを含むＥＣＣブロックの先頭アドレス（アドレスＡとアドレスＣ）とこのＥＣＣブロックを代替するＥＣＣブロックの先頭アドレス（アドレスＢとアドレスＤ）とを一対で持つ欠陥エントリが含まれている。このような欠陥セクタは、ディスクフォーマット時やディスクへのデータ記録時等に検出される。図２４に示す例は、データ領域においてアドレスＡから始まるＥＣＣブロックがアドレスＢから始まるＥＣＣブロックによって代替されるとともに、アドレスＣから始まるＥＣＣブロックがアドレスＤから始まるＥＣＣブロックによって代替されていることを示している。このように、リニアリプレースメント方法では、欠陥セクタが欠陥管理領域内に記録された欠陥管理情報により集中的に管理される。

（１－４）欠陥セクタ管理方法２：ＡＶデータ用

上述したＤＶＤ－ＲＡＭにＡＶデータを記録するとき、本発明が特徴とする欠陥管理方法の概要を以下に説明する。ここで、ＡＶデータとは、例えばＭＰＥＧにより圧縮された音声や映像が含まれるデータをいう。例えば、ＡＶデータの記録動作中にアドレス再生不能な欠陥セクタが検出されたとき、この欠陥セクタを含むＥＣＣブロックはスキップされて、後続のＥＣＣブロックの先頭から記録される。そして、欠陥セクタを含むＥＣＣブロックの記録位置は、１個のアロケーション記述子としてファイルエントリに登録される。また、ＡＶファイルの記録動作において多数の欠陥セクタが検出されたとき、各欠陥セクタの位置情報は個別のアロケーション記述子を用いてこのＡＶファイル用ファイルエントリに登録される。したがって、このような欠陥管理方法は従来のリニアリプレースメント方法と異なり、代替されたＥＣＣブロックの位置情報がリードイン領域やリードアウト領域に設けられた欠陥管理領域に記録されることは無い。

また、ＡＶファイルの再生動作において、ファイルエントリのアロケーション記述子を参照しながら欠陥セクタをスキップしてＡＶデータが再生されるため、ディスク再生ドライブは欠陥セクタのアドレスを管理することなく、欠陥セクタを避けてＡＶデータを再生することが可能になる。

（２）データ記録方法

上述したＤＶＤ－ＲＡＭに対するＡＶデータ記録方法について以下に説明する。図１は、本発明のＡＶデータの記録動作を示すフローチャートである。

まず、入力データがＡＶデータであるか否かが判定される（ステップＡ１）。この判定は、記録装置において、ホストから送られてくるコマンドの種類やホストから送られてくるデータの転送モード等により判断される。例えば、ＡＶデータ記録用としてＷｒｉｔｅ＿ＡＶコマンドが送出されたときは、ＡＶデータと判断し、通常のＷｒｉｔｅコマンドが送出されたときは、通常のコンピュータデータと判断する。

ファイル管理情報および、コードデータを含むコンピュータデータを記録する時は、従来のリニアリプレースメント方式により、欠陥セクタのベリファイを行いながら記録する（ステップＡ２）。

ＡＶデータの場合、さらにデジタルビデオムービーやデジタル放送等から送られる実時間記録を必要とするＡＶデータか、インターネットからのダウンロードデータ等のように信頼性を重視しながら非同期記録することが可能なＡＶデータかが判定される（ステップＡ３）。例えば、ホストコンピュータから記録装置へのデータ転送モードとして、同期モードが設定されれば実時間記録と判断し、非同期モードが設定されれば非実時間記録と判断する。あるいは、この記録装置に接続された機器の種類により、デジタルビデオムービー等からデータ転送には実時間記録と、インターネット等のネットワーク機器からのデータ転送には非実時間記録と判断することもできる。

実時間記録が要求されるＡＶデータを記録動作において、目標セクタからアドレスエラーが検出されたとき、そのセクタを含むＥＣＣブロックがスキップされて後続のＥＣＣブロックの先頭セクタからデータを記録する（ステップＡ４からＡ６）。このように欠陥セクタを含むＥＣＣブロックをスキップしながらデータを記録することにより、図４Ｃに示したコンピュータデータの代替記録とは異なり、欠陥セクタが検出されてもシーク動作を実行することなくデータ記録動作を継続することができる。

信頼性を重視した非同期記録が適用されるＡＶデータの記録動作では、上述と同様にアドレスエラーを持つ欠陥セクタがデータ記録時検出されると、その欠陥セクタを含むＥＣＣブロックががスキップされて後続のＥＣＣブロックの先頭セクタからデータを記録する（ステップＡ７からＡ９）。次に、記録データを読み出して検証することにより、データエラーを含む欠陥セクタが検出されれば、その記録データは後続のＥＣＣブロックに記録される（ステップＡ１０からＡ１２）。このようなデータ記録動作を実行することにより、欠陥セクタは確実に検

出されるとともに、これを代替領域ではなき後続のＥＣＣブロックに記録できるため、データ再生時において映像や音声は途切れなく再生される。予めコマンド等により指定された連続領域に対するデータ記録を完了すると、次の連続領域に対するデータ記録を再開する（ステップＡ１３からＡ１４）。

なお、ＥＣＣブロックが複数のセクタから構成されるＤＶＤ－ＲＡＭディスクに対するデータ記録動作を簡単に説明するため、上述では欠陥セクタを含むＥＣＣブロック全体がスキップされるものとした。しかしながら、ＥＣＣブロック全体ではなく欠陥セクタのみをスキップするようなデータ記録方法も同様に実行されることは明らかである。また、ＥＣＣブロックがセクタサイズと同一である媒体を用いるときにも、セクタ単位で欠陥セクタがスキップされる。

図３のＣ３は、上述した記録方法によりＡＶファイルが記録されたディスク上のデータ構造を示している。図３のＣ２とＣ３を詳細に記述した図９を用いて、このデータ構造を以下に説明する。ＥＣＣブロックの先頭から記録されるようにＡＶファイルの記録領域として、未割付状態にあるＬＢＮの５９２から３５６７の第１の連続領域とＬＢＮ３８８８から最終までの第２の連続領域が予め指定されている。実時間記録が要求されるＡＶデータを記録するとき、まず、第１の連続領域の先頭セクタからＡＶデータの記録が実行される。そして、ＬＢＮ１６００を持つセクタからアドレスエラーが検出されたために、この欠陥セクタを含むＥＣＣブロック（１６セクタ）をスキップし、ＬＢＮ１６１６から始まる後続のＥＣＣブロックにＡＶデータを記録する。第１の連続領域に対するデータ記録動作の完了に続いて、ＬＢＮ３８８８で始まる第２の連続領域に対するデータ記録動作を実行する。また、信頼性を重視した非同期記録が適用されるＡＶデータを記録するとき、ＬＢＮ１６００を持つセクタからデータエラーが検出されると、上述と同様にこの欠陥セクタを含むＥＣＣブロックをスキップして後続のＥＣＣブロックにＡＶデータが記録される。このように、実時間記録が実行される場合も非同期記録が適用される場合も、ともに欠陥セクタを含むＥＣＣブロックをス

キップしてＡＶデータを記録するために、同じデータ構造を持つ。したがって、ＡＶデータの再生時は、欠陥エクステントＳをスキップしてＡＶエクステントＡ、Ｂ、Ｃだけが同じ方法で読み出される。ディスク上の未割付領域が離散的に存在しても、各未割付領域に所定の量を超えるデータが記録できるとともに、未割付領域間の距離が所定の時間内にアクセス可能な範囲であれば、ＡＶデータ再生時に途切れることのない映像や音声の再生が保証される。これは、ディスク再生装置がディスクから読み出したＡＶデータをトラックバッファ等に一時的に蓄積した後に再生するためである。すなわち、連続領域間のアクセス動作中はバッファ内に蓄積されたＡＶデータを再生するため、ディスクからのデータ再生が一時的に中断しても映像や音声の連続的な再生が継続される。

次に、図２を参照しながら、本発明におけるＡＶファイルのファイル管理情報を作成および登録方法について以下に説明する。

まず、記録されるファイルがＡＶファイルであるか否かを判断する。この判断は、例えばアプリケーションプログラムやユーザ等により付けられたファイル名の拡張子やファイルの属性等から行われる（ステップＢ１）。ディレクトリファイルのようなファイル管理情報やコンピュータ用のデータファイルであるとき、従来のＩＳＯ１３３４６のファイルシステムにしたがって、ファイルの記録動作とファイル管理情報の登録が実行される（ステップＢ２）。記録されるファイルがＡＶファイルの場合、まずスペースビットマップの内容から、例えばＥＣＣブロック単位で５ＭＢ以上の連続した空き領域を調べる（ステップＢ３）。例えば、図３のＣ４においてＬＢＮの５９２から３５６７の連続領域とＬＢＮ３８８８から最終までの連続領域がこの連続した空き領域として検索されるる。次に、図１を用いて説明した記録方法により、検索された空き領域に対して欠陥セクタをスキップしながらＡＶデータを記録する（ステップＢ４）。ＡＶデータが記録された位置情報を管理するため、ＡＶデータのみが記録された領域の位置情報をＡＶエクステント、スキップしたＥＣＣブロックの位置情報を欠陥エクステント、そ

してファイルの終端部においてＥＣＣブロックを完結するためのパディングデータが記録された領域の位置情報をパディングエクステントとして、それぞれファイル管理情報に登録する（ステップＢ５）。図３のＣ３において、ＡＶデータが記録された領域はエクステントＡ、Ｂ、Ｃであり、欠陥セクタが検出されたためにスキップされた領域はエクステントＳであり、ファイルの終端部に存在するパディングデータが記録された領域はエクステントＥである。それぞれのエクステントは、ＡＶファイルのファイルエントリ（Ｃ６）に個別のアロケーション記述子として、Ｃ７のように登録される。次に、記録されたファイルがＡＶファイルであることを示すＡＶ属性ビットが設定された属性情報をファイルエントリに登録する（ステップＢ６）。図３のＣ６において、このＡＶ属性ビットはＩＣＢタグの中に定義された Contiguous bit として設定される。最後に、ＡＶファイルが記録された領域を割付済みとするために、スペースビットマップにおいてエクステントＡ、Ｓ、Ｂ、Ｃ、Ｅに対応したビットは割付済みを示す０に設定される（ステップＢ７）。例えば、図３のＣ５では、バイト７３のビット７からバイト４４５のビット７とバイト４８６のビット０からバイト７９９のビット７がそれぞれ０に設定される。上述したデータ構造が形成されることにより、データ再生時は、図２６に示したファイル属性情報から、再生ファイルがＡＶファイルか否かが判断される。そして、ＡＶファイルであれば欠陥管理領域に記録された欠陥管理情報を無視して、ファイルエントリに登録されたＡＶエクステントの位置情報のみを用いて再生動作を実行すればよい。なお、データ再生動作において、エクステントＳおよびエクステントＥはＡＶデータが記録されていないことから、使用されない。

次に、図１２を参照しながら、コンピュータファイルとＡＶファイルが混在記録されたディスクのデータ構造について以下に説明する。コンピュータファイルであるファイルＢの記録に割り当てられたＬＢＮ３５８６を持つセクタが欠陥セクタの場合、この欠陥セクタを含むＥＣＣブロック（ＬＢＮ３５８４から３５９

9）は代替領域に記録され、その欠陥管理情報は欠陥管理領域に記録される。このとき、ＥＣＣブロック単位で代替記録されるため、ファイルＢのファイルエントリやファイルＡの一部も同時に代替領域に記録される。もしも、ファイルＡがＡＶファイルであり、かつこのＡＶファイルに含まれるＡＶデータの一部がコンピュータファイルと同一のＥＣＣブロック内に記録されると、このＡＶデータも代替領域へ記録されてしまう。そこで、ＥＣＣブロック内にＡＶデータとコンピュータデータとが混在記録されないために、図１２に示すようにＡＶファイルはＥＣＣブロックの境界単位で割り付けられる。すなわち、各ＡＶファイルはＥＣＣブロックの先頭セクタから始まり、欠陥セクタはＥＣＣブロック単位でスキップされるとともに、ＡＶファイルがＥＣＣブロックの最後まで割り付けられるように、ＡＶデータが記録されないセクタはパディングデータが埋められたパディングエクステントが割り付けられる。このようなデータ構造を持つことにより、代替領域へのアクセス無しにＡＶデータの連続的な再生動作が保証される。

次に、図１３を参照しながら、ＡＶファイル記録における空き領域管理方法の一例について以下に説明する。図９でも説明したように、まずＡＶファイルを記録するための空き領域を調べる。そして、この空き領域としてＬＢＮ５９２から３５６７の第１の連続領域とＬＢＮ３８８８から最後までの第２の連続領域が割り当てられる。次に、これらの空き領域が割付済みでかつ未記録のエクステントとして管理されるファイルエントリを記録して、ＡＶ用予約ファイルを作成する。同時に、このファイルエントリが記録される領域と割り付けられた2個の連続領域は、スペースビットマップにおいて割付済みと登録される。ＡＶファイルは、予めこのＡＶ用予約ファイルに登録された割付済みエクステントの先頭から、図１で説明した方法により記録される。このように、ＡＶデータの記録に先立ってこれらの空き領域がＡＶ用予約ファイルの記録領域として割り付けられれば、マルチタスク環境においてＡＶファイルの記録動作とコンピュータファイルの記録動作が並行して実行されたとしても、コンピュータファイルは残された未割付け

領域に割り当てられることから、ＡＶデータとコンピュータファイルのデータが同一ＥＣＣブロック内に間違って割り当てられることを防止することができる。

（３）データ再生方法

本発明におけるＡＶファイルの再生方法について、ファイル管理情報の再生動作も含めて以下に説明する。

図１４は、ＡＶファイルの再生方法を示したフローチャートである。まず、再生されるファイルのファイルエントリからＡＶ属性ビットが読み出される（ステップＤ１）。ＡＶ属性ビットは図３のＣ６に示したＩＣＢタグに含まれて、上述したように図２６に記載したContiguous bitであり、ＡＶファイルであるか否かを判定するための属性情報である。このビットが１のときはＡＶファイルを、またこのビットが０のときはコンピュータファイルのような非ＡＶファイルを示している。このＡＶ属性ビットの値から、ＡＶファイルであるか否かが判定される（ステップＤ２）。そして、コンピュータファイルの場合は従来のコンピュータファイル用の方法で読み出される（ステップＤ３）。一方、ＡＶファイルの場合、ＡＶファイルのファイルエントリに登録されたアロケーション記述子フィールドを読み出して、ＡＶファイルに含まれる各ＡＶエクステントの位置情報を順番に読み出す。（ステップＤ４）。さらに、各ＡＶエクステントからＡＶデータの読み出しを再生装置に指示する（ステップＤ５）。このとき、再生装置はディスク上の欠陥リストに登録された代替セクタ情報を無視するとともに、再生動作中にアドレスエラーやデータエラー等が検出されたときも一切のリカバリー処理を実行せずに、ＡＶエクステントからＡＶデータのみを連続的に読み出す（ステップＤ６）。最後に、ＡＶファイルに含まれる全てのＡＶエクステントからＡＶデータが再生されたか否か調べる（ステップＤ７）。そして、再生されていないＡＶエクステントが存在すれば、再びステップＤ５とＤ６を繰り返す。このような再生動作を実行することにより、図１の方法で記録されたＡＶファイルは、映像や

音声が途切れることなく、連続的に再生される。

なお、本発明は、ＤＶＤ－ＲＡＭディスクを用いて記録・再生動作を説明したが、ＡＶファイルが記録可能な大容量を持つ記録媒体であれば、例えば磁気ディスクや光磁気ディスク等においても同様な記録・再生動作が実行できることは明らかである。

なお、ＥＣＣブロックが複数のセクタから構成されるＤＶＤ－ＲＡＭディスクに対するデータ記録動作を簡単に説明するため、上述では欠陥セクタを含むＥＣＣブロック全体がスキップされるものとした。しかしながら、ＥＣＣブロック全体ではなく欠陥セクタのみをスキップするようなデータ再生方法も同様に実行されることは明らかである。また、ＥＣＣブロックがセクタサイズと同一である媒体を用いるときにも、セクタ単位で欠陥セクタがスキップされる。

なお、本発明では、ＡＶエクステントと欠陥エクステントとパディングエクステントが、図１１Ｂに記載したをアロケーション記述子の一部を用いて識別されるとしたが、エクステントの属性識別はこの属性情報のみに限定されるものではなく、他の記述子や他のビット等に割り当ててもよいことは自明である。例えば、新しいアロケーション記述子のデータ構造を定義し、エクステントの属性情報を示すフィールドを設けても良い。

なお、パディングエクステントは、ファイル終端で設けられることに限定されるものではない。例えば、ＡＶファイルの編集においてＡＶエクステントのサイズが小さくなったとき、このＡＶエクステントの中でＡＶデータが記録されなくなった領域を新たなパディングエクステントとして登録しても良い。このような場合、パディングエクステントはファイルの先頭部や中間部に割り付けられる。

なお、本発明では、ＡＶファイルの記録動作中に検出された欠陥セクタを含む領域をＡＶファイルに含まれる欠陥エクステントとして登録した。このような方法以外にも、例えば欠陥エクステントを管理するための特別なファイルとそのファイル属性情報を定義して、欠陥エクステントのみから構成されるファイルを割

差替え用紙（規則26）

り付て管理することも可能である。

なお、上記の説明ではディスク上の未割付け領域を管理する情報として、スペースビットマップを用いたが、スペーステーブルを用いて管理することも可能である。

なお、本発明では、ＡＶファイルの記録に割り付けられる連続した空き領域のサイズを５ＭＢ以上としたが、このサイズは再生装置が備えるバッファ容量やアクセス性能等により異なることは自明である。

なお、本発明では、ＡＶファイルを記録する連続した空き領域を予め割り付けるためにＡＶ用予約ファイルを登録したが、新たなビットマップやテーブル等を用いて連続した空き領域を予め割り付けることも可能である。

なお、本発明の再生方法において、ＡＶエクステントからＡＶデータを再生するとき、再生装置がＡＶデータを先読みキャッシュしながら読み出すことにより連続的なデータ再生をより確実に実行できることは自明である。

（実施の形態２）

次に、実施の形態２として、前述したＤＶＤ－ＲＡＭディスクにデータを記録再生する記録・再生装置とこれを制御する制御装置から構成される情報処理システムについて以下に説明する。

図１５は本発明の情報処理システムの構成を示すブロック図である。

Ｒ１は制御部、Ｒ２はＭＰＥＧエンコーダ、Ｒ３はディスク記録・再生ドライブ、Ｒ４はＭＰＥＧデコーダ、Ｒ５はビデオ信号処理部、Ｒ６はハードディスク装置、Ｒ７はＩ／Ｏバス、Ｒ８は入力部、Ｒ９は書き換え可能な相変化型光ディスク、Ｒ１０はレシーバである。

制御部Ｒ１は、ＣＰＵＲ１ａ、主記憶Ｒ１ｄ、バスインタフェースＲ１ｃ、プロセッサバスＲ１ｂを含む。そして、制御部Ｒ１は、主記憶Ｒ１ｄに格納されたプログラムにしたがって、図２０Ａに示すようなＡＶファイル識別処理、読み出

し位置指示処理、記録領域探索処理、スキップ許容数算出処理、ファイルシステム情報作成処理を行う。

ディスク記録・再生ドライブＲ３は、ドライブ全体を制御するマイクロプロセッサＲ３ｄ、ＩＤＥ（Intelligent Drive Electronics）バスを介して制御部Ｒ１とコマンドやデータの送受信を制御するバス制御回路Ｒ３ａ、相変化光ディスクＲ９に対しするデータ記録やデータ検証動作を含むデータ再生を行うデータ記録・再生・検査部Ｒ３ｅ、記録データや再生データ、そしてデータ検証のために読み出したデータを一時的に格納するバッファ部Ｒ３ｂ、バッファ部のデータ転送制御を行うバッファ制御部Ｒ３ｃを含む。マイクロプロセッサＲ３ｄは、図２０Ｂに示すようにスキップ記録制御処理を行う。

相変化光ディスクＲ９は、実施の形態１で説明したＤＶＤ－ＲＡＭディスクである。

次に、レシーバＲ１０で放送波により受信したＡＶデータを相変化型光ディスクＲ９に記録する動作について、図１６を参照しながら以下に説明する。なお、相変化型光ディスクＲ９に記録されたのファイルシステム情報は、既に読み出されて、制御部の主記憶Ｒ１ｄに保持されているものとする。

図１６は、レシーバＲ１０で放送波により受信した動画情報であるＡＶデータを相変化型光ディスクＲ９に記録する動作において、制御部Ｒ１とディスク記録ドライブＲ３との間のプロトコルを示す。

（Ｐ１０１）制御部Ｒ１の記録領域探索処理は、相変化型光ディスクＲ９の装着時に予め読み出して主記憶Ｒ１ｄに格納されたファイルシステム情報を参照することにより、ＡＶファイルを記録するための連続した空き領域を選定する。また、制御部Ｒ１のスキップ許容数算出処理は、このファイルシステム情報から、ディスク記録ドライブＲ３がスキップ可能なECCブロック数を算出する。

（Ｐ１０２～Ｐ１０３）制御部Ｒ１は、ディスク記録ドライブＲ３が欠陥セクタを検出したとき、この欠陥セクタを含むＥＣＣブロックをスキップしながらＡ

Vデータを記録するためのコマンドとして"SKIP WRITE ＡＶ(ADR, LEN, SKIP_LEN)"を発行する。ここで、引数ADRは、データ記録を開始する先頭アドレスを、LENは記録するブロック数を、SKIP_LENはスキップするＥＣＣブロック数の上限値（以下、スキップ許容数と称す）を示している。ディスク記録ドライブＲ３は"SKIP WRITE ＡＶ"コマンドを受け取ると、転送されるＡＶデータの記録動作を開始する。

（Ｐ１０４）ディスク記録ドライブＲ３がＡＶデータの記録中に、アドレスエラーを持つ欠陥セクタを検出したとき、この欠陥セクタを含むＥＣＣブロックを欠陥ＥＣＣブロックと見なしてこのＥＣＣブロックの先頭アドレス情報を内部に格納するとともに、後続のＥＣＣブロックへのデータ記録を実行する。

（Ｐ１０５）ディスク記録ドライブＲ３が欠陥ＥＣＣブロックを検出してその欠陥ＥＣＣブロックをスキップするとき、予め設定されたスキップ許容値を超えれば、ディスク記録ドライブＲ３はデータ記録動作を停止して、制御部Ｒ１にエラーステータスを報告するとともに、スキップ許容値を越えたことを示す詳細エラー情報(Skip Sector Over)を制御部Ｒ１に返送する。一方、ディスク記録ドライブＲ３は、スキップ動作を行うことなく全てのＡＶデータを記録したとき、正常終了ステータスを制御部Ｒ１に返送する。また、ディスク記録ドライブＲ３は、指定されたスキップ許容数以内のスキップ動作で全てのＡＶデータを記録したとき、エラーステータスとともにスキップセクタ数内のスキップ動作で記録が行えたことを示す詳細エラー情報(Recovered Error)を制御部Ｒ１に返送する。

（Ｐ１０６）Recovered Errorを示す詳細エラー情報を受け取ったとき、制御部Ｒ１はスキップしたＥＣＣブロックに関するアドレス情報を要求するコマンド"SEND SKIPPED SECTOR"を発行する。

（Ｐ１０７）ディスク記録ドライブＲ３が"SEND SKIPPED SECTOR"コマンドを受け取ると、記録動作途中で保存した欠陥ＥＣＣブロックのアドレス情報を全て制御部Ｒ１に転送する。

次に、相変化型光ディスクＲ９に記録されたＡＶファイルの再生動作について図１７を参照しながら以下に説明する。

図１７は、相変化型光ディスクＲ９に記録されたＡＶファイルを再生する動作において、制御部Ｒ１とディスク再生ドライブＲ３との間のプロトコルを示す。

（Ｐ２０１）制御部Ｒ１は、読み出し要求のあったファイルがファイルシステム情報からＡＶファイルであることを判定する。

（Ｐ２０２）制御部Ｒ１は、"READ ＡＶ"コマンドを発行して、ＡＶファイルに含まれるＡＶエクステントからＡＶデータの読み出しを要求する。

（Ｐ２０３～Ｐ２０４）"READ ＡＶ"コマンドを受けとると、ディスク再生ドライブＲ３は欠陥リストを参照することなく連続的にデータ再生動作を実行し、アドレスエラーやデータエラー等が発生してもデータ再生動作を継続する。そして、ディスク再生ドライブＲ３は、再生されたデータを制御部Ｒ１に転送する。

（Ｐ２０５）制御部Ｒ１は、読み出されたデータを順次ＭＰＥＧデコーダＲ４に転送することにより、アナログＡＶ信号がモニタやスピーカから出力される。

（Ｐ２０６）ディスク再生ドライブＲ３は、正常終了ステータスを制御部Ｒ１に転送する。

本実施の形態によれば、データ記録中に欠陥セクタが検出されても、この欠陥セクタを含むＥＣＣブロックをスキップしながら後続にＥＣＣブロックにデータが記録されることにより、実時間記録が必要とされる放送波からのＡＶデータを実時間で記録することができる。また、データ再生動作では、従来のリニアリプレースメント方式のような代替領域へのアクセスが不要となり、連続的な映像や音声の再生を保証することができる。

なお、本実施の形態では、ＡＶファイルの記録に割り当てられた領域に続いて別のファイルが記録されているとき、後続のファイルが記録された領域がＡＶデータにより上書きされることを防止するため、ディスク記録ドライブがスキップ許容数以内のＥＣＣブロックをスキップすることを許容したが、後続に有効なフ

ファイルが記録されないような場合、このスキップ許容数を制限する必要はなく、またスキップ許容数の算出も不要である。

なお、本実施の形態では、ＡＶデータの記録動作においてスキップが許容されるＥＣＣブロック数がディスク記録ドライブＲ３に設定されたが、このような方法に限定されるものではない。例えば、ＡＶデータが記録可能な領域の終端アドレスを予め設定することにより、ディスク記録ドライブＲ３は、その終端アドレスまでの領域内でＥＣＣブロックをスキップしながら記録動作を実行することが可能となり、本発明の効果が得られることは明白である。

（実施の形態３）

次に、実施の形態３として、前述したＤＶＤ－ＲＡＭディスクにデータを記録・再生する記録再生装置とこれを制御する制御装置から構成される情報処理システムについて説明する。上述した実施の形態２との違いは、ＡＶデータが放送波では無くインターネット経由で入力される点である。このため、実時間記録は実行されずに、より信頼性の高い非同期記録が実行される。

図１８は、本発明の情報処理システムの構成を示すブロック図である。

Ｎ１は制御部、Ｎ２はネットワークカード、Ｎ３はディスク記録・再生ドライブ、Ｎ４はＭＰＥＧデコーダ、Ｎ５はビデオ信号処理部、Ｎ６はハードディスク装置、Ｎ７はＩ／Ｏバス、Ｎ８は入力部、Ｎ９は書き換え可能な相変化型光ディスク、Ｎ１０はインターネット、Ｎ１１はサーバーである。

制御部Ｎ１の構成は、図１５に示した制御部Ｒ１の構成と同一である。制御部Ｎ１は、主記憶Ｎ１ｄに格納されたプログラムにしたがって動作し、図２１に示すようなＡＶファイル識別処理、読み出し位置指示処理、記録領域探索処理、記録制御処理、ファイルシステム情報作成処理を行う。

ディスク記録・再生ドライブＮ３の構成は、図１５に示すディスク記録・再生ドライブＲ３の構成と同一である。

相変化光ディスクＮ９は、実施の形態１で説明したＤＶＤ－ＲＡＭディスクである。

次に、インターネットＮ１０を経由してサーバＮ１１から転送されてくるＡＶデータがネットワークカードＮ２を介して相変化型光ディスクＮ９に記録される動作について、図１８を参照しながら以下に説明する。なお、相変化型光ディスクＮ９のファイルシステム情報は既に読み出されており、制御部Ｎ１の主記憶Ｎ１ｄに保持されているものとする。また、ネットワークカードＮ２は、インターネットＮ１０に接続されることにより、サーバＮ１１から送出されるデータを受信する。

図１９は、インターネットＮ１０を経由して受信したＡＶデータを相変化型光ディスクＮ９に非同期記録する動作において、制御部Ｎ１とディスク記録ドライブＮ３との間のプロトコルを示す。

（Ｐ３０１）制御部N1の記録領域探索処理は、予め読み出されたファイルシステム情報を参照することにより、ＡＶファイルを記録するための連続した空き領域を選定する。

（Ｐ３０２）制御部N1の記録制御処理は、"WRITE&VERIFY ＡＶ(ADR2,LEN2)"コマンドを発行して、（Ｐ３０１）で選定された領域にＡＶデータの記録を要求する。ここで、引数ADRはデータ記録を開始する先頭アドレスを、LENは記録するブロック数を表わす。この"WRITE&VERIFY ＡＶ"コマンドは、欠陥リストを無視するとともに、記録動作中に欠陥セクタが検出されたときには交替動作を行わずにエラーステータスと欠陥セクタのアドレス情報を返送することを要求する。

（Ｐ３０３）制御部N1の記録制御処理は、"WRITE ＡＶ"コマンドで記録するＡＶデータをディスク記録ドライブＮ３に転送する。

（Ｐ３０４～Ｐ３０６）ディスク記録ドライブＮ３は、欠陥リストを参照せずに指定された領域へ連続的にＡＶデータを記録する。ディスク記録ドライブＮ３がＡＶデータの記録動作中にアドレスエラーやデータエラー等を持つ欠陥セクタ

差替え用紙（規則26）

を検出したとき、交替動作を行わずに記録動作を停止して、制御部N1にエラーステータスと欠陥セクタアドレス情報を返送する。

（Ｐ３０７）制御部N1は、欠陥セクタのアドレス情報を主記憶Ｎ１ｄに格納する。

（Ｐ３０８～Ｐ３０９）制御部N1の記録制御処理は、（Ｐ３０８）で格納されたアドレス情報から欠陥セクタを含むＥＣＣブロックに続くＥＣＣブロックを先頭アドレスとした"WRITE&VERIFY ＡＶ(ADR3, LEN3)"コマンドを発行して、未だ記録されていないデータ（欠陥セクタを含むＥＣＣブロックに記録されるべきデータを含め）を、ディスク記録ドライブＮ３に再送する。

（Ｐ３１０～Ｐ３１１）ディスク記録ドライブＮ３は、新たに設定された先頭アドレスにしたがって、欠陥リストを参照せずに指定された領域へ連続的にＡＶデータを記録する。ディスク記録ドライブＮ３は、エラーなく指定されたデータ記録動作を終了したとき、正常終了ステータスを制御部N1に返送する。

なお、図１９を用いて説明したＡＶデータの記録動作に先立って、制御部N1は、相変化光ディスクＮ９の空き領域を参照するために、ファイルシステム情報の読み出しを要求するコマンド"READ(ADR1, LEN1)"を発行する。ここで、"READ"コマンドは、欠陥リストを用いた代替処理を実行しながら第１パラメータADRで指定されたアドレスを持つセクタから、LENで指定されたブロック数を読み出すことを要求する。このとき、ディスク記録ドライブＮ３は、"READ"コマンドを受け取ると、欠陥リストを参照しながら指定されたファイルシステム情報を読み出す。すなわち、ファイルシステム情報の記録領域内に欠陥ブロックがあれば、代替領域に割り当てられた交替ブロックからＥＣＣ単位のデータ再生を行う。そして、ディスク記録ドライブＮ３は、相変化型光ディスクＮ９から読み出したファイルシステム情報を制御部N1に転送する。

また、図１９を用いて説明したＡＶデータの記録動作が完了した後、制御部N1のファイルシステム情報作成処理は、（Ｐ３０７）で格納されている欠陥セク

タを含むＥＣＣブロックを欠陥エクステントとして、またＡＶファイルのＡＶデータが記録された各連続領域をＡＶエクステントとしてそれぞれ登録する。また、スペースビットマップにおいて、欠陥エクステントとＡＶエクステントが割り付けられた領域の各セクタを管理するビットを割付済みとして登録する。

制御部Ｎ1のファイルシステム情報作成処理は、"WRITE & VERIFY(ADR4, LEN4)"コマンドによって、ディスク記録ドライブＮ３にファイルシステム情報作成処理によって更新されたファイルシステム情報を登録するように要求する。ここで、"WRITE & VERIFY"コマンドは、データの記録動作が終了後に引き続いて通常の再生よりも厳しい条件下でデータ再生が可能であることを検証するコマンドであり、記録処理および検証処理のいずれにおいても欠陥セクタが検出されたときには、欠陥リストに登録するとともに代替処理の実行を要求する。また、指定された記録領域中に既に検出された欠陥セクタを含むＥＣＣブロックが存在するときには、代替先へＥＣＣブロックに対する記録および検証動作の実行を要求する。このとき、ディスク記録ドライブＮ３は、欠陥リストを参照しながら、データ記録・検証部Ｎ１３を制御して、指定されたデータの記録及び検証処理を実行する。そして、ディスク記録ドライブＮ３は"WRITE & VERIFY"コマンドを正常に処理した後、正常終了ステータスを制御部Ｎ1に返送する。

以上でＡＶファイルの記録動作の説明を終了する。なお、ＡＶファイルの再生動作は、実施の形態２と同様であるため説明を省略する。

以上、本実施の形態によれば、記録データの信頼性を高めるためにＡＶデータを記録した後に記録セクタの検査を行っているため、従来の記録方法と全く同様なデータの信頼性を確保されるとともに、データ再生時には途切れることの無い映像や音声の再生を保証することができる。

なお、実施の形態２では、ディスク記録ドライブ主体の制御（図１６）と、アナログ映像受信部とＭＰＥＧエンコーダという構成（図１５）との組み合わせを説明し、実施の形態３では、制御部（例えば、パーソナルコンピュータ）主体の

制御（図１９）と、デジタルインタフェースとデジタル映像取り出し部という構成（図１８）との組み合わせを説明した。しかし、本発明はこのような特定のシステム構成に限定されるものではない。ディスク記録ドライブ主体の制御（図１６）と、デジタルインタフェースとデジタル映像取り出し部という構成（図１８）とを組み合わせてもよく、制御部（例えば、パーソナルコンピュータ）主体の制御（図１９）と、アナログ映像受信部とＭＰＥＧエンコーダという構成（図１５）とを組み合わせてもよい。

産業上の利用可能性

本発明によれば、ＡＶデータの記録時に欠陥セクタが検出されても、欠陥セクタを含むＥＣＣブロックをスキップしながら後続のＥＣＣブロックデータが記録される。これにより、代替領域へのアクセスが一切発生しないため、ＡＶデータを実時間で情報記録ディスクに記録したり、情報記録ディスクに記録されたＡＶデータを連続的に再生することが可能になる。

また、本発明によれば、情報記録ディスクに記録されたＡＶデータが正しく記録されたか否かを検証できる。これにより、従来の記録方法と全く同様なデータ信頼性を確保しながら、データ再生時には途切れることの無い映像や音声の再生を保証することができる。

請求の範囲

1．セクタ単位でデータが記録再生される情報記録ディスクを用いてＡＶデータを含むＡＶファイルの記録方法であって、前記記録方法は、入力データがＡＶデータであるか否かを判定するステップと、前記入力データを記録するために割り当てられたデータ記録領域に存在する欠陥セクタを検出するステップと、前記入力データがＡＶデータであると判定され、かつ、前記データ記録領域から欠陥セクタが検出されたとき、前記欠陥セクタを含む欠陥エクステントを割り付けるステップと、前記欠陥エクステントをスキップしながら連続するセクタに対して前記ＡＶデータを記録するステップと、前記ＡＶデータのみが記録されたセクタが連続する領域を１個のＡＶエクステントとして割り付けるステップとを包含し、前記情報記録ディスクに、前記データ記録領域に欠陥セクタが含まれたときに前記欠陥セクタを含む欠陥エクステントと連続した複数のセクタを有する１個以上のＡＶエクステントとを含んだＡＶファイルを記録する、記録方法。

2．前記欠陥セクタとして、データ記録動作においてアドレス不良が検出されたセクタのみを検出することを特徴とした請求項１に記載の記録方法。

3．前記欠陥セクタとして、データ記録動作においてアドレス不良が検出されたセクタとデータ検証動作においてデータ不良が検出されたセクタとを包含することを特徴とした請求項１に記載の記録方法。

4．ＥＣＣブロックが複数のセクタを有する情報記録ディスクを使用するとき、前記欠陥エクステントはＥＣＣブロック単位で割り付けることを特徴とした請求項１に記載の記録方法。

５．ＥＣＣブロックが複数のセクタを有する情報記録ディスクを使用するとき、前記ＡＶファイルはＡＶデータが含まれないパディングエクステントを割り付けるステップをさらに包含したことを特徴とした請求項１に記載の記録方法。

６．ＡＶデータが含まれる前記ＡＶファイルを識別するための属性情報をファイル管理情報の一部として記録するステップをさらに包含したことを特徴とした請求項１に記載の記録方法。

７．前記欠陥エクステントや前記ＡＶエクステントを識別するための属性情報をＡＶファイルを構成する各エクステントと１対１に対応する形式でファイル管理情報の一部として記録するステップをさらに包含したことを特徴とした請求項１に記載の記録方法。

８．セクタ単位でデータが記録再生される情報記録ディスクにＡＶデータを記録する記録装置であって、前記記録装置は、入力データがＡＶデータであるか否かを判定する手段と、前記入力データを記録するために割り当てられたデータ記録領域に存在する欠陥セクタを検出する手段と、前記欠陥セクタをスキップしながら連続するセクタに対して前記ＡＶデータを記録する手段とを備え、前記情報記録ディスクに、前記データ記録領域に存在する欠陥セクタをスキップしながら連続した複数のセクタにＡＶデータを記録する、記録装置。

９．前記欠陥セクタとして、データ記録動作においてアドレス不良が検出されたセクタのみを検出することを特徴とした請求項８に記載の記録装置。

１０．前記欠陥セクタとして、データ記録動作においてアドレス不良が検出されたセクタとデータ検証動作においてデータ不良が検出されたセクタとを包含する

ことを特徴とした請求項８に記載の記録装置。

１１．ＥＣＣブロックが複数のセクタを有する情報記録ディスクを使用するとき、欠陥セクタを含むＥＣＣブロック単位で前記欠陥セクタをスキップすることを特徴とした請求項８に記載の記録装置。

１２．請求項８に記載の記録装置と、前記記録装置を制御する制御装置とを備えた情報処理システムであって、前記情報処理システムは、ＡＶファイルの記録において、前記記録装置が検出した欠陥セクタを欠陥エクステントとして割り付ける手段と、前記記録装置がＡＶデータのみを連続して記録したセクタをＡＶエクステントとして割り付ける手段とを備え、前記情報記録ディスクに、前記データ記録領域に欠陥セクタが含まれたときに前記欠陥セクタを含む欠陥エクステントと連続した複数のセクタを有する１個以上のＡＶエクステントとを含んだＡＶファイルを記録する情報処理システム。

１３．前記制御装置は、ＥＣＣブロックが複数のセクタを有する情報記録ディスクを使用するとき、欠陥セクタを含むＥＣＣブロック単位で前記欠陥エクステントを割り付けることを特徴とした請求項１２に記載の情報処理システム。

１４．前記制御装置は、ＥＣＣブロックが複数のセクタを有する情報記録ディスクを使用するとき、前記ＡＶファイルの一部としてＡＶデータが含まれないパディングエクステントを割り付ける手段をさらに備えたことを特徴とした請求項１２に記載の情報処理システム。

１５．前記制御装置は、ＡＶデータが含まれる前記ＡＶファイルを識別するための属性情報をファイル管理情報の一部として記録する手段をさらに備えたことを

特徴とした請求項１２に記載の情報処理システム。

１６．前記制御装置は、前記欠陥エクステントや前記ＡＶエクステントを識別するための属性情報をＡＶファイルを構成する各エクステントと１対１に対応する形式でファイル管理情報の一部として記録する手段をさらに備えたことを特徴とした請求項１２に記載の情報処理システム。

１７．前記制御装置は、ＡＶデータの記録動作の中で欠陥セクタの検出にともなってスキップされるセクタ総数の許容値を前記記録装置に設定する手段を備えるとともに、前記記録装置は、前記許容値を超えない範囲で欠陥セクタをスキップしながらＡＶデータを記録した後、ＡＶデータの記録動作中にスキップした全セクタの位置情報をまとめて前記制御装置に通知する手段とを備えたことを特徴とした請求項１２に記載の情報処理システム。

１８．前記記録装置は、ＡＶデータの記録動作中に欠陥セクタが検出される度に前記欠陥セクタの位置情報を含めて欠陥セクタの検出を前記制御手段に通知する手段を備えるとともに、前記制御手段は欠陥セクタの検出が通知される度にＡＶデータの新たな記録開始位置を前記記録装置に設定する手段を備えたことを特徴とした請求項１２に記載の情報処理システム。

１９．請求項１に記載の記録方法を用いて前記ＡＶファイルが記録された前記情報記録ディスクからデータ再生を実行する再生方法であって、前記ＡＶエクステントからのＡＶデータ再生動作において、代替記録された欠陥セクタの位置情報を無視するとともに、データ再生中にエラーが発生してもリカバリ処理を行わずに連続的なデータ再生動作を実行するステップを包含した再生方法。

２０．請求項１に記載の記録方法を用いて前記ＡＶファイルが記録された前記情報記録ディスクからデータ再生を実行する再生装置であって、前記ＡＶエクステントからのＡＶデータ再生動作において、代替記録された欠陥セクタの位置情報を無視するとともに、データ再生中にエラーが発生してもリカバリ処理を行わずに連続的なデータ再生動作を実行する手段を包含した再生装置。

２１．ＡＶデータを含むＡＶファイルがセクタ単位で記録・再生される情報記録ディスクであって、前記ＡＶファイルは、ファイル記録に割り当てられたデータ記録領域に欠陥セクタが含まれたときに前記欠陥セクタを含む欠陥エクステントと前記ＡＶデータのみが記録された連続した複数のセクタに記録された１個以上のＡＶエクステントとを含むことを特徴とした情報記録ディスク。

２２．前記欠陥セクタとして、データ記録動作においてアドレス不良が検出されたセクタのみを対象とすることを特徴とした請求項２１に記載の情報記録ディスク。

２３．前記欠陥セクタとして、データ記録動作においてアドレス不良が検出されたセクタとデータ検証動作においてデータ不良が検出されたセクタとを包含することを特徴とした請求項２１に記載の情報記録ディスク。

２４．ＥＣＣブロックが複数のセクタを有する情報記録ディスクを使用するとき、前記欠陥エクステントはＥＣＣブロック単位で割り付けられたことを特徴とした請求項２１に記載の情報記録ディスク。

２５．ＥＣＣブロックが複数のセクタを有する情報記録ディスクを使用するとき、前記ＡＶファイルはＡＶデータが含まれないパディングエクステントを包含する

ことを特徴とした請求項２１に記載の情報記録ディスク。

２６．ＡＶデータが含まれる前記ＡＶファイルを識別するための属性情報がファイル管理情報の一部としてさらに記録されたことを特徴とした請求項２１に記載の情報記録ディスク。

２７．前記欠陥エクステントや前記ＡＶエクステントを識別するための属性情報がＡＶファイルを構成する各エクステントと１対１に対応する形式でファイル管理情報の一部としてさらに記録されたことを特徴とした請求項２１に記載の情報記録ディスク。

補正書の請求の範囲

[１９９８年2月２０日（２０．０２．９８）国際事務局受理：出願当初の請求の範囲１－１０及び１３－２７は補正された；出願当初の請求の範囲１１及び１２は取り下げられた；新しい請求の範囲２８及び２９が加えられた；他の請求の範囲は変更なし。（７頁）]

１．（補正後） 連続したセクタをエクステントとして管理し、さらに１つ以上の前記エクステントをグループ化してファイルとして管理するファイル管理情報と、ＡＶデータを含むデータと、を情報記録ディスクに記録する記録方法であって、

前記記録方法は、

入力データがＡＶデータであるか否かを判定するステップと、

前記入力データを記録するために割り当てられたデータ記録領域に欠陥セクタが含まれているか否かを判定するステップと、

前記入力データが前記ＡＶデータであると判定され、かつ、前記データ記録領域に前記欠陥セクタが含まれていると判定された場合には、少なくとも前記欠陥セクタをスキップして、スキップしたセクタに続く、１つ以上の連続したセクタに前記ＡＶデータを記録するステップと、

記録した前記ＡＶデータのファイルを前記ファイル管理情報に登録するステップであって、前記ファイル管理情報に登録された前記ＡＶデータのファイルは、前記ＡＶデータを記録した１つ以上の連続したセクタをＡＶエクステントとして含み、スキップしたセクタを欠陥エクステントとして含む、ステップと、

を包含する、記録方法。

２．（補正後） 前記欠陥セクタは、データ記録動作においてアドレス不良が検出されたセクタである、請求項１に記載の記録方法。

３．（補正後） 前記欠陥セクタは、データ記録動作においてアドレス不良が検出されたセクタとデータ検証動作においてデータ不良が検出されたセクタとを含む、請求項１に記載の記録方法。

補正された用紙(条約第19条)

* C L M S *

4．（補正後） 前記スキップされるセクタはＥＣＣブロック単位の複数のセクタである、請求項１に記載の記録方法。

5．（補正後） 前記ファイル管理情報に登録された前記ＡＶデータのファイルは、前記ＡＶエクステントの終端からＥＣＣブロックの境界までの１つ以上の連続したセクタをパディングエクステントとして含む、請求項１に記載の記録方法。

6．（補正後） 前記ＡＶデータを含むファイルを識別するための識別情報を前記ファイル管理情報に登録するステップをさらに包含する、請求項１に記載の記録方法。

7．（補正後） 前記欠陥エクステントおよび前記ＡＶエクステントを識別するための識別情報を前記ファイル管理情報に登録するステップをさらに包含する、請求項１に記載の記録方法。

8．（補正後） 連続したセクタをエクステントとして管理し、さらに１つ以上の前記エクステントをグループ化してファイルとして管理するファイル管理情報と、ＡＶデータを含むデータと、を情報記録ディスクに記録する記録装置と、

前記記録装置を制御する制御装置と、

を備えた情報処理システムであって、

前記記録装置は、

入力データがＡＶデータであるか否かを判定する手段と、

前記入力データを記録するために割り当てられたデータ記録領域に欠陥セクタが含まれているか否かを判定する手段と、

前記入力データが前記ＡＶデータであると判定され、かつ、前記データ記録領域に前記欠陥セクタが含まれていると判定された場合には、少なくとも前記欠陥

* C L M S *

セクタをスキップして、スキップしたセクタに続く、１つ以上の連続したセクタに前記ＡＶデータを記録する手段と、
を備えており、
前記制御装置は、
記録した前記ＡＶデータのファイルを前記ファイル管理情報に登録する手段を備えており、
前記ファイル管理情報に登録された前記ＡＶデータのファイルは、前記ＡＶデータを記録した１つ以上の連続したセクタをＡＶエクステントとして含み、スキップしたセクタを欠陥エクステントとして含むファイルである、情報処理システム。

９．（補正後） 前記欠陥セクタは、データ記録動作においてアドレス不良が検出されたセクタである、請求項８に記載の情報処理システム。

１０．（補正後） 前記欠陥セクタは、データ記録動作においてアドレス不良が検出されたセクタとデータ検証動作においてデータ不良が検出されたセクタとを含む、請求項８に記載の情報処理システム。

１１．（削除）

１２．（削除）

１３．（補正後） 前記スキップされるセクタはＥＣＣブロック単位の複数のセクタである、請求項８に記載の情報処理システム。

１４．（補正後） 前記ファイル管理情報に登録された前記ＡＶデータのファイ

補正された用紙(条約第19条)

* C L M S *

ルは、前記ＡＶエクステントの終端からＥＣＣブロックの境界までの１つ以上の連続したセクタをパディングエクステントとして含む、請求項８に記載の情報処理システム。

１５．（補正後） 前記制御装置は、前記ＡＶデータを含むファイルを識別するための識別情報を前記ファイル管理情報に登録する手段をさらに備えている、請求項８に記載の情報処理システム。

１６．（補正後） 前記制御装置は、前記欠陥エクステントおよび前記ＡＶエクステントを識別するための識別情報を前記ファイル管理情報に登録する手段をさらに備えている、請求項８に記載の情報処理システム。

１７．（補正後） 前記制御装置は、前記記録装置によってスキップされ得るセクタの数の最大許容値を設定する手段をさらに備えており、

前記記録装置は、前記最大許容値を超えない範囲で前記欠陥セクタを含む１つ以上の連続したセクタをスキップし、スキップした１つ以上のセクタの位置を示す情報をまとめて前記制御装置に通知する手段をさらに備えている、請求項８に記載の情報処理システム。

１８．（補正後） 前記記録装置は、データ記録動作において前記欠陥セクタが検出される度に前記欠陥セクタの位置を示す情報を前記制御装置に通知する手段をさらに備えており、

前記制御装置は、前記記録装置から通知される前記欠陥セクタの位置を示す情報に基づいて前記ＡＶデータの記録開始位置を前記記録装置に設定する手段をさらに備えている、請求項８に記載の情報処理システム。

* C L M S *

１９．（補正後） 請求項１に記載の記録方法を用いて前記ＡＶデータが記録された前記情報記録ディスクからデータを再生する再生方法であって、前記欠陥セクタの位置情報を参照することなく、前記ＡＶエクステントから前記ＡＶデータを再生するステップを包含する、再生方法。

２０．（補正後） 請求項１に記載の記録方法を用いて前記ＡＶデータが記録された前記情報記録ディスクからデータを再生する再生装置であって、前記欠陥セクタの位置情報を参照することなく、前記ＡＶエクステントから前記ＡＶデータを再生する手段を備えた、再生装置。

２１．（補正後） 連続したセクタをエクステントとして管理し、さらに１つ以上の前記エクステントをグループ化してファイルとして管理するファイル管理情報と、ＡＶデータを含むデータと、が記録された情報記録ディスクであって、

入力データがＡＶデータであり、かつ、前記入力データを記録するために割り当てられたデータ記録領域に欠陥セクタが含まれている場合には、前記ＡＶデータは、前記欠陥セクタを含むスキップしたセクタに続く、１つ以上の連続したセクタに記録され、

前記ファイル管理情報には、前記ＡＶデータを記録した１つ以上の連続したセクタをＡＶエクステントとして含み、スキップしたセクタを欠陥エクステントとして含むファイルが登録されている、情報記録ディスク。

２２．（補正後） 前記欠陥セクタは、データ記録動作においてアドレス不良が検出されたセクタである、請求項２１に記載の情報記録ディスク。

２３．（補正後） 前記欠陥セクタは、データ記録動作においてアドレス不良が検出されたセクタとデータ検証動作においてデータ不良が検出されたセクタとを

* C L M S *

含む、請求項２１に記載の情報記録ディスク。

２４．（補正後） 前記スキップされるセクタはＥＣＣブロック単位の複数のセクタである、請求項２１に記載の情報記録ディスク。

２５．（補正後） 前記ファイル管理情報に登録された前記ＡＶデータのファイルは、前記ＡＶエクステントの終端からＥＣＣブロックの境界までの１つ以上の連続したセクタをパディングエクステントとして含む、請求項２１に記載の情報記録ディスク。

２６．（補正後） 前記ファイル管理情報には、前記ＡＶデータを含むファイルを識別するための識別情報がさらに登録されている、請求項２１に記載の情報記録ディスク。

２７．（補正後） 前記ファイル管理情報には、前記欠陥エクステントおよび前記ＡＶエクステントを識別するための識別情報がさらに登録されている、請求項２１に記載の情報記録ディスク。

２８．（追加） 前記ＡＶデータを前記情報記録ディスクに記録するのに先だって、前記ＡＶデータを記録することが可能な１つ以上の連続したセクタを検出するステップと、

検出した１つ以上の連続したセクタを未記録エクステントとして含むＡＶ用記録ファイルを前記ファイル管理情報に登録するステップと、

をさらに包含し、

前記ＡＶデータは、前記ＡＶ用記録ファイルの前記未記録エクステントに割り当てられた１つ以上の連続したセクタに記録される、請求項１に記載の記録方法。

* C L M S *

補正された用紙（条約第19条）

２９．（追加） 前記ＡＶデータを前記情報記録ディスクに記録するのに先だって、前記ＡＶデータを記録することが可能な１つ以上の連続したセクタを検出する手段と、

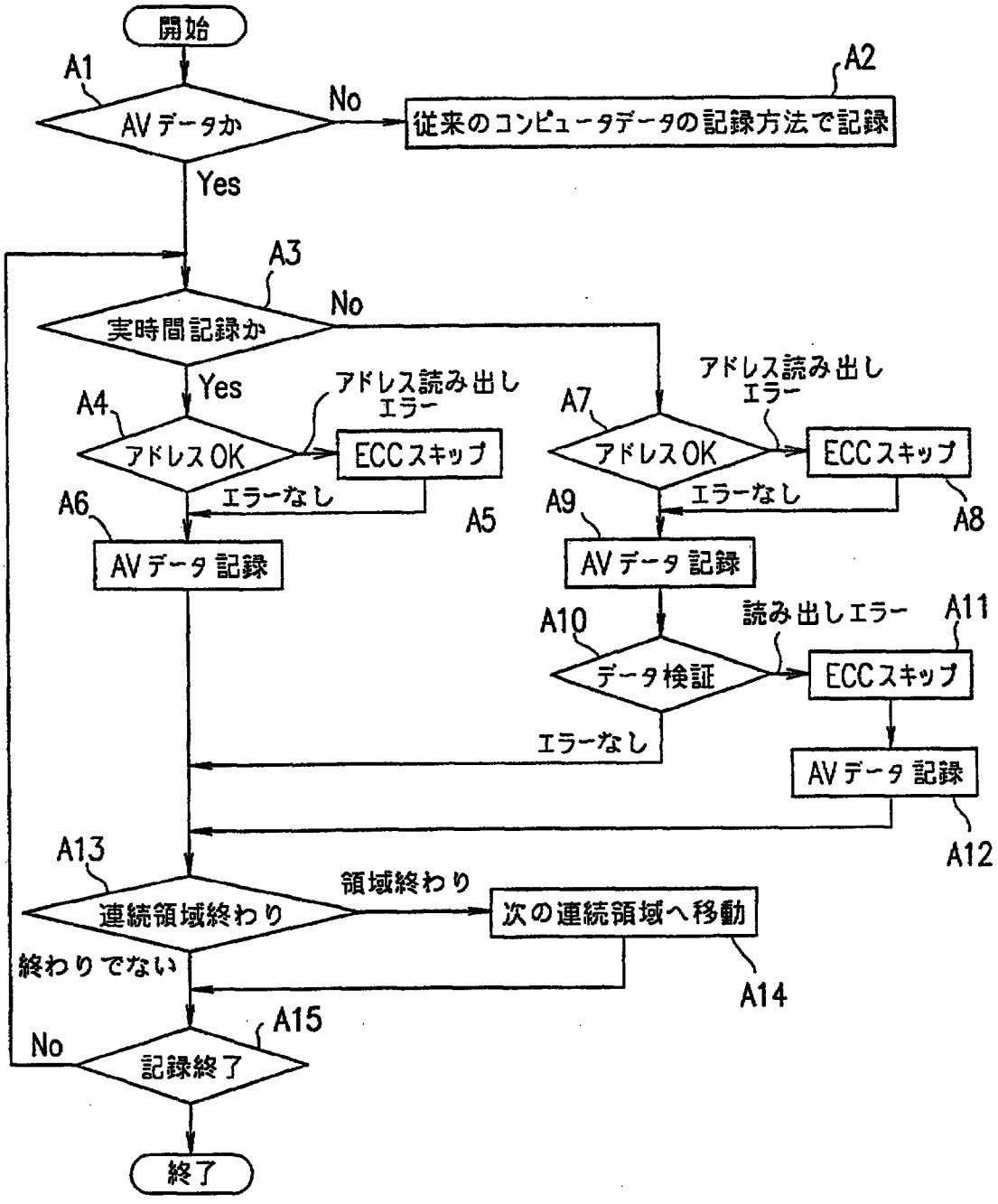
検出した１つ以上の連続したセクタを未記録エクステントとして含むＡＶ用記録ファイルとして前記ファイル管理情報に登録する手段と、

をさらに備え、

前記ＡＶデータは、前記ＡＶ用記録ファイルの前記未記録エクステントに割り当てられた１つ以上の連続したセクタに記録される、請求項８に記載の情報処理システム。

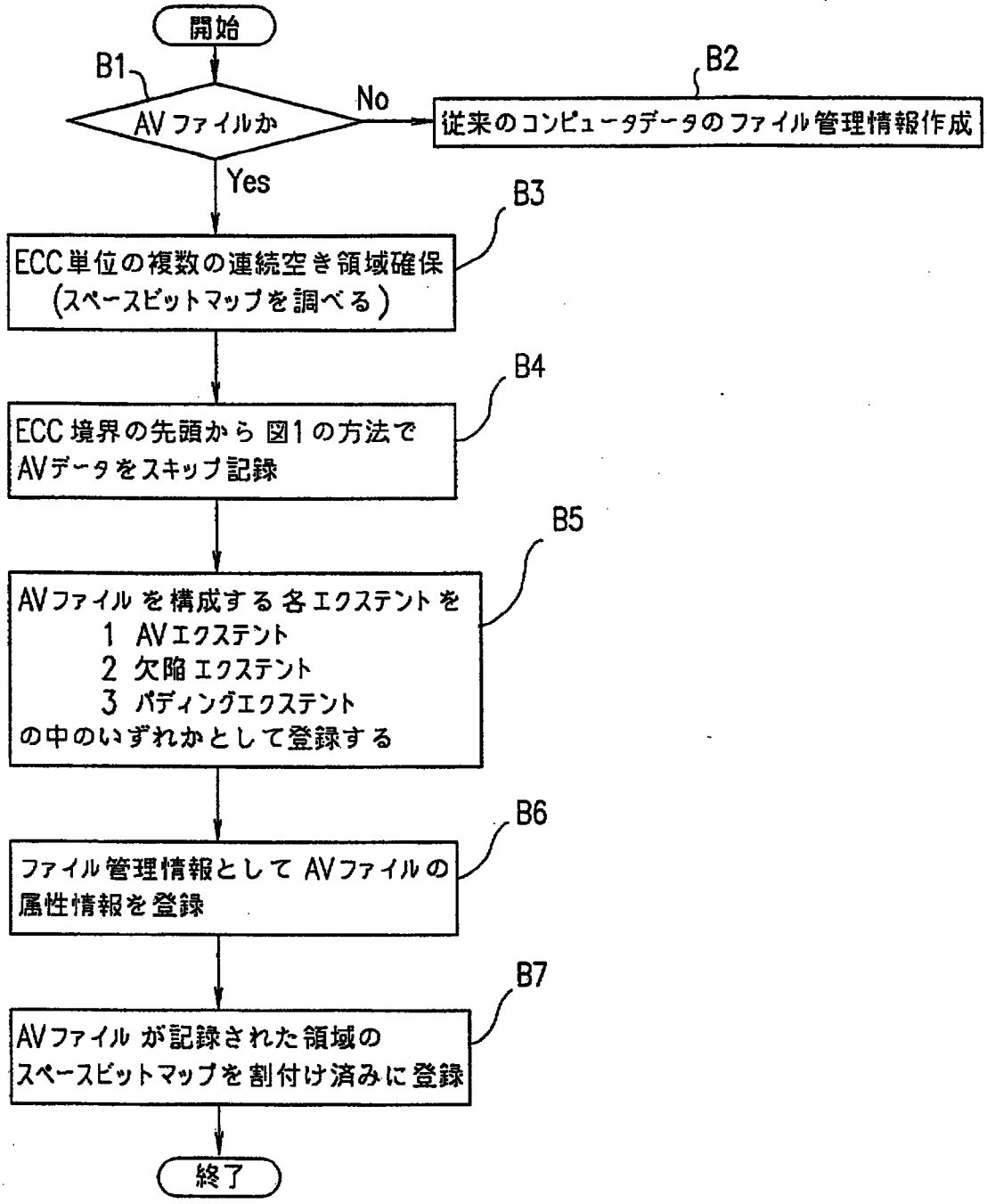
補正された用紙（条約第19条）

図1



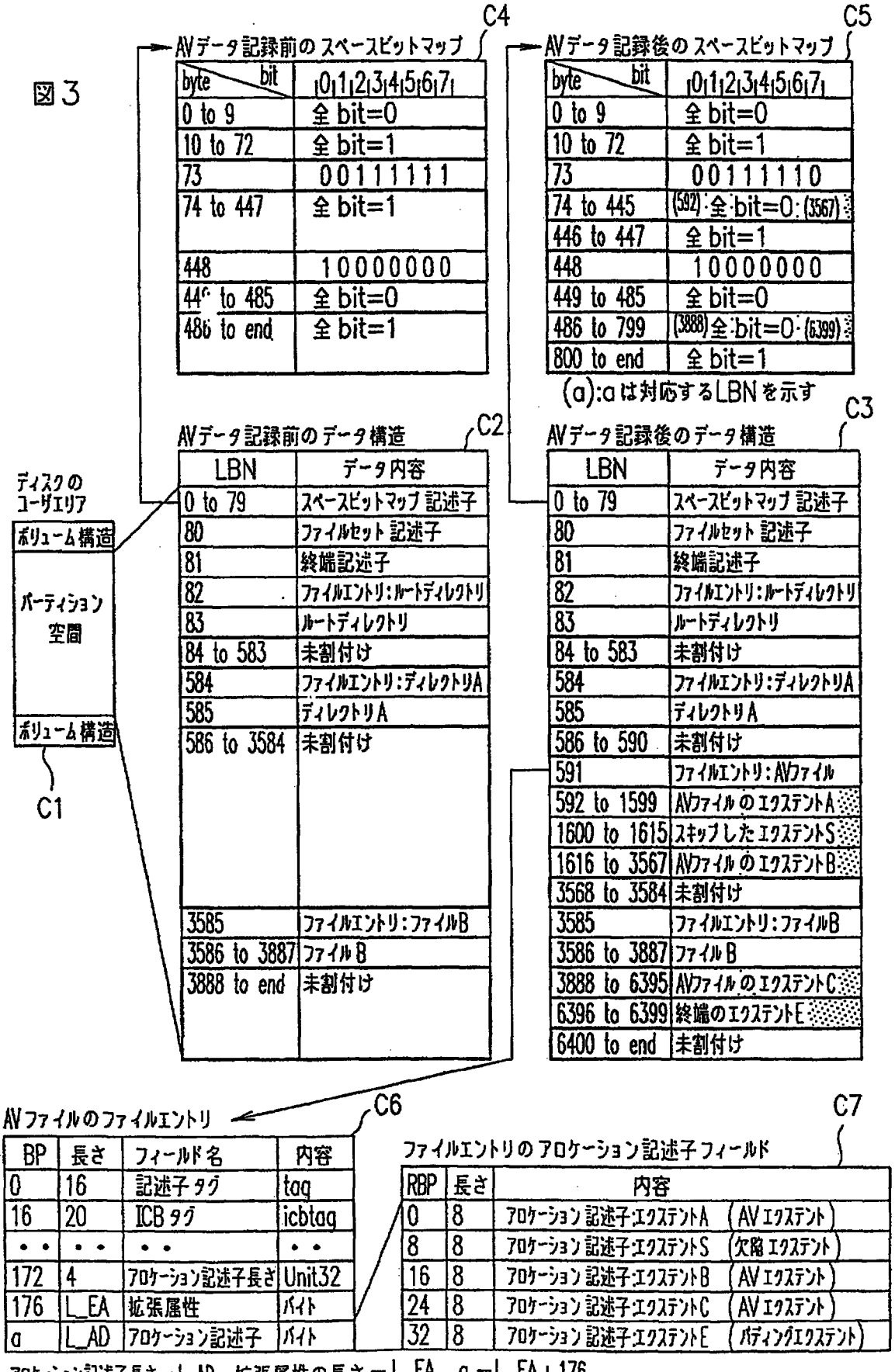
差替え用紙（規則26）

図2



差替え用紙（規則26）

図3



差替え用紙（規則26）

図4A

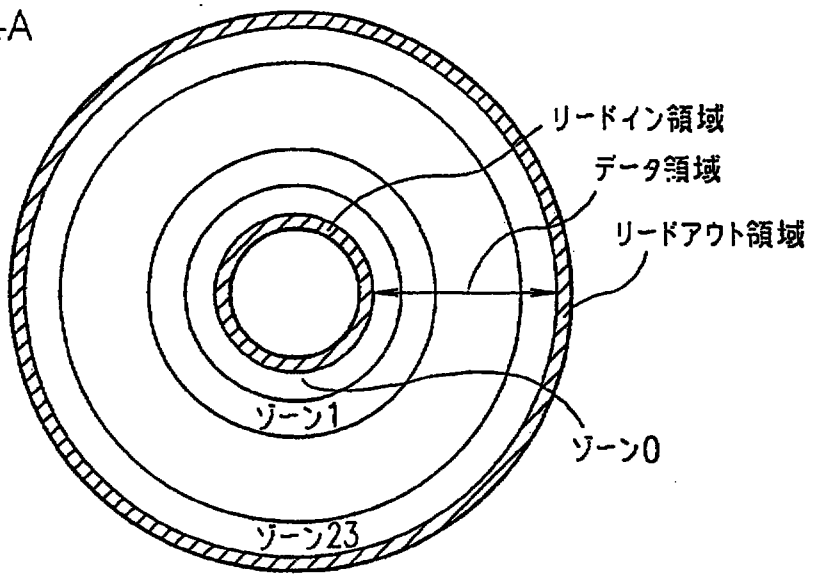


図4B

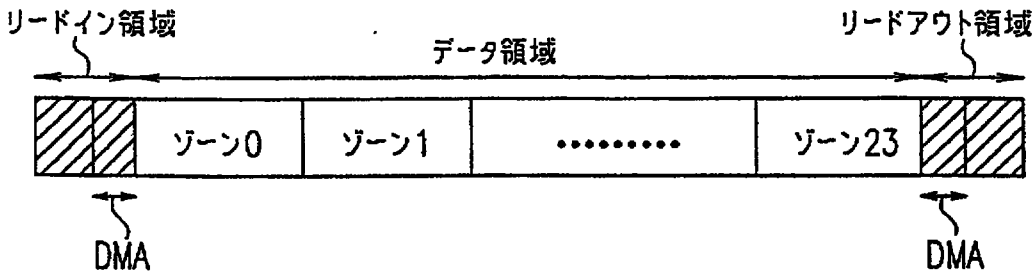


図4C

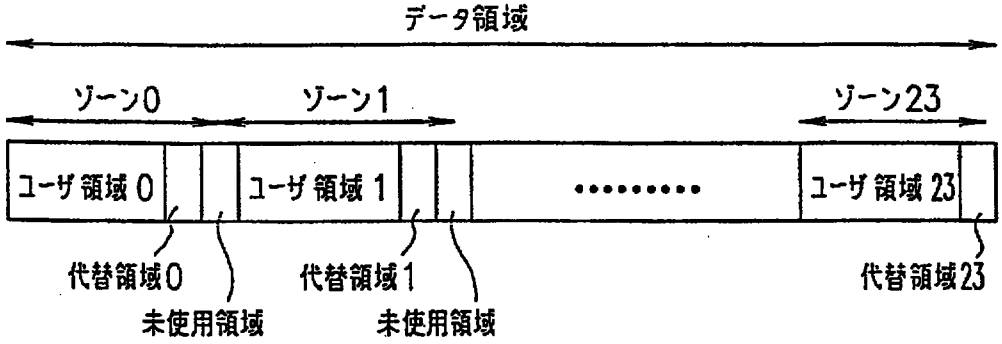
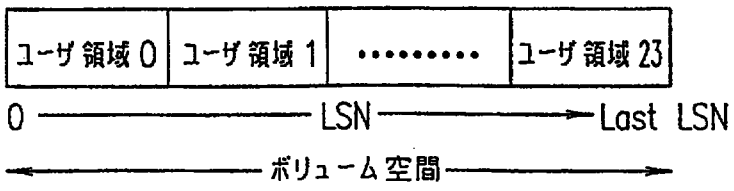


図4D



差替え用紙（規則26）

図5

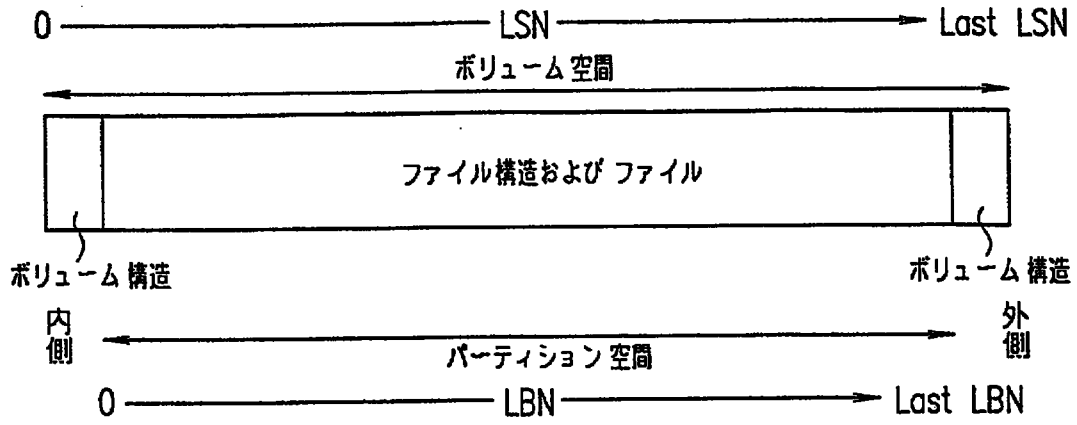
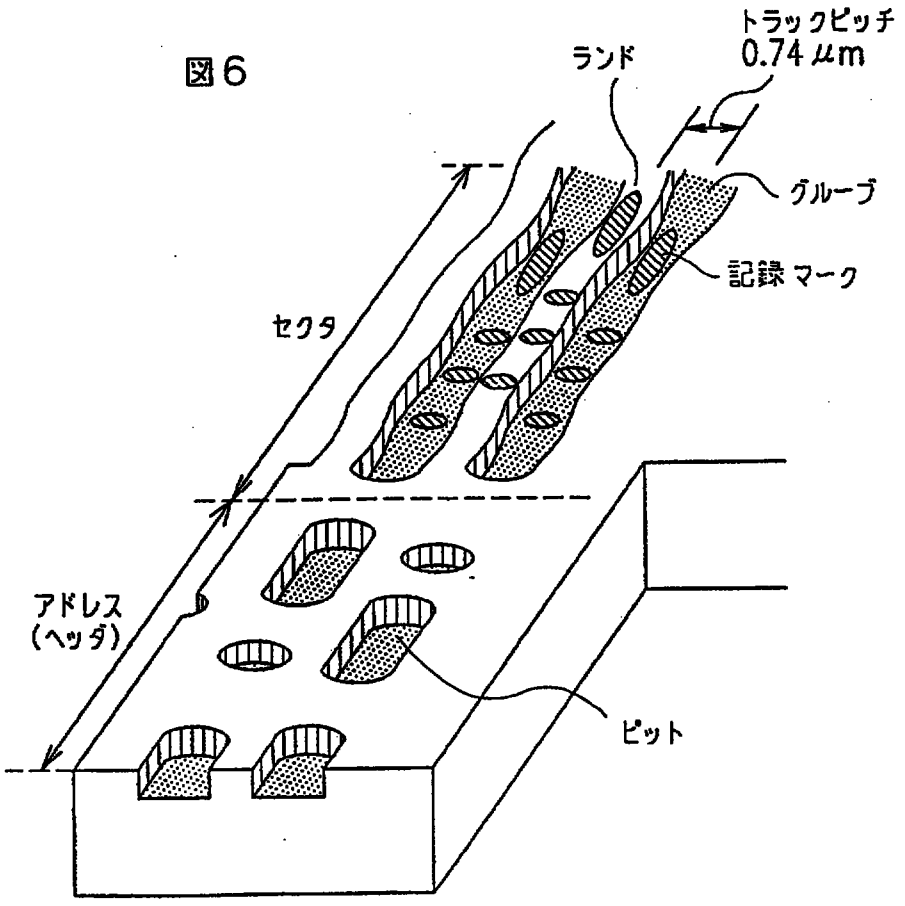
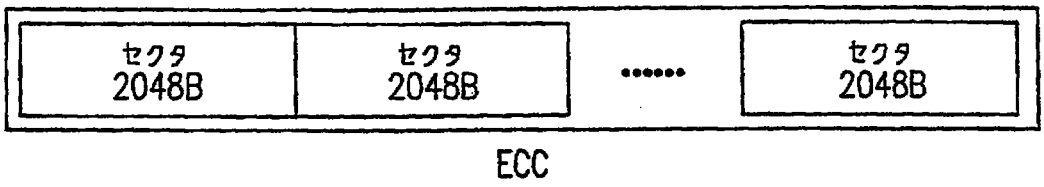


図6



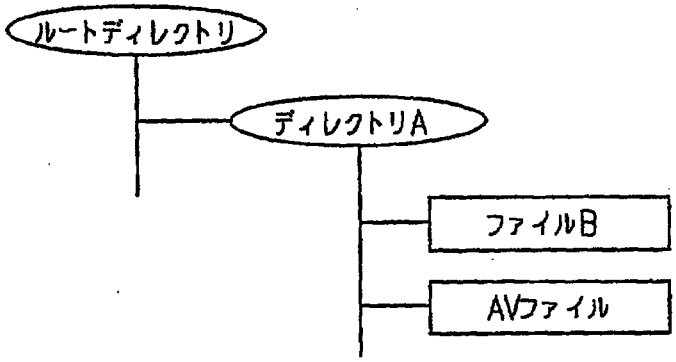
差替え用紙（規則26）

図7



1ECC は 16 セクタ単位

図8



差替え用紙（規則26）

図9



差替え用紙 (規則26)

図10

アロケーション記述子

RBP	長さ	フィールド名	内容
0	4	エクステント長	Unit32
4	4	エクステント位置	Unit32

図11A

アロケーション記述子のエクステント長の
上位2ビットの解釈　（非AVファイルの場合）

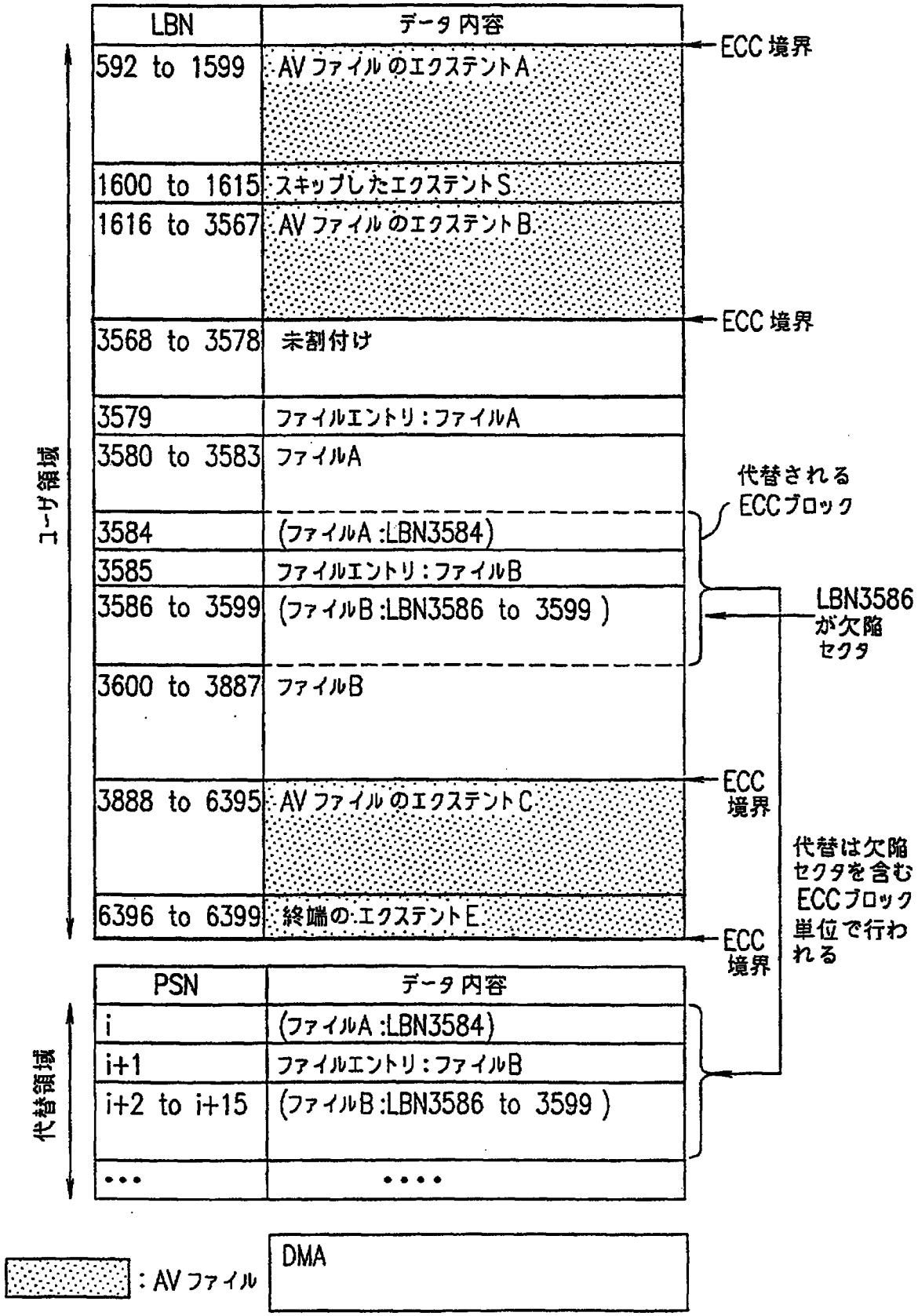
値	解釈
0	割付け済みかつ記録済みエクステント
1	割付け済みかつ未記録エクステント
2	予備
3	アロケーション記述子の続きのエクステント

図11B

アロケーション記述子のエクステント長の
上位2ビットの解釈　（AVファイルの場合）

値	解釈
0	割付け済みかつ記録済みエクステント（AVエクステント）
1	割付け済みかつ未記録エクステント（パディングエクステント）
2	スキップされた未記録エクステント（欠陥エクステント）
3	アロケーション記述子の続きのエクステント

図12



差替え用紙（規則26）

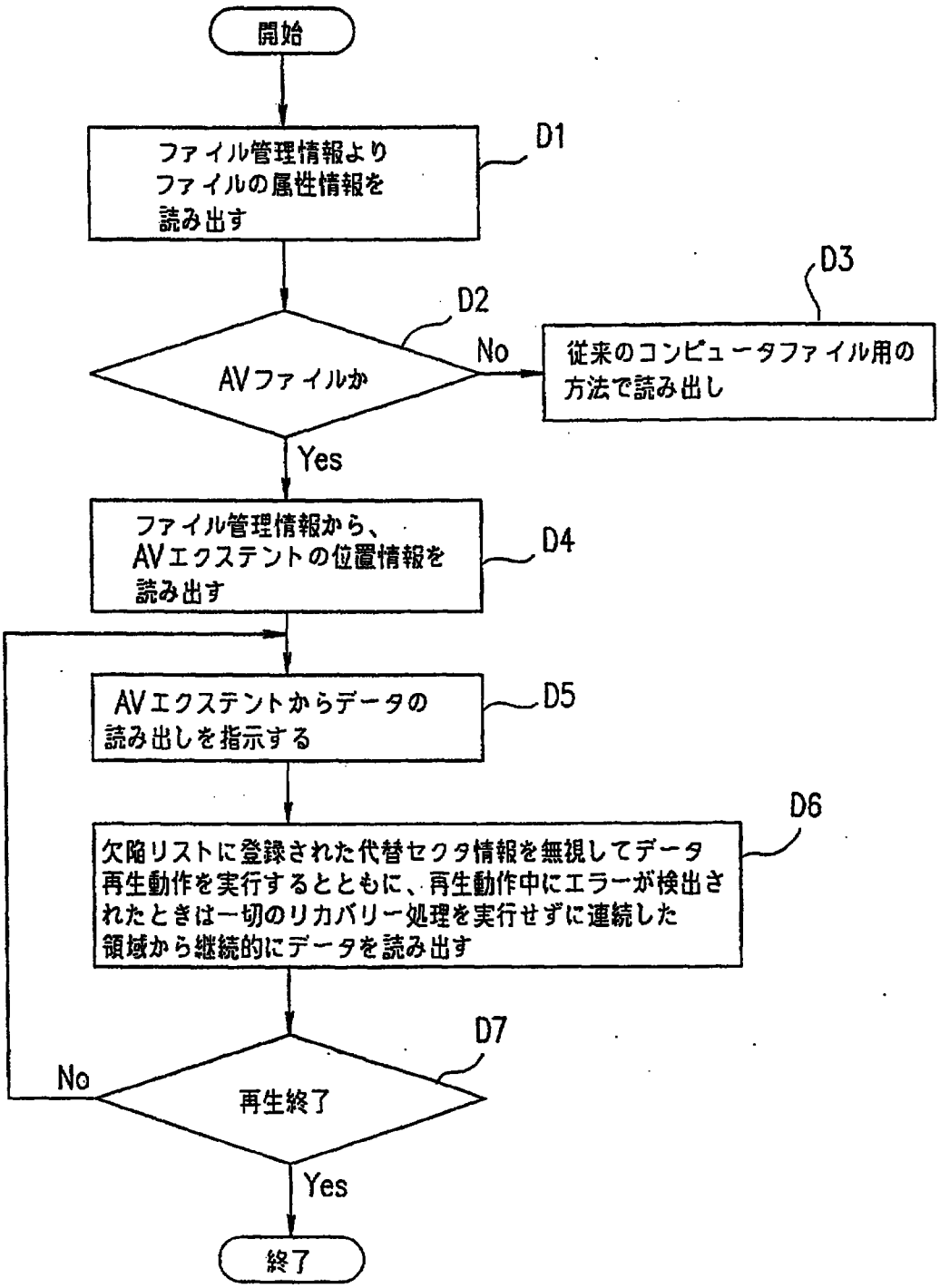
図13

LBN	AVファイル記録前	AV用予約ファイル記録	AVファイル記録後
590	未割付け	ファイルエントリ:AV用予約ファイル	未割付け
591		未割付け	ファイルエントリ:AVファイル
592 to 1599	第1の連続領域 (未割付け)	AV用予約ファイルのエクステントK (割付け済み)	AVファイルのエクステントA (AVエクステント)
1600 to 1615			(LBN1600:エラーのセクタ) スキップしたエクステントS (欠陥エクステント)
1616 to 3567			AVファイルのエクステントB (AVエクステント)
3568 to 3584	未割付け	未割付け	未割付け
3585	ファイルエントリ:ファイルB	ファイルエントリ:ファイルB	ファイルエントリ:ファイルB
3586 to 3887	ファイルB	ファイルB	ファイルB
3888 to 6395	第2の連続領域 (未割付け)	AV用予約ファイルのエクステントL (割付け済み)	AVファイルのエクステントC (AVエクステント)
6396 to 6399			終端のエクステントE (パディングエクステント)
6400 to end			未割付け

: AVファイル

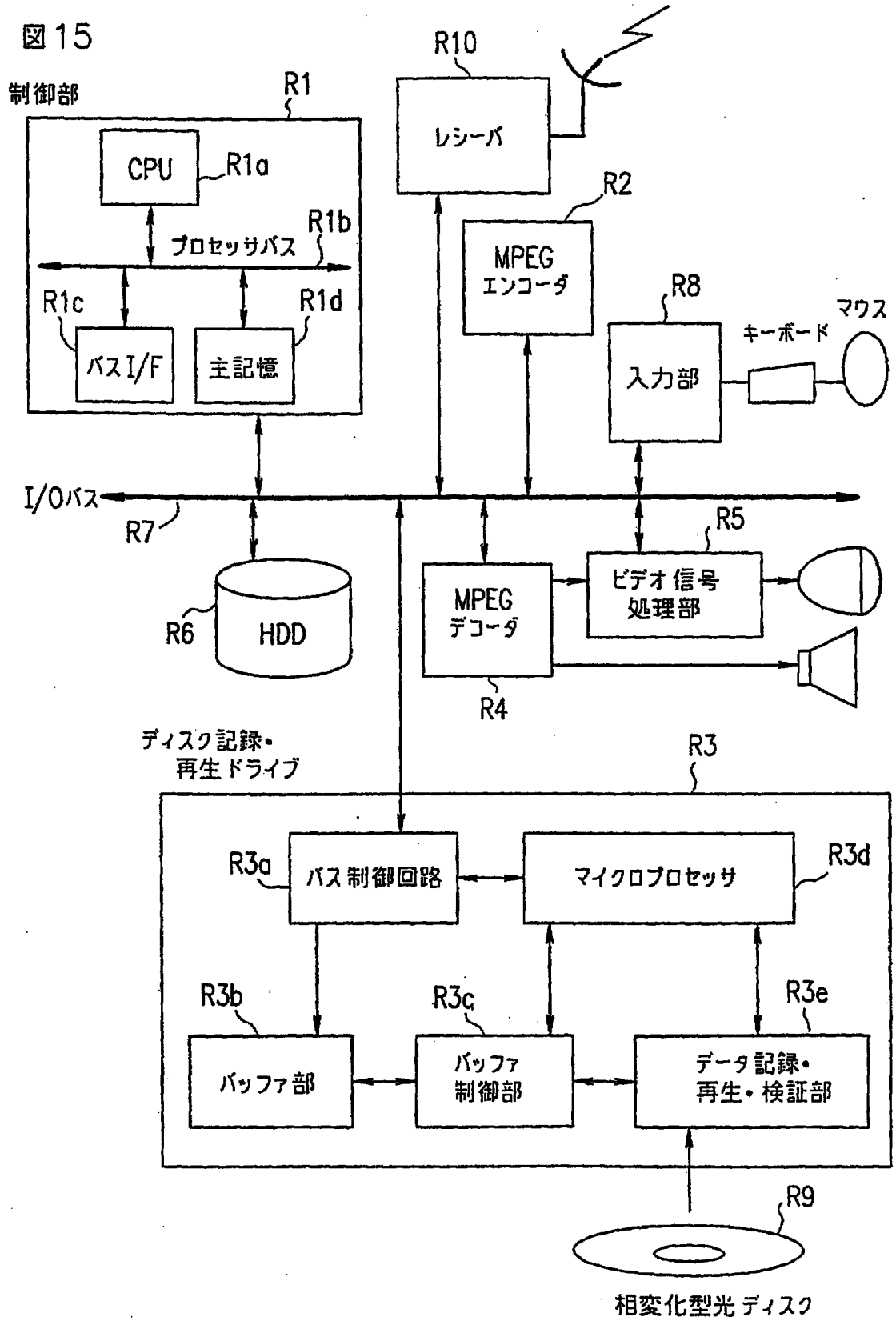
差替え用紙(規則26)

図14



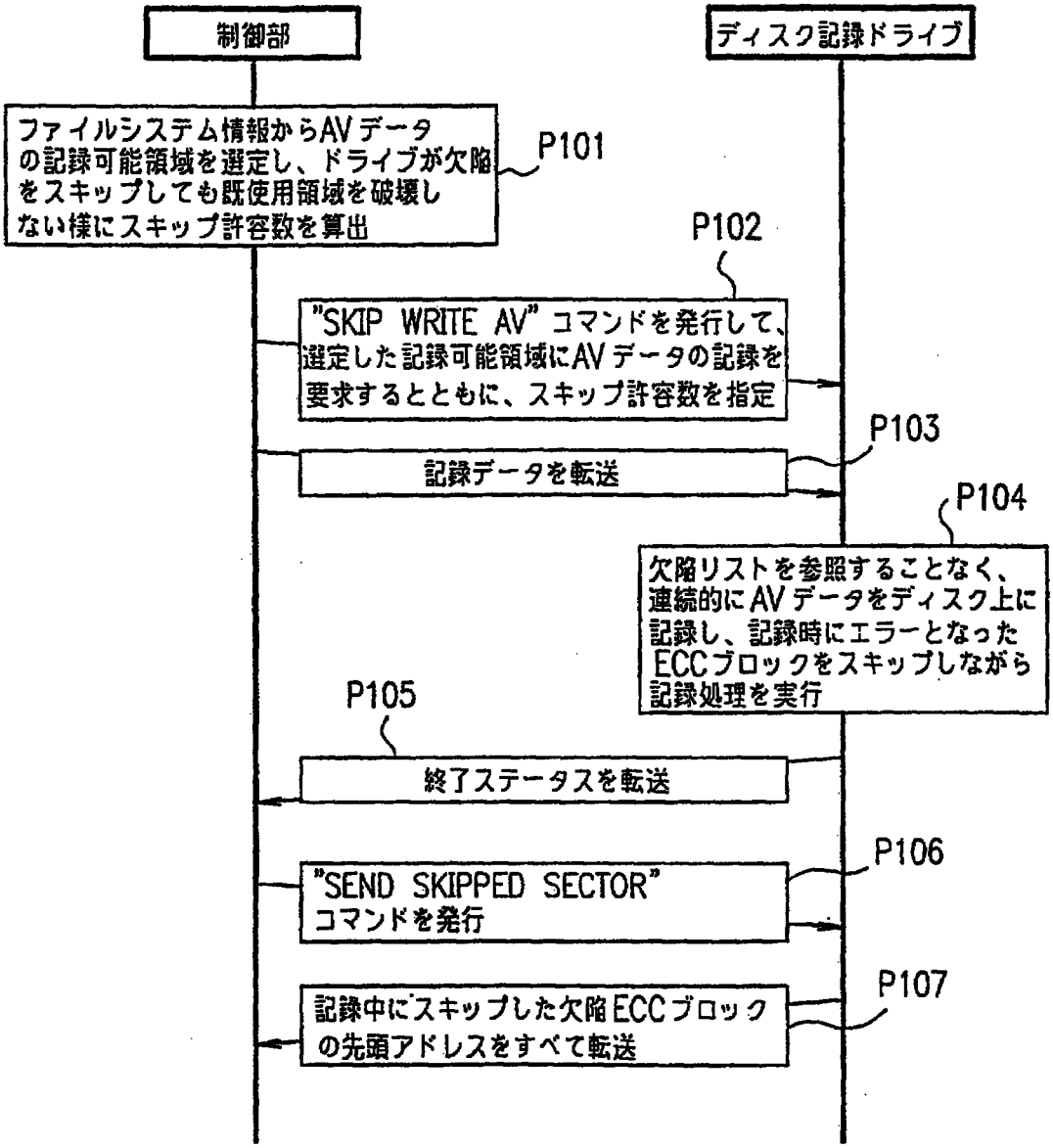
差替え用紙（規則26）

図15



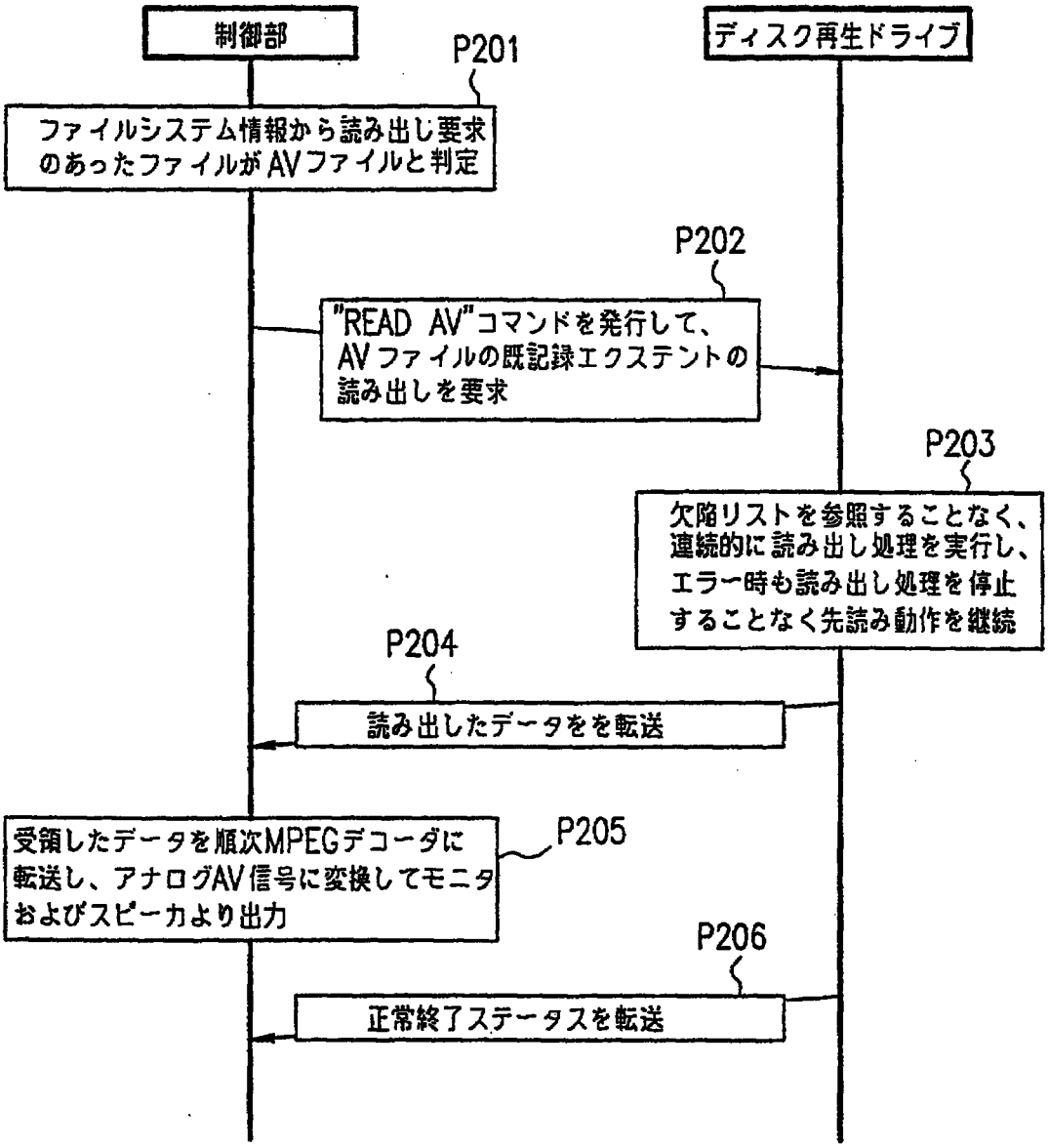
差替え用紙（規則26）

図16



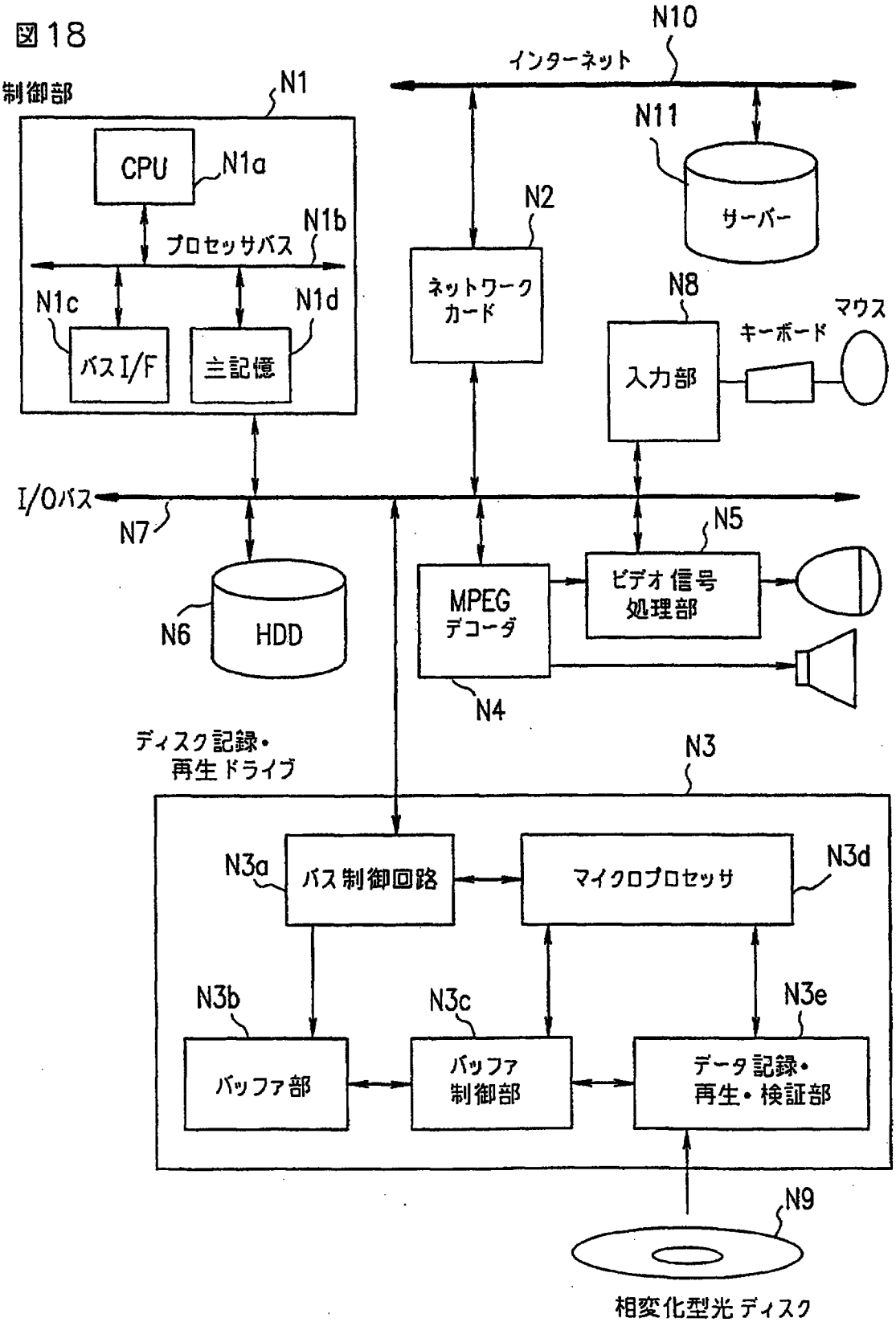
差替え用紙（規則26）

図17



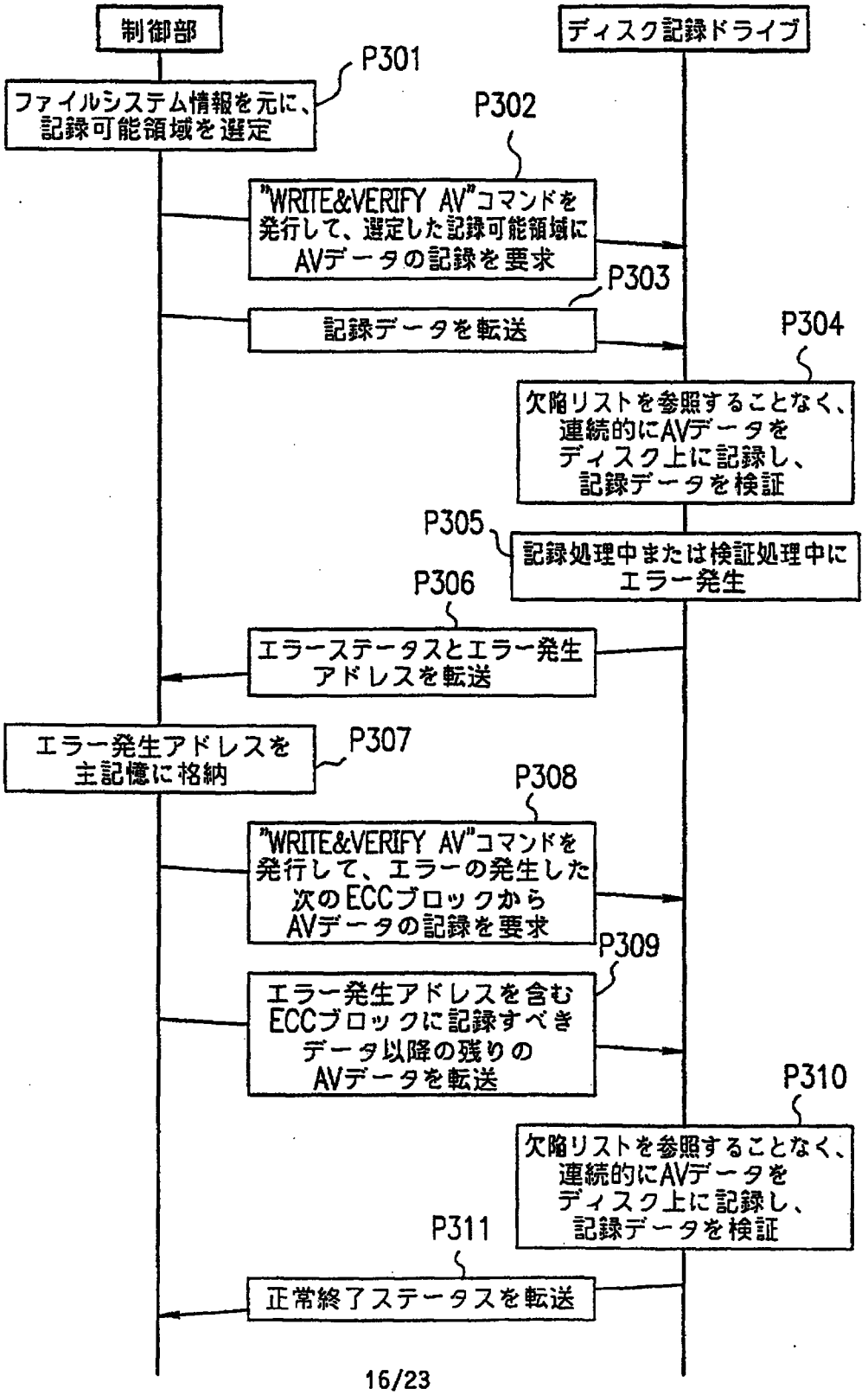
差替え用紙（規則26）

図18



差替え用紙（規則26）

図19



差替え用紙（規則26）

図20A

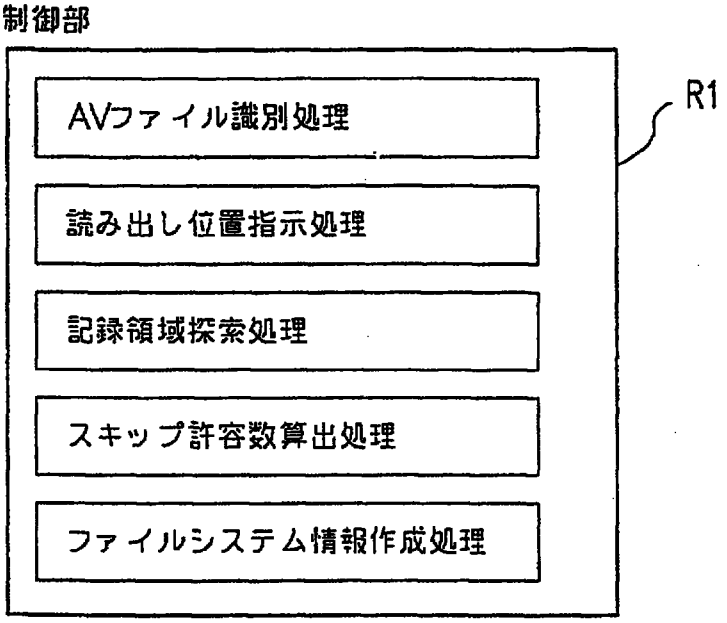

制御部
AVファイル識別処理
読み出し位置指示処理
記録領域探索処理
スキップ許容数算出処理
ファイルシステム情報作成処理
R1

図20B

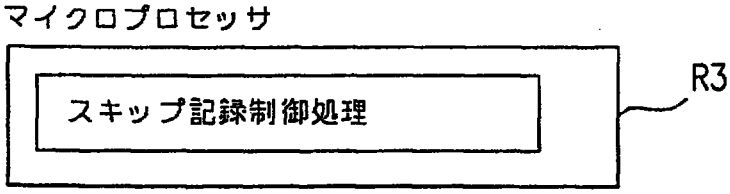
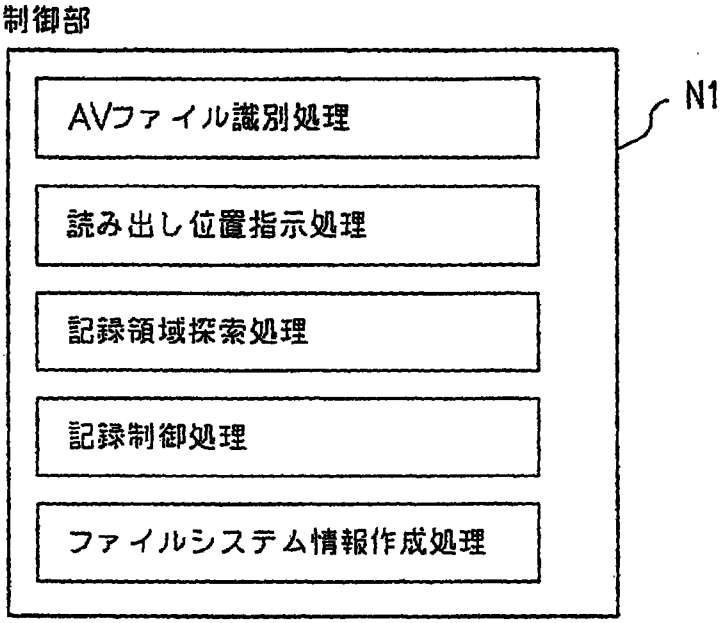

マイクロプロセッサ
スキップ記録制御処理
R3

図21



差替え用紙（規則26）

図22

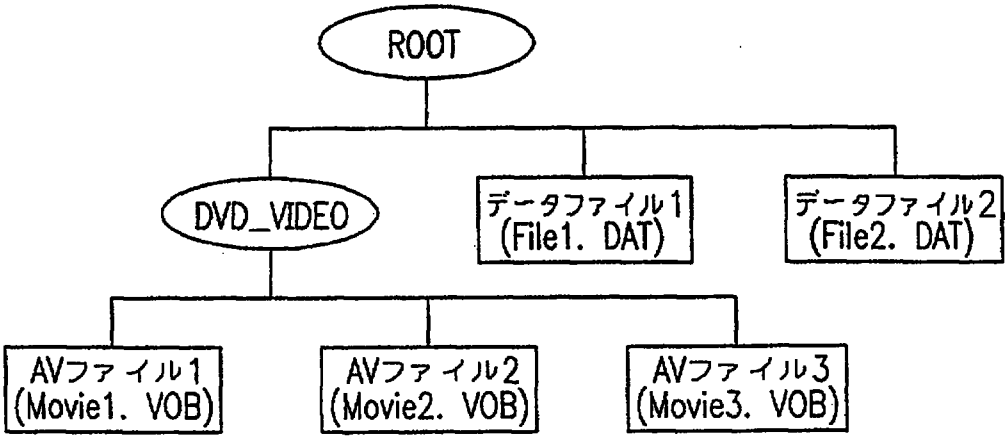
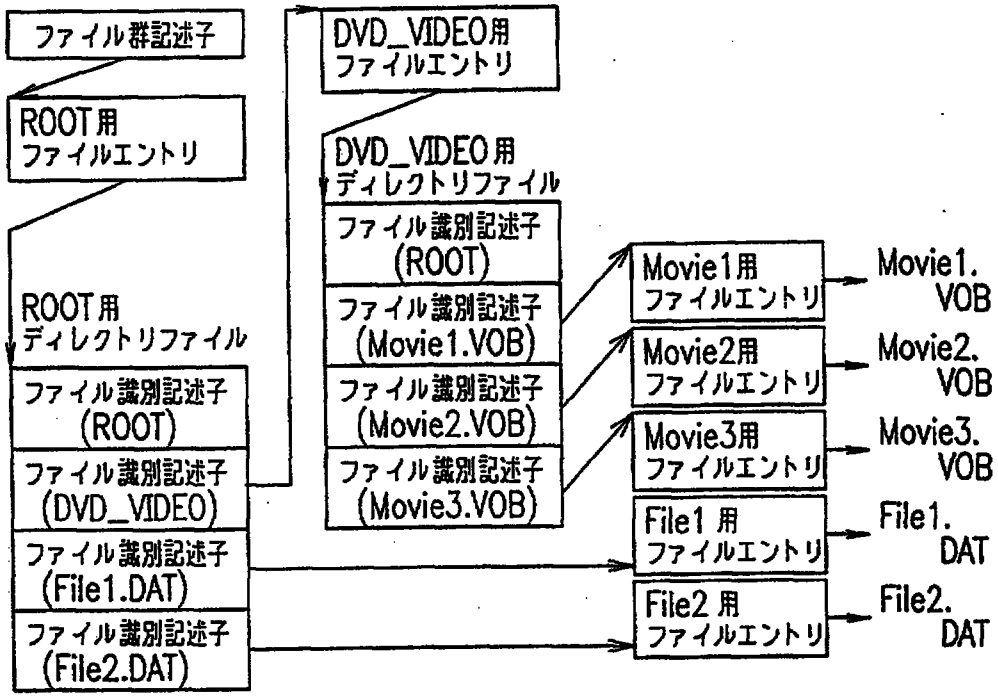

ROOT
DVD_VIDEO
データファイル1
(File1. DAT)
データファイル2
(File2. DAT)
AVファイル1
(Movie1. VOB)
AVファイル2
(Movie2. VOB)
AVファイル3
(Movie3. VOB)

図23



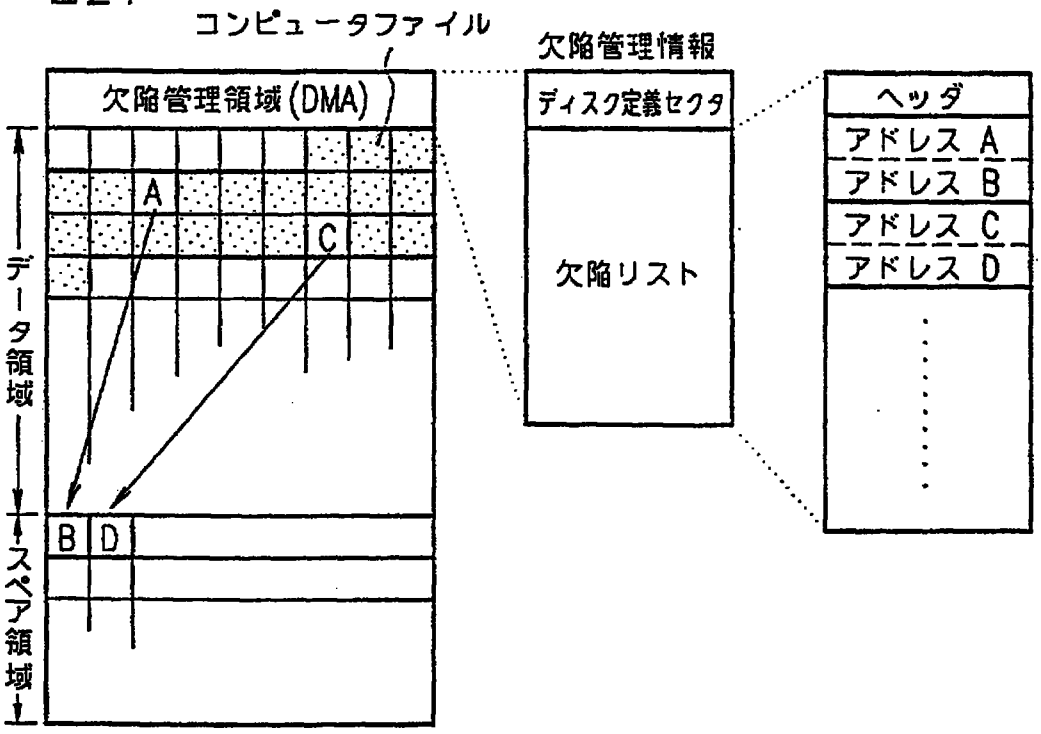
ディレクトリ用
ファイル識別記述子

管理情報
識別情報（ディレクトリ）
ディレクトリ名長
ファイルエントリアドレス
拡張用情報
ディレクトリ名

ファイル 用
ファイル識別記述子

管理情報
識別情報（ファイル）
ディレクトリ名長
ファイルエントリアドレス
拡張用情報
ファイル名

図24



差替え用紙（規則26）

図25

ファイルエントリのICBタグ

RBP	長さ	フィールド名	内容
0	4	先に記録された直接エントリの数	Unit32
4	2	ストラテジータイプ	Unit16
6	2	ストラテジーパラメータ	Unit16
8	2	エントリの最大数	Unit16
10	1	予備	00h バイト
11	1	ファイルタイプ	Unit8
12	6	親 ICB 位置	lb_addr
18	2	フラグ	Unit16

図26

ICBタグのフラグフィールド

ビット	意味	備考
0-2	割付け記述子のタイプ	
3	ディレクトリソート	
4	非リロケータブル	
5	アーカイブ	
6	Setuid	
7	Setgid	
8	Sticky	
9	Contiguous	AVファイルであることを示すAV属性ビット
10	システム	
11	トランスフォームド	
12	マルチバージョン	
13-15	予備	

差替え用紙（規則26）

DESCRIPTION

RECORDING/REPRODUCING METHOD SUITABLE FOR RECORDING/REPRODUCING AV DATA ON/FROM DISC, RECORDER AND REPRODUCER FOR THE METHOD, INFORMATION RECORDING DISC AND INFORMATION PROCESSING SYSTEM

TECHNICAL FIELD

The present invention relates to an information recording disk for recording digital data including AV data, a recording method, a reproduction method and a recording apparatus therefor, and an information processing system thereof.

BACKGROUND ART

There are optical disks for recording information such as computer data, e.g., PDs. PD is a rewritable optical disk which employs the phase change system and performs recording and reproduction of data by sectors.

A problem associated with rewritable optical disks is that data recording and reproduction cannot be ensured for every sector due to dust attached to the disk, a scratch on the disk, deterioration of the disk material itself from repeated recording operations, or the like. Such a sector, from which data cannot be normally recorded/reproduced, is called a defective sector. Such a defective sector is typically replacement-recorded based on a linear replacement algorithm.

The linear replacement algorithm is a system where a large number of spare areas are provided in a

particular area on the disk so as to replacement-record data to an appropriate sector in the spare area when a defective sector is detected, thereby ensuring the reliability of input data.

In recent years, AV processing environments have been improved in personal computer apparatuses, and it is becoming more common to enjoy audio/video titles with a personal computer apparatus using a CD-ROM, or the like, in which AV data is recorded as being compressed based on a system such as the MPEG system.

However, since the conventional rewritable optical disk and the disk drive apparatus therefor are designed while assuming the use for recording/reproducing computer data, there are various problems when recording/reproducing AV data having different characteristics from those of computer data.

Typically, there is a problem that continuous video reproduction cannot be ensured when reproducing AV data. This is because a defective sector detected during the recording of the AV data is replacement-recorded using a conventional defect management method, whereby the continuous reproduction of AV data is hampered by a delay associated with an access to the spare area during data reproduction.

This problem is particularly conspicuous in the case of the above-described linear replacement algorithm. For example, when a defective sector occurs in the innermost area of the disk while the spare area is provided in the outermost area of the disk, the head

moves from the inner area of the disk to the outer area of the disk in accessing the spare area, thereby resulting in a seek time of several hundred milliseconds. Since picture reproduction of video at 30 frames per second is required, if such a seek time as long as several hundred milliseconds is generated, the reproduced images will consequently be interrupted.

A problem in AV data recording is that it is necessary to provide a variety of recording methods. For example, AV data to be transmitted in real time via a broadcast wave, or the like, has to be recorded on the disk in real time. On the other hand, when high quality AV data to be downloaded via the internet, or the like, is asynchronously recorded on the disk, the real time recording is not necessary, but data recording with high reliability is required.

The present invention has been made in view of the above problems and has an objective of providing method and apparatus for recording data which enable real time recording of AV data to a rewritable optical disk and continuous reproduction of the recorded AV data, a reproduction method, a reproduction apparatus and an information recording disk therefor, and an information processing system composed thereof.

DISCLOSURE OF THE INVENTION

A recording method of the present invention is a recording method for recording an AV file including AV data using an information recording disk in which data is recorded/reproduced by sectors, the recording method including the steps of: determining whether or not input

data is AV data; detecting a defective sector existing in a data recording area assigned for recording the input data; when it is determined that the input data is the AV data and a defective sector is detected in the data recording area, allocating a defective extent including the defective sector; recording the AV data in continuous sectors while skipping the defective extent; and allocating an area of continuous sectors where only the AV data is recorded as one AV extent, wherein an AV file is recorded on the information recording disk, wherein the AV file includes: a defective extent, which includes, when a defective sector is included in the data recording area, the defective sector; and one or more AV extents each including a plurality of continuous sectors, thereby realizing the above-described objective.

Only a sector where an address error is detected during a data recording operation may be detected as the defective sector.

The defective sector may include a sector where an address error is detected during a data recording operation and a sector where a data error is detected during a data verification operation.

When using an information recording disk where an ECC block has a plurality of sectors, the defective extents may be allocated by ECC blocks.

When using an information recording disk where an ECC block has a plurality of sectors, the method may further include the step of allocating, in the AV file, a padding extent which does not include AV data.

The method may further include the step of recording attribute information for identifying the AV file including AV data, as part of file management information.

The method may further include the step of recording attribute information for identifying the defective extent and the AV extent, as part of file management information, in such a format that the attribute information is in one-to-one correspondence with the respective extents forming an AV file.

A recording apparatus of the present invention is a recording apparatus for recording AV data on an information recording disk in which data is recorded/reproduced by sectors, the recording apparatus including: a section for determining whether or not input data is AV data; a section for detecting a defective sector existing in a data recording area assigned for recording the input data; and a section for recording the AV data in continuous sectors while skipping the defective sector, wherein AV data is recorded in a plurality of continuous sectors on the information recording disk while skipping a defective sector existing in the data recording area, thereby realizing the above-described objective.

Only a sector where an address error is detected during a data recording operation may be detected as the defective sector.

The defective sector may include a sector where an address error is detected during a data recording

operation and a sector where a data error is detected during a data verification operation.

When using an information recording disk where an ECC block has a plurality of sectors, the defective sectors may be skipped by ECC blocks each including the defective sector.

An information processing system of the present invention is an information processing system including: the above-described recording apparatus; and a control device for controlling the recording apparatus, the information processing system including: a section for allocating, in recording of an AV file, a defective sector detected by the recording apparatus as a defective extent; and a section for allocating continuous sectors where only AV data is recorded by the recording apparatus as an AV extent, wherein an AV file is recorded on the information recording disk, the AV file including: a defective extent, which includes, when a defective sector is included in the data recording area, the defective sector; and one or more AV extents each including a plurality of continuous sectors, thereby realizing the above-described objective.

When using an information recording disk where an ECC block has a plurality of sectors, the control device may allocate the defective extent by ECC blocks each including a defective sector.

When using an information recording disk where an ECC block has a plurality of sectors, the control device may further include a section for allocating a padding

extent which does not include AV data, as part of the AV file.

The control device may further include a section for recording attribute information for identifying the AV file including AV data, as part of file management information.

The control device may further include a section for recording attribute information for identifying the defective extent and the AV extent, as part of file management information, in such a format that the attribute information is in one-to-one correspondence with the respective extents forming an AV file.

The control device may include a section for setting in the recording apparatus an acceptable value for the total number of sectors skipped when a defective sector is detected during a recording operation for AV data; and the recording apparatus may include a section for, after AV data has been recorded while skipping defective sectors within a range not exceeding the acceptable value, informing the control device of location information of all the sectors skipped during a recording operation for AV data.

The recording apparatus may include a section for, each time a defective sector is detected during a recording operation for AV data, informing the control section of the detection of the defective sector along with location information of the defective sector; and the control section may include a section for setting in the recording apparatus a new recording start location

for AV data each time the detection of the defective sector is informed.

A reproduction method of the present invention is a reproduction method for performing data reproduction from the information recording disk on which the AV file is recorded using the above-described recording method, the method including the step of, in an AV data reproduction operation from the AV extent, performing a continuous data reproduction operation while neglecting location information of a replacement-recorded defective sector and not performing a recovery process even when an error occurs during data reproduction, thereby realizing the above-described objective.

A reproduction apparatus of the present invention is a reproduction apparatus for performing data reproduction from the information recording disk on which the AV file is recorded using the above-described recording method, the apparatus including a section for, in an AV data reproduction operation from the AV extent, performing a continuous data reproduction operation while neglecting location information of a replacement-recorded defective sector and not performing a recovery process even when an error occurs during data reproduction, thereby realizing the above-described objective.

An information recording disk of the present invention is an information recording disk in which an AV file including AV data is recorded/reproduced by sectors, wherein the AV file includes: a defective extent, which includes, when a defective sector is included in the data recording area assigned for file recording, the defective

sector; and one or more AV extents recorded in a plurality of continuous sectors where only the AV data is recorded, thereby realizing the above-described objective.

Only a sector where an address error may be detected during a data recording operation is regarded as the defective sector.

The defective sector may include a sector where an address error is detected during a data recording operation and a sector where a data error is detected during a data verification operation.

When using an information recording disk where an ECC block has a plurality of sectors, the defective extents may be allocated by ECC blocks.

When using an information recording disk where an ECC block has a plurality of sectors, the AV file may include a padding extent which does not include AV data.

Attribute information for identifying the AV file including AV data may be further recorded as part of file management information.

Attribute information for identifying the defective extent and the AV extent may be further recorded, as part of file management information, in such a format that the attribute information is in one-to-one correspondence with the respective extents forming an AV file.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Figure 1 is a flow chart illustrating a recording operation for AV data according to the present invention.

Figure 2 is a flow chart illustrating a recording operation for an AV file including creation of file management information.

Figure 3 is a diagram illustrating a data structure of a file and file management information.

Figures 4A to 4D are each a diagram illustrating a physical structure of an optical disk such as a DVD-RAM.

Figure 5 is a diagram illustrating a structure of a volume space.

Figure 6 is a diagram illustrating a physical sector structure.

Figure 7 is a diagram illustrating a structure of an ECC block.

Figure 8 is a diagram illustrating a directory structure.

Figure 9 is a diagram illustrating how an AV file is recorded.

Figure 10 is a diagram illustrating a data structure of an allocation descriptor.

Figures 11A and 11B are each a diagram illustrat-

ing interpretation of the upper two bits of an extent length included in the allocation descriptor.

Figure 12 is a diagram illustrating a recording state of a disk on which an AV file and a computer file are mixedly recorded.

Figure 13 illustrates a data structure for free area management in AV file recording.

Figure 14 is a flow chart illustrating a method for reproducing an AV file.

Figure 15 is a block diagram illustrating a structure of an information processing system of the present invention.

Figure 16 is a diagram illustrating a protocol used between a control section and a disk recording drive when recording in real time AV data received via a broadcast wave.

Figure 17 is a diagram illustrating a protocol used between a control section and a disk reproduction drive in a reproduction operation for AV data recorded on an information recording disk.

Figure 18 is a block diagram illustrating another structure of the information processing system of the present invention.

Figure 19 is a diagram illustrating a protocol used between a control section and a disk recording drive

when asynchronously recording AV data received via the internet on an information recording disk.

Figures **20A** and **20B** are diagrams illustrating processes performed by a control section and a microprocessor, respectively, in real time recording of AV data.

Figure **21** is a diagram illustrating processes performed by a control section in asynchronous recording of AV data.

Figure **22** is a diagram illustrating an example of a file/directory structure.

Figure **23** is a diagram illustrating a data structure and logical relationship of the primary file management information defined by the ISO 13346 standard.

Figure **24** is a diagram illustrating a data structure for defect management used for recording a computer file.

Figure **25** is a diagram illustrating a data structure of the ICB tag.

Figure **26** is a diagram illustrating a data structure of flag fields included in an ICB tag.

BEST MODE FOR CARRYING OUT THE INVENTION

(Embodiment 1)

Hereinafter, a rewritable optical disk, and a data recording method and a data reproduction method therefor will be described as an example of the present

invention.

(1) OPTICAL DISK

(1-1) PHYSICAL STRUCTURE

Referring to Figures **4A** to **4D**, **5**, **6** and **7**, the physical structure of a DVD-RAM disk, which is a rewritable optical disk, will be described.

Figures 4A to 4D are diagrams each illustrating the physical structure of a DVD-RAM disk. As illustrated in Figure **4A**, the DVD-RAM disk includes, from the inner area thereof, a lead-in area, a data area and a lead-out area. Digital data is recorded in each area and is managed in units called sectors.

Figure **6** illustrates a structure of a sector. Data to be recorded in each sector is optically recorded as a recording mark on the land and groove portions based on a phase change recording system, and the physical address corresponding to each sector is physically recorded as pits in the header region. Two Kbytes of data are stored in the sector. Moreover, as illustrated in Figure **7**, an ECC (Error Correcting Code) operation is performed for each group of 16 sectors by providing a parity code thereto for the purpose of error correction. Hereinafter, such a group will be referred to as an ECC block.

Herein, it should be noted that the rewritable information capacity is doubled in the DVD-RAM by allowing data to be written on the groove portion, as well as on the land portion, thus being a disk medium better suited for recording video information.

As illustrated in Figure 4B, a data area is further divided into 24 zones numbered from 0 to 23, and data is recorded in each zone by physical sectors each of 2048 bytes. Moreover, as illustrated in Figure 4B, a defect management area (DMA) is provided in the lead-in area and in the lead-out area, and the replacement location information of an ECC block, which has been replaced based on the linear replacement algorithm, will be recorded therein.

As illustrated in Figure 4C, each zone in the data area is composed of a user area for recording user data and a replacement region for replacing a defective sector. Logical sector numbers (LSNs) are assigned to the physical sectors in the user areas, starting from the inner area. Thus, a volume area for recording user data is formed, as illustrated in Figure 4D.

Figure 5 illustrates the structure of a volume space including the user areas of the respective zones, wherein volume structures for handling the disk as a logical volume are provided respectively in the inner area and in the outer area, while a partition space is allocated therebetween, in which files are recorded by a user. In the partition space, logical block numbers (LBNs) are assigned to the respective sectors, starting from the leading sector thereof.

(1-2) FILE SYSTEM STRUCTURE

Next, referring to Figures 3, 8, 10, 11A and 11B, a file system structure of the DVD-RAM will be described. The file system is a data structure for managing data recorded by sectors as files and directories. The file

system of the present embodiment is in conformity with the file system defined by the ISO/IEC 13346 standard.

Figure 8 illustrates a directory structure after an AV file is recorded. Directory **A** is under the root directory, while file **B** and an AV file are under directory **A**.

C2 in Figure 3 illustrates a data structure of the partition space, in which the files illustrated in Figure 8 are recorded.

Space bit map descriptors are recorded in LBNs 0 to 79. The space bit map descriptors each have a space bit map indicating whether each sector is allocatable or not. When the operation ip(x) represents the integral portion of x, while the operation rem(a,b) represents a-bxip(a/b), the sector allocation information of a sector at LBN s is registered at bit rem(s,8) in byte ip(s/8) in the space bit map. When the bit value is 1, the sector is unallocated, while 0 means allocated. In the example of **C4**, the bits corresponding to the unallocated sectors at LBNs 84 to 583, 586 to 3584 and 3888 to the end are set to 1.

A file set descriptor is recorded at LBN 80. In the case of a file entry of the root directory, the location information is recorded in the file set descriptor.

A terminating descriptor is recorded at LBN 81. The terminating descriptor indicates the end of the file set descriptor.

A file entry is recorded at LBN 82.

Since the ISO 13346 standard accommodates a rewritable disk, as well as a read only disk, the recording location of the file is stored and managed in information called a file entry.

In a file entry, various attribute information particular to the file and the recording location of the file are recorded. In a directory, the file names of the files included in the directory and the location information of the file entries are recorded.

A file entry indicates the recording address of a file existing in the partition space by an allocation descriptor field. C6 illustrates the structure of the file entry.

A descriptor tag is provided for identifying a descriptor such as a space bit map descriptor. In the case of a file entry, 261 is described as the descriptor tag, indicating a file entry.

An ICB tag is for indicating the attribute information relating to the file entry itself.

Figure 25 is a diagram illustrating the structure of an ICB tag, while Figure 26 is a diagram illustrating the structure of flag fields of the ICB tag. In Figure 25, there is a flag field of 2 bytes at RBP 18 in the ICB tag. In Figure 26, a flag indicating whether the file is an AV file or not is assigned to the ninth bit in the flag field. When an AV file is identified from this

flag, AV data is recorded in the group of sectors forming the file.

Extended attributes are for describing attribute information of a more advanced level than the level defined by the attribute information field in the file entry.

The allocation descriptor is for managing an area including continuous sectors as one extent. As illustrated in Figure **10**, the allocation descriptor has the extent length and the location information thereof. Figure **11A** illustrates the interpretation of the upper two bits of the extent length included in the allocation descriptor of a non-AV file. It is thus possible to indicate whether the extent has been allocated or not and whether it has been recorded or not. Figure **11B** illustrates the interpretation of the upper two bits of the extent length included in the allocation descriptor of an AV file. It is thus possible to indicate whether the extent is an AV extent, a defective extent or a padding extent.

Hereinafter, as supplementary description, an operation of the disk reproduction drive apparatus for acquiring a sector address storing a desired file will be described.

Figure **22** illustrates an example of a file/directory structure. An ellipse represents a directory while a rectangle represents a file. In this example, a directory, DVD_VIDEO, and two files, File1.DAT and File2.DAT, exist under the Root directory. The

directory DVD_VIDEO further includes a total of three files, Movie1.VOB, Movie2.VOB and Movie3.VOB.

Figure 23 illustrates logical relationship of data in the file management information based on the ISO 13346 standard.

Since the ISO 13346 standard accommodates a rewritable disk, as well as a read only disk, the recording location of the file is stored and managed in information called a file entry.

For example, the recording location of the file entry for the AV file Movie1.VOB is stored as a file identifier descriptor in the DVD_VIDEO directory file. The recording location of the file entry for the DVD_VIDEO directory file is stored as a file identifier descriptor in the ROOT directory file. Moreover, the recording location of the file entry for the ROOT directory file is stored in a file set descriptor. Furthermore, the file set descriptor is recorded in a predetermined location as a part of the file management information. With such a structure, the recording location of the target file can be acquired by first referring to the file set descriptor and then following the file entries starting from the ROOT directory according to the directory hierarchical structure. A directory file has a plurality of file identifier descriptors, and each file identifier descriptor includes the recording address and the file name of the file entry of the file or directory managed by the directory.

(1-3) DEFECTIVE SECTOR MANAGEMENT METHOD 1: FOR COMPUTER

DATA

When recording computer data on the above-described DVD-RAM, the linear replacement algorithm is employed as a defect management method. In the linear replacement algorithm, the computer data is first recorded in the user area. When a defective sector is detected during the recording operation by detecting an address error, a verify error, or the like, an ECC block including the defective sector is recorded in a spare area illustrated in Figure 4C, while the location information of the replaced ECC block is recorded as defect management information in the defect management area (DMA) provided in the lead-in area and in the lead-out area.

Figure 24 illustrates the data structure of the defect management area. As illustrated in Figure 24, the defect management area includes a disk definition sector and a defect list. The disk definition sector stores the location information of the defect list. The defect list includes a defect entry having pairs of leading addresses (address A and address C) of ECC blocks, which each include a defective sector, and leading addresses (address B and address D) of other ECC blocks respectively replacing the ECC blocks. Such a defective sector is detected when formatting the disk, when recording data to the disk, or the like. The example illustrated in Figure 24 shows that the ECC block starting from address A in the data area is replaced by the ECC block starting from address B, while the ECC block starting from address C is replaced by the ECC block starting from address D. Thus, in the linear replacement algorithm, defective sectors are managed in an integrated manner by the defect management information recorded in the defect management

area.

(1-4) DEFECTIVE SECTOR MANAGEMENT METHOD 2: FOR AV DATA

Hereinafter, the outline of the defect management method will be described, which is a feature of the present invention and used when recording AV data on the above-described DVD-RAM. Herein, AV data refers to, for example, data including a sound or a video compressed by MPEG. For example, when a defective sector, for which address cannot be reproduced, is detected during an AV data recording operation, the ECC block including the defective sector is skipped, and the data is recorded from the beginning of the following ECC block. The recording location of the ECC block including the defective sector is registered in the file entry as one allocation descriptor. Moreover, when a large number of defective sectors are detected in the AV file recording operation, the location information of the defective sectors is registered in the file entry for the AV file using separate allocation descriptors. Thus, such a defect management method is different from the conventional linear replacement method in that the location information of the replaced ECC block is never recorded in the defect management area provided in the lead-in area or in the lead-out area.

Moreover, in an AV file reproduction operation, since the AV data is reproduced while skipping defective sectors with reference to the allocation descriptors in the file entry, the disk reproduction drive is able to reproduce AV data while skipping the defective sectors without managing the addresses of the defective sectors.

(2) DATA RECORDING METHOD

Hereinafter, a method for recording AV data to the above-described DVD-RAM will be described. Figure 1 is a flow chart illustrating a recording operation for AV data according to the present invention.

First, it is determined whether the input data is AV data or not (step **A1**). This determination is based on the type of command sent from the host, the mode in which data is transferred from the host, or the like. For example, when Write_AV command is sent for recording AV data, it is determined to be AV data, while it is determined to be normal computer data when normal Write command is sent.

When recording file management information and computer data including code data, they are recorded based on the conventional linear replacement algorithm while verifying the defective sectors (step **A2**).

In the case of AV data, it is further determined (step **A3**) whether the data is the AV data which requires real time recording, such as those sent from a digital video movie, digital broadcasting, or the like, or the AV data which can be asynchronously recorded while preferentially ensuring the reliability thereof, such as data downloaded from the internet. For example, when the synchronous mode is set as the data transfer mode from the host computer to the recording apparatus, it is determined to be real time recording, while it is determined to be non-real time recording when the asynchronous mode is set. Alternatively, it can be determined to be real time recording when the data is transferred from a

digital video movie, or the like, based on the type of equipment connected to the recording apparatus, while it can be determined to be non-real time recording when the data is transferred from network equipment such as those used for the internet.

In the recording operation for AV data which requires real time recording, when an address error is detected from the target sector, the ECC block including the sector is skipped, and the data is recorded from the leading sector in the following ECC block (steps **A4** to **A6**). By recording data while skipping ECC blocks including defective sectors as described above, it is possible to continue the data recording operation without performing any seek operation even if a defective sector is detected, unlike the replacement recording for computer data as illustrated in Figure **4C**.

In the recording operation for AV data for which the asynchronous recording is applied while preferentially ensuring the reliability thereof, when a defective sector having an address error is detected during the data recording, the ECC block including the defective sector is skipped, and the data is recorded from the leading sector in the following ECC block (steps **A7** to **A9**), as described above. Then, the recorded data is read out and verified. If a defective sector including a data error is detected, the recorded data is recorded in the following ECC block (steps **A10** to **A12**). By performing such a data recording operation, a defective sector is reliably detected, while it can be recorded in the following ECC block, rather than in a spare area, whereby a video or a sound can be reproduced uninterruptedly.

When completing the data recording for a continuous area which is previously specified by a command, or the like, data recording is resumed for the next continuous area (steps **A13** to **A14**).

For simply illustrating the data recording operation for the DVD-RAM disk in which an ECC block is composed of a plurality of sectors, it is assumed in the above description that the entire ECC block including a defective sector is skipped. However, it is apparent that it is possible to similarly perform a data recording method in which only the defective sector, rather than the entire ECC block, is skipped. Moreover, the defective sector is skipped by sectors also in the case where the ECC block has the same size as the sector size.

C3 in Figure 3 illustrates the data structure of the disk, on which an AV file is recorded by the above-described recording method. Hereinafter, the data structure will be described referring to Figure 9, which describes **C2** and **C3** of Figure 3 in detail. A first continuous area at LBNs 592 to 3567 and a second continuous area at LBN 3888 to the end, both unallocated, are previously specified as recording areas for the AV file so that the recording is made from the beginning of the ECC block. When recording AV data which requires real time recording, the AV data recording is first performed from the leading sector in the first continuous area. Then, an address error is detected from the sector at LBN 1600, whereby the ECC block (16 sectors) including this defective sector is skipped, and the AV data is recorded in the following ECC block is performed, starting at LBN 1616. Following the completion of the data recording

operation for the first continuous area, a data recording operation for the second continuous area, which starts at LBN 3888, is performed. When recording AV data for which the asynchronous recording is applied while preferentially ensuring the reliability thereof, if a data error is detected from the sector at LBN 1600, the ECC block including the defective sector is skipped and the AV data is recorded in the following ECC block, as described above. Thus, the real time recording and the asynchronous recording both employ the same data structure since AV data is recorded while skipping an ECC block including a defective sector in both cases. Therefore, when reproducing AV data, defective extent **S** is skipped while only AV extents **A**, **B** and **C** are read out in the same manner. Even when unallocated areas exist discretely on the disk, uninterrupted reproduction of a video or a sound is ensured during the AV data reproduction, as long as an amount of data more than a predetermined amount can be recorded in each of the unallocated areas while the distance between the unallocated areas is in a range which allows for the areas to be accessed within a predetermined amount of time. This is because the AV data read out from the disk by the disk reproduction apparatus is reproduced after it is temporarily stored in a track buffer, or the like. In other words, since AV data stored in the buffer is reproduced during an access operation between continuous areas, the continuous reproduction of a video or a sound is maintained even if data reproduction from the disk is temporarily discontinued.

Next, referring to Figure 2, a method for creating and registering file management information for AV

file according to the present invention will be described.

First, it is determined whether the file to be recorded is an AV file or not. This determination is based on, for example, the file name extension or the file's attribute provided by an application program, a user, or the like (step **B1**). In the case of file management information such as a directory file or a data file for computers, a file recording operation and a file management information registration are performed based on the conventional file system of ISO 13346 (step **B2**). When the file to be recorded is an AV file, a continuous free area of 5 MB or larger is searched for by ECC blocks based on the contents of the space bit map (step **B3**). For example, in **C4** of Figure 3, the continuous area at LBNs 592 to 3567 and the continuous area at LBN 3888 to the end are searched for as the continuous free area. Then, based on the recording method described above with reference to Figure 1, AV data is recorded to the searched free area while skipping defective sectors (step **B4**). In order to manage the location information where AV data is recorded, the location information of an area in which only AV data is recorded is registered as an AV extent, the location information of a skipped ECC block is registered as a defective extent, and the location information of an area in the terminal portion of the file where padding data for completing the ECC block is recorded is registered as a padding extent, respectively in the file management information (step **B5**). In **C3** of Figure 3, extents **A**, **B** and **C** are each an area where AV data is recorded, extent **S** is an area which has been skipped because of a defective sector detected therein,

and extent **E** is an area in the terminal portion of the file where padding data is recorded. The respective extents are registered, as illustrated in **C7**, as separate allocation descriptors in the file entry (**C6**) of the AV file. Then, attribute information is registered in the file entry, in which an AV attribute bit is set indicating that the recorded file is an AV file (step **B6**). In **C6** of Figure 3, the AV attribute bit is set as a contiguous bit defined in the ICB tag. Finally, in order to set the area where the AV file is recorded as allocated, bits corresponding to extents **A**, **S**, **B**, **C** and **E** in the space bit map are set to 0 indicating allocated (step **B7**). For example, in **C5** of Figure 3, bits from bit 7 in byte 73 to bit 7 in byte 445 and bits from bit 0 in byte 486 to bit 7 in byte 799 are set to 0. By providing such a data structure, it is determined whether the reproduced file is an AV file or not from the file attribute information shown in Figure **26**. Then, if the file is an AV file, the reproduction operation can be performed only using the location information of the AV extent registered in the file entry while neglecting the defect management information recorded in the defect management area. In the data reproduction operation, extent **S** and extent **E** are not used since no AV data is recorded therein.

Hereinafter, referring to Figure **12**, the data structure of a disk in which a computer file and an AV file are mixedly recorded will be described. If the sector at LBN 3586 which is assigned for recording file **B**, a computer file, is a defective sector, the ECC block (LBNs 3584 to 3599) including the defective sector is recorded in a spare area, and the defect management information is recorded in the defect management area.

Herein, since the replacement recording is performed by ECC blocks, the file entry of file B and a portion of file A are simultaneously recorded in the spare area. If file A is an AV file, and a portion of the AV data included in the AV file is recorded in the same ECC block where a computer file is recorded, then, the AV data will also be recorded in the spare area. In order that AV data and computer data are not mixedly recorded in an ECC block, an AV file is allocated to align with an ECC block boundary, as illustrated in Figure 12. Thus, each AV file starts from the leading sector in an ECC block, and defective sectors are skipped by ECC blocks, while a padding extent filled with padding data is allocated to each sector where AV data is not recorded so that the AV file allocation is made up to the end of the ECC block. By providing such a data structure, a continuous reproduction operation for AV data is ensured without accessing any spare area.

Hereinafter, referring to Figure 13, an example of a method for managing free areas in AV file recording will be described. As described above with reference to Figure 9, a free area for recording an AV file is first searched for. Then, the first continuous area at LBNs 592 to 3567 and the second continuous area at LBN 3888 to the end are assigned as the free area. Subsequently, an AV reserved file is created by recording a file entry in which these free areas are managed as allocated and unrecorded extents. At the same time, the area in which the file entry is recorded and the two allocated continuous areas are registered in the space bit map as allocated. An AV file is recorded, by the method described above with reference to Figure 1, from the beginning of

the allocated extent which has been previously registered in the AV reserved file. When these free areas are allocated as areas for recording the AV reserved file, in advance of the AV data recording, even if a recording operation for an AV file and a recording operation for a computer file are performed in parallel in a multi-task environment, the computer file is assigned to a remaining unallocated area, whereby it is possible to prevent the AV data and data of a computer file from being erroneously assigned in the same ECC block.

(3) DATA REPRODUCTION METHOD

Hereinafter, a method for reproducing an AV file according to the present invention will be described, along with a reproduction operation for file management information.

Figure 14 is a flow chart illustrating a method for reproducing an AV file. First, the AV attribute bit is read out from the file entry of a file to be reproduced (step D1). The AV attribute bit is included in the ICB tag, as illustrated in C6 of Figure 3. As described above, the AV attribute bit is a contiguous bit described in Figure 26 and is attribute information for determining whether an AV file or not. This bit being 1 indicates an AV file, while this bit being 0 indicates a non-AV file such as a computer file. Based on the value of the AV attribute bit, it is determined whether the file is an AV file or not (step D2). Then, if the file is a computer file, it is read out by the conventional method for computer files (step D3). On the other hand, in the case of an AV file, an allocation descriptor field registered in the file entry of the AV file is read out, and the

location information of the respective AV extents included in the AV file is sequentially read out (step D4). Moreover, the reproduction apparatus is instructed to read out AV data from each AV extent (step D5). Herein, the reproduction apparatus continuously reads out only AV data from the AV extents while neglecting the replacement sector information registered in the defect list on the disk and while performing no recovery operation even when an address error or a data error is detected during a reproduction operation (step D6). Finally, it is determined whether the AV data has been reproduced from all the AV extents included in the AV file (step D7). Then, if there is an unreproduced AV extent, steps D5 and D6 are repeated again. By performing such a reproduction operation, the AV file which has been recorded by the method of Figure 1 is continuously reproduced while the video or the sound is not interrupted.

Although the recording/reproduction operations of the present invention have been described with a DVD-RAM disk, it is apparent that similar recording/reproduction operations can be performed with, for example, a magnetic disk or a magneto-optical disk, as long as it is a recording medium with a large capacity on which an AV file can be recorded.

For simply illustrating the data recording operation for the DVD-RAM disk in which an ECC block is composed of a plurality of sectors, it is assumed in the above description that the entire ECC block including a defective sector is skipped. However, it is apparent that it is possible to similarly perform a data reproduction method in which only the defective sector, rather

than the entire ECC block, is skipped. Moreover, the defective sector is skipped by sectors also in the case where the ECC block has the same size as the sector size.

Although the present invention has been described while assuming that the AV extent, the defective extent and the padding extent are each identified using a portion of an allocation descriptor described in Figure 11B, it is apparent that the extent attribute identification is not limited to such attribute information, but can be assigned to another descriptor, another bit, or the like. For example, it is also possible to define a data structure of a new allocation descriptor and to provide a field indicating the extent attribute information.

The padding extent is not limited to those provided in the terminal portion of a file. For example, when the size of the AV extent is reduced while editing an AV file, the area in the AV extent in which AV data is no longer recorded may be registered as a new padding extent. In such a case, the padding extent is allocated in a leading portion or an intermediate portion of the file.

In the above description of the present invention, an area including a defective sector detected during a recording operation for an AV file is registered as a defective extent. Other than such a method, it is possible, for example, to define a special file for managing a defective extent and the file attribute information thereof so as to assign and manage a file which is composed only of defective extents.

Although a space bit map has been used as information for managing unallocated areas on the disk in the above description, they can also be managed by using a space table.

Although the present invention has been described while assuming the size of a continuous free area allocated for recording an AV file to be 5 MB or larger, it is obvious that the size may differ depending upon the buffer capacity, the access performance, or the like, of the reproduction apparatus.

Although an AV reserved file is registered for allocating a continuous free area for recording an AV file in the above description of the present invention, it is also possible to previously allocate a continuous free area using a new bit map, a table, or the like.

When reproducing AV data from AV extents by the reproduction method of the present invention, it is obvious that continuous data reproduction can be more reliably performed if the reproduction apparatus reads ahead the AV data while storing the AV data in cache during reproduction.

(Embodiment 2)

Hereinafter, an information processing system including a recording/reproduction apparatus for recording/reproducing data to/from the above-described DVD-RAM disk and a control device for controlling the same will be described as Embodiment 2 of the present invention.

Figure 15 is a block diagram illustrating a

structure of the information processing system of the present invention.

R1 denotes a control section; **R2** denotes an MPEG encoder; **R3** denotes a disk recording/reproduction drive; **R4** denotes an MPEG decoder; **R5** denotes a video signal processing section; **R6** denotes a hard disk drive; **R7** denotes an I/O bus; **R8** denotes an input section; **R9** denotes a rewritable phase change type optical disk; and **R10** denotes a receiver.

The control section **R1** includes a CPU **R1a**, a main memory **R1d**, a bus interface **R1c** and a processor bus **R1b**. Based on a program stored in the main memory **R1d**, the control section **R1** performs an AV file identification process, a read out location indication process, a recording area searching process, a process for calculating the acceptable number of skips and a file system information creation process, as illustrated in Figure **20A**.

The disk recording/reproduction drive **R3** includes: a microprocessor **R3d** for controlling the entire drive; a bus control circuit **R3a** for controlling transmission/reception of a command or data to/from the control section **R1** via an IDE (Intelligent Drive Electronics) bus; a data recording/reproduction/verification section **R3e** for performing data reproduction including data recording and data verification operations to the phase change type optical disk **R9**; a buffer section **R3b** for temporarily storing recording data, reproduction data, and data read out for data verification; and a buffer control section **R3c** for controlling data transfer

of the buffer section. The microprocessor **R3d** performs a skip recording control operation, as illustrated in Figure **20B**.

The phase change type optical disk **R9** is the DVD-RAM disk as described above in Embodiment 1.

Hereinafter, the operation of recording AV data received by the receiver **R10** via a broadcast wave to the phase change type optical disk **R9** will be described with reference to Figure **16**. Herein, it is assumed that the file system information recorded on the phase change type optical disk **R9** has already been read out and stored in the main memory **R1d** in the control section.

Figure **16** illustrates a protocol used between the control section **R1** and the disk recording drive **R3** in an operation for recording AV data, which is moving image information received by the receiver **R10** via a broadcast wave, to the phase change type optical disk **R9**.

(P101) The recording area searching process by the control section **R1** selects a continuous free area for recording an AV file by referring to the file system information which is previously read out and stored in the main memory **R1d** when the phase change type optical disk **R9** is mounted. In the process for calculating the acceptable number of skips, the number of ECC blocks which can be skipped by the disk recording drive **R3** is calculated from the file system information.

(P102 to P103) The control section **R1** issues "SKIP WRITE AV (ADR, LEN, SKIP_LEN)" as a command to

record AV data while skipping the ECC block including the defective sector detected by the recording drive **R3**. Herein, the parameter ADR denotes the starting address of data recording; LEN denotes the number of blocks to be recorded; and SKIP_LEN denotes the maximum value for the number of ECC blocks to be skipped (hereinafter, referred to as the "acceptable number of skips"). When receiving the "SKIP WRITE AV", the disk recording drive **R3** starts a recording operation for AV data transferred.

(**P104**) When a defective sector having an address error is detected while the disk recording drive **R3** is recording AV data, the ECC block including the defective sector is regarded as a defect ECC block. Then, the starting address of the ECC block is internally stored, and a data recording operation is performed to the following ECC block.

(**P105**) When the disk recording drive **R3** detects a defect ECC block, and the defect ECC block is accordingly skipped, if the preset acceptable number of skips is exceeded, the disk recording drive **R3** stops the data recording operation, while reporting an error status to the control section **R1** and returning detailed error information (Skip Sector Over) to the control section **R1**, indicating that the acceptable number of skips is exceeded. On the other hand, when all AV data has been recorded without performing a skip operation, the disk recording drive **R3** returns a normal completion status to the control section **R1**. Moreover, when all AV data has been recorded with skip operations within the specified acceptable number of skips, the disk recording drive **R3** returns to the control section **R1** detailed error

information (Recovered Error), indicating that the recording has been performed with skip operations within the skip sector number, along with the error status.

(P106) When receiving the detailed error information indicating Recovered Error, the control section R1 issues a command "SEND SKIPPED SECTOR", requesting the address information of the skipped ECC blocks.

(P107) Address information of all the defect ECC blocks which have been stored during the recording operation is transferred to the control section R1, when the disk recording drive R3 receives the "SEND SKIPPED SECTOR" command.

Hereinafter, the reproduction operation for an AV file recorded on the phase change type optical disk R9 will be described with reference to Figure 17.

Figure 17 illustrates a protocol used between the control section R1 and the disk reproduction drive R3 in an operation for reproducing the AV data recorded on the phase change type optical disk R9.

(P201) The control section R1 determines, from the file system information, that the file requested to be read out is an AV file.

(P202) The control section R1 issues a "READ AV" command, requesting to read out AV data from AV extents included in the AV file.

(P203 to P204) When receiving the "READ AV"

command, the disk reproduction drive **R3** continuously performs a data reproduction operation without referring to the defect list, and continues the data reproduction operation even when an address error or a data error occurs. Then, the disk reproduction drive **R3** transfers the reproduced data to the control section **R1**.

(**P205**) The control section **R1** sequentially transfers the read out data to the MPEG decoder **R4**, thereby outputting an analog AV signal via a monitor display and a loudspeaker.

(**P206**) The disk reproduction drive **R3** transfers a normal completion status to the control section **R1**.

According to the present embodiment, even if a defective sector is detected during a data recording operation, the data is recorded in the following ECC block while skipping the ECC block including the defective sector, whereby it is possible to record in real time AV data received via a broadcast wave, which requires real time recording. Moreover, in the data reproduction operation, it is not necessary to access the spare area as in the linear replacement algorithm; therefore it is possible to ensure continuous video or sound reproduction.

In the present embodiment, when a different file is recorded following the area allocated for recording an AV file, in order to prevent the area, where the following file is recorded, from being overwritten by AV data, the disk recording drive is allowed to skip ECC blocks within the acceptable number of skips. However, in the

case where no valid file is recorded in the following area, it is neither necessary to limit the acceptable number of skips nor to calculate the acceptable number of skips.

Although, in the present embodiment, the number of ECC blocks allowed to be skipped during a recording operation for AV data is set in the disk recording drive **R3**, the present invention is not limited to such a method. For example, it is apparent that, by previously setting the terminal address of the area where AV data can be recorded, the disk recording drive **R3** is able to perform the recording operation while skipping ECC blocks within the area up to the terminal address, thereby obtaining the effect of the present invention.

(Embodiment 3)

Next, an information processing system including a recording/reproduction apparatus for recording/reproducing data to/from the above-described DVD-RAM disk and a control device for controlling the same will be described as Embodiment 3 of the present invention. The difference from Embodiment 2 above is that AV data is input via the internet, rather than a broadcast wave. Accordingly, the real time recording is not performed, but the more reliable asynchronous recording is performed.

Figure **18** is a block diagram illustrating a structure of the information processing system of the present invention.

N1 denotes a control section; **N2** denotes a

network card; **N3** denotes a disk recording/reproduction drive; **N4** denotes an MPEG decoder; **N5** denotes a video signal processing section; **N6** denotes a hard disk drive; **N7** denotes an I/O bus; **N8** denotes an input section; **N9** denotes a rewritable phase change type optical disk; **N10** denotes the internet; and **N11** denotes a server.

The structure of the control section **N1** is identical to that of the control section **R1** illustrated in Figure **15**. The control section **N1** operates based on a program stored in a main memory **N1d**, performing an AV file identification process, a read out location indication process, a recording area searching process, a recording control process and a file system information creation process, as illustrated in Figure **21**.

The structure of the disk recording/reproduction drive **N3** is identical to that of the disk recording/reproduction drive **R3** illustrated in Figure **15**.

The phase change type optical disk **N9** is the DVD-RAM disk as described above in Embodiment 1.

Hereinafter, an operation of recording, to the phase change type optical disk **N9** via the network card **N2**, AV data transferred from the server **N11** via the internet **N10** will be described with reference to Figure **18**. Herein, it is assumed that the file system information on the phase change type optical disk **N9** has already been read out and stored in the main memory **N1d** in the control section **N1**. The network card **N2** is connected to the internet **N10**, thus receiving data sent from the server **N11**.

Figure 19 illustrates a protocol used between the control section **N1** and the disk recording drive **N3** in an operation for asynchronously recording AV data received via the internet **N10** to the phase change type optical disk **N9**.

(**P301**) The recording area searching process by the control section **N1** selects a continuous free area for recording an AV file by referring to the file system information which has been previously read out.

(**P302**) The recording control process by the control section **N1** issues a "WRITE & VERIFY AV (ADR2, LEN2)" command, requesting to record AV data to the area selected in (**P301**). Herein, the parameter ADR denotes the starting address of data recording; and LEN denotes the number of blocks to be recorded. The "WRITE & VERIFY AV" command requests to neglect the defect list and to return the error status and the address information of the defective sector without performing a replacement operation when a defective sector is detected during the recording operation.

(**P303**) The recording control process by the control section **N1** transfers, to the disk recording drive **N3**, the AV data to be recorded at the "WRITE AV" command.

(**P304** to **P306**) The disk recording drive **N3** continuously records AV data in the specified area without referring to the defect list. When detecting a defective sector having an address error, a data error, or the like, during the recording operation for AV data,

the disk recording drive N3 does not perform a replacement operation but stops the recording operation, and returns the error status and the defective sector address information to the control section N1.

(P307) The control section N1 stores the address information of the defective sector in the main memory N1d.

(P308 to P309) The recording control process by the control section N1 issues "WRITE & VERIFY AV (ADR3, LEN3)" command, while setting the ECC block following the ECC block including the defective sector as the starting address based on the address information stored in (P308), so as to resend the unrecorded data (including data to be recorded in the ECC block including the defective sector) to the disk recording drive N3.

(P310 to P311) The disk recording drive N3 continuously records AV data in the specified area without referring to the defect list based on the newly-set starting address. When completing the specified data recording operation without an error, the disk recording drive N3 returns a normal completion status to the control section N1.

In advance of the recording operation for AV data described above with reference to Figure 19, the control section N1 issues a command "READ (ADR1, LEN1)" for requesting to read out the file system information so as to refer to free areas on the phase change type optical disk N9. Herein, the "READ" command requests to read out a number of blocks as specified by LEN starting from the

sector having the address specified by the first parameter ADR, while performing a replacement operation using the defect list. When receiving the "READ" command, the disk recording drive **N3** reads out the specified file system information referring to the defect list. Thus, when there is a defect block in the area where the file system information is recorded, data reproduction is performed by an ECC unit from an alternate block assigned in a spare area. The disk recording drive **N3** transfers the file system information read out from the phase change type optical disk **N9** to the control section **N1**.

After completing the recording operation for AV data described above with reference to Figure **19**, the file system information creation process by the control section **N1** registers the ECC block including the defective sector stored in (**P307**) as a defective extent and continuous areas where AV data of the AV file is recorded as an AV extent. Moreover, in the space bit map, bits for managing the respective sectors in the area, where the defective extent and the AV extent are allocated, are registered as allocated.

The file system information creation process by the control section **N1** requests, by a "WRITE & VERIFY (ADR4, LEN4)" command, the disk recording drive **N3** to register the file system information updated by the file system information creation process. Herein, the "WRITE & VERIFY" command is a command to verify that the data can be reproduced under a condition more severe than that for normal reproduction after the completion of the data recording operation. The command requests, when a defective sector is detected in both the recording

process and the verification process, to register it in the defect list and to perform a replacement process. When there is an ECC block including an already-detected defective sector in the specified recording area, it requests to record the ECC block in the replacement destination and to perform a verification operation for the recorded ECC block. Then, the disk recording drive **N3** performs the specified data recording and verification processes while controlling a data recording/verification section **N3e** with reference to the defect list. After normally processing the "WRITE & VERIFY" command, the disk recording drive **N3** returns the normal completion status to the control section **N1**.

The recording operation for an AV file has been described hitherto. The description of the reproduction operation for the AV file is omitted as it is the same as that in Embodiment 2.

As described above, according to the present embodiment, the recorded sector is tested after AV data has been recorded in order to improve the reliability of the recorded data, whereby it is possible to ensure uninterrupted reproduction of a video or a sound during data reproduction while ensuring the same reliability of data as that ensured by the conventional recording method.

A combination of a control mainly for the disk recording drive (Figure 16) and a structure of the analog video receiving section and the MPEG encoder (Figure 15) has been described in Embodiment 2, while a combination of a control mainly for the control section (e.g., a

personal computer) (Figure 19) and a structure of the digital interface and the digital video retrieving section (Figure 18) has been described in Embodiment 3. However, the present invention is not limited to such a particular system structure. The control mainly for the disk recording drive (Figure 16) may be combined with the structure of the digital interface and the digital video retrieving section (Figure 18), while the control mainly for the control section (e.g., a personal computer) (Figure 19) may be combined with the structure of the analog video receiving section and the MPEG encoder (Figure 15).

INDUSTRIAL APPLICABILITY

According to the present invention, even if a defective sector is detected while recording AV data, the following ECC block data is recorded while skipping the ECC block including the defective sector. Thus, an access to the spare area is not required at all, whereby it is possible to record in real time AV data to an information recording disk and to continuously reproduce the AV data recorded on the information recording disk.

Moreover, according to the present invention, it is possible to verify whether or not the AV data recorded on the information recording disk has been properly recorded. Thus, it is possible to ensure uninterrupted reproduction of a video or a sound during data reproduction while ensuring the same reliability of data as that ensured by the conventional recording method.

This Sheet Has Been Replaced

THIS SHEET HAS BEEN REPLACED

CLAIMS

1. A recording method for recording an AV file including AV data using an information recording disk in which data is recorded/reproduced by sectors, the recording method comprising the steps of: determining whether or not input data is AV data; detecting a defective sector existing in a data recording area assigned for recording the input data; when it is determined that the input data is the AV data and a defective sector is detected in the data recording area, allocating a defective extent including the defective sector; recording the AV data in continuous sectors while skipping the defective extent; and allocating an area of continuous sectors where only the AV data is recorded as one AV extent, wherein an AV file is recorded on the information recording disk, wherein the AV file includes: a defective extent, which includes, when a defective sector is included in the data recording area, the defective sector; and one or more AV extents each including a plurality of continuous sectors.

2. A recording method according to claim 1, wherein only a sector where an address error is detected during a data recording operation is detected as the defective sector.

3. A recording method according to claim 1, wherein the defective sector comprises a sector where an address error is detected during a data recording operation and a sector where a data error is detected during a data verification operation.

4. A recording method according to claim 1, wherein when using an information recording disk where an ECC block

* C L M S *

This Sheet Has Been Replaced

THIS SHEET HAS BEEN REPLACED

has a plurality of sectors, the defective extents are allocated by ECC blocks.

5. A recording method according to claim 1, wherein when using an information recording disk where an ECC block has a plurality of sectors, the method further comprises the step of allocating, in the AV file, a padding extent which does not include AV data.

6. A recording method according to claim 1, further comprising the step of recording attribute information for identifying the AV file including AV data, as part of file management information.

7. A recording method according to claim 1, further comprising the step of recording attribute information for identifying the defective extent and the AV extent, as part of file management information, in such a format that the attribute information is in one-to-one correspondence with the respective extents forming an AV file.

8. A recording apparatus for recording AV data on an information recording disk in which data is recorded/reproduced by sectors, the recording apparatus comprising: a section for determining whether or not input data is AV data; a section for detecting a defective sector existing in a data recording area assigned for recording the input data; and a section for recording the AV data in continuous sectors while skipping the defective sector, wherein AV data is recorded in a plurality of continuous sectors on the information recording disk while skipping a defective sector existing in the data recording area.

* C L M S *

This Sheet Has Been Replaced

THIS SHEET HAS BEEN REPLACED

9. A recording apparatus according to claim 8, wherein only a sector where an address error is detected during a data recording operation is detected as the defective sector.

10. A recording apparatus according to claim 8, wherein the defective sector comprises a sector where an address error is detected during a data recording operation and a sector where a data error is detected during a data verification operation.

11. A recording apparatus according to claim 8, wherein when using an information recording disk where an ECC block has a plurality of sectors, the defective sectors are skipped by ECC blocks each including the defective sector.

12. An information processing system, comprising: the recording apparatus according to claim 8; and a control device for controlling the recording apparatus, the information processing system comprising: a section for allocating, in recording of an AV file, a defective sector detected by the recording apparatus as a defective extent; and a section for allocating continuous sectors where only AV data is recorded by the recording apparatus as an AV extent, wherein an AV file is recorded on the information recording disk, the AV file including: a defective extent, which includes, when a defective sector is included in the data recording area, the defective sector; and one or more AV extents each including a plurality of continuous sectors.

13. An information processing system according to

This Sheet Has Been Replaced

THIS SHEET HAS BEEN REPLACED

claim 12, wherein when using an information recording disk where an ECC block has a plurality of sectors, the control device allocates the defective extent by ECC blocks each including a defective sector.

14. An information processing system according to claim 12, wherein when using an information recording disk where an ECC block has a plurality of sectors, the control device further comprises a section for allocating a padding extent which does not include AV data, as part of the AV file.

15. An information processing system according to claim 12, wherein the control device further comprises a section for recording attribute information for identifying the AV file including AV data, as part of file management information.

16. An information processing system according to claim 12, wherein the control device further comprises a section for recording attribute information for identifying the defective extent and the AV extent, as part of file management information, in such a format that the attribute information is in one-to-one correspondence with the respective extents forming an AV file.

17. An information processing system according to claim 12, wherein: the control device comprises a section for setting in the recording apparatus an acceptable value for the total number of sectors skipped when a defective sector is detected during a recording operation for AV data; and the recording apparatus comprises a section for, after AV data has been recorded while

* C L M S *

This Sheet Has Been Replaced



THIS SHEET HAS BEEN REPLACED

skipping defective sectors within a range not exceeding the acceptable value, informing the control device of location information of all the sectors skipped during a recording operation for AV data.

18. An information processing system according to claim 12, wherein: the recording apparatus comprises a section for, each time a defective sector is detected during a recording operation for AV data, informing the control section of the detection of the defective sector along with location information of the defective sector; and the control section comprises a section for setting in the recording apparatus a new recording start location for AV data each time the detection of the defective sector is informed.

19. A reproduction method for performing data reproduction from the information recording disk on which the AV file is recorded using the recording method according to claim 1, the method comprising the step of, in an AV data reproduction operation from the AV extent, performing a continuous data reproduction operation while neglecting location information of a replacement-recorded defective sector and not performing a recovery process even when an error occurs during data reproduction.

20. A reproduction apparatus for performing data reproduction from the information recording disk on which the AV file is recorded using the recording method according to claim 1, the apparatus comprising a section for, in an AV data reproduction operation from the AV extent, performing a continuous data reproduction operation while neglecting location information of a replacement-recorded



THIS SHEET HAS BEEN REPLACED

This Sheet Has Been Replaced

defective sector and not performing a recovery process even when an error occurs during data reproduction.

21. An information recording disk in which an AV file including AV data is recorded/reproduced by sectors, wherein the AV file includes: a defective extent, which includes, when a defective sector is included in the data recording area assigned for file recording, the defective sector; and one or more AV extents recorded in a plurality of continuous sectors where only the AV data is recorded.

22. An information recording disk according to claim 21, wherein only a sector where an address error is detected during a data recording operation is regarded as the defective sector.

23. An information recording disk according to claim 21, wherein the defective sector comprises a sector where an address error is detected during a data recording operation and a sector where a data error is detected during a data verification operation.

24. An information recording disk according to claim 21, wherein when using an information recording disk where an ECC block has a plurality of sectors, the defective extents are allocated by ECC blocks.

25. An information recording disk according to claim 21, wherein when using an information recording disk where an ECC block has a plurality of sectors, the AV file comprises a padding extent which does not include AV data.

* C L M S *

THIS SHEET HAS BEEN REPLACED

26. An information recording disk according to claim 21, wherein attribute information for identifying the AV file including AV data is further recorded as part of file management information.

27. An information recording disk according to claim 21, wherein attribute information for identifying the defective extent and the AV extent is further recorded, as part of file management information, in such a format that the attribute information is in one-to-one correspondence with the respective extents forming an AV file.

This Sheet Has Been Replaced

* C L M S *

ABSTRACT

The present invention relates to a method for recording an AV file using an information recording disk in which data is recorded/reproduced by sectors. The recording method includes the steps of: determining whether or not input data is AV data; detecting a defective sector existing in an assigned data recording area; when the input data is AV data while a defective sector is detected in the data recording area, allocating a defective extent including the defective sector; recording AV data in continuous sectors while skipping the defective extent; and allocating an area of continuous sectors where only the AV data is recorded as one AV extent.

FIG. 1

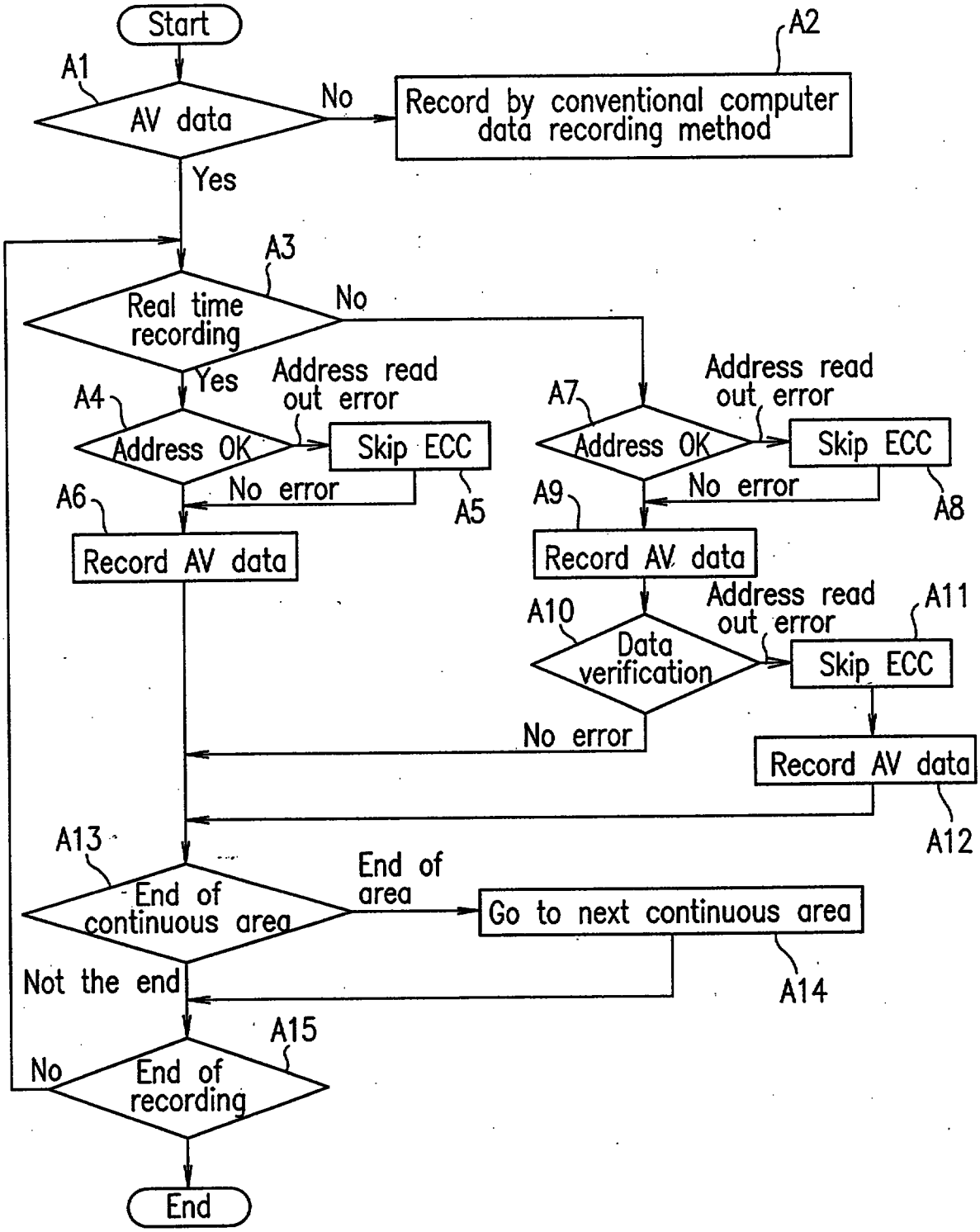

Start
A1
AV data
No
A2
Record by conventional computer data recording method
Yes
A3
Real time recording
No
Yes
Address read out error
A4
Address OK
Skip ECC
A5
No error
A6
Record AV data
A7
Address OK
Address read out error
Skip ECC
A8
No error
A9
Record AV data
A10
Data verification
Address read out error
A11
Skip ECC
No error
Record AV data
A12
A13
End of continuous area
End of area
Go to next continuous area
A14
Not the end
A15
No
End of recording
End

FIG. 2

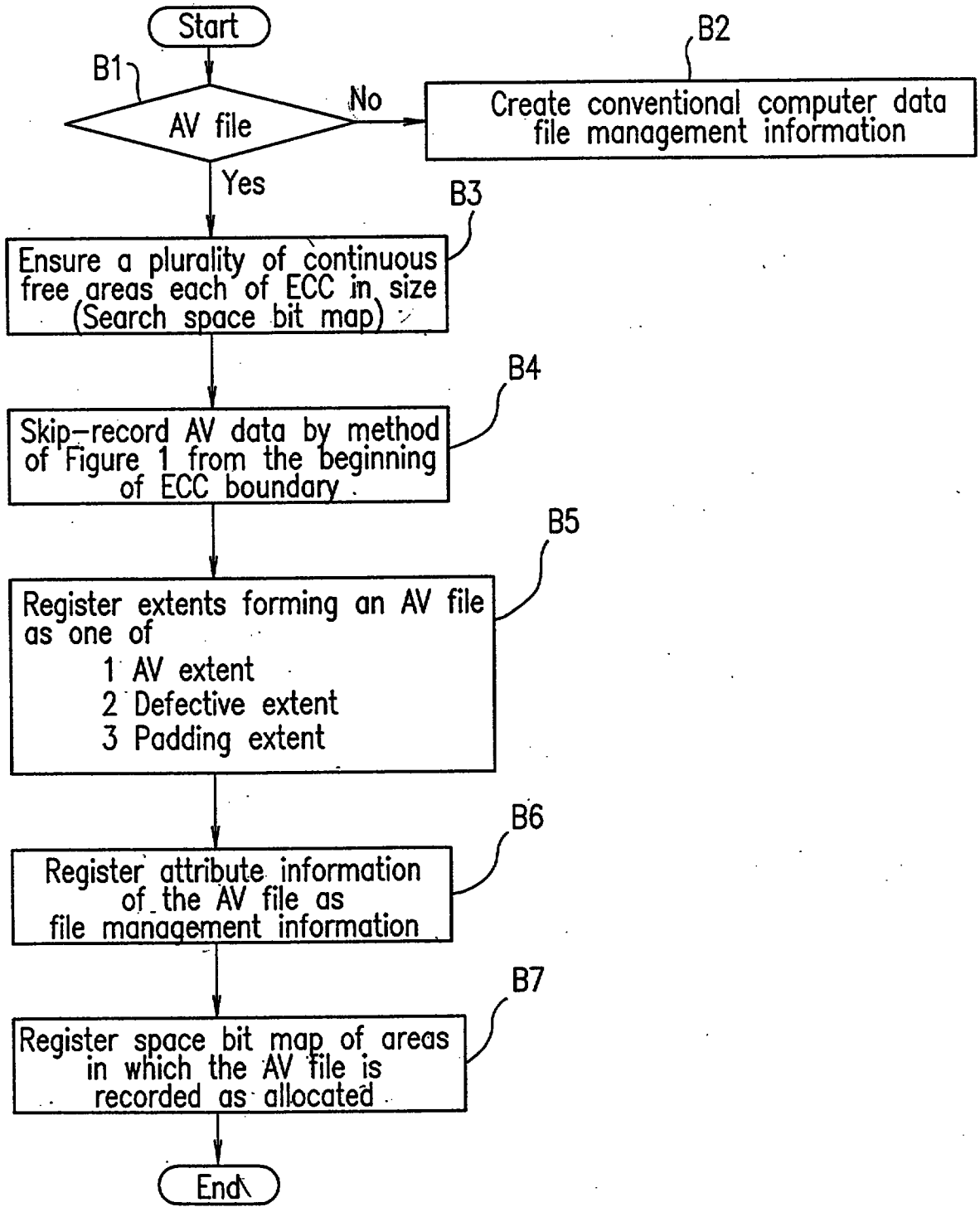
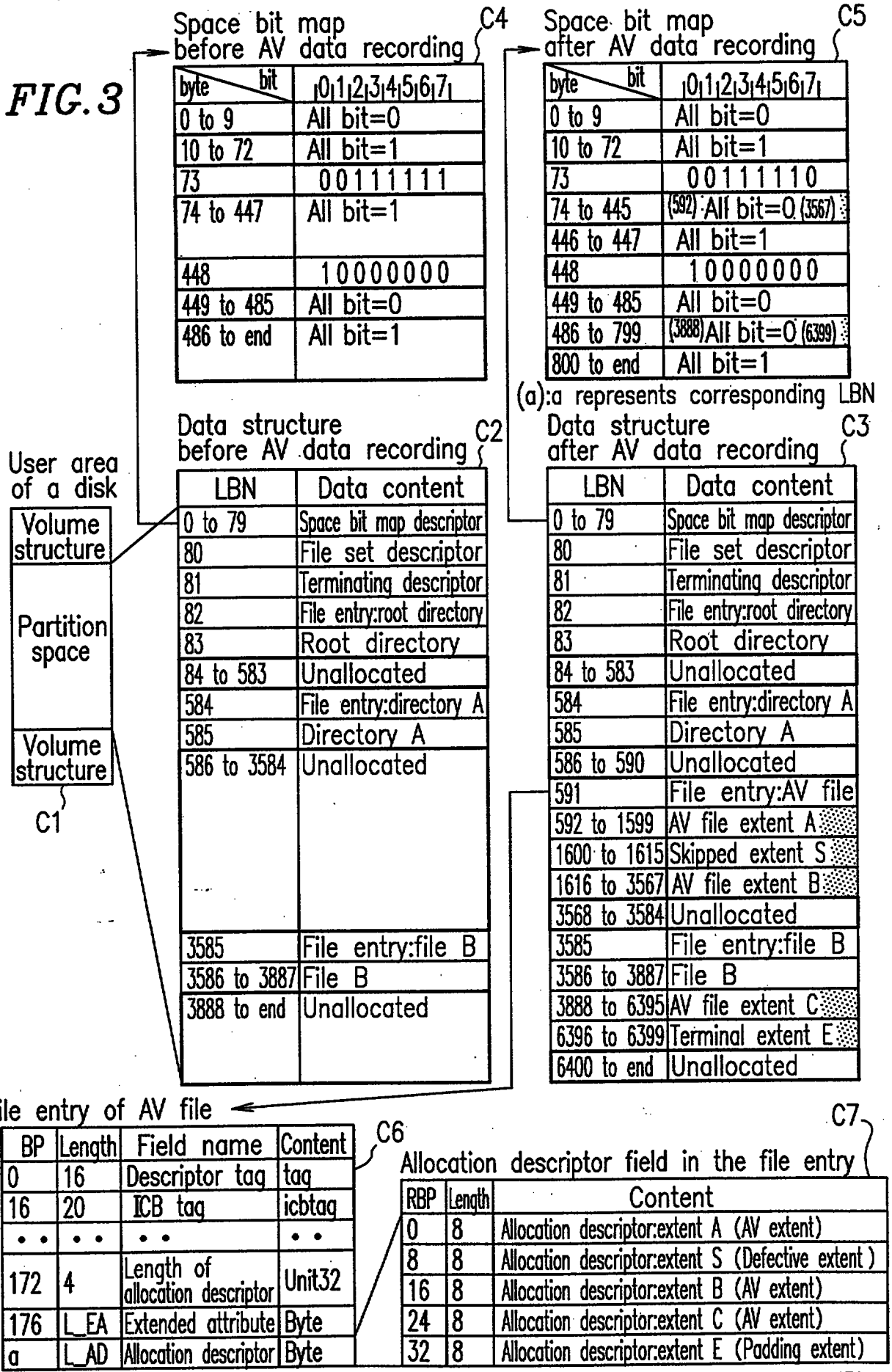

Start
B1
AV file
No
B2
Create conventional computer data file management information
Yes
B3
Ensure a plurality of continuous free areas each of ECC in size (Search space bit map)
B4
Skip-record AV data by method of Figure 1 from the beginning of ECC boundary
B5
Register extents forming an AV file as one of
1 AV extent
2 Defective extent
3 Padding extent
B6
Register attribute information of the AV file as file management information
B7
Register space bit map of areas in which the AV file is recorded as allocated
End

FIG. 3



Length of allocation descriptor = L_AD , Length of extended attribute = L_EA , a = L_EA+ 176

FIG. 4A

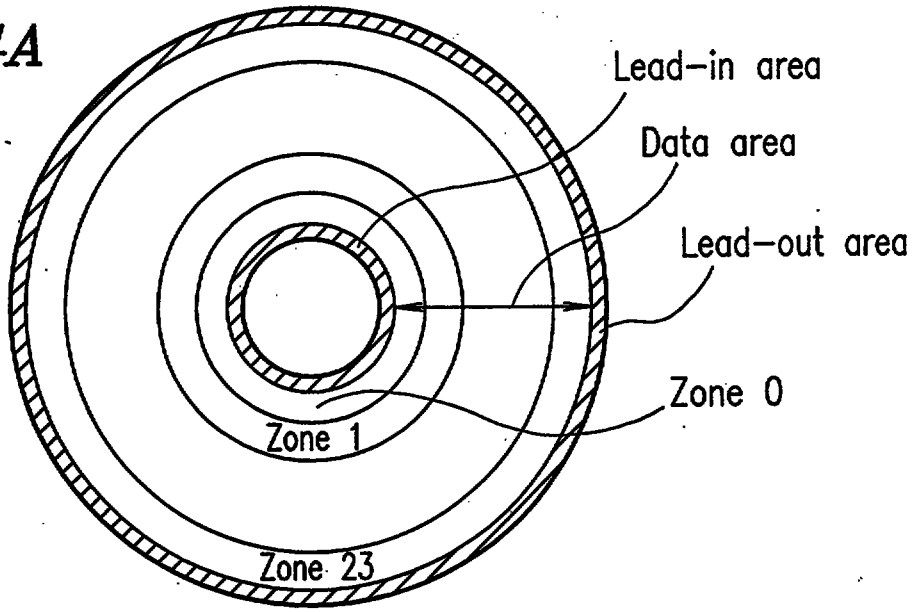


FIG. 4B

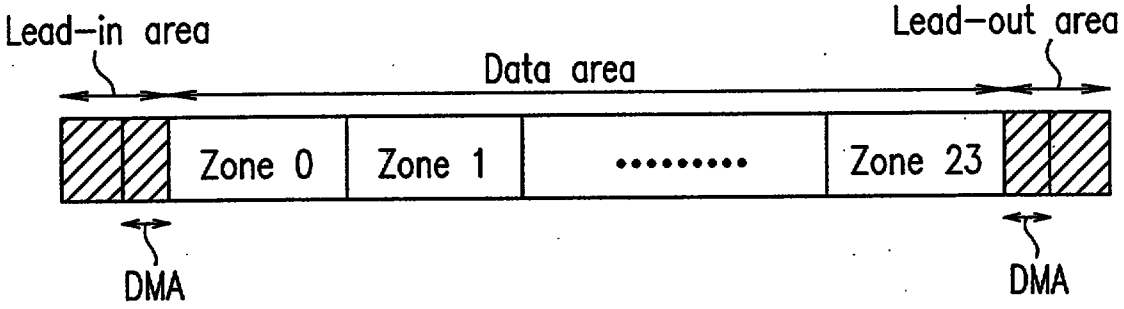


FIG. 4C

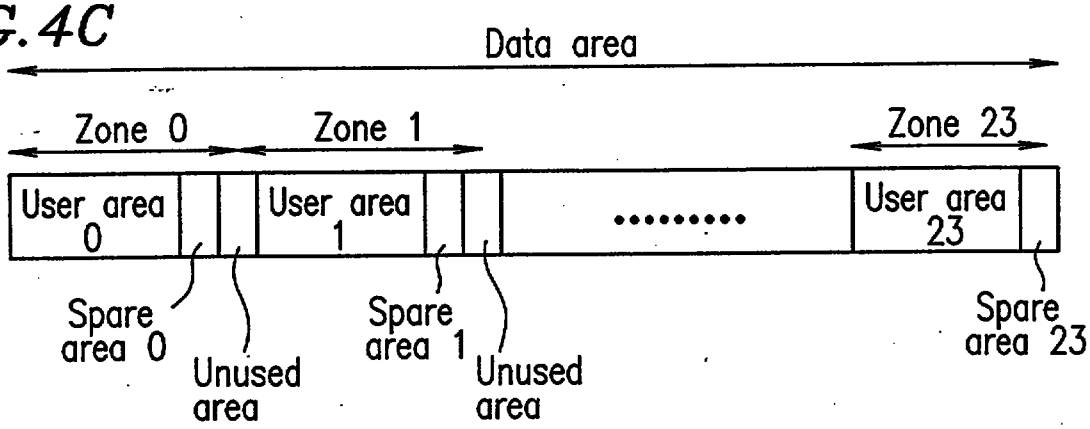


FIG. 4D

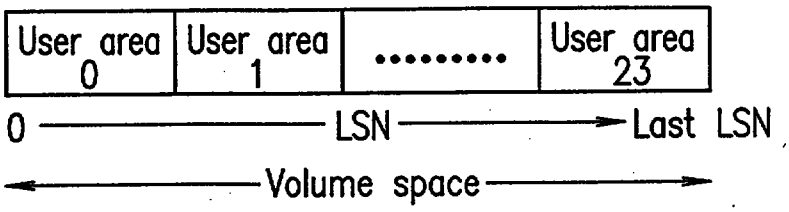


FIG. 5

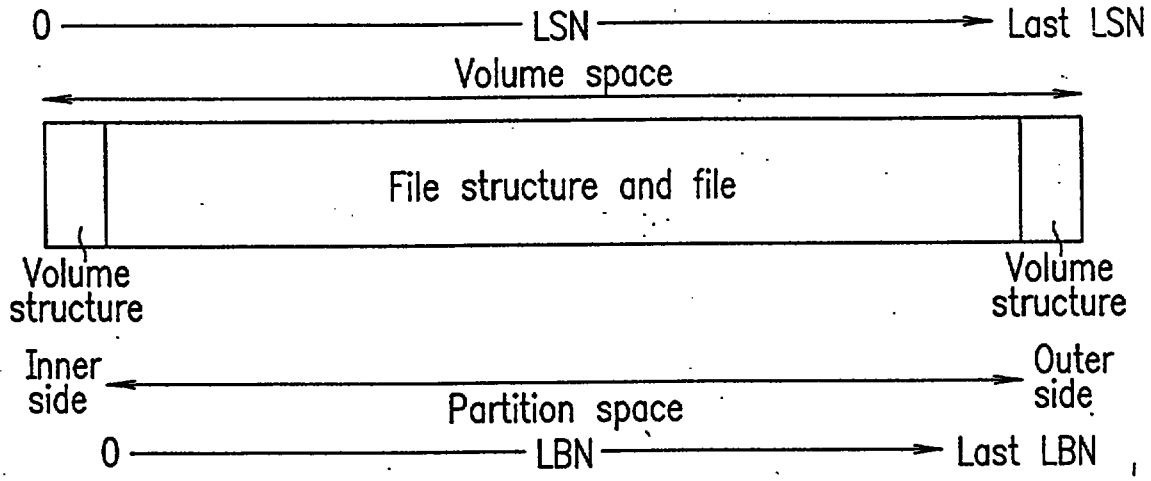

0
LSN
Last LSN
Volume space
File structure and file
Volume structure
Volume structure
Inner side
Outer side
Partition space
0
LBN
Last LBN

FIG. 6

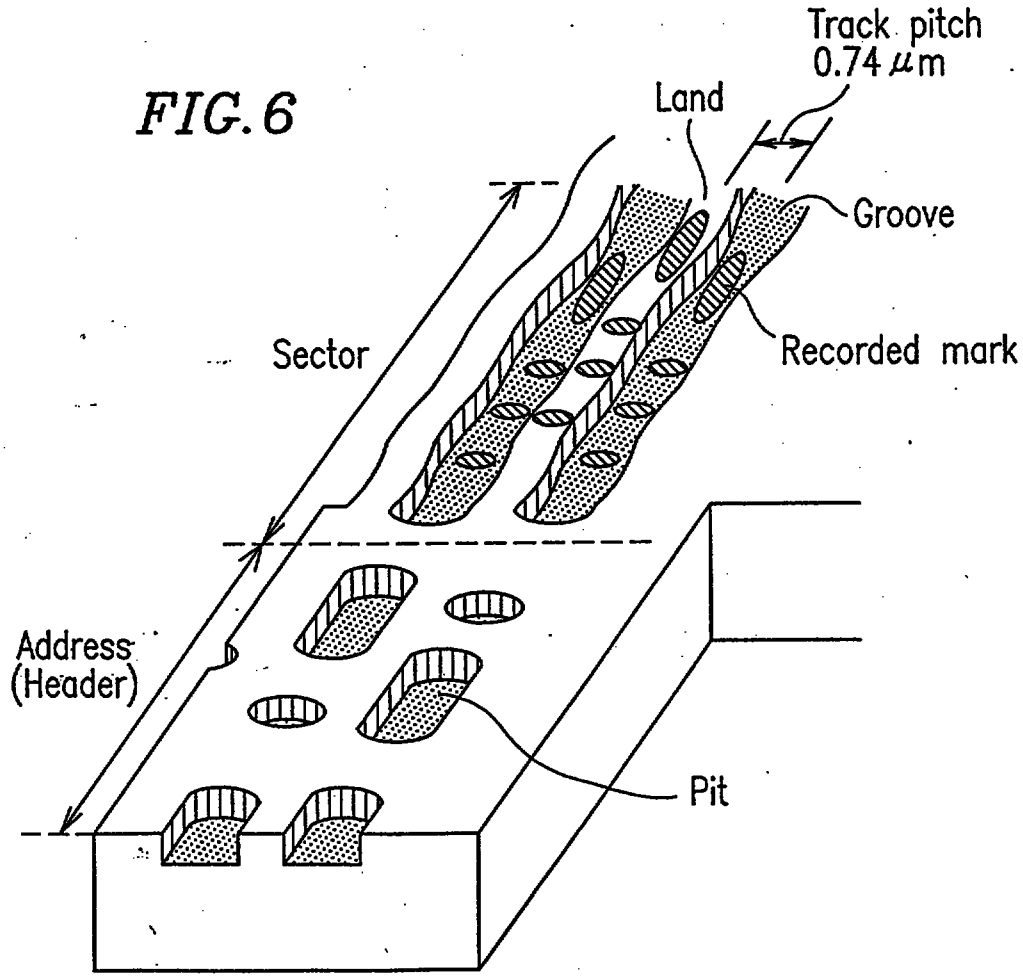
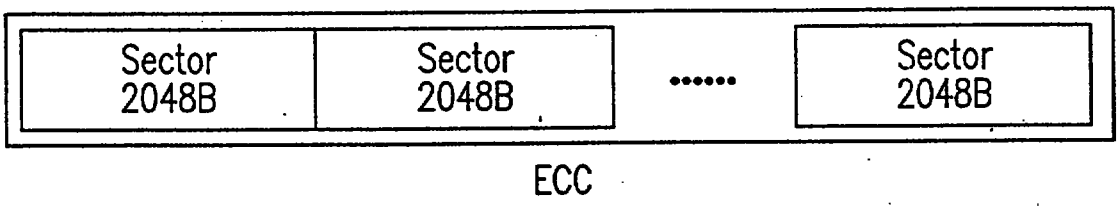

Track pitch
0.74 μm
Land
Groove
Recorded mark
Sector
Address
(Header)
Pit

FIG. 7



1 ECC corresponds to 16 sectors

FIG. 8

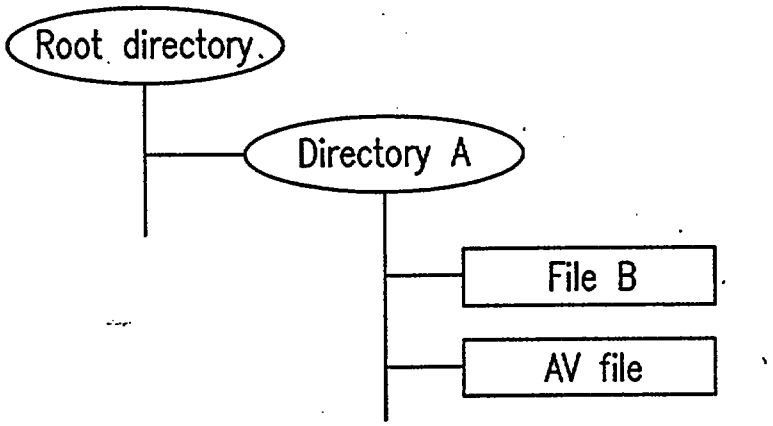


FIG. 9

LBN	Before AV file recording	After AV file recording
592 to 1599	First continuous area (Unallocated)	AV file extent A (AV extent)
1600 to 1615		(LBN1600:error sector)
		Skipped extent S (Defective extent)
1616 to 3567		AV file extent B (AV extent)
3568 to 3584	Unallocated	Unallocated
3585	File entry:file B	File entry:file B
3586 to 3887	File B	File B
3888 to 6395	Second continuous area (Unallocated)	AV file extent C (AV extent)
6396 to 6399		Terminal extent E (Padding extent)
6400 to end		Unallocated

← ECC boundary
Recording
← ECC boundary
Skipping
← ECC boundary
Recording
← ECC boundary
← ECC boundary
Recording
← ECC boundary

: AV file

FIG. 10

Allocation descriptor

RBP	Length	Field name	Content
0	4	Extent length	Unit32
4	4	Extent location	Unit32

FIG. 11A

Interpretation of upper 2 bits of extent length of allocation descriptor (Non-AV file)

Value	Interpretation
0	Allocated and recorded extent
1	Allocated and unrecorded extent
2	Reserved
3	The extent is the following extent of allocation descriptors

FIG. 11B

Interpretation of upper 2 bits of extent length of allocation descriptor (AV file)

Value	Interpretation
0	Allocated and recorded extent (AV extent)
1	Allocated and unrecorded extent (Padding extent)
2	Skipped unrecorded extent (Defective extent)
3	The extent is the following extent of allocation descriptors

FIG. 12

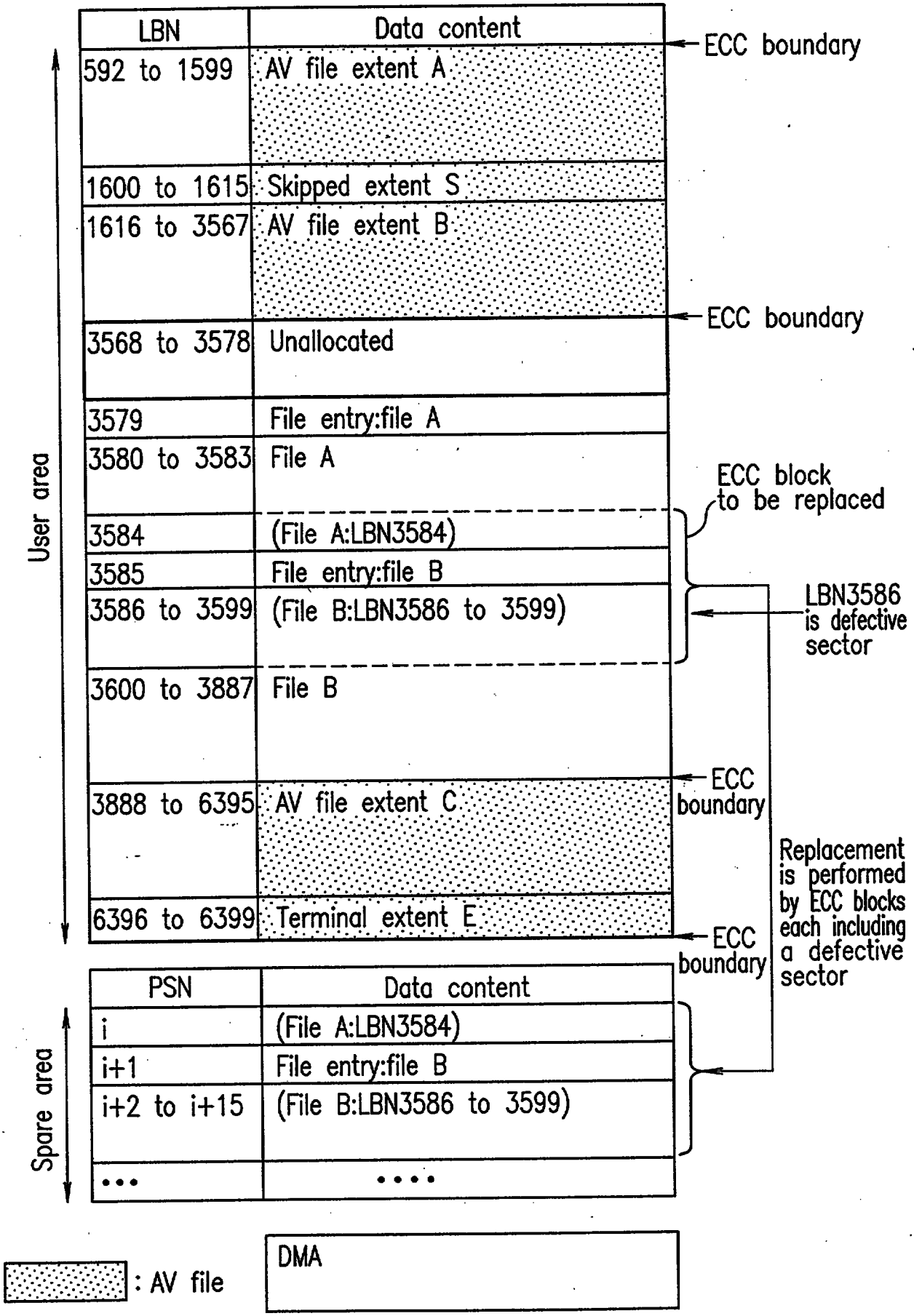

LBN
Data content
592 to 1599
AV file extent A
1600 to 1615
Skipped extent S
1616 to 3567
AV file extent B
3568 to 3578
Unallocated
3579
File entry:file A
3580 to 3583
File A
3584
(File A:LBN3584)
3585
File entry:file B
3586 to 3599
(File B:LBN3586 to 3599)
3600 to 3887
File B
3888 to 6395
AV file extent C
6396 to 6399
Terminal extent E
User area
ECC boundary
ECC boundary
ECC block to be replaced
LBN3586 is defective sector
ECC boundary
ECC boundary
Replacement is performed by ECC blocks each including a defective sector
PSN
Data content
i
(File A:LBN3584)
i+1
File entry:file B
i+2 to i+15
(File B:LBN3586 to 3599)
Spare area
: AV file
DMA

FIG. 13

LBN	Before AV file recording	Recording AV reserved file	After AV file recording
590	Unallocated	File entry:AV reserved file	Unallocated
591		Unallocated	File entry:AV file
592 to 1599	First continuous area (Unallocated)	Extent K for AV reserved file (Allocated)	AV file extent A (AV extent)
1600 to 1615			(LBN1600:error sector) Skipped extent S (Defective extent)
1616 to 3567			AV file extent B (AV extent)
3568 to 3584	Unallocated	Unallocated	Unallocated
3585	File entry:file B	File entry:file B	File entry:file B
3586 to 3887	File B	File B	File B
3888 to 6395	Second continuous area (Unallocated)	Extent L for AV reserved file (Allocated)	AV file extent C (AV extent)
6396 to 6399			Terminal extent E (Padding extent)
6400 to end			Unallocated

: AV file

FIG. 14

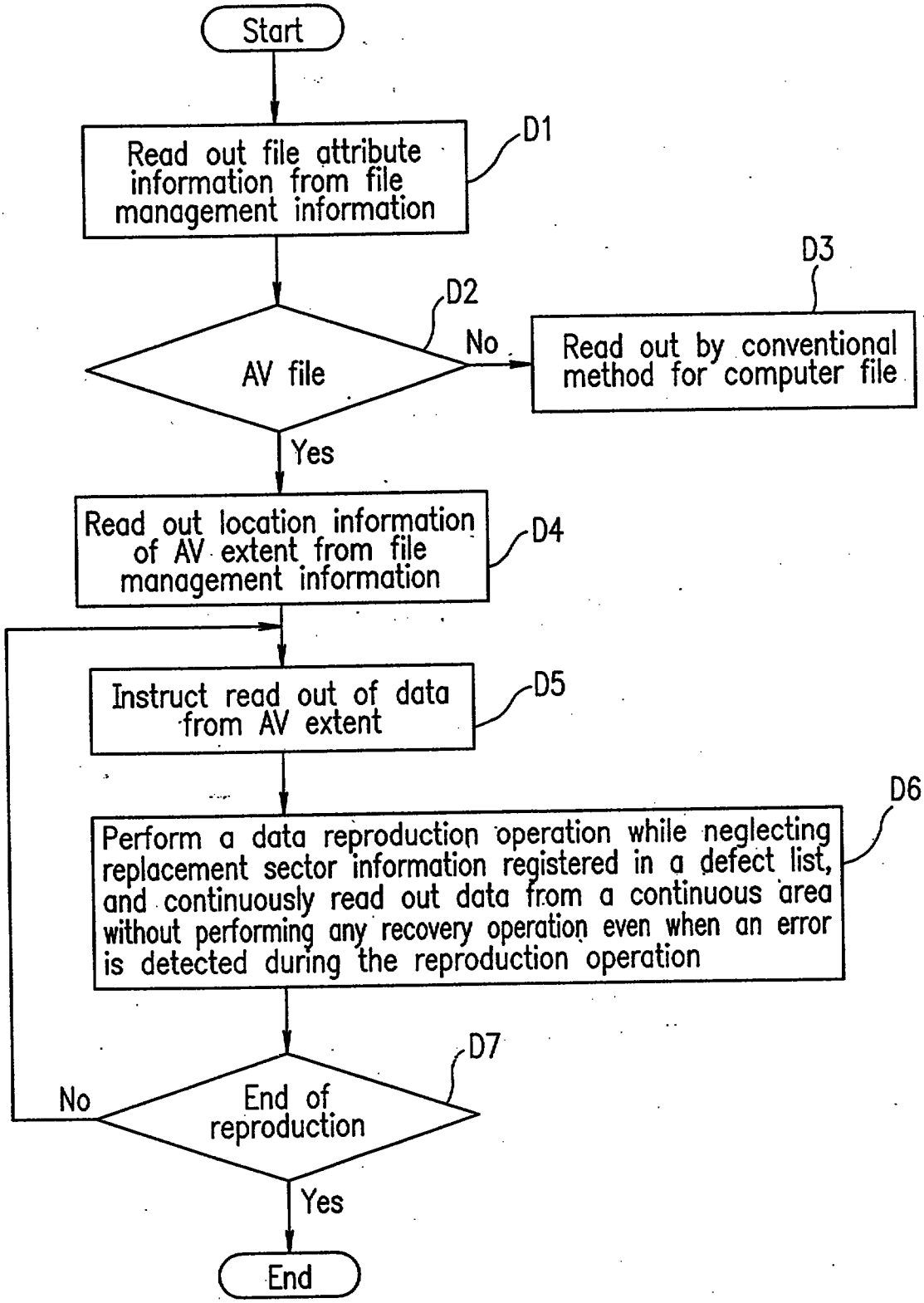

Start
Read out file attribute information from file management information
D1
AV file
D2
No
Read out by conventional method for computer file
D3
Yes
Read out location information of AV extent from file management information
D4
Instruct read out of data from AV extent
D5
Perform a data reproduction operation while neglecting replacement sector information registered in a defect list, and continuously read out data from a continuous area without performing any recovery operation even when an error is detected during the reproduction operation
D6
End of reproduction
D7
No
Yes
End

FIG. 15

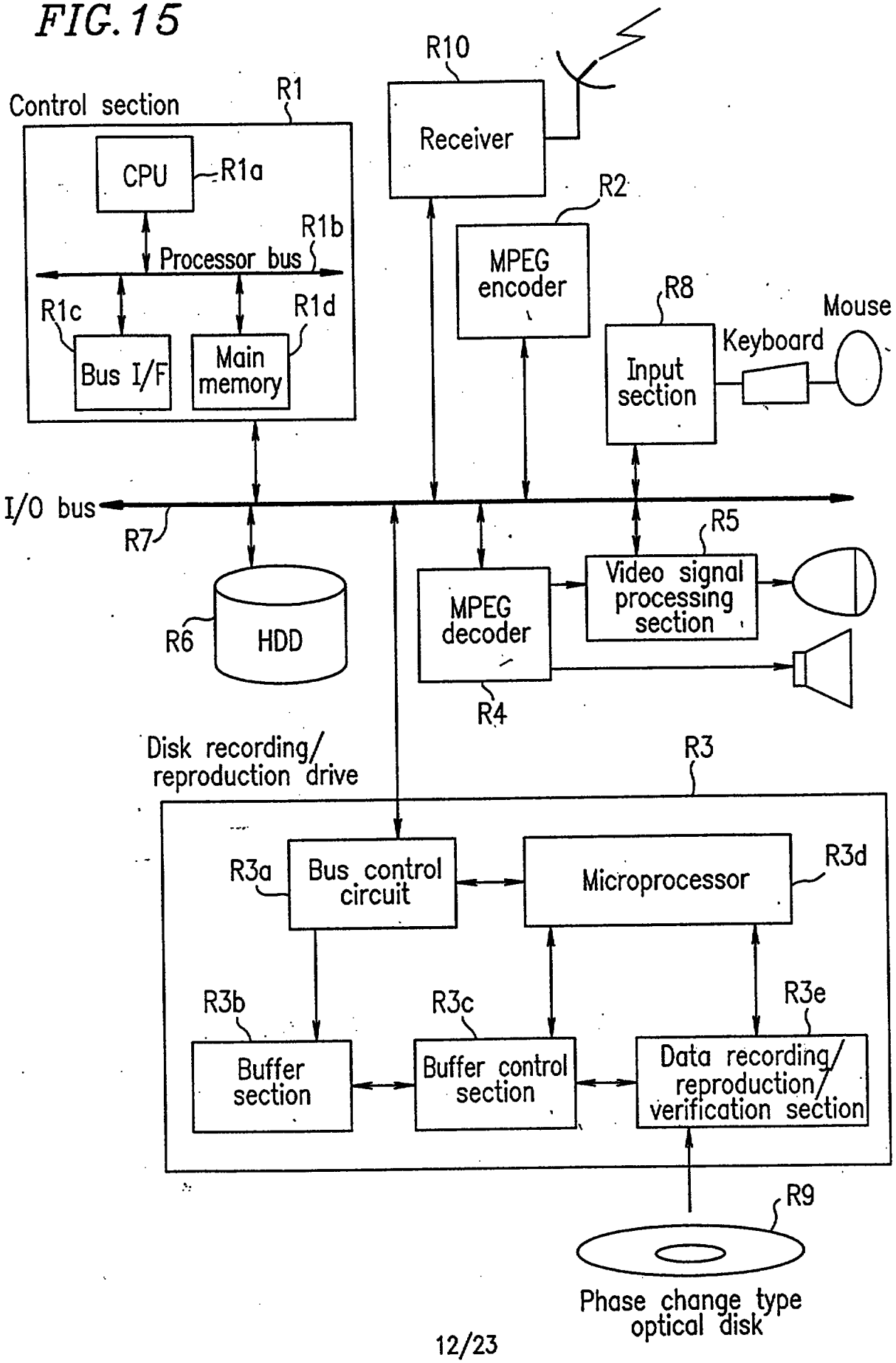

R10
Receiver
Control section
R1
CPU
R1a
R1b
Processor bus
R1c
R1d
Bus I/F
Main memory
R2
MPEG encoder
R8
Input section
Keyboard
Mouse
I/O bus
R7
R5
Video signal processing section
R6
HDD
MPEG decoder
R4
Disk recording/ reproduction drive
R3
R3a
Bus control circuit
Microprocessor
R3d
R3b
R3c
R3e
Buffer section
Buffer control section
Data recording/ reproduction/ verification section
R9
Phase change type optical disk

FIG. 16

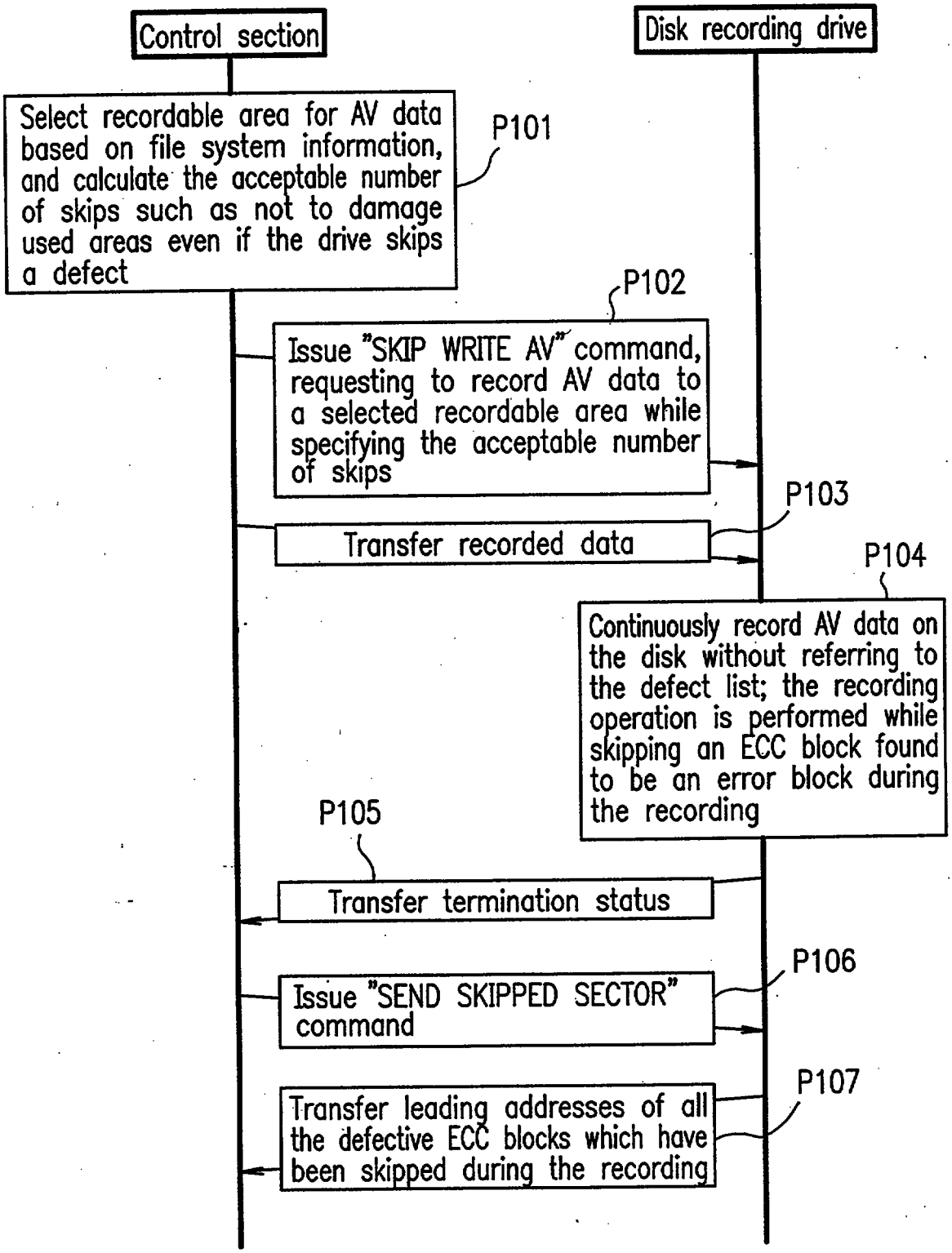

Control section
Disk recording drive
Select recordable area for AV data based on file system information, and calculate the acceptable number of skips such as not to damage used areas even if the drive skips a defect
P101
P102
Issue "SKIP WRITE AV" command, requesting to record AV data to a selected recordable area while specifying the acceptable number of skips
P103
Transfer recorded data
P104
Continuously record AV data on the disk without referring to the defect list; the recording operation is performed while skipping an ECC block found to be an error block during the recording
P105
Transfer termination status
P106
Issue "SEND SKIPPED SECTOR" command
P107
Transfer leading addresses of all the defective ECC blocks which have been skipped during the recording

FIG. 17

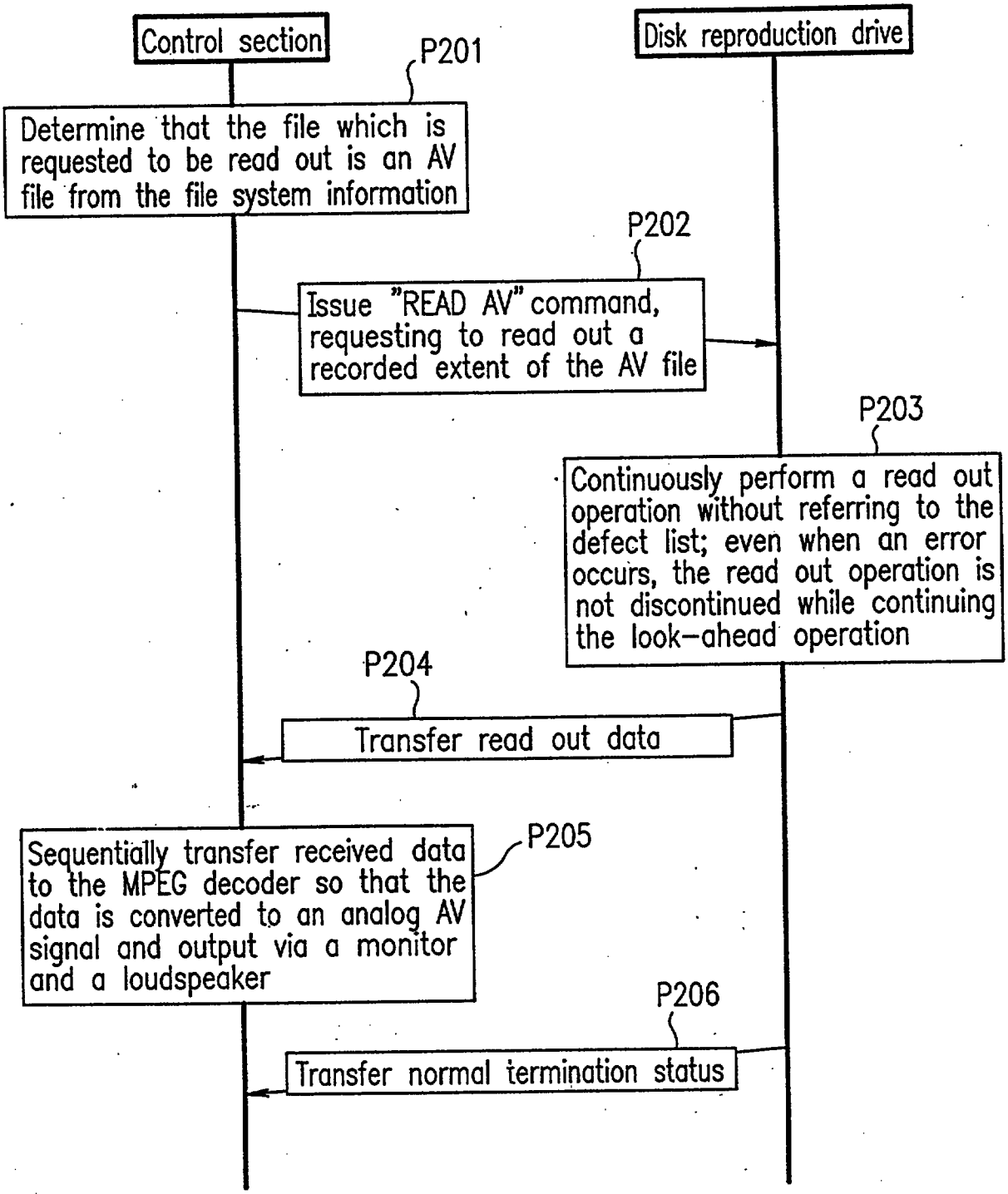

Control section
Disk reproduction drive
P201
Determine that the file which is requested to be read out is an AV file from the file system information
P202
Issue "READ AV" command, requesting to read out a recorded extent of the AV file
P203
Continuously perform a read out operation without referring to the defect list; even when an error occurs, the read out operation is not discontinued while continuing the look-ahead operation
P204
Transfer read out data
Sequentially transfer received data to the MPEG decoder so that the data is converted to an analog AV signal and output via a monitor and a loudspeaker
P205
P206
Transfer normal termination status

FIG. 18

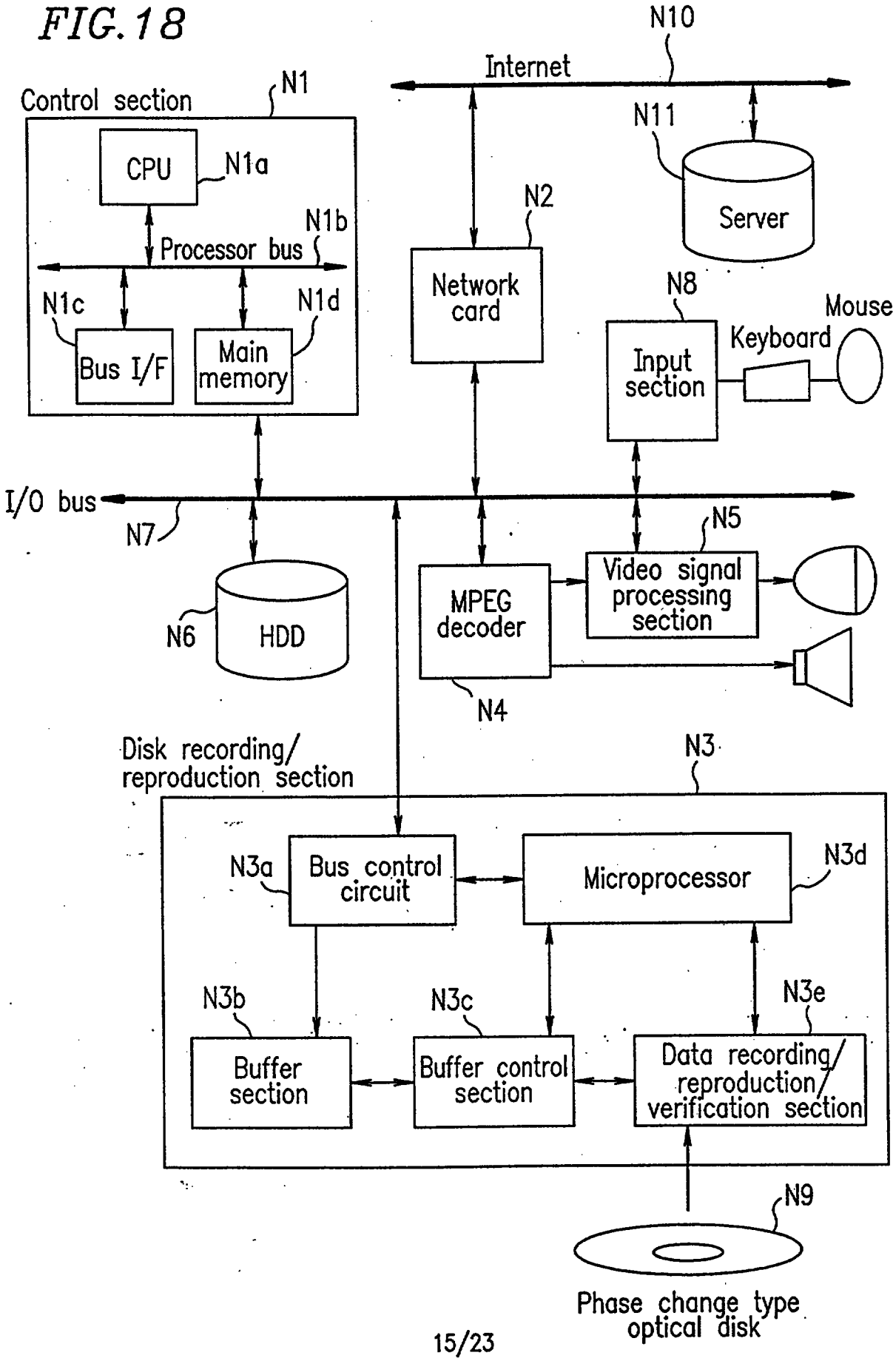

N10
Internet
N1
Control section
CPU
N1a
N1b
Processor bus
N1c
N1d
Bus I/F
Main memory
N11
Server
N2
Network card
N8
Input section
Keyboard
Mouse
I/O bus
N7
N5
Video signal processing section
N6
HDD
MPEG decoder
N4
Disk recording/ reproduction section
N3
N3a
Bus control circuit
Microprocessor
N3d
N3b
N3c
N3e
Buffer section
Buffer control section
Data recording/ reproduction/ verification section
N9
Phase change type optical disk

FIG. 19

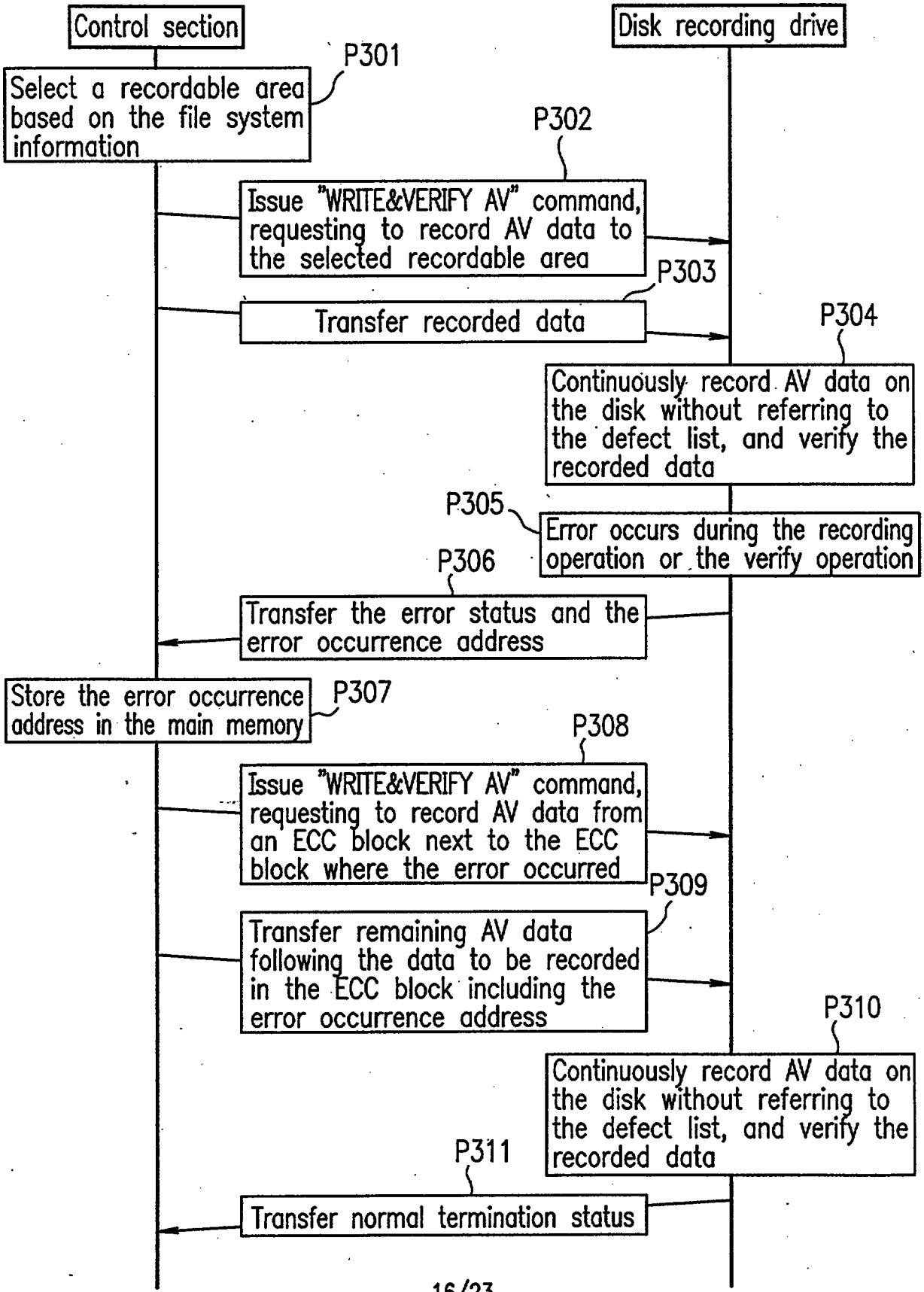

Control section
Disk recording drive
P301
Select a recordable area based on the file system information
P302
Issue "WRITE&VERIFY AV" command, requesting to record AV data to the selected recordable area
P303
Transfer recorded data
P304
Continuously record AV data on the disk without referring to the defect list, and verify the recorded data
P305
Error occurs during the recording operation or the verify operation
P306
Transfer the error status and the error occurrence address
P307
Store the error occurrence address in the main memory
P308
Issue "WRITE&VERIFY AV" command, requesting to record AV data from an ECC block next to the ECC block where the error occurred
P309
Transfer remaining AV data following the data to be recorded in the ECC block including the error occurrence address
P310
Continuously record AV data on the disk without referring to the defect list, and verify the recorded data
P311
Transfer normal termination status

FIG.20A

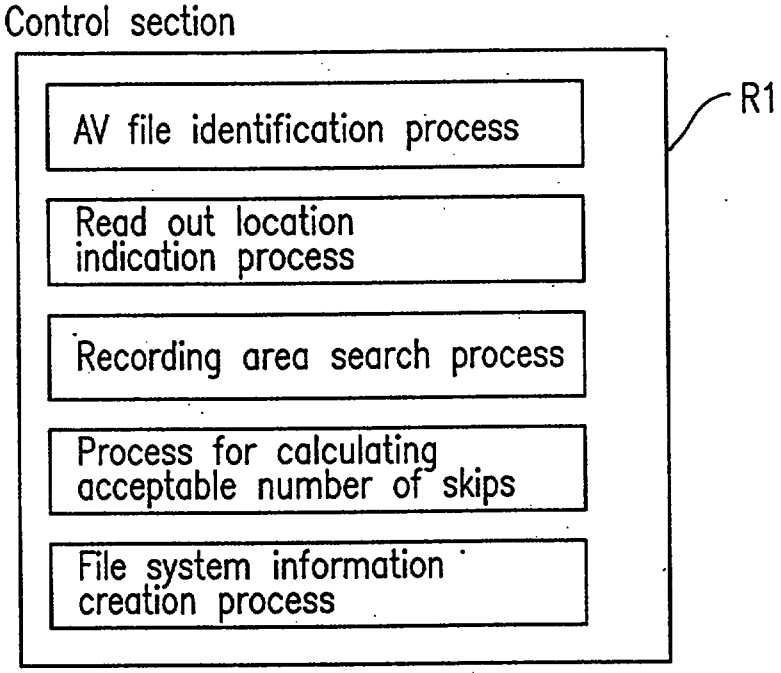


FIG.20B

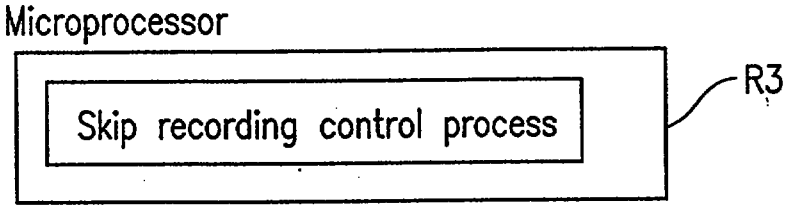


FIG.21

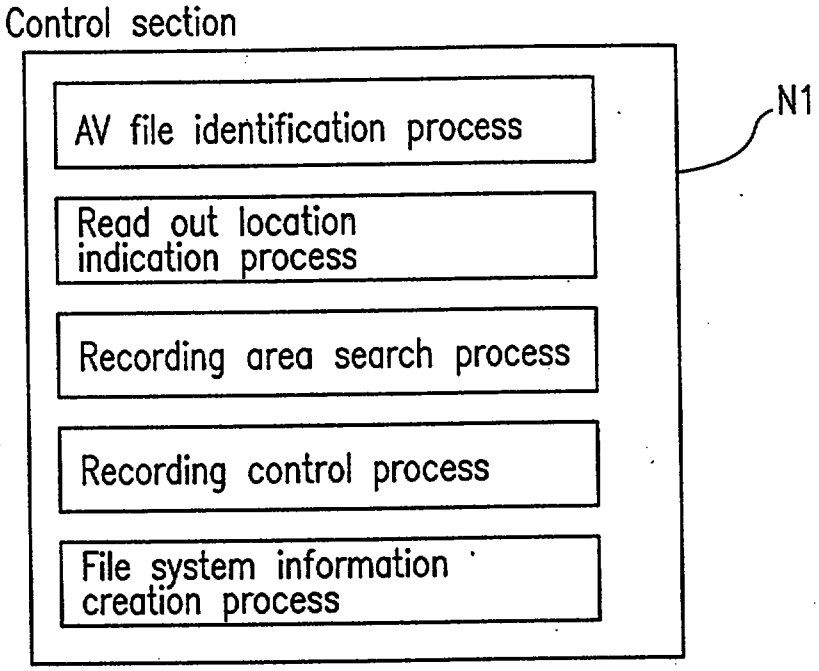

Control section
AV file identification process
Read out location indication process
Recording area search process
Recording control process
File system information creation process
N1

FIG.22

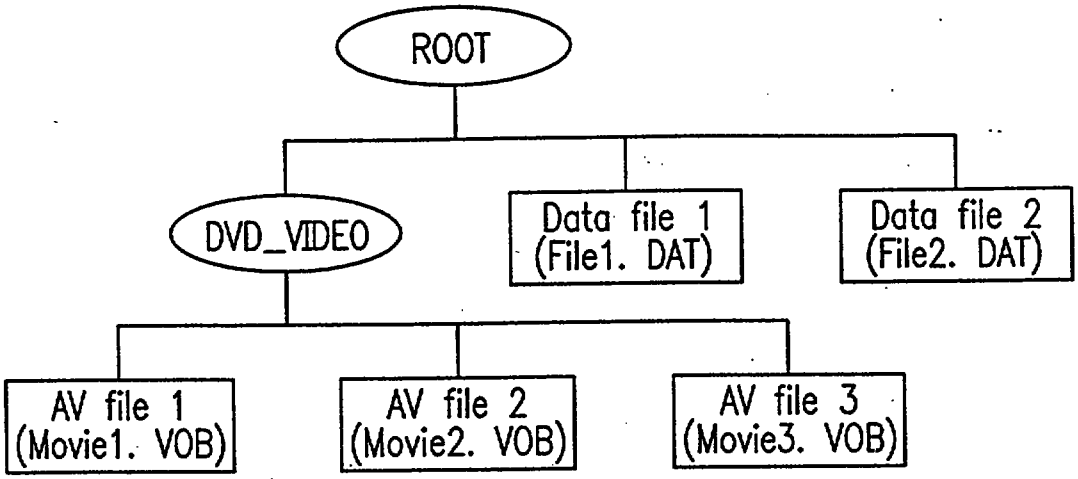
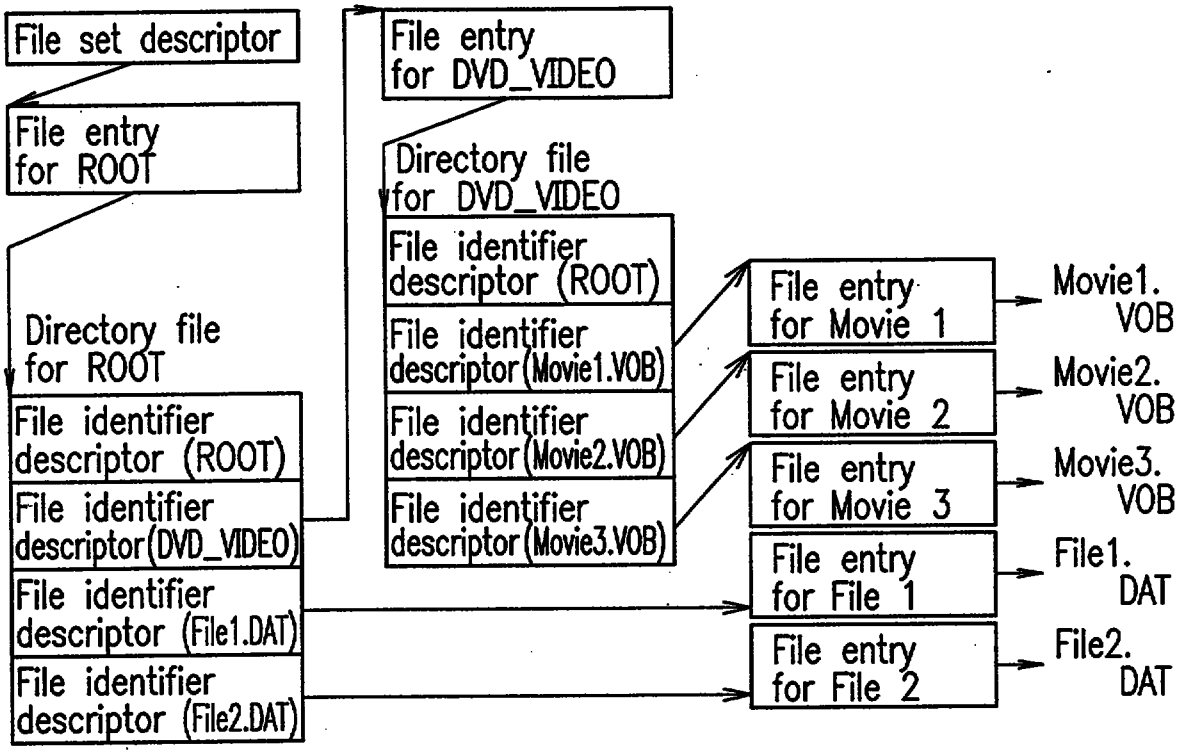

ROOT
DVD_VIDEO
Data file 1
(File1. DAT)
Data file 2
(File2. DAT)
AV file 1
(Movie1. VOB)
AV file 2
(Movie2. VOB)
AV file 3
(Movie3. VOB)

FIG.23



File identifier descriptor for directory

Management information
Identification information (Directory)
Directory name length
File entry address
Information for extension
Directory name

File identifier descriptor for file

Management information
Identification information (File)
Directory name length
File entry address
Information for extension
File name

FIG. 24

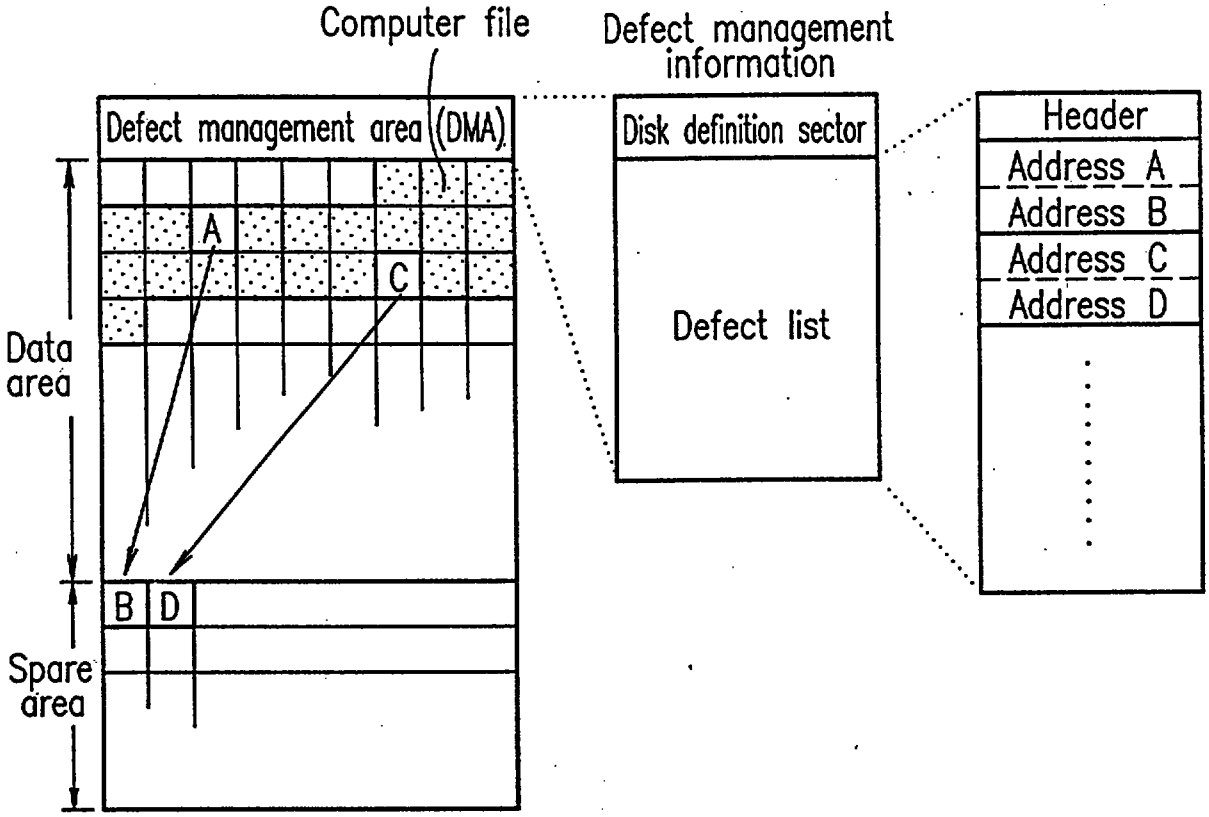

Computer file
Defect management information
Defect management area (DMA)
Disk definition sector
Header
Address A
Address B
Address C
Address D
Defect list
A
C
B
D
Data area
Spare area

FIG.25

ICB tag of file entry

RBP	Length	Field name	Content
0	4	Number of previously recorded direct entries	Unit32
4	2	Strategy type	Unit16
6	2	Strategy parameter	Unit16
8	2	Maximum number of entries	Unit16
10	1	Reserved	00h byte
11	1	File type	Unit8
12	6	Parent ICB location	1b_addr
18	2	Flag	Unit16

FIG.26

Flag fields of ICB tag

Bit	Description	Remarks
0–2	Type of allocation descriptor	
3	Directory sort	
4	Non–relocatable	
5	Archive	
6	Setuid	
7	Setgid	
8	Sticky	
9	Contiguous	AV attribute bit indicating AV file
10	System	
11	Transformed	
12	Multi–version	
13–15	Reserved	

THIS SHEET HAS BEEN REPLACED

This Sheet Has Been Replaced

CLAIMS

1. (amended) A recording method for recording file management information and data including AV data on an information recording disk, wherein the file management information is for managing continuous sectors as an extent and for further managing one or more extents as a file by grouping one or more extents, the recording method comprising the steps of:

determining whether or not input data is AV data;

determining whether or not a defective sector is included in a data recording area assigned for recording the input data;

when it is determined that the input data is the AV data and it is determined that the defective sector is included in the data recording area, skipping at least the defective sector and recording the AV data in one or more continuous sectors following the skipped one or more sectors; and

registering the recorded file of AV data in the file management information, the file of AV data registered in the file management information including the one or more continuous sectors where the AV data is recorded as an AV extent and further including the skipped one or more sectors as a defective extent.

2. (amended) A recording method according to claim 1, wherein the defective sector is a sector where an address error is detected during a data recording operation.

3. (amended) A recording method according to claim 1, wherein the defective sector comprises a sector where an address error is detected during a data recording opera-

* C L M S *

This Sheet Has Been Replaced



THIS SHEET HAS BEEN REPLACED

tion and a sector where a data error is detected during a data verification operation.

4. (amended) A recording method according to claim 1, wherein the skipped one or more sectors comprise a plurality of sectors forming one or more ECC blocks.

5. (amended) A recording method according to claim 1, wherein the file of AV data registered in the file management information includes one or more continuous sectors from an end of the AV extent to an ECC block boundary as a padding extent.

6. (amended) A recording method according to claim 1, further comprising the step of registering identification information for identifying a file which includes the AV data in the file management information.

7. (amended) A recording method according to claim 1, further comprising the step of registering identification information for identifying the defective extent and the AV extent in the file management information.

8. (amended) An information processing system, comprising:

a recording apparatus for recording file management information and data including AV data on an information recording disk, wherein the file management information is for managing continuous sectors as an extent and for further managing one or more extents as a file by grouping one or more extents; and

a control device for controlling the recording apparatus,



* C L M S *

This Sheet Has Been Replaced
THIS SHEET HAS BEEN REPLACED

the recording apparatus comprising:

a section for determining whether or not input data is AV data;

a section for determining whether or not a defective sector is included in a data recording area assigned for recording the input data; and

a section for, when it is determined the input data is the AV data and it is determined that the defective sector is included in the data recording area, skipping at least the defective sector and recording the AV data in one or more continuous sectors following the skipped one ore more sectors,

the control device comprising:

a section for registering the recorded file of AV data in the file management information, wherein:

the file of AV data registered in the file management information is a file including the one or more continuous sectors where the AV data is recorded as an AV extent and further including the skipped one or more sectors as a defective extent.

9. (amended) An information processing system according to claim 8, wherein the defective sector is a sector where an address error is detected during a data recording operation.

10. (amended) An information processing system according to claim 8, wherein the defective sector comprises a sector where an address error is detected during a data recording operation and a sector where a data error is detected during a data verification operation.

11. (cancelled)

* C L M S *

THIS SHEET HAS BEEN REPLACED

This Sheet Has Been Replaced

12. (cancelled)

13. (amended) An information processing system according to claim 8, wherein the skipped one or more sectors comprise a plurality of sectors forming one or more ECC blocks.

14. (amended) An information processing system according to claim 8, wherein the file of AV data registered in the file management information includes one or more continuous sectors from an end of the AV extent to an ECC block boundary as a padding extent.

15. (amended) An information processing system according to claim 8, wherein the control device further comprises a section for registering identification information for identifying a file which includes the AV data in the file management information.

16. (amended) An information processing system according to claim 8, wherein the control device further comprises a section for registering identification information for identifying the defective extent and the AV extent in the file management information.

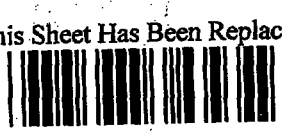
17. (amended) An information processing system according to claim 8, wherein:

the control device further comprises a section for setting a maximum acceptable value for a number of sectors which can be skipped by the recording apparatus; and

the recording apparatus further comprises a section for skipping one or more continuous sectors

* C L M S *

This Sheet Has Been Replaced



THIS SHEET HAS BEEN REPLACED

including the defective sector within a range not exceeding the maximum acceptable value, and informing the control device of information indicating locations of the one or more skipped sectors.

18. (amended) An information processing system according to claim 8, wherein:

the recording apparatus further comprises a section for informing the control device of information indicating a location of the defective sector each time the defective sector is detected during a data recording operation; and

the control device further comprises a section for setting in the recording apparatus a recording start location for the AV data based on the information indicating the location of the defective sector informed by the recording apparatus.

19. (amended) A reproduction method for reproducing data from the information recording disk on which the AV data is recorded using the recording method according to claim 1, the reproduction method comprising the step of reproducing the AV data from the AV extent without referring to location information of the defective sector.

20. (amended) A reproduction apparatus for reproducing data from the information recording disk on which the AV data is recorded using the recording method according to claim 1, the reproduction apparatus comprising a section for reproducing the AV data from the AV extent without referring to location information of the defective sector.



This Sheet Has Been Replaced

THIS SHEET HAS BEEN REPLACED

21. (amended) An information recording disk on which file management information and data including AV data are recorded, wherein the file management information is for managing continuous sectors as an extent and for further managing one or more extents as a file by grouping one or more extents, wherein:

when the input data is AV data while a defective sector is included in a data recording area assigned for recording the input data, the AV data is recorded in one or more continuous sectors following the skipped sector including the defective sector; and

a file including the one or more continuous sectors where the AV data is recorded as an AV extent while including the skipped sector as a defective extent is registered in the file management information.

22. (amended) An information recording disk according to claim 21, wherein the defective sector is a sector where an address error is detected during a data recording operation.

23. (amended) An information recording disk according to claim 21, wherein the defective sector comprises a sector where an address error is detected during a data recording operation and a sector where a data error is detected during a data verification operation.

24. (amended) An information recording disk according to claim 21, wherein the skipped one ore more sectors comprise a plurality of sectors forming one or more ECC blocks.

25. (amended) An information recording disk according to

* C L M S *

This Sheet Has Been Replaced



THIS SHEET HAS BEEN REPLACED

claim 21, wherein the file of AV data registered in the file management information includes one or more continuous sectors from an end of the AV extent to an ECC block boundary as a padding extent.

26. (amended) An information recording disk according to claim 21, wherein identification information for identifying a file which includes the AV data is further registered in the file management information.

27. (amended) An information recording disk according to claim 21, wherein identification information for identifying the defective extent and the AV extent is further registered in the file management information.

28. (added) A recording method according to claim 1, further comprising the steps of:

prior to recording the AV data to the information recording disk, detecting one or more continuous sectors in which the AV data can be recorded; and

registering in the file management information an AV recording file including the detected one or more continuous sectors as an unrecorded extent, wherein:

the AV data is recorded in one or more of the continuous sectors assigned for the unrecorded extent of the AV recording file.

29. (added) An information processing system according to claim 8, further comprising:

a section for, prior to recording the AV data to the information recording disk, detecting one or more continuous sectors in which the AV data can be recorded; and



This Sheet Has Been Replaced

THIS SHEET HAS BEEN REPLACED

a section for registering in the file management information an AV recording file including the detected one or more continuous sectors as an unrecorded extent, wherein:

the AV data is recorded in one or more of the continuous sectors assigned for the unrecorded extent of the AV recording file.

* C L M S *

This Sheet Has Been Replaced

9803104-0
02 NOV 1999
IPO's copy

Specification (Amended)

(1) Title of the Invention

Information recording medium and information recording and reproduction apparatus

(2) Claims

1. An information recording disk for recording file management information and space management information, wherein the file management information is provided for managing continuous sectors as an extent and for further managing one or more extents as a file by grouping one or more extents, and the space management information is provided for managing an unallocated area in a partition space, and wherein:

when data to be recorded is real time data, the file management information has identification information for identifying a file including the real time data;

during recording of the real time data, the real time data is recorded using an algorithm other than a linear replacement algorithm; and

during reproduction of the real time data, replacement sector information registered by the linear replacement algorithm is ignored, and the real time data is continuously read out even if a defective sector is detected.

2. An information recording disk according to claim 1, wherein:

a free area for recording real time data is allocated as an AV reserved area before recording the real time data, the real time data being recorded in the AV reserved area;

when the AV reserved area includes a defective sector, the real time data is recorded in one or more continuous sectors following skipped continuous sectors including the defective sector; and

the skipped continuous sectors are removed from the AV reserved area using location information of the continuous sectors which have been skipped due to the defective sector, and the one or more sectors where the real time data is recorded is registered as an AV extent in the file management information.

THIS SHEET HAS BEEN REPLACED

REPLACEMENT SHEET
02 NOV 1999

* C L M S *

This Sheet Has Been Replaced

3. An information recording disk according to claim 2, wherein the skipped continuous sectors are skipped by ECC blocks.

4. An information recording disk according to claim 2, wherein the defective sector is a sector where an address error is detected during a data recording operation.

5. An information recording disk according to claim 2, wherein the defective sector includes a sector where an address error is detected during a data recording operation and a sector where a data error is detected during a data verification operation.

6. An information recording disk according to claim 2, wherein the file management information manages the skipped continuous sectors including the defective sector as a defective extent.

7. An information recording disk according to claim 6, wherein the file management information has identification information for identifying the defective extent and the AV extent.

8. An information recording disk for recording file management information and space management information, wherein the file management information is provided for managing continuous sectors as an extent and for further managing one or more extents as a file by grouping one or more extents, and the space management information is provided for managing an unallocated area in a partition space, and wherein:

during recording of the real time data, the real time data is recorded using an algorithm other than a linear replacement algorithm; and

THIS SHEET HAS BEEN REPLACED

REPLACEMENT SHEET
02 NOV 1999

* C L M S *

This Sheet Has Been Replaced

the file management information for a file including the real time data manages one or more sectors where the real time data is recorded as an AV extent, and one or more continuous sectors from an end of the AV extent to an ECC block boundary as a padding extent.

9. An information recording disk according to claim 8, wherein the file management information has identification information for identifying the padding extent and the AV extent.

10. A recording method for recording file management information and space management information, wherein the file management information is provided for managing continuous sectors as an extent and for further managing one or more extents as a file by grouping one or more extents, and the space management information is provided for managing an unallocated area in a partition space, the recording method comprising the steps of:

determining whether input data is real time data;

when it is determined that the input data is real time data, recording the real time data using an algorithm other than a linear replacement algorithm;

registering identification information for identifying a file including the real time data in the file management information for a file including the real time data; and

updating the space management information so as to indicate an area where the AV file is recorded as being allocated.

11. A recording method according to claim 10, further comprising the steps of:

THIS SHEET HAS BEEN REPLACED

REPLACEMENT SHEET
02 NOV 1999

* C L M S *

This Sheet Has Been Replaced

allocating a free area for recording real time data as an AV reserved area before recording the real time data;

determining whether the AV reserved area includes a defective sector;

when it is determined that the input data is the real time data and it is determined that the AV reserved area includes a defective sector, skipping at least the defective sector and recording the real time data in one or more continuous sectors following the skipped sector;

registering an extent where the real time data is recorded in the file management information, wherein the skipped continuous sectors are removed from the AV reserved area using location information of the continuous sectors which have been skipped due to the defective sector, and a continuous area where the real time data is recorded is registered as an AV extent in the file management information.

12. A recording method according to claim 11, wherein the skipped continuous sectors are skipped by ECC blocks.

13. A recording method according to claim 11, wherein the defective sector is a sector where an address error is detected during a data recording operation.

14. A recording method according to claim 11, wherein the defective sector includes a sector where an address error is detected during a data recording operation and a sector where a data error is detected during a data verification operation.

15. A recording method according to claim 11, further comprising the step of registering the skipped continuous sectors including the defective sector as a defective extent in the file management information.

THIS SHEET HAS BEEN REPLACED

REPLACEMENT SHEET

02 NOV 1999

* C L M S *

This Sheet Has Been Replaced

16. An information recording disk according to claim 15, further comprising the step of registering identification information for identifying the defective extent and the AV extent in the file management information.

17. An information recording disk according to claim 11, further comprising the step of registering an AV recording file including the AV reserved area as an unrecorded extent in the file management information.

18. A recording method for recording file management information and space management information, wherein the file management information is provided for managing continuous sectors as an extent and for further managing one or more extents as a file by grouping one or more extents, and the space management information is provided for managing an unallocated area in a partition space, the recording method comprising the steps of:

determining whether input data is real time data;

when it is determined that the input data is real time data, recording the real time data using an algorithm other than a linear replacement algorithm;

registering one or more sectors where the real time data is recorded as an AV extent in the file management information;

registering one or more continuous sectors from an end of the AV extent to an ECC block boundary as a padding extent in the file management information;

updating the space management information so as to indicate an area where the AV file is recorded as being allocated.

19. An information recording disk according to claim 18, further comprising the step of registering identification

THIS SHEET HAS BEEN REPLACED

REPLACEMENT SHEET

02 NOV 1999

* C L M S *

This Sheet Has Been Replaced

information for identifying the padding extent and the AV extent in the file management information.

20. An information processing system, comprising a recording apparatus for recording file management information, space management information and real time data on an information recording disk, and a control device for controlling the recording apparatus, wherein the file management information is provided for managing continuous sectors as an extent and for further managing one or more extents as a file by grouping one or more extents, and the space management information is provided for managing an unallocated area in a partition space, and wherein:

the recording apparatus comprises:

a section for determining whether input data is real time data; and

a section for, when it is determined the input data is the AV data, recording the real time data using an algorithm other than a linear replacement algorithm;

the control device comprises:

a section for registering identification information for identifying an AV file including the real time data in the file management information; and

a section for updating the space management information so as to indicate an area where the AV file is recorded as being allocated;

during reproduction of the real time data, replacement sector information registered by the linear replacement algorithm is ignored, and identification information for an AV file is recorded so that the real time data can be continuously read out even if a defective sector is detected.

21. An information processing system according to claim 20, wherein:

the recording apparatus comprises:

PART OF THIS SHEET HAS BEEN REPLACED

REPLACEMENT SHEET
02 NOV 1999

* C L M S *

This Sheet Has Been Replaced

a section for determining whether the AV reserved area includes a defective sector; and

a section for, when it is determined the input data is the AV data and it is determined that the AV reserved area includes a defective sector, skipping at least the defective sector and recording the real time data in one or more continuous sectors following the skipped sector;

the control device comprises:

a section for allocating a free area for recording real time data as an AV reserved area before recording the real time data; and

a section for registering an extent where the real time data is recorded in the file management information, wherein a continuous area where the real time data is recorded is registered an AV extent in the file management information; and

wherein the control device obtains, from the recording apparatus, location information of the continuous sectors which have been skipped by the recording apparatus due to the defective sector, removes the skipped continuous sectors from the AV reserved area, and registers the continuous sectors where the real time data is recorded as an AV extent in the file management information.

22. An information processing system according to claim 21, wherein the skipped continuous sectors are skipped by ECC blocks.

23. An information processing system according to claim 21, wherein the defective sector is a sector where an address error is detected during a data recording operation.

24. An information processing system according to claim 21, wherein the defective sector includes a sector where an address error is detected during a data recording operation

* C L M S *

REPLACEMENT SHEET
02 NOV 1999

This Sheet Has Been Replaced

and a sector where a data error is detected during a data verification operation.

25. An information processing system according to claim 21, wherein:

the control device further comprises a section for setting a maximum acceptable value for a number of sectors which can be skipped by the recording apparatus; and

the recording apparatus further comprises a section for skipping one or more continuous sectors including the defective sector within a range not exceeding the maximum acceptable value, and informing the control device of information indicating locations of the skipped sectors.

26. An information processing system according to claim 21, wherein:

the recording apparatus further comprises a section for informing the control device of information indicating a location of the defective sector each time the defective sector is detected during a data recording operation; and

the control device further comprises a section for setting in the recording apparatus a recording start location for the real time data based on the information indicating the location of the defective sector informed from the recording apparatus.

27. An information processing system according to claim 21, further comprising a section for registering the skipped continuous sectors including the defective sector as a defective extent in the file management information.

28. An information processing system according to claim 25, further comprising a section for registering identification information for identifying the defective extent and the AV extent in the file management information.

REPLACEMENT SHEET
02 NOV 1999

* C L M S *

This Sheet Has Been Replaced

29. An information processing system according to claim 21, wherein the control device further comprises a section for registering an AV recording file including the AV reserved area as an unrecorded extent in the file management information.

30. An information processing system, comprising a recording apparatus for recording file management information, space management information and real time data on an information recording disk, and a control device for controlling the recording apparatus, wherein the file management information is provided for managing continuous sectors as an extent and for further managing one or more extents as a file by grouping one or more extents, and the space management information is provided for managing an unallocated area in a partition space, and wherein:

the recording apparatus comprises:

a section for determining whether input data is real time data; and

a section for, when it is determined the input data is the AV data, recording the real time data using an algorithm other than a linear replacement algorithm;

the control device comprises:

a section for registering continuous sectors where the real time data is recorded as an AV extent in the file management information;

a section for registering one or more continuous sectors from an end of the AV extent to an ECC block boundary as a padding extent in the file management information; and

a section for updating the space management information so as to indicate an area where the AV file is recorded as being allocated; and

the AV file is allocated by ECC blocks.

REPLACEMENT SHEET
02 NOV 1999

* C L M S *

This Sheet Has Been Replaced

31. An information processing system according to claim 30, wherein the control device further comprises a section for registering identification information for identifying the padding extent and the AV extent in the file management information.

32. A reproduction method for reproducing real time data from an information recording disk according to claim 1, the reproduction method comprising the steps of:

determining whether a file is a file where real time data is recorded, using identification information registered in the file management information for identifying an AV file including the real time data;

when it is determined that the file is a file where real time data is recorded, reading out location information of an AV extent from the file management information; and

ignoring replacement sector information registered by the linear replacement algorithm, and continuously reading out real time data even if a defective sector is detected.

33. A reproduction apparatus for reproducing real time data from an information recording disk according to claim 1, the reproduction apparatus comprising:

an AV file identification process section for identifying the AV file using identification information registered in the file management information for identifying an AV file including the real time data;

a read out location indication process section for, when reading out the AV file, instructing a read out operation of the real time data from an AV extent of the AV file; and

a reproduction drive section for, according to the instruction for reading out the real time data, ignoring replacement sector information registered by the linear re-

* C L M S *

REPLACEMENT SHEET
02 NOV 1999

This Sheet Has Been Replaced

placement algorithm, and continuously reading out real time data even if a defective sector is detected.

REPLACEMENT SHEET
02 NOV 1999

* C L M S *

9803104-0
29 DEC 00
IPOS) s copy

Specification (Amended)

(1) Title of the Invention

Information recording medium and information recording and reproduction apparatus

REPLACEMENT SHEET
29 DEC 2000

(2) Claims

1. An information recording disk comprising a ~~volume space~~ on which at least a file and a file management information for managing the file are recorded on a sector-by-sector basis,

the file management information includes attribute information indicating whether a file recorded in the volume space is an AV file containing AV data, and

the AV file is allocated to at least one ECC block each including a plurality of sectors,

characterized in that

when the attribute information indicates that the file recorded in the volume space is the AV file, the file management information further includes:

a first location information specifying an AV extent that is an area in which the AV data is recorded;

a second location information specifying a padding extent that is an area from an end of the AV extent to a boundary of one of the ECC blocks;

a first identification information indicating a type of the AV extent; and

a second identification information indicating a type of the padding extent.

2. A recording method for recording information onto an information recording disk including a volume space on a sector-by-sector basis, the recording method comprising the steps of:

determining whether a file to be recorded is an AV file containing AV data;

generating a file management information including attribute information indicating whether the file is the AV file in accordance with the determination result;

recording the file management information into the volume space; and

REPLACEMENT SHEE
29 DEC 2000

when it is determined that the file is the AV file, allocating the AV file to at least one ECC block each including a plurality of sectors, and recording the AV file into the allocated at least one ECC block,

characterized in that

the recording method further comprising the steps of:

when it is determined that the file is the AV file, generating the file management information further including a first location information, a second location information, a first identification information and a second identification information,

wherein the first location information is information specifying an AV extent that is an area in which the AV data has been recorded, the second location information is information specifying a padding extent that is an area from an end of the AV extent to a boundary of one of the ECC blocks, the first identification information is information indicating a type of the AV extent, and the second identification information is information indicating a type of the padding extent.

3. An information processing system comprising a recording apparatus for recording information onto an information recording disk including a volume space on a sector-by-sector basis and a control apparatus for controlling the recording apparatus, wherein:

the control apparatus determines whether a file to be recorded is an AV file containing AV data, and generates a file management information including attribute information indicating whether the file is the AV file in accordance with the determination result;

the recording apparatus records the file management information into the volume space; and

when it is determined that the file is the AV file, the control apparatus allocates the AV file to at least one ECC block each including a plurality of sectors, and the re-

* C L M S *

REPLACEMENT SHEET
29 DEC 2000

cording apparatus records the AV file into the allocated at least one ECC block,

characterized in that

when it is determined that the file is the AV file, the control apparatus generates the file management information further including a first location information, a second location information, a first identification information and a second identification information,

wherein the first location information is information specifying an AV extent that is an area in which the AV data has been recorded, the second location information is information specifying a padding extent that is an area from an end of the AV extent to a boundary of one of the ECC blocks, the first identification information is information indicating a type of the AV extent, and the second identification information is information indicating a type of the padding extent.

4. A recording method for recording information onto an information recording disk including a volume space on a sector-by-sector basis, the recording method comprising the steps of:

determining whether a file to be recorded is an AV file containing AV data;

generating a file management information including attribute information indicating whether the file is the AV file in accordance with the determination result;

recording the file management information into the volume space; and

when it is determined that the file is the AV file, allocating the AV file to at least one ECC block each including a plurality of sectors, and recording the AV file into the allocated at least one ECC block,

characterized in that

the recording method further comprising the steps of:

* C L M S *

REPLACEMENT SHEE
29 DEC 2000

when it is determined that the file is the AV file, generating the file management information further including a first location information, a second location information, a first identification information and a second identification information;

when it is determined that the file is the AV file, recording the AV data into the volume space based on a first defective management method; and

when it is determined that the file is not the AV file, recording data other than the AV data into the volume space based on a second defective management method which is different from the first defective management method,

wherein the first location information is information specifying an AV extent that is an area in which the AV data has been recorded, the second location information is information specifying a padding extent that is an area from an end of the AV extent to a boundary of one of the ECC blocks, the first identification information is information indicating a type of the AV extent, and the second identification information is information indicating a type of the padding extent.

5. A recording method according to claim 4, wherein the first defective management method includes the step of, when a defective sector is detected, continuing a data recording operation without performing any seek operation.

6. A recording method according to claim 4, wherein the first defective management method includes the steps of, when a defective sector is detected, skipping at least one sector including the defective sector and recording the AV data into at least one sector following the skipped at least one sector.

7. A recording method according to claim 6, wherein the information is recorded onto the information recording disk on

* C L M S *

REPLACEMENT SHE
29 DEC 2000

an ECC block-by-ECC block basis, each ECC block including a plurality of sectors, when the defective sector is detected, at least one ECC block including the defective sector is skipped.

8. A recording method according to claim 4, wherein the second defective management method includes the step of, when a defective sector is detected, replacing the defective sector with a replacement sector.

9. A recording method for recording information onto an information recording disk including a volume space on a sector-by-sector basis, the recording method comprising the steps of:

determining whether a file to be recorded is an AV file containing AV data;

generating a file management information including attribute information indicating whether the file is the AV file in accordance with the determination result;

recording the file management information into the volume space; and

when it is determined that the file is the AV file, allocating the AV file to at least one ECC block each including a plurality of sectors, and recording the AV file into the allocated at least one ECC block,

characterized in that

the recording method further comprising the steps of:

when it is determined that the file is the AV file, generating the file management information further including a first location information, a second location information, a first identification information and a second identification information;

allocating an unrecorded area in the volume space prior to recording the AV data into the volume space; and

REPLACEMENT SHEET
29 DEC 2000

generating the file management information further including a third location information and a third identification information,

wherein the first location information is information specifying an AV extent that is an area in which the AV data has been recorded, the second location information is information specifying a padding extent that is an area from an end of the AV extent to a boundary of one of the ECC blocks, the first identification information is information indicating a type of the AV extent, and the second identification information is information indicating a type of the padding extent, and

wherein the third location information is information specifying an unrecorded extent that is the allocated unrecorded area, and the third identification information is information indicating a type of the unrecorded extent.

10. An information processing system comprising a recording apparatus for recording information onto an information recording disk including a volume space on a sector-by-sector basis and a control apparatus for controlling the recording apparatus, wherein:

the control apparatus determines whether a file to be recorded is an AV file containing AV data, and generates a file management information including attribute information indicating whether the file is the AV file in accordance with the determination result;

the recording apparatus records the file management information into the volume space; and

when it is determined that the file is the AV file, the control apparatus allocates the AV file to at least one ECC block each including a plurality of sectors, and the recording apparatus records the AV file into the allocated at least one ECC block,

characterized in that

* C L M S *

REPLACEMENT SHEET
29 DEC 2000

when it is determined that the file is the AV file, the control apparatus generates the file management information further including a first location information, a second location information, a first identification information and a second identification information,

the control apparatus selects one of the different types of recording commands in accordance with the determination result, and outputs the selected recording command to the recording apparatus, and

the recording apparatus records the file into the volume space based on a recording method corresponding to the selected recording command,

wherein the first location information is information specifying an AV extent that is an area in which the AV data has been recorded, the second location information is information specifying a padding extent that is an area from an end of the AV extent to a boundary of one of the ECC blocks, the first identification information is information indicating a type of the AV extent, and the second identification information is information indicating a type of the padding extent.

11. An information processing system comprising a recording apparatus for recording information onto an information recording disk including a volume space on a sector-by-sector basis and a control apparatus for controlling the recording apparatus, wherein:

the control apparatus determines whether a file to be recorded is an AV file containing AV data, and generates a file management information including attribute information indicating whether the file is the AV file in accordance with the determination result;

the recording apparatus records the file management information into the volume space; and

when it is determined that the file is the AV file, the control apparatus allocates the AV file to at least one

REPLACEMENT SHEE
29 DEC 2000

ECC block each including a plurality of sectors, and the recording apparatus records the AV file into the allocated at least one ECC block,

characterized in that

when it is determined that the file is the AV file, the control apparatus generates the file management information further including a first location information, a second location information, a first identification information and a second identification information,

when it is determined that the file is the AV file, the recording apparatus records the AV data into the volume space based on a first defective management method; and

when it is determined that the file is not the AV file, the recording apparatus records data other than the AV data into the volume space based on a second defective management method which is different from the first defective management method,

wherein the first location information is information specifying an AV extent that is an area in which the AV data has been recorded, the second location information is information specifying a padding extent that is an area from an end of the AV extent to a boundary of one of the ECC blocks, the first identification information is information indicating a type of the AV extent, and the second identification information is information indicating a type of the padding extent.

12. An information processing system according to claim 11, wherein the first defective management method includes the step of, when a defective sector is detected, continuing a data recording operation without performing any seek operation.

13. An information processing system according to claim 11, wherein the first defective management method includes the steps of, when a defective sector is detected, skipping at

* C L M S *

REPLACEMENT SHEE
29 DEC 2000

least one sector including the defective sector and recording the AV data into at least one sector following the skipped at least one sector.

14. An information processing system according to claim 13, wherein the information is recorded onto the information recording disk on an ECC block-by-ECC block basis, each ECC block including a plurality of sectors, when the defective sector is detected, at least one ECC block including the defective sector is skipped.

15. An information processing system according to claim 11, wherein the second defective management method includes the step of, when a defective sector is detected, replacing the defective sector with a replacement sector.

16. An information processing system comprising a recording apparatus for recording information onto an information recording disk including a volume space on a sector-by-sector basis and a control apparatus for controlling the recording apparatus, wherein:

the control apparatus determines whether a file to be recorded is an AV file containing AV data, and generates a file management information including attribute information indicating whether the file is the AV file in accordance with the determination result;

the recording apparatus records the file management information into the volume space; and

when it is determined that the file is the AV file, the control apparatus allocates the AV file to at least one ECC block each including a plurality of sectors, and the recording apparatus records the AV file into the allocated at least one ECC block,

characterized in that

when it is determined that the file is the AV file, the control apparatus generates the file management informa-

REPLACEMENT SHEET
29 DEC 2000

tion further including a first location information, a second location information, a first identification information and a second identification information, and

the control apparatus allocates an unrecorded area in the volume space prior to recording the AV data into the volume space, and generates the file management information further including a third location information and a third identification information,

wherein the first location information is information specifying an AV extent that is an area in which the AV data has been recorded, the second location information is information specifying a padding extent that is an area from an end of the AV extent to a boundary of one of the ECC blocks, the first identification information is information indicating a type of the AV extent, and the second identification information is information indicating a type of the padding extent, and

wherein the third location information is information specifying an unrecorded extent that is the allocated unrecorded area, and the third identification information is information indicating a type of the unrecorded extent.

17. An information processing system comprising a recording apparatus for recording information onto an information recording disk including a volume space on a sector-by-sector basis; a reproduction apparatus for an information recording disk including a volume space on which at least a file and a file management information for managing the file are recorded; and a control apparatus for controlling the recording apparatus and the reproduction apparatus, wherein:

the control apparatus determines whether a file to be recorded is an AV file containing AV data, and generates a file management information including attribute information indicating whether the file is the AV file in accordance with the determination result;

* C L M S *

REPLACEMENT SHEET
29 DEC 2000

the recording apparatus records the file management information into the volume space; and

when it is determined that the file is the AV file, the control apparatus allocates the AV file to at least one ECC block each including a plurality of sectors, and the recording apparatus records the AV file into the allocated at least one ECC block,

characterized in that

when it is determined that the file is the AV file, the control apparatus generates the file management information further including a first location information, a second location information, a first identification information and a second identification information,

the control apparatus determines whether the file recorded in the volume space is the AV file in accordance with the attribute information of the file management information recorded in the volume space,

when it is determined that the file is the AV file, the control apparatus instructs the reproduction apparatus to read the AV data from the volume space based on a first defective management method, and

when it is determined that the file is not the AV file, the control apparatus instructs the reproduction apparatus to read the data other than the AV data from the volume space based on a second defective management method which is different from the first defective management method,

wherein the first location information is information specifying an AV extent that is an area in which the AV data has been recorded, the second location information is information specifying a padding extent that is an area from an end of the AV extent to a boundary of one of the ECC blocks, the first identification information is information indicating a type of the AV extent, and the second identification information is information indicating a type of the padding extent.

* C L M S *

REPLACEMENT SHEET
29 DEC 2000

18. An information processing system according to claim 17, wherein the first defective management method includes the step of, when a defective sector is detected, reading the AV data from at least one sector including the defective sector.

19. An information processing system according to claim 17, wherein the second defective management method includes the step of, when a defective sector is replaced with a replacement sector, reading the data other than the AV data from at lease one sector including the replacement sector.

20. An information processing system according to claim 17, wherein:

the control apparatus selects one of the different types of reproduction commands in accordance with the determination result, and outputs the selected reproduction command to the reproduction apparatus,

the reproduction apparatus reproduces the file recorded in the volume space based on a reproduction method corresponding to the selected reproduction command.

* C L M S *

9803104-0
IPOS/scopy

世界知的所有権機関
国際事務局

PCT 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6
G11B 20/12, 20/18

A1

(11) 国際公開番号 WO98/14938

(43) 国際公開日 1998年4月9日(09.04.98)

(21) 国際出願番号 PCT/JP97/03473

(22) 国際出願日 1997年9月30日(30.09.97)

(30) 優先権データ
特願平8/258078 1996年9月30日(30.09.96) JP

(81) 指定国 CN, ID, JP, KR, MX, SG, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

添付公開書類
国際調査報告書 ISR
補正書

(71) 出願人（米国を除くすべての指定国について）
松下電器産業株式会社
(MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.)[JP/JP]
〒571 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka, (JP)
(72) 発明者；および
(75) 発明者／出願人（米国についてのみ）
後藤芳稔(GOTOH, Yoshiho)[JP/JP]
〒536 大阪府大阪市城東区東中浜4丁目9-17-201 Osaka, (JP)
植田 宏(UEDA, Hiroshi)[JP/JP]
〒573 大阪府枚方市御殿山南町4-3426号 Osaka, (JP)
福島能久(FUKUSHIMA, Yoshihisa)[JP/JP]
〒536 大阪府大阪市城東区関目6丁目14番C-508 Osaka, (JP)
(74) 代理人
弁理士 山本秀策(YAMAMOTO, Shusaku)
〒540 大阪府大阪市中央区城見一丁目2番27号
クリスタルタワー15階 Osaka, (JP)

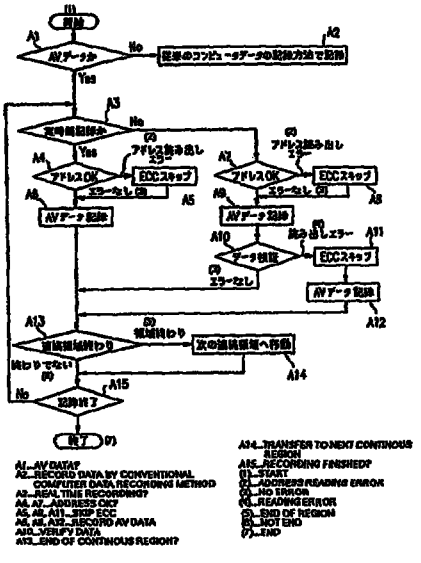
1 PD
1 appl'n (Chk W Extract from Internet)
3 Invs. (Chk W Extract from Internet)

(54)Title: **RECORDING/REPRODUCING METHOD SUITABLE FOR RECORDING/REPRODUCING AV DATA ON/FROM DISC, RECORDER AND REPRODUCER FOR THE METHOD, INFORMATION RECORDING DISC AND INFORMATION PROCESSING SYSTEM**

(54)発明の名称 ディスクに対するAVデータの記録再生に適した記録方法と再生方法及び、その記録装置と再生装置及び、情報記録ディスク及び、情報処理システム

(57) Abstract

A method of recording an AV file which uses an information recording disc which has a plurality of sectors on/from which data are recorded/reproduced includes a step in which it is judged whether inputted data are AV data or not, a step in which defective sectors existing in allocated data recording areas are detected, a step in which, when it is judged that the inputted data are AV data and the defective sectors are detected in the data recording areas, defect extents including defective sectors are allocated, a step in which AV data are recorded on successive sectors while the defect extents are skipped, and a step in which a region where sectors on which AV data only are recorded are successively existing is allocated as one AV extent.



（５７）要約

セクタ単位でデータが記録再生される情報記録ディスクを用いたＡＶファイルの記録方法に関する。記録方法は、入力データがＡＶデータであるか否かを判定するステップと、割り当てられたデータ記録領域に存在する欠陥セクタを検出するステップと、入力データがＡＶデータであるとともにデータ記録領域から欠陥セクタが検出されたとき、欠陥セクタを含む欠陥エクステントを割り付けるステップと、欠陥エクステントをスキップしながら連続するセクタにＡＶデータを記録するステップと、ＡＶデータのみが記録されたセクタが連続する領域を１個のＡＶエクステントとして割り付けるステップとを包含する。

ＰＣＴに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に記載されたＰＣＴ加盟国を同定するために使用されるコード（参考情報）

AL	アルバニア	ES	スペイン	LK	スリランカ	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	FI	フィンランド	LR	リベリア	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FR	フランス	LS	レソト	SI	スロヴェニア
AU	オーストラリア	GA	ガボン	LT	リトアニア	SK	スロヴァキア共和国
AZ	アゼルバイジャン	GB	英国	LU	ルクセンブルグ	SL	シエラレオネ
BA	ボズニア・エルツェゴビナ	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SN	セネガル
BB	バルバドス	GH	ガーナ	MC	モナコ	SZ	スワジランド
BE	ベルギー	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ共和国	TD	チャード
BF	ブルギナ・ファソ	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TG	トーゴ
BG	ブルガリア	GW	ギニアビサウ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TJ	タジキスタン
BJ	ベナン	GR	ギリシャ			TM	トルクメニスタン
BR	ブラジル	HU	ハンガリー	ML	マリ	TR	トルコ
BY	ベラルーシ	ID	インドネシア	MN	モンゴル	TT	トリニダード・トバゴ
CA	カナダ	IE	アイルランド	MR	モーリタニア	UA	ウクライナ
CF	中央アフリカ共和国	IL	イスラエル	MW	マラウイ	UG	ウガンダ
CG	コンゴー	IS	アイスランド	MX	メキシコ	US	米国
CH	スイス	IT	イタリア	NE	ニジェール	UZ	ウズベキスタン
CI	コート・ジボアール	JP	日本	NL	オランダ	VN	ヴィェトナム
CM	カメルーン	KE	ケニア	NO	ノルウェー	YU	ユーゴスラビア
CN	中国	KG	キルギスタン	NZ	ニュー・ジーランド	ZW	ジンバブエ
CU	キューバ	KP	朝鮮民主主義人民共和国	PL	ポーランド		
CZ	チェッコ共和国	KR	大韓民国	PT	ポルトガル		
DE	ドイツ	KZ	カザフスタン	RO	ルーマニア		
DK	デンマーク	LC	セントルシア	RU	ロシア連邦		
EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン	SD	スーダン		