

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-526005

(P2017-526005A)

(43) 公表日 平成29年9月7日(2017.9.7)

(51) Int.Cl.

G10L 19/025 (2013.01)

F I

G10L 19/025

テーマコード (参考)

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 39 頁)

(21) 出願番号 特願2017-504679 (P2017-504679)
(86) (22) 出願日 平成27年7月24日 (2015.7.24)
(85) 翻訳文提出日 平成29年3月23日 (2017.3.23)
(86) 国際出願番号 PCT/EP2015/066997
(87) 国際公開番号 W02016/016120
(87) 国際公開日 平成28年2月4日 (2016.2.4)
(31) 優先権主張番号 14178774.7
(32) 優先日 平成26年7月28日 (2014.7.28)
(33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

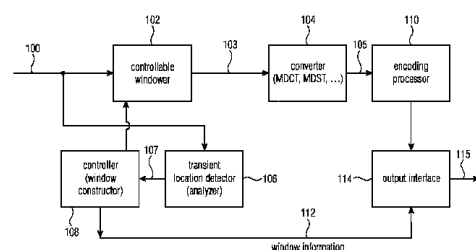
(71) 出願人 591037214
フラウンホッフアーゲゼルシャフト ツ
ァ フェルダールング デア アンゲヴァ
ンテン フォアシュング エー. ファオ
ドイツ連邦共和国 80686 ミュンヘ
ン ハンザシュトラッセ 27ツエー
(74) 代理人 100079577
弁理士 岡田 全啓
(74) 代理人 100167966
弁理士 扇谷 一
(72) 発明者 フックス ギヨーム
ドイツ連邦共和国 91088 ブーベン
ロイト ヨーゼフ-オットー-コルプ-シュ
トラッセ 31

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プロセッサおよびトランケートされた分析または合成窓のオーバーラップ部分を使用したオーディオ信号の処理方法

(57) 【要約】

オーディオ信号(200)を処理するプロセッサであって、第1の非対称窓(1400)から第2の窓(1402)への変化を示し、または、第3の窓(1450)から第4の非対称窓(1452)への変化を示すために、前記オーディオ信号(200)から窓制御信号(204)を導出する分析器(202)と、前記第1の非対称窓(1400)の第1のオーバーラップ部分(800)を使用している前記第2の窓(1402)を構築する窓コンストラクタ(206)と、窓掛けされたオーディオ信号(210)を得るために、前記第1の窓および前記第2の窓または前記第3の窓および前記第4の窓を適用する窓掛け部(208)とを、含み、前記第2の窓(1402)は、前記第1の窓(1400)よりも短いか、または、前記第3の窓(1450)は、前記第4の窓(1452)よりも短く、前記窓コンストラクタ(206)は、前記第1の非対称窓のトランケートされた第1のオーバーラップ部分を使用して前記第2の窓(1402)の第1のオーバーラップ部分(1000)を決定するように構成され、または、前記窓コンストラクタは、前

FIG 1A
(ENCODER)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

オーディオ信号（200）を処理するプロセッサであって、

第1の非対称窓（1400）から第2の窓（1402）への変化を示し、または、第3の窓（1450）から第4の非対称窓（1452）への変化を示すために、前記オーディオ信号（200）から窓制御信号（204）を導出する分析器（202）、

前記第1の非対称窓（1400）の第1のオーバーラップ部分（800）を使用している前記第2の窓（1402）を構築する窓コンストラクタ（206）、および

窓掛けされたオーディオ信号（210）を得るために、前記第1の窓および前記第2の窓または前記第3の窓および前記第4の窓を適用する窓掛け部（208）を含み、

前記第2の窓（1402）は、前記第1の窓（1400）よりも短いか、または、前記第3の窓（1450）は、前記第4の窓（1452）よりも短く、

前記窓コンストラクタ（206）は、前記第1の非対称窓のランケートされた第1のオーバーラップ部分を使用して前記第2の窓（1402）の第1のオーバーラップ部分（1000）を決定するように構成され、または、前記窓コンストラクタは、前記第4の非対称窓（1452）のランケートされた第2のオーバーラップ部分（814）を使用して前記第3の窓（1450）の第2のオーバーラップ部分（1330）を算出するように構成されている、プロセッサ。

【請求項 2】

前記第1の窓および前記第2の窓は、分析窓であり、前記第3の窓および前記第4の窓は、合成窓であり、

前記プロセッサは、前記第1の窓および前記第2の窓によって窓掛けされたサンプルをさらに処理するためのオーディオエンコーダー（110）をさらに含み、または、前記プロセッサは、前記第3の窓および前記第4の窓によって窓掛けされたサンプルをオーバーラップ加算するオーバーラップ加算部をさらに含む、請求項1に記載のプロセッサ。

【請求項 3】

前記窓コンストラクタ（206）は、前記第1の窓の前記第1のオーバーラップ部分をランケートすることによって、且つ、前記ランケートされた部分をフェードインすることによって、前記第2の窓の前記第1のオーバーラップ部分（1000）を導出するように構成され、または

前記窓コンストラクタ（206）は、前記第4の窓の前記第2のオーバーラップ部分をランケートすることによって、且つ、前記ランケートされた部分をフェードアウトすることによって、前記第3の窓の前記第2のオーバーラップ部分を導出するように構成される、請求項1または請求項2に記載のプロセッサ。

【請求項 4】

前記窓コンストラクタ（206）は、サインフェードイン機能またはサインフェードアウト機能を用いてフェードインまたはフェードアウトを実行するように構成される、請求項3に記載のプロセッサ。

【請求項 5】

前記窓コンストラクタ（206）は、前記プロセッサによって使用されるその他の窓のオーバーラップ部分（401）を使用して前記フェードインまたは前記フェードアウト（304）を計算するように構成される、請求項3または請求項4に記載のプロセッサ。

【請求項 6】

前記窓コンストラクタ（206）は、使用されるすべてのオーバーラップ部分の最短オーバーラップ部分（401）を使用して前記フェードインまたは前記フェードアウト（304）を計算するように構成される、請求項5に記載のプロセッサ。

【請求項 7】

所定のサンプリングレートのために、前記第1の非対称窓の前記第1のオーバーラップ部分（800）、前記第1の非対称窓の第2のオーバーラップ部分（802）、および、前記第1の窓よりも短いさらなる窓のための第3のオーバーラップ部分を、その上に格納

しているメモリー（３００）をさらに含み、

前記窓コンストラクタ（２０６）は、

前記メモリー（３００）から前記第１の非対称窓の第１のオーバーラップ部分を取得するように構成され、

前記第１のオーバーラップ部分の長さより短い長さに前記第１のオーバーラップ部分をトランケートするように構成され、

前記第３のオーバーラップ部分を取得するように構成され、

前記第２の窓の前記第１のオーバーラップ部分を生成するために、前記トランケートされた第１の部分と前記第３のオーバーラップ部分とを乗算するように構成され、または前記窓コンストラクタ（２０６）は、

10

前記メモリー（３００）から前記第４の非対称窓の前記第２のオーバーラップ部分を取得するように構成され、

取得された前記第２のオーバーラップ部分を前記第２のオーバーラップ部分（３０２）の長さより短い長さにトランケートするように構成され、

前記第３の窓の前記第２のオーバーラップ部分を生成するために、前記トランケートされた第２の部分と前記第３のオーバーラップ部分とを乗算するように構成される、請求項１～請求項６のいずれか１項に記載のプロセッサ。

【請求項８】

前記メモリー（３００）は、さらに別の窓の第４のオーバーラップ部分（４０２）をさらに格納し、前記さらに別の窓は、前記第１の窓の長さと前記さらに別の窓の長さとの間の長さを有する。請求項７に記載のプロセッサ。

20

【請求項９】

前記窓コンストラクタ（２０６）は、前記窓制御信号（２０４）に応じて、シーケンスを構築するように構成され、

前記シーケンスは、

前記第１の窓（１４００）、

前記第２の窓（１４０２）、

前記第３のオーバーラップ部分および前記第４のオーバーラップ部分または前記第３のオーバーラップ部分をのみを使用して構築された追加の窓、および

前記第３のオーバーラップ部分および前記第１の窓の前記第２のオーバーラップ部分を使用してさらなる追加の窓（１４１０）を含む、請求項８に記載のプロセッサ。

30

【請求項１０】

前記窓コンストラクタ（２０６）は、前記第１の非対称窓の第２のオーバーラップ部分の長さにトランケートされている前記トランケートされた第１のオーバーラップ部分を用いて、第１のオーバーラップ部分を決定するように構成され、または

第４の非対称窓の第１のオーバーラップ部分の長さにトランケートされた第４の窓の第２のオーバーラップ部分を使用して、前記第３の窓の前記第２のオーバーラップ部分を決定するように構成される、請求項１～請求項９のいずれか１項に記載のプロセッサ。

【請求項１１】

前記窓コンストラクタ（２０６）は、

40

前記第１のオーバーラップ部分および前記第２の窓に続くさらなる窓の第１のオーバーラップ部分（１０２２）に対応する第２のオーバーラップ部分（１００２）を使用して、前記第２の窓を決定するように構成され、または

前記第３の窓（１４５０）に先行するさらなる窓の第２のオーバーラップ部分（１３４２）に対応する第１のオーバーラップ部分（１３３１）を使用することによって前記第３の窓を構築するように構成されている、請求項１～請求項１０のいずれか１項に記載のプロセッサ。

【請求項１２】

前記窓コンストラクタ（２０６）は、前記第１の非対称窓の前記第１のオーバーラップ部分または前記第４の非対称窓の前記第２のオーバーラップ部分を、第２の窓に続くさら

50

なる窓の第 1 のオーバーラップ部分の長さまたは第 3 の窓（706、710）に先行するさらなる窓の第 2 のオーバーラップ部分の長さより小さい前記第 2 または第 3 の窓の窓長さよりも短いかまたは等しいトランケーション長さにトランケートするように構成される、請求項 1～請求項 11 のいずれか 1 項に記載のプロセッサ。

【請求項 13】

トランケーション長さが、前記さらなる窓の第 1 のオーバーラップ部分または前記窓の第 2 のオーバーラップ部分の長さよりも小さい窓の長さよりも小さい場合、前記窓コンストラクタ（206）は、第 2 または第 3 の窓の第 1 および第 2 のオーバーラップ部分の前または後にゼロ（1131、1133）を挿入するように構成（712）され、前記窓コンストラクタ（206）は、さらに前記第 2 の窓または前記第 3 の窓の前記第 1 および第 2 のオーバーラップ部分の間にいくつかの「1」の値を挿入するように構成（714；1132）される、請求項 12 に記載のプロセッサ。

10

【請求項 14】

前記第 1 の非対称窓は、第 1 のオーバーラップ部分、第 2 のオーバーラップ部分、前記第 1 のオーバーラップ部分と前記第 2 のオーバーラップ部分との間の第 1 の高い値部分、および、前記第 2 のオーバーラップ部分に続く第 2 の低い値部分を有し、前記高い値部分の値は、0.9 より大きく、前記低い値部分の値は、0.1 よりも小さく、

前記第 2 のオーバーラップ部分の長さは、前記第 1 のオーバーラップ部分の長さよりも小さい、請求項 1～請求項 3 のいずれか 1 項に記載のプロセッサ。

20

【請求項 15】

複数の異なるサンプリングレートで動作するように構成された、請求項 1～請求項 14 のいずれか 1 項に記載のプロセッサであって、

前記プロセッサは、前記第 1 または第 4 の窓（403、404）の第 1 および第 2 のオーバーラップ部分と、さらなる窓（402）の対称オーバーラップ部分と、前記さらなる窓よりも短いさらなる窓の対称オーバーラップ部分（401）とを、格納するように構成され、および

前記対称オーバーラップ部分と前記さらなる対称オーバーラップ部分は、昇順または降順部分としてのみ格納され、前記窓コンストラクタ（206）は、算術演算または論理演算によって、前記格納された昇順または降順の部分から、降順または昇順の部分を導出するように構成されている、プロセッサ。

30

【請求項 16】

請求項 1～請求項 15 のいずれか 1 項に記載のプロセッサであって、

前記第 1 の窓は、20ms の変換長のために構成され、前記窓コンストラクタは、10ms または 5ms の変換長のためのさらなる窓をさらに使用するように構成され、および

前記第 2 の窓は、20ms の変換長から 10ms または 5ms の変換長までの遷移窓であるか、または

前記第 4 の窓は、20ms の変換長のために構成され、前記第 3 の窓は、5ms～20ms の変換長から、または、10ms～20ms の変換長からの遷移窓である、プロセッサ。

40

【請求項 17】

オーディオ信号（200）を処理する方法であって、

第 1 の非対称窓（1400）から第 2 の窓（1402）への変化を示すか、または第 3 の窓（1450）から第 4 の非対称窓（1452）への変化を示すために、前記オーディオ信号（200）から窓制御信号（204）を導出するステップと、

前記第 1 の非対称窓（1400）の第 1 のオーバーラップ部分（800）を使用して前記第 2 の窓（1402）を構築するステップ（206）と、

窓掛けされたオーディオ信号部分（210）を得るために、前記第 1 および前記第 2 の窓または前記第 3 および前記第 4 の窓を適用する窓掛け部（208）と、を含み、

前記第 2 の窓（1402）は、前記第 1 の窓（1400）よりも小さいか、または、前記第 3 の窓（1450）は、前記第 4 の窓（1452）よりも小さく、

50

前記窓コンストラクタ（２０６）は、前記第１の非対称窓のトランケートされた第１のオーバーラップ部分を使用して前記第２の窓（１４０２）の第１のオーバーラップ部分（１０００）を決定するように構成され、

前記窓コンストラクタ（２０６）は、前記第４の非対称窓（１４５２）のトランケートされた第２のオーバーラップ部分（８１４）を使用して前記第３の窓（１４５０）の第２のオーバーラップ部分（１３３０）を計算するように構成される、方法。

【請求項１８】

請求項１７に記載の方法をコンピュータまたはプロセッサ上で実行するためのコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【０００１】

本発明は、オーディオ処理に関し、特に、オーディオ信号処理チェーンの分析側または合成側のためのオーバーラップ窓を用いたオーディオ処理に関する。

【背景技術】

【０００２】

M D C Tのようなオーバーラップする変換に基づく大部分の現代の周波数領域オーディオコーデックは、現在の信号特性に時間および周波数の分解能を適応させるために、ある種の変換サイズの切り替えを使用する。利用可能な変換サイズとそれらに対応する窓形状との間の切り替えを処理するための異なるアプローチが開発されている。いくつかの手法では、異なる変換長、例えばM P E G－４（H E）A A C〔１〕を用いて、符号化されたフレーム間に遷移窓を挿入する。遷移窓の欠点は、エンコーダーの先読みを増やす必要があるため、低い遅延アプリケーションには適していない。他のものは、遷移窓の必要性を回避するために、すべての変換サイズに対して固定された低い窓オーバーラップ、例えばC E L T〔２〕を採用する。しかしながら、低いオーバーラップは、周波数分離を減少させ、トータル信号の符号化効率を低下させる。対称オーバーラップのための異なる変換およびオーバーラップ長を用いる改善されたインスタント切り替え手法が、〔３〕においてされる。〔６〕は、低いオーバーラップサイン窓を使用して、異なる変換長間の瞬間的な切り替えの例を示している。

20

【０００３】

30

他方、低い遅延オーディオコーデックは、遅延と周波数分離との間の良好な妥協を示すので、しばしば非対称M D C T窓を使用する。エンコーダー側では、先行フレームとの長いオーバーラップが周波数分離を改善するために使用される一方で、先読み遅延を低減するために、後続フレームとの短縮オーバーラップが使用される。デコーダー側では、エンコーダー窓の反映されたバージョンが用いられる。非対称分析および合成窓掛けは、図８a～図８cに示されている。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【０００４】

40

【非特許文献１】International Organization for Standardization, ISO/IEC 14496-3, "Information Technology - Coding of audio-visual objects - Part 3: Audio," Geneva, Switzerland, Aug. 2009.

【非特許文献２】Internet Engineering Task Force (IETF), RFC 6716, "Definition of the Opus Audio Codec," Sep. 2012.

【非特許文献３】C. R. Helmrich, G. Markovic and B. Edler, "Improved Low-Delay MDCT-Based Coding of Both Stationary and Transient Audio Signals," in Proceedings of the IEEE 2014 Int. Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), 2014 or PCT/EP2014/053287.

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0005】

本発明の目的は、オーディオ信号を処理するための改良された概念を提供することである。

【0006】

この目的は、請求項1に記載のオーディオ信号を処理するためのプロセッサ、請求項17に記載のオーディオ信号を処理する方法、または請求項18に記載のコンピュータプログラムによって達成される。

【0007】

本発明は、非対称変換窓が、低減された遅延で定常信号の良好な符号化効率を達成するのに有用であるという知見に基づいている。一方、フレキシブルな変換サイズ切り替え戦略を有するために、1つのブロックサイズから異なるブロックサイズへの遷移のための分析または合成窓は、非対称窓の切り捨てられたオーバーラップ部分を窓エッジとして使用することを可能にするか、または完全な再構成特性を乱すことなく窓エッジのための基礎として使用することを可能にする。

10

【0008】

したがって、非対称窓の長いオーバーラップ部分のような非対称窓のトランケーションは、遷移窓内で使用することができる。しかし、遷移窓の必要な長さに適合するために、このオーバーラップ部分または非対称の窓エッジまたはフランクは、遷移窓の制約内で許容される長さにトランケートされる。これは、しかしながら、完全な復元特性に違反しない。それ故、非対称窓の窓オーバーラップ部分のこの切り捨ては、完璧な再構成側からのペナルティなしに、短時間かつ即座の切り替え遷移窓を可能にする。

20

【0009】

さらなる実施形態では、トランケートされたオーバーラップ部分を直接使用するのではなく、考慮中の非対称な窓オーバーラップ部分を切り捨てることによって生じる不連続を滑らかにするか、フェードインまたはフェードアウトすることが好ましい。

【0010】

さらなる実施形態は、最小限の量の窓エッジまたは窓側面のみがメモリーに格納され、フェードインまたはフェードアウトの場合でさえも、特定の窓エッジが使用されるため、メモリーを節約する実施に依存する。これらのメモリー効率のよい実施は、さらに、格納された昇順窓エッジから降順窓エッジを構成するか、またはその逆を論理演算または算術演算によって構成し、昇順または降順のいずれかのエッジのみを格納しなければならない、そして、他のものは自動的にその場で導出することができるようにする。

30

【0011】

実施形態は、プロセッサまたはオーディオ信号を処理するための方法を含む。プロセッサは、オーディオ信号の分析処理において、第1の非対称窓から第2の窓への変化を示すオーディオ信号から窓制御信号を導出する分析器を有する。代替的にまたは追加的に、窓制御信号は、例えば合成信号処理の場合に、第3の窓から第4の非対称窓への変化を示す。特に、分析側にとって、第2の窓は第1の窓よりも短いか、合成側では、第3の窓が第4の窓よりも短い。

【0012】

40

プロセッサは、第1の非対称窓の第1のオーバーラップ部分を使用して第2の窓または第3の窓を構築するための窓コンストラクタをさらに含む。具体的には、窓コンストラクタは、第1の非対称窓の切り捨てられた第1のオーバーラップ部分を使用して、第2の窓の第1のオーバーラップ部分を決定するように構成される。代替的に、または追加的に、窓コンストラクタは、第4の非対称窓の第2のオーバーラップ部分を使用して、第3の窓の第2のオーバーラップ部分を計算するように構成される。

【0013】

最後に、プロセッサは、第1および第2の窓を適用するための窓を有し、窓化されたオーディオ信号部分を得るための合成処理の場合には、特に、分析処理または第3および第4の窓を適用する。

50

【0014】

知られているように、分析窓処理は、オーディオエンコーダーの冒頭で行われ、時間離散的かつ時間的に後続するオーディオ信号サンプルのストリームが窓シーケンスによって窓掛けされ、例えば、分析器が実際にオーディオ信号の過渡状態を検出するとき、長い窓から短い窓への切り替えが実行される。次に、窓処理に続いて、時間領域から周波数領域への変換が実行され、好ましい実施形態では、この変換は、修正離散コサイン変換(MDCT)を使用して行われる。MDCTは、 $2N$ 個の時間領域サンプルの集合から N 個の周波数領域サンプルの集合を生成するために、畳み込み演算と次のDCTIV変換を使用し、これらの周波数領域値がさらに処理される。

【0015】

合成側では、分析器はオーディオ信号の実際の信号分析を実行しないが、分析器は、エンコーダー側分析器によって決定されたある窓シーケンスを示す符号化オーディオ信号にサイド情報から窓制御信号を引き出し、デコーダー側プロセッサの実装に送信される。合成窓処理は、デコーダー側処理の最後、すなわち、一組の N 個のスペクトル値の集合から $2N$ 個の時間領域値の集合を生成する周波数-時間変換および非畳み込み演算に続いて実行され、本発明のランケットされた窓エッジを使用する合成窓処理に続いて、必要に応じてオーバーラップ加算が実行される。好ましくは、分析窓の位置決めのために、および合成窓を用いた合成窓処理の後の実際のオーバーラップ加算のために、50%のオーバーラップが適用される。

【発明の効果】

【0016】

したがって、本発明の利点は、本発明が、遅延を低減して、定常信号に対して良好な符号化効率を有する非対称変換窓に依存することである。一方、本発明は、柔軟な変換サイズが過渡信号の効率的な符号化のための戦略を切替えることができ、そして、それは、完全なコーダ遅延を増加させない。したがって、本発明は、短い変換のための非対称窓と、短い窓の対称的な重複範囲のための柔軟な変換/オーバーラップ長の切り替えコンセプトとの組み合わせに依存する。短い窓は、両側で同じ対称オーバーラップを有する完全に対称であってもよく、または先行する窓と第1の対称オーバーラップと、後続の窓との第2の異なる対称オーバーラップを有する非対称であってもよい。

【0017】

本発明は、特に、非対称の長い窓からのランケットされたオーバーラップ部分の使用によって、異なるブロックサイズを有する窓からのいかなる遷移も付加的な長い遷移窓の挿入も必要としないという事実のために、任意のコーダ遅延または必要なコーダ先読みは増加しないという点で、有利である。

【0018】

本発明の好ましい実施形態は、添付の図面に関して以下に説明される。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1A】ランケットされたオーバーラップ部分のコンテキストで符号化する態様を示す。

【図1B】ランケットされたオーバーラップ部分を使用する状況で復号化するための装置を示す。

【図1C】合成側のより詳細な図を示す。

【図1D】エンコーダー、デコーダーおよびメモリーを有するモバイルデバイスの実施例を示す。

【図2】分析側(ケースA)または合成側(ケースB)の本発明の好ましい実施例を示す。

【図3】窓コンストラクタの好ましい実施例を示す。

【図4】図3のメモリー内容の概略図である。

【図5】分析遷移窓の第1のオーバーラップ部分および第2のオーバーラップ部分を決定

10

20

30

40

50

するための好ましい手順を示す図である。

【図 6】合成遷移窓を決定する好ましい手順を示す図である。

【図 7】最大長さよりも短いトランケーションを有するさらなる手順を示す。

【図 8 A】非対称分析窓を示す図である。

【図 8 B】非対称分析窓を示す図である。

【図 8 C】畳み込み部分を有する非対称分析窓を示す図である。

【図 9 A】対称分析／合成窓を示す。

【図 9 B】対称であるが異なるオーバーラップ部分を有するさらなる分析／合成窓を示す。

【図 9 C】異なる長さを有する対称オーバーラップ部分を有する更なる窓を示す図である 10

【図 10 A】トランケートされた第 1 のオーバーラップ部分を有する第 2 の窓などの分析遷移窓を示す。

【図 10 B】トランケートされ且つフェードインされた第 1 のオーバーラップ部分を有する第 2 の窓を示す。

【図 10 C】図 10 A の第 2 の窓を、前後の窓の対応するオーバーラップ部分との関連で示す図である。

【図 10 D】図 10 C の状況を示すが、フェードインされた第 1 のオーバーラップ部分を有する。

【図 11 A】分析側のフェードインを伴う異なる遷移窓を示す。 20

【図 11 B】必要以上のトランケーションおよびそれに対応する更なる修正を伴うさらなる分析遷移窓を示す。

【図 12 A】小ブロックサイズから高ブロックサイズへの遷移のための分析遷移窓を示す。

【図 12 B】小ブロックサイズから高ブロックサイズへの遷移のための分析遷移窓を示す。

【図 13 A】高いブロックサイズから低いブロックサイズへの合成遷移窓を示す。

【図 13 B】高いブロックサイズから低いブロックサイズへの合成遷移窓を示す。

【図 13 C】第 3 の窓のようなトランケートされた第 2 のオーバーラップ部分を有する合成遷移窓を示す。 30

【図 13 D】図 13 C の窓を示すが、フェードアウトはない。

【図 14 A】特定の分析窓シーケンスを示す。

【図 14 B】対応する合成窓シーケンスを示す。

【図 15 A】特定の分析窓シーケンスを示す。

【図 15 B】図 15 A と一致する対応する合成窓シーケンスを示す。そして、

【図 16】対称的なオーバーラップのみを使用して、異なる変換長間を即座に切り替える例を示す。

【0020】

実施形態は、中間フレームを挿入する必要なしに、非対称窓を使用する長い M D C T 変換から、対称的にオーバーラップする窓を有するより短い変換に、即座に切り替えるための概念に関する。

【0021】

より短い変換長を使用する第 1 のフレームのための窓形状を構成する場合、2 つの制限が問題となる。

・窓の左のオーバーラップ部分は、完全またはほぼ完全な再構成が達成されるように、前の非対称窓の形状に一致する必要がある。

・オーバーラップしている部分の長さは、変換の長さが短いために制限される。

【0022】

長い非対称窓の左のオーバーラップ部分は、最初の条件を満たしますが、通常、長い変換のサイズの半分以下の短い変換では長すぎる。従って、より短い窓形状を選択する必要

40

50

がある。

【0023】

ここでは、非対称分析および合成窓が互に対称である、すなわち、合成窓が分析窓の反映されたバージョンであると仮定する。この場合、窓は、完全な再構成のために、次の式を満たさなければならない。

$$w_n w_{2L-1-n} + w_{L+n} w_{L-1-n} = 1, \quad n = 0 \dots L-1$$

ここで、Lは、変換長とnのサンプルインデックスを表す。

【0024】

遅延を低減するために、非対称の長い分析窓の右側のオーバーラップが短縮された。これは、最も右の窓サンプルの全てがゼロの値を持つことを意味する。上記の式から、窓サンプル w_n がゼロの値を有する場合、対称サンプル w_{2L-1-n} に対して任意の値が選択され得ることが分かる。窓の右端mのサンプルがゼロである場合、左端mのサンプルは、完全な再構成を失うことなくゼロで置き換えることができ、すなわち、左のオーバーラップ部分を右のオーバーラップ部分の長さにトランケートすることができる。

【0025】

トランケートされたオーバーラップ長が十分に短く、第1の短い変換窓の右側部分に十分なオーバーラップ長が残るようにすると、これは第1の短い変換窓の形状の解を与え、上記の条件の両方を満たす。非対称窓のオーバーラップ部分の左端はトランケートされ、その後の短い窓に使用される対称オーバーラップと組み合わせられる。結果として生じる窓形状の一例が図10Cに示されている。

【0026】

既存の長い窓オーバーラップのトランケートされたバージョンを使用することは、遷移のための完全に新規な窓形状を設計する必要を回避する。また、遷移に追加の窓テーブルが必要ないため、アルゴリズムが実施されているハードウェアのROM/RAMの需要/要求が減少する。

【0027】

デコーダー側の合成窓の窓掛けのために、対称的な手法が用いられる。非対称合成窓は、右側に長いオーバーラップを有する。したがって、右側のオーバーラップ部分のトランケートされたバージョンは、図13Dにて図示するように、非対称の窓で長い変換へ切り換わる前に、最後の短い変換の右側の窓の一部のために使われる。

【0028】

上記に示されているように、長い窓のトランケートされたバージョンの使用は、スペクトルデータが分析変換と合成変換との間で修正されない場合、時間領域信号の完全な再構成を可能にする。しかしながら、オーディオコーデでは、量子化がスペクトルデータに適用される。合成変換では、得られた量子化ノイズは、合成窓によって形作られる。長い窓のトランケーションは、窓形状のステップを導入するので、出力信号の量子化ノイズに不連続性が生じる可能性がある。これらの不連続性は、クリック状のアーティファクトとして聞き取れるようになる。

【0029】

このようなアーティファクトを回避するために、フェードアウトをトランケートされた窓の端に適用して、ゼロへの遷移を円滑にすることができる。フェードアウトは、いくつかの異なる方法で行うことができ、例えば、それは線形、正弦または余弦形状であり得る。フェードアウトの長さは、可聴アーティファクトが発生しないように十分に大きく選択する必要がある。完全な再構成を失うことなくフェードアウトに利用できる最大長は、短い変換長と窓のオーバーラップの長さによって決定される。場合によっては、利用できる長さはゼロであるか、または、アーティファクトを抑制するにはあまりに少ないかも知れない。このような場合には、フェードアウトの長さを延長し、小さな再構成誤差を受け入れることが有益であり得る。これは、量子化ノイズの不連続性よりも妨げにならないことが多いためである。フェードアウトの長さを慎重に調整することで、最良のオーディオ品

10

20

30

40

50

質を達成するために、量子化エラーの不連続性に対して再構成エラーを交換することができる。

【0030】

図10Dは、窓のランケートされた端部にサイン関数を乗算することによって、短いフェードアウトを伴うランケートされたオーバーラップの例を示す。

【0031】

続いて、図2は、本発明の実施形態によるオーディオ信号を処理するためのプロセッサを説明するために論じられる。オーディオ信号は、入力200で分析器202に供給される。この分析器は、入力200でオーディオ信号から窓制御信号204を導出するように構成されており、窓制御信号は、例えば、14Aまたは図14Bに示す第1の窓1400または1500によって示されるように、第1の非対称窓から第2の窓への変化を示し、この実施形態では、第2の窓が、図14Aの窓1402または図15Aの窓1502である。窓制御信号204は、再び、代替的に、また合成側での動作に関して、例示的に、図14Bの1450または図15Bの1550などの第3の窓から、図14Bの1452または図15Bの1552などの第3の窓への変更を示す。図示のように、1402のような第2の窓は、第1の窓1400よりも短く、または、1450または1550のような第3の窓は、1452または1552のような第4の窓よりも短い。

【0032】

プロセッサは、第1の非対称窓の第1のオーバーラップ部分を使用して第2の窓を構築するための窓コンストラクタ206をさらに含み、この窓コンストラクタは、合成側の第1の非対称窓のランケートされた第1のオーバーラップ部分、すなわち、図2のケースBを使用して、第2の窓の第1のオーバーラップ部分を決定するように構成される。窓コンストラクタは、第1の窓のランケートされた第2のオーバーラップ部分、すなわち、非対称窓を使用して、1502または1550などの第3の窓の第2のオーバーラップ部分を計算するように構成される。

【0033】

分析側の第2の窓または合成側の第3の窓のようなこれらの窓、そして、勿論、先行するおよび／または後続の窓は、窓コンストラクタ206から窓掛け部208に送信される。窓掛け部208は、出力210において信号部分を得るために、第1および第2の窓または第3および第4の窓をオーディオ信号に適用する。

【0034】

ケースAは、分析側に関連している。ここで、入力はオーディオ信号であり、実際の分析器202は、実際のオーディオ信号分析、例えば過渡分析などを行う。第1および第2の窓は、分析窓であり、窓化された信号は、図1Aに関して後述するようにエンコーダー側で処理される。

【0035】

それ故、図2において例示される復号化処理部214は、ケースAにおいて、バイパスされるか、または実際には存在しない。

【0036】

ケースBにおいて、すなわち本発明の処理が合成側に適用される場合、入力はオーディオ信号情報およびサイド情報を有するビットストリームのような符号化オーディオ信号であり、分析器202は、符号化されたオーディオ信号から、ビットストリーム分析またはビットストリームまたは符号化信号分析を実行して、エンコーダーによって適用される窓シーケンスを示す窓制御信号を生成し、そこからデコーダーによって適用される窓シーケンスを導出することができる。

【0037】

そして、第3および第4の窓は、合成窓であり、図1Bまたは図1Cに示すように、窓掛けされた信号は、オーディオ信号の合成のためにオーバーラップ加算処理される。

【0038】

図1Aは、オーディオ信号100を符号化する装置を示す。オーディオ信号を符号化す

10

20

30

40

50

る装置は、オーディオ信号100を窓掛けして、103で示す窓掛け済みサンプルのブロックのシーケンスを提供するための制御可能な窓掛け部102を備える。さらに、エンコーダーは、窓掛け済みサンプルのブロックのシーケンス103を、105で示すスペクトル値のフレームのシーケンスを含むスペクトル表現に変換するための変換部104を更に備える。更に、過渡位置検出部106が設けられる。検出部は、フレームの過渡先読み領域内の過渡の位置を識別するように構成されている。更に、制御可能な窓掛け部を制御するための制御部108が、107で示す過渡の識別された位置に応じて、特定のオーバーラップ長を有する特定の窓をオーディオ信号100に適用するよう構成されている。更に、制御部108は、一実施形態において、窓情報112を、制御可能な窓掛け部102にだけでなく、その出力において符号化済みオーディオ信号115を提供する出力インターフェース114にも提供するよう構成されている。スペクトル値のフレームのシーケンス105を含むスペクトル表現は符号化処理部110に入力され、その符号化処理部110は、予測操作、時間的雑音整形操作、好ましくは聴覚心理音響モデル若しくは少なくとも聴覚心理音響原理に関連する量子化操作のような、任意の種類の符号化操作を実施することができ、又は、ハフマン符号化操作若しくは算術符号化操作のような冗長性を低減する符号化操作を含んでもよい。符号化処理部110の出力は、その後、出力インターフェース114に伝送され、その後、出力インターフェース114は最終的に、特定の窓情報112が符号化済み各フレームに関連付けられた、符号化済みオーディオ信号を提供する。

10

【0039】

制御部108は、少なくとも3つの窓から成るグループから特定の窓を選択するよう構成されている。グループは、第1オーバーラップ長を有する第1窓、第2オーバーラップ長を有する第2窓、及び第3オーバーラップ長を有するか又はオーバーラップを有しない第3窓を含む。第1オーバーラップ長は、第2オーバーラップ長よりも大きく、第2オーバーラップ長はゼロオーバーラップよりも大きい。特定の窓は、時間的に隣接する2つのオーバーラップ窓のうちの1つが過渡の位置において第1の窓係数を有し、時間的に隣接する2つのオーバーラップ窓のうちの他方が過渡の位置において第2の窓係数を有し、第2の窓係数が第1の係数よりも少なくとも9倍大きくなるように、過渡位置に基づいて制御可能な窓掛け部102によって選択される。これによって、過渡が第1の（小さい）係数を有する第1窓によって大幅に抑制され、その過渡が第2の窓係数を有する第2窓によっては殆ど影響を受けないことが確実になる。第1の窓係数は、好ましくは0.95~1.05のように±5%の許容範囲内で1に等しく、第2の窓係数は、好ましくは0に等しいか又は少なくとも0.05よりも小さい。窓係数は負になる可能性もあり、この場合、窓係数の関係及び量は絶対値の大きさに関係付けられる。

20

30

【0040】

さらに、代替的または追加的に、制御部108は、図2の文脈で説明したように、窓コンストラクタ206の機能を含み、後述する。さらに、過渡位置検出部106は、実施することができ、ケースAのために、すなわち、分析側の窓の適用については、図2の分析器202の機能を有することができる。

【0041】

さらに、ブロック104および110は、図1Aの窓掛けされたオーディオ信号103に対応する、窓掛け済みの（窓掛けされた）オーディオ信号210によって実行される処理を示す。さらに、窓コンストラクタ206は、図2に具体的には示されていないが、図1Aの窓情報112を出力インターフェース114に提供し、デコーダー側で動作する分析器202、すなわち、ケースBについて、符号化された信号から回復することができる。

40

【0042】

MDC T処理、概してエイリアシング導入変換を使用した処理の技術分野において公知であるように、このエイリアシング導入変換は、畳み込みステップ、及び特定の非エイリアシング導入変換を使用した後続の変換ステップに分離され得る。一例では、区分が他の区分に畳み込まれ、畳み込み演算の結果は、その後、DCT変換のような変換を使用して

50

スペクトルドメインへと変換される。M D C T の場合、D C T I V が適用される。

【 0 0 4 3 】

その後、ここではM D C T に言及しながら例示するが、他のエイリアシング導入変換が同様に類似の方法で処理され得る。重複変換として、M D C T は、入力の数（同数ではなく）の出力を有するという点において、他のフーリエ関連変換と比較して多少異なっている。特に、M D C T は、線形関数 $F : R^{2N} \rightarrow R^N$ である（ここで、 R は実数の集合を示す）。 $2N$ 個の実数 $x_0, \dots, x_{2N-1}$ は、以下の式に従って、 N 個の実数 $X_0, \dots, X_{N-1}$ に変換される。

$$X_k = \sum_{n=0}^{2N-1} x_n \cos \left[\frac{\pi}{N} \left(n + \frac{1}{2} + \frac{N}{2} \right) \left(k + \frac{1}{2} \right) \right] \quad 10$$

【 0 0 4 4 】

（この変換の前の正規化係数、ここでは1は任意選択の慣例であり、処理間で異なる。以下では、M D C T 及び I M D C T の正規化の積だけが制約される。）

【 0 0 4 5 】

逆M D C T は、I M D C T として知られている。入力と出力の数が異なるため、一見すると、M D C T は可逆的であるはずがないと考えられるかもしれない。しかしながら、時間的に隣接したオーバーラップしているブロックのオーバーラップされたI M D C T を追加することによって、完璧な可逆性が達成され、これによってエラーが消去され、元のデータが回復される。この技法は、時間ドメイン・エイリアシング消去（T D A C）として知られている。

【 0 0 4 6 】

I M D C T は、以下の式に従って、 N 個の実数 $X_0, \dots, X_{N-1}$ を $2N$ 個の実数 $y_0, \dots, y_{2N-1}$ に変換する。

$$y_n = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} X_k \cos \left[\frac{\pi}{N} \left(n + \frac{1}{2} + \frac{N}{2} \right) \left(k + \frac{1}{2} \right) \right]$$

【 0 0 4 7 】

（直交変換であるD C T - I V の場合のように、逆変換は順変換と同じ形式を有する。） 30

【 0 0 4 8 】

通常の窓正規化（下記参照）を用いる窓掛けされたM D C T の場合、I M D C T の前の正規化係数は、2を乗算されるべきである（即ち、 $2/N$ になる）。

【 0 0 4 9 】

典型的な信号圧縮アプリケーションにおいて、 $n=0$ 及び $2N$ の境界における不連続性を、これらの点において関数をゼロに円滑に収束させることによって回避するために、上述したM D C T 及び I M D C T の式における x_n 及び y_n と乗算される窓関数 w_n ($n=0, \dots, 2N-1$) を使用することによって、変換特性は更に改善される（即ち、本発明ではM D C T の前とI M D C T の後でデータを窓掛けする）。原則として、 x 及び y は異なる窓関数を有することができ、窓関数はブロック毎に変化し得る（特に、サイズの異なるデータブロックが組み合わされている場合）が、簡潔にするために、本発明では等しいサイズのブロックについて同一の窓関数である一般的な場合を考察する。

【 0 0 5 0 】

w が次のプリンセン－ブラッドリー（Princen－Bradley）条件を満たす限り、対称窓 $w_n = w_{2N-1-n}$ について、変換は可逆的なままである（即ち、T D A C が機能する）。

$$w_n^2 + w_{n+N}^2 = 1$$

様々な窓関数を使用される。修正重複変換として知られている形式を生成する窓が以下 50

の式によって与えられ、

$$w_n = \sin \left[\frac{\pi}{2N} \left(n + \frac{1}{2} \right) \right]$$

その窓が M P 3 及び M P E G - 2 A A C に使用され、

$$w_n = \sin \left(\frac{\pi}{2} \sin^2 \left[\frac{\pi}{2N} \left(n + \frac{1}{2} \right) \right] \right)$$

10

が V o r b i s に使用される。A C - 3 はカイザー・ベッセル派生 (K B D) 窓を使用し、M P E G - 4 A A C も K B D 窓を使用することができる。

【 0 0 5 1 】

M D C T に適用される窓は、プリンセン・ブラッドリー条件を満たさなければならないため、信号分析のいくつかの他のタイプに使用される窓とは異なることに留意されたい。この違いの理由の 1 つは、M D C T 窓が、M D C T (分析) 及び I M D C T (合成) の両方のために、2 回適用されることである。

【 0 0 5 2 】

定義を調べれば分かるように、偶数 N について、M D C T は基本的に D C T - I V と等価であり、入力は N / 2 だけシフトされ、2 N 個のデータブロックが一度に変換される。この等価性をより慎重に研究することによって、T D A C のような重要な特性を容易に導き出すことができる。

20

【 0 0 5 3 】

D C T - I V に対する正確な関係を定義するためには、D C T - I V は、偶数 / 奇数の交互の境界条件に対応することを認識しなければならない。即ち、(D F T の場合のような周期的な境界ではなく) 左の境界 (n = - 1 / 2 周辺) では偶数であり、右の境界 (n = N - 1 / 2 周辺) では奇数である、等である。この関係は、以下の恒等式から得られる。

$$\cos \left[\frac{\pi}{N} \left(-n - 1 + \frac{1}{2} \right) \left(k + \frac{1}{2} \right) \right] = \cos \left[\frac{\pi}{N} \left(n + \frac{1}{2} \right) \left(k + \frac{1}{2} \right) \right]$$

30

そして、

$$\cos \left[\frac{\pi}{N} \left(2N - n - 1 + \frac{1}{2} \right) \left(k + \frac{1}{2} \right) \right] = -\cos \left[\frac{\pi}{N} \left(n + \frac{1}{2} \right) \left(k + \frac{1}{2} \right) \right]$$

【 0 0 5 4 】

従って、その入力が長さ N のアレー x である場合、このアレーを (x , - x R , - x , x R , . . .) 等に拡張することを考えることができ、ここで、x R は逆順になった x を示す。

40

【 0 0 5 5 】

2 N 個の入力と N 個の出力とを有する M D C T を考察する。ここで、この入力をサイズが各々 N / 2 である 4 つのブロック (a , b , c , d) に分割する。もし、これらのブロックを (M D C T の定義における + N / 2 項から) N / 2 だけ右にシフトすると、(b , c , d) は、N 個の D C T - I V 入力の端部を過ぎて拡張し、そのため、上述した境界条件に従って、これらのブロックを「畳み」戻さなければならない。

【 0 0 5 6 】

従って、2 N 個の入力 (a , b , c , d) の M D C T は、N 個の入力 (- c R - d , a - b R) の D C T - I V と正しく等価であり、ここで、R は上記のような反転を示す。

【 0 0 5 7 】

50

(このように、 $DC T - I V$ を計算するための任意のアルゴリズムは、 $MD C T$ に自明に適用することができる。)同様に、上記 $IM D C T$ 式は $DC T - I V$ (上記 $IM D C T$ 式自体の逆変換である)の正確に $1/2$ であり、その出力は(境界条件を介して)長さ $2N$ に拡張され、 $N/2$ だけ左にシフトし戻される。この逆 $DC T - I V$ は単純に、上記から入力 $(-c R - d, a b R)$ を戻す。この $IM D C T$ が境界条件を介して拡張されシフトされると、以下が得られる。

$$IM D C T (MD C T (a, b, c, d)) = (a - b R, b - a R, c + d R, d + c R) / 2$$

【0058】

$b - a R = -(a - b R) R$ であり、最後の2項についても同様であるため、 $IM D C T$ 出力の半分は冗長である。この入力をサイズ N のより大きいブロック A, B 、ここで $A = (a, b)$ 及び $B = (c, d)$ 、にグループ化すると、この結果は以下のように単純に書くことができる。

$$IM D C T (MD C T (A, B)) = (A - A R, B + B R) / 2$$

【0059】

ここで、 $T D A C$ がどのように機能するかを理解することができる。時間的に隣接した50%オーバーラップしている $2N$ 個のブロック (B, C) の $MD C T$ を計算すると仮定する。このとき、 $IM D C T$ は上記と同様に次式をもたらす。

$$(B - B R, C + C R) / 2$$

この $IM D C T$ が、オーバーラップしている半部における先行する $IM D C T$ 結果と加算されると、反転した項が打ち消し合って単純に B が得られ、元のデータが回復される。

【0060】

ここで、用語「時間ドメイン・エイリアシング消去」の起源が明らかになる。論理的 $DC T - I V$ の境界を超えて拡張する入力データを使用することによって、ナイキスト周波数を超える周波数がより低い周波数にエイリアシングされると同じように、データがエイリアシングされるが、このエイリアシングは、周波数ドメインではなく時間ドメインにおいて行われるという点が異なっている。 a 及び $b R$ の (a, b, c, d) の $MD C T$ に対する寄与分、又は同等に、

$$IM D C T (MD C T (a, b, c, d)) = (a - b R, b - a R, c + d R, d + c R) / 2$$

の結果に対する寄与分を区別することはできない。組合せ $c - d R$ 等は、それらが加算されるときに、それらの組合せを打ち消すための正確に適切な正負符号を有する。

【0061】

奇数 N (実際に使用されるのは稀である)について、 $N/2$ は整数ではなく、そのため $MD C T$ は単純に $DC T - I V$ のシフト置換ではない。この場合、半サンプルだけ更にシフトすることは、 $MD C T / IM D C T$ が $DC T - I I I / I I$ と等価になり、分析が上記と類似していることを意味する。

【0062】

$2N$ 個の入力 (a, b, c, d) の $MD C T$ が N 個の入力 $(-c R - d, a - b R)$ の $DC T - I V$ と正しく等価であることは、上段で見てきた。 $DC T - I V$ は、右境界における関数が奇関数である事例のために設計されており、それ故、右境界に近い値は0に近い。入力信号が平滑である場合、これが当てはまる。 a 及び $b R$ の最右端の成分は入力シーケンス (a, b, c, d) 内で連続しており、それ故、それらの差は小さい。その間隔の中央に注目すると、上記式を

$$(-c R - d, a - b R) = (-d, a) - (b, c) R$$

と書き直す場合、第2の項 $(b, c) R$ が中央において平滑な遷移を与える。しかしながら、第1の項 $(-d, a)$ には、 $-d$ の右端が a の左端と交わるような潜在的な不連続性がある。これが入力シーケンス (a, b, c, d) の境界付近の成分を0に向けて低減する窓関数を使用する理由である。

【0063】

10

20

30

40

50

上記において、通常のMDC TについてのTDA C特性が証明された。TDA C特性は、時間的に隣接するブロックのIMDC Tをそれらのオーバーラップしている半分において加算することによって、元のデータが復元されることを示している。窓掛けされたMDC Tについてこの反転特性を導出することは、ほんの僅かながら更に複雑である。

【0064】

サイズNのブロックA、B、Cについて、オーバーラップしている連続した2N個の入力から成る集合(A, B)及び(B, C)を考察する。上述の説明から、(A, B)及び(B, C)がMDC T変換され、IMDC T変換され、それらのオーバーラップしている半分において加算された場合、元のデータである

$$(B + B_R) / 2 + (B - B_R) / 2 = B$$

が得られることを想起されたい。ここで、MDC T入力及びIMDC T出力の両方に長さ2Nの窓関数を乗算すると仮定する。上述のように対称窓関数を想定し、それ故、その関数の形式は(W, W_R)であり、Wは長さNのベクトルであり、Rは前出のように反転を示す。このとき、プリンセンブラッドリー条件は

$$W + W_R^2 = (1, 1, \dots)$$

と書くことができ、2乗及び加算が要素毎に実施される。

【0065】

従って、(A, B)をMDC T変換する代わりに、ここでは(WA, W_RB)をMDC T変換し、全ての乗算が要素毎に実施される。この結果はIMDC T変換され、窓関数によって再び(要素毎に)乗算されると、最後のNの半部は以下になる。

$$W_R \cdot (W_R B + (W_R B)_R) = W_R \cdot (W_R B + W B_R) = W_R^2 B + W W_R B_R$$

【0066】

(窓掛けされた事例においてIMDC T正規化は2の倍数分だけ異なるため、もはや1/2を乗算しないことに留意されたい。)

【0067】

同様に、(B, C)の窓掛けされたMDC T及びIMDC Tによって、その最初のNの半部において以下がもたらされる。

$$W \cdot (W B - W_R B_R) = W^2 B - W W_R B_R$$

【0068】

これら2つの半分を共に加算すると、元のデータが復元される。

【0069】

上記のMDC Tの説明では、同一の分析／合成窓について説明している。非対称窓の場合、分析／合成窓は異なるが、好ましくは、互いに対称である。その場合、プリンセンブラッドリー(Princen-Bradley)条件は、より一般的な方程式に変化する。

$$w_n w_{2L-1-n} + w_{L+n} w_{L-1-n} = 1, \quad n = 0 \dots L-1$$

【0070】

図1Bは、符号化された信号のための入力150を有するデコーダーの実施例を示し、入力インターフェース152は、一方で、符号化された形態のオーディオ信号154を提供し、他方で、サイド情報を分析器202に提供する。分析器202は、符号化信号150から窓情報160を抽出し、この窓情報を窓コンストラクタ206に供給する。さらに、符号化されたオーディオ信号154は、図2の復号化処理部214に対応するデコーダーまたは復号化処理部156に入力され、窓コンストラクタ206は、制御可能な変換器158に窓を提供し、これは、IMDC TまたはIMDSTまたはエイリアシング導入順方向変換とは、逆の他の変換を実行するように構成されている。

【0071】

図1Cは、制御可能な変換部158のデコーダー側の好適な実施形態を示す。特に制御可能な変換部158は、周波数－時間変換部170と、続いて接続されている合成窓掛け部172と、最後のオーバーラップ加算部174とを含む。特に、周波数－時間変換部は、DCT－IV変換のような変換及び後続の逆畳み込み演算を実施し、それによって、周

10

20

30

40

50

波数－時間変換部への入力为例示的にN個のスペクトル値であったのに対して、周波数－時間変換部170の出力は、第1の又は長い窓について2N個のサンプルを有するようになる。他方、周波数－時間変換部への入力が $N/8$ 個のスペクトル値であるとき、出力は例示的にMDC T操作について $N/4$ 個の時間ドメイン値となる。

【0072】

その後、周波数－時間変換部170の出力は合成窓掛け部に入力され、合成窓掛け部は、好ましくはエンコーダー側の窓と正確に同じである合成窓を適用する。従って各サンプルは、オーバーラップ加算が実施される前に、2つの窓によって窓掛けされ、結果として得られる「合計の窓掛け」は、前述したようなプリンセンブラッドリー条件が満たされるように、対応する窓係数の2乗である。

【0073】

最後に、オーバーラップ加算部174が、最終的に出力175において復号化された（復号化済み）オーディオ信号を得るために、対応する正確なオーバーラップ加算を実施する。

【0074】

図1Dは、モバイル機器と共に実装されている本発明の更なる実施形態を示す。このモバイル機器は、一方ではエンコーダー195を備え、他方ではデコーダー196を備える。更に、本発明の好適な実施形態によれば、エンコーダー195に使用される窓とデコーダー196に使用される窓とは互いに同一であるため、エンコーダー105及びデコーダー106の両方が単一のメモリー197のみから同じ窓情報を取り出す。従って、デコーダーは、単一セットの窓シーケンス又は窓のみがエンコーダー及びデコーダーの両方に使用するために格納されている、読み出し専用メモリー197若しくはランダムアクセスメモリー又は一般的に任意のメモリー197を有する。単一セットしか必要としないことは、種々の窓のための種々の窓係数をエンコーダーのために1セット及びデコーダーのために1セットとして2回格納する必要がない、という事実に起因して、有利である。本発明によれば、同一の窓及び窓シーケンスがエンコーダー及びデコーダーに使用されるという事実に起因して、単一セットの窓係数のみが格納されればよい。従って、図1Dに示す本発明のモバイル機器のメモリー使用量は、エンコーダー及びデコーダーが異なる窓を有するか、又は窓掛け操作以外の処理による特定の後処理が実施される他の概念と比較して、大幅に低減されている。

【0075】

その後、好適な窓は、図8Aに関して述べられる。それは、第1のオーバーラップ部分800、第2のオーバーラップ部分802、高い値を有する更なる部分804および低い値を有する更なる部分806を備える。部分804の高い値は1.0の値であるか、または、少なくとも0.95より大きく、そして、低い部分806の低い値は、0.0に等しく、そして、好ましくは0.1未満である。この実施形態では、非対称分析窓の長さは40msであり、これは好ましくは、50%の重複加算が使用されるという事実のために20msのブロックサイズをもたらす。しかし、他のオーバーラップ率なども同様に使用することができる。

【0076】

この特定の実施形態では、第1のオーバーラップ部分800は、低い遅延実施を可能にする第2のオーバーラップ部分802よりも大きく、さらに、低い部分806が第2のオーバーラップ部分に先行するという事実の文脈において、図8Aに図示された非対称分析窓は、ゼロ部分と短い第2のオーバーラップ部分802による低い遅延フィルタリングが可能であり、さらに長い第1のオーバーラップ部分800のためにかなり良好な分離を有する。しかし、この長いオーバーラップ部分は、非対称分析窓の最初の半分にあるという事実のために、追加の遅延を引き起こさない。特定の実施形態では、第1のオーバーラップ部分800は、14.375msに等しく、第2の非オーバーラップ部分または高い部分は、11.25msに等しく、第3のオーバーラップ部分または第2のオーバーラップ部分802は、8.75msに等しく、最後の第4の部分または低い部分は、5.625

10

20

30

40

50

ms に等しい。

【0077】

図8Bは、対応する非対称合成窓を示しており、ここでは、第1の部分810としてゼロまたは低い部分があり、それから、第1のオーバーラップ部分812と、第2のオーバーラップ部分814と、一定の部分または第1のオーバーラップ部分812と第2のオーバーラップ部分814との間に示される高い部分816とを有する。

【0078】

対応する部分の例示的な長さが示されているが、第1のオーバーラップ部分812が、第2のオーバーラップ部分814よりも短いことが一般に好ましく、また、一定部分または高い部分816の長さは、第1のオーバーラップ部分および第2のオーバーラップ部分の長さの間にあることがさらに好ましく、第1の部分810またはゼロ部分の長さは、第1のオーバーラップ部分812の長さよりも小さいことがさらに好ましい。

【0079】

図8Aに示すように、第1のオーバーラップ部分800の長さは、第2のオーバーラップ部分802の長さよりも長く、高い部分804の長さは、第2のオーバーラップ部分802と第1のオーバーラップ部分800との間の長さであり、第4の部分806の長さは、第2のオーバーラップ部分802の長さよりも短い。

【0080】

図8Aおよび図8Bは、さらに、長いブロックのみが使用され、いずれの切り替えも図2の窓御信号204によって示されない場合、先行する非対称分析窓807および後続の分析窓808とのオーバーラップを示す。

【0081】

同様に、図8Bは、対応する合成シーケンスを先行する合成窓819および後続の合成窓820で例示する。

【0082】

さらに、図8Cは、図8Aの同じ分析窓を示しているが、エンコーダー側の畳み込み演算で畳み込まれる畳み込み部分821、822を備えるか、またはデコーダー側で逆畳み込みされた「逆畳み込み」である。これらの畳み込み821、822は、畳み込みライン823および824に沿って行われると考えることができ、これらの線も図8A、8Bに示されており、畳み込みラインは、図8Aおよび8Bの窓の交差点と直接一致しないように見える。これは、図8Aの分析窓または図8Bの合成窓の非対称特性に起因する。

【0083】

図9Aは、10msのブロック長さに対して、3.75msのオーバーラップを有する対称分析／合成窓を示す。対称分析窓は、第1の低い部分又はゼロ部分900、第1のオーバーラップ部分902、第2のオーバーラップ部分904、高い部分又は一定部分906、および、更なる低い部分又はゼロ部分908を含む。また、図9Aは、畳み込みライン910、911を示している。ここで、MDC TまたはMDSTのようなエイリアシング導入変換によって必要とされる畳み込み演算が実行される。具体的には、エンコーダー側処理については、畳み込み演算を行い、デコーダー側オーディオ処理については、逆畳み込み演算を実行する。したがって、線912、913は、左側に関して部分900に対応する減少部分およびその後のゼロ部分を有し、右側に対して908を有する畳み込み部分を示す。したがって、マーカー915は、左畳み込み部分912と右畳み込み部分913との間の境界を示す。したがって、線912、913は、畳み込み部分を示し、それは、減少する部分と、左側については部分900および右側については部分908に対応する後続のゼロ部分と、を含む。したがって、マーカー915は、左畳み込み部分912と右畳み込み部分913との間の境界を示す。

【0084】

これに関連して、図9Aは、真に対称な分析または合成窓を示していることが概説されている。なぜなら、左オーバーラップ部分と右オーバーラップ部分は互に対称的であるからである。すなわち、本実施形態では、3.75msの同じオーバーラップ長を有する

からである。一般に、ゼロ部分 900, 908 をオーバーラップ部分 902, 904 よりも小さくすることが好ましく、その結果、両方のゼロ部分 900, 908 が同じ長さを有する場合、高い部分 906 は、単一のゼロ部分の長さの 2 倍を有する。

【0085】

図 9 B は、左右対称のオーバーラップを有する窓を示しているが、左側と右側が異なる。特に、この窓は、図 9 A と同様に、ゼロ部分 920、第 1 のオーバーラップ部分 922、一定のまたは高い部分 924、第 2 のオーバーラップ部分 926 および第 2 のゼロ部分または低い部分 928 を有する。再度、畳み込みライン 910 および 911 が示され、また、マーカー 915 は、左畳み込み部分 929 と右畳み込み部分 930 との間の境界を示す。図示されているように、左オーバーラップ部分 922 は、1.25 ms などの短いオーバーラップ用であり、右オーバーラップ部分 926 は、3.75 ms などのより長いオーバーラップ用です。したがって、この窓は、短いオーバーラップ窓を有する窓掛けからより高いオーバーラップ窓への遷移窓であるが、このような窓は、両方とも、対称のオーバーラップを有する窓である。

【0086】

図 9 C は、更なる窓を示しているが、示されるように 10 ms の時間分に対応する 5 ms のブロックサイズを有する。この窓は、図 9 B に類似しているが、実質的に異なる時間長さを有し、従って、図 9 の窓は、より短い時間分を有するが、再びゼロ部分のシーケンス、短いオーバーラップを有する左オーバーラップ部分、高い部分、後続の第 2 のオーバーラップ部分および最終ゼロ部分を含む。さらに、図 9 C に畳み込みラインおよび畳み込み部分などが再び示されている。

【0087】

一般に、図 8 A から図 15 B までの窓の図の大部分は、図 9 A の 910 と 911 のような畳み込みラインを示し、さらに図 9 A の 912 と 913 のような畳み込まれた外側窓部分を有する。

【0088】

さらに、対応する変換長さは、畳み込みポイント間の距離に対応することが概説されている。例えば、図 9 A を考慮すると、変換長は、15 ms と 5 ms との間の差を有する 10 ms に相当することが明らかになる。したがって、変換長は、図 9 A および他の図の「ブロック」の表記に対応する。しかしながら、実際に窓掛けされた時間部分は、図 9 A の実施形態において、20 ms のような変換またはブロック長さの 2 倍である。

【0089】

これに対応して、図 9 C の窓は、図 9 C に示すように 10 ms の窓時間部分の長さに対応する 5 ms の変換長を有する。

【0090】

図 8 A に示す非対称の場合、変換長またはブロックサイズは、やはり、823 および 824 のような畳み込みラインの間の距離であり、したがって 20 ms であり、窓時間部分の長さは 40 ms である。

【0091】

完璧な再構成に必要なことは、（合成側の）800 または 814 のような非対称窓の長いオーバーラップ部分または窓エッジがランケートされたときに、畳み込みラインまたは畳み込みポイントを維持することである。

【0092】

さらに、図 4 に関して具体的に概説されるように、本実施形態は、6 つの異なるサンプリングレートを使用し、その長さがサンプリングレートの各々についてのサンプリング値の整数個に対応するように、窓エッジまたは窓側面の長さが選択される。

【0093】

さらに、10 ms の変換では、3.75 ms のオーバーラップまたは 1.25 ms のオーバーラップが使用されることが概説されている。したがって、図 8 A から図 15 B の窓の図に示されているものよりも多くの組み合わせが可能であり、有用であり、特定の部分

に過渡部分を有する特定のオーディオ信号に対して最適な窓シーケンスが選択されることを確認するために、窓制御信号によって通知される。

【0094】

図10Aは、この遷移窓またはより長い第1の窓に続く第2の窓を示す。図10Aにおいて、左側は、14.375msである非対称分析窓800の長いエッジの元の長さから8.75msの長さにトランケートされている。したがって、図10Aは、第1の非対称窓の第1のオーバーラップ部分800からトランケーションによって導出された第1のオーバーラップ部分1000を示す。さらに、図10Aの分析遷移窓は、1.25msの右オーバーラップ部分、すなわち、短いオーバーラップ部分1002をさらに含む。この窓は、10msの窓長さに対応する5msのブロックサイズ用です。畳み込みラインは、4.375msで示されており、すなわち、1006で示されている1004および9.375msである。さらに、左畳み込みライン1004のための畳み込み部分1008および右畳み込みライン1006のための畳み込み部分1010が示されている。

10

【0095】

図10Bは、フェードインが使用される好ましい実施形態の実施を示す。したがって、第1のオーバーラップ部分は、図10Aの第1のオーバーラップ部分1000に対応する異なる第1の部分1012および未修正の第2の部分1014を有する。窓は、図10Aに関して異なるものではない。好ましくは、図10Bにおいて、1012で示される第1のオーバーラップ部分の第1の部分を計算するために、1.25msのサイン・オーバーラップ部分、すなわち、例えば図9Bにおいて、922で示される部分を使用される。したがって、短い窓の第1のオーバーラップ部分922が、ある意味では「リサイクル」された非常に良好なフェードイン特性が得られる。したがって、この窓部分は、図9Bの場合のように、窓掛けのために使用されるだけでなく、トランケートによって生じるアーティファクトを低減するために、分析遷移窓の実際の計算のためにも使用される。完全な再構成特性は、図10Aの実際にトランケートされた第1のオーバーラップ部分1000が使用される場合にのみ得られるが、フェードイン部分を有する図10Bの遷移窓を使用することによって、オーディオ品質を高めることができることが分かった。それにもかかわらず、完全な再構成特性に違反するが、このフェードイン部分は、図10Aの左オーバーラップ部分1000の左側の不連続性が排除されているため、図10Aの実施形態と比較してより良いオーディオ品質をもたらす。それにもかかわらず、正弦関数とは異なる他のフェードインまたは（合成側に関して）フェードアウト特性は、利用可能で有用であれば使用することができる。

20

30

【0096】

図10cは、図10aの窓の表現を例示する、しかし、現在、右側のオーバーラップ部を示しているオーバーラップする状況で、前の窓および左の内の1020は1022で次の窓の部分に重なる。

概して、右側のオーバーラップ部分1020は図8aの非対称の分析窓の右側部分802である、そして、次であるか次の窓の内の1022は、窓の第1のオーバーラップ部分であるかまたは場合によっては更なる遷移窓の左のオーバーラップ部分である。

【0097】

40

図10Dは、図10Bと同様の状況を示しているが、先行する窓の第2のオーバーラップ部分1020と、後続の窓の第1のオーバーラップ部分1022が示されている。

【0098】

図11Aは、さらなる分析遷移窓を示すが、図10Aとは対照的に、ここで、20msのブロックから10msのブロックへの遷移について、20msのブロックから5msのブロックへの遷移が示されている。一般に、20msのブロックは、ロングブロックとみなすことができ、5msのブロックは、ショートブロックとみなすことができ、10msのブロックは、ミドルブロックとみなすことができる。第1のオーバーラップ部分1100は、トランケートされているが、わずかな量であり、トランケーションは、1150で示されている。しかしながら、オーディオ品質をさらに向上させるために、1.25ms

50

のサインエッジを乗算することによって得られるフェードインは、既に適用されており、フェードインは実線で示されている。さらに、窓は、高い部分 1 1 0 1 と、この場合、3. 7 5 m s の長いオーバーラップ部分である第 2 のオーバーラップ部分 1 1 0 2 とを有する。したがって、図 1 1 A は、図 2 の「第 2 の窓」に対応する最適分析遷移窓を、2 0 m s の変換長から 1 0 m s の変換長まで対応させて示しており、ここで、左オーバーラップ部分 1 1 0 0 は、非対称窓の長いエッジ 8 0 0 の可能な限り小さなランケーションによって得られ、加えて、1. 2 5 m s のサインエッジによりランケートされたエッジ 1 0 5 0 を乗算することによってフェードインが実行される。説したように、右オーバーラップは、3. 7 5 m s である。

【0 0 9 9】

図 1 1 B は、2 0 m s の変換長から 1 0 m s の変換長、すなわち、一般に長い変換長から短い変換長への遷移のために代替分析遷移窓を示す。しかし、左のオーバーラップは、非対称窓の左端をランケートして、さらに 1. 2 5 m s のサインエッジを使用して乗算することによりフェードインを実行することによって、わずか 8. 7 5 m s になる。したがって、図 1 0 A の場合と同様に、オーバーラップまたは左オーバーラップ部分 1 1 3 0 は、8. 7 5 m s となる。この窓を適用するために、さらなる変更が行われる。これらの変更は、第 1 の低い部分又はゼロ部分 1 1 3 1、第 2 の高い部分又は一定部分 1 1 3 2 および第 3 または低い部分 1 1 3 3 であり、第 2 のオーバーラップ部分 1 1 3 4 は、図 1 1 A の対応する部分 1 1 0 2 と同様であるが、第 4 のゼロまたは低い部分 1 1 3 3 のために左にシフトされる。さらに、畳み込みライン 1 1 0 4、1 1 0 6 が示され、マーカー 1 1 3 5 が左畳み込み部分 1 1 3 6 と右畳み込み部分 1 1 3 7 との境界を示す畳み込み部分が示されている。部分 1 1 3 1、1 1 3 2、1 1 3 3 の長さは、図 1 1 A のように可能な限り最小限のランケーションが行われるという事実によって決定される。例示的には、部分 1 1 3 1 をゼロに設定することができ、1 1 3 2 と 1 1 3 3 の長さを対応して増加させることができる。一方、1 1 3 3 の長さはゼロに設定することができ、したがって、1 1 3 1 の長さは、対応して増加させることができ、または全ての部分 1 1 3 1、1 1 3 2、1 1 3 3 は、ゼロとは異なるが、対応する長さは、図 1 1 B の実施形態と異なる。すべてのこれらの異なる窓の実施において、畳み込みライン 1 1 0 4、1 1 0 6 を介した畳み込みが対応して可能であることが確実にされるべきであり、第 1 のオーバーラップ部分 1 1 3 0 の計算が、実際的な実施を容易にする図 1 0 B の左部分 1 1 0 4、1 0 1 2 の計算と同様である図 1 1 A に関して、利点を有する。しかし、これらの問題が顕著でない場合、図 1 1 A の窓を使用することができる。なぜならば、第 1 のオーバーラップ部分のより長いオーバーラップは、より良い再構成特性を実行し、完全な再構成特性の法則にさらに近くなるからである。

【0 1 0 0】

図 1 2 A および図 1 2 B は、より短い窓の長さからより長い窓の長へのさらなる分析遷移窓を示す。5 m s から 2 0 m s への遷移について、そのような分析遷移窓の 1 つが図 1 2 a に示されている。左オーバーラップ部分 1 2 0 0 は、例えば、1. 2 5 m s の短いオーバーラップ用であり、右オーバーラップ部分は、8. 7 5 m s などの長いオーバーラップ用であり、1 2 0 2 で示されている。図 1 2 B は、1 0 m s のブロックから 2 0 m s のブロックへのさらなる分析遷移窓を示す。左オーバーラップ部分は 1 2 1 0 で示され、右オーバーラップ部分は 1 2 1 2 で示される。左側のオーバーラップ部分は、3. 7 5 m s の媒体オーバーラップ用であり、右側のオーバーラップ部分は、長いまたは 8. 7 5 m s の高いオーバーラップ用である。再び、畳み込みラインおよび畳み込み部分が示されている。図 1 2 B は、オーバーラップ部分 1 2 1 0、1 2 1 2、左側の低いまたはゼロ部分 1 2 1 4、中間の高いまたは一定部分 1 2 1 6 および右側の低いまたはゼロ部分 1 2 1 8 に加えて、1 0 から 2 0 m s の分析遷移窓があることを明らかにする。

【0 1 0 1】

図 1 2 A の右側のオーバーラップ部分 1 2 1 2 および図 1 2 B の右側のオーバーラップ部分 1 2 0 2 は、図 8 A の 8 0 2 に示される非対称の分析窓の短い端に対応する。

【0102】

図13A、図13B、図13Cおよび図13Dは、合成側の状況、すなわち、図2またはケースBの観点からの第3の窓の構成を示す。さらに、図13Aの状況は、図12Aの状況に類似している。図13Bの状況は、図12Bの状況に類似している。図13Cの状況は、図10Bに類似しており、図13Dの状況は、図10Cに類似している。

【0103】

特に、図13Aは、左側の長いオーバーラップ部分1300および右側のオーバーラップ部分1302と、対応する畳み込みラインおよび畳み込み部分とを示すロングブロックからショートブロックへの合成遷移窓を示している。

【0104】

図13Bは、20msのブロックから10msのブロックへの合成遷移窓を示しており、左側のオーバーラップは、再び1310で示された長いオーバーラップであり、右側のオーバーラップは、1312であり、さらに第1の低い部分1314、第2の高い部分1316および必要に応じて第3の低い部分1318が設けられている。

【0105】

図13Cは、第2のオーバーラップ部分1330が示されている図2のケースBの文脈で例示される第3の合成窓を示す。それは、8.75の長さ、すなわち図8Bの非対称合成窓の右側または第2のオーバーラップ部分の長さにランケートされ、すなわち、右側のオーバーラップ部分814は、合成変移窓の右側のオーバーラップ部分1330を得るためにランケートされ、図13Cの状況では、図10Bに関して分析側で論じたものと基本的に同様の更なるフェードアウトが実行されている。これは、図2のケースBの第3の窓の第2のオーバーラップ部分1330の状況を示しているが、フェードアウトではなく、ランケーションのみで表示される。したがって、図13Cの第1の部分1331は、図13Dの対応する第1の部分と同様であるが、しかし、第2の部分1332は、フェードアウトのために、図13Dのランケートされた窓により、1.25msのサインエッジの下降を乗算することによって異なる。

【0106】

さらに、図13Dは、図2の文脈における「第4の窓」に対応する次の合成窓の第1のオーバーラップ部分1340を示し、そして、さらに、図13Dは、前の窓の第2のオーバーラップ部分1342、すなわち、第2のオーバーラップ部分1330および第1のオーバーラップ部分1331からなる第3の窓の前の窓、例えば1.25msの短いオーバーラップに対応する窓を示す。

【0107】

図示されていないが、図11A、11Bの状況に対応する合成窓、すなわち、図11Aに類似してフェードインを伴う、または伴わない、最小ランケーションを有する合成窓または図13Dと同じ種類のランケーションを有する合成窓が有用であるが、しかし、今や第1および第2のゼロまたは低い部分および中間の定数部分を有する。

【0108】

図14Aは、ブロックサイズが長い、短い、短い、中間の、長い、を有する窓を備えた分析窓シーケンスを示し、そして、対応する合成窓シーケンスが図14Bに示される。図2の用語の第2の窓は1402で示され、この窓は、図10Bに示された窓に対応する。これに対応して、図2の第3の窓関数1450に対応するマッチング合成窓は、特定の図には示されていない合成関数であるが、図11Bの分析関数である。

【0109】

さらに、図15Aにおいて、1502は、図11Bに具体的に示され、図15Bの第3の窓関数1550は、図13Cの合成窓関数に対応する。

【0110】

したがって、図14Aは、1406で示された20msの非常に長い第1の非対称窓から、図8Aのゼロ部分806も示されている第1の非対称窓関数1400への遷移を示す。図14Aでは、長い非対称窓1400に続き、その後、ランケートされた第1のオー

10

20

30

40

50

オーバーラップ部分 1402 を有する第 2 の窓関数が示されている。次の窓 1408 は、図 9 B の窓と同様であり、次の窓 1410 は、図 9 C の窓に対応し、最後に窓 1412 は、再び、図 8 A の非対称分析窓である。

【0111】

図 14 B は、図 8 に対応する長い合成窓 1454 と、図 8 B に再び対応する更に非対称の合成窓 1456 とを例示し、それから、図 13 A に対応する短い遷移窓 1458 が例示される。次の窓 1460 は、また、図 9 C に対応する 5 ms のブロックサイズを有する短い窓でもある。

【0112】

図 15 A および図 15 B は、同様の窓シーケンスを示すが、長い窓から 10 ms の長さで反対の遷移を有する中間の窓への遷移を有する。窓 1504 および 1500 は、図 8 A に対応する。トランケートされてフェードインされた本発明の窓 1502 の後に、示された順序で、窓 1506、1508 および 1510 が続く。窓 1506 は、図 9 B の窓に対応するが、左側への長いオーバーラップおよび右側への短いオーバーラップを有する。窓 1508 は、図 12 A の窓に対応し、窓 1510 は、再び長い非対称窓である。

【0113】

図 15 B の合成窓シーケンスに関して、窓 1554、1556、1558 および 1560 がある。1554 は、図 8 B の合成窓に対応し、窓 1556 についても同様である。窓 1558 は、20 から 10 への遷移であり、図 13 B に対応する。窓 1560 は、10 から 5 への遷移であり、図 9 B に対応するが、もう一度、右側にオーバーラップする左側への長いオーバーラップを伴う。トランケートされてフェードアウトする本発明の窓 1550 に続いて、再び、長い非対称合成窓が後に続く。

【0114】

続いて、窓コンストラクタ 206 の好適な実施例が図 3 の文脈で議論される。特に、窓コンストラクタは、好ましくは、メモリー 300 と、窓部分トランケータ 302 と、フェーダ 304 とを備える。例えば第 1 の窓から第 2 の窓へ又は第 3 の窓から第 4 の窓への遷移を示すアイテム 310 に示された窓制御情報に応じて、窓部分トランケータ 302 が起動される。トランケータは、非対称窓の部分 800 を取得するため、または第 4 の窓の第 2 のオーバーラップ部分 814 を取得するために、メモリーにアクセスする。この部分は、取得ライン 308 によってメモリー 300 から窓部分トランケータに取り出される。窓部分トランケータ 302 は、説明したような最大のトランケーション長さなどの特定の長さ、または最大長さよりも短いトランケーションを実施する。トランケートされたオーバーラップ部分または窓エッジ 316 は、フェーダ 304 に伝送される。それから、フェーダは、フェードインまたはフェードアウト操作、すなわち図 10 B の窓に到着する操作、例えばフェードインなしにトランケートされた窓を示す図 10 C の窓からの操作を実行する。この目的のために、フェーダは、取得ライン 312 を介して、短いオーバーラップ部分のメモリーから、アクセスライン 314 を介してメモリーにアクセスする。次いで、フェーダ 304 は、例えばトランケートされた部分にオーバーラップ部分を乗算することによって、ライン 316 からトランケートされた窓部分でフェードインまたはフェードアウト操作を実行する。出力は、出力ライン 318 において、トランケートされ、フェードした部分である。

【0115】

図 4 は、メモリー 300 の好ましい実施、窓コンストラクタによる窓構成、および窓の様々な形状および可能性が、最小メモリー使用量を有するように最適化されていることを示している。本発明の好ましい実施形態は、48 kHz、32 kHz、25.66 kHz、16 kHz、12.8 kHz または 8 kHz の 6 つのサンプリングレートの使用を可能にする。各サンプリングレートに対して、1 組の窓係数または窓部分が格納される。これは、20 ms の非対称窓の第 1 の部分、20 ms の非対称窓の第 2 の部分、3.75 ms のオーバーラップ部分などの 10 ms の対称窓の単一部分および 1.25 ms のオーバーラップ部分のような 5 ms の対称窓の単一部分を含む。典型的には、10 ms の対称窓の

単一の部分は、窓の上向きのエッジであり、ミラーリングなどの直接的な算術演算または論理演算によって、下降部分を計算することができる。あるいは、降下部分が単一部分としてメモリー300に格納される場合、ミラーリングによって、または一般的には算術演算または論理演算によって上昇部分を計算することができる。5msの対称窓の単一部分についても同様である。当然のことながら、5または190msの長さを有するすべての窓は、3.75msのような媒体のオーバーラップ部分、または、例えば、1.25msの長さを有する短いオーバーラップ部分を有することが可能である。

【0116】

さらに、窓コンストラクタは、対応する所定の規則に従って、図8Aから図15Bのプロットに示されているように、それ自体で、特定の窓の低いまたはゼロ部分および高いまたは一部分の長さおよび位置を決定するように構成される。

10

【0117】

このように、メモリー要件の唯一の最小量は、エンコーダーおよびデコーダーを実現するために必要である。それゆえ、エンコーダーおよびデコーダーが1つの同じメモリー300に依存することを除けば、異なる窓および遷移窓などの浪費量でさえ、各サンプリングレートに対して4組の窓係数を格納することによってのみ実現することができる。

【0118】

上で概説した変換窓の切り替えは、長い変換のための非対称窓と短い変換のための低いオーバーラップ正弦窓を使用するオーディオ符号化システムにおいて実施された。ブロック長さは、ロングブロックの場合は、20ms、ショートブロックの場合は、10msまたは5msである。非対称分析窓の左側のオーバーラップは、14.375msの長さを有し、右側のオーバーラップ長は、8.75msである。短い窓は、3.75msと1.25msのオーバーラップを使用する。エンコーダー側で20msから10msまたは5msの変換長に遷移するために、非対称分析窓の左側のオーバーラップ部分は、8.75msにトランケートされ、最初の短い変換の左側の窓部分に使用される。1.25msの正弦波形状のフェードインは、トランケートされた窓の左端に1.25msの短い窓オーバーラップを乗算することによって適用される。フェードインのために1.25msのオーバーラップ窓形状を再利用することで、フェードイン形状のオンザフライ計算のための複雑さと同様に、追加のROM/RAMテーブルの必要性が回避される。図14Aは、変換長シーケンス20ms、5ms、5ms、10ms、20msを有する実施例の結果として生じる窓シーケンスを示す。

20

30

【0119】

デコーダー側では、10msまたは5msから20msの変換長に遷移する／移行するために、非対称合成窓の右側のオーバーラップ部分が8.75msにトランケートされ、最後の短い変換の右側の窓部分に使用される。エンコーダー側でのフェードインと同様の1.25msの正弦波形状のフェードアウトがトランケートされた窓の端に適用される。上記の実施例に対するデコーダー窓シーケンスは、図14Bに示されている。

【0120】

図5は、第2の窓、すなわち、図2のケースAの分析遷移窓を決定するためのさらなる実施形態のフローチャートを示す。ステップ500において、非対称窓の第1および第2の部分が取得される。ステップ502において、非対称な第1の分析窓が構築される。したがって、図14の分析窓1400または図15Aの1500が生成される。ステップ504において、非対称窓の第1の部分は、例えば図3の308で示される取得ラインによって取得される。ステップ506において、遷移長さが決定され、遷移は、図3の窓部分トランケータ302などによって実行される。ステップ508において、メモリー300に格納されたアイテム401のような5msの対称窓の単一部分が取得される。ステップ510では、例えば、図3のフェーダ304の操作によって、トランケートされた部分のフェードインが計算される。ここで、第1のオーバーラップ部分が完成する。ステップ512において、例えば長い窓から短い窓への遷移のために、5msの対称窓の単一部分が取得されるか、または10msの対称窓の単一の部分が、長い窓から中間の窓への遷移の

40

50

ために取得される。最後に、第2の部分、ステップ512で取得されたデータからの論理演算または算術演算によって決定され、ステップ514によって示される。しかし、ステップ512によって図4のメモリー300から取得された対応する対称窓の単一部分は、既に、第2の部分として、すなわち、下降している窓のエッジとして使用可能である場合、ステップ514は不要であることに留意されたい。

【0121】

図5には明示的に示されていないが、図15Aに示す遷移のような他の遷移のためにさらなるステップが必要とされる。ここで、第1のゼロ部分、第2のゼロ部分および中間の高い部分は、窓コンストラクタによって追加的に挿入されなければならない、その一方で、この挿入は、第2の窓の第1および第2のオーバーラップ部分の決定の前または後に行うことができる。

10

【0122】

図6は、第3の窓のような対応する合成遷移窓を構成するための手順の好ましい実施を示す。このために、図6Aのステップの手順を実行することができる。ステップ600において、第3の窓の第1のオーバーラップ部分がメモリーから取得されるか、またはこの形式で特に利用可能でない場合は、メモリー内のデータから算術演算または論理演算によって計算され、合成窓の第1のオーバーラップ部分は、先行する窓のオーバーラップによって既に固定されている。非対称窓の第2の部分、すなわち、非対称合成窓の長い部分が取得され、ステップ604において、ランケーション長さが決定される。ステップ606において、この第1の部分は、必要に応じて反映され、その後、決定されたランケート長さをを用いてランケーションが実行される。ステップ608において、ステップ610に示すように、対称窓の5msのオーバーラップ部分の単一部分が取得され、ステップ608に続いて、ランケートされた部分のフェードアウトが実行される。第3の窓の第2のオーバーラップ部分が完了し、続いて、非対称の第4の窓関数の第2および第4の部分が取得され、最後にステップ612に示すように第4の窓を得るために適用される。

20

【0123】

図7は、遷移長さを決定するための好ましい手順を示す。図10Bおよび図11Bに関して前に概説したように、異なるランケーション長さを実行することができる。同一の状況に対して、最大ランケーション長さ、すなわち図11Aの状況、または図11Bに示す最大ランケーション長さよりも短いランケーションまでのランケーションが存在し得る。このために、図7の手順は、ステップ700で示された遷移窓の長さの表示から開始する。したがって、ステップ700は、遷移窓が10msのブロックサイズ、すなわち、20msの長さであるか、それよりも短いか、すなわち、5msのブロックサイズに対して10msの長さの窓であるかどうかの情報を提供する。

30

【0124】

次に、ステップ702において、窓の対称オーバーラップ部分の長さが決定される。分析側では、これは、第2のオーバーラップ部分の長さが決定されることを意味し、一方、合成側については、これは、第1のオーバーラップ部分の長さが決定されることを意味する。ステップ702は、遷移窓の「固定」状況が確認されたこと、すなわち、遷移窓が対称的なオーバーラップを有することを確認する。ここで、ステップ704において、窓の第2のエッジまたは窓の他のオーバーラップ部分が決定される。基本的に、最大ランケーション長さは、遷移窓の長さと同様オーバーラップ部分の長さとの間の差である。この長さが非対称窓の長いエッジの長さよりも大きい場合、ランケーションは、全く必要ありません。しかし、この差が非対称窓の長いエッジよりも小さい場合、ランケーションが実行される。最小ランケーション長さ、すなわち、最小ランケーションが得られる長さは、この差に等しい。必要に応じて、図11Aまたは図10Bに示すように、この最大長さまでのランケーション、すなわち、最小のランケーションを実行し、一定のフェードを適用することができる。図11Aに示すように、特定の実施形態では、畳み込みラインが変更されるべきでないという事実のために、畳み込みライン1104、1106に沿った畳み込みが可能であることを確実にするために、一定数のものが必要である。し

40

50

たがって、図 1 1 A の 1 1 0 1 に示すような一定数のものは、2 0 m s ～ 1 0 m s の分析遷移窓に必要であるが、これらのものは図 1 0 B の 2 0 m s ～ 5 m s の遷移窓には必要ない。

【0 1 2 5】

しかしながら、ステップ 7 0 4 は、7 0 8 に示すように、バイパスすることが可能である。次に、最大長さよりも小さい長さへのランケーションが、ステップ 7 1 0 において実行され、図 1 1 B の状況に至る。残りの窓部分は、0 と 1 で満たされなければならない、特に、ステップ 7 1 2 において部分 1 1 3 1 および 1 1 3 3 で示される窓の始めと終わりにゼロを挿入することによって説明されなければならない。さらに、畳み込みポイント 1 1 0 4 および 1 1 0 6 の周りの畳み込みが、図 1 1 B に示すように適切に動作することを確認するために、7 1 4 に示すように、高い部分 1 1 3 2 を得るために対応する数の 1 の挿入は、実行されなければならない。

10

【0 1 2 6】

したがって、部分 1 1 3 1 の 0 の数は、第 1 のオーバーラップ部分 1 1 3 0 のすぐ近くにあるゼロの数に等しく、図 1 1 B の部分 1 1 3 3 におけるいくつかのゼロは、図 1 1 B の第 2 のオーバーラップ部分 1 1 3 4 に直接隣接するゼロの数に対応する。次に、畳み込みライン 1 1 0 4 および 1 1 0 6 のまわりのマーカー 1 1 3 5 による畳み込みが適切に機能する。

【0 1 2 7】

好ましい実施例が 4 0 m s の窓長さに関して記載されていて、長い窓としての 2 0 m s の長さ、中間の窓のための 1 0 m s のブロックサイズおよび短い窓のための 5 m s のブロックサイズの変換長で説明されているにもかかわらず、異なるブロックまたは窓サイズを適用され得ることが強調されている。さらに、本発明は、2 つの異なるブロックサイズに対しても有用であるが、例えば、議論されるように、過渡に対して短い窓関数を非常に良好に配置するためには、3 つの異なるブロックサイズが好ましいことが強調されるべきであるマルチオーバーラップ部分、すなわち、図 1 5 A および図 1 5 B または図 1 4 A および図 1 4 B のシーケンスで生じる 2 つ以上の窓間のオーバーラップをさらに論じている P C T / E P 2 0 1 4 / 0 5 3 2 8 7 に詳細に記載されている。

20

【0 1 2 8】

本発明を実際の又は論理的ハードウェア要素を表すブロック図の文脈で説明してきたが、本発明はコンピュータ実装された方法によって構成することもできる。後者の場合には、ブロックは対応する方法ステップを表し、そこでは各ステップが対応する論理的又は物理的ハードウェアブロックによって実行される機能を表している。

30

【0 1 2 9】

これまで装置の文脈で幾つかの態様を示してきたが、これらの態様は対応する方法の説明でもあることは明らかであり、そのブロック又は装置が方法ステップ又は方法ステップの特徴に対応することは明らかである。同様に、方法ステップを説明する文脈で示した態様もまた、対応する装置の対応するブロックもしくは項目又は特徴を表している。方法ステップの幾つか又は全てが、例えばマイクロプロセッサ、プログラム可能なコンピュータ、又は電子回路のようなハードウェア装置によって（又は使用して）実行されてもよい。幾つかの実施形態では、最も重要なステップの幾つか又はそれ以上がそれら装置によって実行されてもよい。

40

【0 1 3 0】

本発明の伝送又は符号化される信号は、デジタル記憶媒体に格納することができ、又はインターネットのような無線伝送媒体もしくは有線伝送媒体などの伝送媒体を通じて伝送することができる。

【0 1 3 1】

所定の構成要件にも依るが、本発明の実施形態は、ハードウェア又はソフトウェアにおいて構成可能である。この構成は、その中に格納される電子的に読み取り可能な制御信号を有し、本発明の各方法が実行されるようにプログラム可能なコンピュータシステムと協

50

働する（又は協働可能な）、デジタル記憶媒体、例えばフレキシブルディスク、DVD、ブルーレイ、CD、ROM、PROM、EPROM、EEPROM、フラッシュメモリなどのデジタル記憶媒体を使用して実行することができる。したがって、デジタル記憶媒体はコンピュータ読み取り可能であってもよい。

【0132】

本発明に従う幾つかの実施形態は、上述した方法の1つを実行するようプログラム可能なコンピュータシステムと協働可能で、電子的に読み取り可能な制御信号を有するデータキャリアを含む。

【0133】

一般的に、本発明の実施例は、プログラムコードを有するコンピュータプログラム製品として構成することができ、そのプログラムコードは当該コンピュータプログラム製品がコンピュータ上で作動するときに、本発明の方法の一つを実行するよう作動可能である。そのプログラムコードは例えば機械読み取り可能なキャリアに記憶されていても良い。

【0134】

本発明の他の実施形態は、上述した方法の1つを実行するための、機械読み取り可能なキャリアに記憶されたコンピュータプログラムを含む。

【0135】

換言すれば、本発明の方法のある実施形態は、そのコンピュータプログラムがコンピュータ上で作動するときに、上述した方法の1つを実行するためのプログラムコードを有するコンピュータプログラムである。

【0136】

本発明の他の実施形態は、上述した方法の1つを実行するために記録されたコンピュータプログラムを含む、データキャリア（又はデジタル記憶媒体又はコンピュータ読み取り可能な媒体などの非一時的記憶媒体）である。そのデータキャリア、デジタル記憶媒体、又は記録された媒体は、典型的に有形及び／又は非一時的である。

【0137】

本発明の他の実施形態は、上述した方法の1つを実行するためのコンピュータプログラムを表現するデータストリーム又は信号列である。そのデータストリーム又は信号列は、例えばインターネットを介するデータ通信接続を介して伝送されるよう構成されても良い。

【0138】

他の実施形態は、上述した方法の1つを実行するように構成又は適応された、例えばコンピュータ又はプログラム可能な論理デバイスのような処理手段を含む。

【0139】

他の実施形態は、上述した方法の1つを実行するためのコンピュータプログラムがインストールされたコンピュータを含む。

【0140】

本発明に従う他の実施形態は、ここで説明した方法の1つを実行するためのコンピュータプログラムを、受信器へ（例えば電子的に又は光学的に）伝送するよう構成された装置又はシステムを含む。受信器は、例えばコンピュータ、携帯機器、メモリーデバイス又はそれらの類似物であってもよい。装置又はシステムは、例えばコンピュータプログラムを受信器へと転送するファイルサーバを含んでもよい。

【0141】

幾つかの実施形態においては、（例えば書換え可能ゲートアレイのような）プログラム可能な論理デバイスが、上述した方法の幾つか又は全ての機能を実行するために使用されても良い。幾つかの実施形態では、書換え可能ゲートアレイは、上述した方法の1つを実行するためにマイクロプロセッサと協働しても良い。一般的に、そのような方法は、好適には任意のハードウェア装置によって実行される。

【0142】

上述の実施形態は、本発明の原理の単なる例示である。本明細書に記載された構成およ

10

20

30

40

50

び詳細の変更および変形は、当業者には明らかであることが理解される。したがって、差し迫った特許請求の範囲によってのみ限定され、本明細書の実施形態の説明および説明によって示される特定の詳細によっては限定されないことが意図される。

参照

【0143】

[1] International Organization for Standardization, ISO/IEC 14496-3, "Information Technology - Coding of audio-visual objects - Part 3: Audio," Geneva, Switzerland, Aug. 2009.

[2] Internet Engineering Task Force (IETF), RFC 6716, "Definition of the Opus Audio Codec," Sep. 2012. 10

[3] C. R. Helmrich, G. Markovic and B. Edler, "Improved Low-Delay MDCT-Based Coding of Both Stationary and Transient Audio Signals," in Proceedings of the IEEE 2014 Int. Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), 2014 or PCT/EP2014/053287.

【図1A】

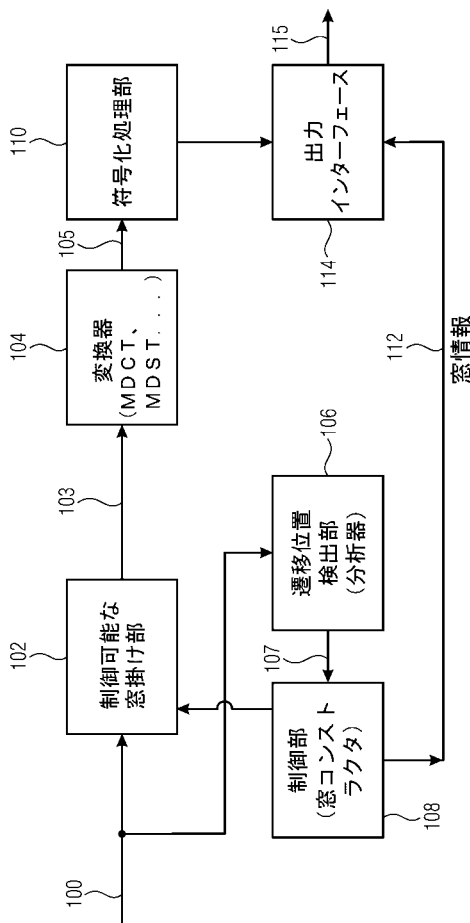


FIG 1A
(エンコーダー)

【図1B】

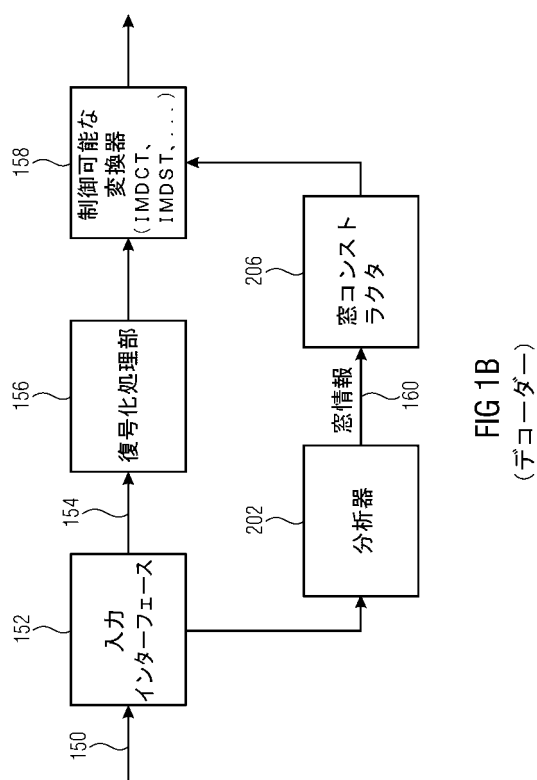
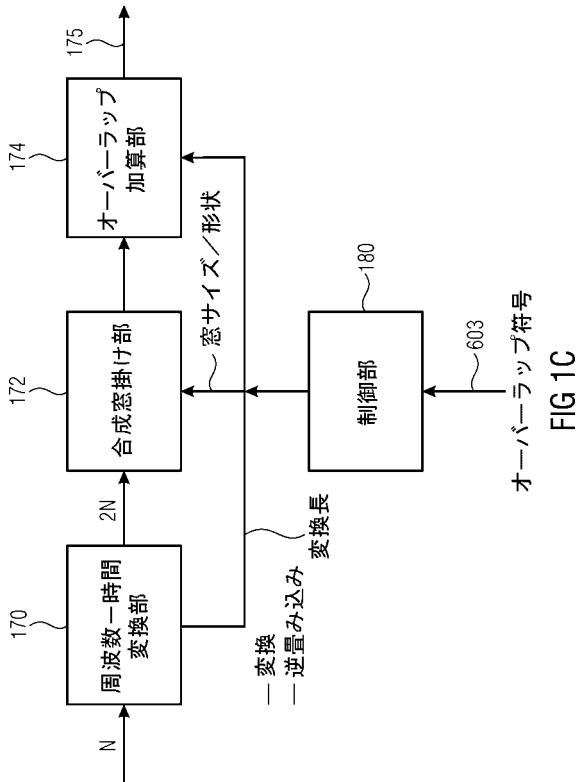


FIG 1B
(デコーダー)

【図 1 C】



【図 1 D】

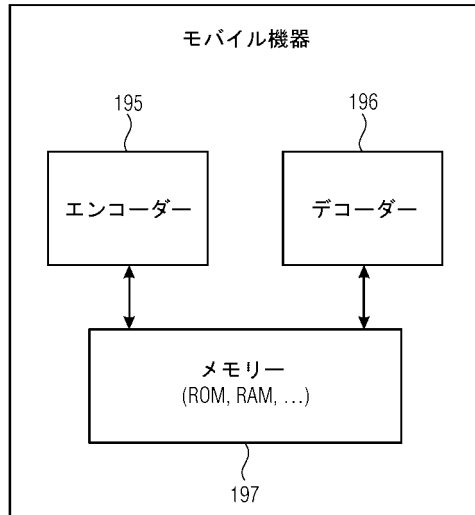
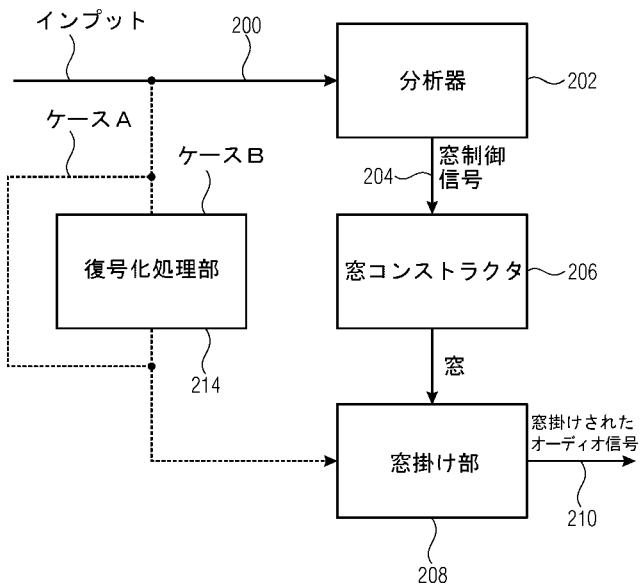


FIG 1D

【図 2】



【図 3】

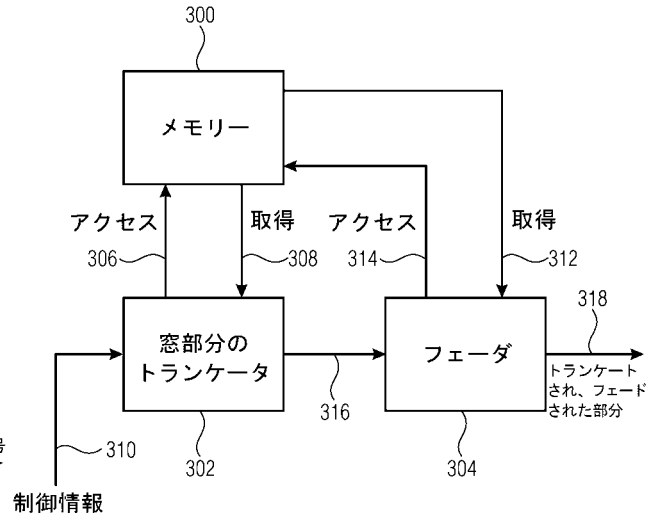


FIG 3

ケース A : ・ 入力はオーディオ信号である ; オーディオ信号分析
 ・ 第 1 および第 2 の窓は、分析窓である
 ・ 窓掛けされた信号は、エンコーダー側で処理される

ケース B : ・ 入力窓掛けされたオーディオ信号である ; ビットストリーム分析
 ・ 第 3 および第 4 の窓は、合成窓である
 ・ 窓掛けされた信号は、合成のためのオーバーラップ加算処理

FIG 2

【図 4】

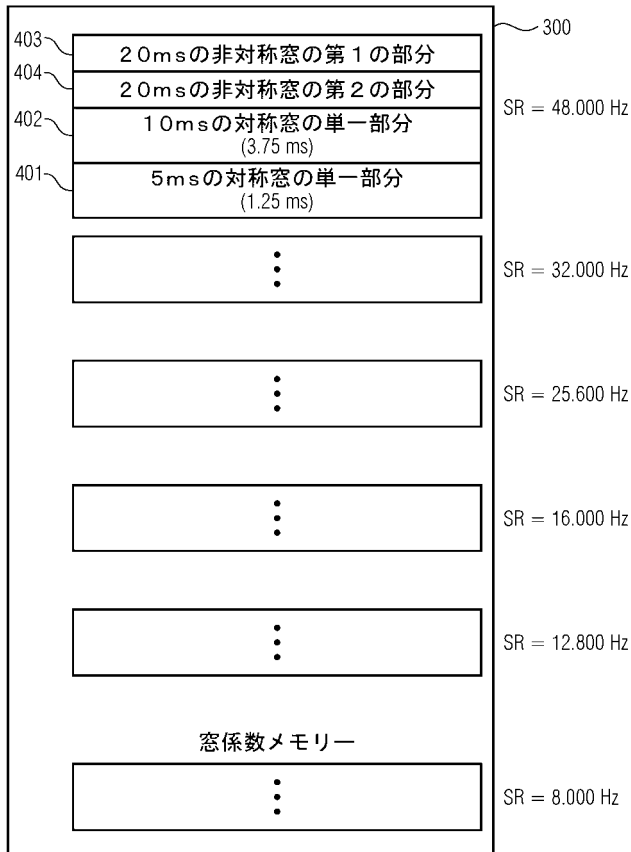


FIG 4

【図 6】

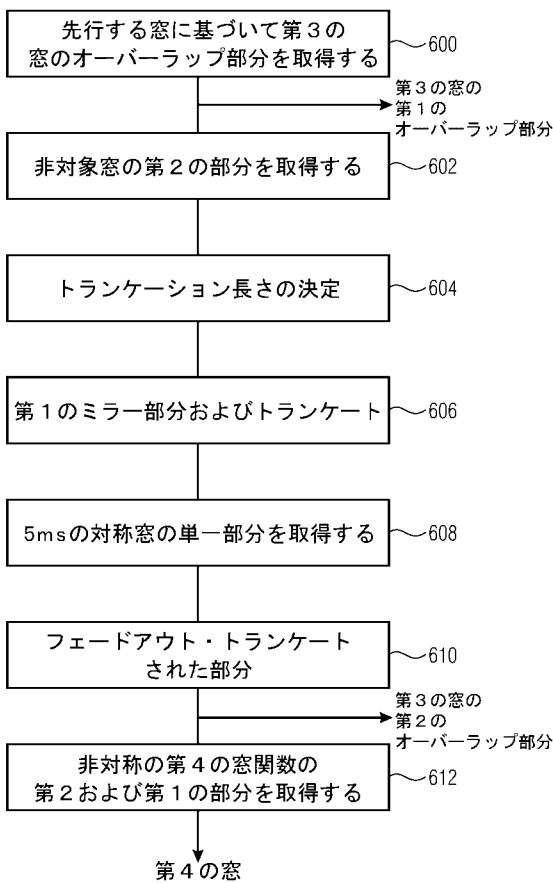


FIG 6

【図 5】

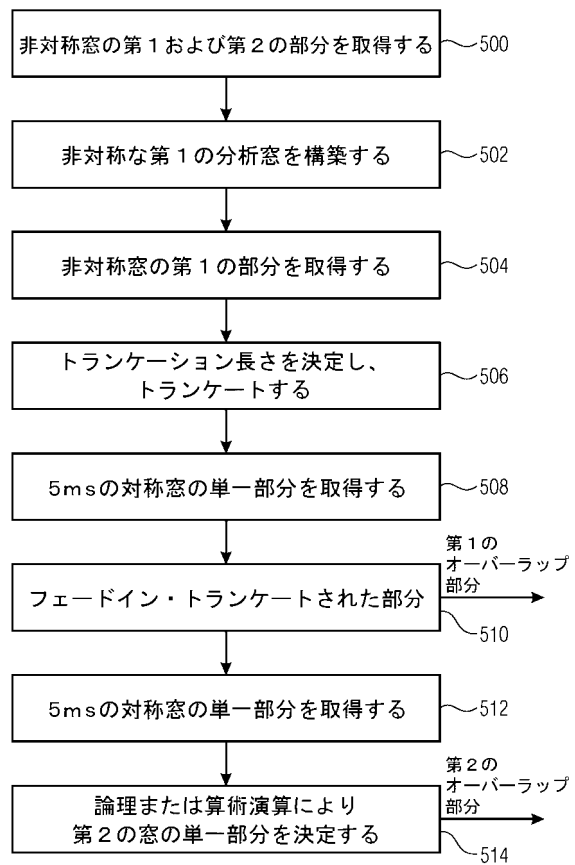


FIG 5

【図 7】

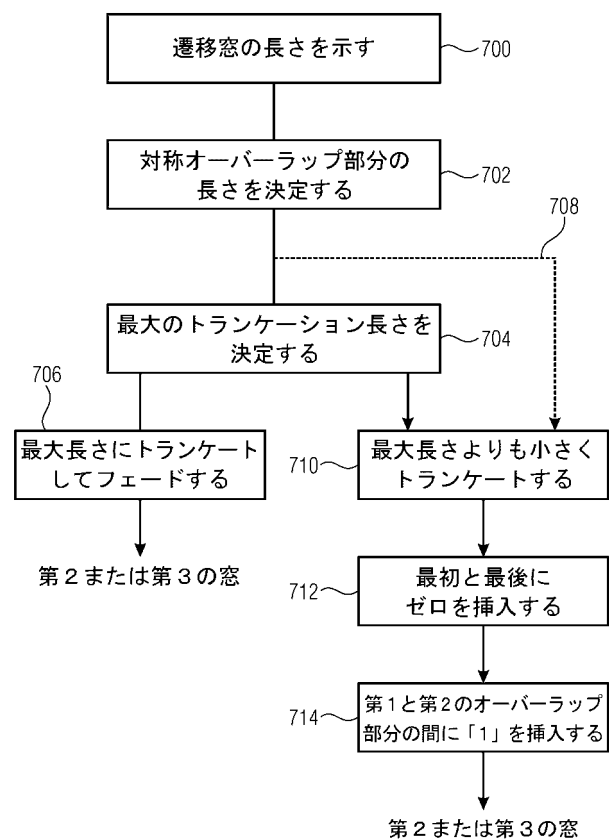


FIG 7

【図 8 A】

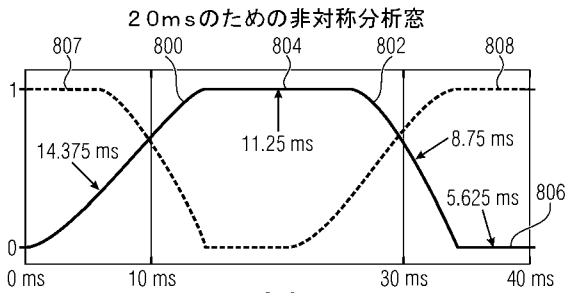


FIG 8A

【図 8 B】

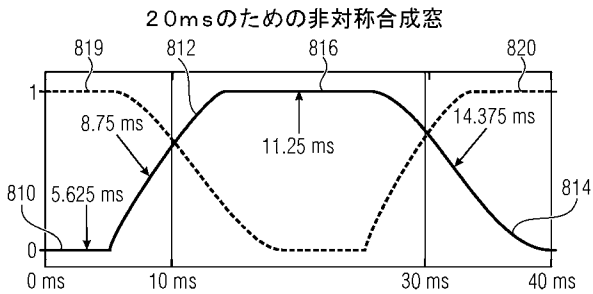


FIG 8B

【図 8 C】

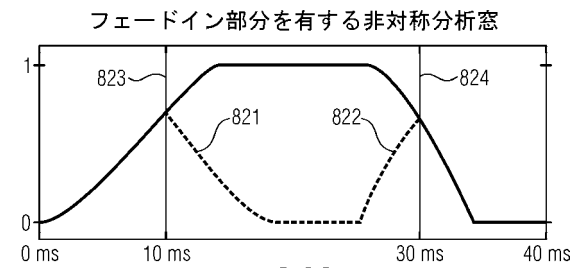


FIG 8C

【図 9 A】

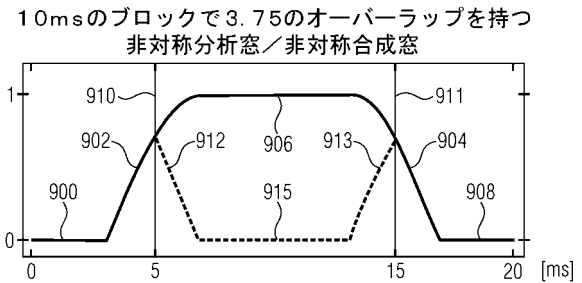


FIG 9A

【図 9 B】

10msに関して対照的な左のオーバーラップ (1.25ms)
および右のオーバーラップ (3.75ms) を持つ窓

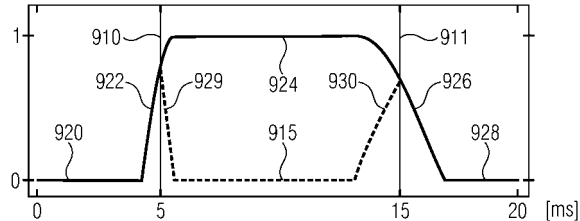


FIG 9B

【図 9 C】

対照的な左のオーバーラップ (1.25ms)
および右のオーバーラップ (3.75ms) を持つ窓

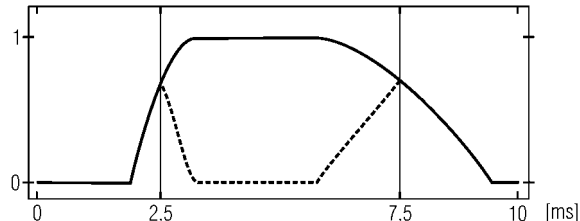


FIG 9C

【図 10 A】

20に関する分析遷移窓→5；左側は8.75に
トランケートされ、；右側のオーバーラップは1.25

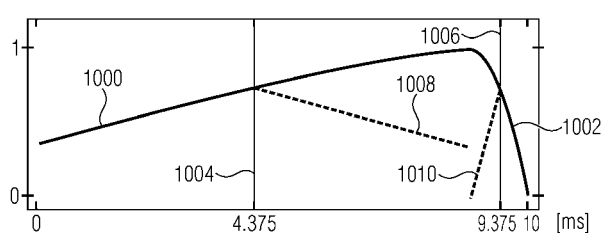


FIG 10A

【図 10 B】

図 10 Aと同様であるが、
1.25サインオーバーラップ部分を有するフェードイン

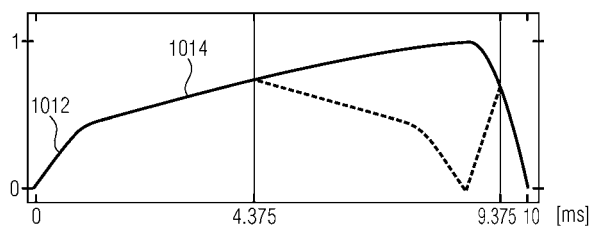


FIG 10B

【図 10 C】

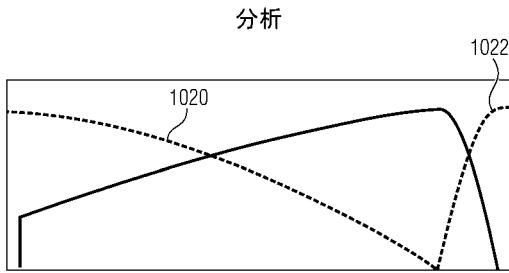


FIG 10C

【図 10 D】

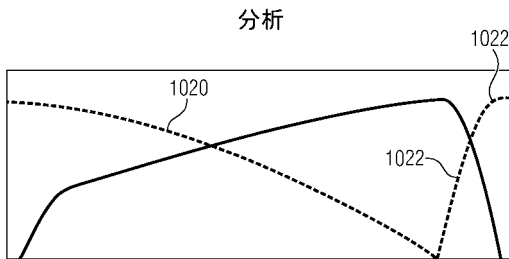


FIG 10D

【図 11 A】

20ms～10msの分析遷移窓、
最小トランケーションおよびフェードイン

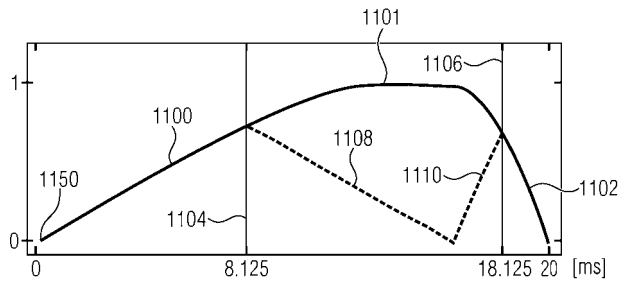


FIG 11A

【図 11 B】

図 10 B のように 20ms～10ms の
分析遷移窓およびフェードイン

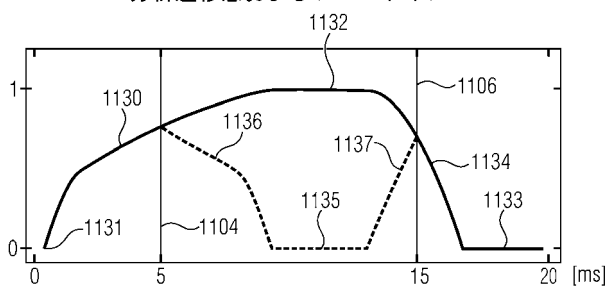


FIG 11B

【図 12 A】

5ms～20msの分析遷移窓、
左側のオーバーラップが1.25ms、
右側のオーバーラップが8.75ms

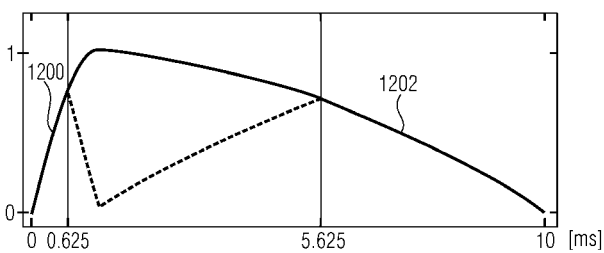


FIG 12A

【図 13 A】

20ms～5msの合成遷移窓、
左側のオーバーラップが8.75ms、
右側のオーバーラップが1.25ms

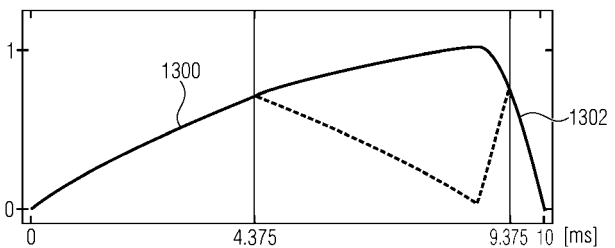


FIG 13A

【図 12 B】

10ms～20msの分析遷移窓、
左側のオーバーラップが3.75ms、
右側のオーバーラップが8.75ms

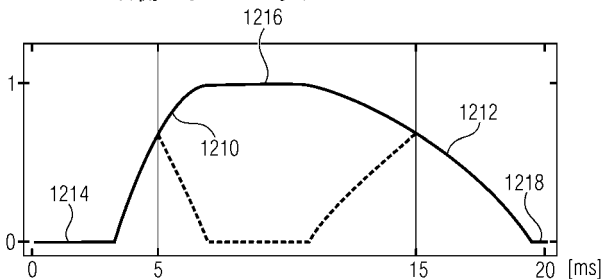


FIG 12B

【図 13 B】

20ms～10msの合成遷移窓、
左側のオーバーラップが8.75ms、
右側のオーバーラップが3.75ms

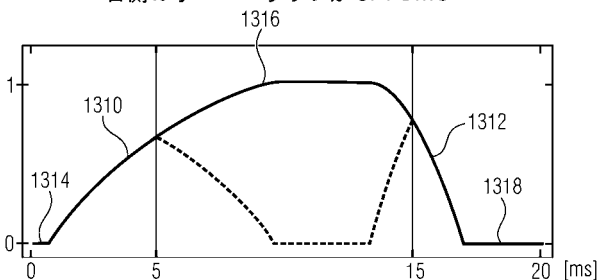


FIG 13B

【図 1 3 C】

5ms～20msの合成遷移窓、
左側のオーバーラップが1.25ms、
右側のオーバーラップが8.75ms、フェードアウト

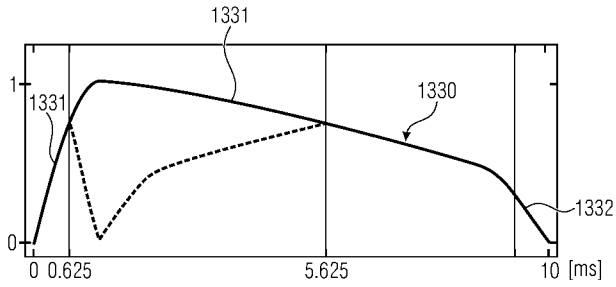


FIG 13C

【図 1 4 A】

分析窓シーケンス
20 ms, 20 ms, 5 ms, 5 ms, 10 ms, 20 ms

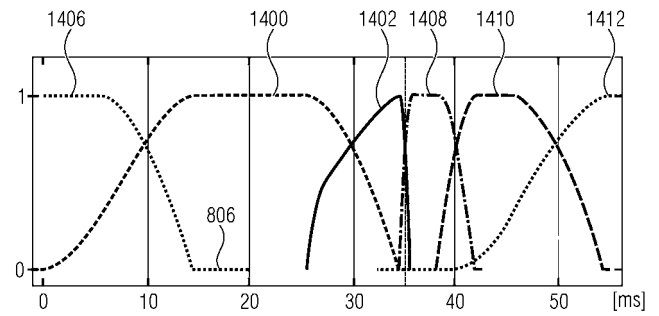


FIG 14A

【図 1 3 D】

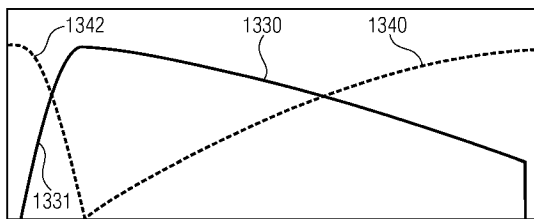


FIG 13D

【図 1 4 B】

合成窓シーケンス
20 ms, 20 ms, 5 ms, 5 ms, 10 ms, 20 ms

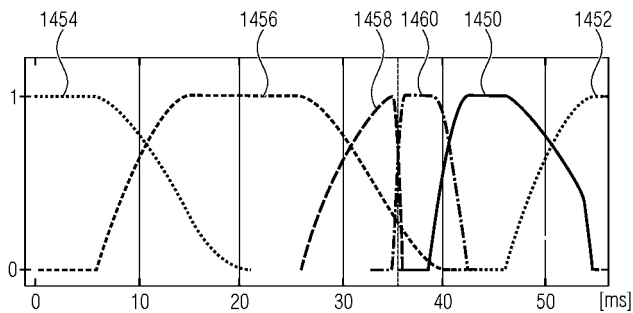


FIG 14B

【図 1 5 A】

分析窓シーケンス
20 ms, 20 ms, 10 ms, 5 ms, 5 ms, 20 ms

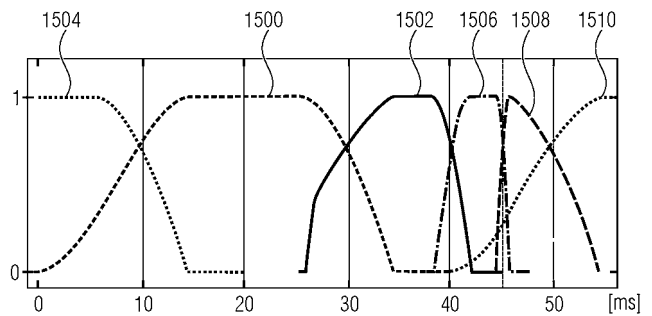


FIG 15A

【図 1 5 B】

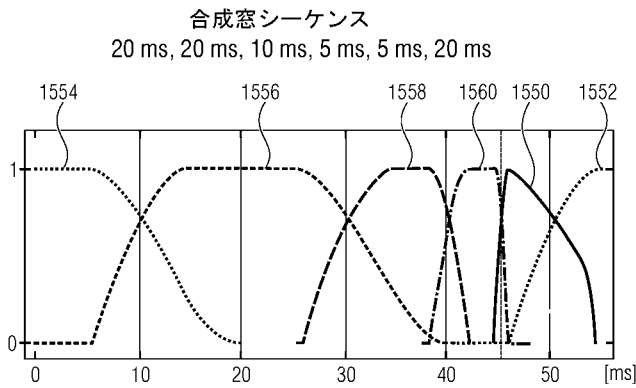


FIG 15B

【図 1 6】

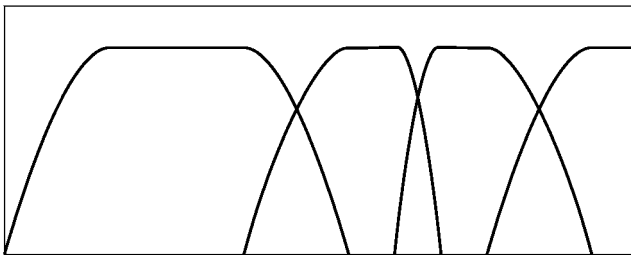


FIG 16

【手続補正書】

【提出日】平成27年6月24日(2015.6.24)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

オーディオ信号(200)を処理するプロセッサであって、

第1の非対称窓(1400)から第2の窓(1402)への変化を示し、または、第3の窓(1450)から第4の非対称窓(1452)への変化を示すために、前記オーディオ信号(200)から窓制御信号(204)を導出するアナライザ(202)、

前記第1の非対称窓(1400)の第1のオーバーラップ部分(800)を使用している前記第2の窓(1402)を構築する窓コンストラクタ(206)、および

窓掛けされたオーディオ信号(210)を得るために、前記第1の窓および前記第2の窓または前記第3の窓および前記第4の窓を適用する窓掛け部(208)を含み、

前記第2の窓(1402)は、前記第1の窓(1400)よりも短いか、または、前記第3の窓(1450)は、前記第4の窓(1452)よりも短く、

前記窓コンストラクタ(206)は、前記第1の非対称窓のランケットされた第1のオーバーラップ部分を使用して前記第2の窓(1402)の第1のオーバーラップ部分(1000)を決定するように構成され、または、前記窓コンストラクタは、前記第4の非対称窓(1452)のランケットされた第2のオーバーラップ部分(814)を使用して前記第3の窓(1450)の第2のオーバーラップ部分(1330)を算出するように構成されている、プロセッサ。

【請求項 2】

前記第 1 の窓および第 2 の窓は、分析窓であり、前記第 3 の窓および前記第 4 の窓は、合成窓であり、

前記プロセッサは、前記第 1 の窓および前記第 2 の窓によって窓掛けされたサンプルをさらに処理するためのオーディオエンコーダ（110）をさらに含み、または、前記プロセッサは、前記第 3 の窓および前記第 4 の窓によって窓掛けされたサンプルをオーバーラップ加算するオーバーラップ加算部をさらに含む、請求項 1 に記載のプロセッサ。

【請求項 3】

前記窓コンストラクタ（206）は、前記第 1 の窓の前記第 1 のオーバーラップ部分をランケートすることによって、且つ、前記ランケートされた部分をフェードインすることによって、前記第 2 の窓の前記第 1 のオーバーラップ部分（1000）を導出するように構成され、または

前記窓コンストラクタ（206）は、前記第 4 の窓の前記第 2 のオーバーラップ部分をランケートすることによって、且つ、前記ランケートされた部分をフェードアウトすることによって、前記第 3 の窓の前記第 2 のオーバーラップ部分を導出するように構成される、請求項 1 または請求項 2 に記載のプロセッサ。

【請求項 4】

前記窓コンストラクタ（206）は、サインフェードイン機能またはサインフェードアウト機能を用いてフェードインまたはフェードアウトを実行するように構成される、請求項 3 に記載のプロセッサ。

【請求項 5】

前記窓コンストラクタ（206）は、前記プロセッサによって使用されるその他の窓のオーバーラップ部分（401）を使用して前記フェードインまたはフェードアウト（304）を計算ように構成される、請求項 3 または請求項 4 に記載のプロセッサ。

【請求項 6】

前記窓コンストラクタ（206）は、使用されるすべてのオーバーラップ部分の最短オーバーラップ部分（401）を使用して前記フェードインまたはフェードアウト（304）を計算するように構成される、請求項 5 に記載のプロセッサ。

【請求項 7】

所定のサンプリング・レートのために、前記第 1 の非対称窓の前記第 1 のオーバーラップ部分（800）、前記第 1 の非対称窓の第 2 のオーバーラップ部分（802）、および、前記第 1 の窓よりも短いさらなる窓のための第 3 のオーバーラップ部分を、その上に格納したメモリー（300）をさらに含み、

前記窓コンストラクタ（206）は、

前記メモリー（300）から前記第 1 の非対称窓の第 1 のオーバーラップ部分を検索するように構成され、

前記第 1 のオーバーラップ部分の長さより短い長さに前記第 1 のオーバーラップ部分をランケートするように構成され、

前記第 3 のオーバーラップ部分を検索するように構成され、

前記第 2 の窓の前記第 1 のオーバーラップ部分を生成するために、前記ランケートされた第 1 の部分と前記第 3 のオーバーラップ部分とを乗算するように構成され、または前記窓コンストラクタ（206）は、

前記メモリー（300）から前記第 4 の非対称窓の前記第 2 のオーバーラップ部分を検索するように構成され、

前記第 2 のオーバーラップ部分（302）の長さより短い長さに検索された前記第 2 のオーバーラップ部分をランケートするように構成され、

前記第 3 のオーバーラップ部分（312）を検索するように構成され、および

前記第 3 の窓の前記第 2 のオーバーラップ部分を生成するために、前記ランケートされた第 2 の部分と前記第 3 のオーバーラップ部分とを乗算するように構成される、請求項 1～請求項 6 のいずれか 1 項に記載のプロセッサ。

【請求項 8】

前記メモリー（300）は、さらに別の窓の第4のオーバーラップ部分（402）をさらに格納し、前記さらに別の窓は、前記第1の窓の長さと同様に別の窓の長さとの間の長さを有する。請求項7に記載のプロセッサ。

【請求項 9】

前記窓コンストラクタ（206）は、前記窓制御信号（204）に応じて、シーケンスを構築するように構成され、

前記シーケンスは、

前記第1の窓（1400）、

前記第2の窓（1402）、

前記第3のオーバーラップ部分および前記第4のオーバーラップ部分または前記第3のオーバーラップ部分をのみを使用して構築された追加の窓、および

前記第3のオーバーラップ部分および前記第1の窓の前記第2のオーバーラップ部分を使用してさらなる追加の窓（1410）を含む、請求項8に記載のプロセッサ。

【請求項 10】

前記窓コンストラクタ（206）は、前記第1の非対称窓の第2のオーバーラップ部分の長さにランケットされている前記ランケットされた前記第1の非対称窓（1400）の第1のオーバーラップ部分を用いて、前記第2の窓（1402）の第1のオーバーラップ部分を決定するように構成され、または

第4の非対称窓の第1のオーバーラップ部分の長さにランケットされた第4の窓の第2のオーバーラップ部分を使用して、前記第3の窓の前記第2のオーバーラップ部分を決定するように構成される、請求項1～請求項9のいずれか1項に記載のプロセッサ。

【請求項 11】

前記窓コンストラクタ（206）は、

前記第2の窓（1402）の前記第1のオーバーラップ部分および前記第2の窓に続くさらなる窓の第1のオーバーラップ部分（1022）に対応する前記第2の窓（1402）の第2のオーバーラップ部分（1002）を使用して、前記第2の窓を決定するように構成され、または

前記第3の窓（1450）に先行するさらなる窓の第2のオーバーラップ部分（1342）に対応する前記第3の窓の第1のオーバーラップ部分（1331）を使用することによって前記第3の窓を構築するように構成されている、請求項1～請求項10のいずれか1項に記載のプロセッサ。

【請求項 12】

前記窓コンストラクタ（206）は、前記第1の非対称窓の前記第1のオーバーラップ部分または前記第4の非対称窓の前記第2のオーバーラップ部分を、第2の窓に続くさらなる窓の第1のオーバーラップ部分の長さまたは第3の窓（706、710）に先行するさらなる窓の第2のオーバーラップ部分の長さをより小さい前記第2または第3の窓の長さよりも短いかまたは等しいランケーション長さにランケットするように構成される、請求項1～請求項11のいずれか1項に記載のプロセッサ。

【請求項 13】

ランケーション長さが、前記さらなる窓の第1のオーバーラップ部分または前記窓の第2のオーバーラップ部分の長さよりも小さい窓の長さよりもいっそう小さい（短い）場合、前記窓コンストラクタ（206）は、第2または第3の窓の第1および第2のオーバーラップ部分の前または後にゼロ（1131、1133）を挿入する（712）ように構成され、前記窓コンストラクタ（206）は、さらに前記第2の窓または前記第3の窓の前記第1および第2のオーバーラップ部分の間にいくつかの「1」の値（714；1132）を挿入するように構成される、請求項12に記載のプロセッサ。

【請求項 14】

前記第1の非対称窓は、第1のオーバーラップ部分、第2のオーバーラップ部分、前記第1のオーバーラップ部分と前記第2のオーバーラップ部分との間の第1の高い値部分、

および、前記第2のオーバーラップ部分に続く第2の低い値部分を有し、前記高い値部分の値は、0.9より大きく、前記低い値部分の値は、0.1よりも小さく、

前記第2のオーバーラップ部分の長さは、前記第1のオーバーラップ部分の長さよりも小さい、請求項1～請求項3のいずれか1項に記載のプロセッサ。

【請求項15】

複数の異なるサンプリング・レートで動作するように構成された、請求項1～請求項14のいずれか1項に記載のプロセッサであって、

前記プロセッサは、前記第1または第4の窓(403、404)の第1および第2のオーバーラップ部分と、さらなる窓(402)の対称オーバーラップ部分と、前記さらなる窓よりも短いさらなる窓の対称オーバーラップ部分(401)とを、格納するように構成され、また

前記対称オーバーラップ部分と前記さらなる対称オーバーラップ部分は、昇順または降順部分としてのみ記憶され、前記窓コンストラクタ(206)は、算術演算または論理演算によって、前記格納された昇順または降順部分から降順または昇順の部分を導出するように構成されている、プロセッサ。

【請求項16】

請求項1～請求項15のいずれか1項に記載のプロセッサであって、

前記第1の窓は、20msの変換長さのために構成され、前記窓コンストラクタは、10msまたは5msの変換長さのためのさらなる窓をさらに使用するように構成され、および

前記第2の窓は、20msの変換長さから10msまたは5msの変換長さまでの遷移窓であるか、または

前記第4の窓は、20msの変換長さのために構成され、前記第3の窓は、5ms～20msの変換長さから、または、10ms～20msの変換長さからの遷移窓である、プロセッサ。

【請求項17】

オーディオ信号(200)を処理する方法であって、

第1の非対称窓(1400)から第2の窓(1402)への変化を示すか、または第3の窓(1450)から第4の非対称窓(1452)への変化を示すために、前記オーディオ信号(200)から窓制御信号(204)を導出するステップと、

前記第1の非対称窓(1400)の第1のオーバーラップ部分(800)を使用して前記第2の窓(1402)を構築するステップ(206)と、

窓掛けされたオーディオ信号部分(210)を得るために、前記第1および前記第2の窓または前記第3および前記第4の窓を適用する窓掛け部(208)と、を含み、

前記第2の窓(1402)は、前記第1の窓(1400)よりも小さいか、または、前記第3の窓(1450)は、前記第4の窓(1452)よりも小さく形成され、

前記窓コンストラクタ(206)は、前記第1の非対称窓のトランケートされた第1のオーバーラップ部分を使用して前記第2の窓(1402)の第1のオーバーラップ部分(1000)を決定するように構成され、

前記窓コンストラクタ(206)は、前記第4の非対称窓(1452)のトランケートされた第2のオーバーラップ部分(814)を使用して前記第3の窓(1450)の第2のオーバーラップ部分(1330)を計算するように構成される、方法。

【請求項18】

請求項17に記載の方法をコンピュータまたはプロセッサ上で実行するためのコンピュータプログラム。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/066997

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G10L19/025
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G10L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2014/142930 A1 (FAURE JULIEN [FR] ET AL) 22 May 2014 (2014-05-22) paragraphs [0002], [0004] - [0006] paragraphs [0010] - [0012], [0017] - [0024] paragraphs [0031], [0069] - [0147] -----	1-18

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 September 2015

Date of mailing of the international search report

06/10/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Tilp, Jan

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/066997

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2014142930 A1	22-05-2014	CA 2841303 A1	17-01-2013
		CN 103814406 A	21-05-2014
		EP 2732448 A1	21-05-2014
		FR 2977969 A1	18-01-2013
		JP 2014524048 A	18-09-2014
		KR 20140050056 A	28-04-2014
		RU 2014104488 A	20-08-2015
		US 2014142930 A1	22-05-2014
		WO 2013007943 A1	17-01-2013

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 マルトラス マルクス

ドイツ連邦共和国 90469 ニュルンベルク エッツラウブヴェーク 7

(72)発明者 ノイズィンガー マティアス

ドイツ連邦共和国 91189 ローア ベルクシュトラッセ 10

(72)発明者 ニーダーマイアー アンドレーアス

ドイツ連邦共和国 80805 ミュンヘン ウンゲラーシュトラッセ 80

(72)発明者 シュネル マルクス

ドイツ連邦共和国 90409 ニュルンベルク ラーベンヴォルフシュトラッセ 15

【要約の続き】

記第4の非対称窓(1452)のトランケートされた第2のオーバーラップ部分(814)を使用して前記第3の窓(1450)の第2のオーバーラップ部分(1330)を算出するように構成されている、プロセッサである。

【選択図】 図1A