

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4260343号
(P4260343)

(45) 発行日 平成21年4月30日 (2009. 4. 30)

(24) 登録日 平成21年2月20日 (2009. 2. 20)

(51) Int. Cl.

F I

G 1 1 B 20/10 (2006. 01)

G 1 1 B 20/10 H

H 0 4 L 9/10 (2006. 01)

G 1 1 B 20/10 3 2 1 Z

H 0 4 L 9/00 6 2 1 Z

請求項の数 5 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2000-186342 (P2000-186342)
 (22) 出願日 平成12年6月21日 (2000. 6. 21)
 (65) 公開番号 特開2001-67796 (P2001-67796A)
 (43) 公開日 平成13年3月16日 (2001. 3. 16)
 審査請求日 平成19年3月22日 (2007. 3. 22)
 (31) 優先権主張番号 特願平11-173571
 (32) 優先日 平成11年6月21日 (1999. 6. 21)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100098291
 弁理士 小笠原 史朗
 (72) 発明者 川村 明久
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 (72) 発明者 新保 正利
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 (72) 発明者 森 美裕
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デジタルデータ伝送方法、およびその方法を用いたオーディオ再生装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

音楽記録媒体から音声情報を再生するオーディオ再生装置であって、

外部バスを介して互いに接続されたデジタル信号処理 L S I、D / A 変換 L S I、属性情報読み取り手段、属性情報解析手段、およびスクランブル / デスクランブル制御手段を備え、

前記デジタル信号処理 L S I は、

前記音楽記録媒体から読み出されたデジタル信号を処理するデジタル信号処理手段と、

前記デジタル信号処理手段から出力されるデジタル信号をスクランブルするスクランブル処理手段とを有し、

前記 D / A 変換 L S I は、

前記外部バスを通じて伝送されてくるスクランブルされたデジタル信号をデスクランブルするデスクランブル処理手段と、

前記デスクランブル処理手段から出力されるデジタル信号を D / A 変換する D / A 変換手段とを有し、

前記属性情報読み取り手段は、前記音楽記録媒体から読み出されたデジタル信号を処理して得られる音声の品質に関連する情報（以下、デジタル信号品質情報）を含む属性情報を読み取り、

前記属性情報解析手段は、前記属性情報読み取り手段により読み取られた属性情報を解

10

20

析し、

前記スクランブル／デスクランブル制御手段は、前記属性情報解析手段の解析結果に基づいて、前記スクランブル処理手段と、前記デスクランブル処理手段とを制御する、オーディオ再生装置。

【請求項 2】

前記デジタル信号品質情報は、当該デジタル信号のサンプリング周波数および／または量子化ビット数であることを特徴とする、請求項 1 に記載のオーディオ再生装置。

【請求項 3】

前記スクランブル／デスクランブル制御手段は、

前記スクランブル処理手段を制御するスクランブル情報と、前記デスクランブル処理手段を制御するデスクランブル情報を保持しており、

一の前記スクランブル情報と、一の前記デスクランブル情報との組であるスクランブル／デスクランブル情報に付与された識別子と、前記属性情報解析手段により解析された属性情報の解析結果とを互いに対応付けた一つ以上の組が記載されたテーブルとを保持しており、

前記属性情報解析手段から解析結果を受け取り、前記テーブルを参照し、前記解析結果に対応するスクランブル／デスクランブル情報を選択し、

選択した前記スクランブル／デスクランブル情報を前記スクランブル処理手段と、前記デスクランブル処理手段とにそれぞれ与え、前記スクランブル手段と、前記デスクランブル手段とを制御することを特徴とする、請求項 1 に記載のオーディオ再生装置。

【請求項 4】

前記デジタル信号処理 LSI は、前記スクランブル処理手段を制御するスクランブル情報を複数有するスクランブル制御手段を有し、

前記 D/A 変換 LSI は、前記デスクランブル処理手段を制御するデスクランブル情報を複数有するデスクランブル制御手段を有し、

前記スクランブル／デスクランブル制御手段は、

一の前記スクランブル情報と、一の前記デスクランブル情報との組みであるスクランブル／デスクランブル情報に付与された識別子と、前記属性情報解析手段により解析された属性情報の解析結果とを互いに対応付けた一つ以上の組が記載されたテーブルを保持しており、

前記属性情報解析手段から解析結果を受け取り、前記テーブルを参照し、前記解析結果に対応するスクランブル／デスクランブル情報を選択し、

選択したスクランブル／デスクランブル情報に付与された識別子を前記スクランブル制御手段と、前記デスクランブル制御手段にそれぞれ出力し、

前記スクランブル制御手段は、

前記スクランブル／デスクランブル制御手段から出力された前記識別子に対応するスクランブル情報を前記スクランブル処理手段に与え、

前記デスクランブル制御手段は、

前記スクランブル／デスクランブル制御手段から出力された前記識別子に対応するデスクランブル情報を前記デスクランブル処理手段に与えることを特徴とする、請求項 3 に記載のオーディオ再生装置。

【請求項 5】

前記スクランブル／デスクランブル制御手段は、前記属性情報解析手段の解析結果に基づいて、最も品質の高い再生音声得られる前記デジタル信号から順番に、スクランブル／デスクランブルの手順がより複雑な処理を実行するように、前記スクランブル処理手段と、前記デスクランブル処理手段とを制御することを特徴とする、請求項 1 に記載のオーディオ再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

10

20

30

40

50

本発明は、外部バスを介して互いに接続された複数のＬＳＩ間でデータを伝送する方法に関し、より特定的には、外部バスを介して互いに接続されたデジタル信号処理ＬＳＩおよびＤ／Ａ変換ＬＳＩを備えたＤＶＤオーディオ再生装置において、デジタル信号処理ＬＳＩからＤ／Ａ変換ＬＳＩへ外部バスを通じてデジタル信号を伝送する方法、およびその方法を用いたＤＶＤオーディオ再生装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

最近、片面一層方式で４．７ＧＢの容量を持つＤＶＤに主としてオーディオ信号を記録することによって、高品質な音声のマルチチャンネル再生を実現するＤＶＤオーディオ規格が決められつつあり、ＤＶＤオーディオ・ディスクを再生するためのＤＶＤオーディオ再生装置の開発も進められている。

10

ＤＶＤオーディオ規格では、様々なサンプリング周波数、量子化ビット数およびチャンネル数を持つオーディオ信号の記録再生が可能となっている。例えば、サンプリング周波数１９２ｋＨｚ、量子化ビット数２４、チャンネル数２のオーディオ信号を記録して、最高周波数が９６ｋＨｚに達するステレオ音声を再生したり、あるいは、サンプリング周波数９６ｋＨｚ、量子化ビット数２４、チャンネル数６のオーディオ信号を記録して、最高周波数が４８ｋＨｚのマルチチャンネル音声を再生したりすることができる。さらには、ビデオ信号もＤＶＤに記録して、音声と共に映像を再生するなど、多彩な記録再生が可能となっている。

なお、オーディオ信号のサンプリング周波数としては、１９２／９６／４８ｋＨｚおよび１７６．４／８８．２／４４．１ｋＨｚがあり、量子化ビット数としては、２４／２０／１６ｂｉｔがある。

20

【０００３】

図１１は、従来のＤＶＤオーディオ再生装置において、デジタル信号処理ＬＳＩ６からＤ／Ａ変換ＬＳＩ７へのデジタル信号の伝送に関連する部分の構成を示す図である。

図１１において、デジタル信号処理ＬＳＩ６と、Ｄ／Ａ変換ＬＳＩ７とは、外部バス１３～１５を介して互いに接続されている。デジタル信号処理ＬＳＩ６は、入力されるデジタル信号（パケットストリーム）を処理して、デジタル信号を生成する。Ｄ／Ａ変換ＬＳＩ７は、デジタル信号処理ＬＳＩ６から出力されるデジタル信号をＤ／Ａ変換して、アナログ信号を生成する。

30

【０００４】

図１２は、図１１のデジタル信号処理ＬＳＩ６から出力されるデジタル信号を示すタイミングチャートである（チャンネル数２の場合）。図１２において、ワードクロックは、シリアルデータのチャンネルが切り替わるタイミングを表すクロック信号であり、図１１の外部バス１３を伝送される。シリアルデータは、２つのチャンネル（ｃｈ１，ｃｈ２）のデータを含み、外部バス１４を伝送される（なお、例えばチャンネル数が４の場合は、２つのチャンネル（ｃｈ３，ｃｈ４）を含む別のシリアルデータが、上記シリアルデータと並列に出力される）。ビットクロックは、シリアルデータと同期したクロック信号であり、外部バス１５を伝送される。これらワードクロック、シリアルデータおよびビットクロックから、ｃｈ１，ｃｈ２の各Ｂｉｔ配列{ＭＳＢ，２３，２２，…，３，２，ＬＳＢ}が得られる。

40

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

上記のように、従来のＤＶＤオーディオ再生装置では、デジタル信号処理ＬＳＩ６と、Ｄ／Ａ変換ＬＳＩ７とは、別々のチップ上に設けられ、外部バス１３～１５を介して互いに接続されている。そのため、デジタル信号処理ＬＳＩ６およびＤ／Ａ変換ＬＳＩ７の間の外部バス１３～１５からデジタル信号を取り出して、不正にコピーすることができるといった問題点があった。Ｄ／Ａ変換ＬＳＩ７に入力される直前のデジタル信号からは、前述のような超高品質なステレオ音声や、高音質なマルチチャンネル音声簡単に再生できてしまう（図１２参照）。

50

【 0 0 0 6 】

なお、デジタル信号処理 L S I 6 と D / A 変換 L S I 7 とを単一チップ上に設ければ、外部バス 1 3 ~ 1 5 からデジタル信号を取り出す不正コピーを防ぐことができる。しかし、この場合、デジタル信号処理 L S I 6 側で行われるデジタル信号処理による雑音等が、D / A 変換 L S I 7 に含まれるアナログ回路部分へと混入し、その結果、D / A 変換 L S I 7 から出力されるアナログ信号の品質が劣化するという別の問題が生じる。D V D オーディオを再生する場合、（例えば C D 再生と比べ）高速なデジタル信号処理が行われるので、この品質劣化が著しい。

【 0 0 0 7 】

それゆえに、本発明の目的は、D / A 変換 L S I へ入力される直前のデジタル信号を取り出して不正にコピーされるのを防ぐことができるような D V D オーディオ再生装置を提供することである。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段および発明の効果】

第 1 の発明は、音楽記録媒体から音声情報を再生するオーディオ再生装置であって、
外部バスを介して互いに接続されたデジタル信号処理 L S I、D / A 変換 L S I、属性情報読み取り手段、属性情報解析手段、およびスクランブル / デスクランブル制御手段を備え、

デジタル信号処理 L S I は、

音楽記録媒体から読み出されたデジタル信号を処理するデジタル信号処理手段と

デジタル信号処理手段から出力されるデジタル信号をスクランブルするスクランブル処理手段とを有し、

D / A 変換 L S I は、

外部バスを通じて伝送されてくるスクランブルされたデジタル信号をデスクランブルするデスクランブル処理手段と、

デスクランブル処理手段から出力されるデジタル信号を D / A 変換する D / A 変換手段とを有し、

属性情報読み取り手段は、音楽記録媒体から読み出されたデジタル信号を処理して得られる音声の品質に関連する情報（以下、デジタル信号品質情報）を含む属性情報を読み取り、

属性情報解析手段は、属性情報読み取り手段により読み取られた属性情報を解析し、スクランブル / デスクランブル制御手段は、属性情報解析手段の解析結果に基づいて、スクランブル処理手段と、デスクランブル処理手段とを制御する。

【 0 0 0 9 】

上記第 1 の発明では、第 1 の L S I および第 2 の L S I の間の外部バスを伝送される信号がスクランブルされているので、たとえ外部バスからデータを取り出して不正にコピーしても、それを再生することができない。

【 0 0 1 1 】

上記第 1 の発明では、デジタル信号処理 L S I および D / A 変換 L S I の間の外部バスを伝送されるデジタル信号がスクランブルされているので、たとえ外部バスからデジタル信号を取り出して不正にコピーしても、それを再生することができない。

【 0 0 1 4 】

上記第 1 の発明では、デジタル信号の属性に応じたスクランブル / デスクランブルを行う。

【 0 0 1 6 】

上記第 1 の発明では、デジタル信号の品質に見合った秘匿性を実現されるようなスクランブル / デスクランブルを行う（例えば、高品質の信号ほど高い秘匿性を実現する等）。その結果、スクランブル / デスクランブル処理の効率も高まる。

【 0 0 1 7 】

第 2 の発明は、第 1 の発明において、デジタル信号品質情報は、当該デジタル信号のサンプリング周波数および / または量子化ビット数であることを特徴としている。

【 0 0 1 8 】

第 3 の発明は、第 1 の発明において、

スクランブル / デスクランブル制御手段は、

スクランブル処理手段を制御するスクランブル情報と、デスクランブル処理手段を制御するデスクランブル情報を保持しており、

一のスクランブル情報と、一のデスクランブル情報との組であるスクランブル / デスクランブル情報に付与された識別子と、属性情報解析手段により解析された属性情報の解析結果とを互いに対応付けた一つ以上の組が記載されたテーブルとを保持しており、

属性情報解析手段から解析結果を受け取り、テーブルを参照し解析結果に対応するスクランブル / デスクランブル情報を選択し、

選択したスクランブル / デスクランブル情報をスクランブル処理手段と、デスクランブル処理手段とにそれぞれ与え、スクランブル処理手段と、デスクランブル処理手段とを制御することを特徴としている。

【 0 0 1 9 】

第 4 の発明は、第 3 の発明において、

デジタル信号処理 L S I は、スクランブル処理手段を制御するスクランブル情報を複数有するスクランブル制御手段を有し、

D / A 変換 L S I は、デスクランブル処理手段を制御するデスクランブル情報を複数有するデスクランブル制御手段を有し、

スクランブル / デスクランブル制御手段は、

一のスクランブル情報と、一のデスクランブル情報との組みであるスクランブル / デスクランブル情報に付与された識別子と、属性情報解析手段により解析された属性情報の解析結果とを互いに対応付けた一つ以上の組が記載されたテーブルを保持しており、

属性情報解析手段から解析結果を受け取り、テーブルを参照し、解析結果に対応するスクランブル / デスクランブル情報を選択し、

選択したスクランブル / デスクランブル情報に付与された識別子をスクランブル制御手段と、デスクランブル制御手段にそれぞれ出力し、

スクランブル制御手段は、

前記スクランブル / デスクランブル制御手段から出力された識別子に対応するスクランブル情報をスクランブル処理手段に与え、

デスクランブル制御手段は、

スクランブル / デスクランブル制御手段から出力された識別子に対応するデスクランブル情報をデスクランブル処理手段に与えることを特徴としている。

【 0 0 2 0 】

上記第 4 の発明では、複数のスクランブル情報を持つスクランブル制御部がデジタル信号処理 L S I の内部に含まれ、かつ、複数のデスクランブル情報を持つデスクランブル制御部が D / A 変換 L S I の内部に含まれているので、スクランブル / デスクランブル情報が漏洩することがない。その結果、不正にコピーされたデジタル信号が再生可能となる危険がなくなる。

【 0 0 2 1 】

第 5 の発明は、第 1 の発明において、スクランブル / デスクランブル制御手段は、属性情報解析手段の解析結果に基づいて、最も品質の高い再生音声を得られるデジタル信号から順番に、スクランブル / デスクランブルの手順がより複雑な処理を実行するように、スクランブル処理手段と、デスクランブル処理手段とを制御することを特徴としている。

【 0 0 2 9 】

【発明の実施の形態】

(第 1 の実施形態)

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る D V D オーディオ再生装置の構成を示すブロック

10

20

30

40

50

図である。

図 1 において、DVD オーディオ再生装置は、ピックアップ 1 と、ドライバ 2 と、サーボ回路 3 と、エラー訂正回路 4 と、暗号復号回路 5 と、デジタル信号処理 LSI 6 と、D/A 変換 LSI 7 と、システムコントローラ 8 とを備えている。

【0030】

ピックアップ 1 は、DVD オーディオ・ディスク 12 からデジタル信号を読み出す。ドライバ 2 は、ピックアップ 1 を駆動する。サーボ回路 3 は、ドライバ 2 の動きを安定に保つ。エラー訂正回路 4 は、ピックアップ 1 から出力されるデジタル信号の誤りを訂正する。暗号復号回路 5 は、エラー訂正回路 4 から出力される予め暗号化されたデジタル信号を復号する。

10

デジタル信号処理 LSI 6 は、暗号復号回路 5 から出力されるデジタル信号を処理する。D/A 変換 LSI 7 は、デジタル信号処理 LSI 6 から出力されるデジタル信号を D/A 変換する。

システムコントローラ 8 は、CPU 9 や RAM 10、ROM 11 などを含み、デジタル信号処理 LSI 6 および D/A 変換 LSI 7 を制御する。

なお、上記の各回路 (3 ~ 5) は、ソフト的に実現してもよい。

【0031】

上記のように構成された DVD オーディオ再生装置の動作の概要について、以下に説明する。

図 1 において、DVD オーディオ・ディスク 12 が DVD オーディオ再生装置にセットされ、図示しない PLAY ボタンが押されると、ディスク 12 は、図示しないモータの駆動を受けて回転を開始する。一方、ピックアップ 1 は、ドライバ 2 の駆動を受けて、ディスク 12 の半径方向に沿って移動しつつ、回転するディスク 12 からデジタル信号を読み出していく。こうしてディスク 12 からデジタル信号が読み出されている間、ドライバ 2 の動きは、サーボ回路 3 によって安定に保たれる。

20

【0032】

エラー訂正回路 4 は、ピックアップ 1 から出力されるデジタル信号を受け、そのデジタル信号の誤りを訂正する。暗号復号回路 5 は、エラー訂正回路 4 から出力される予め暗号化されたデジタル信号を受け、そのデジタル信号を復号する。なお、誤り訂正および暗号復号については、本発明の趣旨と直接には関係がないので、説明を省略する。

30

デジタル信号処理 LSI 6 は、システムコントローラ 8 の制御を受け、暗号復号回路 5 から出力されるデジタル信号を処理して、デジタル・オーディオ信号およびデジタル・ビデオ信号 (ただし後者の信号は必須でない) を生成する。

【0033】

ここで、デジタル信号処理 LSI 6 が行う処理の具体例を説明する。

図 2 は、図 1 のデジタル信号処理 LSI 6 へと入力されるデジタル信号の内容および構造を示す模式図である。図 2 (A) において、デジタル信号は、複数のグループに区分され、さらに、グループは、複数のトラックに分割される。ここでいう「トラック」は、1 つ 1 つの曲に該当し、「グループ」は、複数の曲からなるアルバムに相当する。

【0034】

上記のような内容を持つデジタル信号は、図 2 (B) に示されるように、複数のパケットがシリアルに連なるパケットストリームの構造を有する。

40

パケットは、ヘッダ部とデータ部とで構成される。データ部には、デジタル・オーディオ信号 (またはデジタル・ビデオ信号) が格納され、ヘッダ部には、その信号の属性情報が記述される。

【0035】

上記の属性情報としては、例えば、(1) データ部に格納されているデジタル信号がオーディオかビデオかを示す情報や、(2) データ部に格納されているデジタル信号がオーディオの場合、そのサンプリング周波数や量子化ビット数、チャンネル番号 (すなわち、例えばチャンネル数が 6 の場合であれば第 1 ~ 第 6 ch のうちのどのチャンネルの信号か

50

を示す情報)、(3)データ部に格納されているデジタル信号がグループやトラックの先頭または末尾部分のものであることを示す情報などがある。

【0036】

上記のような構造を有するデジタル信号がデジタル信号処理LSI6へと入力されてくると、デジタル信号処理LSI6では、最初、()各パケットのヘッダの内容(上記の属性情報)を読み取り、次に、()そのデジタル信号をオーディオとビデオとに振り分け、次に、()デジタル・オーディオ信号(およびデジタル・ビデオ信号)を生成する処理が行われる。

【0037】

上記()の処理でヘッダから読み取られた属性情報は、デジタル信号処理LSI6からシステムコントローラ8に通知される。システムコントローラ8は、通知された属性情報に基づいてデジタル信号処理LSI6を制御し、その結果、デジタル信号処理LSI6において上記(), ()の処理が実現される。

10

【0038】

デジタル信号処理LSI6で生成されたデジタル・ビデオ信号は、図示しない映像処理回路へと送られる。一方、デジタル・オーディオ信号は、外部バス13~15を通じてD/A変換LSI7へと伝送される。

なお、デジタル・ビデオ信号については、本発明の趣旨と直接には関係がないので説明を省略し、以下では、デジタル・オーディオ信号を単に「デジタル信号」と呼ぶことにする。

20

【0039】

D/A変換LSI7では、伝送されてきたデジタル信号をD/A変換する処理が行われ、D/A変換LSI7からは、アナログ信号が出力される。その際、システムコントローラ8がデジタル信号処理LSI6から通知された属性情報に基づいてD/A変換LSI7を制御しており、それによって、D/A変換LSI7上では、デジタル信号のチャネル数やサンプリング周波数、量子化ビット数に応じたD/A変換処理が実現される。

以上が、図1のDVDオーディオ再生装置の動作の概要である。

【0040】

次に、本発明の特徴であるデジタル信号処理LSI6からD/A変換LSI7へのデジタル信号の伝送について、詳細に説明する。

30

図3は、図1のDVDオーディオ再生装置において、デジタル信号処理LSI6からD/A変換LSI7へのデジタル信号の伝送に関連する部分の構成例を示す図である。

図3において、デジタル信号処理LSI6と、D/A変換LSI7とは、外部バス13~15を介して互いに接続されている。デジタル信号処理LSI6は、デジタル信号処理回路16と、スクランブル処理回路17とを含む。D/A変換LSI7は、デスクランブル処理回路18と、D/A変換回路19とを含む。なお、上記の各回路(16~19)は、ソフト的に実現してもよい。

【0041】

図4は、図1のDVDオーディオ再生装置において、デジタル信号処理LSI6からD/A変換LSI7へのデジタル信号の伝送に関連する部分の動作例を示すフローチャートである。

40

図4において、最初、デジタル信号処理LSI6では、デジタル信号処理回路16が、入力されてくるデジタル信号を処理(その具体例については前述した)する(ステップS1)。次に、スクランブル処理回路17は、デジタル信号処理回路16から出力されるデジタル信号をスクランブルする(ステップS2)。

【0042】

そして、ステップS2でスクランブルされたデジタル信号がデジタル信号処理LSI6からD/A変換LSI7へ外部バス13~15を通じて伝送される(ステップS3)。

【0043】

D/A変換LSI7では、デスクランブル処理回路18が、ステップS3で伝送されてき

50

たデジタル信号（すなわち、スクランブル処理回路 17 によってスクランブルされたデジタル信号）をデスクランブルする（ステップ S4）。次に、D/A 変換回路 19 は、デスクランブル処理回路 18 から出力されるデジタル信号（すなわち、デスクランブル後のデジタル信号）を D/A 変換する（ステップ S5）。

以上が、デジタル信号処理 LSI 6 から D/A 変換 LSI 7 へのデジタル信号の伝送に関連する部分の動作例である。

【0044】

以上の説明において、デジタル信号処理 LSI 6 から出力されるデジタル信号については、図 12 のタイミングチャートに示されている（従来の技術を参照）。以下には、上記のスクランブル処理およびデスクランブル処理の具体例について説明する。

10

【0045】

図 5～図 7 は、図 3 のスクランブル処理回路 17 およびデスクランブル処理回路 18 において行われるスクランブル処理およびデスクランブル処理の具体例（第 1～第 3 の具体例）を説明するための図である。図 5～図 7 に共通して、（a）には、デジタル信号処理回路 16 から出力されるデジタル信号が示され、（b）には、スクランブル処理回路 17 から出力されるデジタル信号が示され、（c）には、デスクランブル処理回路 18 から出力されるデジタル信号が示されている。

【0046】

図 5 に示される処理は、デジタル信号を、チャンネル毎にサンプルポイントを単位としてスクランブルする、つまり、1つのチャンネル内において、サンプルポイントを時間軸上

20

に入れ替えるようなスクランブル処理の一例である。
図 5 において、デジタル信号処理回路 16 から出力されるデジタル信号（a）は、ch1 および ch2 の 2 つのチャンネルからなる。ch1 には、n 個のサンプルポイント {L1, L2, L3, ..., Ln} がこの順序で含まれる。同様に、ch2 には、n 個のサンプルポイント {R1, R2, R3, ..., Rn} がこの順序で含まれる。

【0047】

上記（a）のデジタル信号がスクランブル処理回路 17 に入力されると、スクランブル処理回路 17 では、その信号に含まれるサンプルポイントを一定の規則に従って並べ替えるスクランブル処理が行われる。ここでは、連続する 4 つのサンプルポイントを 1 つのグループとして、1つ1つのグループにおいて、それぞれ第 2 番目のサンプルポイントと第 3 番目のサンプルポイントとを互いに入れ替えるようなスクランブル処理が行われるものとする。

30

【0048】

従って、スクランブル処理回路 17 から出力されるデジタル信号（b）は、ch1 が {L1, L3, L2, L4, ..., L2n-1, L2n+1, L2n, L2n+2} となり、ch2 が {R1, R3, R2, R4, ..., R2n-1, R2n+1, R2n, R2n+2} となる。

【0049】

そして、上記（b）のデジタル信号がデスクランブル処理回路 18 に入力されると、デスクランブル処理回路 18 では、その信号に含まれるサンプルポイントを、スクランブル側とは逆の規則に従って並べ替えるデスクランブル処理が行われる（ここでは、1つ1つのグループにおいて、それぞれ第 2 番目のサンプルポイントと第 3 番目のサンプルポイントとを再度、互いに入れ替えればよい）。こうして、デスクランブル処理回路 18 からは、デジタル信号処理回路 16 から出力されるデジタル信号（a）と同一のデジタル信号（c）が出力される。

40

【0050】

図 6 に示される処理は、デジタル信号を、チャンネル毎にバイトを単位としてスクランブルする、つまり、1つのチャンネル内において、バイトを時間軸上に入れ替えるようなスクランブル処理の一例である。

図 6 において、デジタル信号処理回路 16 から出力されるデジタル信号（a）を構成

50

する 1 つ 1 つのサンプルポイントには、それぞれ 2 4 個のビット { M S B , 2 3 , 2 2 , 2 1 , ... , 3 , 2 , L S B } がこの順序で含まれる。これら 2 4 個のビットのうち、先頭から 8 個のビット (M S B , 2 3 , 2 2 , ... 1 7) を第 1 バイト、次の 8 個のビットを (1 6 , 1 5 , 1 4 , ... , 9) を第 2 バイト、最後の 8 個のビット (8 , 7 , 6 , ... , L S B) を第 3 バイトと呼ぶことにする。

【 0 0 5 1 】

上記 (a) のデジタル信号がスクランブル処理回路 1 7 に入力されると、スクランブル処理回路 1 7 では、その信号を構成するバイトを一定の規則に従って並べ替えるスクランブル処理が行われる。ここでは、1 つ 1 つのサンプルポイントにおいて、それぞれ第 1 バイトと第 3 バイトとを互いに入れ替えるようなスクランブル処理が行われるものとする。

10

【 0 0 5 2 】

従って、スクランブル処理回路 1 7 から出力されるデジタル信号 (b) は、1 つ 1 つのサンプルポイントが { (8 , 7 , 6 , ... , L S B) , (1 6 , 1 5 , 1 4 , ... , 9) , (M S B , 2 3 , 2 2 , ... , 1 7) } のようになる。

【 0 0 5 3 】

そして、上記 (b) のデジタル信号がデスクランブル処理回路 1 8 に入力されると、デスクランブル処理回路 1 8 では、その信号に含まれるバイトを、スクランブル側とは逆の規則に従って並べ替えるデスクランブル処理が行われる (ここでは、1 つ 1 つのサンプルポイントにおいて、それぞれ第 1 番バイトと第 3 バイトとを再度、互いに入れ替えればよい) 。

20

こうして、デスクランブル処理回路 1 8 からは、デジタル信号処理回路 1 6 から出力されるデジタル信号 (a) と同一のデジタル信号 (c) が出力される。

なお、図 5 , 図 6 に示されているチャンネル毎のスクランブルの例は、それぞれサンプルポイント、バイトを単位としてスクランブルを行っているが、それ以外のデータ集合を単位としてスクランブルしてもよい。

【 0 0 5 4 】

図 7 に示される処理は、デジタル信号を、チャンネル間でサンプルポイントを単位としてスクランブルする、つまり、あるチャンネルと別のチャンネルとの間で、サンプルポイントを互いに入れ替えることによってスクランブルするようなスクランブル処理の一例である。

30

図 7 において、デジタル信号処理回路 1 6 から出力されるデジタル信号 (a) は、c h 1 および c h 2 の 2 つのチャンネルからなる。c h 1 には、n 個のサンプルポイント { L 1 , L 2 , L 3 , ... , L n } がこの順序で含まれる。同様に、c h 2 には、n 個のサンプルポイント { R 1 , R 2 , R 3 , ... , R n } がこの順序で含まれる。

【 0 0 5 5 】

上記 (a) のデジタル信号がスクランブル処理回路 1 7 に入力されると、スクランブル処理回路 1 7 では、その信号の c h 1 側のサンプルポイントと、c h 2 側のサンプルポイントとを一定の規則に従って入れ替えるスクランブル処理が行われる。ここでは、c h 1 および c h 2 の第 2 番目、第 4 番目、第 6 番目、...、第 n 番目のサンプルポイントを互いに入れ替えるようなスクランブル処理が行われるものとする。

40

【 0 0 5 6 】

従って、スクランブル処理回路 1 7 から出力されるデジタル信号 (b) は、c h 1 が { L 1 , R 2 , L 3 , ... , L n - 1 , R n } となり、c h 2 が { R 1 , L 2 , R 3 , ... , R n - 1 , L n } となる。

なお、図 7 に示されているチャンネル間でのスクランブルの例は、サンプルポイントを単位としてスクランブルを行っているが、バイトを単位としてスクランブルしても、それ以外のデータ集合を単位としてスクランブルしてもよい。

【 0 0 5 7 】

そして、上記 (b) のデジタル信号がデスクランブル処理回路 1 8 に入力されると、デスクランブル処理回路 1 8 では、その信号の c h 1 側のサンプルポイントと c h 2 側のサ

50

ンプルポイントを、スクランブル側とは逆の規則に従って並べ替えるデスクランブル処理が行われる（ここでは、c h 1 および c h 2 の第 2 番目，第 4 番目，第 6 番目，…、第 n 番目のサンプルポイントを再度、互いに入れ替えればよい）。

こうして、デスクランブル処理回路 1 8 からは、デジタル信号処理回路 1 6 から出力されるデジタル信号（a）と同一のデジタル信号（c）が出力される。

【0058】

以上のように、第 1 の実施形態に係る DVD オーディオ再生装置では、デジタル信号処理 L S I 6 および D / A 変換 L S I 7 の間の外部バス 1 3 ~ 1 5 を伝送されるデジタル信号がスクランブルされているので、たとえ外部バス 1 3 ~ 1 5 からデジタル信号を取り出して不正にコピーしても、それを再生することができない。

10

【0059】

（第 2 の実施形態）

本発明の第 2 の実施形態に係る DVD オーディオ再生装置の全体構成は、第 1 の実施形態と同様なので、以下の説明にも、図 1 のブロック図を援用する。また、DVD オーディオ再生装置の動作の概要も、第 1 の実施形態と同様であり、説明を省略する。

【0060】

図 8 は、図 1 の DVD オーディオ再生装置において、デジタル信号処理 L S I 6 および D / A 変換 L S I 7 の間のデジタル信号伝送に関連する部分の構成例を示す図である。図 8 において、デジタル信号処理 L S I 6 と、D / A 変換 L S I 7 とは、外部バス 1 3 ~ 1 5 を介して互いに接続されている。デジタル信号処理 L S I 6 は、ヘッダ読み取り回路 2 0 と、デジタル信号処理回路 1 6 と、スクランブル処理回路 1 7 とを含む。D / A 変換 L S I 7 は、デスクランブル処理回路 1 8 と、D / A 変換回路 1 9 とを含む。システムコントローラ 8 は、ヘッダ解析部 2 1 と、スクランブル / デスクランブル制御部 2 2 とを含む。

20

なお、本実施形態では、ヘッダ読み取り回路 2 0 は、デジタル信号処理 L S I 6 の内部に設けられているが、L S I 6 の外部に設けられてもよい。

【0061】

ヘッダ読み取り回路 2 0 は、デジタル信号処理 L S I 6 へと入力されるデジタル信号のヘッダ（図 2 参照）に記載された属性情報（第 1 の実施形態を参照）を読み取り、その情報をシステムコントローラ 8 に通知する。デジタル信号処理回路 1 6 は、デジタル信号を処理（第 1 の実施形態を参照）する。スクランブル処理回路 1 7 は、システムコントローラ 8 の制御を受け、デジタル信号処理回路 1 6 から出力されるデジタル信号をスクランブルする。

30

【0062】

デスクランブル処理回路 1 8 は、システムコントローラ 8 の制御を受け、スクランブル処理回路 1 7 によってスクランブルされたデジタル信号をデスクランブルする。D / A 変換回路 1 9 は、デスクランブル処理回路 1 8 から出力されるデジタル信号を D / A 変換する。

【0063】

システムコントローラ 8 では、ヘッダ解析部 2 1 が、ヘッダ読み取り回路 2 0 から通知された属性情報を解析し、スクランブル / デスクランブル制御部 2 2 は、ヘッダ解析部 2 1 の解析結果を受け、スクランブル処理回路 1 7，デスクランブル処理回路 1 8 にそれぞれスクランブル情報，デスクランブル情報を与える。上記のヘッダ解析部 2 1 およびスクランブル / デスクランブル制御部 2 2 は、図 1 の R O M 1 1 に予め格納されたプログラムに従って C P U 9 が動作することにより実現される。スクランブル処理回路 1 7，デスクランブル処理回路 1 8 に与えるべきスクランブル情報，デスクランブル情報も、R O M 1 1 に予め格納されている。

40

【0064】

ここで、上記のスクランブル / デスクランブル情報は、スクランブル / デスクランブルを行う手順を記述した情報である。例えば、図 5 に示される処理をスクランブル処理回路 1

50

7 およびデスクランブル処理回路 18 に行わせる場合、スクランブル情報は、「連続する 4 つのサンプルポイントを 1 つのグループとして、1 つ 1 つのグループにおいて、それぞれ第 2 番目のサンプルポイントと第 3 番目のサンプルポイントとを互いに入れ替える」となる。この場合、デスクランブル情報も、スクランブル情報と同様でよい。

【0065】

スクランブル/デスクランブル制御部 22 は、手順の複雑さが異なる複数組のスクランブル/デスクランブル情報と、それらの中からいずれか 1 組のスクランブル/デスクランブル情報を選択するためのテーブルとを保持しており、ヘッダ解析部 21 の解析結果を受けると、このテーブルを参照して、いずれか 1 組のスクランブル/デスクランブル情報を選択し、それぞれスクランブル処理回路 17, デスクランブル処理回路 18 に与える。

10

【0066】

スクランブル/デスクランブル制御部 22 が保持しているスクランブル/デスクランブル情報およびテーブルは、例えば次のようなものである。

図 9 は、図 8 のスクランブル/デスクランブル制御部 22 が保持しているスクランブル/デスクランブル情報およびテーブルの内容の一部を示す図である。図 9 において、テーブル内の属性情報の欄には、192 kHz / 24 bit, 96 kHz / 24 bit, 48 kHz / 24 bit, ... が列記され、スクランブル/デスクランブル情報の欄には、各属性情報と対応して、識別子 (以下、ID) #1, #2, #3, ... が記載されている。#1, #2, #3, ... はそれぞれ、第 1 のスクランブル/デスクランブル情報, 第 2 のスクランブル/デスクランブル情報, 第 3 のスクランブル/デスクランブル情報, ... と対応している。

20

【0067】

第 1 のスクランブル/デスクランブル情報は、スクランブル/デスクランブルの手順が最も複雑な情報であり、第 2 のスクランブル/デスクランブル情報は、その次に複雑な情報である。第 3 のスクランブル/デスクランブル情報は、これら 3 つの中では、最も単純な情報である。

【0068】

すなわち、テーブルでは、最も品質の高い再生音声を得られるデジタル信号 (図 9 に示されている例の場合、サンプリング周波数が最も高い信号) から順番に、スクランブル/デスクランブルの手順がより複雑な (従って、より高い秘匿性を実現可能な) スクランブル/デスクランブル情報が対応付けられている。なお、図示はされていないが、サンプリング周波数が同一の場合は、量子化ビット数のより大きいデジタル信号に、より複雑なスクランブル/デスクランブル情報が対応付けられる。

30

【0069】

上記のようなスクランブル/デスクランブル情報の実体およびテーブルを保持しているスクランブル/デスクランブル制御部 22 は、ヘッダ解析部 21 の解析結果、すなわち、そのヘッダが添付されているパケットに格納されているデジタル信号の属性情報 (サンプリング周波数等) を受けると、そのテーブルを参照して、その属性情報と対応するスクランブル/デスクランブル情報を選択する。そして、選択したスクランブル/デスクランブル情報の実体を、それぞれスクランブル処理回路 17, デスクランブル処理回路 18 に与える。

40

【0070】

スクランブル処理回路 17 は、スクランブル/デスクランブル制御部 22 から与えられたスクランブル情報に基づいて、デジタル信号処理回路 16 から出力されるデジタル信号を (パケット毎に) スクランブルする。デスクランブル処理回路 18 は、スクランブル/デスクランブル制御部 22 から与えられたデスクランブル情報に基づいて、スクランブル処理回路 17 によってスクランブルされたデジタル信号を (パケット毎に) デスクランブルする。

なお、上記の各回路 (16 ~ 19, 20) は、ソフト的に実現してもよい。

【0071】

50

以上のように、第2の実施形態に係るDVDオーディオ再生装置では、デジタル信号処理LSI6およびD/A変換LSI7の間の外部バス13～15を伝送されるデジタル信号がスクランブルされているので、たとえ外部バス13～15からデジタル信号を取り出して不正にコピーしても、それを再生することができない。

【0072】

また、スクランブル/デスクランブルを行うためのスクランブル/デスクランブル情報として、複雑さの異なる複数種類のスクランブル情報（言い換えれば、実現される秘匿性の程度が異なる複数のスクランブル情報）を予め準備しておき、伝送されるデジタル信号の品質に応じて、使用するスクランブル情報を変えるので、高品質の信号ほど高い秘匿性を実現する等、デジタル信号の品質に見合った効率のよいスクランブル/デスクランブルを行える。

10

【0073】

また、デジタル信号の品質については、デジタル信号処理LSI6において、入力されてくるデジタル信号を構成する各パケットに添付されたヘッダの内容を参照することによって判定している。すなわち、ヘッダには、そのヘッダが添付されたパケットに格納されたデジタル信号の品質（サンプリング周波数の高低や、量子化ビット数の大小など）が記述されており、それを読み取ることによって品質の判定を行える。

【0074】

ここで補足すれば、DVDオーディオの場合、1枚のディスク内において、グループ（アルバム）またはトラック（曲）単位でデジタル信号の品質を設定することができる。従って、本実施形態のようにデジタル信号の品質に基づいてスクランブル/デスクランブル情報を選択すれば、グループまたはトラック単位で、使用されるスクランブル/デスクランブル情報が自動的に切り替わることになる。

20

【0075】

このようにDVDオーディオ再生装置がデジタル信号の品質に応じてスクランブル/デスクランブル情報を自動的に選択する代わりに、スクランブル/デスクランブル情報をユーザが任意に指定してもよい。

すなわち、DVDオーディオ再生装置は、トラックとトラックとの境界（またはグループとグループとの境界）を自動的に検出して、グループまたはトラック単位で、ユーザの指示に応じていずれかのスクランブル/デスクランブル情報を選択するようにしてもよい。トラックとトラックとの境界（またはグループとグループとの境界）は、図2（B）のヘッダ部内に記載されている属性情報（3）に基づいて検出することができる。なお、この属性情報（3）は、データ部に格納されているデジタル信号がグループやトラックの先頭または末尾部分のものであることを示す情報である。

30

【0076】

（第3の実施形態）

本発明の第3の実施形態に係るDVDオーディオ再生装置の全体構成は、第1の実施形態と同様なので、以下の説明にも、図1のブロック図を援用する。また、DVDオーディオ再生装置の動作の概要も、第1の実施形態と同様であり、説明を省略する。

【0077】

図10は、図1のDVDオーディオ再生装置において、デジタル信号処理LSI6およびD/A変換LSI7の間のデジタル信号伝送に関連する部分の構成例を示す図である。

40

図10において、デジタル信号処理LSI6と、D/A変換LSI7とは、外部バス13～15を介して互いに接続されている。デジタル信号処理LSI6は、ヘッダ読み取り回路20と、デジタル信号処理回路16と、スクランブル処理回路17と、スクランブル制御部23とを含む。D/A変換LSI7は、デスクランブル処理回路18と、デスクランブル制御部24と、D/A変換回路19とを含む。システムコントローラ8は、ヘッダ解析部21と、スクランブル/デスクランブル情報選択部25とを含む。

【0078】

50

ヘッダ読み取り回路 20 は、ディジタル信号処理 L S I 6 へと入力されるディジタル信号のヘッダ（図 2 参照）に記載された属性情報（第 1 の実施形態を参照）を読み取り、その情報をシステムコントローラ 8 に通知する。ディジタル信号処理回路 16 は、ディジタル信号を処理（第 1 の実施形態を参照）する。スクランブル処理回路 17 は、スクランブル制御部 23 の制御を受け、ディジタル信号処理回路 16 から出力されるディジタル信号をスクランブルする。スクランブル制御部 23 は、スクランブル処理回路 17 にスクランブル情報を与える。

【0079】

上記のスクランブル制御部 23 は、ディジタル信号処理 L S I 6 内に設けられた C P U （図示せず）が、同じく L S I 6 内に設けられた R O M （図示せず）に格納されているプログラムに従って動作することによって実現される。スクランブル処理回路 17 に与えるべきスクランブル情報も、この R O M に予め格納されている。

10

【0080】

デスクランブル処理回路 18 は、デスクランブル制御部 24 の制御を受け、スクランブル処理回路 17 によってスクランブルされたディジタル信号をデスクランブルする。デスクランブル制御部 24 は、デスクランブル処理回路 18 にデスクランブル情報を与える。D / A 変換回路 19 は、デスクランブル処理回路 18 から出力されるディジタル信号を D / A 変換する。

【0081】

上記のデスクランブル制御部 24 は、D / A 変換 L S I 7 内に設けられた C P U が、同じく L S I 7 内に設けられた R O M に格納されているプログラムに従って動作することより実現される。デスクランブル処理回路 18 に与えるべきデスクランブル情報も、この R O M に予め格納されている。

20

【0082】

システムコントローラ 8 では、ヘッダ解析部 21 が、ヘッダ読み取り回路 20 から通知された属性情報を解析し、スクランブル / デスクランブル情報選択部 25 は、ヘッダ解析部 21 の解析結果を受け、どのスクランブル / デスクランブル情報を使用するかを選択して、スクランブル制御部 23 , デスクランブル制御部 24 にそれぞれ、選択したスクランブル / デスクランブル情報の I D を通知する。

【0083】

上記ヘッダ解析部 21 およびスクランブル / デスクランブル情報選択部 25 は、図 1 の R O M 11 に予め格納されたプログラムに従って C P U 9 が動作することにより実現される。

30

ここで、上記のスクランブル / デスクランブル情報は、第 2 の実施形態で説明したものと同様のスクランブル / デスクランブルを行う手順を記述した情報である。

【0084】

本実施形態が上記第 2 の実施形態と異なるのは、次の点である。すなわち、第 2 の実施形態では、システムコントローラ 8 が、複数組のスクランブル / デスクランブル情報の実体と、それらの中からいずれか 1 組のスクランブル / デスクランブル情報を選択するためのテーブルとを保持していた（図 9 参照）。

40

これに対し、本実施形態では、システムコントローラ 8 は、第 2 の実施形態と同様のテーブルだけを保持している。そして、スクランブル情報の実体は、ディジタル信号処理 L S I 6 内に保持され、デスクランブル情報の実体は、D / A 変換 L S I 7 内に保持されている。

【0085】

システムコントローラ 8 では、スクランブル / デスクランブル情報選択部 25 がテーブルを保持している。ヘッダ解析部 21 の解析結果、すなわち、そのヘッダが添付されているパケットに格納されているディジタル信号の属性情報（サンプリング周波数等）を受けると、スクランブル / デスクランブル情報選択部 25 は、そのテーブルを参照して、（パケット毎に）その属性情報と対応する 1 組のスクランブル / デスクランブル情報を選択する

50

。そして、選択したスクランブル／デスクランブル情報のIDをそれぞれ、デジタル信号処理LSI6内のスクランブル制御部23と、D/A変換LSI7内のデスクランブル制御部24とに通知する。

【0086】

デジタル信号処理LSI6では、スクランブル制御部23が、複数のスクランブル情報を保持している。スクランブル制御部23は、それら複数のスクランブル情報のうち、システムコントローラ8のスクランブル／デスクランブル情報選択部25から通知されたIDと対応するスクランブル情報をスクランブル処理回路17に与える。スクランブル処理回路17は、スクランブル制御部23から与えられたスクランブル情報に基づいて、デジタル信号処理回路16から出力されるデジタル信号を（パケット毎に）スクランブルする。

10

【0087】

D/A変換LSI7では、デスクランブル制御部24が、複数のデスクランブル情報を保持している。デスクランブル制御部24は、それら複数のデスクランブル情報のうち、システムコントローラ8のスクランブル／デスクランブル情報選択部25から通知されたIDと対応するデスクランブル情報をデスクランブル処理回路18に与える。デスクランブル処理回路18は、デスクランブル制御部24から与えられたデスクランブル情報に基づいて、スクランブル処理回路17によってスクランブルされたデジタル信号を（パケット毎に）デスクランブルする。

なお、上記の各回路（16～19，20）は、ソフト的に実現してもよい。

20

【0088】

以上のように、第3の実施形態に係るDVDオーディオ再生装置では、デジタル信号処理LSI6およびD/A変換LSI7の間の外部バス13～15を伝送されるデジタル信号がスクランブルされているので、たとえ外部バス13～15からデジタル信号を取り出して不正にコピーしても、それを再生することができない。

【0089】

また、スクランブル／デスクランブルを行うためのスクランブル／デスクランブル情報として、複雑さの異なる複数種類のスクランブル情報（言い換えれば、実現される秘匿性の程度が異なる複数のスクランブル情報）を予め準備しておき、伝送されるデジタル信号の品質に応じて、使用するスクランブル情報を変えるので、高品質の信号ほど高い秘匿性を実現する等、デジタル信号の品質に見合った効率のよいスクランブル／デスクランブルを行える。

30

【0090】

また、デジタル信号の品質については、デジタル信号処理LSI6において、入力されてくるデジタル信号を構成する各パケットに添付されたヘッダの内容を参照することによって判定している。すなわち、ヘッダには、そのヘッダが添付されたパケットに格納されたデジタル信号の品質（サンプリング周波数の高低や、量子化ビット数の大小など）が記述されており、それを読み取ることによって品質の判定を行える。

【0091】

また、デジタル信号処理LSI6，D/A変換LSI7の内部にそれぞれスクランブル情報の実体，デスクランブル情報の実体が保持されており、システムコントローラ8からデジタル信号処理LSI6，D/A変換LSI7へは、使用する情報のIDを通知するだけなので、スクランブル／デスクランブル情報が漏洩して、不正にコピーされたデジタル信号が再生可能となる危険がなくなる（なお、第2の実施形態では、スクランブル／デスクランブル情報の実体をシステムコントローラ8からデジタル信号処理LSI6，D/A変換LSI7へと通知していたので、スクランブル／デスクランブル情報が漏洩する恐れがあった）。

40

【0092】

なお、第1～第3の実施形態では、特に、DVDオーディオ再生装置において、外部バス13～15を介して互いに接続されたデジタル信号処理LSI6およびD/A変換LS

50

I 7の間を伝送されるデジタル信号をスクランブルした。なぜなら、D/A変換LSI 7へと入力される直前のデジタル信号がコピーされると、コピーされた信号から超高品質のステレオ音声等が簡単に再生できるからである。

すなわち、上記第1～第3の実施形態のように、DVDオーディオ再生装置において、D/A変換LSI 7へと入力される直前のデジタル信号をスクランブルすることによって、とりわけ高い不正コピー防止効果が発揮されるといえる。

【0093】

そのほか、例えばCD再生装置において、D/A変換LSIへと入力される直前のデジタル信号をスクランブルすることによっても、高い不正コピー防止効果が発揮されるといえる。

【0094】

より一般的には、外部バスを介して互いに接続された複数のLSIの間を伝送されるデータをスクランブルすることによって、上記第1～第3の実施形態程ではないにしろ、一定の不正コピー防止効果が得られるといえる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係るDVDオーディオ再生装置の構成を示すブロック図である（第2、第3の実施形態にも援用）。

【図2】図1のデジタル信号処理LSI 6へと入力されるデジタル信号の内容および構造を示す模式図である。

【図3】図1のDVDオーディオ再生装置において、デジタル信号処理LSI 6からD/A変換LSI 7へのデジタル信号の伝送に関連する部分の構成例を示す図である。

【図4】図1のDVDオーディオ再生装置において、デジタル信号処理LSI 6からD/A変換LSI 7へのデジタル信号の伝送に関連する部分の動作例を示すフローチャートである。

【図5】図3のスクランブル処理回路17およびデスクランブル処理回路18において行われるスクランブル処理およびデスクランブル処理の第1の具体例を説明するための図である。

【図6】図3のスクランブル処理回路17およびデスクランブル処理回路18において行われるスクランブル処理およびデスクランブル処理の第2の具体例を説明するための図である。

【図7】図3のスクランブル処理回路17およびデスクランブル処理回路18において行われるスクランブル処理およびデスクランブル処理の第3の具体例を説明するための図である。

【図8】図1のDVDオーディオ再生装置（第2の実施形態）において、デジタル信号処理LSI 6およびD/A変換LSI 7の間のデジタル信号伝送に関連する部分の構成例を示す図である。

【図9】図8のスクランブル/デスクランブル制御部22が保持しているスクランブル/デスクランブル情報およびテーブルの内容の一部を示す図である。

【図10】図1のDVDオーディオ再生装置（第3の実施形態）において、デジタル信号処理LSI 6およびD/A変換LSI 7の間のデジタル信号伝送に関連する部分の構成例を示す図である。

【図11】従来のDVDオーディオ再生装置において、デジタル信号処理LSI 6からD/A変換LSI 7へのデジタル信号の伝送に関連する部分の構成を示す図である。

【図12】図11のデジタル信号処理LSI 6から出力されるデジタル信号を示すタイミングチャートである（チャンネル数が2の場合）。

【符号の説明】

6 ... デジタル信号処理LSI

7 ... D/A変換LSI

8 ... システムコントローラ

12 ... DVDオーディオ・ディスク

10

20

30

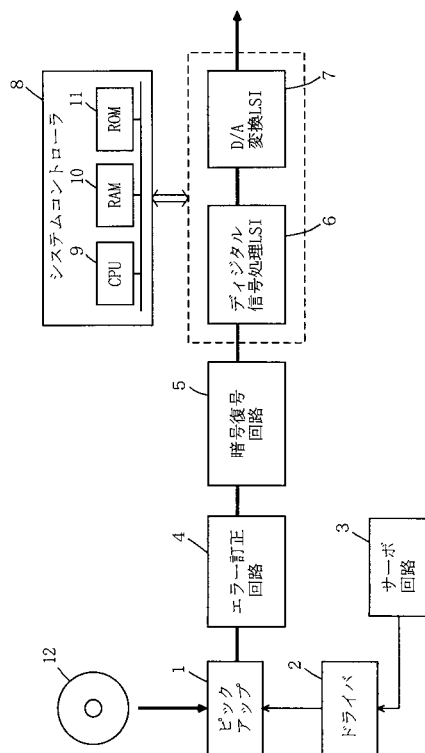
40

50

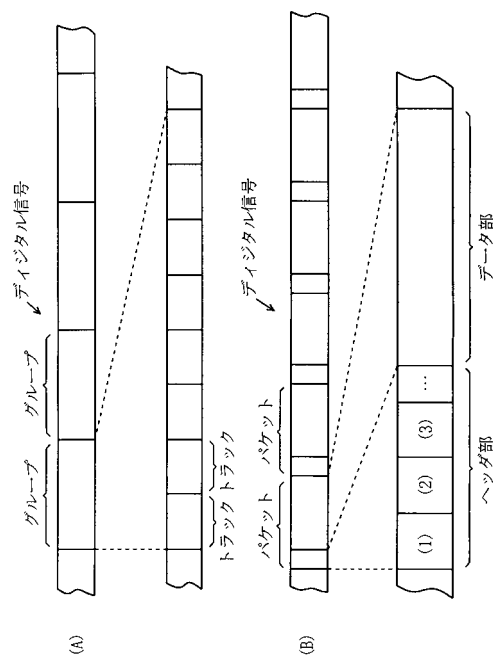
- 1 3 ~ 1 5 ... 外部バス
- 1 6 ... デジタル信号処理回路
- 1 7 ... スクランブル処理回路
- 1 8 ... デスクランブル処理回路
- 1 9 ... D / A 変換回路
- 2 0 ... ヘッド読み取り回路 2 0
- 2 1 ... ヘッド解析部
- 2 2 ... スクランブル / デスクランブル制御部
- 2 3 ... スクランブル制御部
- 2 4 ... デスクランブル制御部
- 2 5 ... スクランブル / デスクランブル情報選択部

10

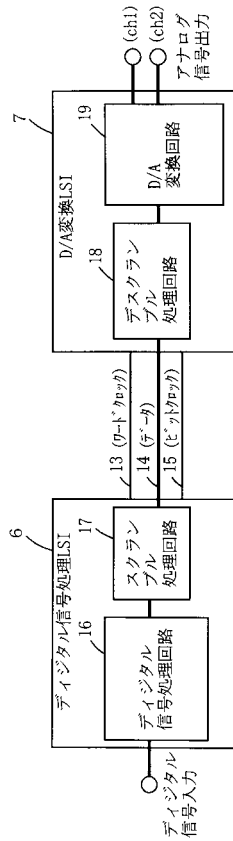
【図 1】



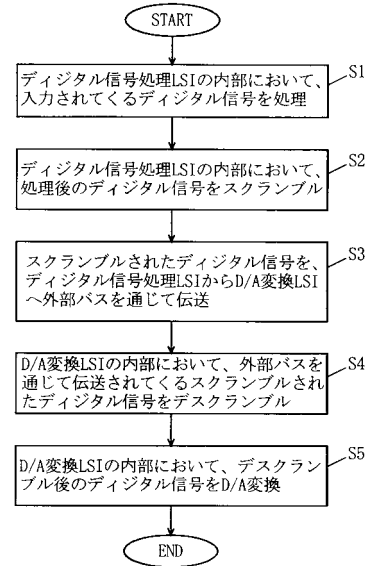
【図 2】



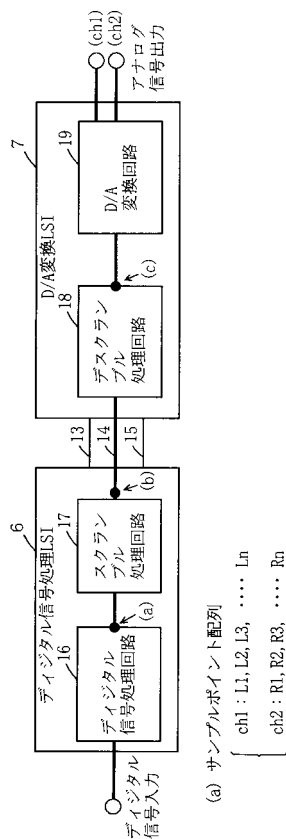
【図 3】



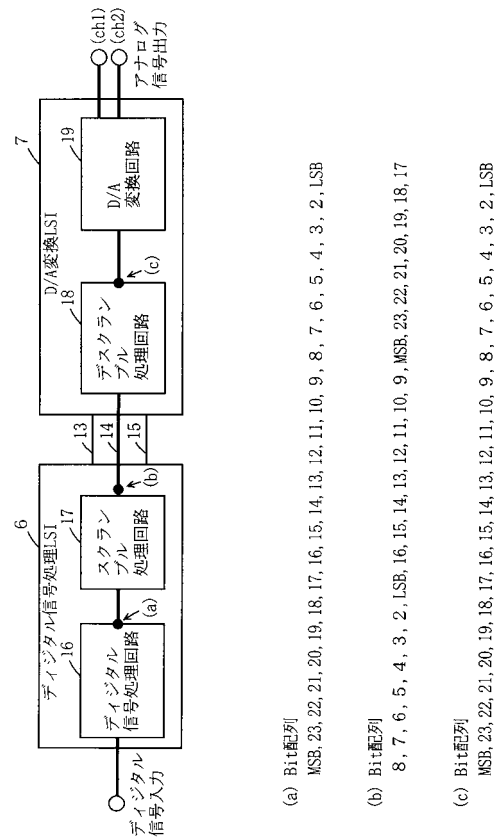
【図 4】



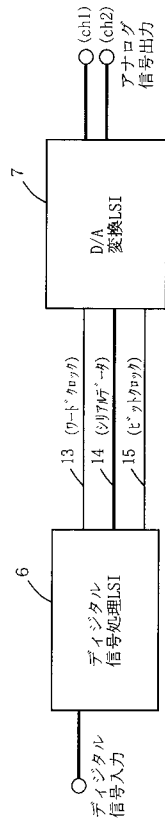
【図 5】



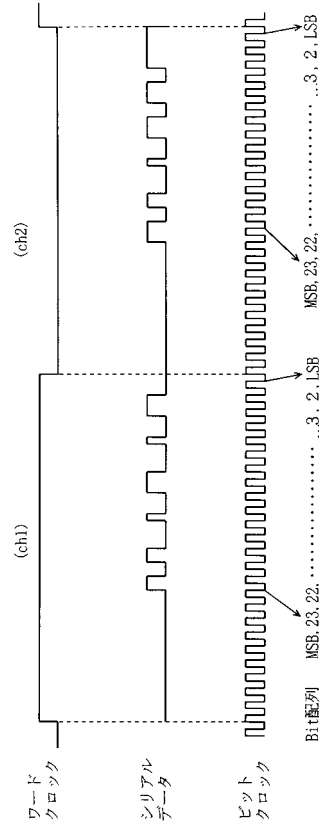
【図 6】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

審査官 中村 豊

- (56)参考文献 特開平10-302393(JP,A)
特開平10-155151(JP,A)
特開平10-224765(JP,A)
特開平10-242857(JP,A)
特開平07-161138(JP,A)
特開昭62-034439(JP,A)
特開平10-069722(JP,A)
特開平08-185361(JP,A)
特開平02-118716(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G11B 20/10

H04L 9/10