

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5249214号
(P5249214)

(45) 発行日 平成25年7月31日(2013.7.31)

(24) 登録日 平成25年4月19日(2013.4.19)

(51) Int.Cl.

F 1

G 1 O L 19/00 (2013.01)
G 1 O L 19/20 (2013.01)G 1 O L 19/00 330B
G 1 O L 19/00 330A

請求項の数 2 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2009-519911 (P2009-519911)
 (86) (22) 出願日 平成19年7月5日 (2007.7.5)
 (65) 公表番号 特表2009-544054 (P2009-544054A)
 (43) 公表日 平成21年12月10日 (2009.12.10)
 (86) 國際出願番号 PCT/EP2007/056824
 (87) 國際公開番号 WO2008/009564
 (87) 國際公開日 平成20年1月24日 (2008.1.24)
 審査請求日 平成22年5月24日 (2010.5.24)
 (31) 優先権主張番号 06117375.3
 (32) 優先日 平成18年7月18日 (2006.7.18)
 (33) 優先権主張国 歐州特許庁 (EP)

前置審査

(73) 特許権者 501263810
 トムソン ライセンシング
 Thomson Licensing
 フランス国, 92130 イッシー レ
 ムーリノー, ル ジヤンヌ ダルク,
 1-5
 1-5, rue Jeanne d' A
 r c, 92130 ISSY LES
 MOULINEAUX, France
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (74) 代理人 100091214
 弁理士 大貫 進介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】非可逆符号化信号のビットストリーム・データ及び上記信号の可逆拡張符号化データのオーディオ・ビットストリーム・データ構造配置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

非可逆符号化オーディオ信号及び前記オーディオ信号の可逆拡張符号化データのビットストリーム・データ構造を構成する方法であって、前記データ構造は、

前記非可逆符号化オーディオ信号データ及び前記拡張符号化データが单一のファイルに配置され、前記非可逆符号化オーディオ信号データが前記ファイルの第2の連続部に配置され、前記可逆拡張符号化データが前記ファイルの第1の連続部に配置され、

前記ファイルの前記第2の連続部は、mp3符号化オーディオ信号データを表し、それそれが、同期データ(SYNC)及びサイド情報データから始まり、前記非可逆符号化オーディオ信号データの主データに続く、複数のデータ・ブロックを含み、

前記ファイルの前記第1の連続部が、单一のヘッダ部を含み、前記单一のヘッダ部が、

対応する可逆符号化ビットストリームを識別するためのヘッダIDと、

ヘッダ長の表示子と、

任意のフィンガープリント符号と、

サイド情報データと、

前記非可逆符号化オーディオ信号データを前記可逆拡張符号化データとともに復号化することを開始することを可能にする開始点を規定したキュー・ポイント・テーブルとを含み、

前記ファイルの前記第1の連続部が複数のデータ・フレームを更に含み、前記複数のデータ・フレームそれぞれが、

10

20

可逆拡張符号化データの連続フレームの先頭を見つけることを容易にする任意の同期語(SYNC)と、

前記可逆拡張符号化データと、

前記可逆拡張符号化データを前記非可逆符号化オーディオ信号データとともに復号化するが必要なサイド情報を含むことによって特徴付けられる方法。

【請求項2】

請求項1記載の方法であって、前記单一のヘッダは、モード表示情報、DRM情報、非同期化ビットのうちの1つ又は複数を更に含む方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、非可逆符号化信号のビットストリーム・データを上記信号の可逆拡張符号化データとともに配置したデータ構造に関する。更に、中間品質拡張符号化データをこのデータ構造内に配置することが可能である。

【背景技術】

【0002】

非可逆オーディオ符号化手法(mp3、AAC等など)とは対照的に、可逆圧縮アルゴリズムは、元のオーディオ信号の冗長性を使用してデータ・レートを削減することが可能であるに過ぎない。従来技術の非可逆オーディオ・コデックにおける音響心理学的モデルによって識別されるような不適切性に依存することは可能でない。よって、可逆オーディオ符号化手法全ての共通の技術原理は、無相関化のためのフィルタ又は変換(例えば、予測フィルタ又は周波数変換)を施し、次いで、変換された信号を可逆的に符号化するというものである。符号化ビットストリームは、変換又はフィルタのパラメータ、及び変換された信号の可逆表現である。例えば、J. Makhoulによる「Linear prediction: A tutorial review, Proceedings of the IEEE, Vol. 63, pp. 561-580, 1975」、T. Painter, A. Spaniasによる「Perceptual coding of digital audio, Proceedings of the IEEE, Vol. 88, No. 4, pp. 451-513」、及びM. Hans, R. W. Schaferによる「Lossless compression of digital audio, IEEE Signal Processing Magazine, July 2001, pp. 21-32」を参照されたい。

20

【0003】

非可逆ベースの可逆符号化の基本原理を図12及び図13に描く。図12の左側の符号化部では、PCMオーディオ入力信号S_{PCM}は非可逆符号化器81を介して非可逆復号化器82に流れ、非可逆ビットストリームとして復号化部(右側)の非可逆復号化器85に流れる。非可逆的な符号化及び復号化を使用して信号を無相関化する。復号化器82の出力信号が、減算器83において入力信号S_{PCM}から除去され、結果として生じる差信号は、非可逆符号化器84を介して拡張ビットストリームとして非可逆復号化器87に流れる。復号化器85及び87の出力信号を合成して(86)、元の信号S_{PCM}を回復する。

30

【0004】

この基本原理は、EP-B-0756386及びUS-B-6498811に開示されており、P. Craven, M. Gerzonによる「Lossless Coding for Audio Discs, J. Audio Eng. Soc, Vol. 44, No. 9, September 1996」、及びJ. Koller, Th. Sporer, K. H. Brandenburgによる「Robust Coding of High Quality Audio Signals, AES 103rd Convention, Preprint 4621, Au

40

50

g u s t 1 9 9 7」にも開示されている。図13における非可逆符号化器では、PCMオーディオ入力信号S_{PCM}は解析フィルタ・バンク91を通って流れ、サブバンド・サンプルの量子化92が符号化及びビットストリーム・パッキング部93に流れる。量子化は、知覚モデル算出器94によって制御される。知覚モデル算出器94は、信号S_{PCM}、及び対応する情報を解析フィルタ・バンク91から受け取る。

【0005】

復号化器側では、符号化非可逆ビットストリームは、ビットストリームをデパッキングする手段95に入り、続いて、サブバンド・サンプルを復号化する手段96に入り、続いて、復号化非可逆PCM信号S_{D e c}を出力する合成フィルタ・バンク97に入る。

【0006】

非可逆的な符号化及び復号化の例は、ISO/IEC11172-3(MPEG-1オーディオ)標準において詳説されている。

【0007】

符号化によって生じる別々の2つ以上の信号又はビットストリームを合成して、単一の出力信号を形成する。例えばMPEG Surround, mp3PRO及びAAC+の同様な解決策が存在している。後者の2例の場合、ベース層データ・ストリーム(AAC又はmp3)に付加される対象の更なる量のデータ(SBR情報)は小容量である。したがって、この更なる情報を、例えば、「補助データ」として、標準準拠AAC又はmp3ビットストリームにパッキングすることが可能である。surround情報の更なる量のデータはSBR情報のものよりも大容量であるが、前述のデータをなお、標準準拠ビットストリームに同様にパッキングすることが可能である。

同様な手法を使用した別のアプリケーションは、mp3標準オーディオ・ストリームに付加されたID3タグである。これは、http://www.id3.orgに記載されている。データは、既存のmp3ファイルの先頭又は末尾で付加される。Mp3復号化器がこの更なる情報を復号化しないように特定の手法を使用する。

【0008】

しかし、非可逆ベースの可逆符号化の場合、上記更なる情報の量は、ベース層のデータ量の倍数だけ、ベース層のデータ量を超える。したがって、更なるデータは、ベース層のデータ・ストリームに、例えば、補助データとして、完全にパッキングすることが可能である訳でない。非可逆符号化形式と可逆符号化拡張との組合せから生じる少なくとも2つのデータ・ストリームは、非可逆符号化情報(例えば、標準符号化アルゴリズム)を含むベース層、及び数学的に可逆の元の入力信号を再構成するためのエンハンスメント・データ・ストリームである。更に、それ自身のデータ・ストリームをそれぞれが備えるいくつかの中間層が考えられる。しかし、前述のデータ・ストリームは無関係でない。高位層は全て、低位層に依存し、前述の低位層との組合せで、うまく復号化することが可能であるに過ぎない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明によって解決しようとする課題は、更なる情報をファイル形式又はストリーミング形式で提供して、リアル・オーディオ・データのパッキング、並びに別々の層の同期化、識別及び互換性の制御を可能にすることである。前述の課題は、請求項1、2、4、5、7及び8に記載のデータ構造によって解決される。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明によれば、ブロック構造においてヘッダ情報が繰り返されたワンタイム・ヘッダ情報の特殊な組合せが使用され、その組合せの種類は、アプリケーションのタイプ(ストリーミング形式又はファイル形式)に依存する。

【0011】

割り当て情報データ・アイテムは、一入力信号に属する可逆形式の別々の部分/層を識

10

20

30

40

50

別する。制御機構は、低位層データ・ストリームが改変されたか（これは、上記層の非互換性をもたらす）を示す。更に、同期化情報データ・アイテムを使用して、別々のデータ・ストリーム／部分／層を单一の可逆出力信号、又は中間出力信号（中間層が使用された場合）に合成する。前述の構成は、合成出力データ・ストリームのファイル形式及びストリーミング形式において使用される。

【0012】

上記ファイル形式（アーカイビング・アプリケーション又はストレージ・アプリケーションに使用することが可能である）は、別々のデータ部分／層を合成した单一のファイル、又はいくつかのファイルを含み得る。单一のファイルへのパッキングには、いくつかの制約が考慮されなければならない。

10

【0013】

標準非可逆符号化／復号化処理と、可逆拡張との組合せには、下にある非可逆符号化標準の制約全てを考慮に入れて、非可逆符号化／復号化標準との後方互換性を維持しなければならない。

【0014】

ベース層（すなわち、非可逆符号化データ）は、完全な可逆データ・ファイルから容易に抽出可能であるべきである（独立して復号化可能なデータ・ファイルを表す）。

【0015】

基本的には、本発明のデータ構造は、
非可逆符号化信号のビットストリーム・データを上記信号の可逆拡張符号化データとともに配置したデータ構造であって

20

非可逆符号化データ及び可逆拡張符号化データは単一のファイルに配置され、非可逆符号化データは、上記ファイルの第1の連続部に配置され、上記可逆拡張符号化データは上記ファイルの第2の連続部に配置され、

第1のファイル部は、それぞれが、同期データ及びサイド情報データから始まり、非可逆符号化データの主データに続く、複数のデータ・ブロックを含み、

第2のファイル部は、单一のヘッダ部を含み、单一のヘッダ部は、

対応する可逆符号化ビットストリームを識別するヘッダIDと、

ヘッダ長の表示子と、

任意のフィンガープリント符号と、

30

サイド情報データと、

上記非可逆符号化データと上記可逆拡張符号化データとの復号化の開始を可能にする開始点を規定したキューポイント・テーブルとを含み、

第2のファイル部は、複数のデータ・フレームを更に含み、複数のデータ・フレームそれぞれは、

可逆拡張符号化データの連続フレームの先頭を見つけることを容易にする任意の同期語と、

フレーム長の表示子と、

上記可逆拡張符号化データと、

可逆拡張符号化データを非可逆符号化データとともに復号化するために必要なサイド情報とを含むデータ構造、

40

あるいは、

非可逆符号化信号のビットストリーム・データを上記信号の可逆拡張符号化データとともに配置したデータ構造であって、

非可逆符号化データは第1のファイルに配置され、可逆拡張符号化データは第2のファイルに配置され、

第1のファイルは、それぞれが、同期データ及びサイド情報データから始まり、非可逆符号化データの主データに続く、複数のデータ・ブロックを含み、

第2のファイルは、单一のヘッダ部を含み、このヘッダ部は、

対応する可逆符号化ビットストリームを識別するためのヘッダIDと、

50

ヘッダ長の表示子と、
フィンガープリント符号と、
サイド情報データと、

非可逆符号化データを可逆拡張符号化データとともに復号化することを開始することを可能にする開始点を規定したキューポイント・テーブルとを含み、

上記第2のファイルは、複数のデータ・フレームを更に含み、複数のデータ・フレームそれぞれは、

可逆拡張符号化データの連続フレームの先頭を見つけることを容易にする任意の同期語と、

フレーム長の表示子と、

上記可逆拡張符号化データと、

可逆拡張符号化データを非可逆符号化データとともに復号化するために必要なサイド情報とを含むデータ構造、

あるいは、

可逆符号化信号のビットストリーム・データを、上記信号の可逆拡張符号化データとともに配置したデータ構造であって、

非可逆符号化データ及び可逆拡張符号化データは単一のファイルに配置され、上記非可逆符号化データは上記ファイルの第1の連続部に配置され、上記可逆拡張符号化データは上記ファイルの第2の連続部に配置され、

第1のファイル部は、それぞれが、同期データ及びサイド情報データから始まり、非可逆符号化データの主データに続く複数のデータ・ブロックを含み、

第2のファイル部は、单一のヘッダ部を含み、单一のヘッダ部は、

対応する可逆符号化ビットストリームを識別するためのヘッダIDと、

ヘッダ長の表示子と、

任意のフィンガープリント符号と、

サイド情報データとを含み、

第2のファイル部は、複数のデータ・フレームを更に含み、複数のデータ・フレームそれぞれは、

可逆拡張符号化データの連続フレームの先頭を見つけることを容易にする任意の同期語と、

フレーム長の表示子と、

上記可逆拡張符号化データと、

上記可逆拡張符号化データを上記非可逆符号化データとともに復号化するために必要なサイド情報とを含み、

非可逆符号化データを可逆拡張符号化データとともに復号化することを開始することを可能にする開始点を規定したキューポイント・テーブルは、第2のファイル部内のヘッダ部に添付されるか、又は、第2のファイル・ヘッダ部と、複数のデータ・フレームのうちの最初のデータ・フレームとの間に配置されるデータ構造、

あるいは、

非可逆符号化信号のビットストリーム・データを上記信号の可逆拡張符号化データとともに配置されたデータ構造であって、

非可逆符号化データは第1のファイルに配置され、可逆拡張符号化データは第2のファイルに配置され、

第1のファイルは、それぞれが、同期データ及びサイド情報データから始まり、可逆符号化データの主データに続く複数のデータ・ブロックを含み、

第2のファイルは、单一のヘッダ部を含み、このヘッダ部は、

対応する可逆符号化ビットストリームを識別するためのヘッダIDと、

ヘッダ長の表示子と、

フィンガープリント符号と、

サイド情報データとを含み、

10

20

30

40

50

第 2 のファイルは、複数のデータ・フレームを更に含み、複数のデータ・フレームそれぞれは、

可逆拡張符号化データの連続フレームの先頭を見つけることを容易にする任意の同期語と、

フレーム長の表示子と、

可逆拡張符号化データと、

可逆拡張符号化データを非可逆符号化データとともに復号化するために必要なサイド情報とを含み、

非可逆符号化データを可逆拡張符号化データとともに復号化することを開始することを可能にする開始点を規定したキー・ポイント・テーブルは、第 2 のファイル・ヘッダ部に添付されるか、又は、第 2 のファイル・ヘッダ部と、複数のデータ・フレームのうちの第 1 のデータ・フレームとの間に配置されるデータ構造、

あるいは、

非可逆符号化信号のビットストリーム・データを上記信号の可逆拡張符号化データ及び中間品質拡張符号化データとともに配置したデータ構造であって、

非可逆符号化データは第 1 のファイルに配置され、中間品質拡張符号化データは第 2 のファイルに配置され、可逆拡張符号化データは第 3 のファイルに配置され、

第 1 のファイルは、それぞれが、同期データ及びサイド情報データから始まり、非可逆符号化データの主データに続く、複数のデータ・ブロックを含み、

第 2 のファイルは、单一のヘッダ部を含み、单一のヘッダ部は、

対応する中間品質拡張可逆符号化ビットストリームを識別するためのヘッダ ID と、

このヘッダ長の表示子と、

フィンガープリント符号と、

サイド情報データと、

非可逆符号化データを中間品質拡張符号化データとともに復号化することを開始することを可能にする開始点を規定したキー・ポイント・テーブルとを含み、

第 2 のファイルは、複数のデータ・フレームを更に含み、それぞれは、

中間品質拡張可逆拡張符号化データの連続フレームの先頭を見つけることを容易にする任意の同期語と、

このフレーム長の表示子と、

上記中間品質拡張符号化データと、

中間品質拡張符号化データを非可逆符号化データとともに復号化するために必要なサイド情報とを含み、

第 3 のファイルは、单一のヘッダ部を含み、このヘッダ部は、

対応する可逆拡張符号化ビットストリームを識別するためのヘッダ ID と、

このヘッダ長の表示子と、

フィンガープリント符号と、

サイド情報データと、

非可逆符号化データを可逆拡張符号化データとともに復号化することを開始することを可能にする開始点を規定したキー・ポイント・テーブルとを含み、

上記第 3 のファイルは、複数のデータ・フレームを更に含み、複数のデータ・フレームそれぞれは、

可逆拡張符号化データの連続フレームの先頭を見つけることを容易にする任意の同期語と、

このフレーム長の表示子と、

可逆拡張符号化データと、

可逆拡張符号化データを非可逆符号化データとともに復号化するために必要なサイド情報とを含むデータ構造、

あるいは、

非可逆符号化信号のデータを、上記信号の可逆拡張符号化データ、及び任意の中間品質

10

20

30

40

50

拡張符号化データとともに配置したビットストリームのデータ構造であって、上記データ構造は、連続データ群部を使用し、各データ群部は、

可逆拡張ヘッダを含む第1の部分を含み、上記可逆拡張ヘッダは、

対応する可逆符号化ビットストリーム又は中間品質符号化ビットストリームを識別するためのヘッダIDと、

ヘッダ長の表示子と、

任意のフィンガープリント符号と、

サイド情報データと、

可逆拡張符号化データ・フレームのフレーム長の表示子と、

中間品質拡張符号化データ部のデータ長の任意の表示子と、

非可逆符号化データ部のデータ長の任意の表示子とを含み、各データ群部は、

N個の非可逆符号化データ・フレームを含む第2の部分を含み、

第2の部分は、それぞれが、同期データ及びサイド情報データから始まり、非可逆符号化データ・フレームの主データに続くN個のデータ・ブロックを含み、各データ群部は、

N個の可逆拡張符号化データ・フレームを含む第3の部分を含み、第3の部分は、

可逆拡張符号化データ、及び、可逆拡張符号化データを非可逆符号化データとともに復号化するために必要なサイド情報を含み、

任意的には、中間品質拡張符号化データ、及び上記中間品質拡張符号化データを上記非可逆符号化データとともに復号化するために必要な関連サイド情報を含むデータ構造である。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】既知のmp3ビットストリーム構造を示す図である。

【図2】コンテナ形式の基本構造の2つの可能性を示す図である。

【図3】コンテナ・ファイル形式の可逆拡張データ部の詳細構造を示す図である。

【図4】コンテナ・ファイル形式の可逆拡張データ部の別の詳細構造を示す図である。

【図5】別個の2つのファイルを使用したmp3可逆ファイル形式の基本構造を示す図である。

【図6】可逆拡張データ・ファイル（すなわち、図5中の第2のファイル）の詳細構造を示す図である。

【図7】可逆拡張データ・ファイル（すなわち、図5中の第2のファイル）の別の詳細構造を示す図である。

【図8】別個の3つのファイルを使用したmp3可逆ファイル形式の基本構造を示す図である。

【図9】拡張データ・ファイル（中間品質データ及び可逆品質データ）の詳細構造を示す図である。

【図10】mp3可逆ストリーミング形式の基本構造を示す図である。

【図11】mp3可逆ストリーミング形式の詳細構造を示す図である。

【図12】既知の非可逆ベースの可逆的な符号化器及び復号化器を示す基本ブロック図である。

【図13】既知の非可逆的な符号化器及び復号化器を示す基本ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

本発明の効果的な更なる実施例は、それぞれの従属請求項に記載している。

【0018】

本発明の例示的な実施例は、添付図面を参照して説明する。

【実施例】

【0019】

例示的な実施例

以下の説明は、mp3可逆データ形式の特定のアプリケーションを取り扱い、当業者は

10

20

30

40

50

、他の可逆データ形式にこれを相応に適合させることが可能である。前述の通り、mp3可逆は、符号化オーディオ・ファイルの元の入力信号の数学的に厳密な再生を可能にする更なる情報との、mp3符号化オーディオ・ファイルの組合せである。更に、本発明は、mp3符号化オーディオ・ファイルと可逆符号化品質レベルとの間の中間音質レベルのデータ形式の生成を可能にする。

【0020】

考慮する対象の基本条件は、ベース層のファイル形式（すなわち、図1中に描いたmp3ファイル形式又はビットストリーム）である。符号化データは、フレーム構造内に配置される。各フレームは、各フレームにおいて同期語が識別される都度、mp3ファイルの復号化処理を開始することが可能であるように同期語を含んでいる。同期語には、固定長を有するmp3特有サイド情報データが続く。10

【0021】

その後、mp3特有スケール因子、スペクトル・データ（ハフマン符号化されたデータ又は係数）、及び特定の任意補助データを含む可変長主データ部が続く。更に詳細な説明は、ISO/IEC11172-3で見つけることが可能である。前述のフレームのうちの各フレームは、オーディオ信号のセグメント又は部分に対応する。その長さは、オーディオ信号のサンプリング周波数、及びmp3ファイルの目標ビット・レートに依存する。

【0022】

可逆拡張データの各ブロックは、mp3データの対応するフレームに関する。したがって、本発明のファイル／ストリーミング形式により、対応するデータのあいまいでない割り当てがもたらされる。3つの基本的な実施例、すなわち、20

単一コンテナ・ファイル形式でのmp3データ及び拡張データの格納、

mpデータ及び拡張データの別々のファイルへの格納、並びに

ストリーミング形式

を提示する。

【0023】

単一コンテナ・ファイル形式でのmp3データ及び拡張データの格納

別の2つのビットストリーム構造を図2に描く。MP3互換スタンダードアロン・ファイルの容易な抽出を可能にし、完全なコンテナ・ファイルからのmp3復号化器によるmp3データの復号化も可能にするために、更なる情報をmp3準拠ビットストリームの末尾又は先頭に配置する。30

【0024】

mp3ビットストリームは、例えばID3タグのような更なる情報を含み得る。しかし、更なるデータをMP3ビットストリームとして解釈しようとするために、mp3可逆をMP3復号化器が復号化することができないことを避けるために更なるデータがmp3同期語を含まないことを確実にすべきである。前述の課題は、章6.1「The unsynchronisation scheme」における「In depth information / ID3v2.4.0 Main Structure」のトピックの下での上記アドレスhttp://www.id3.orgに開示されている。

【0025】

このデータ構造は、mp3ビットストリームをコンテナ形式（すなわち、合成形式）から容易に除去することを可能にする。mp3データ及び可逆拡張ビットストリームの合成復号化を容易にする情報アイテム（例えば、キュー・ポイント・テーブル、同期語、フレーム長又はデータ長情報）を含む。復号化により、mp3品質のオーディオ信号、（スケーラブルな）中間品質オーディオ信号、又は数学的に可逆のオーディオ信号が生じ得る。

【0026】

第1の可逆拡張データの詳細な構造を図3に示し、別の構造を図4に示す。対応するmp3ビットストリーム部は図1に示す。

【0027】

第1のビットストリーム構造では、中間品質のデータ、及び可逆品質のデータが、ビッ40

第1のビットストリーム構造では、中間品質のデータ、及び可逆品質のデータが、ビッ50

トストリームにおいてインターレースされ、それぞれの一ブロックにより、フレームが構築される。前述のフレームは可変長を有し、したがって、フレーム長の表示子を有する。前述のブロックにおけるデータはN個のmp3フレームに対応する。Nの数は符号化器によって選ぶことが可能であり、mp3可逆拡張ヘッダにおいてサイド情報として送信される。

【0028】

フレームは、

データの連続フレームの先頭を見つけることを容易にする任意の同期語、

フレーム長の表示子、

中間品質データの長さの任意的な表示子、

10

中間品質信号データを復号化するために必要なサイド情報、及び符号化データ、並びに

、
中間品質オーディオ・ファイル・データに基づいて、数学的に可逆のオーディオ・ファイル・データを復号化するために必要なサイド情報、及び符号化データのデータを含む。

【0029】

拡張データ部の先頭に配置されたヘッダは、

mp3可逆符号化ビットストリームを識別するためのヘッダIDを含み、

ヘッダ長の表示子を含み、

mp3ベース層データの変化を検出することを可能にする任意のフィンガープリント符号（例えば、CRC32又は何れかの他のチェックサム。mp3ベース層データにおける変化により、他の層との非互換性、及び中間及び可逆データの誤った復号化が生じる。互換でないフィンガープリントにより、復号化が停止する。単一ファイル・コンテナ形式では、フィンガープリント・データ・アイテムは必要でない。拡張データを適合させることのない、mp3データの意図していない変化は、可能性が非常に低い）を含み、

20

モード表示情報ブロック、DRM（デジタル権利管理）情報、及び、非同期化ビット（ID3タグ・データ及び/又は可逆拡張データが存在している場合。すなわち、ID3タグ・データについて規定された非同期化機構は、可逆拡張データにも使用することが可能である。これは、可逆拡張データにおけるmp3同期語を避ける役目を果たす。非同期化ビットは次いで、可逆拡張データが修正されているか否かを通知する。以下のモードを示すことが可能である。

30

【0030】

モード-1

復号化器は可逆拡張ストリームなしで、何れかの準拠非可逆ビットストリームを復号化することが可能であり、このモードは、拡張ストリームが存在しており、別のモードを使用するための許可が与えられない場合にもアクティブである（復号化器は、拡張ストリームを検査し、その権利データベースにおいて、一致する許可IDを探す）。

【0031】

モード2

中間品質モードは、拡張ストリーム・データを検査する復号化器における許可検査においてもイネーブルされる。白色化データのみがデパッキングされ、非可逆復号化器によって使用される。

40

【0032】

モード3

可逆モードは、陽の許可検査後に開始される）を含み、

コデック遅延、下のファイルの長さ、PCMワードサイズ、サンプル・レート、拡張データ（N）のブロック・サイズのようなサイド情報データを含み、

キュー・ポイント・テーブル・データ・ブロック（例えば、ブロック長、インターバル情報（フレーム数）、テーブル・エントリ数、ポインタ・テーブルのうちの1つ又は複数を含む。キュー・ポイントは、復号化を開始することを可能にする開始点を規定する）を

50

含む。

【0033】

コンテナ・ファイル形式における第2の可逆拡張データ構造は2つのデータ・ブロックを使用する。一方ブロックは中間品質データを含み、他方ブロックは可逆品質データを含む。第1の解決策に対する差は、好ましくは、ヘッダ・データとして配置されないが、各データ・ブロックの先頭において配置される2つのキュー・ポイント・テーブルが必要であるということである。一方のテーブルは中間品質データのキュー・ポイントを含み、他方のテーブルは可逆品質データのキュー・ポイントを含む。何れの種類の拡張データにも同じフレームを使用することが効果的である。

【0034】

別の実施例では、前述のキュー・ポイント・テーブルは何れも、代わりにヘッダに割り当てることが可能である。

【0035】

ヘッダに格納された情報の残りは、変わらない状態のままである。

【0036】

m p 3 データ及び拡張データの、別々のファイルへの格納

このファイル形式で格納する対象の基本情報は、前述のコンテナ・ファイル形式の場合と同じである。主たる差は、*m p 3* ビットストリームが、別個のファイル（標準準拠*m p 3* ファイルである）に格納されるので、フィンガープリント・データ（コンテナ形式の場合、任意である）が重要であることである。このファイルは、可逆拡張データの存在を知らない従来技術の*m p 3* ツール又はソフトウェアによって編集することが可能である。しかし、基礎*m p 3* ファイルにおける変化によって、拡張データと基礎*m p 3* ファイルとの間に非互換性が生じ、数学的に可逆のオーディオ・ファイルを復号化することがもう不可能でなくなる。*m p 3* 基礎ファイルが変わることを確実にする制御機構を有するためにには、フィンガープリントが必要である。これは、例えば、C R C 3 2 チェックサムであり得る。*m p 3* ファイルから算出されたフィンガープリントが、可逆拡張において格納されたフィンガープリントと同じでない場合、復号化を停止することが可能である。2つのファイルにおける*m p 3* 可逆データの基本構造を図5に示す。図5では、ファイル1は、I D 3 タグも含み得る標準*m p 3* ファイルである。

【0037】

可逆拡張データの第1の構造を図6に示し、別の構造を図7に描く。何れの構造も類似しているか、又は（フィンガープリント・データの必須の存在以外は）単一のコンテナ・ファイル形式におけるそれぞれの構造と同一である。

【0038】

可逆拡張データを格納するための更なる可能性は、前述のデータを2つの別個のファイル及び基礎*m p 3* ファイルに格納することである。これにより、図8に描くように別個の3つのファイルが生じる。中間品質データ及び可逆品質データはそれぞれ、別個のファイルに格納される。前述の形式では、2つのフィンガープリント（一方は中間品質データ・ファイル内にあり、他方は可逆品質データ・ファイル内にある）が必要である。中間品質ファイル内のフィンガープリントは例えば、基礎*m p 3* ファイルのC R C 3 2 チェックサムである。可逆品質データ・ファイルでは、中間品質ファイルのフィンガープリントを使用することが可能である。これは、可逆品質データ・ファイルでは基礎*m p 3* ファイルの第2のフィンガープリントが陳腐化しているという利点を有する。*m p 3* フィンガープリントは、中間品質ファイル内のフィンガープリントによって包含されており、これは、したがって、可逆品質データ・ファイル内のフィンガープリントに含まれる。

【0039】

両方の拡張ファイルの構造は、同一であり、図9に示す。特定のフィンガープリント・データ・アイテム以外は、この構造は、図3及び図6に描いた構造と同一である。

ストリーミング形式

ストリーミング・アプリケーションの場合、ファイル・アプリケーションの場合とは違

10

20

30

40

50

ったふうにデータが編成される。mp3ビットストリーム・データ及び可逆拡張データは、インターレースされて配置される。これは、可逆拡張データのブロックには、mp3データの対応するブロックが続くことを意味し、可逆拡張ヘッダは、mp3データの各ブロックに先行して配置される。この構造は図10に示す。

【0040】

ストリーミング・アプリケーションでは、ベース層（mp3データ）を最初に送信し、その後、拡張データを送信することは可能でない（両方の間の遅延が大きすぎる状態になるからである）ので前述のインターレース構造が必要である。前述の手法では、この手法は、データ全てを送信するには、チャネルの利用可能な帯域幅が狭すぎる状態になった場合、緩やかな品質劣化を可能にするので、基礎mp3データがまず送信され、拡張データが次に送信されることが効果的である。これは、拡張データの特定の構造の理由でもある。中間品質データがまず送信され、次いで、可逆品質データが続く。それにより、チャネルの帯域幅が削減された場合、可逆データを飛ばすことが可能である。10

【0041】

mp3可逆ストリームの詳細構造を図11に示す。ストリームは以下のように編成される。

【0042】

まず、ファイル形式について前述した情報と同じ情報を基本的に含むヘッダが送信される。しかし、ヘッダ内でフィンガープリントを送信することができるが、それは、これは通常、必要でなく、飛ばすことが可能であるからである。更に、ヘッダの末尾へのポインタ、中間品質データの末尾へのポインタ、及び完全なブロック又はフレームの末尾へのポインタが含まれる。mp3データの末尾へのポインタも含めることが可能であるが、mp3データが可変ビット・レート（VBR）で符号化されている場合にのみ必要である。mp3データが固定ビット・レートで符号化されている場合、mp3データ・ブロックの末尾は容易に算出することが可能であり、このポインタは必要でない。20

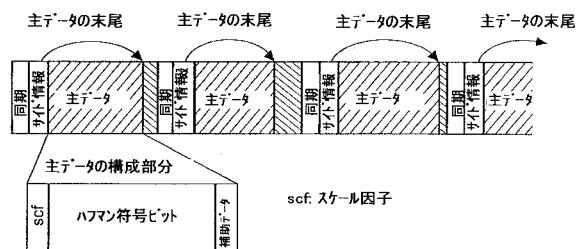
【0043】

ヘッダには、mp3符号化データ・ブロック（すなわち、mp3データ同期語）が続く。mp3データ・ブロックは、可変ビット・レート（VBR）又は固定ビットレート（CBR）で符号化されたN個のmp3フレームを含み、Nは、「1」以上の整数である。数Nは、チャネルの帯域幅、及びmp3データと可逆拡張データとの間の許容可能な遅延に依存する。この数Nは、可逆拡張ヘッダ内のサイド情報部にも符号化される。30

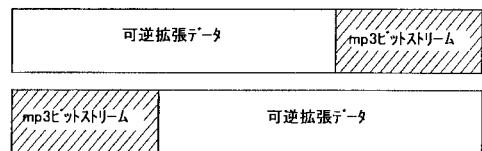
【0044】

N個のmp3データ・フレームのブロックには、可逆拡張データのブロックが続く。前述の可逆拡張データ・ブロックでは、中間品質データが第1の部分に配置され、可逆品質データが第2の部分に配置され、各部分は、対応するN個のmp3フレームの更なるデータを含む。ストリーミング形式では、データ・ブロックが既にキューポイントを表すので、キューポイント・テーブルは必要でない。

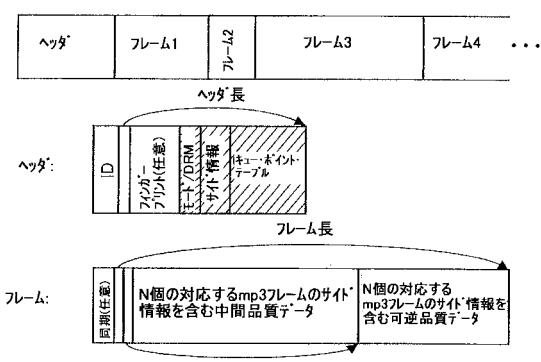
【図1】



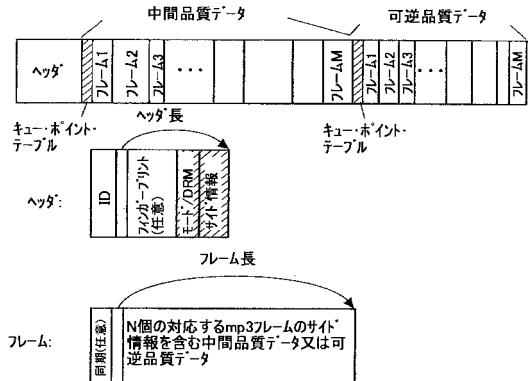
【図2】



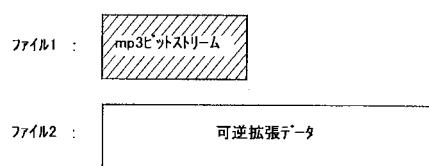
【図3】



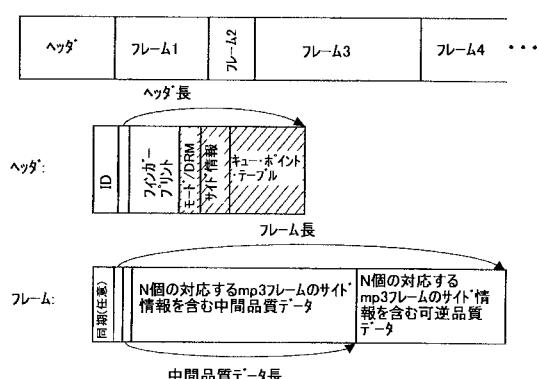
【図4】



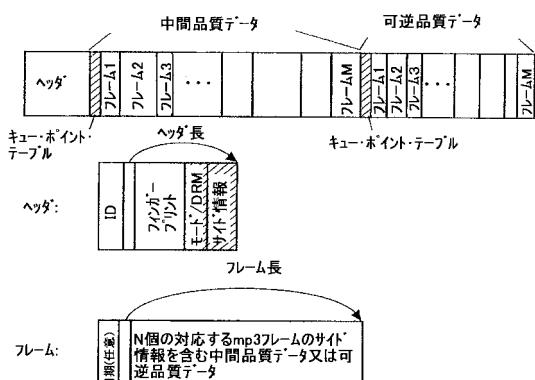
【図5】



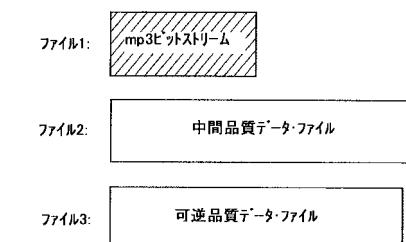
【図6】



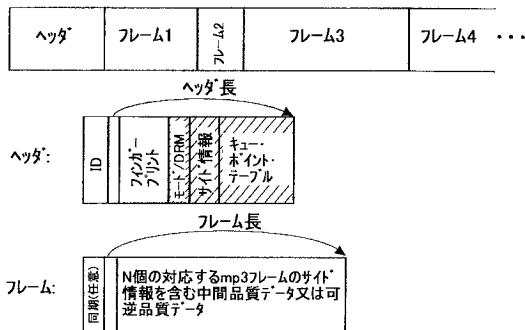
【図7】



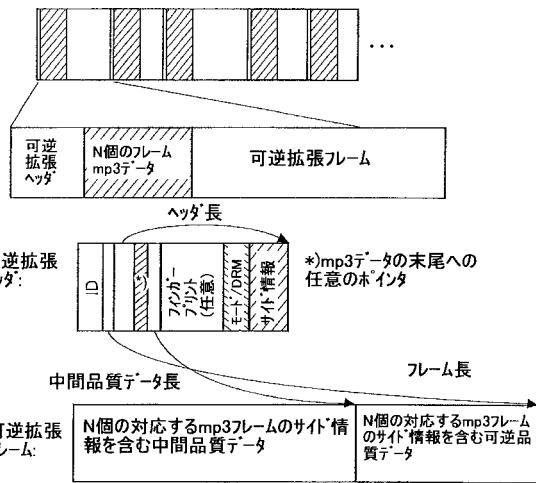
【図8】



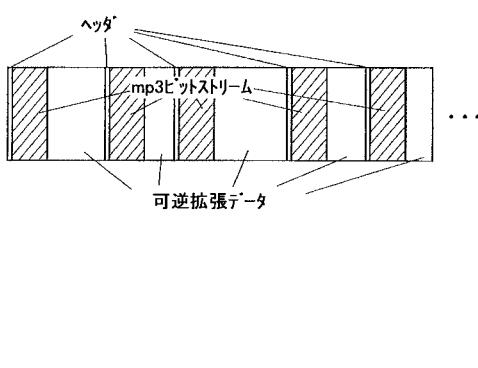
【図 9】



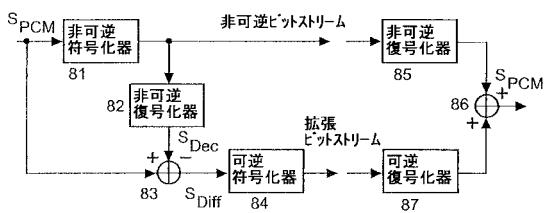
【図 11】



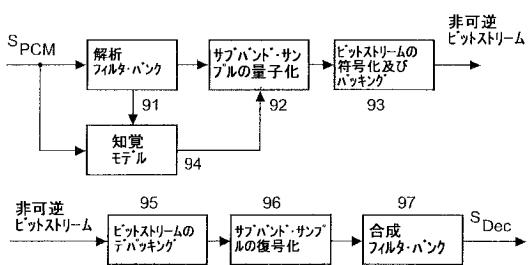
【図 10】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(72)発明者 ウーボルト , オリヴァー

ドイツ連邦共和国 , 3 0 1 6 1 ハノーヴァー , アオフ・デム・レルヒエンベルグ 8

(72)発明者 ケイラー , フロリアン

ドイツ連邦共和国 , 3 0 1 6 1 ハノーヴァー , クライネ・プファールシュトラーセ 20

(72)発明者 ヤクス , ペーター

ドイツ連邦共和国 , 3 0 5 3 9 ハノーヴァー , アム・ヴィーゼンガルテン 1

(72)発明者 コルドン , スヴェン

ドイツ連邦共和国 , 3 0 1 7 3 ハノーヴァー , ヒルデシェイマー・シュトラーセ 117

(72)発明者 ベーム , ヨーハネス

ドイツ連邦共和国 , 3 7 0 8 1 ゲッティンゲン , ジーベルヴェーク 35

審査官 安田 勇太

(56)参考文献 特表2003-502704(JP,A)

特開2006-139054(JP,A)

特表2001-521648(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G 10 L 19 / 00

G 10 L 19 / 20