(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3797104号
(P3797104)
(45)発行日　平成18年7月12日(2006.7.12)　(24)登録日　平成18年4月28日(2006.4.28)

(51)Int.Cl.		F I		
G11B 20/10	(2006.01)	G11B	20/10	H
G11B 27/00	(2006.01)	G11B	27/00	D

請求項の数 2　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願2000-401812(P2000-401812)
(22)出願日　平成12年12月28日(2000.12.28)
(65)公開番号　特開2002-203366(P2002-203366A)
(43)公開日　平成14年7月19日(2002.7.19)
審査請求日　平成14年10月17日(2002.10.17)

(73)特許権者　000004075
ヤマハ株式会社
静岡県浜松市中沢町１０番１号
(74)代理人　100084548
弁理士　小森　久夫
(72)発明者　杉山　正
静岡県浜松市中沢町１０番１号
ヤマハ株式会社内

審査官　小林　大介

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ディジタルオーディオ信号録音装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
ディジタルオーディオデータを記憶する記憶手段と、
ディスク状記憶媒体にデータを書き込む媒体書込手段と、
記憶手段に記憶されているディジタルオーディオデータを媒体書込手段によってディスク状記憶媒体に書き込む書込処理を実行するとき、まずこの書込処理以外のディジタルオーディオデータに対するアクセスを禁止する第２の情報を記憶手段に記憶させたのち、ディジタルオーディオデータをディスク状記憶媒体に書き写し、この書き写しが完了したのちディジタルオーディオデータを削除する手段であって、前記第２の情報が記憶されているディジタルオーディオデータに対して前記書込処理以外からアクセスがあったときこれを禁止する制御手段と、
を備えたディジタルオーディオ信号録音装置。
【請求項２】
前記記憶手段は、前記ディジタルオーディオデータの存在を管理する第１の情報を記憶し、
制御手段は、前記書き写しが完了したのち前記第１の情報を前記ディジタルオーディオデータの存在を無効にする内容に書き換える
請求項１に記載のディジタルオーディオ信号録音装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】

【発明の属する技術分野】
この発明は、オーディオＣＤを作成することができるディジタルオーディオ信号録音装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
オーディオＣＤに記憶されているオーディオデータをハードディスクにコピーし、これを再度ＣＤＲディスクに書き込んでオーディオＣＤを作成する装置としては、従来より業務用の専用機が実用化されているほか、パーソナルコンピュータおよびソフトウェアで同様の機能を実現することも可能であった。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
しかし、パーソナルコンピュータは操作が面倒であるため、一般のオーディオ愛好家が使用するのは容易ではなかった。一方、業務用の専用機は、操作方法は分かりやすいが連鎖的なディジタルコピーが可能であるため、民生用の機器として用いることはできなかった。
【０００４】
民生用機器として用いる場合には、ハードディスクにコピーされたオーディオデータをＣＤＲディスクに書き込んだとき、これを消去することにより、オーディオデータの連鎖コピーではなくオーディオデータの移動（転記）とすることで、著作権を保護するようにしているが、従来の装置では、オーディオデータ（ファイルまたはトラック）をコピーし終えたのちでないとハードディスク上の元データを消去することができなかったため、コピーし終えた瞬間に（データの消去が開始されるまえに）電源が落とされるなどの障害の発生や作為的な操作によって両方にデータが残ってしまい著作権が保護されなくなるという問題点があった。
【０００５】
この問題点を解消した従来の装置としては、ハードディスク上のデータが消去されるまではＣＤＲディスクを取り出せないようにメカ的なロックシステムを導入したものがあるが、これでは装置が複雑化してしまいコストアップおよび故障の原因となる。
【０００６】
この発明は、連鎖的なディジタルコピーを防止し、民生用機器として用いることのできるディジタルオーディオ信号録音装置を提供することを目的とする。
【０００７】
【課題を解決するための手段】
請求項１の発明は、ディジタルオーディオデータを記憶する記憶手段と、ディスク状記憶媒体にデータを書き込む媒体書込手段と、記憶手段に記憶されているディジタルオーディオデータを媒体書込手段によってディスク状記憶媒体に書き込む書込処理を実行するとき、まずこの書込処理以外のディジタルオーディオデータに対するアクセスを禁止する第２の情報を記憶手段に記憶させたのち、ディジタルオーディオデータをディスク状記憶媒体に書き写し、この書き写しが完了したのちディジタルオーディオデータを削除する手段であって、前記第２の情報が記憶されているディジタルオーディオデータに対して前記書込処理以外からアクセスがあったときこれを禁止する制御手段と、を備えたことを特徴とするディジタルオーディオ信号録音装置である。
【０００８】
請求項２の発明は、上記ディジタルオーディオ信号録音装置において、前記記憶手段は、前記ディジタルオーディオデータの存在を管理する第１の情報を記憶し、制御手段は、前記書き写しが完了したのち前記第１の情報を前記ディジタルオーディオデータの存在を無効にする内容に書き換える。
【０００９】
この発明では、記憶手段に記憶している子コピーされたディジタルオーディオデータを他のディスク状記憶媒体に書き込んだ場合には、このオーディオデータを記憶手段から消去

する。ここで言う子コピーとは、著作権保護されたオリジナルのディジタルデータからの第１世代のコピーのことを言う。ＳＣＭＳでは、子コピーからのさらなるコピー（いわゆる孫コピー）を禁止している。
この書込処理において、書き込みを実行するまえに他の処理（プロセス）がこのディジタルオーディオデータ（ファイルまたはトラック）にアクセスできないようにして、他の処理から見ればこのデータは既に消去されているようにする。そして、データの書き込みを行い、これが終了したのちに、このディジタルオーディオデータを実際に消去する。消去処理は、他の内容を上書きして完全に消去するようにしてもよいが、ファイルに対するリンクを切ってアクセスできないようにすることで十分である。
【００１０】
これにより、ディジタルオーディオデータの書き写し直後で実際のデータ消去がスタートするまえに電源が落とされても他の処理がこのデータにアクセスことができず著作権が保護され、この録音装置を民生用機器として使用することができるようになる。
【００１１】
なお、この発明におけるディスク状記憶媒体としては、ＣＤ、ＤＶＤ、ＭＤなど種々のものを適用することができる。
【００１２】
【発明の実施の形態】
図面を参照してこの発明の実施形態であるディジタルオーディオ信号録音装置について説明する。図１は同ディジタルオーディオ信号録音装置のブロック図である。コントローラ２は、ＡＴＡＰＩインタフェース２０、サブコード検出部２１、ディジタルオーディオインタフェース２２、アナログオーディオインタフェース２３を有している。コントローラ２（ＡＴＡＰＩインタフェース２０）にはＡＴＡＰＩバス１１を介してＣＤドライブ４、ハードディスクドライブ（以下単にハードディスクという）５が接続されている。また、コントローラ２（ＡＴＡＰＩインタフェース２０）には、メモリバス１２を介してＦＩＦＯメモリ３が接続され、ＣＰＵバス１０を介してＣＰＵ１が接続されている。ＣＰＵバス１０には、ＣＰＵ１、コントローラ２のほか、ＲＯＭ６、ＲＡＭ７が接続され、ＣＰＵ１にはユーザインタフェース８が接続されている。
【００１３】
コントローラ２のディジタルオーディオインタフェース２２は、光ファイバおよび同軸ケーブルの入力端子および光ファイバおよび同軸ケーブルの出力端子を有している。また、アナログオーディオインタフェース２３は、入力用のＡＤコンバータ２５および出力用のＤＡコンバータ２４を有している。サブコード検出部２１は、オーディオデータが記憶されたＣＤ（以下「オーディオＣＤ」という）から読み出されるＣＤ－ＤＡ規格のデータからサブコード情報を分離してデコードし、トラック番号、コピー可否情報などを読み取る。サブコード検出部２１はサブコード情報を一時記憶するバッファを蓄え、これをハードディスク５およびＣＰＵ１に転送する。
【００１４】
ＣＰＵ１は、装置全体の動作を接続し、コントローラ２に対して、何処からデータを読み込んで何処に出力するかを指示する。また、ＣＰＵ１はハードディスク５に記憶されるファイルを管理する。このファイル管理は、同じハードディスク５上に設定されるファイル管理テーブル（図５参照）に基づいて行う。
【００１５】
ユーザインタフェース８は、図２に示す操作パネル面に設けられた操作子群および表示部を有している。操作子としては、通常のＣＤプレーヤと同じようなプレイボタンや停止ボタンなどのスイッチ群、ディスクやトラックを選択するためのマルチジョグダイヤルなどが設けられている。また、表示部は、選択されたまたは再生中のトラック番号などを表示する。なお、この実施形態では、トラックと曲とは１対１で対応しており同義語として用いている。
【００１６】

前記ＣＤドライブ４は、いわゆるＣＤ－ＲＷドライブであり、オーディオＣＤをセットしてオーディオデータを読み取ることができるとともに、ライトワンスのＣＤＲディスクやリライタブルのＣＤＲＷディスクへオーディオデータを書き込むことができるものである。以下、ＣＤＲディスクおよびＣＤＲＷディスクを総称してＣＤＲディスクという。またハードディスク５は、２０ＧＢ程度の記憶容量を有し、３０枚～４０枚のオーディオＣＤのデータを蓄積記憶することができる。ただし、ハードディスク５の記憶容量については特に制限を設けるものではない。

【００１７】

ここで、図３を参照してオーディオＣＤの記憶フォーマットであるＣＤ－ＤＡ（コンパクト・ディスク・ディジタル・オーディオ）規格について説明する。ＣＤ－ＤＡ規格では、オーディオ信号を、サンプリング周波数４４．１ｋＨｚ、２チャンネル、１６ビット量子化でディジタルデータ化し、このサンプリングデータを６サンプリング毎にＣＩＲＣによるパリティを付加してフレーム化している。すなわち、ＣＩＲＣによるパリティが追加された３２シンボルを１フレームとしており、これが６サンプリング相当となる。したがって、１フレームの繰り返し周期は、サンプリング周波数４４．１ｋＨｚ÷６＝７．３５ｋＨｚとなる。また、フレームには、同期信号（２４ビット）、サブコード情報（１バイト）などが付加される。これにより、１フレームは５８８ビットで構成される。このフレームデータをＣＩＲＣエンコードし、ＥＦＭ変調したものがオーディオＣＤに書き込まれているオーディオデータである。

【００１８】

上記のサブコード情報は、オーディオＣＤによる音楽再生を効率的に行うための付加情報であり、曲の番号、インデックス、時間などの情報、さらには文字、グラフィックなどが定められている。１フレーム（７．３５ｋＨｚ）ごとに１バイトのデータを入れることができるが、上記のように多種類の情報を入れるために、９８フレームを単位とするサブコードフレームを形成し、９８バイトで１かたまりのサブコード情報となるようにしている。この９８フレームを１セクタと呼んでいる。したがって、７．３５ｋＨｚ／９８＝７５Ｈｚがセクタ（サブコードフレーム）の繰り返し周期となる。１フレームにサブコード情報として付加される１バイトの各ビットは、１セクタでそれぞれ９８ビットずつになるが、各ビット毎にＰチャンネル，Ｑチャンネル，Ｒチャンネル，Ｓチャンネル，Ｔチャンネル，Ｕチャンネル，Ｖチャンネル，Ｗチャンネルと呼ばれ、各チャンネル毎に異なる内容の情報が書き込まれる。このうち、Ｑチャンネルに全トラック数（全曲数）、トラック番号（曲番号）、時間情報や著作権制御信号などが書き込まれる。

【００１９】

上記のようなフォーマット・変調で書き込まれているオーディオＣＤからデータを読み出して復調する処理はＣＤドライブ４が行い、このデータをＡＴＡＰＩバスに載せてコントローラ２に送信する。コントローラ２は、ＣＤドライブ４から読み出されＡＴＡＰＩバスに載せて送信されたデータから、フレームごとのサブコード信号を抽出してサブコード情報とする処理を行う。また、ハードディスク５からＣＤドライブ４にデータをコピーまたは転送する際には、記憶されているオーディオデータおよびサブコード情報をＣＤドライブ４に出力する処理もコントローラ２が行う。コントローラ２は例えば専用ＬＳＩで構成される。

【００２０】

コントローラ２は、ＣＤドライブ４にセットされたオーディオＣＤの読み出し、ＣＤドライブ４にセットされたＣＤＲディスクへの書き込み、ハードディスク５の書き込み・読み出し、および、オーディオデータの外部入出力を制御する。コントローラ２は、ＣＰＵ１からの指示に応じて、上記制御機能を組み合わせて抽出モード処理、再生モード処理、書込モード処理を実行する。抽出モード処理は、ＣＤドライブ４にセットされたオーディオＣＤからオーディオデータを抽出してハードディスク５に記憶する処理である。再生モード処理は、ＣＤドライブ４にセットされたオーディオＣＤまたはハードディスク５に記憶されているオーディオデータを読み出してディジタルオーディオインタフェース２２また

はアナログオーディオインタフェース２３から出力する処理である。また、書込モード処理は、ハードディスク５に記憶されているオーディオデータをＣＤドライブ４にセットされているＣＤＲディスクに書き込むとともにハードディスク５の元データを消去する処理である。

【００２１】

上記抽出モード処理、再生モード処理、書込モード処理において、ＦＩＦＯメモリ３はデータ処理を円滑に行うためのバッファとして用いられる。ＦＩＦＯメモリとしては、専用のＦＩＦＯメモリデバイスを用いてもよいが、通常のＲＡＭを使用してもよい。この場合には、ＲＡＭ上にＦＩＦＯエリアを確保しておき、ＦＩＦＯエリアの先頭アドレスに書込アドレス、読出アドレスを加算するようにすればよい。

【００２２】

このディジタルオーディオ信号録音装置は、民生用機器であるため、ディジタルオーディオの無制限なコピーを禁止するＳＣＭＳ（シリアル・コピー・マネージメント・システム）によるコピー制限機能を備えている。このＳＣＭＳは、上記抽出モード、再生モード、書込モードの各モードの処理において以下のように機能する。

【００２３】

抽出モードは、オーディオＣＤから読み出したオーディオデータをハードディスク５にディジタルコピーする処理であるが、読み出したオーディオデータ（フレームデータ）から分離解読されたサブコード情報にコピー禁止コードが書き込まれている場合には、このオーディオデータ（トラック）のコピーを禁止する。ＳＣＭＳでは、オリジナルＣＤからディジタルコピーされたオーディオデータのサブコード情報にコピー禁止コードを書き込み、いわゆる孫コピーができないようにされてい。また、読み出したオーディオデータのサブコード情報がコピー許可であった場合でも、このオーディオデータをハードディスク５に書き込むとともに、このオーディオデータに対するファイル管理情報にコピー禁止コードを書き込む。すなわち、このオーディオデータのコピーを許可するといわゆる孫コピーとなってしまうためである。したがって、ハードディスク５に記憶されたオーディオデータは消去することを条件にＣＤＲディスクなどの他のメディアに書き込むこと（ムーブ）が許可される。

【００２４】

再生モードは、オーディオＣＤまたはハードディスク５に記憶された（オリジナルのオーディオＣＤからコピーされた）オーディオデータを読み出してオーディオインタフェースから出力する処理であるが、読み出したオーディオデータから分離解読されたサブコード情報にコピー禁止コードが書き込まれている場合には、このオーディオデータはアナログオーディオインタフェース２３から出力するとともに、ディジタルオーディオインタフェース２２からはコピー禁止のサブコードを付加して出力する。これによって、外部機器によるディジタル記憶を禁止する。なお、オーディオデータのサブコード情報がコピー許可であった場合には、このオーディオデータはアナログオーディオインタフェース２３から出力するとともに、ディジタルオーディオインタフェース２２からコピー許可のサブコードを付加して出力する。

【００２５】

書込モードは、ハードディスク５に記憶されているオーディオデータをＣＤドライブ４にセットされているＣＤＲディスクに書き込む処理であるが、書き込むオーディオデータのファイル管理情報がコピー禁止であった場合には、書き込みとともにこのオーディオデータをハードディスク５から消去する（書き込みおよび消去の手順は後述する）。ＣＤドライブ４にセットされたオーディオＣＤやディジタルオーディオインタフェース２２から入力されたオーディオデータを記憶した場合、そのデータに対するファイル管理情報はコピー禁止とされる。また、アナログオーディオインタフェース２３から入力されたオーディオデータを記憶した場合には、そのデータに対するファイル管理情報は１世代のみコピー許可とされる。すなわち、オリジナルからの最初のコピーである子コピーの作成は許可されるが、その子コピーのコピーである孫コピーの作成は許可されない。これはＳＣＭＳの

規格に基づく処理である。

【００２６】

オーディオＣＤからデータを読み出したとき、サブコード検出部２１がサブコードを分離抽出してデコードし、これをＣＰＵ１に入力する。ＣＰＵ１は、入力されたサブコードのうちコピー可否情報に基づいて上記の書き込みや出力の許可／禁止をコントローラ２に返信する。また、書き込み・再生（出力）時には、サブコード情報に含まれるトラック番号や時間情報をディスプレイに表示する。

【００２７】

図４（Ａ）は、同ディジタルオーディオ信号録音装置のファイル管理方式を説明する図である。上記の抽出モードでオーディオＣＤからオーディオデータがコピーされるとき、オーディオＣＤ毎に１つのディスクディレクトリ（Ｄｉｓｃ１、２、３、…）が作成され、その下にこのオーディオＣＤから抽出したオーディオデータファイル（Ｔｒａｃｋ１、２、３、…）が作成される。利用者によるトラック（曲）の指定（選曲）もディスク番号＋トラック番号で行われる。

【００２８】

また、利用者が、上記ディスクディレクトリの下に記憶されているオーディオデータを自由に組み合わせて再生（またはＣＤＲに書き込み）するためのアルバムを作成することができる。この図ではアルバムも上記ディスクと同様にディレクトリのように記載しているが、実際にはアルバムはディスクディレクトリ下にある複数のオーディオファイル（トラック）を指定するリストデータである。

【００２９】

通常の再生モードの動作は、ディスクまたはアルバムを指定すると、そのディスクまたはアルバムに含まれている（当該ディスクディレクトリの下に記憶されている、または、当該アルバムリストで指定されている）トラックを順番に再生して停止する。なお、１曲のみの再生または複数のディスクまたはアルバムを通しての再生も可能である。

【００３０】

同図（Ｂ）は、各オーディオデータファイル（トラック）を管理するファイル管理情報テーブルを示す図である。同図では、１つのファイルに対するレコードのみを記載している。ファイル管理情報テーブルは、各ファイル毎に、そのファイルを識別する情報（ディスク番号Ｄｍ、トラック番号Ｔｎ）、ファイル有効性情報、消去状態フラグ、コピー可否情報、サブコード情報を記憶している。ファイル有効性情報は、当該ファイル（Ｄｍ，Ｔｎ）の存在／不存在を決定する情報であり、このファイル有効性情報が無効になっている場合には、このファイルのリンクが切られファイルが消去された状態になり、読み出しが不可能になる。すなわち、このファイル有効性情報はＤＯＳのＦＡＴ情報のような制御プログラムレベルの情報である。消去状態フラグは、ハードディスク５からＣＤＲディスクへのオーディオデータの転記（ムーブ）時に用いられるフラグであり、そのとき実行されている転記処理のための読み出しのみ許可し、それ以外のアクセスに対してはファイルが消去されたとして扱われる。コピー可否情報は、上記のディジタルコピーを許可するか否かを示すコードである。また、サブコード情報は、オーディオＣＤに含まれていたサブコード情報と同等のものであり、たとえば曲のタイトルなどが含まれる。

【００３１】

また、これ以外に実データの管理場所を示すポインタやデータ属性情報もファイル管理情報に含まれる。

【００３２】

図５は、コピー禁止とされているオーディオデータファイル（トラック）を転記するときのファイル管理情報の管理手順を説明する図である。処理前はファイル有効性情報は有効であり、消去状態フラグはリセットされてデータありを示している。転記処理がスタートすると消去状態フラグがセットされて消去状態にされる。この状態では、現在実行されている転記処理のみがこのファイルにアクセス可能であり、この処理動作に対しては、このファイルは消去されているとして扱われる。実データ（オーディオデータ）およびサブコ

ード情報が転記先（ＣＤＲディスクなど）に書き込まれる。そしてこの書き込みが正常に終了したとき転記先のファイル管理情報（ファイル有効性情報）が有効となる。

【００３３】

こののち、ファイル有効性情報を無効とし、ハードディスク５上のオーディオデータファイルを消去する。

【００３４】

このように転記前に消去状態フラグをセットし、転記終了後にファイル有効性情報を無効とすることにより、実データを消去状態にせずに転記以外の実データへのアクセスを無効にすることができ、たとえば、転記先への転記が終了した瞬間に電源が落ちるなどのアクシデントがあった場合でも、転記先および転記元（ハードディスク５）の両方に実データが残ってしまうというＳＣＭＳに反する状態を無くすことが可能になる。

【００３５】

図６～図１０はこのディジタル録音装置の動作を示すフローチャートである。図６は、ＣＤドライブ４にセットされたオーディオＣＤからオーディオデータを抽出してハードディスク５に記憶する抽出モードの処理動作示すフローチャートである。このフローチャートは、ＣＰＵ１とコントローラ２の動作を示している。抽出モードが設定されているとき、利用者によってＣＤドライブ４にオーディオＣＤがセットされると（ｓ１）、このオーディオＣＤのための新たなディスクディレクトリを作成する。そして、トラック番号を生成する（ｓ３）。このトラック番号は１から順に生成される。そしてファイル管理情報テーブルにこのトラックに対する管理情報レコードを作成する（ｓ４）。以上の処理はＣＰＵ１が行う。この処理ののち、オーディオＣＤからデータを読み出し（ｓ５）、読み出したデータからサブコードを分離してバッファする（ｓ６）。この処理はコントローラ２が行う。

【００３６】

ここで、トラックの先頭のオーディオデータ（フレームデータ）を読み出したとき同図（Ｂ）の処理を行う。コントローラ２がこのフレームデータから分離デコードしたサブコード情報をチェックし（ｓ１１）、コピーが許可されているかを判断する（ｓ１２）。そして、コピーが許可されている場合にはそのまま処理を継続するが、コピーが禁止されている場合には、このトラックをスキップしてｓ１０に進む。

【００３７】

抽出を実行する場合は、オーディオＣＤから読み出したオーディオデータ本体（実データ）をＦＩＦＯメモリ３を経由してハードディスクに書き込む。このオーディオデータはｓ３で生成されたトラック番号のオーディオファイルとなる。そして、必要なサブコード情報をファイル管理情報テーブルに保存する（ｓ８）。ｓ５以下の動作をこのトラックが終了するまで繰り返し実行する。トラックが終了すると、オーディオＣＤに次のトラックがある場合にはこの新たなトラックに対応するトラック番号をディスクディレクトリの下に生成して（ｓ３）、以下の動作を再度実行する。全てのトラックについてこの処理を終了した場合には動作を終了する（ｓ１０）。

【００３８】

図７は、再生モードの処理動作を示すフローチャートである。このフローチャートは、ハードディスク５に記憶されているオーディオデータの再生時の処理動作を示しており、ＣＰＵ１が実行する処理動作を示している。再生モードが設定されると、まずディスク１のトラック１をデフォルトの選択曲として設定する（ｓ２０）。そして、以下、プレイ操作、ストップ操作、ディスク選択操作、トラック選択操作（ｓ２１～ｓ２４）に応じて以下の処理を実行する。

【００３９】

プレイボタンを押すなどのプレイ操作が実行されると（ｓ２１）、そのとき設定されているトラックの再生をスタートする（ｓ２５）。また、ストップボタンを押すなどのストップ操作が実行されると再生動作を停止する（ｓ２６）。

【００４０】

また、マルチジョグダイヤルによってディスク（またはアルバム）が選択されると（ｓ２３）、選択されたディスクまたはアルバムの番号を選択ディスクとして設定し（ｓ２７）、そのディスク（アルバム）のトラック１をデフォルトの選択曲として設定する（ｓ２８）。そして現在再生中であれば、そのとき再生していたトラックをキャンセルして上記選択されたトラックにジャンプする（ｓ３０）。

【００４１】

また、マルチジョグダイヤルによってトラックが選択されると（ｓ２４）、選択されたトラック番号を選択曲として設定する（ｓ３１）。そして、現在再生中であれば、そのとき再生していたトラックをキャンセルして上記選択されたトラックにジャンプする（ｓ３０）。

【００４２】

図８は、再生モード時にコントローラ２が実行する処理動作を示すフローチャートである。ＣＰＵ１から再生が指示されると、指定されたトラックのオーディオデータをハードディスク５から読み出し（ｓ４０）、オーディオインタフェースに出力する。トラックが終了するまでこのファイルの読み出しを継続し（ｓ４２）、トラックが終了するとディスク（アルバム）内のトラックが終了するまで、次のトラックを選択してこの動作を繰り返す。そして、ディスク（アルバム）内のトラックが終了すると再生を終了する。

【００４３】

このように、通常の再生モード処理はディスクまたはアルバム単位で行われ、ディスクまたはアルバムの最後の曲（トラック）を再生したのち再生を終了する。この通常動作以外に、複数のディスク（アルバム）を通して再生する動作、１曲のみを指定して再生する動作も可能である。

【００４４】

同図（Ｂ）は、トラックのスタート時に実行されるオーディオインタフェースへの出力制御動作を示すフローチャートである。この動作は、トラックの読み出しをスタートするとき実行される。まず、そのトラックに対応するファイル管理情報を読み出し（ｓ４５）、コピー可否情報の内容を判断する（ｓ４６）。コピーが許可されていれば、コピー許可のサブコード情報を付加してディジタルオーディオインタフェース２２にオーディオデータを出力するとともに、アナログオーディオインタフェース２３にもオーディオデータを出力する（ｓ４７）。一方、コピーが禁止されていればコピー禁止のサブコード情報を付加してディジタルオーディオインタフェース２２にオーディオデータを出力するとともにアナログオーディオインタフェース２３にもオーディオデータを出力する（ｓ４８）。これにより、コピーが禁止されているトラックのディジタル出力を防止することができる。

【００４５】

図９はアルバム作成動作を示すフローチャートである。上記のようにアルバムとは、利用者が様々なトラックを組み合わせて１枚のディスクのように再生することができるリストである。アルバム作成モードが設定されると、まず今回作成するアルバムのアルバム番号を生成する（ｓ５１）。アルバム番号は１から順に生成するようにすればよい。そしてアルバム中のトラック番号を指し示すｉに１をセットする（ｓ５２）。こののち、ディスク選択操作、トラック選択操作、選曲操作、終了操作に応じて対応する処理を実行する。マルチジョグダイヤルを用いてディスクが選択されると（ｓ５３）、選択されたディスク番号を設定し（ｓ５７）、このディスクのトラック１をデフォルトの選択曲として設定する（ｓ５８）。また、マルチジョグダイヤルを用いてトラックが選択されると（ｓ５４）、そのとき選択されているディスクの今回選択されたトラックを選択曲として設定する（ｓ５９）。

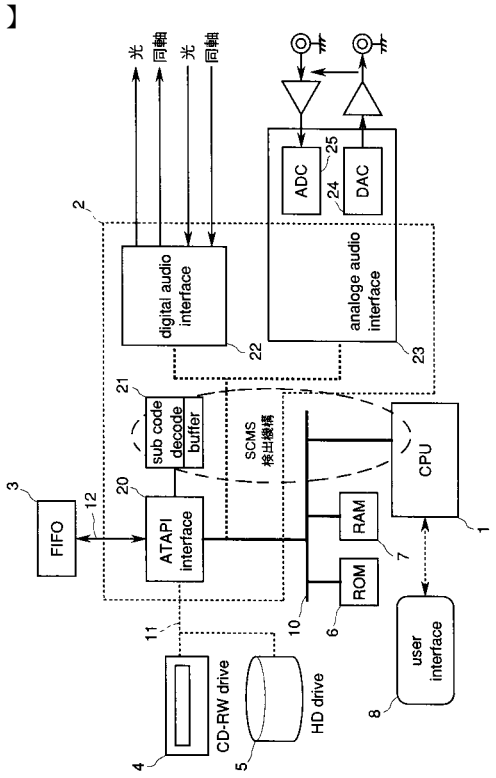
【００４６】

そして、選曲ボタンの押下などの選曲操作がされると（ｓ５５）、そのとき選択曲として設定されているトラックをトラックｉとして記憶する（ｓ６１：図４参照）。こののち、ｉに１を加算して次の曲の選択に備える（ｓ６２）。また、終了操作がされると、これでこのアルバムの作成が終了であるためそのまま終了する。

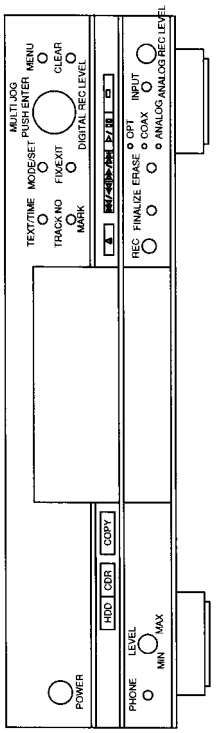
【００４７】
なお、この処理動作は、新規のアルバムの作成動作を示しているが、既に作成されたアルバムの内容もそのアルバム番号、トラック番号を指定して内容を修正することができるものとする。
【００４８】
図１０は、書込モードの処理動作を示すフローチャートである。この処理動作はディスクまたはアルバムをＣＤドライブ４にセットされたＣＤＲディスクに書き込む処理動作であり、書き込みののちハードディスク５上のトラックを消去する転記動作である。
【００４９】
まず、書込モードにおいて、利用者によってＣＤＲディスクに書き込むディスク（またはアルバム）の番号が指定される（ｓ７０）。そうすると、そのディスクまたはアルバムの先頭のトラック番号をコントローラ２に指示するとともに（ｓ７１）とともに、このトラックのファイル管理情報テーブルの消去状態フラグをセットして仮消去状態にし、他の処理動作からはアクセスできないようにする（ｓ７２）。そして、ハードディスク５からオーディオデータおよびサブコード情報を読み出し（ｓ７３，７４）、これをＣＤの書き込みフォーマットに編集・変調して（ｓ７５）、ＣＤＲディスクに書き込む（ｓ７６）。ｓ７３～ｓ７４の処理はコントローラ２が行う。また、ｓ７５、ｓ７６の処理はコントローラ２とＣＤドライブ４が連携して行う。トラックの書き込みが終了すると（ｓ７７）、ハードディスク５上のトラックに対応するファイル管理情報の有効性情報が無効にされ、ハードディスク５上のこのトラックのデータは完全に消去されたことになる。これにより、ＣＤからハードディスクにコピーされたオーディオデータからさらにコピーを作成することが出来なくなりＳＣＭＳに違反した不正なコピーをすることができなくなる。
【００５０】
上記の処理を指定されたディスク（アルバム）のトラック順に実行してゆき、選択されたディスク（アルバム）の全てのトラックの書き込みが終了すれば（ｓ７９）、書き込まれたブランクＣＤのディスクがオーディオＣＤとして再生できるように終了処理をして（ｓ８０）、処理を終える。
【００５１】
図１０の書込モードの処理では、ＣＤドライブ４にセットされたＣＤＲディスクに対してオーディオデータを書き込んでいるが、ディジタルオーディオインタフェース２２から出力するようにしてもよい。
【００５２】
なお、この実施形態では、ＣＤＲディスクに書き込む録音装置について説明したが、この発明は、ＤＶＤ、ＭＤなど種々の媒体に録音するレコーダに適用することができる。
【００５３】
また、ＳＣＭＳは連鎖的なディジタルコピーを禁止するものであるため、ハードディスク５にアナログ入力を経てディジタル録音されたオーディオデータに対しては上記規制をかけずそのコピーは自由に作成することができる。
【００５４】
【発明の効果】
この発明によれば、書き込みを実行するまえに他の処理がこのディジタルオーディオデータにアクセスできないようにすることにより、ディジタルオーディオデータの書き写し直後で実際のデータ消去がスタートするまえに電源が落とされても他の処理がこのデータにアクセスことができず著作権が保護され、この録音装置を民生用機器として使用することができるようになる。
【図面の簡単な説明】
【図１】この発明の実施形態であるディジタルオーディオ信号録音装置のブロック図
【図２】同ディジタルオーディオ信号録音装置の操作パネル面を示す図
【図３】ＣＤ－ＤＡ規格における１フレームの構成を示す図
【図４】同ディジタルオーディオ信号録音装置のディスク、アルバムの構成およびファイ

ル管理の方式を説明する図
【図５】同ディジタルオーディオ信号録音装置のファイル管理情報テーブルおよびその書き換えを説明する図
【図６】同ディジタルオーディオ信号録音装置の動作を示すフローチャート
【図７】同ディジタルオーディオ信号録音装置の動作を示すフローチャート
【図８】同ディジタルオーディオ信号録音装置の動作を示すフローチャート
【図９】同ディジタルオーディオ信号録音装置の動作を示すフローチャート
【図１０】同ディジタルオーディオ信号録音装置の動作を示すフローチャート
【符号の説明】
１…ＣＰＵ、２…コントローラ、３…ＦＩＦＯメモリ、４…ＣＤドライブ、５…ハードディスク、６…ＲＯＭ、７…ＲＡＭ、８…ユーザインタフェース、１０…ＣＰＵバス、１１…ＡＴＡＰＩバス、１２…メモリバス、２０…ＡＴＡＰＩインタフェース、２１…サブコード検出部、２２…ディジタルオーディオインタフェース、２３…アナログオーディオインタフェース、２４…ＤＡコンバータ、２５…ＡＤコンバータ

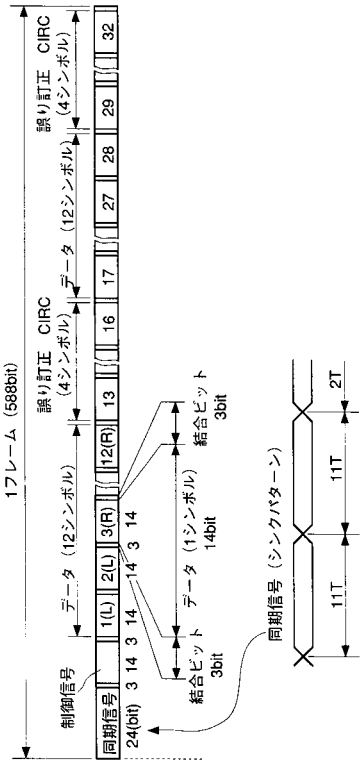
【図１】



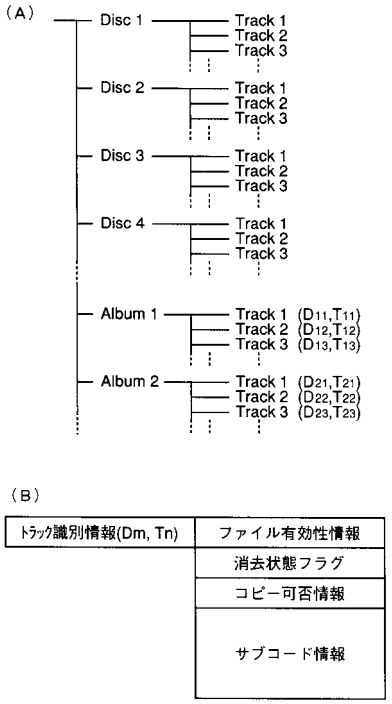
【図２】



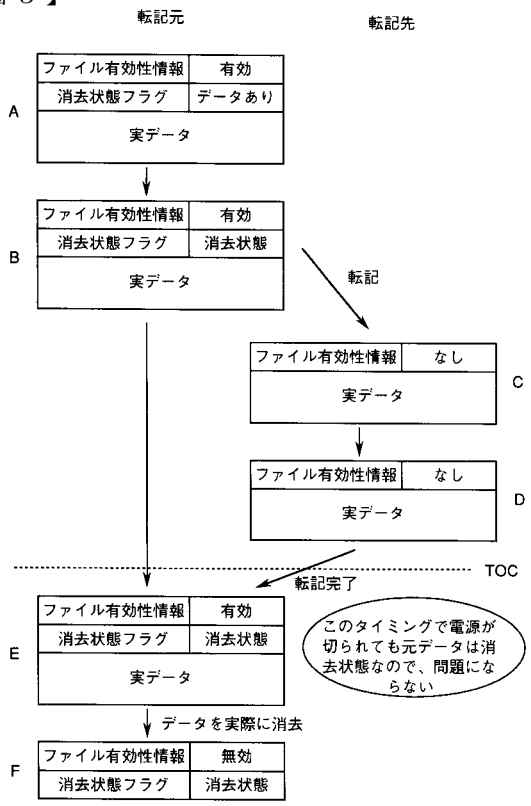
【図３】


17フレーム（588bit）
誤り訂正 CIRC（4シンボル）
データ（12シンボル）
誤り訂正 CIRC（4シンボル）
データ（12シンボル）
制御信号
同期信号
24(bit)
結合ビット 3bit
データ（1シンボル）14bit
結合ビット 3bit
同期信号（シンクパターン）
2T
11T
11T

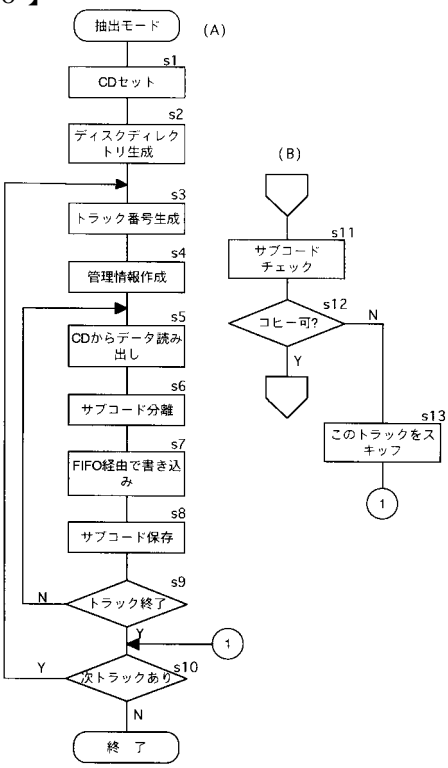
【図４】


(A)
Disc 1
Disc 2
Disc 3
Disc 4
Album 1
Album 2
Track 1
Track 2
Track 3
Track 1 (D11,T11)
Track 2 (D12,T12)
Track 3 (D13,T13)
Track 1 (D21,T21)
Track 2 (D22,T22)
Track 3 (D23,T23)
(B)
トラック識別情報(Dm, Tn)
ファイル有効性情報
消去状態フラグ
コピー可否情報
サブコード情報

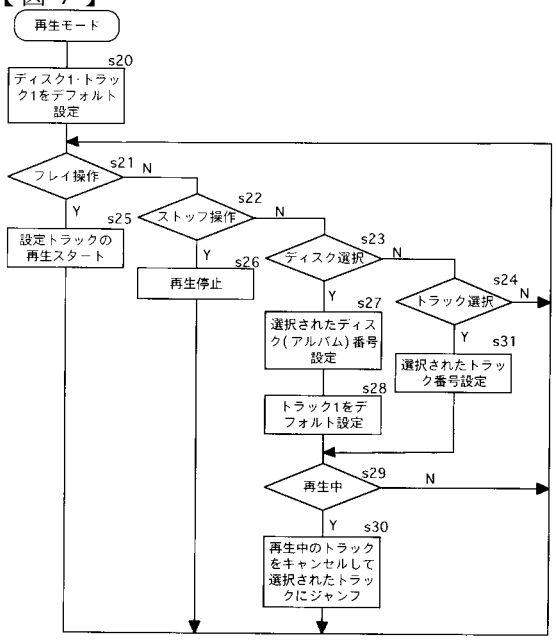
【図５】


転記元
転記先
A
ファイル有効性情報 有効
消去状態フラグ データあり
実データ
B
ファイル有効性情報 有効
消去状態フラグ 消去状態
実データ
転記
C
ファイル有効性情報 なし
実データ
D
ファイル有効性情報 なし
実データ
TOC
転記完了
E
ファイル有効性情報 有効
消去状態フラグ 消去状態
実データ
このタイミングで電源が切られても元データは消去状態なので、問題にならない
データを実際に消去
F
ファイル有効性情報 無効
消去状態フラグ 消去状態

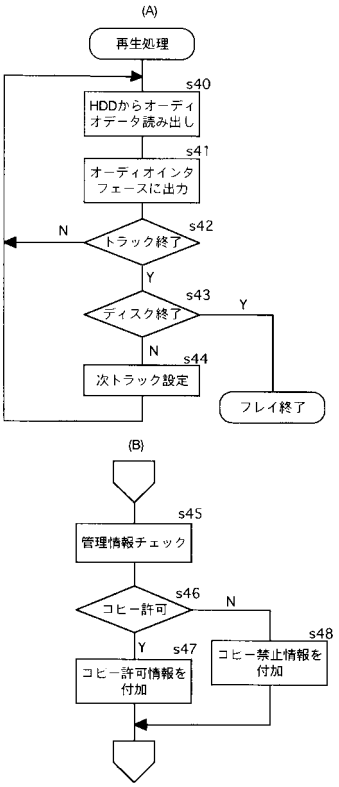
【図６】


抽出モード
(A)
s1
CDセット
s2
ディスクディレクトリ生成
s3
トラック番号生成
s4
管理情報作成
s5
CDからデータ読み出し
s6
サブコード分離
s7
FIFO経由で書き込み
s8
サブコード保存
s9
トラック終了
N
Y
1
Y
次トラックあり
s10
N
終 了
(B)
s11
サブコードチェック
s12
コピー可?
N
Y
s13
このトラックをスキップ
1

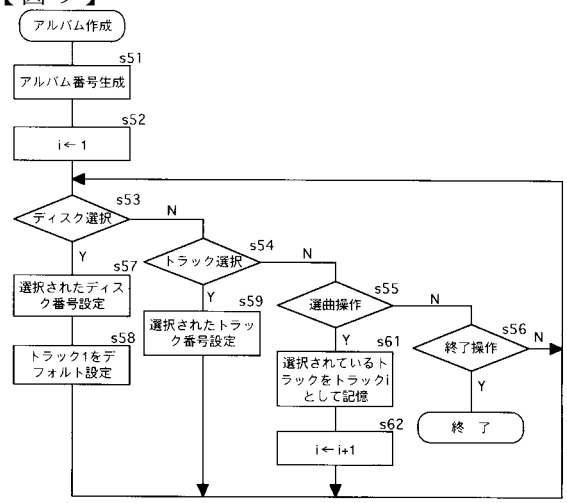
【図７】


再生モード
s20
ディスク1・トラック1をデフォルト設定
フレイ操作
s21
N
Y
ストップ操作
s22
N
Y
ディスク選択
s23
N
Y
トラック選択
s24
N
Y
s25
設定トラックの再生スタート
s26
再生停止
s27
選択されたディスク(アルバム)番号設定
s28
トラック1をデフォルト設定
s31
選択されたトラック番号設定
再生中
s29
N
Y
s30
再生中のトラックをキャンセルして選択されたトラックにジャンフ

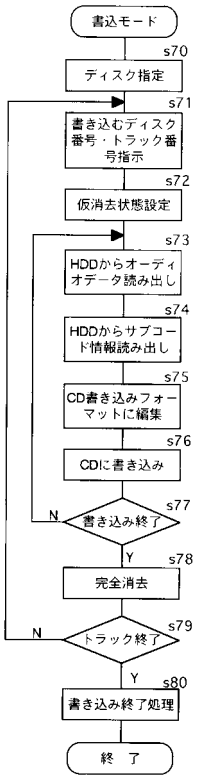
【図８】


(A)
再生処理
s40
HDDからオーディオデータ読み出し
s41
オーディオインタフェースに出力
トラック終了
s42
N
Y
ディスク終了
s43
Y
N
s44
次トラック設定
フレイ終了
(B)
s45
管理情報チェック
コピー許可
s46
N
Y
s47
コピー許可情報を付加
s48
コピー禁止情報を付加

【図９】


アルバム作成
s51
アルバム番号生成
s52
i← 1
ディスク選択
s53
N
Y
トラック選択
s54
N
Y
選曲操作
s55
N
Y
終了操作
s56
N
Y
s57
選択されたディスク番号設定
s58
トラック1をデフォルト設定
s59
選択されたトラック番号設定
s61
選択されているトラックをトラックiとして記憶
s62
i← i+1
終 了

【図１０】


書込モード
s70
ディスク指定
s71
書き込むディスク番号・トラック番号指示
s72
仮消去状態設定
s73
HDDからオーディオデータ読み出し
s74
HDDからサブコード情報読み出し
s75
CD書き込みフォーマットに編集
s76
CDに書き込み
書き込み終了
s77
N
Y
s78
完全消去
トラック終了
s79
N
Y
s80
書き込み終了処理
終 了

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０７－１２１９８７（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－２９８９７４（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－２５９９６４（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－３０６７３８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G11B 20/10
G11B 27/00
G06F 12/14