

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-157202
(P2004-157202A)

(43) 公開日 平成16年6月3日(2004.6.3)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G 1 0 L 19/00	G 1 0 L 9/18 M	5 D 0 4 4
G 1 1 B 20/10	G 1 1 B 20/10 3 O 1 Z	5 D 0 4 5

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2002-320655 (P2002-320655)	(71) 出願人	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22) 出願日	平成14年11月5日 (2002.11.5)	(74) 代理人	100083161 弁理士 外川 英明
		(72) 発明者	小島 能成 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝マイクロエレクトロニクスセンター内
		Fターム(参考)	5D044 AB05 BC01 CC01 DE17 DE53 EF01 EF05 FG16 FG18 GK08 GK12 GK15 5D045 DA20

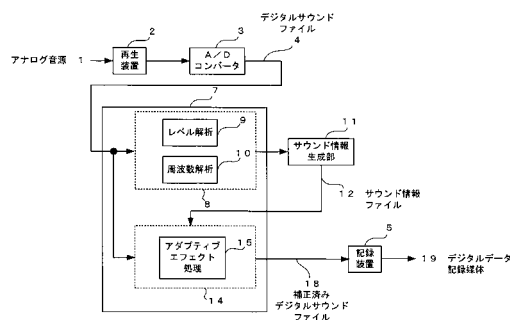
(54) 【発明の名称】 アナログ音源のデジタル化データ記録装置、デジタルデータ再生装置およびアナログ音源のデジタル化データ記録／再生装置

(57) 【要約】

【課題】 人手による作業を行うことなく、デジタルデータから聴感上の不快要素の抽出あるいは除去が可能なアナログ音源のデジタル化データ記録装置およびデジタルデータ再生装置を提供すること。

【解決手段】 アナログ音源 1 を再生装置 2 により再生した際に発生した聴感上の不快要素を含むデジタルサウンドファイル 4 をデジタルシグナルプロセッサ 7 で構成されるサウンド解析部 8 に入力する。サウンド解析部 8 では、レベル解析 9 および周波数解析 10 を行う。この結果に基づき、サウンド情報生成部 11 は、聴感上の不快要素を自動的に抽出し、抽出結果に関する情報を記録したサウンド情報ファイル 12 を生成する。このサウンド情報ファイル 12 の情報に基づき、デジタルシグナルプロセッサ 7 でアダプティブエフェクト処理 15 を行うことにより、デジタルサウンドファイル 4 から聴感上の不快要素を自動的に除去できる。

【選択図】 図 7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アナログ音源から再生されたアナログデータをアナログ - デジタル変換して得られたデジタルデータの有するサウンド成分をデジタルシグナルプロセッサにより解析するサウンド解析部と、

前記サウンド解析部の解析結果に基づき、前記デジタルデータに存在する聴感上の過不足要素を抽出して記録したサウンド情報ファイルを生成するサウンド情報生成部と、

前記デジタルデータをデジタルデータ記録媒体に記録するデジタルデータ記録部とを具備することを特徴とするアナログ音源のデジタル化データ記録装置。

【請求項 2】

音源となるデジタルデータを記録するデジタルデータ記録媒体を読み取る読み取り装置と、

前記デジタルデータ記録媒体に記録された前記デジタルデータに存在する聴感上の過不足要素を抽出して記録したサウンド情報ファイルの情報に基づき、前記デジタルデータに存在する聴感上の過不足要素を除去するように前記デジタルデータをデジタルシグナルプロセッサにより補正する補正部とを

具備することを特徴とするデジタルデータ再生装置。

【請求項 3】

アナログ音源から再生されたアナログデータをアナログ - デジタル変換して得られたデジタルデータの有するサウンド成分をデジタルシグナルプロセッサにより解析するサウンド解析部と、

前記サウンド解析部の解析結果に基づき、前記デジタルデータに存在する聴感上の過不足要素を抽出して記録したサウンド情報ファイルを生成するサウンド情報生成部と、

前記サウンド情報ファイルに記録された情報に基づき、前記デジタルデータに存在する聴感上の過不足要素を除去するように前記デジタルデータを前記デジタルシグナルプロセッサにより補正する補正部と、

前記補正部より出力された補正済みデジタルデータをデジタルデータ記録媒体に記録するデジタルデータ記録部とを

具備することを特徴とするアナログ音源のデジタル化データ記録装置。

【請求項 4】

アナログ音源から再生されたアナログデータをアナログ - デジタル変換して得られたデジタルデータのサウンド成分を解析して心理聴覚分析を行う心理聴覚分析部を有し、前記心理聴覚分析部の心理聴覚分析結果に基づいて前記デジタルデータを圧縮符号化するエンコーダと、

前記心理聴覚分析部における前記デジタルデータの前記サウンド成分の解析結果を利用して、前記デジタルデータに存在する聴感上の過不足要素を抽出して記録したサウンド情報ファイルを生成するサウンド情報生成部と、

前記エンコーダより出力された圧縮符号化デジタルデータをデジタルデータ記録媒体に記録するデジタルデータ記録部とを

具備することを特徴とするアナログ音源のデジタル化データ記録装置。

【請求項 5】

前記圧縮符号化の方式をMP3(MPEG-1オーディオ・レイヤIII)とし、

前記サウンド情報ファイルをID3v2形式のタグファイルに格納した

ことを特徴とする請求項4に記載のアナログ音源のデジタル化データ記録装置。

【請求項 6】

前記エンコーダをデジタルシグナルプロセッサとすることを特徴とする請求項4または5に記載のアナログ音源のデジタル化データ記録装置。

【請求項 7】

圧縮符号化デジタルデータおよび圧縮符号化する前のデジタルデータに存在する聴感上の過不足要素を抽出して記録したサウンド情報ファイルを入力とし、前記サウンド情報ファ

10

20

30

40

50

イルの情報に基づき聴感上の過不足要素を補正しながら前記圧縮符号化デジタルデータを復号化するデコーダを具備することを特徴とするデジタルデータ再生装置。

【請求項 8】

前記圧縮符号化の方式をMP3(MPEG-1オーディオ・レイヤIII)とし、前記サウンド情報ファイルがID3v2形式のタグファイルに格納されたことを特徴とする請求項7に記載のデジタルデータ再生装置。

【請求項 9】

前記デコーダをデジタルシグナルプロセッサとすることを特徴とする請求項7または8に記載のデジタルデータ再生装置。

【請求項 10】

アナログ音源から再生されたアナログデータをアナログ-デジタル変換して得られたデジタルデータのサウンド成分を解析して心理聴覚分析を行う心理聴覚分析部を有し、前記心理聴覚分析部の心理聴覚分析結果に基づいて前記デジタルデータを圧縮符号化するエンコーダと、

前記心理聴覚分析部における前記デジタルデータの前記サウンド成分の解析結果を利用して、前記デジタルデータに存在する聴感上の過不足要素を抽出して記録したサウンド情報ファイルを生成するサウンド情報生成部と、

前記エンコーダより出力された圧縮符号化デジタルデータおよび前記サウンド情報ファイルを入力とし、前記サウンド情報ファイルの情報に基づき聴感上の過不足要素を補正しながら前記圧縮符号化デジタルデータを復号化するデコーダとを具備することを特徴とするアナログ音源のデジタル化データ記録/再生装置。

【請求項 11】

前記圧縮符号化の方式をMP3(MPEG-1オーディオ・レイヤIII)とし、前記サウンド情報ファイルをID3v2形式のタグファイルに格納したことを特徴とする請求項10に記載のアナログ音源のデジタル化データ記録/再生装置。

【請求項 12】

前記エンコーダおよび前記デコーダをデジタルシグナルプロセッサにより構成することを特徴とする請求項10に記載のアナログ音源のデジタル化データ記録/再生装置。

【請求項 13】

請求項10に記載の記録/再生装置において、圧縮符号化された前記デジタルデータを記録媒体に記録するデジタルデータ記録部を設け、このデジタル記録媒体に記録した前記圧縮符号化デジタルデータを読み出して前記デコーダに入力することを特徴とするアナログ音源のデジタル化データ記録/再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、アナログ音源再生に伴い発生する聴感上の不快要素を自動的に除去することを可能にするアナログ音源のデジタル化データ記録装置およびデジタルデータ再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

昨今、レコードや磁気テープなどのアナログ音源に記録されたアナログデータをデジタル化してデジタルデータとして記録することが盛んに行われている。アナログデータのデジタル化に際しては、まずレコードや磁気テープの再生装置より再生が必要となる。ところが、この再生に付随して雑音や音の歪みなどの発生することがあり、また再生音量が小さ過ぎることがある。

【0003】

雑音や歪みはいわば元の音に付加されたものであり、聴感上の余分な要素である。一方、再生音量が小さ過ぎることは、再生音に物足りなさを感じさせる聴感上の不足要素となる。このような聴感上の過不足要素は再生音を聴く者に不快感を引き起こすことがある。

10

20

30

40

50

【0004】

このような聴感上の過不足要素の例を列举すると

1. レコード再生における「プチッ」という雑音、いわゆるクラックルノイズ
2. 磁気テープ再生における高音の「サー」という雑音、いわゆるヒスノイズ
3. 再生音量が大き過ぎてデジタル記録可能レベルの最大値に張り付くクリップ現象
4. 再生音量が小さ過ぎてダイナミックレンジが狭い
5. 音の大きなところと小さなところの差が大き過ぎる
6. 曲によってレベルが異なる
7. 曲ごとの切れ目がない

などがある。

10

【0005】

これらのうち、雑音やレベルの大小はそのままデジタルデータとして記録されるため、記録されたデジタルデータを再生すると、やはり聴感上の不快感を催す。

【0006】

そこで、これらの聴感上の不快要素を除去するため、従来、例えばパーソナルコンピュータ上で音声データの加工/編集ソフトウェアを用いて作業者がデジタルデータを加工/編集することが行われていた。

【0007】

図10は、デジタルデータの加工/編集に用いられる従来のソフトウェアによるデジタルデータの加工/編集処理を含むアナログ音源のデジタル化データ記録装置の例を示すブロック図である。

20

【0008】

レコードや磁気テープなどのアナログ音源1をレコードプレーヤやテープレコーダなどの再生装置2で再生して得られたアナログデータは、A/Dコンバータ3によりデジタル化され、デジタルサウンドファイル4として記憶部151に保存される。

【0009】

記憶部151に記憶されたデジタルサウンドファイルをデジタルサウンドファイル加工/編集ソフトウェアにより加工/編集して聴感上の不快要素を取り除く。このため、加工/編集作業者は、デジタルサウンドファイル加工/編集制御部152に再生コマンドを与えて記憶部151に記憶されたデジタルサウンドファイルの再生153を行って聴感上の問題点を探り、サウンド解析コマンドを与えて波形や周波数スペクトラム、音量などのサウンド解析154を行い、その結果を見ながら加工/編集すべき内容と位置を決定し、加工/編集コマンドを与えて上記デジタルサウンドファイルの加工/編集155を行う。

30

【0010】

加工/編集後のデジタルサウンドファイルは記憶部151に保存され、加工/編集済みデジタルサウンドファイル156として記録装置5を介してデジタルデータ記録媒体157に記録される。

【0011】

図11は、上記デジタルサウンドファイル加工/編集ソフトウェアを使用する際の処理フロー図である。

40

【0012】

処理を開始(ステップS101)後、まず記憶部151に記憶されたデジタルサウンドファイルを再生(ステップS102)して聴感上の問題点の抽出を行う。次いで問題点付近の再生音のサウンド解析を行い(ステップS104)、解析結果表示を行う(ステップS105)。解析結果の表示内容としては、波形、周波数スペクトラム分布、音量などがある。

【0013】

この結果を見ながらデジタルサウンドファイルの加工/編集の内容とファイル上の加工/編集位置を決め、加工/編集指示を出す(ステップS105)。加工/編集の内容としては、例えばクラックルノイズの場合は発生点のファイルからの削除、ヒスノイズの場合は

50

高周波成分をカットするフィルタ処理、音量に関わる問題であればレベル最適化調整などである。

【0014】

加工／編集実行（ステップS106）後、その結果を再生し（ステップS107）、聴感上満足できる結果どうかを判定する（ステップS108）。

【0015】

不満の場合は、ステップS105に戻って加工／編集の内容や加工／編集の位置の変更、もしくは、ステップS103まで戻ってサウンド解析のやり直しからの再度の処理を行う。これを満足できる結果が出るまで繰り返す。

【0016】

ステップS108で満足できる結果と判定できた場合は、ファイルを記憶部151に保存して（ステップS109）、処理を終了する（ステップS110）。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記従来のアナログ音源のデジタル化データ記録装置における、ソフトウェアによるデジタルデータからの聴感上の不快要素の抽出および除去作業には次のような問題があった。

【0018】

それは、この作業が人手によるものである上、聴感上満足できる結果を得るまでには、通常、加工／編集を何度も繰り返し行う必要があるため、その作業に非常に手間と時間が掛かることである。

【0019】

そこで、本発明の目的は、デジタルデータから聴感上の不快要素の抽出あるいは除去を行う作業の省力化が可能な、アナログ音源のデジタル化データ記録装置、デジタルデータ再生装置およびアナログ音源のデジタル化データ記録／再生装置を提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明のアナログ音源のデジタル化データ記録装置は、アナログ音源から再生されたアナログデータをアナログ-デジタル変換して得られたデジタルデータの有するサウンド成分をデジタルシグナルプロセッサにより解析するサウンド解析部と、前記サウンド解析部の解析結果に基づき、前記デジタルデータに存在する聴感上の過不足要素を抽出して記録したサウンド情報ファイルを生成するサウンド情報生成部と、前記デジタルデータをデジタルデータ記録媒体に記録するデジタルデータ記録部とを具備することを特徴とする。

【0021】

このような本発明のアナログ音源のデジタル化データ記録装置によれば、デジタルデータに取り込まれた聴感上の不快要素の抽出作業の省力化を図ることができる。また、抽出した聴感上の不快要素に関する情報を記録したサウンド情報ファイルを生成することができる。

【0022】

また、上記目的を達成するために、本発明のデジタルデータ再生装置は、デジタルデータ記録媒体を読み取る読み取り装置と、前記デジタルデータ記録媒体に記録されたデジタルデータに存在する聴感上の過不足要素を抽出して記録したサウンド情報ファイルの情報に基づき、前記デジタルデータに存在する聴感上の過不足要素を除去するように前記デジタルデータをデジタルシグナルプロセッサにより補正する補正部とを具備することを特徴とする。

【0023】

このような本発明のデジタルデータ再生装置によれば、サウンド情報ファイルの情報に基づいてデジタルデータに含まれる聴感上の不快要素を除去することができ、上記除去作業の省力化を図ることができる。

10

20

30

40

50

【0024】

また、上記目的を達成するために、本発明の別のアナログ音源のデジタル化データ記録装置は、アナログ音源から再生されたアナログデータをアナログ-デジタル変換して得られたデジタルデータの有するサウンド成分をデジタルシグナルプロセッサにより解析するサウンド解析部と、前記サウンド解析部の解析結果に基づき、前記デジタルデータに存在する聴感上の過不足要素を抽出して記録したサウンド情報ファイルを生成するサウンド情報生成部と、前記サウンド情報ファイルに記録された情報に基づき、前記デジタルデータに存在する聴感上の過不足要素を除去するように前記デジタルデータを前記デジタルシグナルプロセッサにより補正する補正部と、前記補正部より出力された補正済みデジタルデータをデジタルデータ記録媒体に記録するデジタルデータ記録部とを具備することを特徴とする。

10

【0025】

このような本発明のアナログ音源のデジタル化データ記録装置によれば、デジタルデータに取り込まれた聴感上の不快要素を抽出および除去する作業の省力化を図ることができる。

【0026】

また、上記目的を達成するために、本発明の更に別のアナログ音源のデジタル化データ記録装置は、アナログ音源から再生されたアナログデータをアナログ-デジタル変換して得られたデジタルデータのサウンド成分を解析して心理聴覚分析を行う心理聴覚分析部を有し、前記心理聴覚分析部の心理聴覚分析結果に基づいて前記デジタルデータを圧縮符号化するエンコーダと、前記心理聴覚分析部における前記デジタルデータの前記サウンド成分の解析結果を利用して、前記デジタルデータに存在する聴感上の過不足要素を抽出して記録したサウンド情報ファイルを生成するサウンド情報生成部と、前記エンコーダより出力された圧縮符号化デジタルデータをデジタルデータ記録媒体に記録するデジタルデータ記録部とを具備することを特徴とする。

20

【0027】

このような本発明のアナログ音源のデジタル化データ記録装置によれば、圧縮符号化用エンコーダで実行される心理聴覚分析の結果を利用して、デジタルデータに取り込まれた聴感上の不快要素の抽出ができ、上記抽出作業の省力化を図ることができる。また、抽出した聴感上の不快要素に関する情報を記録したサウンド情報ファイルを生成することができる。

30

【0028】

また、上記目的を達成するために、本発明の別のデジタルデータ再生装置は、圧縮符号化デジタルデータおよびデジタル化のためのアナログ音源の再生に付随して発生した聴感上の不快要素を抽出して記録したサウンド情報ファイルを入力とし、前記サウンド情報ファイルの情報に基づき聴感上の不快要素を除去しながら前記圧縮符号化デジタルデータを復号化するデコーダを具備することを特徴とする。

【0029】

このような本発明のデジタルデータ再生装置によれば、デジタルデータに含まれる聴感上の不快要素の除去作業の省力化を図ることができる。

40

【0030】

また、上記目的を達成するために、本発明のアナログ音源のデジタルデータ記録/再生装置は、アナログ音源から再生されたアナログデータをアナログ-デジタル変換して得られたデジタルデータのサウンド成分を解析して心理聴覚分析を行う心理聴覚分析部を有し、前記心理聴覚分析部の心理聴覚分析結果に基づいて前記デジタルデータを圧縮符号化するエンコーダと、前記心理聴覚分析部における前記デジタルデータの前記サウンド成分の解析結果を利用して、前記デジタルデータに存在する聴感上の過不足要素を抽出して記録したサウンド情報ファイルを生成するサウンド情報生成部と、前記エンコーダより出力された圧縮符号化デジタルデータおよび前記サウンド情報ファイルを入力とし、前記サウンド情報ファイルの情報に基づき聴感上の過不足要素を補正しながら前記圧縮符号化デジタル

50

データを復号化するデコーダとを具備することを特徴とする。

【0031】

このような本発明のアナログ音源のデジタル化データ記録/再生装置によれば、圧縮符号化用エンコーダで実行される心理聴覚分析の結果を利用して、デジタルデータに取り込まれた聴感上の不快要素の抽出ができ、上記抽出作業の省力化を図ることができる。また、抽出した聴感上の不快要素に関する情報を記録したサウンド情報ファイルを生成することができ、このサウンド情報ファイルの情報に基づいてデジタルデータに含まれる聴感上の不快要素を除去することができ、上記除去作業の省力化を図ることができる。

【0032】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態を説明する。

10

【0033】

(記録装置の第1の実施の形態)

図1は、本発明に係るアナログ音源のデジタル化データ記録装置の第1の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【0034】

本実施の形態におけるアナログ音源のデジタル化データ記録装置においては、アナログ音源1に記録されたアナログデータは、再生装置2およびA/Dコンバータ3を介してデジタルデータ化され、デジタルサウンドファイル4として、そのまま記録装置5によりCD、DVD等のデジタルデータ記録媒体6に記録される。

20

【0035】

一方、この記録とは別に、デジタルサウンドファイル4に対しては、デジタルシグナルプロセサ(以降、DSPと称す。)7のサウンド解析部8により、周波数解析9およびレベル解析10が行われる。

【0036】

次いで、サウンド情報生成部11が、このレベル解析9および周波数解析10の結果を利用して、アナログ音源1の再生に付随して発生した聴感上の不快要素を抽出し、この抽出結果を記録したファイルを生成し、サウンド情報ファイル12として出力する。ここで、#1、#2、CL、PK、XcおよびCRは、上記抽出処理に用いるレジスタを示している。

30

【0037】

図2および図3に聴感上の不快要素の抽出および記録に関する処理フローを示す。

【0038】

図2は、レベル解析9の結果に基づいて聴感上の不快要素を抽出するための処理フロー図である。なお、ここではデジタルサウンドファイル4にはN個のデータが含まれており、それぞれにレベル解析9の結果得られたレベルに関するデータX_nがあるものとする。すなわち、レベル解析9の結果、X₀からX_{N-1}までのN個のレベルに関するデータが得られたものとする。

【0039】

また、この処理で抽出される聴感上の不快要素は、デジタルサウンドファイル4中でレベルが最大値に張り付いている位置を示すクリップ情報(CL値)およびデジタルサウンドファイル4中の最大レベル値を示すピーク値情報(PK値)ならびにクラッブルノイズの発生位置を示すクラッブルノイズ情報(CR値)とする。

40

【0040】

処理が開始されると(ステップS1)、まず図1のサウンド情報生成部11を構成する3つのレジスタ#1、PK、Xcの初期設定が行われる(ステップS2)。ここで、クリップ情報抽出用レジスタ#1、ピーク値情報用レジスタPK、クラッブルノイズ情報用レジスタXcに、それぞれレベルデータX₀が書き込まれる。なお、CL値用レジスタCLとCR値用レジスタCRには初期値の書き込みは行われない。したがってその値は不定(図2中*と表す。)である。

50

【0041】

次に読み込むデータの順番 n を一つ進め (ステップ S 3)、次のデータ X_1 を読み込む (ステップ S 4)。以降は抽出対象の情報ごとに処理のステップが分かれるので、以下、それぞれのフローを分けて説明する。

【0042】

1. クリップ情報抽出処理フロー (ステップ S 5 からステップ S 9 まで)

まず、第 2 のレジスタ # 2 にデータ X_1 を書き込む (ステップ S 5)。次いでレジスタ # 1 とレジスタ # 2 の値がともに最大値 (FS) かどうかチェックする (ステップ S 6)。もし、ともに最大値であれば (Yes)、レジスタ CL にデータの順番 1 を書き込み (ステップ S 7)、レジスタ CL の値をサウンド情報ファイル 1 2 に記録する (ステップ S 8)。そしてレジスタ # 1 を新しいデータ X_1 に書き換える (ステップ S 9)。

10

【0043】

もし、ステップ S 6 において、レジスタ # 1 とレジスタ # 2 の値がともに最大値 (FS) であることがなければ (No)、ステップ S 9 へ進む。

【0044】

2. ピーク値情報抽出処理フロー (ステップ S 10 からステップ S 11 まで) レジスタ PK の値と新たに読み込んだデータ X_1 とを比較して (ステップ S 10)、 X_1 が大きければ (Yes)、レジスタ PK の値をデータ X_1 に書き換える (ステップ S 11)。

【0045】

もし、 X_1 が PK より大きくなければ (No)、後述のステップ S 16 へ進む。

20

【0046】

3. クラップルノイズ情報抽出処理フロー (ステップ S 12 からステップ S 15 まで)

まず、新たに読み込んだデータ X_1 とレジスタ Xc の値との差を取り、この差が所定の値 K より大きいかどうかチェックする (ステップ S 12)。もし、その差が K より大きければ (Yes)、レジスタ CR にデータの順番 1 を書き込み (ステップ S 13)、レジスタ CR の値をサウンド情報ファイル 1 2 に記録する (ステップ 14)。そしてレジスタ CR を新しいデータ X_1 に書き換える (ステップ S 15)。

【0047】

以降、ステップ 16 およびステップ 17 を経て、データの順番 n が最大値 ($N - 1$) に達するまで、上記の各情報抽出処理フローを繰り返す。

30

【0048】

データの順番 n が最大値 ($N - 1$) に達すると、レジスタ CR の値をサウンド情報ファイル 1 2 に記録し (ステップ S 18)、終了する (ステップ S 19)。

【0049】

図 3 は、周波数解析 10 を用いて聴感上の不快要素を抽出するための処理フロー図である。

【0050】

ここでは、処理の開始 (ステップ S 51) をサウンド解析部 8 によるデジタルサウンドファイル 4 の読み込み (ステップ S 52) としている。読みこまれたデジタルサウンドファイル 4 に対して、周波数解析 10 は、高速フーリエ変換 (ステップ S 53) を行い、周波数スペクトラムごとの振幅の大きさを示すデータである振幅スペクトラムデータを生成する (ステップ S 54)。

40

【0051】

この振幅スペクトラムデータを用いて、以降、サウンド情報生成部 11 がヒスノイズ情報およびハムノイズ情報の抽出処理を行う。ここでは、それぞれの抽出処理に分けてフローの説明を行う。

【0052】

1. ヒスノイズ情報抽出処理フロー (ステップ S 55 からステップ S 61 まで)

振幅スペクトラムデータから高周波成分を抽出 (ステップ S 55) し、その振幅レベルが所定のしきい値より大きいかどうかチェックする (ステップ S 56)。レベルがしきい値

50

より大きければ (Yes)、サウンド情報ファイル 12 に、ヒスノイズがあることおよびそのレベルを情報として記録 (ステップ S57) し、終了する (ステップ S61)。もし、レベルがしきい値より大きくなければ (No)、サウンド情報ファイル 12 には何も記録せず、そのまま終了する (ステップ S61)。

【0053】

2. ハムノイズ情報抽出処理フロー (ステップ S58 からステップ S61 まで)
振幅スペクトラムデータから商用電源周波数成分 (50 Hz もしくは 60 Hz) を抽出 (ステップ S58) し、その振幅レベルが所定のしきい値より大きいかどうかチェックする (ステップ S59)。レベルがしきい値より大きければ (Yes)、サウンド情報ファイル 12 に、ハムノイズがあることおよびそのレベルを情報として記録 (ステップ S60) し、終了する (ステップ S61)。もし、レベルがしきい値より大きくなければ (No)、サウンド情報ファイル 12 には何も記録せず、そのまま終了する (ステップ S61)。

10

【0054】

このように本実施の形態のアナログ音源のデジタル化データ記録装置によれば、デジタルサウンドファイルに含まれる聴感上の不快要素を抽出する作業の省力化を図ることができる。また、抽出した聴感上の不快要素に関する情報を記録したサウンド情報ファイルを生成することができる。

【0055】

(再生装置の第 1 の実施の形態)

図 4 は、本発明に係るデジタルデータ再生装置の第 1 の実施の形態の構成を示すブロック図である。なお、本図におけるデジタルデータ記録媒体 6 およびサウンド情報ファイル 12 は、上述した本発明の第 1 の実施の形態のアナログ音源のデジタル化データ記録装置より生成されたものとする。

20

【0056】

デジタルデータ記録媒体 6 より読み取り装置 13 にて読み取られたデジタルサウンドファイル 4 は、DSP7 で構成される補正部 14 に入力される。補正部 14 は、入力されたデジタルサウンドファイル 4 に対して、サウンド情報ファイル 12 に記された情報を利用して、聴感上の不快要素を除去するための後述するアダプティブエフェクト処理 15 を行う。アダプティブエフェクト処理 15 の済んだデジタルデータは、補正部 14 より D/A コンバータ 16 に入力され、アナログデータに変換されて、聴感上の不快感を催さないアナログ出力 17 として出力される。

30

【0057】

図 5 は、ここで用いるサウンド情報ファイル 12 に含まれる情報の例を示す表である。記録される情報の種類としては、「クリップ」、「クラックルノイズ」、「ピークレベル」、「ヒスノイズあり」、「ハムノイズあり」がある。

【0058】

情報の内容としては、「クリップ」と「クラックルノイズ」に対しては、それぞれが抽出された都度のデータのデータ番号、「ピークレベル」に対しては、ピークが抽出されたデータのデータ値、「ヒスノイズあり」と「ハムノイズあり」に対しては、それぞれの振幅スペクトラムのレベルが、それぞれデータとして記録されている。

40

【0059】

図 6 は、サウンド情報ファイル 12 の情報の種類のそれぞれに対して、補正部 14 で行われるアダプティブエフェクト処理 15 の内容と効果を説明する表である。

【0060】

「クリップ」に対しては、該当番号のデータを補正部 4 内の低域通過フィルタに通して該当データの高調波成分を除去し、急激なレベルの変動を平滑化する。

【0061】

「クラックルノイズ」に対しては、該当番号のデータをサウンド情報ファイル 12 から削除する。これによりクラックルノイズは除去される。

【0062】

50

「ピークレベル」に対しては、デジタルサウンドファイル 4 全体のレベルを補正してダイナミックレンジの一定化を図る。

【0063】

「ヒスノイズあり」に対しては、デジタルサウンドファイル 4 全体を補正部 4 内の高域阻止フィルタに通す。これによりヒスノイズは除去される。

【0064】

「ハムノイズあり」に対しては、デジタルサウンドファイル 4 全体から 50 Hz もしくは 60 Hz 成分を除去する。これによりハムノイズは除去される。

【0065】

以上のような処理が DSP 7 により自動的に行われる。

10

【0066】

このように本実施の形態デジタルデータ再生装置によれば、サウンド情報ファイルの情報に基づいてデジタルサウンドファイルに含まれる聴感上の不快要素を除去することができ、上記除去作業の省力化を図ることができる。

【0067】

(記録装置の第 2 の実施の形態)

図 7 は、本発明に係るアナログ音源のデジタル化データ記録装置の第 2 の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【0068】

本実施の形態においてもアナログ音源 1 に記録されたアナログデータが再生装置 2 および A/D コンバータ 3 を介してデジタルサウンドファイル 4 に変換され、このデジタルサウンドファイル 4 に対する DSP 7 によるサウンド解析部 8 のレベル解析 9 と周波数解析 10 に基づき、サウンド情報生成部 11 によりサウンド情報ファイル 12 が生成されることは、上述した記録装置の第 1 の実施の形態と同じであり、ここでは詳しい説明を省略する。

20

【0069】

本実施の形態が記録装置の第 1 の実施の形態と異なる点は、DSP 7 に再生装置の第 1 の実施の形態で説明した補正部 14 が含まれていることである。本実施の形態においては、DSP 7 に入力されたデジタルサウンドファイル 4 は、サウンド解析部 8 に入力されるとともに補正部 14 にも入力される。また、補正部 14 にはサウンド情報ファイル 12 も入力される。

30

【0070】

補正部 14 では、サウンド情報ファイル 12 の情報を利用してアダプティブエフェクト処理 15 が行われる。アダプティブエフェクト処理 15 の内容は、第 2 の実施の形態の説明で述べたものと同じものなので、ここでは詳しい説明を省略する。

【0071】

アダプティブエフェクト処理 15 が済み、補正部 14 から出力された補正済みデジタルサウンドファイル 18 は、聴感上の不快要素が除去されたデジタルデータである。

【0072】

補正済みデジタルサウンドファイル 18 は、記録装置 5 により、CD、DVD 等のデジタルデータ記録媒体 19 に記録される。

40

【0073】

このような本実施の形態のアナログ音源のデジタル化データ記録装置によれば、聴感上の不快要素が除去されたデジタルデータをデジタル記録媒体に記録できる。したがって、デジタル記録媒体を従来のデジタルデータ再生装置で再生しても、聴感上の不快感を引き起こさないアナログデータを得ることができる。

【0074】

(記録/再生装置の第 1 の実施の形態)

図 8 は、本発明に係る MP3 エンコーダおよび MP3 デコーダを有するアナログ音源のデジタル化データ記録/再生装置の第 1 の実施の形態の構成を示すブロック図である。

50

【 0 0 7 5 】

アナログ音源をデジタル化する場合、データ量を少なくするため、デジタルデータを圧縮符号化することがよく行われる。最近では特に、高圧縮率ながら高音質であることが注目されて、国際規格のMP3が圧縮符号化の方式としてよく用いられている。MP3では、最小可聴限界（周波数に依存して聞き取れるレベルの最小レベルが存在）とマスキング効果（大きな音が存在するとその周辺の周波数の低レベルの音が聞こえない）という人間の聴覚の特性（心理的聴覚）を利用して、聴覚上聞き取れないデータは切り捨てるという方法でデータを効率よく圧縮している。

【 0 0 7 6 】

図8では、アナログ音源のデジタル化データ記録装置は、DSP7を用いて、デジタルサウンドファイル4に対してMP3方式符号データ27を出力するMP3エンコーダ21により構成されている。 10

【 0 0 7 7 】

MP3エンコーダ21に入力されたデジタルサウンドファイル4は、ハイブリッドフィルタバンク22で周波数帯域が32個のサブバンドに分割されると同時に、心理聴覚分析部23において高速フーリエ変換24により周波数スペクトラムデータが生成される。心理聴覚分析部23では引き続き、心理聴覚分析25により、この周波数スペクトラムデータに基づく周波数ごとのレベル解析を行い、聴覚の最小可聴限界とマスキング効果を利用して切り捨てるべきデータの情報を抽出する。

【 0 0 7 8 】

この心理聴覚分析部23で抽出された情報に基づき、ハイブリッドフィルタバンク22の出力に対して、サブバンド周波数帯域ごとに割り当てる量子化ビット数を最適化して量子化26を行い、ハフマン符号による符号化27を行ってMP3方式符号データ28を出力する。 20

【 0 0 7 9 】

このMP3方式符号データ28は、図示しない記録媒体に一旦記録することもできる。

【 0 0 8 0 】

上述したように、心理聴覚分析部23においては、デジタルサウンドファイル4の周波数分析およびレベル分析が行われている。したがって、この周波数分析およびレベル分析の結果を利用すれば、上述した記録装置の第1の実施の形態あるいは第2の実施の形態と同様に、デジタルサウンドファイル4に含まれる聴感上の不快要素を抽出することができる。 30

【 0 0 8 1 】

そのため、心理聴覚分析部23の出力を入力とするサウンド情報生成部29を設け、図2および図3に示した処理フローに従い、デジタルサウンドファイル4の聴感上の不快要素の抽出処理を行い、サウンド情報ファイル30を生成する。

【 0 0 8 2 】

ところで、MP3では、符号化データにその内容（例えば曲名）などを記入したタグファイルと呼ばれるファイルを添付することが通常行われている。このタグファイルの記述形式にはいくつかあるが、その代表的なものにID3v2形式がある。 40

【 0 0 8 3 】

図9に、このID3v2形式のタグファイル32の概要を示すが、最大256メガバイトのファイル容量のうち、先頭の10バイト分のヘッダ部33を除くと他の領域はユーザが自由に使える自由記述部34となっている。したがって、この自由記述部34にサウンド情報ファイル30を書き込むことが可能であり、また、自由記述部34は、サウンド情報ファイル30を収容するに十分な容量がある。

【 0 0 8 4 】

図8に戻ると、ID3v2タグファイル生成部31は、このID3v2形式のタグファイル32を生成する。このID3v2タグファイル生成部31にサウンド情報ファイル30を入力することにより、サウンド情報ファイル30に記された聴感上の不快要素に関する 50

情報は、ID3v2タグファイル32の中の図9に示す自由記述部34に保存される。

【0085】

次に、図8では、デジタルデータ再生装置は、DSP7で構成されるMP3デコーダ51により構成されている。MP3デコーダ51は、MP3エンコーダ21の出力あるいは図示しないデジタルデータ記録媒体の読み取りにより入力されたMP3方式符号データ28を復号化52し、逆量子化53した後、逆ハイブリッドフィルタバンク54を通して音声信号のデジタルデータを生成するが、その際、同時に入力されたID3v2タグファイル32に記述された聴感上の不快要素に関する情報に基づいた聴感上の不快要素の除去も一緒に行う。その結果、MP3デコーダ51の出力からは、聴感上の不快要素が除去された補正済みデジタルデータ55が得られる。

10

【0086】

このような本実施の形態のアナログ音源のデジタル化データ記録装置によれば、MP3エンコーダの心理聴覚分析結果を利用して、デジタルサウンドファイルに含まれる聴感上の不快要素を抽出することができ、上記抽出作業の省力化を図ることができる。また、抽出した聴感上の不快要素に関する情報を記録したサウンド情報ファイルをID3v2形式タグファイルとして生成することができる。

【0087】

また、本実施の形態のデジタルデータ再生装置によれば、ID3v2形式タグファイルに記載された聴感上の不快要素に関する情報に基づいてMP3デコーダによる聴感上の不快要素の除去ができ、上記除去作業の省力化を図ることができる。

20

【0088】

さらに本発明は、上述したような各実施の形態に何ら限定されるものではなく、サウンド情報ファイルの記録形式、その生成方法およびその利用によるデジタルサウンドの補正方法は種々変形してもよい。また、デジタルデータ記録媒体は、CDやDVDなどのディスク状媒体のほか、半導体メモリ、あるいは半導体メモリカードなどの半導体メモリ装置としてもよい。このように本発明は、その主旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

【0089】

【発明の効果】

本発明のアナログ音源のデジタル化データ記録装置、デジタルデータ再生装置およびアナログ音源のデジタル化データ記録/再生装置によれば、デジタル化のために行うアナログ音源の再生に際し発生した聴感上の不快要素のデジタルデータからの抽出、あるいは除去を高い精度で一律に行うことができ、上記抽出および除去作業の省力化を図ることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るアナログ音源のデジタル化データ記録装置の第1の実施の形態の構成を示すブロック図。

【図2】図1のサウンド情報生成部の第1の処理フローを示す処理フロー図。

【図3】図1のサウンド解析部およびサウンド情報生成部の第2の処理フローを示す処理フロー図。

40

【図4】本発明に係るデジタルデータ再生装置の第1の実施の形態の構成を示すブロック図。

【図5】サウンド情報ファイルに含まれる情報の例を示す図。

【図6】アダプティブエフェクト処理の内容を説明する図。

【図7】本発明に係るアナログ音源のデジタル化データ記録装置の第2の実施の形態の構成を示すブロック図。

【図8】本発明に係るアナログ音源のデジタル化データ記録/再生装置の第1の実施の形態の構成を示すブロック図。

【図9】ID3v2形式のタグファイルの概要を示す図。

【図10】従来のアナログ音源のデジタル化データ記録装置の例を示すブロック図。

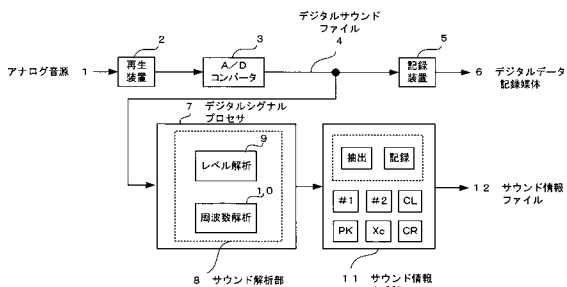
50

【図 1 1】従来のアナログ音源のデジタル化データ記録装置の処理フローを示す処理フロー図。

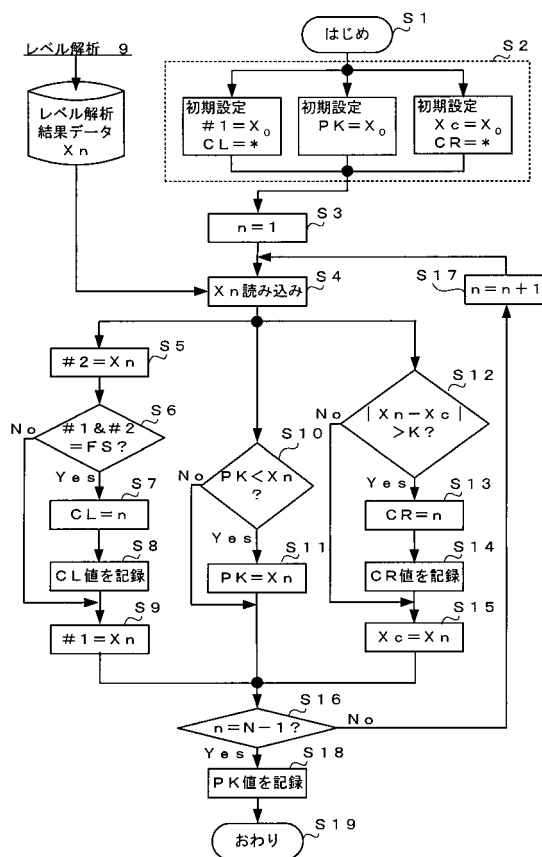
【符号の説明】

- | | | |
|----------|------------------------|----|
| 1 | アナログ音源 | |
| 2 | 再生装置 | |
| 3 | A / Dコンバータ | |
| 4 | デジタルサウンドファイル | |
| 5 | 記録装置 | |
| 6、19、156 | デジタルデータ記録媒体 | |
| 7 | デジタルシグナルプロセサ(DSP) | 10 |
| 8 | サウンド解析部 | |
| 9 | レベル解析 | |
| 10 | 周波数解析 | |
| 11、29 | サウンド情報生成部 | |
| 12、30 | サウンド情報ファイル | |
| 13 | 読み取り装置 | |
| 14 | 補正部 | |
| 15 | アダプティブエフェクト処理 | |
| 16 | D / Aコンバータ | |
| 17 | アナログ出力 | 20 |
| 18 | 補正済みデジタルサウンドファイル | |
| 21 | MP3エンコーダ | |
| 22 | ハイブリッドフィルタバンク | |
| 23 | 心理聴覚分析部 | |
| 24 | 高速フーリエ変換 | |
| 25 | 心理聴覚分析 | |
| 26 | 量子化 | |
| 27 | 符号化 | |
| 28 | MP3方式符号データ | |
| 31 | ID3v2タグファイル生成部 | 30 |
| 32 | ID3v2タグファイル | |
| 33 | ヘッダ部 | |
| 34 | 自由記述部 | |
| 51 | MP3デコーダ | |
| 52 | 復号化 | |
| 53 | 逆量子化 | |
| 54 | 逆ハイブリッドフィルタバンク | |
| 55 | 補正済みデジタルデータ | |
| 151 | 記憶部 | |
| 152 | デジタルサウンドファイル加工 / 編集制御部 | 40 |
| 153 | 再生 | |
| 154 | サウンド解析 | |
| 155 | 加工 / 編集 | |
| 156 | 加工 / 編集済みデジタルサウンドファイル | |

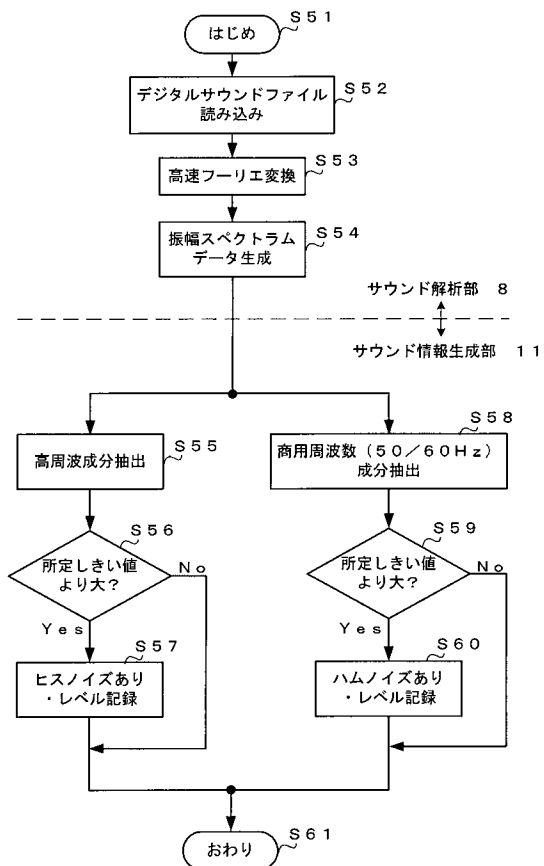
【図1】



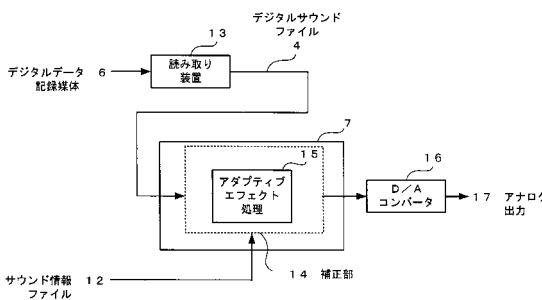
【図2】



【図3】



【図4】



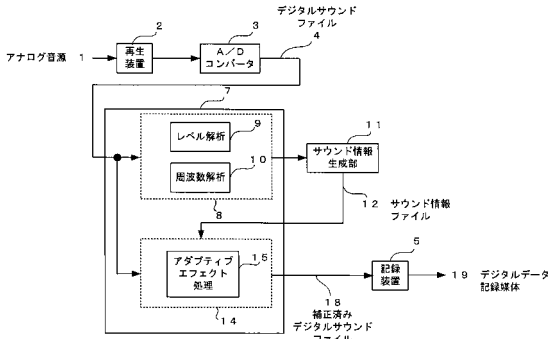
【図5】

情報の種類	内容
クリップ (CL)	データ番号
クリップ (CL)	データ番号
クリップ (CL)	データ番号
...	データ番号
クラックルノイズ (CR)	データ番号
...	データ番号
ピークレベル (PK)	データ値
ヒスノイズあり	振幅スペクトラムのレベル
ハムノイズあり	振幅スペクトラムのレベル

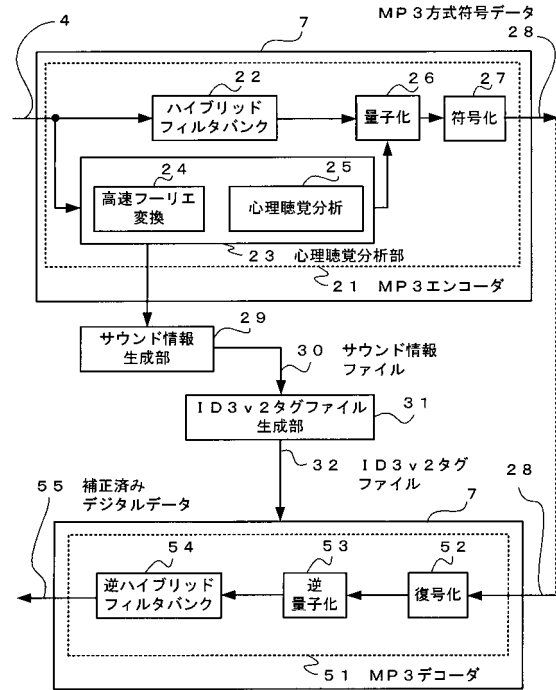
【図6】

利用情報	アダプティブエフェクト 処理内容	効果
クリップ	対象データの低域通過 フィルタ処理	急激なレベル変動の 平滑化
クラックルノイズ	対象データの削除	ノイズ除去
ピークレベル	レベルの補正	ダイナミックレンジの 一定化
ヒスノイズあり	高域阻止フィルタ処理	ノイズ除去
ハムノイズあり	50Hzもしくは 60Hz成分の除去	ノイズ除去

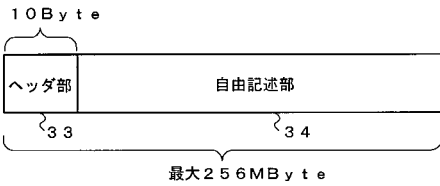
【図7】



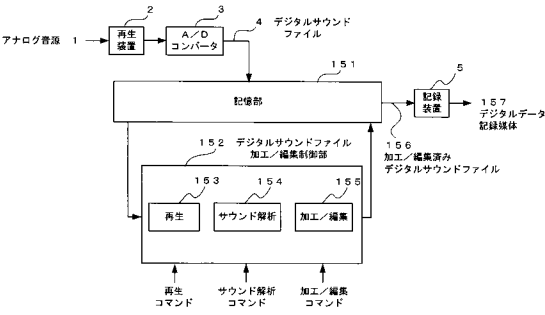
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

