(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6976974号
(P6976974)
(45)発行日　令和3年12月8日(2021.12.8)　(24)登録日　令和3年11月12日(2021.11.12)

(51)Int.Cl.			F I		
G10L 19/008	(2013.01)		G10L	19/008	100
G10L 19/02	(2013.01)		G10L	19/02	150
G10L 19/00	(2013.01)		G10L	19/00	400Z
			G10L	19/00	330B

請求項の数 15　(全 64 頁)

(21)出願番号　特願2018-566453 (P2018-566453)
(86)(22)出願日　平成29年6月13日 (2017.6.13)
(65)公表番号　特表2019-522233 (P2019-522233A)
(43)公表日　令和1年8月8日 (2019.8.8)
(86)国際出願番号　PCT/US2017/037198
(87)国際公開番号　WO2017/222871
(87)国際公開日　平成29年12月28日 (2017.12.28)
審査請求日　令和2年5月18日 (2020.5.18)
(31)優先権主張番号　62/352,481
(32)優先日　平成28年6月20日 (2016.6.20)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(31)優先権主張番号　15/620,695
(32)優先日　平成29年6月12日 (2017.6.12)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(73)特許権者　595020643
クゥアルコム・インコーポレイテッド
QUALCOMM INCORPORATED
アメリカ合衆国、カリフォルニア州　９２１２１－１７１４、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ　５７７５
(74)代理人　100108855
弁理士　蔵田　昌俊
(74)代理人　100109830
弁理士　福原　淑弘
(74)代理人　100158805
弁理士　井関　守三
(74)代理人　100112807
弁理士　岡田　貴志
最終頁に続く

(54)【発明の名称】オーディオ信号間のチャネル間位相差の符号化および復号

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
オーディオ信号を処理するためのデバイスであって、
第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号との間の時間的ずれを示すチャネル間時間的ミスマッチ値を決定するように構成されたチャネル間時間的ミスマッチアナライザと、
前記チャネル間時間的ミスマッチ値が差分閾値を満たすかどうか、および前記チャネル間時間的ミスマッチ値に関連付けられた強度値が強度閾値を満たすかどうかに少なくとも部分的に基づいてチャネル間位相差（ＩＰＤ）モードを選択するように構成されたＩＰＤモードセレクタと、
前記第１のオーディオ信号と前記第２のオーディオ信号とに基づいてＩＰＤ値を決定するように構成されたＩＰＤ推定器、前記ＩＰＤ値は、前記選択されたＩＰＤモードに対応する分解能を有する、と
を備える、デバイス。
【請求項２】
前記チャネル間時間的ミスマッチアナライザは、前記チャネル間時間的ミスマッチ値に基づいて前記第１のオーディオ信号または前記第２のオーディオ信号のうちの少なくとも１つを調整することによって、第１のアラインされたオーディオ信号および第２のアラインされたオーディオ信号を生成するようにさらに構成され、前記第１のアラインされたオーディオ信号は、前記第２のアラインされたオーディオ信号に時間的にアラインされ、前

記ＩＰＤ値は、前記第１のアラインされたオーディオ信号および前記第２のアラインされたオーディオ信号に基づく、

請求項１に記載のデバイス。

【請求項３】

前記第１のオーディオ信号または前記第２のオーディオ信号は、時間的に遅れているチャネルに対応し、前記第１のオーディオ信号または前記第２のオーディオ信号のうちの少なくとも１つを調整することは、前記チャネル間時間的ミスマッチ値に基づいて前記時間的に遅れているチャネルを非因果的にシフトすることを含む、

請求項２に記載のデバイス。

【請求項４】

前記選択されたＩＰＤモードに対応する前記分解能は、量子化分解能である、

請求項１に記載のデバイス。

【請求項５】

前記第１のオーディオ信号、調整された第２のオーディオ信号、および前記ＩＰＤ値に基づいて、周波数領域ミッドバンド信号を生成するように構成されたミッドバンド信号生成器、ここにおいて、前記チャネル間時間的ミスマッチアナライザは、前記チャネル間時間的ミスマッチ値に基づいて前記第２のオーディオ信号をシフトすることによって、前記調整された第２のオーディオ信号を生成するように構成される、と、

前記周波数領域ミッドバンド信号に基づいてミッドバンドビットストリームを生成するように構成されたミッドバンドエンコーダと、

前記ＩＰＤ値を示すステレオキュービットストリームを生成するように構成されたステレオキュービットストリーム生成器と

をさらに備える、請求項１に記載のデバイス。

【請求項６】

前記第１のオーディオ信号、前記調整された第２のオーディオ信号、および前記ＩＰＤ値に基づいて、周波数領域サイドバンド信号を生成するように構成されたサイドバンド信号生成器と、

前記周波数領域サイドバンド信号、前記周波数領域ミッドバンド信号、および前記ＩＰＤ値に基づいて、サイドバンドビットストリームを生成するように構成されたサイドバンドエンコーダと

をさらに備える、請求項５に記載のデバイス。

【請求項７】

前記ミッドバンドビットストリーム、前記ステレオキュービットストリーム、前記サイドバンドビットストリーム、またはそれらの組み合わせを含むビットストリームを送信するように構成された送信機をさらに備える、

請求項６に記載のデバイス。

【請求項８】

前記ＩＰＤモードは、第１のＩＰＤモードまたは第２のＩＰＤモードから選択され、前記第１のＩＰＤモードは、第１の分解能に対応し、前記第２のＩＰＤモードは、第２の分解能に対応し、前記第１のＩＰＤモードは、第１のオーディオ信号および第２のオーディオ信号に基づいている前記ＩＰＤ値に対応し、前記第２のＩＰＤモードは、ゼロに設定された前記ＩＰＤ値に対応する、

請求項１に記載のデバイス。

【請求項９】

前記分解能は、位相値の範囲、前記ＩＰＤ値のカウント、前記ＩＰＤ値を表す第１のビット数、バンド内の前記ＩＰＤ値の絶対値を表す第２のビット数、またはフレームにわたる前記ＩＰＤ値の時間的分散の量を表すための第３のビット数のうちの少なくとも１つに対応する、

請求項１に記載のデバイス。

【請求項１０】

前記ＩＰＤモードセレクタは、コーダタイプ、コアサンプルレート、または両方に少なくとも部分的に基づいて前記ＩＰＤモードを選択するようにさらに構成される、

請求項１に記載のデバイス。

【請求項１１】

アンテナと、

前記アンテナに結合され、かつ前記ＩＰＤモードおよび前記ＩＰＤ値を示すステレオキューービットストリームを送信するように構成された送信機と

をさらに備える、請求項１に記載のデバイス。

【請求項１２】

オーディオ信号を処理する方法であって、

デバイスにおいて、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号との間の時間的ずれを示すチャネル間時間的ミスマッチ値を決定することと、

前記デバイスにおいて、前記チャネル間時間的ミスマッチ値が差分閾値を満たすかどうか、および前記チャネル間時間的ミスマッチ値に関連付けられた強度値が強度閾値を満たすかどうかに基づいてチャネル間位相差（ＩＰＤ）モードを選択することと、

前記デバイスにおいて、前記第１のオーディオ信号と前記第２のオーディオ信号とに基づいてＩＰＤ値を決定すること、前記ＩＰＤ値は、前記選択されたＩＰＤモードに対応する分解能を有する、と

を備える、方法。

【請求項１３】

前記デバイスは、前記チャネル間時間的ミスマッチ値が前記差分閾値を満たし、かつ前記チャネル間時間的ミスマッチ値に関連付けられた前記強度値が前記強度閾値を満たす場合、第１の分解能に対応する第１のＩＰＤモードを選択する、

請求項１２に記載の方法。

【請求項１４】

前記デバイスは、前記チャネル間時間的ミスマッチ値が前記差分閾値を満たさないか、または前記チャネル間時間的ミスマッチ値に関連付けられた前記強度値が前記強度閾値を満たさない場合、第２の分解能に対応する第２のＩＰＤモードを選択する、

請求項１２に記載の方法。

【請求項１５】

コンピュータ可読記憶デバイスであって、プロセッサによって実行されるとき、前記プロセッサに、

第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号との間の時間的ずれを示すチャネル間時間的ミスマッチ値を決定することと、

前記チャネル間時間的ミスマッチ値が差分閾値を満たすかどうか、および前記チャネル間時間的ミスマッチ値に関連付けられた強度値が強度閾値を満たすかどうかに基づいてチャネル間位相差（ＩＰＤ）モードを選択することと、

前記第１のオーディオ信号または前記第２のオーディオ信号に基づいてＩＰＤ値を決定すること、前記ＩＰＤ値は、前記選択されたＩＰＤモードに対応する分解能を有する、と

を備える動作を行わせるプログラムを記憶する、コンピュータ可読記憶デバイス。

【発明の詳細な説明】

【優先権の主張】

【０００１】

[0001]本願は、２０１６年６月２０日付けで出願された、「ENCODING AND DECODING OF INTERCHANNEL PHASE DIFFERENCES BETWEEN AUDIO SIGNALS」と題する、共同所有された米国仮特許出願第６２／３５２，４８１号、および「ENCODING AND DECODING OF INTERCHANNEL PHASE DIFFERENCES BETWEEN AUDIO SIGNALS」と題する、２０１７年６月１２日付けで出願された、米国非仮特許出願第１５／６２０，６９５号からの優先権の利益を主張し、上記出願の各々の内容は、それら全体が参照により本明細書に明示的に組み込まれている。

【技術分野】
【０００２】
[0002]本願は、概して、オーディオ信号間のチャネル間位相差の符号化および復号に関する。
【背景技術】
【０００３】
[0003]技術の進歩は、より小型で、より強力なコンピューティングデバイスをもたらした。例えば、小型で軽く、かつユーザが容易に持ち運びできる、モバイルフォンおよびスマートフォンなどのワイヤレス電話、タブレット、およびラップトップコンピュータを含む様々な携帯用パーソナルコンピューティングデバイスが現在存在している。これらのデバイスは、ワイヤレスネットワークを介して音声およびデータパケットを通信することができる。さらに、このようなデバイスの多くが、デジタルスチルカメラ、デジタルビデオカメラ、デジタルレコーダ、およびオーディオファイルプレーヤなどの、さらなる機能を組み込んでいる。また、このようなデバイスは、インターネットにアクセスするために使用され得る、ウェブブラウザアプリケーションなどのソフトウェアアプリケーションを含む、実行可能な命令を処理することができる。このように、これらのデバイスは、顕著な計算能力を含むことができる。
【０００４】
[0004]いくつかの例では、コンピューティングデバイスは、オーディオデータなどのメディアデータの通信中に使用されるエンコーダおよびデコーダを含み得る。説明するように、コンピューティングデバイスは、複数のオーディオ信号に基づいて、ダウンミックスされたオーディオ信号（例えば、ミッドバンド信号（mid-band signal）およびサイドバンド信号（side-band signal））を生成するエンコーダを含み得る。エンコーダは、ダウンミックスされたオーディオ信号と符号化パラメータとに基づいてオーディオビットストリームを生成し得る。
【０００５】
[0005]エンコーダは、オーディオビットストリームを符号化するための制限されたビット数を有し得る。符号化されているオーディオデータの特性に依存して、ある特定の符号化パラメータは、他の符号化パラメータよりも大きい影響をオーディオ品質に与え得る。加えて、いくつかの符号化パラメータは、一方のパラメータを符号化するのに十分であるが他方のパラメータ（複数を含む）を省略し得る場合に、「オーバーラップ」し得る。よって、オーディオ品質により大きい影響を与えるパラメータに、より多くのビットを割り振ることは有益であり得るが、それらのパラメータを識別することは、複雑であり得る。
【発明の概要】
【０００６】
[0006]特定の実装では、オーディオ信号を処理するためのデバイスは、チャネル間時間的ミスマッチアナライザ、チャネル間位相差（ＩＰＤ）モードセレクタ、およびＩＰＤ推定器を含む。チャネル間時間的ミスマッチアナライザは、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号との間の時間的ずれを示すチャネル間時間的ミスマッチ値を決定するように構成される。ＩＰＤモードセレクタは、少なくともチャネル間時間的ミスマッチ値に基づいてＩＰＤモードを選択するように構成される。ＩＰＤ推定器は、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号とに基づいてＩＰＤ値を決定するように構成される。ＩＰＤ値は、選択されたＩＰＤモードに対応する分解能を有する。
【０００７】
[0007]別の特定の実装では、オーディオ信号を処理するためのデバイスは、チャネル間位相差（ＩＰＤ）モードアナライザと、ＩＰＤアナライザとを含む。ＩＰＤモードアナライザは、ＩＰＤモードを決定するように構成される。ＩＰＤアナライザは、ＩＰＤモードに関連付けられた分解能に基づいてステレオキュービットストリームからＩＰＤ値を抽出するように構成される。ステレオキュービットストリームは、第１のオーディオ信号および第２のオーディオ信号に対応するミッドバンドビットストリームに関連付けられる。

【０００８】
[0008]別の特定の実装では、オーディオ信号を処理するためのデバイスは、受信機、ＩＰＤモードアナライザ、およびＩＰＤアナライザを含む。受信機は、第１のオーディオ信号および第２のオーディオ信号に対応するミッドバンドビットストリームに関連付けられたステレオキュービットストリームを受信するように構成される。ステレオキュービットストリームは、チャネル間時間的ミスマッチ値およびチャネル間位相差（ＩＰＤ）値を示す。ＩＰＤモードアナライザは、チャネル間時間的ミスマッチ値に基づいてＩＰＤモードを決定するように構成される。ＩＰＤアナライザは、ＩＰＤモードに関連付けられた分解能に少なくとも部分的に基づいてＩＰＤ値を決定するように構成される。

【０００９】
[0009]別の特定の実装では、オーディオ信号を処理するためのデバイスは、チャネル間時間的ミスマッチアナライザ、チャネル間位相差（ＩＰＤ）モードセレクタ、およびＩＰＤ推定器を含む。チャネル間時間的ミスマッチアナライザは、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号との間の時間的ずれを示すチャネル間時間的ミスマッチ値を決定するように構成される。ＩＰＤモードセレクタは、少なくともチャネル間時間的ミスマッチ値に基づいてＩＰＤモードを選択するように構成される。ＩＰＤ推定器は、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号とに基づいてＩＰＤ値を決定するように構成される。ＩＰＤ値は、選択されたＩＰＤモードに対応する分解能を有する。別の特定の実装では、デバイスは、ＩＰＤモードセレクタ、ＩＰＤ推定器、およびミッドバンド信号生成器を含む。ＩＰＤモードセレクタは、周波数領域ミッドバンド信号の前のフレームに関連付けられたコーダタイプに少なくとも部分的に基づいて、周波数領域ミッドバンド信号の第１のフレームに関連付けられたＩＰＤモードを選択するように構成される。ＩＰＤ推定器は、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号とに基づいてＩＰＤ値を決定するように構成される。ＩＰＤ値は、選択されたＩＰＤモードに対応する分解能を有する。ミッドバンド信号生成器は、第１のオーディオ信号、第２のオーディオ信号、およびＩＰＤ値に基づいて、周波数領域ミッドバンド信号の第１のフレームを生成するように構成される。

【００１０】
[0010]別の特定の実装では、オーディオ信号を処理するためのデバイスは、ダウンミキサ、プリプロセッサ、ＩＰＤモードセレクタ、およびＩＰＤ推定器を含む。ダウンミキサは、第１のオーディオ信号および第２のオーディオ信号に基づいて、推定されたミッドバンド信号を生成するように構成される。プリプロセッサは、推定されたミッドバンド信号に基づいて、予測されるコーダタイプを決定するように構成される。ＩＰＤモードセレクタは、予測されるコーダタイプに少なくとも部分的に基づいてＩＰＤモードを選択するように構成される。ＩＰＤ推定器は、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号とに基づいてＩＰＤ値を決定するように構成される。ＩＰＤ値は、選択されたＩＰＤモードに対応する分解能を有する。

【００１１】
[0011]別の特定の実装では、オーディオ信号を処理するためのデバイスは、ＩＰＤモードセレクタ、ＩＰＤ推定器、およびミッドバンド信号生成器を含む。ＩＰＤモードセレクタは、周波数領域ミッドバンド信号の前のフレームに関連付けられたコアタイプに少なくとも部分的に基づいて、周波数領域ミッドバンド信号の第１のフレームに関連付けられたＩＰＤモードを選択するように構成される。ＩＰＤ推定器は、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号とに基づいてＩＰＤ値を決定するように構成される。ＩＰＤ値は、選択されたＩＰＤモードに対応する分解能を有する。ミッドバンド信号生成器は、第１のオーディオ信号、第２のオーディオ信号、およびＩＰＤ値に基づいて、周波数領域ミッドバンド信号の第１のフレームを生成するように構成される。

【００１２】
[0012]別の特定の実装では、オーディオ信号を処理するためのデバイスは、ダウンミキサ、プリプロセッサ、ＩＰＤモードセレクタ、およびＩＰＤ推定器を含む。ダウンミキサは、第１のオーディオ信号および第２のオーディオ信号に基づいて、推定されたミッドバ

ンド信号を生成するように構成される。プリプロセッサは、推定されたミッドバンド信号に基づいて、予測されるコアタイプを決定するように構成される。ＩＰＤモードセレクタは、予測されるコアタイプに基づいてＩＰＤモードを選択するように構成される。ＩＰＤ推定器は、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号とに基づいてＩＰＤ値を決定するように構成される。ＩＰＤ値は、選択されたＩＰＤモードに対応する分解能を有する。

【００１３】

[0013]別の特定の実装では、オーディオ信号を処理するためのデバイスは、発話／音楽分類器、ＩＰＤモードセレクタ、およびＩＰＤ推定器を含む。発話／音楽分類器は、第１のオーディオ信号、第２のオーディオ信号、または両方に基づいて発話／音楽決定パラメータを決定するように構成される。ＩＰＤモードセレクタは、発話／音楽決定パラメータに少なくとも部分的に基づいてＩＰＤモードを選択するように構成される。ＩＰＤ推定器は、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号とに基づいてＩＰＤ値を決定するように構成される。ＩＰＤ値は、選択されたＩＰＤモードに対応する分解能を有する。

【００１４】

[0014]別の特定の実装では、オーディオ信号を処理するためのデバイスは、ローバンド（ＬＢ：low-band）アナライザ、ＩＰＤモードセレクタ、およびＩＰＤ推定器を含む。ＬＢアナライザは、第１のオーディオ信号、第２のオーディオ信号、または両方に基づいて、コアサンプルレート（例えば、１２．８キロヘルツ（ｋＨｚ）、または１６ｋＨｚ）などの１つまたは複数のＬＢ特性を決定するように構成される。ＩＰＤモードセレクタは、コアサンプルレートに少なくとも部分的に基づいてＩＰＤモードを選択するように構成される。ＩＰＤ推定器は、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号とに基づいてＩＰＤ値を決定するように構成される。ＩＰＤ値は、選択されたＩＰＤモードに対応する分解能を有する。

【００１５】

[0015]別の特定の実装では、オーディオ信号を処理するためのデバイスは、バンド幅拡張（ＢＷＥ：bandwidth extension）アナライザ、ＩＰＤモードセレクタ、およびＩＰＤ推定器を含む。バンド幅拡張アナライザは、第１のオーディオ信号、第２のオーディオ信号、または両方に基づいて１つまたは複数のＢＷＥパラメータを決定するように構成される。ＩＰＤモードセレクタは、ＢＷＥパラメータに少なくとも部分的に基づいてＩＰＤモードを選択するように構成される。ＩＰＤ推定器は、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号とに基づいてＩＰＤ値を決定するように構成される。ＩＰＤ値は、選択されたＩＰＤモードに対応する分解能を有する。

【００１６】

[0016]別の特定の実装では、オーディオ信号を処理するためのデバイスは、ＩＰＤモードアナライザおよびＩＰＤアナライザを含む。ＩＰＤモードアナライザは、ＩＰＤモードインジケータに基づいてＩＰＤモードを決定するように構成される。ＩＰＤアナライザは、ＩＰＤモードに関連付けられた分解能に基づいてステレオキュービットストリームからＩＰＤ値を抽出するように構成される。ステレオキュービットストリームは、第１のオーディオ信号および第２のオーディオ信号に対応するミッドバンドビットストリームに関連付けられる。

【００１７】

[0017]別の特定の実装では、オーディオ信号を処理する方法は、デバイスにおいて、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号との間の時間的ずれを示すチャネル間時間的ミスマッチ値を決定することを含む。方法はまた、デバイスにおいて、少なくともチャネル間時間的ミスマッチ値に基づいてＩＰＤモードを選択することを含む。方法は、デバイスにおいて、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号とに基づいてＩＰＤ値を決定することをさらに含む。ＩＰＤ値は、選択されたＩＰＤモードに対応する分解能を有する。

【００１８】

[0018]別の特定の実装では、オーディオ信号を処理する方法は、デバイスにおいて、第

１のオーディオ信号および第２のオーディオ信号に対応するミッドバンドビットストリームに関連付けられたステレオキュービットストリームを受信することを含む。ステレオキュービットストリームは、チャネル間時間的ミスマッチ値およびチャネル間位相差（ＩＰＤ）値を示す。方法はまた、デバイスにおいて、チャネル間時間的ミスマッチ値に基づいてＩＰＤモードを決定することを含む。方法は、デバイスにおいて、ＩＰＤモードに関連付けられた分解能に少なくとも部分的に基づいてＩＰＤ値を決定することをさらに含む。

【００１９】

[0019]別の特定の実装では、オーディオデータを符号化する方法は、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号との間の時間的ずれを示すチャネル間時間的ミスマッチ値を決定することを含む。方法はまた、少なくともチャネル間時間的ミスマッチ値に基づいてＩＰＤモードを選択することを含む。方法は、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号とに基づいてＩＰＤ値を決定することをさらに含む。ＩＰＤ値は、選択されたＩＰＤモードに対応する分解能を有する。

【００２０】

[0020]別の特定の実装では、オーディオデータを符号化する方法は、周波数領域ミッドバンド信号の前のフレームに関連付けられたコーダタイプに少なくとも部分的に基づいて、周波数領域ミッドバンド信号の第１のフレームに関連付けられたＩＰＤモードを選択することを含む。方法はまた、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号とに基づいてＩＰＤ値を決定することをさらに含む。ＩＰＤ値は、選択されたＩＰＤモードに対応する分解能を有する。方法は、第１のオーディオ信号、第２のオーディオ信号、およびＩＰＤ値に基づいて、周波数領域ミッドバンド信号の第１のフレームを生成することをさらに含む。

【００２１】

[0021]別の特定の実装では、オーディオデータを符号化する方法は、第１のオーディオ信号および第２のオーディオ信号に基づいて、推定されたミッドバンド信号を生成することを含む。方法はまた、推定されたミッドバンド信号に基づいて、予測されるコーダタイプを決定することを含む。方法は、予測されるコーダタイプに少なくとも部分的に基づいてＩＰＤモードを選択することをさらに含む。方法はまた、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号とに基づいてＩＰＤ値を決定することをさらに含む。ＩＰＤ値は、選択されたＩＰＤモードに対応する分解能を有する。

【００２２】

[0022]別の特定の実装では、オーディオデータを符号化する方法は、周波数領域ミッドバンド信号の前のフレームに関連付けられたコアタイプに少なくとも部分的に基づいて、周波数領域ミッドバンド信号の第１のフレームに関連付けられたＩＰＤモードを選択することを含む。方法はまた、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号とに基づいてＩＰＤ値を決定することを含む。ＩＰＤ値は、選択されたＩＰＤモードに対応する分解能を有する。方法は、第１のオーディオ信号、第２のオーディオ信号、およびＩＰＤ値に基づいて、周波数領域ミッドバンド信号の第１のフレームを生成することをさらに含む。

【００２３】

[0023]別の特定の実装では、オーディオデータを符号化する方法は、第１のオーディオ信号および第２のオーディオ信号に基づいて、推定されたミッドバンド信号を生成することを含む。方法はまた、推定されたミッドバンド信号に基づいて、予測されるコアタイプを決定することを含む。方法は、予測されるコアタイプに基づいてＩＰＤモードを選択することをさらに含む。方法はまた、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号とに基づいてＩＰＤ値を決定することを含む。ＩＰＤ値は、選択されたＩＰＤモードに対応する分解能を有する。

【００２４】

[0024]別の特定の実装では、オーディオデータを符号化する方法は、第１のオーディオ信号、第２のオーディオ信号、または両方に基づいて発話／音楽決定パラメータを決定することを含む。方法はまた、発話／音楽決定パラメータに少なくとも部分的に基づいてＩ

ＰＤモードを選択することを含む。方法は、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号とに基づいてＩＰＤ値を決定することをさらに含む。ＩＰＤ値は、選択されたＩＰＤモードに対応する分解能を有する。

【００２５】

[0025]別の特定の実装では、オーディオデータを復号する方法は、ＩＰＤモードインジケータに基づいてＩＰＤモードを決定することを含む。方法はまた、ＩＰＤモードに関連付けられた分解能に基づいてステレオキュービットストリームからＩＰＤ値を抽出することを含み、ステレオキュービットストリームは、第１のオーディオ信号および第２のオーディオ信号に対応するミッドバンドビットストリームに関連付けられる。

【００２６】

[0026]別の特定の実装では、コンピュータ可読記憶デバイスは、プロセッサによって実行されるとき、プロセッサに、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号との間の時間的ずれを示すチャネル間時間的ミスマッチ値を決定することを含む動作を行わせる命令を記憶する。動作はまた、少なくともチャネル間時間的ミスマッチ値に基づいてＩＰＤモードを選択することを含む。動作は、第１のオーディオ信号または第２のオーディオ信号に基づいてＩＰＤ値を決定することをさらに含む。ＩＰＤ値は、選択されたＩＰＤモードに対応する分解能を有する。

【００２７】

[0027]別の特定の実装では、コンピュータ可読記憶デバイスは、プロセッサによって実行されるとき、プロセッサに、第１のオーディオ信号および第２のオーディオ信号に対応するミッドバンドビットストリームに関連付けられたステレオキュービットストリームを受信することを備える動作を行わせる命令を記憶する。ステレオキュービットストリームは、チャネル間時間的ミスマッチ値およびチャネル間位相差（ＩＰＤ）値を示す。動作はまた、チャネル間時間的ミスマッチ値に基づいてＩＰＤモードを決定することを含む。動作は、ＩＰＤモードに関連付けられた分解能に少なくとも部分的に基づいてＩＰＤ値を決定することをさらに含む。

【００２８】

[0028]別の特定の実装では、非一時的コンピュータ可読媒体は、オーディオデータを符号化するための命令を含む。命令は、エンコーダ内のプロセッサによって実行されるとき、プロセッサに、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号との間の時間的ミスマッチを示すチャネル間時間的ミスマッチ値を決定することを含む動作を行わせる。動作はまた、少なくともチャネル間時間的ミスマッチ値に基づいてＩＰＤモードを選択することを含む。動作は、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号とに基づいてＩＰＤ値を決定することをさらに含む。ＩＰＤ値は、選択されたＩＰＤモードに対応する分解能を有する。

【００２９】

[0029]別の特定の実装では、非一時的コンピュータ可読媒体は、オーディオデータを符号化するための命令を含む。命令は、エンコーダ内のプロセッサによって実行されるとき、プロセッサに、周波数領域ミッドバンド信号の前のフレームに関連付けられたコーダタイプに少なくとも部分的に基づいて、周波数領域ミッドバンド信号の第１のフレームに関連付けられたＩＰＤモードを選択することを含む動作を行わせる。動作はまた、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号とに基づいてＩＰＤ値を決定することを含む。ＩＰＤ値は、選択されたＩＰＤモードに対応する分解能を有する。動作は、第１のオーディオ信号、第２のオーディオ信号、およびＩＰＤ値に基づいて、周波数領域ミッドバンド信号の第１のフレームを生成することをさらに含む。

【００３０】

[0030]別の特定の実装では、非一時的コンピュータ可読媒体は、オーディオデータを符号化するための命令を含む。命令は、エンコーダ内のプロセッサによって実行されるとき、プロセッサに、第１のオーディオ信号および第２のオーディオ信号に基づいて、推定されたミッドバンド信号を生成することを含む動作を行わせる。動作はまた、推定されたミ

ッドバンド信号に基づいて、予測されるコーダタイプを決定することを含む。動作は、予測されるコーダタイプに少なくとも部分的に基づいてＩＰＤモードを選択することをさらに含む。動作はまた、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号とに基づいてＩＰＤ値を決定することを含む。ＩＰＤ値は、選択されたＩＰＤモードに対応する分解能を有する。

【００３１】

[0031]別の特定の実装では、非一時的コンピュータ可読媒体は、オーディオデータを符号化するための命令を含む。命令は、エンコーダ内のプロセッサによって実行されるとき、プロセッサに、周波数領域ミッドバンド信号の前のフレームに関連付けられたコアタイプに少なくとも部分的に基づいて、周波数領域ミッドバンド信号の第１のフレームに関連付けられたＩＰＤモードを選択することを含む動作を行わせる。動作はまた、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号とに基づいてＩＰＤ値を決定することを含む。ＩＰＤ値は、選択されたＩＰＤモードに対応する分解能を有する。動作は、第１のオーディオ信号、第２のオーディオ信号、およびＩＰＤ値に基づいて、周波数領域ミッドバンド信号の第１のフレームを生成することをさらに含む。

【００３２】

[0032]別の特定の実装では、非一時的コンピュータ可読媒体は、オーディオデータを符号化するための命令を含む。命令は、エンコーダ内のプロセッサによって実行されるとき、プロセッサに、第１のオーディオ信号および第２のオーディオ信号に基づいて、推定されたミッドバンド信号を生成することを含む動作を行わせる。動作はまた、推定されたミッドバンド信号に基づいて、予測されるコアタイプを決定することを含む。動作は、予測されるコアタイプに基づいてＩＰＤモードを選択することをさらに含む。動作はまた、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号とに基づいてＩＰＤ値を決定することを含む。ＩＰＤ値は、選択されたＩＰＤモードに対応する分解能を有する。

【００３３】

[0033]別の特定の実装では、非一時的コンピュータ可読媒体は、オーディオデータを符号化するための命令を含む。命令は、エンコーダ内のプロセッサによって実行されるとき、プロセッサに、第１のオーディオ信号、第２のオーディオ信号、または両方に基づいて発話／音楽決定パラメータを決定させる。動作はまた、発話／音楽決定パラメータに少なくとも部分的に基づいてＩＰＤモードを選択することを含む。動作は、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号とに基づいてＩＰＤ値を決定することをさらに含む。ＩＰＤ値は、選択されたＩＰＤモードに対応する分解能を有する。

【００３４】

[0034]別の特定の実装では、非一時的コンピュータ可読媒体は、オーディオデータを復号化するための命令を含む。命令は、デコーダ内のプロセッサによって実行されるとき、プロセッサに、ＩＰＤモードインジケータに基づいてＩＰＤモードを決定することを含む動作を行わせる。動作はまた、ＩＰＤモードに関連付けられた分解能に基づいてステレオキュービットストリームからＩＰＤ値を抽出することを含む。ステレオキュービットストリームは、第１のオーディオ信号および第２のオーディオ信号に対応するミッドバンドビットストリームに関連付けられる。

【００３５】

[0035]本開示の他の態様、利点、および特徴は、図面の簡単な説明、発明の詳細な説明、および特許請求の範囲のセクションを含む本願全体のレビュー後に明らかになるだろう。

【図面の簡単な説明】

【００３６】

【図１】図１は、オーディオ信号間のチャネル間位相差を符号化するように動作可能なエンコーダと、チャネル間位相差を復号するように動作可能なデコーダとを含むシステムの特定の例示的実施例のブロック図である。

【図２】図２は、図１のエンコーダの特定の例示的態様の図である。

【図３】図３は、図１のエンコーダの特定の例示的態様の図である。
【図４】図４は、図１のエンコーダの特定の例示的態様のである。
【図５】図５は、チャネル間位相差を符号化する特定の方法を例示するフローチャートである。
【図６】図６は、チャネル間位相差を符号化する別の特定の方法を例示するフローチャートである。
【図７】図７は、図１のデコーダの特定の例示的態様の図である。
【図８】図８は、図１のデコーダの特定の例示的態様の図である。
【図９】図９は、チャネル間位相差を復号する特定の方法を例示するフローチャートである。
【図１０】図１０は、チャネル間位相差を決定する特定の方法を例示するフローチャートである。
【図１１】図１１は、図１～図１０のシステム、デバイス、および方法に従ったオーディオ信号間のチャネル間位相差を符号化および復号するように動作可能なデバイスのブロック図である。
【図１２】図１２は、図１～図１１のシステム、デバイス、および方法に従ったオーディオ信号間のチャネル間位相差を符号化および復号するように動作可能な基地局のブロック図である。
【発明の詳細な説明】
【００３７】
[0048]デバイスは、複数のオーディオ信号を符号化するように構成されたエンコーダを含み得る。エンコーダは、空間コーディングパラメータを含む符号化パラメータに基づいてオーディオビットストリームを生成し得る。空間コーディングパラメータは、代替的に「ステレオキュー」と呼ばれ得る。オーディオビットストリームを受信するデコーダは、オーディオビットストリームに基づいて出力オーディオ信号を生成し得る。ステレオキューは、チャネル間時間的ミスマッチ値、チャネル間位相差（ＩＰＤ）値、または他のステレオキュー値を含み得る。チャネル間時間的ミスマッチ値は、複数のオーディオ信号のうちの第１のオーディオ信号と複数のオーディオ信号のうちの第２のオーディオ信号との間の時間的ずれを示し得る。ＩＰＤ値は、複数の周波数サブバンドに対応し得る。ＩＰＤ値の各々は、対応するサブバンド中の第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号との間の位相差を示し得る。
【００３８】
[0049]オーディオ信号間のチャネル間位相差を符号化および復号するように動作可能なシステムおよびデバイスが開示される。特定の態様では、エンコーダは、少なくとも、符号化されるべき複数のオーディオ信号に関連付けられた１つまたは複数の特性とチャネル間時間的ミスマッチ値とに基づいてＩＰＤ分解能を選択する。１つまたは複数の特性は、コアサンプルレート、ピッチ値、音声アクティビティパラメータ、音声要素、１つまたは複数のＢＷＥパラメータ、コアタイプ、コーデックタイプ、発話／音楽分類（例えば、発話／音楽決定パラメータ）、またはそれらの組み合わせを含む。ＢＷＥパラメータは、利得マッピングパラメータ、スペクトルマッピングパラメータ、チャネル間ＢＷＥ基準チャネルインジケータ、またはそれらの組み合わせを含む。例えば、エンコーダは、チャネル間時間的ミスマッチ値、チャネル間時間的ミスマッチ値に関連付けられた強度、ピッチ値、音声アクティビティパラメータ、音声要素、コアサンプルレート、コアタイプ、コーデックタイプ、発話／音楽決定パラメータ、利得マッピングパラメータ、スペクトルマッピングパラメータ、チャネル間ＢＷＥ基準チャネルインジケータ、またはそれらの組み合わせに基づいて、ＩＰＤ分解能を選択する。エンコーダは、ＩＰＤモードに対応するＩＰＤ値の分解能（例えば、ＩＰＤ分解能）を選択し得る。本明細書で使用されるとき、ＩＰＤなどのパラメータの「分解能」は、出力ビットストリーム中のパラメータを表す際に使用するために割り振られるビット数に対応し得る。特定の実装では、ＩＰＤ値の分解能は、ＩＰＤ値のカウントに対応する。例えば、第１のＩＰＤ値は、第１の周波数バンドに対応

し得、第２のＩＰＤ値は、第２の周波数バンドに対応し得る、などである。この実装では、ＩＰＤ値の分解能は、ＩＰＤ値がオーディオビットストリームに含まれるべき周波数バンドの数を示す。特定の実装では、分解能は、ＩＰＤ値のコーディングタイプに対応する。例えば、ＩＰＤ値は、第１の分解能（例えば、高分解能）を有するように第１のコーダ（例えば、スカラー量子化器）を使用して生成され得る。代替的に、ＩＰＤ値は、第２の分解能（例えば、低分解能）を有する第２のコーダ（例えば、ベクトル量子化器）を使用して生成され得る。第２のコーダによって生成されたＩＰＤ値は、第１のコーダによって生成されたＩＰＤ値よりも少ないビットによって表され得る。エンコーダは、複数のオーディオ信号の特性に基づいて、オーディオビットストリーム中のＩＰＤ値を表すために使用されるビット数を動的に調整し得る。ビット数を動的に調整することは、ＩＰＤ値がオーディオ品質により大きい影響を与えると予期されるとき、より高い分解能のＩＰＤ値がデコーダに提供されることを可能にし得る。ＩＰＤ分解能の選択に関する詳細を提供する前に、オーディオ符号化技法の概要を下記に示す。

【００３９】

[0050]デバイスのエンコーダは、複数のオーディオ信号を符号化するように構成され得る。複数のオーディオ信号は、複数の記録デバイス、例えば、複数のマイクロフォンを使用して時間内に同時にキャプチャされ得る。いくつかの例では、複数のオーディオ信号（または、マルチチャネルオーディオ）は、同時にまたは異なる時間に記録されたいくつかのオーディオチャネルを多重化することによって合成的に（例えば、人工的に）生成され得る。例示的実施例として、オーディオチャネルの同時記録または多重化は、２チャネル構成（すなわち、ステレオ：左および右）、５．１チャネル構成（左、右、センター、左サラウンド、右サラウンド、および低周波数拡張（ＬＦＥ：low frequency emphasis）チャネル）、７．１チャネル構成、７．１＋４チャネル構成、２２．２チャネル構成、またはＮチャネル構成をもたらし得る。

【００４０】

[0051]テレビ会議室（またはテレプレゼンス室）内のオーディオキャプチャデバイスは、空間オーディオを捕捉する複数のマイクロフォンを含み得る。空間オーディオは、発話、並びに、符号化され送信されるバックグラウンドオーディオを含み得る。所与のソース（例えば、話者）からの発話／オーディオは、マイクロフォンおよび部屋の大きさに対して、マイクロフォンがどのように配置されているか、並びに、ソース（例えば、話者）がどこに位置しているかに依存して、異なる時間に、異なる到来方向（directions-of-arrival）に、または両方で複数のマイクロフォンに到達し得る。例えば、サウンドソース（例えば、話者）は、デバイスに関連付けられた第２のマイクロフォンよりも、デバイスに関連付けられた第１のマイクロフォンの近くにあり得る。よって、サウンドソースから発せられたサウンドは、第２のマイクロフォンよりも時間的に早く第１のマイクロフォンに到達し得るか、第２のマイクロフォンにおいてよりも明確な到来方向で第１のマイクロフォンに到達し得るか、または両方であり得る。デバイスは、第１のマイクロフォンを介して第１のオーディオ信号を受信し得、第２のマイクロフォンを介して第２のオーディオ信号を受信し得る。

【００４１】

[0052]ミッドサイド（ＭＳ：Mid-side）コーディングおよびパラメトリックステレオ（ＰＳ：parametric stereo）コーディングは、デュアルーモノコーディング技法を通じて、改善された効率を提供し得るステレオコーディング技法である。デュアルーモノコーディングでは、左（Ｌ）チャネル（または信号）と、右（Ｒ）チャネル（または信号）とは、チャネル間相関を使用することなく、独立してコーディングされる。ＭＳコーディングは、左チャネルおよび右チャネルを、コーディングの前に和チャネル（sum-channel）と差チャネル（difference-channel）（例えば、サイドチャネル）に変換することによって、相関性のあるＬ／Ｒチャネルペア間の冗長性を低減する。和信号および差信号は、ＭＳコーディングにおいてコーディングされた波形である。サイド信号においてよりも和信号において、比較的多くのビットが消費される。ＰＳコーディングは、Ｌ／Ｒ信号を和信号

およびサイドパラメータのセットに変換することによって、各サブバンド中の冗長性を低減する。サイドパラメータは、チャネル間強度差（ＩＩＤ：interchannel intensity difference）、ＩＰＤ、チャネル間時間的ミスマッチなどを示し得る。和信号は、サイドパラメータに沿って波形コーディングされかつ送信される。ハイブリッドシステムでは、サイドチャネルは、低バンド（例えば、２キロヘルツ（ｋＨｚ）よりも低い）で波形コーディングされ得、かつチャネル間位相維持（interchannel phase preservation）が知覚的にそれほど影響のない（less critical）上位バンド（例えば、２ｋＨｚ以上）でＰＳコーディングされ得る。

【００４２】

[0053]ＭＳコーディングおよびＰＳコーディングは、周波数領域中またはサブバンド領域中のいずれかで行われ得る。いくつかの例では、左チャネルおよび右チャネルは、相関性がない可能性がある。例えば左チャネルおよび右チャネルは、相関性のない合成信号を含み得る。左チャネルと右チャネルとの相関性がないとき、ＭＳコーディング、ＰＳコーディング、または両方のコーディング効率は、デュアルーモノコーディングのコーディング効率に近くなり得る。

【００４３】

[0054]記録構成に依存して、左チャネルと右チャネルとの間の時間的シフト、並びに、エコーおよび室内反響などの他の空間エフェクトが存在し得る。チャネル間の時間的シフトおよび位相ミスマッチが補償されない場合、和チャネルおよび差チャネルは、ＭＳまたはＰＳ技法に関連付けられたコーディング利得を低減する同等のエネルギを含み得る。コーディング利得の低減は、時間的（または位相）シフトの量に基づき得る。和信号および差信号の同等のエネルギは、チャネルが時間的にシフトされるが相関性の高いある特定のフレームにおいて、ＭＳコーディングの使用を制限し得る。

【００４４】

[0055]ステレオコーディングではミッドチャネル（例えば、和チャネル）とサイドチャネル（例えば、差チャネル）は、下記の式に基づいて生成され得る。

$M=(L+R)/2,\ S=(L-R)/2$　　式１

[0056]ここで、Ｍはミッドチャネルに対応し、Ｓはサイドチャネルに対応し、Ｌは左チャネルに対応し、Ｒは右チャネルに対応する。

【００４５】

[0057]いくつかのケースでは、ミッドチャネルおよびサイドチャネルは、下記の式に基づいて生成され得る。

$M=c(L+R),\ S=c(L-R)$　　式２

[0058]ここで、ｃは、周波数依存である複素数値に対応する。式１または式２に基づいてミッドチャネルおよびサイドチャネルを生成することは、「ダウンミックス」アルゴリズムを行うことを指し得る。式１または式２に基づいてミッドチャネルおよびサイドチャネルから左チャネルおよび右チャネルを生成することの逆のプロセスは、「アップミックス」アルゴリズムを行うことを指し得る。

【００４６】

[0059]いくつかのケースでは、ミッドチャネルは、以下のような他の式に基づき得る。

$M=(L+g_D R)/2$　または　　式３

$M=g_1 L+g_2 R$　　式４

[0060]ここで、$g_1+g_2=1.0$であり、g_Dは利得パラメータである。他の例では、ダウンミックスは、バンド中で行われ得、ここで、$mid(b)=c_1 L(b)+c_2 R(b)$であり、c_1およびc_2は複素数であり、$side(b)=c_3 L(b)-c_4 R(b)$であり、$c_3$および$c_4$は複素数である。

【００４７】

[0061]上述されるように、いくつかの例では、エンコーダは、第２のオーディオ信号に関連する第１のオーディオ信号のシフトを示すチャネル間時間的ミスマッチ値を決定し得

る。チャネル間時間的ミスマッチは、チャネル間アライメント（ＩＣＡ：interchannel alignment）値またはチャネル間時間的ミスマッチ（ＩＴＭ：interchannel temporal mismatch）値に対応し得る。ＩＣＡおよびＩＴＭは、２つの信号間の時間的ずれを表すための代替的方法であり得る。ＩＣＡ値（またはＩＴＭ値）は、時間領域中の第２のオーディオ信号に関連する第１のオーディオ信号のシフトに対応し得る。代替的に、ＩＣＡ値（またはＩＴＭ値）は、時間領域中の第１のオーディオ信号に関連する第２のオーディオ信号のシフトに対応し得る。ＩＣＡ値およびＩＴＭ値は両方とも、異なる方法を使用して生成されるシフトの推定値であり得る。例えば、ＩＣＡ値は、時間領域方法を使用して生成され、一方、ＩＴＭ値は、周波数領域方法を使用して生成され得る。

【００４８】

[0062]チャネル間時間的ミスマッチ値は、第１のマイクロフォンでの第１のオーディオ信号の受信と、第２のマイクロフォンでの第２のオーディオ信号の受信との間の時間的ずれ（例えば、時間的遅延）の量に対応し得る。エンコーダは、例えば、各２０ミリ秒（ｍｓ）発話／オーディオフレームに基づいて、フレーム単位（frame-by-frame basis）でチャネル間時間的ミスマッチ値を決定し得る。例えば、チャネル間時間的ミスマッチ値は、第２のオーディオ信号のフレームが第１のオーディオ信号のフレームに対して遅延する時間の量に対応し得る。代替的に、チャネル間時間的ミスマッチ値は、第１のオーディオ信号のフレームが第２のオーディオ信号のフレームに対して遅延する時間の量に対応し得る。

【００４９】

[0063]サウンドソース（例えば、話者）が会議室またはテレプレゼンス室のどこに位置するか、またはサウンドソース（例えば、話者）のポジションがマイクロフォンに関連してどのように変化するかに依存して、チャネル間時間的ミスマッチ値は、あるフレームから別のフレームに変化し得る。チャネル間時間的ミスマッチ値は、第１のオーディオ信号が第２のオーディオ信号にアラインされる（例えば、最大限アラインされる）ように、遅延信号（例えば、ターゲット信号）が時間的に「引き戻される（pulled back）」、「非因果的シフト」の値に対応し得る。ターゲット信号を「引き戻す」ことは、時間的にターゲット信号を前進させる（advancing）ことに対応し得る。例えば、遅延信号の第１のフレーム（例えば、ターゲット信号）は、他の信号（例えば、基準信号）の第１のフレームとほぼ同じ時間に、マイクロフォンで受信され得る。遅延信号の第２のフレームは、遅延信号の第１のフレームを受信した後に受信され得る。基準信号の第１のフレームを符号化するとき、エンコーダは、遅延信号の第２のフレームと基準信号の第１のフレームとの間の差が遅延信号の第１のフレームと基準信号の第１のフレームとの間の差よりも小さいと決定したことに応答して、遅延信号の第１のフレームの代わりに、遅延信号の第２のフレームを選択し得る。基準信号に関連する遅延信号の非因果的シフトは、（先に受信される）基準信号の第１のフレームと（後に受信される）遅延信号の第２のフレームをアラインすることを含む。非因果的シフト値は、遅延信号の第１のフレームと遅延信号の第２のフレームとの間のフレーム数を示し得る。説明を容易にするためにフレームレベルシフティングが記載されており、いくつかの態様では、サンプルレベル非因果的シフティングが遅延信号と基準信号とをアラインするために行われることが理解されるべきである。

【００５０】

[0064]エンコーダは、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号とに基づいて複数の周波数サブバンドに対応する第１のＩＰＤ値を決定し得る。例えば、第１のオーディオ信号（または、第２のオーディオ信号）は、チャネル間時間的ミスマッチ値に基づいて調整され得る。特定の実装では、第１のＩＰＤ値は、周波数サブバンド中の第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号との間の位相差に対応する。代替の実装では、第１のＩＰＤ値は、周波数サブバンド中の調整された第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号との間の位相差に対応する。別の代替の実装では、第１のＩＰＤ値は、周波数サブバンド中の調整された第１のオーディオ信号と調整された第２のオーディオ信号との間の位相差に対応する。本明細書で説明される様々な実装では、第１または第２のチャネルの時間的

調整は、代替的に（周波数領域中でよりもむしろ）時間領域中で行われ得る。第１のＩＰＤ値は、第１の分解能（例えば、最大分解能（full resolution）または高分解能）を有し得る。第１の分解能は、第１のＩＰＤ値を表すために使用されている第１のビット数に対応し得る。

【００５１】

[0065]エンコーダは、チャネル間時間的ミスマッチ値、チャネル間時間的ミスマッチ値に関連付けられた強度値、コアタイプ、コーデックタイプ、発話／音楽決定パラメータ、またはそれらの組み合わせなどの、様々な特性に基づいて、コード化されたオーディオビットストリームに含まれるべきＩＰＤ値の分解能を動的に決定し得る。エンコーダは、本明細書で説明されるような特性に基づいてＩＰＤモードを選択し得、一方、ＩＰＤモードは、特定の分解能に対応する。

【００５２】

[0066]エンコーダは、第１のＩＰＤ値の分解能を調整することによって、特定の分解能を有するＩＰＤ値を生成し得る。例えば、ＩＰＤ値は、複数の周波数サブバンドの１つのサブセットに対応する第１のＩＰＤ値の１つのサブセットを含み得る。

【００５３】

[0067]ミッドチャネルおよびサイドチャネルを決定するためのダウンミックスアルゴリズムは、チャネル間時間的ミスマッチ値、ＩＰＤ値、またはそれらの組み合わせに基づいて、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号において行われ得る。エンコーダは、ミッドチャネルを符号化することによるミッドチャネルビットストリーム、サイドチャネルを符号化することによるサイドチャネルビットストリームを示すステレオキュービットストリーム、および、チャネル間時間的ミスマッチ値、（特定の分解能を有する）ＩＰＤ値、ＩＰＤモードのインジケータ、またはそれらの組み合わせを生成し得る。

【００５４】

[0068]特定の態様では、デバイスは、第１のサンプリングレート（例えば、フレームごとに６４０個のサンプルを生成するための３２ｋＨｚサンプリング）でフレーム（例えば、２０ｍｓのサンプル）を生成するために、フレーミングまたはバッファリングアルゴリズムを行う。エンコーダは、第１のオーディオ信号の第１のフレームと第２のオーディオ信号の第２のフレームとがデバイスに同時に到達すると決定したことに応答して、ゼロのサンプルと等しくなるようにチャネル間時間的ミスマッチ値を推定し得る。左チャネル（例えば、第１のオーディオ信号に対応する）と右チャネル（例えば、第２のオーディオ信号に対応する）とは、時間的にアラインされ得る。いくつかのケースでは、左チャネルおよび右チャネルは、アラインされたときでさえ、様々な理由から（例えば、マイクロフォンの較正）、エネルギの点で異なり得る。

【００５５】

[0069]いくつかの例では、左チャネルと右チャネルとは、様々な理由から（例えば、話者などのサウンドソースがマイクロフォンのうちの１つに対して別のものよりも近くにあり得、２つのマイクロフォンが閾値（例えば、１～２０センチメートル）距離よりも離れている可能性がある）、時間的にアラインされない可能性がある。マイクロフォンに関連するサウンドソースのロケーションは、左チャネルと右チャネルとで異なる遅延をもたらし得る。加えて、左チャネルと右チャネルとの間の利得差、エネルギ差、またはレベル差が存在し得る。

【００５６】

[0070]いくつかの例では、第１のオーディオ信号および第２のオーディオ信号は、第２の信号がより少ない相関（例えば、相関が全くない）を潜在的に示すときに合成されるか、または人工的に生成され得る。本明細書で説明される例が説明のためのものであり、類似するまたは異なる状況で、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号との間の関係を決定する際に有益であり得ることが理解されるべきである。

【００５７】

[0071]エンコーダは、第１のオーディオ信号の第１のフレームと第２のオーディオ信号

の複数のフレームとの比較に基づいて、比較値（例えば、差分値または相互相関値）を生成し得る。複数のフレームの各フレームは、特定のチャネル間時間的ミスマッチ値に対応し得る。エンコーダは、比較値に基づいてチャネル間時間的ミスマッチ値を生成し得る。例えば、チャネル間時間的ミスマッチ値は、第１のオーディオ信号の第１のフレームと第２のオーディオ信号の対応する第１のフレームとの間のよりも高い時間的類似性（または、よりも小さい差分）を示す比較値に対応し得る。

【００５８】

[0072]エンコーダは、第１のオーディオ信号の第１のフレームと第２のオーディオ信号の対応する第１のフレームとの比較に基づいて、複数の周波数サブバンドに対応する第１のＩＰＤ値を生成し得る。エンコーダは、チャネル間時間的ミスマッチ値、チャネル間時間的ミスマッチ値に関連付けられた強度値、コアタイプ、コーデックタイプ、発話／音楽決定パラメータ、またはそれらの組み合わせに基づいて、ＩＰＤモードを選択し得るエンコーダは、第１のＩＰＤ値の分解能を調整することによってＩＰＤモードに対応する特定の分解能を有するＩＰＤ値を生成し得る。エンコーダは、ＩＰＤ値に基づいて第２のオーディオ信号の対応する第１のフレームにおいて位相シフティングを行い得る。

【００５９】

[0073]エンコーダは、第１のオーディオ信号、第２のオーディオ信号、チャネル間時間的ミスマッチ値、およびＩＰＤ値に基づいて、少なくとも１つの符号化された信号（例えば、ミッド信号、サイド信号、または両方）を生成し得る。サイド信号は、第１のオーディオ信号の第１のフレームの第１のサンプルと、第２のオーディオ信号の位相シフトされた対応する第１のフレームの第２のサンプルとの間の差に対応し得る。第１のフレームと同じ時間にデバイスによって受信される第２のオーディオ信号のフレームに対応する第２のオーディオ信号の他のサンプルと比較すると、第１のサンプルと第２のサンプルとの間の低減された差のために、サイドチャネル信号を符号化するためにより少ないビットが使用され得る。デバイスの送信機は、少なくとも１つの符号化された信号、チャネル間時間的ミスマッチ値、ＩＰＤ値、特定の分解能のインジケータ、またはそれらの組み合わせを送信し得る。

【００６０】

[0074]図１を参照すると、あるシステムの特定の例示的実施例が開示されており、概して１００と示されている。システム１００は、ネットワーク１２０を介して、第２のデバイス１０６に通信可能に結合された第1のデバイス１０４を含む。ネットワーク１２０は、１つまたは複数のワイヤレスネットワーク、１つまたは複数のワイヤードネットワーク、またはそれらの組み合わせを含み得る。

【００６１】

[0075]第１のデバイス１０４は、エンコーダ１１４、送信機１１０、１つまたは複数の入力インターフェース１１２、またはそれらの組み合わせを含み得る。入力インターフェース１１２の第１の入力インターフェースは、第１のマイクロフォン１４６に結合され得る。入力インターフェース（複数を含む）１１２の第２の入力インターフェースは、第２のマイクロフォン１４８に結合され得る。エンコーダ１１４は、チャネル間時間的ミスマッチ（ＩＴＭ）アナライザ１２４、ＩＰＤモードセレクタ１０８、ＩＰＤ推定器１２２、発話／音楽分類器１２９、ＬＢアナライザ１５７、バンド幅拡張（ＢＷＥ）アナライザ１５３、またはそれらの組み合わせを含み得る。エンコーダ１１４は、本明細書で説明されるような、複数のオーディオ信号をダウンミックスおよび符号化するように構成され得る。

【００６２】

[0076]第２のデバイス１０６は、デコーダ１１８および受信機１７０を含み得る。デコーダ１１８は、ＩＰＤモードアナライザ１２７、ＩＰＤアナライザ１２５、または両方を含み得る。デコーダ１１８は、複数のチャネルをアップミックスおよびレンダリングするように構成され得る。第２のデバイス１０６は、第１のラウドスピーカ１４２、第２のラウドスピーカ１４４、または両方に結合され得る。図１は、１つのデバイスがエンコーダ

を含みかつ別のデバイスがデコーダを含む例を例示しているが、代替の態様では、デバイスがエンコーダとデコーダとの両方を含み得ると理解されたい。

【００６３】

[0077]動作中、第１のデバイス１０４は、第１の入力インターフェースを介して第１のマイクロフォン１４６から第１のオーディオ信号１３０を受信し得、第２の入力インターフェースを介して第２のマイクロフォン１４８から第２のオーディオ信号１３２を受信し得る。第１のオーディオ信号１３０は、右チャネル信号または左チャネル信号のうちの一方に対応し得る。第２のオーディオ信号１３２は、右チャネル信号または左チャネル信号のうちのもう一方に対応し得る。サウンドソース１５２（例えば、ユーザ、スピーカ、環境雑音、楽器など）は、図１で示されるように、第２のマイクロフォン１４８よりも第１のマイクロフォン１４６に近い可能性がある。従って、サウンドソース１５２からのオーディオ信号は、入力インターフェース（複数を含む）１１２において、第１のマイクロフォン１４６を介して、第２のマイクロフォン１４８を介するよりも早い時間で受信され得る。複数のマイクロフォンを通じたマルチチャネル信号捕捉におけるこの自然遅延は、第１のオーディオ信号１３０と第２のオーディオ信号１３２との間のチャネル間時間的ミスマッチをもたらし得る。

【００６４】

[0078]チャネル間時間的ミスマッチアナライザ１２４は、第２のオーディオ信号１３２に関連する第１のオーディオ信号１３０のシフト（例えば、非因果的シフト）を示す、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３（例えば、非因果的シフト値）を決定し得る。この例では、第１のオーディオ信号１３０は「ターゲット」信号と呼ばれ得、第２のオーディオ信号１３２は「基準」信号と呼ばれ得る。チャネル間時間的ミスマッチ値１６３の第１の値（例えば、正の値）は、第２のオーディオ信号１３２が第１のオーディオ信号１３０に対して遅延することを示し得る。チャネル間時間的ミスマッチ値１６３の第１の値（例えば、負の値）は、第１のオーディオ信号１３０が第２のオーディオ信号１３２に対して遅延することを示し得る。チャネル間時間的ミスマッチ値１６３の第３の値（例えば、０）は、第１のオーディオ信号１３０と第２のオーディオ信号１３２との間の時間的ずれがない（例えば、時間遅延がない）ことを示し得る。

【００６５】

[0079]チャネル間時間的ミスマッチアナライザ１２４は、図４に関連してさらに説明されるように、第１のオーディオ信号１３０の第１のフレームと第２のオーディオ信号１３２の複数のフレームと（あるいは、逆もまた同様）の比較に基づいて、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３、強度値１５０、または両方を決定し得る。チャネル間時間的ミスマッチアナライザ１２４は、図４に関連してさらに説明されるように、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３に基づいて第１のオーディオ信号１３０（あるいは、第２のオーディオ信号１３２、または両方）を調整することによって、調整された第１のオーディオ信号１３０（あるいは、調整された第２のオーディオ信号１３２、または両方）を生成し得る。発話／音楽分類器１２９は、図４に関連してさらに説明されるように、第１のオーディオ信号１３０、第２のオーディオ信号１３２、または両方に基づいて発話／音楽決定パラメータ１７１を決定し得る。発話／音楽決定パラメータ１７１は、第１のオーディオ信号１３０の第１のフレームが発話により厳密に対応しているか、または音楽により厳密に対応しているか（従って、それらをより多く含んでいそうであるか）を示し得る。

【００６６】

[0080]エンコーダ１１４は、コアタイプ１６７、コーダタイプ１６９、または両方を決定するように構成され得る。例えば、第１のオーディオ信号１３０の第１のフレームの符号化よりも前に、第１のオーディオ信号１３０の第２のフレームは、前のコアタイプ、前のコーダタイプ、または両方に基づいて符号化されている可能性がある。代替的に、コアタイプ１６７が前のコアタイプに対応し得るか、コーダタイプ１６９が前のコーダタイプに対応し得るか、または両方であり得る。代替の態様では、コアタイプ１６７が、予測されるコアタイプに対応し得るか、コーダタイプ１６９が、予測されるコーダタイプに対応

し得るか、または両方であり得る。エンコーダ１１４は、図２に関連してさらに説明されるように、第１のオーディオ信号１３０および第２のオーディオ信号１３２に基づいて、予測されるコアタイプ、予測されるコーダタイプ、または両方を決定し得る。よって、コアタイプ１６７およびコーダタイプ１６９の値は、前のフレームを符号化するために使用されるそれぞれの値に設定され得るか、またはこのような値は、前のフレームを符号化するために使用される値とは無関係に予測され得る。

【００６７】

[0081]ＬＢアナライザ１５７は、図２に関連してさらに説明されるように、第１のオーディオ信号１３０、第２のオーディオ信号１３２、または両方に基づいて、１つまたは複数のＬＢパラメータ１５９を決定するように構成される。ＬＢパラメータ１５９は、コアサンプルレート（例えば、１２．８ｋＨｚまたは１６ｋＨｚ）、ピッチ値、音声要素、音声アクティビティパラメータ、別のＬＢ特性、またはそれらの組み合わせを含む。ＢＷＥアナライザ１５３は、図２に関連してさらに説明されるように、第１のオーディオ信号１３０、第２のオーディオ信号１３２、または両方に基づいて、１つまたは複数のＢＷＥパラメータ１５５を決定するように構成される。ＢＷＥパラメータ１５５は、利得マッピングパラメータ、スペクトルマッピングパラメータ、チャネル間ＢＷＥ基準チャネルインジケータ、またはそれらの組み合わせなどの、１つまたは複数のチャネル間ＢＷＥパラメータを含む。

【００６８】

[0082]ＩＰＤモードセレクタ１０８は、図４に関連してさらに説明されるように、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３、強度値１５０、コアタイプ１６７、コーダタイプ１６９、ＬＢパラメータ１５９、ＢＷＥパラメータ１５５、発話／音楽決定パラメータ１７１、またはそれらの組み合わせに基づいて、ＩＰＤモード１５６を選択し得る。ＩＰＤモード１５６は、分解能１６５、すなわち、ＩＰＤ値を表すために使用されるビット数に対応し得る。ＩＰＤ推定器１２２は、図４に関連してさらに説明されるように、分解能１６５を有するＩＰＤ値１６１を生成し得る。特定の実装では、分解能１６５は、ＩＰＤ値１６１のカウントに対応する。例えば、第１のＩＰＤ値は、第１の周波数バンドに対応し得、第２のＩＰＤ値は、第２の周波数バンドに対応し得る、などである。この実装では、分解能１６５は、ＩＰＤ値がＩＰＤ値１６１に含まれるべきである周波数バンドの数を示す。特定の態様では、分解能１６５は、位相値の範囲に対応する。例えば、分解能１６５は、位相値の範囲に含まれる値を表すためのビット数に対応する。

【００６９】

[0083]特定の態様では、分解能１６５は、絶対ＩＰＤ値を表すために使用されるべきビット数（例えば、量子化分解能）を示す。例えば、分解能１６５は、第１のビット数が（例えば、第１の量子化分解能が）第１の周波数バンドに対応する第１のＩＰＤ値の第１の絶対値を表すために使用されるべきであること、第２のビット数が（例えば、第２の量子化分解能が）第２の周波数バンドに対応する第２のＩＰＤ値の第２の絶対値を表すために使用されるべきであること、追加のビットが追加の周波数バンドに対応する追加の絶対ＩＰＤ値を表すために使用されるべきであること、またはそれらの組み合わせを示し得る。ＩＰＤ値１６１は、第１の絶対値、第２の絶対値、追加の絶対ＩＰＤ値、またはそれらの組み合わせを含み得る。特定の態様では、分解能１６５は、フレームにわたるＩＰＤ値の時間的分散の量を表すために使用されるべきビット数を示す。例えば、第１のＩＰＤ値は、第１のフレームに関連付けられ得、第２のＩＰＤ値は、第２のフレームに関連付けられ得る。ＩＰＤ推定器１２２は、第１のＩＰＤ値と第２のＩＰＤ値との比較に基づいて時間的分散の量を決定し得る。ＩＰＤ値１６１は、時間的分散の量を示し得る。この態様では、分解能１６５は、時間的分散の量を表すために使用されるビット数を示す。エンコーダ１１４は、ＩＰＤモード１５６を示すＩＰＤモードインジケータ１１６、分解能１６５、または両方を生成し得る。

【００７０】

[0084]エンコーダ１１４は、図２～３に関連してさらに説明されるように、第１のオー

ディオ信号１３０、第２のオーディオ信号１３２、ＩＰＤ値１６１、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３、またはそれらの組み合わせに基づいて、サイドバンドビットストリーム１６４、ミッドバンドビットストリーム１６６、または両方を生成し得る。例えば、エンコーダ１１４は、調整された第１のオーディオ信号１３０（例えば、第１のアラインされたオーディオ信号）、第２のオーディオ信号１３２（例えば、第２のアラインされたオーディオ信号）、ＩＰＤ値１６１、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３、またはそれらの組み合わせに基づいて、サイドバンドビットストリーム１６４、ミッドバンドビットストリーム１６６、または両方を生成し得る。別の例では、エンコーダ１１４は、第１のオーディオ信号１３０、調整された第２のオーディオ信号１３２、ＩＰＤ値１６１、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３、またはそれらの組み合わせに基づいて、サイドバンドビットストリーム１６４、ミッドバンドビットストリーム１６６、または両方を生成し得る。エンコーダ１１４はまた、ＩＰＤ値１６１を示すステレオキュービットストリーム１６２、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３、ＩＰＤモードインジケータ１１６、コアタイプ１６７、コーダタイプ１６９、強度値１５０、発話／音楽決定パラメータ１７１、またはそれらの組み合わせを生成し得る。

【００７１】

[0085]送信機１１０は、ネットワーク１２０を介して、ステレオキュービットストリーム１６２、サイドバンドビットストリーム１６４、ミッドバンドビットストリーム１６６、またはそれらの組み合わせを第２のデバイス１０６に送信し得る。代替的にまたは追加的に、送信機１１０は、時間的に後のある時点においてさらに処理または復号するために、ローカルデバイスまたはネットワーク１２０のデバイスにおいて、ステレオキュービットストリーム１６２、サイドバンドビットストリーム１６４、ミッドバンドビットストリーム１６６、またはそれらの組み合わせを記憶し得る。分解能１６５がゼロビットより大きいものに対応するとき、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３に加えてＩＰＤ値１６１は、デコーダ（例えば、デコーダ１１８またはローカルデコーダ）において、より細かいサブバンド調整（finer subband adjustments）を可能にし得る。分解能１６５がゼロビットに対応するとき、ステレオキュービットストリーム１６２は、より少ないビットを有し得るか、またはＩＰＤ以外のステレオキューパラメータ（複数を含む）を含むために利用可能なビットを有し得る。

【００７２】

[0086]受信機１７０は、ネットワーク１２０を介して、ステレオキュービットストリーム１６２、サイドバンドビットストリーム１６４、ミッドバンドビットストリーム１６６、またはそれらの組み合わせを受信し得る。デコーダ１１８は、入力信号１３０、１３２の復号されたバージョンに対応する出力信号１２６、１２８を生成するために、ステレオキュービットストリーム１６２、サイドバンドビットストリーム１６４、ミッドバンドビットストリーム１６６、またはそれらの組み合わせに基づいて復号動作を行い得る。例えば、ＩＰＤモードアナライザ１２７は、ステレオキュービットストリーム１６２がＩＰＤモードインジケータ１１６を含むこと、およびＩＰＤモードインジケータ１１６がＩＰＤモード１５６を示すことを決定し得る。ＩＰＤアナライザ１２５は、ＩＰＤモード１５６に対応する分解能１６５に基づいて、ステレオキュービットストリーム１６２からＩＰＤ値１６１を抽出し得る。デコーダ１１８は、図７に関連してさらに説明されるように、ＩＰＤ値１６１、サイドバンドビットストリーム１６４、ミッドバンドビットストリーム１６６、またはそれらの組み合わせに基づいて、第１の出力信号１２６および第２の出力信号１２８を生成し得る。第２のデバイス１０６は、第１のラウドスピーカ１４２を介して第１の出力信号１２６を出力し得る。第２のデバイス１０６は、第２のラウドスピーカ１４４を介して第２の出力信号１２８を出力し得る。代替の例では、第１の出力信号１２６および第２の出力信号１２８は、ステレオ信号ペアとして単一の出力ラウドスピーカに送信され得る。

【００７３】

[0087]よって、システム１００は、エンコーダ１１４が様々な特性に基づいてＩＰＤ値

１６１の分解能を動的に調整することが可能であり得る。例えば、エンコーダ１１４は、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３、強度値１５０、コアタイプ１６７、コーダタイプ１６９、発話／音楽決定パラメータ１７１、またはそれらの組み合わせに基づいてＩＰＤ値の分解能を決定し得る。よって、エンコーダ１１４は、ＩＰＤ値１６１が低分解能（例えば、ゼロ分解能）を有するとき、他の情報を符号化することが可能であるより多くのビットを使用し有し得、ＩＰＤ値１６１がより高い分解能を有するとき、デコーダにおいてより細かいサブバンド調整のパフォーマンスを可能にし得る。

【００７４】

[0088]図２を参照すると、エンコーダ１１４の例示的実施例が示される。エンコーダ１１４は、ステレオキュー推定器２０６に結合されるチャネル間時間的ミスマッチアナライザ１２４を含む。ステレオキュー推定器２０６は、発話／音楽分類器１２９、ＬＢアナライザ１５７、ＢＷＥアナライザ１５３、ＩＰＤモードセレクタ１０８、ＩＰＤ推定器１２２、またはそれらの組み合わせを含み得る。

【００７５】

[0089]変換器２０２は、チャネル間時間的ミスマッチアナライザ１２４を介して、ステレオキュー推定器２０６、サイドバンド信号生成器２０８、ミッドバンド信号生成器２１２、またはそれらの組み合わせに結合され得る。変換器２０４は、チャネル間時間的ミスマッチアナライザ１２４を介して、ステレオキュー推定器２０６、サイドバンド信号生成器２０８、ミッドバンド信号生成器２１２、またはそれらの組み合わせに結合され得る。サイドバンド信号生成器２０８は、サイドバンドエンコーダ２１０に結合され得る。ミッドバンド信号生成器２１２は、ミッドバンドエンコーダ２１４に結合され得る。ステレオキュー推定器２０６は、サイドバンド信号生成器２０８、サイドバンド信号エンコーダ２１０、ミッドバンド信号生成器２１２、またはそれらの組み合わせに結合され得る。

【００７６】

[0090]いくつかの例では、図１の第１のオーディオ信号１３０は、左チャネル信号を含み得、図１の第２のオーディオ信号１３２は、右チャネル信号を含み得る。時間領域左信号（$Ｌ_{ｔ}$）２９０は、第１のオーディオ信号１３０に対応し得、時間領域右信号（$Ｒ_{ｔ}$）２９２は、第２のオーディオ信号１３２に対応し得る。しかしながら、他の例では、第１のオーディオ信号１３０が右チャネル信号を含み得、第２のオーディオ信号１３２が左チャネル信号を含み得ることが理解されるべきである。このような例では、時間領域右信号（$Ｒ_{ｔ}$）２９２は、第１のオーディオ信号１３０に対応し得、時間領域左信号（$Ｌ_{ｔ}$）２９０は、第２のオーディオ信号１３２に対応し得る。図１～４、図７～８、および図１０で例示される様々なコンポーネント（例えば、変換器、信号生成器、エンコーダ、推定器など）がハードウェア（例えば、回路専用）、ソフトウェア（例えば、プロセッサによって実行される命令）、またはそれらの組み合わせを使用して実装され得ることもまた理解されたい。

【００７７】

[0091]動作中、変換器２０２は、時間領域左信号（$Ｌ_{ｔ}$）２９０において変換を行い得、変換器２０４は、時間領域右信号（$Ｒ_{ｔ}$）２９２において変換を行い得る。変換器２０２、２０４は、周波数領域（またはサブバンド領域）信号を生成する変換動作を行い得る。制限はされないが、例として、変換器２０２、２０４は、離散フーリエ変換（ＤＦＴ：Discrete Fourier Transform）動作、高速フーリエ変換（ＦＦＴ：Fast Fourier Transform）動作などを行い得る。特定の実装では、（複素低遅延フィルタバンクなどのフィルタバンドを使用する）直交ミラーフィルタバンク（ＱＭＦ：Quadrature Mirror Filterbank）動作は、入力信号２９０、２９２を複数のサブバンドに分割するために使用され、それらサブバンドは、別の周波数領域変換動作を使用して、周波数領域にコンバートされ得る。変換器２０２は、時間領域左信号（$Ｌ_{ｔ}$）２９０を変換することによって、周波数領域左信号（$Ｌ_{ｆｒ}$（ｂ））２２９を生成し得、変換器３０４は、時間領域右信号（$Ｒ_{ｔ}$）２９２を変換することによって、周波数領域右信号（$Ｒ_{ｆｒ}$（ｂ））２３１を生成し得る。

【００７８】

[0092]チャネル間時間的ミスマッチアナライザ１２４は、図４に関連して説明されるように、周波数領域左信号（L_{fr}（ｂ））２２９および周波数領域右信号（R_{fr}（ｂ））２３１に基づいて、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３、強度値１５０、または両方を生成し得る。チャネル間時間的ミスマッチ値１６３は、周波数領域左信号（L_{fr}（ｂ））２２９と周波数領域右信号（R_{fr}（ｂ））２３１との間の時間的ミスマッチの推定値を提供し得る。チャネル間時間的ミスマッチ値１６３は、ＩＣＡ値２６２を含み得る。チャネル間時間的ミスマッチアナライザ１２４は、周波数領域左信号（L_{fr}（ｂ））２２９、周波数領域右信号（R_{fr}（ｂ））２３１、およびチャネル間時間的ミスマッチ値１６３に基づいて、周波数領域左信号（L_{fr}（ｂ））２３０と周波数領域右信号（R_{fr}（ｂ））２３２とを生成し得る。例えば、チャネル間時間的ミスマッチアナライザ１２４は、ＩＴＭ値２６４に基づいて周波数領域左信号（L_{fr}（ｂ））２２９をシフトすることによって周波数領域左信号（L_{fr}（ｂ））２３０を生成し得る。周波数領域右信号（R_{fr}（ｂ））２３２は、周波数領域右信号（R_{fr}（ｂ））２３１に対応し得る。代替的に、チャネル間時間的ミスマッチアナライザ１２４は、ＩＴＭ値２６４に基づいて周波数領域右信号（R_{fr}（ｂ））２３１をシフトすることによって周波数領域右信号（R_{fr}（ｂ））２３２を生成し得る。周波数領域左信号（L_{fr}（ｂ））２３０は、周波数領域左信号（L_{fr}（ｂ））２２９に対応し得る。

【００７９】

[0093]特定の態様では、チャネル間時間的ミスマッチアナライザ１２４は、図４に関連して説明されるように、時間領域左信号（L_t）２９０および時間領域右信号（R_t）２９２に基づいて、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３、強度値１５０、または両方を生成する。一態様では、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３は、図４に関連して説明されるように、ＩＣＡ値２６２よりもむしろＩＴＭ値２６４を含む。チャネル間時間的ミスマッチアナライザ１２４は、時間領域左信号（L_t）２９０、時間領域右信号（R_t）２９２、およびチャネル間時間的ミスマッチ値１６３に基づいて、周波数領域左信号（L_{fr}（ｂ））２３０および周波数領域右信号（R_{fr}（ｂ））２３２を生成し得る。例えば、チャネル間時間的ミスマッチアナライザ１２４は、ＩＣＡ値２６２に基づいて、時間領域左信号（L_t）２９０をシフトすることによって、調整された時間領域左信号（L_t）２９０を生成し得る。チャネル間時間的ミスマッチアナライザ１２４は、それぞれ、調整された時間領域左信号（L_t）２９０および時間領域右信号（R_t）２９２における変換を行うことによって、周波数領域左信号（L_{fr}（ｂ））２３０と周波数領域右信号（R_{fr}（ｂ））２３２とを生成し得る。代替的に、チャネル間時間的ミスマッチアナライザ１２４は、ＩＣＡ値２６２に基づいて、時間領域右信号（R_t）２９２をシフトすることによって、調整された時間領域右信号（R_t）２９２を生成し得る。チャネル間時間的ミスマッチアナライザ１２４は、それぞれ、時間領域左信号（L_t）２９０および調整された時間領域右信号（R_t）２９２における変換を行うことによって、周波数領域左信号（L_{fr}（ｂ））２３０および周波数領域右信号（R_{fr}（ｂ））２３２を生成し得る。代替的に、チャネル間時間的ミスマッチアナライザ１２４は、ＩＣＡ値２６２に基づいて時間領域左信号（L_t）２９０をシフトすることによって、調整された時間領域左信号（L_t）２９０を生成し、ＩＣＡ値２６２に基づいて時間領域右信号（R_t）２９２をシフトすることによって調整された時間領域右信号（R_t）２９２を生成し得る。チャネル間時間的ミスマッチアナライザ１２４は、それぞれ、調整された時間領域左信号（L_t）２９０および調整された時間領域右信号（R_t）２９２における変換を行うことによって、周波数領域左信号（L_{fr}（ｂ））２３０と周波数領域右信号（R_{fr}（ｂ））２３２とを生成し得る。

【００８０】

[0094]ステレオキュー推定器２０６およびサイドバンド信号生成器２０８は、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３、強度値１５０、または両方を、チャネル間時間的ミスマッチアナライザ１２４から各々受信し得る。ステレオキュー推定器２０６およびサイドバンド信号生成器２０８はまた、変換器２０２から周波数領域左信号（L_{fr}（ｂ））２３０

を受信し得るか、変換器２０４から周波数領域右信号（R_{fr}（ｂ））２３２を受信し得るか、またはそれらの組み合わせであり得る。ステレオキュー推定器２０６は、周波数領域左信号（L_{fr}（ｂ））２３０、周波数領域右信号（R_{fr}（ｂ））２３２、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３、強度値１５０、またはそれらの組み合わせに基づいてステレオキュービットストリーム１６２を生成し得る。例えば、ステレオキュー推定器２０６は、図４に関連して説明されるように、ＩＰＤモードインジケータ１１６、ＩＰＤ値１６１、または両方を生成し得る。ステレオキュー推定器２０６は、代替的に、「ステレオキュービットストリーム生成器」とも呼ばれ得る。ＩＰＤ値１６１は、周波数領域において、周波数領域左信号（L_{fr}（ｂ））２３０と周波数領域右信号（R_{fr}（ｂ））２３２との間の位相差の推定値を提供し得る。特定の態様では、ステレオキュービットストリーム１６２は、ＩＩＤなどのような追加の（または代替の）パラメータを含む。ステレオキュービットストリーム１６２は、サイドバンド信号生成器２０８に、およびサイドバンドエンコーダ２１０に提供され得る。

【００８１】

[0095]サイドバンド信号生成器２０８は、周波数領域左信号（L_{fr}（ｂ））２３０、周波数領域右信号（R_{fr}（ｂ））２３２、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３、ＩＰＤ値１６１、またはそれらの組み合わせに基づいて、周波数領域サイドバンド信号（S_{fr}（ｂ））２３４を生成し得る。特定の態様では、周波数領域サイドバンド信号２３４は、周波数領域ビン／バンドにおいて推定され、ＩＰＤ値１６１は、複数のバンドに対応する。例えば、ＩＰＤ値１６１の第１のＩＰＤ値は、第１の周波数バンドに対応し得る。サイドバンド信号生成器２０８は、第１のＩＰＤ値に基づいて第１の周波数バンド中の周波数領域左信号（L_{fr}（ｂ））２３０における位相シフトを行うことによって、位相調整された周波数領域左信号（L_{fr}（ｂ））２３０を生成し得る。サイドバンド信号生成器２０８は、第１のＩＰＤ値に基づいて第１の周波数バンド中の周波数領域右信号（R_{fr}（ｂ））２３２において位相シフトを行うことによって、位相調整された周波数領域右信号（R_{fr}（ｂ））２３２を生成し得る。このプロセスは、他の周波数バンド／ビンについて繰り返され得る。

【００８２】

[0096]位相調整された周波数領域左信号（L_{fr}（ｂ））２３０は、c_1（ｂ）＊L_{fr}（ｂ）に対応し得、位相調整された周波数領域右信号（R_{fr}（ｂ））２３２は、c_2（ｂ）＊R_{fr}（ｂ）に対応し得、ここで、L_{fr}（ｂ）は周波数領域左信号（L_{fr}（ｂ））２３０に対応し、R_{fr}（ｂ）は周波数領域右信号（R_{fr}（ｂ））２３２に対応し、c_1（ｂ）およびc_2（ｂ）はＩＰＤ値１６１に基づく複素数値である。特定の実装では、$c_1(b) = (\cos(-\gamma) - i*\sin(-\gamma))/2^{0.5}$であり、$c_2(b) = (\cos(IPD(b)-\gamma) + i*\sin(IPD(b)-\gamma))/2^{0.5}$であり、ここで、ｉは－１の平方根を意味する虚数であり、ＩＰＤ（ｂ）は特定のサブバンド（ｂ）に関連付けられたＩＰＤ値１６１のうちの１つである。特定の態様では、ＩＰＤモードインジケータ１１６は、ＩＰＤ値１６１が特定の分解能（例えば、０）を有することを示す。この態様では、位相調整された周波数領域左信号（L_{fr}（ｂ））２３０は、周波数領域左信号（L_{fr}（ｂ））２３０に対応し、一方、位相調整された周波数領域右信号（R_{fr}（ｂ））２３２は、周波数領域右信号（R_{fr}（ｂ））２３２に対応する。

【００８３】

[0097]サイドバンド信号生成器２０８は、位相調整された周波数領域左信号（L_{fr}（ｂ））２３０および位相調整された周波数領域右信号（R_{fr}（ｂ））２３２に基づいて周波数領域サイドバンド信号（S_{fr}（ｂ））２３４を生成し得る。周波数領域サイドバンド信号（S_{fr}（ｂ））２３４は、（ｌ（ｆｒ）－ｒ（ｆｒ））／２と表され得、ここで、ｌ（ｆｒ）は位相調整された周波数領域左信号（L_{fr}（ｂ））２３０を含み、ｒ（ｆｒ）は位相調整された周波数領域右信号（R_{fr}（ｂ））２３２を含む。周波数領域サイドバンド信号（S_{fr}（ｂ））２３４は、サイドバンドエンコーダ２１０に提供され得る。

【００８４】
[0098]ミッドバンド信号生成器２１２は、チャネル間時間的ミスマッチアナライザ１２４からチャネル間時間的ミスマッチ値１６３を受信し得るか、変換器２０２から周波数領域左信号（L_{fr}（ｂ））２３０を受信し得るか、変換器２０４から周波数領域右信号（R_{fr}（ｂ））２３２を受信し得るか、ステレオキュー推定器２０６からステレオキュービットストリーム１６２を受信し得るか、またはそれらの組み合わせであり得る。ミッドバンド信号生成器２１２は、サイドバンド信号生成器２０８に関連して説明されるように、位相調整された周波数領域左信号（L_{fr}（ｂ））２３０および位相調整された周波数領域右信号（R_{fr}（ｂ））２３２を生成し得る。ミッドバンド信号生成器２１２は、位相調整された周波数領域左信号（L_{fr}（ｂ））２３０および位相調整された周波数領域右信号（R_{fr}（ｂ））２３２に基づいて周波数領域ミッドバンド信号（M_{fr}（ｂ））２３６を生成し得る。周波数領域ミッドバンド信号（M_{fr}（ｂ））２３６は、（ｌ（ｔ）＋ｒ（ｔ））／2と表され得、ここで、ｌ（ｔ）は位相調整された周波数領域左信号（L_{fr}（ｂ））２３０を含み、ｒ（ｔ）は位相調整された周波数領域右信号（R_{fr}（ｂ））２３２を含む。周波数領域ミッドバンド信号（M_{fr}（ｂ））２３６は、サイドバンドエンコーダ２１０に提供され得る。周波数領域ミッドバンド信号（M_{fr}（ｂ））２３６はまた、ミッドバンドエンコーダ２１４に提供され得る。

【００８５】
[0099]特定の態様では、ミッドバンド信号生成器２１２は、周波数領域ミッドバンド信号（M_{fr}（ｂ））２３６を符号化するために使用されるべきフレームコアタイプ２６７、フレームコーダタイプ２６９、または両方を選択する。例えば、ミッドバンド信号生成器２１２は、フレームコアタイプ２６７として、代数符号励起予測（ＡＣＥＬＰ：algebraic code-excited linear prediction）コアタイプ、変換符号化励起（ＴＣＸ：transform coded excitation）コアタイプ、または別のコアタイプを選択し得る。説明するように、ミッドバンド信号生成器２１２は、周波数領域ミッドバンド信号（M_{fr}（ｂ））２３６が発話に対応することを発話／音楽分類器１２９が示すと決定したことに応答して、フレームコアタイプ２６７としてＡＣＥＬＰコアタイプを選択し得る。代替的に、ミッドバンド信号生成器２１２は、周波数領域ミッドバンド信号（M_{fr}（ｂ））２３６が非発話（例えば、音楽）に対応することを発話／音楽分類器１２９が示すと決定したことに応答して、フレームコアタイプ２６７としてＴＣＸコアタイプを選択し得る。

【００８６】
[0100]ＬＢアナライザ１５７は、図１のＬＢパラメータ１５９を決定するように構成される。ＬＢパラメータ１５９は、時間領域左信号（L_t）２９０、時間領域右信号（R_t）２９２、または両方に対応する。特定の例では、ＬＢパラメータ１５９は、コアサンプルレートを含む。特定の態様では、ＬＢアナライザ１５７は、フレームコアタイプ２６７に基づいてコアサンプルレートを決定するように構成される。例えば、ＬＢアナライザ１５７は、フレームコアタイプ２６７がＡＣＥＬＰコアタイプに対応すると決定したことに応答して、コアサンプルレートとして第１のサンプルレート（例えば、１２．８ｋＨｚ）を選択するように構成される。代替的に、ＬＢアナライザ１５７は、フレームコアタイプ２６７が非ＡＣＥＬＰコアタイプ（例えば、ＴＣＸコアタイプ）に対応すると決定したことに応答して、コアサンプルレートとして第２のサンプルレート（例えば、１６ｋＨｚ）を選択するように構成される。代替の態様では、ＬＢアナライザ１５７は、デフォルト値、ユーザ入力、構成設定、またはそれらの組み合わせに基づいて、コアサンプルレートを決定するように構成される。

【００８７】
[0101]特定の態様では、ＬＢパラメータ１５９は、ピッチ値、音声アクティビティパラメータ、音声要素、またはそれらの組み合わせを含む。ピッチ値は、時間領域左信号（L_t）２９０に対応する差分ピッチ期間または絶対ピッチ期間、時間領域右信号（R_t）２９２、あるいは両方を示し得る。音声アクティビティパラメータは、発話が時間領域左信号（L_t）２９０において検出されるか、時間領域右信号（R_t）２９２において検出さ

れるか、または両方において検出されるかを示し得る。音声要素（例えば、０．０から１．０までの値）は、時間領域左信号（L_t）２９０、時間領域右信号（R_t）２９２、または両方の有声／無声（voiced/unvoiced）の性質（例えば、強い有声、弱い有声、弱い無声、または強い無声）を示す。

【００８８】

[0102] ＢＷＥアナライザ１５３は、時間領域左信号（L_t）２９０、時間領域右信号（R_t）２９２、または両方に基づいて、ＢＷＥパラメータ１５５を決定するように構成される。ＢＷＥパラメータ１５５は、利得マッピングパラメータ、スペクトルマッピングパラメータ、チャネル間ＢＷＥ基準チャネルインジケータ、またはそれらの組み合わせを含む。例えば、ＢＷＥアナライザ１５３は、ハイバンド信号と合成ハイバンド信号との比較に基づいて、利得マッピングパラメータを決定するように構成される。特定の態様では、ハイバンド信号および合成ハイバンド信号は、時間領域左信号（L_t）２９０に対応する。特定の態様では、ハイバンド信号および合成ハイバンド信号は、時間領域右信号（R_t）２９２に対応する。特定の例では、ＢＷＥアナライザ１５３は、ハイバンド信号と合成ハイバンド信号との比較に基づいて、スペクトルマッピングパラメータを決定するように構成される。説明するように、ＢＷＥアナライザ１５３は、合成ハイバンド信号に利得パラメータを適用することによって、利得調整された合成信号を生成するように、および利得調整された合成信号とハイバンド信号との比較に基づいてスペクトルマッピングパラメータを生成するように構成される。スペクトルマッピングパラメータは、スペクトルチルトを示す。

【００８９】

[0103] ミッドバンド信号生成器２１２は、周波数領域ミッドバンド信号（M_{fr}（ｂ））２３６が発話に対応することを発話／音楽分類器１２９が示すと決定したことに応答して、フレームコーダタイプ２６９として一般的な信号コーディング（ＧＳＣ）コーダタイプまたは非ＧＳＣコーダタイプを選択し得る。例えば、ミッドバンド信号生成器２１２は、周波数領域ミッドバンド信号（M_{fr}（ｂ））２３６が高いスペクトルスパース性（high spectral sparseness）（例えば、スパース性閾値よりも高い）に対応すると決定したことに応答して、非ＧＳＣコーダタイプ（例えば、修正された離散コサイン変換（ＭＤＣＴ：modified discrete cosine transform））を選択し得る。代替的に、ミッドバンド信号生成器２１２は、周波数領域ミッドバンド信号（M_{fr}（ｂ））２３６が非スパーススペクトル（例えば、スパース性閾値よりも低い）に対応すると決定したことに応答して、ＧＳＣコーダタイプを選択し得る。

【００９０】

[0104] ミッドバンド信号生成器２１２は、フレームコアタイプ２６７、フレームコーダタイプ２６９、または両方に基づいて符号化するために、ミッドバンドエンコーダ２１４に周波数領域ミッドバンド信号（M_{fr}（ｂ））２３６を提供し得る。フレームコアタイプ２６７、フレームコーダタイプ２６９、または両方は、ミッドバンドエンコーダ２１４によって符号化されるべき周波数領域ミッドバンド信号（M_{fr}（ｂ））２３６の第１のフレームに関連付けられ得る。フレームコアタイプ２６７は、前のフレームコアタイプ２６８としてメモリに記憶され得る。フレームコーダタイプ２６９は、前のフレームコーダタイプ２７０としてメモリに記憶され得る。ステレオキュー推定器２０６は、図４に関連して説明されるように、周波数領域ミッドバンド信号（M_{fr}（ｂ））２３６の第２のフレームに関連してステレオキュービットストリーム１６２を決定するために、前のフレームコアタイプ２６８、前のフレームコーダタイプ２７０、または両方を使用し得る。図中の様々なコンポーネントのグループは例示を簡略化するためのものであり、制限されるものではないことが理解されるべきである。例えば、発話／音楽分類器１２９は、ミッド信号生成パスに沿って任意のコンポーネント中に含まれ得る。説明するように、発話／音楽分類器１２９は、ミッドバンド信号生成器２１２に含まれ得る。ミッドバンド信号生成器２１２は、発話／音楽決定パラメータを生成し得る。発話／音楽決定パラメータは、図１の発話／音楽決定パラメータ１７１としてメモリに記憶され得る。ステレオキュー推定器

２０６は、図４に関連して説明されるように、周波数領域ミッドバンド信号（M_{fr}（ｂ））２３６の第2のフレームに関連してステレオキュービットストリーム１６２を決定するために、発話／音楽決定パラメータ１７１、ＬＢパラメータ１５９、ＢＷＥパラメータ１５５、またはそれらの組み合わせを使用するように構成される。

【００９１】

[0105]サイドバンドエンコーダ２１０は、ステレオキュービットストリーム１６２、周波数領域サイドバンド信号（S_{fr}（ｂ））２３４、および周波数領域ミッドバンド信号（M_{fr}（ｂ））２３６に基づいて、サイドバンドビットストリーム１６４を生成し得る。ミッドバンドエンコーダ２１４は、周波数領域ミッドバンド信号（M_{fr}（ｂ））２３６を符号化することによって、ミッドバンドビットストリーム１６６を生成し得る。特定の例では、サイドバンドエンコーダ２１０およびミッドバンドエンコーダ２１４は、それぞれ、サイドバンドビットストリーム１６４およびミッドバンドビットストリーム１６６を生成するために、ＡＣＥＬＰエンコーダ、ＴＣＸエンコーダ、または両方を含み得る。低バンドに関して、周波数領域サイドバンド信号（S_{fr}（ｂ））３３４は、変換領域コーディング技法を使用して符号化され得る。高バンドに関して、周波数領域サイドバンド信号（S_{fr}（ｂ））２３４は、（量子化されるか、または量子化されていない）前のフレームのミッドバンド信号からの予測値（prediction）として表され得る。

【００９２】

[0106]ミッドバンドエンコーダ２１４は、周波数領域ミッドバンド信号（M_{fr}（ｂ））２３６を、符号化の前に任意の他の変換／時間領域に変換し得る。例えば、周波数領域ミッドバンド信号（M_{fr}（ｂ））２３６は、時間領域に戻されるか、またはコーディングのためにＭＤＣＴ領域に変換される。

【００９３】

[0107]図２は、前に符号化されたフレームのコアタイプおよび／またはコーダタイプがＩＰＤモードを決定するために使用され、したがって、ステレオキュービットストリーム１６２中のＩＰＤ値の分解能を決定する、エンコーダ１１４の例を例示する。代替の態様では、エンコーダ１１４は、前のフレームからの値よりもむしろ、予測されるコアおよび／またはコーダタイプを使用する。例えば、図３は、予測されるコアタイプ３６８、予測されるコーダタイプ３７０、または両方に基づいてステレオキュー推定器２０６がステレオキュービットストリーム１６２を決定することができる、エンコーダ１１４の例示的実施例を描く。

【００９４】

[0108]エンコーダ１１４は、プリプロセッサ３１８に結合されたダウンミキサ３２０を含む。プリプロセッサ３１８は、マルチプレクサ（ＭＵＸ）３１６を介して、ステレオキュー推定器２０６に結合される。ダウンミキサ３２０は、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３に基づいて、時間領域左信号（L_t）２９０および時間領域右信号（R_t）２９２をダウンミックスすることによって、推定された時間領域ミッドバンド信号（M_t）３９６を生成し得る。例えば、ダウンミキサ３２０は、図２に関連して説明されるように、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３に基づいて、時間領域左信号（L_t）２９０を調整することによって、調整された時間領域左信号（L_t）２９０を生成し得る。ダウンミキサ３２０は、調整された時間領域左信号（L_t）２９０および時間領域右信号（R_t）２９２に基づいて、推定された時間領域ミッドバンド信号（M_t）３９６を生成し得る。推定された時間領域ミッドバンド信号（M_t）３９６は、（ｌ（ｔ）＋ｒ（ｔ））／2と表され得、ここで、ｌ（ｔ）は調整された時間領域左信号（L_t）２９０を含み、ｒ（ｔ）は時間領域右信号（R_t）２９２を含む。別の例では、ダウンミキサ３２０は、図２に関連して説明されるように、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３に基づいて、時間領域右信号（R_t）２９２を調整することによって、調整された時間領域右信号（R_t）２９２を生成し得る。ダウンミキサ３２０は、時間領域左信号（L_t）２９０および調整された時間領域右信号（R_t）２９２に基づいて、推定された時間領域ミッドバンド信号（M_t）３９６を生成し得る。推定された時間領域ミッドバンド信号（M_t）３９６は、（ｌ（ｔ

）＋ｒ（ｔ））／２と表され得、ここで、ｌ（ｔ）は時間領域左信号（L_t）２９０を含み、ｒ（ｔ）は調整された時間領域右信号（R_t）２９２を含む。

【００９５】

[0109]代替的に、ダウンミキサ３２０は、時間領域中でよりもむしろ、周波数領域中で動作し得る。説明するように、ダウンミキサ３２０は、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３に基づいて、周波数領域左信号（L_{fr}（ｂ））２２９および周波数領域右信号（R_{fr}（ｂ））２３１をダウンミックスすることによって、推定された周波数領域ミッドバンド信号M_{fr}（ｂ）３３６を生成し得る。例えば、ダウンミキサ３２０は、図２に関連して説明されるように、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３に基づいて、周波数領域左信号（L_{fr}（ｂ））２３０および周波数領域右信号（R_{fr}（ｂ））２３２を生成し得る。ダウンミキサ３２０は、周波数領域左信号（L_{fr}（ｂ））２３０および周波数領域右信号（R_{fr}（ｂ））２３２に基づいて、推定された周波数領域ミッドバンド信号M_{fr}（ｂ）３３６を生成し得る。推定された周波数領域ミッドバンド信号M_{fr}（ｂ）３３６は、（ｌ（ｔ）＋ｒ（ｔ））／２と表され得、ここで、ｌ（ｔ）は周波数領域左信号（L_{fr}（ｂ））２３０を含み、ｒ（ｔ）は周波数領域右信号（R_{fr}（ｂ））２３２を含む。

【００９６】

[0110]ダウンミキサ３２０は、プリプロセッサ３１８に、推定された時間領域ミッドバンド信号（M_t）３９６（または推定された周波数領域ミッドバンド信号M_{fr}（ｂ）３３６を提供し得る。プリプロセッサ３１８は、ミッドバンド信号生成器２１２に関連して説明されるように、ミッドバンド信号に基づいて、予測されるコアタイプ３６８、予測されるコーダタイプ３７０、または両方を決定し得る。例えば、プリプロセッサ３１８は、ミッドバンド信号の発話／音楽分類、ミッドバンド信号のスペクトルスパース性、または両方に基づいて、予測されるコアタイプ３６８、予測されるコーダタイプ３７０、または両方を決定し得る。特定の態様では、プリプロセッサ３１８は、ミッドバンド信号の発話／音楽分類に基づいて、予測される発話／音楽決定パラメータを決定し、予測される発話／音楽決定パラメータ、ミッドバンド信号のスペクトルスパース性、または両方に基づいて、予測されるコアタイプ３６８、予測されるコーダタイプ３７０、または両方を決定する。ミッドバンド信号は、推定された時間領域ミッドバンド信号（M_t）３９６または推定された周波数領域ミッドバンド信号M_{fr}（ｂ）３３６）を含み得る。

【００９７】

[0111]プリプロセッサ３１８は、予測されるコアタイプ３６８、予測されるコーダタイプ３７０、予測される発話／音楽決定パラメータ、またはそれらの組み合わせを、ＭＵＸ３１６に提供し得る。ＭＵＸ３１６は、ステレオキュー推定器２０６への出力を、予測されるコーディング情報（例えば、予測されるコアタイプ３６８、予測されるコーダタイプ３７０、予測される発話／音楽決定パラメータ、またはそれらの組み合わせ）、または周波数領域ミッドバンド信号M_{fr}（ｂ）２３６の前の符号化されたフレームに関連付けられた前のコーディング情報（例えば、前のフレームコアタイプ２６８、前のフレームコーダタイプ２７０、前のフレームの発話／音楽決定パラメータ、またはそれらの組み合わせ）から選択し得る。例えば、ＭＵＸ３１６は、デフォルト値、ユーザ入力に対応する値、または両方に基づいて、予測されるコーディング情報または前のコーディング情報から選択し得る。

【００９８】

[0112]図２に関連して説明されるように、ステレオキュー推定器２０６に、前のコーディング情報（例えば、前のフレームコアタイプ２６８、前のフレームコーダタイプ２７０、前のフレームの発話／音楽決定パラメータ、またはそれらの組み合わせ）を提供することは、予測されるコーディング情報（例えば、予測されるコアタイプ３６８、予測されるコーダタイプ３７０、予測される発話／音楽決定パラメータ、またはそれらの組み合わせ）を決定するために使用されるであろうリソース（例えば、時間、処理サイクル、または両方）を節約し得る。逆に、第１のオーディオ信号１３０および／または第２のオーディ

オ信号１３２の特徴に多くのフレーム間バリエーションが存在するとき、予測されるコーディング情報（例えば、予測されるコアタイプ３６８、予測されるコーダタイプ３７０、予測される発話／音楽決定パラメータ、またはそれらの組み合わせ）は、ミッドバンド信号生成器２１２によって選択された、コアタイプ、コーダタイプ、発話／音楽決定パラメータ、またはそれらの組み合わせにより明確に対応し得る。よって、（例えば、ＭＵＸ３１６への入力に基づいて）ステレオキュー推定器２０６への出力を、前のコーディング情報または予測されるコーディング情報間で動的に切り替えることは、リソースの使用量および正確性を保つことを可能にし得る。

【００９９】

[0113]図４を参照すると、ステレオキュー推定器２０６の例示的実施例が示されている。ステレオキュー推定器２０６は、チャネル間時間的ミスマッチアナライザ１２４に結合され得、それは、左信号（Ｌ）４９０の第１のフレームと右信号（Ｒ）４９２の複数のフレームとの比較に基づいて、相関信号１４５を決定し得る。特定の態様では、左信号（Ｌ）４９０は、時間領域左信号（$Ｌ_t$）２９０に対応し、一方、右信号（Ｒ）４９２は、時間領域右信号（$Ｒ_t$）２９２に対応する。代替の態様では、左信号（Ｌ）４９０は、周波数領域左信号（$Ｌ_{fr}$（ｂ））２２９に対応し、一方、右信号（Ｒ）４９２は、周波数領域右信号（$Ｒ_{fr}$（ｂ））２３１に対応する。

【０１００】

[0114]右信号（Ｒ）４９２の複数のフレームの各々は、特定のチャネル間時間的ミスマッチ値に対応し得る。例えば、右信号（Ｒ）４９２の第１のフレームは、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３に対応し得る。相関信号１４５は、左信号（Ｌ）４９０の第１のフレームと右信号（Ｒ）４９２の複数のフレームの各々との間の相関を示し得る。

【０１０１】

[0115]代替的には、チャネル間時間的ミスマッチアナライザ１２４は、右信号（Ｒ）４９２の第１のフレームと左信号（Ｌ）４９０の複数のフレームとの比較に基づいて、相関信号１４５を決定し得る。この態様では、左信号（Ｌ）４９０の複数のフレームの各々は、特定のチャネル間時間的ミスマッチ値に対応する。例えば、左信号（Ｌ）４９０の第１のフレームは、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３に対応し得る。相関信号１４５は、右信号（Ｒ）４９２の第１のフレームと左信号（Ｌ）４９０の複数のフレームの各々との間の相関を示し得る。

【０１０２】

[0116]チャネル間時間的ミスマッチアナライザ１２４は、相関信号１４５が左信号（Ｌ）４９０の第１のフレームと右信号（Ｒ）４９２の第１のフレームとの間で最も高い相関を示すと決定したことに基づいて、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３を選択し得る。例えば、チャネル間時間的ミスマッチアナライザ１２４は、相関信号１４５のピークが右信号（Ｒ）４９２の第１のフレームに対応すると決定したことに応答して、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３を選択し得る。チャネル間時間的ミスマッチアナライザ１２４は、左信号（Ｌ）４９０の第１のフレームと右信号（Ｒ）４９２の第１のフレームとの間の相関のレベルを示す、強度値１５０を決定し得る。例えば、強度値１５０は、相関信号１４５のピークの最高値に対応し得る。チャネル間時間的ミスマッチ値１６３は、左信号（Ｌ）４９０および右信号（Ｒ）４９２が、それぞれ、時間領域左信号（$Ｌ_t$）２９０および時間領域右信号（$Ｒ_t$）２９２などの時間領域信号であるとき、ＩＣＡ値２６２に対応し得る。代替的に、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３は、左信号（Ｌ）４９０および右信号（Ｒ）４９２が、それぞれ、周波数領域左信号（$Ｌ_{fr}$）２２９および周波数領域右信号（$Ｒ_{fr}$）２３１などの周波数領域信号であるとき、ＩＴＭ値２６４に対応し得る。チャネル間時間的ミスマッチアナライザ１２４は、図２に関連して説明されるように、左信号（Ｌ）４９０、右信号（Ｒ）４９２、およびチャネル間時間的ミスマッチ値１６３に基づいて、周波数領域左信号（$Ｌ_{fr}$（ｂ））２３０および周波数領域右信号（$Ｒ_{fr}$（ｂ））２３２を生成し得る。チャネル間時間的ミスマッチアナライザ１２４は、ステレオキュー推定器２０６に、周波数領域左信号（$Ｌ_{fr}$（ｂ））２３０、周波数領域右信号

（R_{fr}（ｂ））２３２、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３、強度値１５０、またはそれらの組み合わせを提供し得る。

【０１０３】

[0117]発話／音楽分類器１２９は、様々な発話／音楽分類技法を使用して、周波数領域左信号（L_{fr}）２３０（または、周波数領域右信号（L_{fr}）２３２）に基づいて発話／音楽決定パラメータ１７１を生成し得る。例えば、発話／音楽分類器１２９は、周波数領域左信号（L_{fr}）２３０（または、周波数領域右信号（L_{fr}）２３２）に関連付けられた線形予測係数（ＬＰＣ：linear prediction coefficients）を決定し得る。発話／音楽分類器１２９は、ＬＰＣを使用して周波数領域左信号（L_{fr}）２３０（または、周波数領域右信号（L_{fr}）２３２）を逆フィルタリングすることによって残差信号を生成し得、その残差信号の残りのエネルギ（residual energy）が閾値を満たすかどうかを決定することに基づいて、発話または音楽として周波数領域左信号（L_{fr}）２３０（または、周波数領域右信号（L_{fr}）２３２）を分類し得る。発話／音楽決定パラメータ１７１は、周波数領域左信号（L_{fr}）２３０（または周波数領域右信号（L_{fr}）２３２）が発話として分類されるか、または音楽として分類されるかを示し得る。特定の態様では、ステレオキュー推定器２０６は、図２に関連して説明されるように、ミッドバンド信号生成器２１２から発話／音楽決定パラメータ１７１を受信し、ここで、発話／音楽決定パラメータ１７１は、前のフレームの発話／音楽決定パラメータに対応する。別の態様では、ステレオキュー推定器２０６は、図３に関連して説明されるように、ＭＵＸ３１６から発話／音楽決定パラメータ１７１を受信し、ここで、発話／音楽決定パラメータ１７１は、前のフレームの発話／音楽決定パラメータまたは予測される発話／音楽決定パラメータに対応する。

【０１０４】

[0118]ＬＢアナライザ１５７は、ＬＢパラメータ１５９を決定するように構成される。例えば、ＬＢアナライザ１５７は、図２に関連して説明されるように、コアサンプルレート、ピッチ値、音声アクティビティパラメータ、音声要素、またはそれらの組み合わせを決定するように構成される。ＢＷＥアナライザ１５３は、図２に関連して説明されるように、ＢＷＥパラメータ１５５を決定するように構成される。

【０１０５】

[0119]ＩＰＤモードセレクタ１０８は、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３、強度値１５０、コアタイプ１６７、コーダタイプ１６９、発話／音楽決定パラメータ１７１、ＬＢパラメータ１５９、ＢＷＥパラメータ１５５、またはそれらの組み合わせに基づいて、複数のＩＰＤモードからＩＰＤモード１５６を選択し得る。コアタイプ１６７は、図２の前のフレームコアタイプ２６８、または図３の予測されるコアタイプ３６８に対応し得る。コーダタイプ１６９は、図２の前のフレームコーダタイプ２７０、または図３の予測されるコーダタイプ３７０に対応し得る。複数のＩＰＤモードは、第１の分解能４５６に対応する第１のＩＰＤモード４６５、第２の分解能４７６に対応する第２のＩＰＤモード４６７、１つまたは複数の追加のＩＰＤモード、またはそれらの組み合わせを含み得る。第１の分解能４５６は、第２の分解能４７６よりも高くなり得る。例えば、第１の分解能４５６は、第２の分解能４７６に対応する第２のビット数よりも高いビット数に対応し得る。

【０１０６】

[0120]ＩＰＤモードのいくつかの例となる制限されない例が、下記に説明される。ＩＰＤモードセレクタ１０８は、制限はされないが、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３、強度値１５０、コアタイプ１６７、コーダタイプ１６９、ＬＢパラメータ１５９、ＢＷＥパラメータ１５５、および／または発話／音楽決定パラメータ１７１を含む要素の任意の組み合わせに基づいて、ＩＰＤモード１５６を選択し得ることが理解されるべきである。特定の態様では、ＩＰＤモードセレクタ１０８は、ＩＰＤ値１６１がオーディオ品質により大きい影響を与える可能性があることを、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３、強度値１５０、コアタイプ１６７、ＬＢパラメータ１５９、ＢＷＥパラメータ１５５、コーダ

タイプ１６９、または発話／音楽決定パラメータ１７１が示すとき、ＩＰＤモード１５６として第１のＩＰＤモード４６５を選択する。

【０１０７】

[0121]特定の態様では、ＩＰＤモードセレクタ１０８は、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３が差分閾値（例えば、０）を満たす（例えば、それに等しい）との決定に応答して、ＩＰＤモード１５６として第１のＩＰＤモード４６５を選択する。ＩＰＤモードセレクタ１０８は、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３が差分閾値（例えば、０）を満たす（例えば、それに等しい）との決定に応答して、ＩＰＤ値１６１がオーディオ品質により大きい影響を与える可能性があると決定し得る。代替的に、ＩＰＤモードセレクタ１０８は、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３が差分閾値（例えば、０）を満たさない（例えば、それに等しくない）と決定したこと応答して、ＩＰＤモード１５６として第２のＩＰＤモード４６７を選択し得る。

【０１０８】

[0122]特定の態様では、ＩＰＤモードセレクタ１０８は、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３が差分閾値（例えば、０）を満たさず（例えば、それに等しくない）、かつ強度値１５０が強度閾値を満たす（例えば、それよりも大きい）との決定に応答して、ＩＰＤモード１５６として第１のＩＰＤモード４６５を選択する。ＩＰＤモードセレクタ１０８は、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３が差分閾値（例えば、０）を満たさず（例えば、それに等しくない）、かつ強度値１５０が強度閾値を満たす（例えば、それよりも大きい）と決定したことに応答して、ＩＰＤ値１６１がオーディオ品質により大きい影響を与える可能性があると決定し得る。代替的に、ＩＰＤモードセレクタ１０８は、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３が差分閾値（例えば、０）を満たさず（例えば、それに等しくない）、かつ強度値１５０が強度閾値を満たさない（例えば、それ以下である）との決定に応答して、ＩＰＤモード１５６として第２のＩＰＤモード４６７を選択し得る。

【０１０９】

[0123]特定の態様では、ＩＰＤモードセレクタ１０８は、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３が差分閾値（例えば、閾値）よりも小さいと決定したことに応答して、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３が差分閾値を満たすと決定する。この態様では、ＩＰＤモードセレクタ１０８は、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３が差分閾値以上であると決定したことに応答して、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３が差分閾値を満たさないと決定する。

【０１１０】

[0124]特定の態様では、ＩＰＤモードセレクタ１０８は、コーダタイプ１６９が非ＧＳＣコーダタイプに対応すると決定したことに応答して、ＩＰＤモード１５６として第１のＩＰＤモード４６５を選択する。ＩＰＤモードセレクタ１０８は、コーダタイプ１６９が非ＧＳＣコーダタイプに対応すると決定したことに応答して、ＩＰＤ値１６１がオーディオ品質により大きい影響を与える可能性があると決定し得る。代替的に、ＩＰＤモードセレクタ１０８は、コーダタイプ１６９がＧＳＣコーダタイプに対応すると決定したことに応答して、ＩＰＤモード１５６として第２のＩＰＤモード４６７を選択し得る。

【０１１１】

[0125]特定の態様では、ＩＰＤモードセレクタ１０８は、コアタイプ１６７がＴＣＸコアタイプに対応するかまたはコアタイプ１６７がＡＣＥＬＰコアタイプに対応し、かつコーダタイプ１６９が非ＧＳＣコーダタイプに対応すると決定したことに応答して、ＩＰＤモード１５６として第１のＩＰＤモード４６５を選択する。ＩＰＤモードセレクタ１０８は、コアタイプ１６７がＴＣＸコアタイプに対応するかまたはコアタイプ１６７がＡＣＥＬＰコアタイプに対応し、かつコーダタイプ１６９が非ＧＳＣコーダタイプに対応すると決定したことに応答して、ＩＰＤ値１６１がオーディオ品質により大きい影響を与える可能性があると決定し得る。代替的に、ＩＰＤモードセレクタ１０８は、コアタイプ１６７がＡＣＥＬＰコアタイプに対応し、かつコーダタイプ１６９がＧＳＣコーダタイプに対応すると決定したことに応答して、ＩＰＤモード１５６として第２のＩＰＤモード４６７を

選択し得る。
【０１１２】
[0126]特定の態様では、ＩＰＤモードセレクタ１０８は、周波数領域左信号（Ｌｆｒ）２３０（または周波数領域右信号（Ｌｆｒ）２３２）が非発話（例えば、音楽）として分類されたことを、発話／音楽決定パラメータ１７１が示すと決定したことに応答して、ＩＰＤモード１５６として第１のＩＰＤモード４６５を選択する。ＩＰＤモードセレクタ１０８は、周波数領域左信号（Ｌｆｒ）２３０（または周波数領域右信号（Ｌｆｒ）２３２）が非発話（例えば、音楽）として分類されたことを、発話／音楽決定パラメータ１７１が示すと決定したことに応答して、ＩＰＤ値１６１がオーディオ品質により大きい影響を与える可能性があると決定し得る。代替的に、ＩＰＤモードセレクタ１０８は、周波数領域左信号（Ｌｆｒ）２３０（または周波数領域右信号（Ｌｆｒ）２３２）が発話として分類されたことを、発話／音楽決定パラメータ１７１が示すと決定したことに応答して、ＩＰＤモード１５６として第２のＩＰＤモード４６７を選択し得る。
【０１１３】
[0127]特定の態様では、ＩＰＤモードセレクタ１０８は、ＬＢパラメータ１５９がコアサンプルレートを含み、コアサンプルレートが第１のコアサンプルレート（例えば、１６ｋＨｚ）に対応すると決定したことに応答して、ＩＰＤモード１５６として第１のＩＰＤモード４６５を選択する。ＩＰＤモードセレクタ１０８は、コアサンプルレートが第１のコアサンプルレート（例えば、１６ｋＨｚ）に対応すると決定したことに応答して、ＩＰＤ値１６１がオーディオ品質により大きい影響を与える可能性があると決定し得る。代替的に、ＩＰＤモードセレクタ１０８は、コアサンプルレートが第２のコアサンプルレート（例えば、１２ｋＨｚ）に対応すると決定したことに応答して、ＩＰＤモード１５６として第２のＩＰＤモード４６７を選択し得る。
【０１１４】
[0128]特定の態様では、ＩＰＤモードセレクタ１０８は、ＬＢパラメータ１５９が特定のパラメータを含み、その特定のパラメータの値が第１の閾値を満たすと決定したことに応答して、ＩＰＤモード１５６として第１のＩＰＤモード４６５を選択する。特定のパラメータは、ピッチ値、音声パラメータ、音声要素、利得マッピングパラメータ、スペクトルマッピングパラメータ、またはチャネル間ＢＷＥ基準チャネルインジケータを含み得る。ＩＰＤモードセレクタ１０８は、特定のパラメータが第１の閾値を満たすと決定したことに応答して、ＩＰＤ値１６１がオーディオ品質により大きい影響を与える可能性があると決定し得る。代替的に、ＩＰＤモードセレクタ１０８は、特定のパラメータが第１の閾値を満たさないと決定したことに応答して、ＩＰＤモード１５６として第２のＩＰＤモード４６７を選択し得る。
【０１１５】
[0129]下記の表１は、ＩＰＤモード１５６を選択する、上述された例示的態様の概要を提供する。しかしながら、説明される態様は制限されるとみなされるべきではないと理解されたい。代替の実装では、表１の行に示される条件の同じセットは、表１中に示されるものとは異なるＩＰＤモードを選択するようにＩＰＤモードセレクタ１０８導き得る。加えて、代替の実装では、より多い、より少ない、および／または異なる要素が考慮され得る。さらに、決定表 (decision table)は、代替的な態様において、より多くのまたはより少ない行を含み得る。
【０１１６】

【表１】

入力				選択されたモード
チャネル間時間的ミスマッチ値163	コーダタイプ169	コアタイプ167	強度値150	IPDモード156
0	GSC	ACELP	任意の強度	低い分解能またはゼロIPD
0	非GSC	ACELP	任意の強度	高い分解能
0	コーダタイプが利用可能でない	TCX	任意の強度	高い分解能
非ゼロ	任意のコーダタイプ	任意のコア	高	ゼロIPD
非ゼロ	任意のコーダタイプ	任意のコア	低	低い分解能IPD

表1

【０１１７】

[0130]ＩＰＤモードセレクタ１０８は、選択されたＩＰＤモード１５６（例えば、第１のＩＰＤモード４６５または第２のＩＰＤモード４６７）を示すＩＰＤモードインジケータ１１６をＩＰＤ推定器１２２に提供する。特定の態様では、第２のＩＰＤモード４６７に関連付けられた第２の分解能４７６は、ＩＰＤ値１６１が特定の値（例えば、ゼロ）に設定されるべきであること、ＩＰＤ値１６１の各々が特定の値（例えば、ゼロ）に設定されるべきであること、またはＩＰＤ値１６１がステレオキュービットストリーム１６２にないことを示す特定の値（例えば、ゼロ）を有する。ＩＰＤモード４６５に関連付けられた第１の分解能４５６は、特定の値（例えば、ゼロ）とは異なる（例えば、ゼロよりも大きい）別の値を有し得る。この態様では、ＩＰＤ推定器１２２は、選択されたＩＰＤモード１５６が第２のＩＰＤモード４６７に対応すると決定したことに応答して、ＩＰＤ値１６１を特定の値（例えば、ゼロ）に設定するか、ＩＰＤ値１６１の各々を特定の値（例えば、ゼロ）に設定するか、またはステレオキュービットストリーム１６２にＩＰＤモード１６１を含むことを控える。代替的に、ＩＰＤ推定器１２２は、本明細書で説明されるように、選択されたＩＰＤモード１５６が第１のＩＰＤモード４６５に対応すると決定したことに応答して、第１のＩＰＤ値４６１を決定し得る。

【０１１８】

[0131]ＩＰＤ推定器１２２は、周波数領域左信号（L_{fr}（ｂ））２３０、周波数領域右信号（R_{fr}（ｂ））２３２、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３、またはそれらの組み合わせに基づいて、第１のＩＰＤ値４６１を決定し得る。ＩＰＤ推定器１２２は、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３に基づいて、左信号（Ｌ）４９０または右信号（Ｒ）４９２のうちの少なくとも１つを調整することによって、第１のアラインされた信号および第２のアラインされた信号を生成し得る。第１のアラインされた信号は、第２のアラインされた信号と時間的にアラインされ得る。例えば、第１のアラインされた信号の第１のフレームは、左信号（Ｌ）４９０の第１のフレームに対応し得、第２のアラインされた信号の第１のフレームは、右信号（Ｒ）４９２の第１のフレームに対応し得る。第１のアラインされた信号の第１のフレームは、第２のアラインされた信号の第１のフレームにアラインされ得る。

【０１１９】

[0132]ＩＰＤ推定器１２２は、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３に基づいて、左信号（Ｌ）４９０または右信号（Ｒ）４９２のうちの１つが時間的に遅れているチャネル（temporally lagging channel）に対応すると決定し得る。例えば、ＩＰＤ推定器１２２は、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３が特定の値（例えば、０）を満たさない（例えば、それよりも小さい）と決定したことに応答して、左信号（Ｌ）４９０が時間的に遅れているチャネルに対応することを決定し得る。ＩＰＤ推定器１２２は、時間的に遅れているチャネルを非因果的に調整し得る。例えば、ＩＰＤ推定器１２２は、左信号（Ｌ）４９０

が時間的に遅れているチャネルに対応すると決定したことに応答して、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３に基づいて、左信号（Ｌ）４９０を非因果的に調整することによって、調整された信号を生成し得る。第１のアラインされた信号は、調整された信号に対応し得、第２のアラインされた信号は、右信号（Ｒ）４９２（例えば、調整されていない信号）に対応し得る。

【０１２０】

[0133]特定の態様では、ＩＰＤ推定器１２２は、周波数領域中で位相回転動作を行うことによって、第１のアラインされた信号（例えば、第１の位相回転された周波数領域信号）と、第２のアラインされた信号（例えば、第２の位相回転された周波数領域信号）とを生成する。例えば、ＩＰＤ推定器１２２は、左信号（Ｌ）４９０（または、調整された信号）において第１の変換を行うことによって、第１のアラインされた信号を生成し得る。特定の態様では、ＩＰＤ推定器１２２は、右信号（Ｒ）４９２において第２の変換を行うことによって、第２のアラインされた信号を生成する。代替の態様では、ＩＰＤ推定器１２２は、第２のアラインされた信号として右信号（Ｒ）４９２を指定する。

【０１２１】

[0134]ＩＰＤ推定器１２２は、左信号（Ｌ）４９０（または第１のアラインされた信号）の第１のフレームと、右信号（Ｒ）４９２（または第２のアラインされた信号）の第１のフレームとに基づいて第１のＩＰＤ値４６１を決定し得る。ＩＰＤ推定器１２２は、複数の周波数サブバンドの各々に関連付けられた相関信号を決定し得る。例えば、第１の相関信号は、左信号（Ｌ）４９０の第１のフレームの第１のサブバンドと、右信号（Ｒ）４９２の第１のフレームの第１のサブバンドに適用された複数の位相シフトとに基づき得る。複数の位相シフトの各々は、特定のＩＰＤ値に対応し得る。ＩＰＤ推定器１２２は、特定の位相シフトが右信号（Ｒ）４９２の第１のフレームの第１のサブバンドに適用されるとき、左信号（Ｌ）４９０の第１のサブバンドが右信号（Ｒ）４９２の第１のフレームの第１のサブバンドとの最も高い相関を有することを、第１の相関信号が示すと決定し得る。特定の位相シフトは、第１のＩＰＤ値に対応し得る。ＩＰＤ推定器１２２は、第１のサブバンドに関連付けられた第１のＩＰＤ値を、第１のＩＰＤ値４６１に加算し得る。同様に、ＩＰＤ推定器１２２は、１つまたは複数の追加のサブバンドに対応する１つまたは複数の追加のＩＰＤ値を、第１のＩＰＤ値４６１に加算し得る。特定の態様では、第１のＩＰＤ値４６１に関連付けられたサブバンドの各々は、異なっている。代替の態様では、ＩＰＤ値４６１に関連付けられたいくつかのサブバンドは、オーバーラップする。第１のＩＰＤ値４６１は、第１の分解能４５６（例えば、最も高い利用可能な分解能）に関連付けられ得る。ＩＰＤ推定器１２２によって考慮される周波数サブバンドは、同じサイズであり得るか、または異なるサイズであり得る。

【０１２２】

[0135]特定の態様では、ＩＰＤ推定器１２２は、ＩＰＤモード１５６に対応する分解能１６５を有するように第１のＩＰＤ値４６１を調整することによって、ＩＰＤ値１６１を生成する。特定の態様では、ＩＰＤ推定器１２２は、分解能１６５が第１の分解能４５６以上であると決定したことに応答して、ＩＰＤ値１６１が第１のＩＰＤ値４６１と同じであることを決定する。例えば、ＩＰＤ推定器１２２は、第１のＩＰＤ値４６１を調整することを控え得る。よって、ＩＰＤモード１５６が第１のＩＰＤ値４６１を表すのに十分な分解能（例えば、高分解能）に対応するとき、第１のＩＰＤ値４６１は、調整することなく送信され得る。代替的に、ＩＰＤ推定器１２２は、分解能１６５が第１の分解能４５６よりも低いと決定したことに応答して、第１のＩＰＤ値４６１の分解能を減少させ得るＩＰＤ値１６１を生成し得る。よって、ＩＰＤモード１５６が第１のＩＰＤ値４６１を表すのに不十分な分解能（例えば、低分解能）に対応するとき、第１のＩＰＤ値４６１は、送信前にＩＰＤ値１６１を生成するために調整され得る。

【０１２３】

[0136]特定の態様では、分解能１６５は、図１に関連して説明されるように、絶対ＩＰＤ値を表すために使用されるべきビット数を示す。ＩＰＤ値１６１は、第１のＩＰＤ値４

６１の絶対値のうちの１つまたは複数を含み得る。例えば、ＩＰＤ推定器１２２は、第１のＩＰＤ値４６１の第１の値の絶対値に基づいて、ＩＰＤ値１６１の第１の値を決定し得る。ＩＰＤ値１６１の第１の値は、第１のＩＰＤ値４６１の第１の値と同じ数端数バンドに関連付けられ得る。

【０１２４】

[0137]特定の態様では、分解能１６５は、図１に関連して説明されるように、フレームにわたってＩＰＤ値の時間的分散の量を表すために使用されるべきビット数を示す。ＩＰＤ推定器１２２は、第１のＩＰＤ値４６１と第２のＩＰＤ値との比較に基づいて、ＩＰＤ値１６１を決定し得る。第１のＩＰＤ値４６１は、ある特定のオーディオフレームに関連付けられ得、第２のＩＰＤ値は、別のオーディオフレームに関連付けられ得る。ＩＰＤ値１６１は、第１のＩＰＤ値４６１と第２のＩＰＤ値との間の時間的分散の量を示し得る。

【０１２５】

[0138]ＩＰＤ値の分解能を低減する、いくつかの例となる制限されない例が下記に説明される。様々な他の技法がＩＰＤ値の分解能を低減することが理解されるべきである。

【０１２６】

[0139]特定の態様では、ＩＰＤ推定器１２２は、ＩＰＤ値のターゲット分解能１６５が、決定されたＩＰＤ値の第１の分解能４５６よりも低いことを決定する。すなわち、ＩＰＤ推定器１２２は、決定されているＩＰＤ値によって占有されるビット数よりも、ＩＰＤを表すために利用可能なより少ないビットが存在することを決定し得る。これに応答して、ＩＰＤ推定器１２２は、第１のＩＰＤ値４６１を平均化することによってグループＩＰＤ値を生成し得、そのグループＩＰＤ値を示すためにＩＰＤ値１６１を設定し得る。よって、ＩＰＤ値１６１は、複数のＩＰＤ値（例えば、８）の第１の分解能４５６（例えば、２４ビット）よりも低い分解能（例えば、３ビット）を有する単一のＩＰＤ値を示し得る。

【０１２７】

[0140]特定の態様では、ＩＰＤ推定器１２２は、分解能１６５が第１の分解能４５６よりも低いと決定したことに応答して、予測量子化に基づいてＩＰＤ値１６１を決定する。例えば、ＩＰＤ推定器１２２は、前に符号化されたフレームに対応するＩＰＤ値（例えば、ＩＰＤ値１６１）に基づいて、予測されるＩＰＤ値を決定するためにベクトル量子化器を使用し得る。ＩＰＤ推定器１２２は、予測されるＩＰＤ値と第１のＩＰＤ値４６１との比較に基づいて、補正ＩＰＤ値（correction IPD values）を決定し得る。ＩＰＤ値１６１は、補正ＩＰＤ値を示し得る。（デルタに対応する）ＩＰＤ値１６１の各々は、第１のＩＰＤ値４６１よりも低い分解能を有し得る。よって、ＩＰＤ値１６１は、第１の分解能４５６よりも低い分解能を有し得る。

【０１２８】

[0141]特定の態様では、ＩＰＤ推定器１２２は、分解能１６５が第１の分解能４５６よりも低いと決定したことに応答して、ＩＰＤ値１６１のうちのいくつかを表すために、他のものよりもより少ないビットを使用する。例えば、ＩＰＤ推定器１２２は、ＩＰＤ値１６１の対応サブセットを生成するために、第１のＩＰＤ値４６１のサブセットの分解能を低減し得る。引き下げられた分解能（lowered resolution）を有する第１のＩＰＤ値４６１のサブセットは、特定の例では、特定の周波数バンド（例えば、より高い周波数バンドまたはより低い周波数バンド）に対応する。

【０１２９】

[0142]特定の態様では、ＩＰＤ推定器１２２は、分解能１６５が第１の分解能４５６よりも低いと決定したことに応答して、ＩＰＤ値１６１のうちのいくつかを表すために、他のものよりもより少ないビットを使用する。例えば、ＩＰＤ推定器１２２は、ＩＰＤ値１６１の対応サブセットを生成するために、第１のＩＰＤ値４６１のサブセットの分解能を低減し得る。第１のＩＰＤ値４６１のサブセットは、特定の周波数バンド（例えば、より高い周波数バンド）に対応し得る。

【０１３０】

[0143]特定の態様では、分解能１６５は、ＩＰＤ値１６１のカウントに対応する。ＩＰＤ推定器１２２は、そのカウントに基づいて、第１のＩＰＤ値４６１のサブセットを選択し得る。例えば、サブセットのサイズは、カウント以下であり得る。特定の態様では、ＩＰＤ推定器１２２は、第１のＩＰＤ値４６１に含まれるＩＰＤ値の数がカウントよりも大きいと決定したことに応答して、第１のＩＰＤ値４６１から特定の周波数バンド（例えば、より高い周波数バンド）に対応するＩＰＤ値を選択する。ＩＰＤ値１６１は、第１のＩＰＤ値４６１の選択されたサブセットを含み得る。

【０１３１】

[0144]特定の態様では、ＩＰＤ推定器１２２は、分解能１６５が第１の分解能４５６よりも低いと決定したことに応答して、多項式関数（polynomial coefficient）に基づいてＩＰＤ値１６１を決定する。例えば、ＩＰＤ推定器１２２は、第１のＩＰＤ値４６１に近い多項式（例えば、最も適合する多項式）を決定し得る。ＩＰＤ推定器１２２は、ＩＰＤ値１６１を生成するために多項式関数を量子化し得る。よって、ＩＰＤ値１６１は、第１の分解能４５６よりも低い分解能を有し得る。

【０１３２】

[0145]特定の態様では、ＩＰＤ推定器１２２は、分解能１６５が第１の分解能４５６よりも低いと決定したことに応答して、第１のＩＰＤ値４６１のサブセットを含むためにＩＰＤ値１６１を生成する。第１のＩＰＤ値４６１のサブセットは、特定の周波数バンド（例えば、高優先度の周波数バンド）に対応し得る。ＩＰＤ推定器１２２は、第１のＩＰＤ値４６１の第２のサブセットの分解能を低減することによって、１つまたは複数の追加のＩＰＤ値を生成し得る。ＩＰＤ値１６１は、追加のＩＰＤ値を含み得る。第１のＩＰＤ値４６１の第２のサブセットは、特定の周波数バンド（例えば、中優先度の周波数バンド（medium priority frequency bands））に対応し得る。第１のＩＰＤ値４６１の第３のサブセットは、第３の特定の周波数バンド（例えば、低優先度の周波数バンド）に対応し得る。ＩＰＤ値１６１は、第３の特定の周波数バンドに対応するＩＰＤ値を除外し得る。特定の態様では、低周波数バンドなどのオーディオ品質により大きい影響を与える周波数バンドは、高優先度を有する。いくつかの例では、どの周波数バンドが高優先度であるかは、（例えば、発話／音楽決定パラメータ１７１に基づいて）フレームに含まれるオーディオコンテンツのタイプに依存し得る。説明するように、発話データは低い周波数範囲に主に位置し得るが、音楽データは周波数範囲にわたってより分散され得るため、低周波数バンドは、発話フレームに関して優先され得るが、音楽フレームに関しては優先されない可能性がある。

【０１３３】

[0146]ステレオキュー推定器２０６は、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３、ＩＰＤ値１６１、ＩＰＤモードインジケータ１１６、またはそれらの組み合わせを示す、ステレオキュービットストリーム１６２を生成し得る。ＩＰＤ値１６１は、第１の分解能４５６以上の特定の分解能を有し得る。その特定の分解能（例えば、３ビット）は、ＩＰＤモード１５６に関連付けられた図１の分解能１６５（例えば、低分解能）に対応し得る。

【０１３４】

[0147]よって、ＩＰＤ推定器１２２は、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３、強度値１５０、コアタイプ１６７、コーダタイプ１６９、発話／音楽決定パラメータ１７１、またはそれらの組み合わせに基づいてＩＰＤ値１６１の分解能を動的に調整し得る。ＩＰＤ値１６１は、ＩＰＤ値１６１がオーディオ品質により大きい影響を与えると予測されるとき、より高い分解能を有し得、ＩＰＤ値１６１がオーディオ品質にそれほど影響を与えないと予測されるとき、より低い分解能を有し得る。

【０１３５】

[0148]図５を参照すると、動作の方法が示され、概して５００と示されている。方法５００は、図１のＩＰＤモードセレクタ１０８、エンコーダ１１４、第１のデバイス１０４、システム１００、またはそれらの組み合わせによって行われ得る。

【０１３６】

[0149]方法５００は、５０２において、チャネル間時間的ミスマッチ値が０に等しいかどうかを決定することを含む。例えば、図１のＩＰＤモードセレクタ１０８は、図１のチャネル間時間的ミスマッチ値１６３が０に等しいかどうかを決定し得る。

【０１３７】

[0150]方法５００はまた、チャネル間時間的ミスマッチが０に等しくないと決定したことに応答して、５０４において、強度値が強度閾値よりも小さいかどうかを決定することを含む。例えば、図１のＩＰＤモードセレクタ１０８は、図１のチャネル間時間的ミスマッチ値１６３が０に等しくないと決定したことに応答して、図１の強度値１５０が強度閾値よりも小さいかどうかを決定し得る。

【０１３８】

[0151]方法５００は、強度値が強度閾値以上であると決定したことに応答して、５０６において、「ゼロ分解能」を選択することをさらに含む。例えば、図１のＩＰＤモードセレクタ１０８は、図１の強度値１５０が強度閾値以上であると決定したことに応答して、図１のＩＰＤモード１５６として第１のＩＰＤモードを選択し得、ここで、第１のＩＰＤモードは、ＩＰＤ値を表すためのステレオキュービットストリーム１６２のゼロビットを使用することに対応する。

【０１３９】

[0152]特定の態様では、図１のＩＰＤモードセレクタ１０８は、発話／音楽決定パラメータ１７１が特定の値（例えば、１）を有すると決定したことに応答して、ＩＰＤモード１５６として第１のＩＰＤモードを選択する。例えば、ＩＰＤモードセレクタ１０８は、下記の疑似コードに基づいてＩＰＤモード１５６を選択する。

【０１４０】

【数１】

```
hStereoDft→gainIPD_sm =0.5f * hStereoDft→gainIPD_sm + 0.5 *
        (gainIPD/hStereoDft→ipd_band_max); /* to decide on use of no IPD */
hStereoDft→no_ipd_flag = 0; /* Set flag initially to zero – subband IPD */
if ( (hStereoDft→gainIPD_sm >= 0.75f || (hStereoDft→prev_no_ipd_flag &&
        sp_aud_decision0)))
{
        hStereoDft → no_ipd_flag = 1 ; /* Set the flag */
}
```

【０１４１】

[0153]ここで、「hStereoDft→no_ipd_flag」は、ＩＰＤモード１５６に対応し、第１の値（例えば、１）は、第１のＩＰＤモード（例えば、ゼロ分解能モードまたは低分解能モード）を示し、第２の値（例えば、０）は、第２のＩＰＤモード（例えば、高分解能モード）を示し、「hStereoDft→gainIPD_sm」は、強度値１５０に対応し、「sp_aud_decision0」は、発話／音楽決定パラメータ１７１に対応する。ＩＰＤモードセレクタ１０８は、高分解能（例えば、「hStereoDft→no_ipd_flag = 0」）に対応する第２のＩＰＤモードにＩＰＤモード１５６を初期化する。ＩＰＤモードセレクタ１０８は、発話／音楽決定パラメータ１７１（例えば、「sp_aud_decision0」）に少なくとも部分的に基づいて、ゼロ分解能に対応する第１のＩＰＤモードにＩＰＤモード１５６を設定する。特定の態様では、ＩＰＤモードセレクタ１０８は、強度値１５０が閾値（例えば、０．７５ｆ）を満たし（例えば、それ以上である）、発話／音楽決定パラメータ１７１が特定の値（例えば、１）を有するか、コアタイプ１６７が特定の値を有し、コーダタイプ１６９が特定の値を有するか、ＬＢパラメータ１５９の１つまたは複数のパラメータ（例えば、コアサンプルレート、ピッチ値、音声アクティビティパラメータ、または音声要素）が特定の値を有するか、ＢＷＥパラメータ１５５の１つまたは複数のパラメータ（例えば、利得マッピングパラメータ、スペクトルマッピングパラメータ、またはチャネル間基準チャネルインジケ

ータ）が特定の値を有するか、またはそれらの組み合わせであると決定したことに応答して、ＩＰＤモード１５６として第１のＩＰＤモードを選択するように構成される。

【０１４２】

[0154]方法５００はまた、５０４において強度値が強度閾値よりも小さいと決定したことに応答して、５０８において低分解能を選択することを含む。例えば、図１のＩＰＤモードセレクタ１０８は、図１の強度値１５０が強度値よりも小さいと決定したことに応答して、図１のＩＰＤモード１５６として第２のＩＰＤモードを選択し得、ここで、第２のＩＰＤモードは、ステレオキュービットストリーム１６２においてＩＰＤ値を表すために低分解能（例えば、３ビット）を使用することに対応する。特定の態様では、ＩＰＤモードセレクタ１０８は、強度値１５０が強度閾値よりも小さいか、発話／音楽決定パラメータ１７１が特定の値（例えば、１）を有するか、ＬＢパラメータ１５９のうちの１つまたは複数が特定の値を有するか、ＢＷＥパラメータ１５５のうちの少なくとも１つが特定の値を有するか、またはそれらの組み合わせであると決定したことに応答して、ＩＰＤモード１５６として第２のＩＰＤモードを選択するように構成される。

【０１４３】

[0155]方法５００は、５０２においてチャネル間時間的ミスマッチが０に等しいと決定したことに応答して、５１０においてコアタイプがＡＣＥＬＰコアタイプに対応するかどうかを決定することをさらに含む。例えば、図１のＩＰＤモードセレクタ１０８は、図１のチャネル間時間的ミスマッチ値１６３が０に等しいと決定したことに応答して、図１のコアタイプ１６７がＡＣＥＬＰコアタイプに対応するかどうかを決定し得る。

【０１４４】

[0156]方法５００はまた、５１０においてコアタイプがＡＣＥＬＰコアタイプに対応しないと決定したことに応答して、５１２において高分解能を選択することを含む。例えば、図１のＩＰＤモードセレクタ１０８は、図１のコアタイプ１６７がＡＣＥＬＰコアタイプに対応しないと決定したことに応答して、図１のＩＰＤモード１５６として第３のＩＰＤモードを選択し得る。第３のＩＰＤモードは、高分解能（例えば、１６ビット）に関連付けられ得る。

【０１４５】

[0157]方法５００はさらに、５１０においてコアタイプがＡＣＥＬＰコアタイプに対応すると決定したことに応答して、コーダタイプが５１４においてＧＳＣコアタイプに対応するかどうかを決定することをさらに含む。例えば、図１のＩＰＤモードセレクタ１０８は、図１のコアタイプ１６７がＡＣＥＬＰコアタイプに対応すると決定したことに応答して、図１のコーダタイプ１６９がＧＳＣコーダタイプに対応するかどうかを決定し得る。

【０１４６】

[0158]方法５００はまた、５１４においてコーダタイプがＧＳＣコーダタイプに対応すると決定したことに応答して、５０８に進むことを含む。例えば、図１のＩＰＤモードセレクタ１０８は、図１のコーダタイプ１６９がＧＳＣコアタイプに対応すると決定したことに応答して、図１のＩＰＤモード１５６として第２のＩＰＤモードを選択し得る。

【０１４７】

[0159]方法５００は、５１４においてコーダタイプがＧＳＣコーダタイプに対応しないと決定したことに応答して、５１２に進むことをさらに含む。例えば、図１のＩＰＤモードセレクタ１０８は、図１のコーダタイプ１６９がＧＳＣコーダタイプに対応しないと決定したことに応答して、図１のＩＰＤモード１５６として第３のＩＰＤモードを選択し得る。

【０１４８】

[0160]方法５００は、ＩＰＤモード１５６を決定する例示的実施例に対応する。方法５００に例示される一連の動作は、説明を容易にするためのものであることが理解されるべきである。いくつかの実装では、ＩＰＤモード１５６は、図５に示されているものより多い、より少ない、および／または異なる動作を含む、異なる一連の動作に基づいて選択され得る。ＩＰＤモード１５６は、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３、強度値１５０、

コアタイプ１６７、コーダタイプ１６９、または発話／音楽決定パラメータ１７１の任意の組み合わせに基づいて選択され得る。
【０１４９】
[0161]図６を参照すると、動作の方法が示されており、概して６００と示されている。方法６００は、図１のＩＰＤ推定器１２２、ＩＰＤモードセレクタ１０８、チャネル間時間的ミスマッチアナライザ１２４、エンコーダ１１４、送信機１１０、システム１００、図２のステレオキュー推定器２０６、サイドバンドエンコーダ２１０、ミッドバンドエンコーダ２１４、またはそれらの組み合わせによって行われ得る。
【０１５０】
[0162]６０２において、方法６００は、デバイスにおいて、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号との間の時間的ずれを示すチャネル間時間的ミスマッチ値を決定することを含む。例えば、チャネル間時間的ミスマッチアナライザ１２４は、図１および図４に関連して説明されるように、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３を決定し得る。チャネル間時間的ミスマッチ値１６３は、第１のオーディオ信号１３０と第２のオーディオ信号１３２との間の時間的ずれ（例えば、時間遅延）を示し得る。
【０１５１】
[0163]６０４において、方法６００はまた、デバイスにおいて、少なくともチャネル間時間的ミスマッチ値に基づいてＩＰＤモードを選択することを含む。例えば、ＩＰＤモードセレクタ１０８は、図１および図４に関連して説明されるように、少なくともチャネル間時間的ミスマッチ値１６３に基づいてＩＰＤモード１５６を決定し得る。
【０１５２】
[0164]６０６において、方法６００は、デバイスにおいて、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号とに基づいてＩＰＤ値を決定することをさらに含む。例えば、ＩＰＤ推定器１２２は、図１および図４に関連して説明されるように、第１のオーディオ信号１３０および第２のオーディオ信号１３２に基づいてＩＰＤ値１６１を決定し得る。ＩＰＤ値１６１は、選択されたＩＰＤモード１５６に対応する分解能１６５を有し得る。
【０１５３】
[0165]６０８において、方法６００はまた、デバイスにおいて、第１のオーディオ信号および第２のオーディオ信号に基づいてミッドバンド信号を生成することを含む。例えば、ミッドバンド信号生成器２１２は、図２に関連して説明されるように、第１のオーディオ信号１３０および第２のオーディオ信号１３２に基づいて周波数領域ミッドバンド信号（M_{fr}（ｂ））２３６を生成し得る。
【０１５４】
[0166]６１０において、方法６００は、デバイスにおいて、ミッドバンド信号に基づいてミッドバンドビットストリームを生成することをさらに含む。例えば、ミッドバンドエンコーダ２１４は、図２に関連して説明されるように、周波数領域ミッドバンド信号（M_{fr}（ｂ））２３６に基づいてミッドバンドビットストリーム１６６を生成し得る。
【０１５５】
[0167]６１２において、方法６００はまた、デバイスにおいて、第１のオーディオ信号および第２のオーディオ信号に基づいてサイドバンド信号を生成することを含む。例えば、サイドバンド信号生成器２０８は、図２に関連して説明されるように、第１のオーディオ信号１３０および第２のオーディオ信号１３２に基づいて周波数領域サイドバンド信号（S_{fr}（ｂ））２３４を生成し得る。
【０１５６】
[0168]６１４において、方法６００は、デバイスにおいて、サイドバンド信号に基づいてサイドバンドビットストリームを生成することをさらに含む。例えば、サイドバンドエンコーダ２１０は、図２に関連して説明されるように、周波数領域サイドバンド信号（S_{fr}（ｂ））２３４に基づいてサイドバンドビットストリーム１６４を生成し得る。
【０１５７】
[0169]６１６において、方法６００はまた、デバイスにおいて、ＩＰＤ値を示すステレ

オキュービットストリームを生成することを含む。例えば、ステレオキュー推定器２０６は、図２～図４に関連して説明されるように、ＩＰＤ値１６１を示すステレオキュービットストリーム１６２を生成し得る。

【０１５８】

[0170]６１８において、方法６００は、デバイスからサイドバンドビットストリームを送信することをさらに含む。例えば、図１の送信機１１０は、サイドバンドビットストリーム１６４を送信し得る。送信機１１０は、ミッドバンドビットストリーム１６６またはステレオキュービットストリーム１６２のうちの少なくとも１つを追加で送信し得る。

【０１５９】

[0171]よって、方法６００は、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３に少なくとも部分的に基づいて、ＩＰＤ値１６１の分解能を動的に調整することを可能にし得る。より大きいビット数は、ＩＰＤ値１６１がオーディオ品質により大きい影響を与えるとき、ＩＰＤ値１６１を符号化するために使用され得る。

【０１６０】

[0172]図７を参照すると、デコーダ１１８の特定の実装を例示する図が示されている。符号化されたオーディオ信号は、デコーダ１１８のデマルチプレクサ（ＤＥＭＵＸ）７０２に提供される。符号化されたオーディオ信号は、ステレオキュービットストリーム１６２、サイドバンドビットストリーム１６４、およびミッドバンドビットストリーム１６６を含み得る。デマルチプレクサ７０２は、符号化されたオーディオ信号からミッドバンドビットストリーム１６６を抽出するように構成され得、ミッドバンドデコーダ７０４にミッドバンドビットストリーム１６６を提供する。デマルチプレクサ７０２はまた、符号化されたオーディオ信号から、サイドバンドビットストリーム１６４およびステレオキュービットストリーム１６２を抽出するように構成され得る。サイドバンドビットストリーム１６４およびステレオキュービットストリーム１６２は、サイドバンドデコーダ７０６に提供され得る。

【０１６１】

[0173]ミッドバンドデコーダ７０４は、ミッドバンド信号７５０を生成するために、ミッドバンドビットストリーム１６６を復号するように構成され得る。ミッドバンド信号７５０が時間領域信号である場合、変換７０８は、周波数領域ミッドバンド信号（M_{fr}（ｂ））７５２を生成するために、ミッドバンド信号７５０に適用され得る。周波数領域ミッドバンド信号７５２は、アップミキサ７１０に提供され得る。しかしながら、ミッドバンド信号７５０が周波数領域信号である場合、ミッドバンド信号７５０は、アップミキサ７１０に直接提供され、変換７０８は、バイパスされるか、またはデコーダ１１８中に存在しない可能性がある。

【０１６２】

[0174]サイドバンドデコーダ７０６は、サイドバンドビットストリーム１６４およびステレオキュービットストリーム１６２に基づいて周波数領域サイドバンド信号（S_{fr}（ｂ））７５４を生成し得る。例えば、１つまたは複数のパラメータ（例えば、エラーパラメータ）は、ローバンドおよびハイバンドについて復号され得る。周波数領域サイドバンド信号７５４はまた、アップミキサ７１０にも提供され得る。

【０１６３】

[0175]アップミキサ７１０は、周波数領域ミッドバンド信号７５２および周波数領域サイドバンド信号７５４に基づいてアップミックス動作を行い得る。例えば、アップミキサ７１０は、周波数領域ミッドバンド信号７５２および周波数領域サイドバンド信号７５４に基づいて、第１のアップミックスされた信号（L_{fr}（ｂ））７５６および第２のアップミックスされた信号（R_{fr}（ｂ））７５８を生成し得る。よって、説明された例では、第１のアップミックスされた信号７５６は、左チャネル信号であり得、第２のアップミックスされた信号７５８は、右チャネル信号であり得る。第１のアップミックスされた信号７５６は、M_{fr}（ｂ）＋S_{fr}（ｂ）と表され得、第２のアップミックスされた信号７５８は、M_{fr}（ｂ）－S_{fr}（ｂ）と表され得る。アップミックスされた信号７５６

、７５８は、ステレオキュープロセッサ７１２に提供され得る。

【０１６４】

[0176]ステレオキュープロセッサ７１２は、図８に関連してさらに説明されるように、ＩＰＤモードアナライザ１２７、ＩＰＤアナライザ１２５、または両方を含み得る。ステレオキュープロセッサ７１２は、信号７５９、７６１を生成するために、ステレオキュービットストリーム１６２を、アップミックスされた信号７５６、７５８に適用し得る。例えば、ステレオキュービットストリーム１６２は、周波数領域中で、アップミックスされた左および右チャネルに適用され得る。説明するように、ステレオキュープロセッサ７１２は、ＩＰＤ値１６１に基づいて、アップミックスされた信号７５６を位相回転することによって、信号７５９（例えば、位相回転された周波数領域出力信号）を生成し得る。ステレオキュープロセッサ７１２は、ＩＰＤ値１６１に基づいて、アップミックスされた信号７５８を位相回転することによって、信号７６１（例えば、位相回転された周波数領域出力信号）を生成し得る。利用可能なとき、ＩＰＤ（位相差）は、図８に関連してさらに説明されるように、チャネル間位相差を維持するために、左および右チャネル上に分散され得る。信号７５９、７６１は、時間的プロセッサ７１３に提供され得る。

【０１６５】

[0177]時間的プロセッサ７１３は、信号７６０、７６２を生成するために、信号７５９、７６１にチャネル間時間的ミスマッチ値１６３を適用し得る。例えば、時間的プロセッサ７１３は、エンコーダ１１４において行われた時間的調整を取り消す（undo）ために、逆の時間的調整（reverse temporal adjustment）を信号７５９（または信号７６１）に行い得る。時間的プロセッサ７１３は、図２のＩＴＭ値２６４（例えば、ＩＴＭ値２６４の負）に基づいて信号７５９をシフトすることによって、信号７６０を生成し得る。例えば、時間的プロセッサ７１３は、ＩＴＭ値２６４（例えば、ＩＴＭ値２６４の負）に基づいて信号７５９において因果的シフト動作を行うことによって、信号７６０を生成し得る。因果的シフト動作は、信号７６０が信号７６１とアラインするように、信号７５９を「前方に引き寄せ（pull forward）」得る。信号７６２は、信号７６１に対応し得る。代替の態様では、時間的プロセッサ７１３は、ＩＴＭ値２６４（例えば、ＩＴＭ値２６４の負）に基づいて信号７６１をシフトすることによって、信号７６２を生成する。例えば、時間的プロセッサ７１３は、ＩＴＭ値２６４（例えば、ＩＴＭ値２６４の負）に基づいて信号７６１において因果的シフト動作を行うことによって、信号７６２を生成し得る。因果的シフト動作は、信号７６２が信号７５９とアラインするように、信号７６１を前方に引き寄せ（例えば、時間的にシフトさせ）得る。信号７６０は、信号７５９に対応し得る。

【０１６６】

[0178]逆変換７１４は、第１の時間領域信号（例えば、第１の出力信号（$Ｌ_t$）１２６）を生成するために、信号７６０に適用され得、逆変換７１６は、第２の時間領域信号（例えば、第２の出力信号（$Ｒ_t$）１２８）を生成するために、信号７６２に適用され得る。逆変換７１４、７１６の制限されない例は、逆離散コサイン変換（ＩＤＣＴ：Inverse Discrete Cosine Transform）動作、逆高速フーリエ変換（ＩＦＦＴ：Inverse Fast Fourier Transform）動作などを含む。

【０１６７】

[0179]代替の態様では、時間的調整は、逆変換７１４、７１６に後続する時間領域において行われる。例えば、逆変換７１４は、第１の時間領域信号を生成するために、信号７５９に適用され得、逆変換７１６は、第２の時間領域信号を生成するために、信号７６１に適用され得る。第１の時間領域信号または第２の時間領域信号は、第１の出力信号（$Ｌ_t$）１２６および第２の出力信号（$Ｒ_t$）１２８を生成するために、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３に基づいてシフトされ得る。例えば、第１の出力信号（$Ｌ_t$）１２６（例えば、第１のシフトされた時間領域出力信号）は、図２のＩＣＡ値２６２（例えば、ＩＣＡ値２６２の負）に基づいて第１の時間領域信号において因果的シフト動作を行うことによって生成され得る。第２の出力信号（$Ｒ_t$）１２８は、第２の時間領域信号に対応し得る。別の例では、第２の出力信号（$Ｒ_t$）１２８（例えば、第２のシフトされた時間領

域出力信号）は、図２のＩＣＡ値２６２（例えば、ＩＣＡ値２６２の負）に基づいて第２の時間領域信号において因果的シフト動作を行うことによって生成され得る。第１の出力信号（Ｌ$_{t}$）１２６は、第１の時間領域信号に対応し得る。

【０１６８】

[0180]第１の信号（例えば、信号７５９、信号７６１、第１の時間領域信号、または第２の時間領域信号）において因果的シフト動作を行うことは、デコーダ１１８において時間的に第１の信号を遅延させること（例えば、前方に引き寄せること）に対応し得る。第１の信号（例えば、信号７５９、信号７６１、第１の時間領域信号、または第２の時間領域信号）は、図１のエンコーダ１１４においてターゲット信号（例えば、周波数領域左信号（Ｌ$_{fr}$（ｂ））２２９、周波数領域右信号（Ｒ$_{fr}$（ｂ））２３１、時間領域左信号（Ｌ$_{t}$）２９０、または時間領域右信号（Ｒ$_{t}$）２９２）を前進させること（advancing）を補償するために、デコーダ１１８において遅延され得る。例えば、エンコーダ１１４において、ターゲット信号（例えば、図２の周波数領域左信号（Ｌ$_{fr}$（ｂ））２２９、周波数領域右信号（Ｒ$_{fr}$（ｂ））２３１、時間領域左信号（Ｌ$_{t}$）２９０、または時間領域右信号（Ｒ$_{t}$）２９２）は、図３に関連して説明されるように、ＩＴＭ値１６３に基づいて、ターゲット信号を時間的にシフトすることによって、前進する。デコーダ１１８において、ターゲット信号の再構成されたバージョンに対応する第１の出力信号（例えば、信号７５９、信号７６１、第１の時間領域信号、または第２の時間領域信号）は、ＩＴＭ値１６３の負の値に基づいて、出力信号を時間的にシフトすることによって、遅延される。

【０１６９】

[0181]特定の態様では、図１のエンコーダ１１４において、遅延信号は、基準信号の第１のフレームと、遅延信号の第２のフレームをアラインすることによって基準信号とアラインされ、ここで、遅延信号の第１のフレームは、基準信号の第１のフレームと同時にエンコーダ１１４において受信され、遅延信号の第２のフレームは、遅延信号の第１のフレームに後続して受信され、ＩＴＭ値１６３は、遅延信号の第１のフレームと遅延信号の第２のフレームとの間のフレーム数を示す。デコーダ１１８は、第２の出力信号の第１のフレームと、第１の出力信号の第１のフレームをアラインすることによって第１の出力信号を因果的にシフトし（例えば、前方に引き寄せ）、ここで、第１の出力信号の第１のフレームは、遅延信号の第１のフレームの再構成されたバージョンに対応し、第２の出力信号の第１のフレームは、基準信号の第１のフレームの再構成されたバージョンに対応する。第２のデバイス１０６は、第２の出力信号の第１のフレームを出力することと同時に第１の出力信号の第１のフレームを出力する。説明を容易にするためにフレームレベルシフティングが説明され、いくつかの態様では、サンプルレベルの因果的シフティングが第１の出力信号において行われることが理解されるべきである。第１の出力信号１２６または第２の出力信号１２８のうちの一方が、因果的にシフトされた第１の出力信号に対応し、第１の出力信号１２６または第２の出力信号１２８のうちのもう一方が、第２の出力信号に対応する。よって、第２のデバイス１０６は、第２のオーディオ信号１３２に関連する第１のオーディオ信号１３０間の時間的ずれ（ある場合）に対応する、第２の出力信号１２８に関連する第１の出力信号１２６において、時間的ずれ（例えば、ステレオエフェクト）を（少なくとも部分的に）維持する。

【０１７０】

[0182]１つの実装によると、第１の出力信号（Ｌ$_{t}$）１２６は、位相調整された第１のオーディオ信号１３０の再構成されたバージョンに対応し、一方、第２の出力信号（Ｒ$_{t}$）１２８は、位相調整された第２のオーディオ信号１３２の再構成されたバージョンに対応する。１つの実装によると、アップミキサ７１０において行われるような本明細書で説明される１つまたは複数の動作は、ステレオキュープロセッサ７１２において行われる。別の実装によると、ステレオキュープロセッサ７１２において行われるような本明細書で説明される１つまたは複数の動作は、アップミキサ７１０において行われる。さらに別の実装によると、アップミキサ７１０およびステレオキュープロセッサ７１２は、単一の処

理要素（例えば、単一のプロセッサ）内に実装され得る。

【０１７１】

[0183]図８を参照すると、デコーダ１１８のステレオキュープロセッサ７１２の特定の実装を例示する図が示されている。ステレオキュープロセッサ７１２は、ＩＰＤアナライザ１２５に結合されたＩＰＤモードアナライザ１２７を含み得る。

【０１７２】

[0184]ＩＰＤモードアナライザ１２７は、ステレオキュービットストリーム１６２がＩＰＤモード１１６を含むことを決定し得る。ＩＰＤモードアナライザ１２７は、ＩＰＤモードインジケータ１１６がＩＰＤモード１５６を示すことを決定し得る。代替の態様では、ＩＰＤモードアナライザ１２７は、ＩＰＤモードインジケータ１１６が、ステレオキュービットストリーム１６２に含まれないと決定したことに応答して、図４に関連して説明されるように、コアタイプ１６７、コーダタイプ１６９、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３、強度値１５０、発話／音楽決定パラメータ１７１、ＬＢパラメータ１５９、ＢＷＥパラメータ１５５、またはそれらの組み合わせに基づいてＩＰＤモード１５６を決定する。ステレオキュービットストリーム１６２は、コアタイプ１６７、コーダタイプ１６９、チャネル間時間的ミスマッチ値１６３、強度値１５０、発話／音楽決定パラメータ１７１、ＬＢパラメータ１５９、ＢＷＥパラメータ１５５、またはそれらの組み合わせを示し得る。特定の態様では、コアタイプ１６７、コーダタイプ１６９、発話／音楽決定パラメータ１７１、ＬＢパラメータ１５９、ＢＷＥパラメータ１５５、またはそれらの組み合わせは、前のフレームに関してステレオキュービットストリームに示される。

【０１７３】

[0185]特定の態様では、ＩＰＤモードアナライザ１２７は、エンコーダ１１４から受信されるＩＰＤ値１６１を使用するかどうかを、ＩＴＭ値１６３に基づいて決定する。例えば、ＩＰＤモードアナライザ１２７は、下記の擬似コードに基づいて、ＩＰＤ値１６１を使用するかどうかを決定する。

【０１７４】

【数２】

```
c = (1+g+STEREO_DFT_FLT_MIN)/(1-g+STEREO_DFT_FLT_MIN);
if ( b < hStereoDft→res_pred_band_min && hStereoDft→res_cod_mode[k+k_offset]
        && fabs (hStereoDft→itd[k+k_offset]) >80.0f)
{
        alpha = 0;
        beta = (float)(atan2(sin(alpha), (cos(alpha) + 2*c))); /* beta applied in both
                directions is limited [-pi, pi]*/
}
else
{
        alpha = pIpd[b];
        beta = (float)(atan2(sin(alpha), (cos(alpha) + 2*c))); /* beta applied in both
                directions is limited [-pi, pi]*/
}
```

【０１７５】

[0186]ここで、「hStereoDft→res_cod_mode[k+k_offset]」は、サイドバンドビットストリーム１６４がエンコーダ１１４によって提供されているかどうかを示し、「hStereoDft→itd[k+k_offset]」は、ＩＴＭ値１６３に対応し、「pIpd[b]」は、ＩＰＤ値１６１に対応する。ＩＰＤモードアナライザ１２７は、サイドバンドビットストリーム１６４がエ

ンコーダ１１４によって提供されかつＩＴＭ値１６３（例えば、ＩＴＭ値１６３の絶対値）が閾値（例えば、８０．０ｆ）よりも大きいと決定したことに応答して、ＩＰＤ値１６１が使用されるべきであることを決定する。例えば、ＩＰＤモードアナライザ１２７は、サイドバンドビットストリーム１６４がエンコーダ１１４によって提供されておりかつＩＴＭ値１６３（例えば、ＩＴＭ値１６３の絶対値）が閾値（例えば、８０．０ｆ）よりも大きいと決定したことに少なくとも部分的に基づいて、ＩＰＤモード１５６（例えば、「alpha = 0」）として第１のＩＰＤモードをＩＰＤアナライザ１２５に提供する。第１のＩＰＤモードは、ゼロ分解能に対応する。ゼロ分解能に対応するようにＩＰＤモード１５６を設定することは、ＩＴＭ値１６３が大きいシフト（例えば、ＩＴＭ値１６３の絶対値が閾値よりも大きい）を示しかつ残差コーディング（residual coding）が低周波数バンドにおいて使用されるとき、出力信号（例えば、第１の出力信号１２６、第２の出力信号１２８、または両方）のオーディオ品質を改善する。残差コーディングを使用することは、サイドバンドビットストリーム１６４をデコーダ１１８に提供するエンコーダ１１４と、出力信号（例えば、第１の出力信号１２６、第２の出力信号１２８、または両方）を生成するためにサイドバンドビットストリーム１６４を使用するデコーダ１１８とに対応する。特定の態様では、エンコーダ１１４およびデコーダ１１８は、より高いビットレート（例えば、毎秒２０キロビット（ｋｂｐｓ）よりも大きい）のために（残差予測に加えて）残差コーディングを使用するように構成される。

【０１７６】

[0187]代替的に、ＩＰＤモードアナライザ１２７は、サイドバンドビットストリーム１６４がエンコーダ１１４によって提供されていないか、またはＩＴＭ値１６３（例えば、ＩＴＭ値１６３の絶対値）が閾値（例えば、８０．０ｆ）以下であると決定したことに応答して、ＩＰＤ値１６１が使用されるべきであることを決定する（例えば、「alpha = pIpd[b]」）。例えば、ＩＰＤモードアナライザ１２７は、ＩＰＤアナライザ１２５に（ステレオキュービットストリーム１６２に基づいて決定される）ＩＰＤモード１５６を提供する。ゼロ分解能に対応するようにＩＰＤモード１５６を設定することは、残差コーディングが使用されないとき、またはＩＴＭ値１６３がより小さいシフト（例えば、ＩＴＭ値１６３の絶対値が閾値以下である）を示すとき、出力信号（例えば、第１の出力信号１２６、第２の出力信号１２８、または両方）のオーディオ品質の改善にあまり影響を与えない。

【０１７７】

[0188]特定の例では、エンコーダ１１４、デコーダ１１８、または両方は、低ビットレート（例えば、２０ｋｂｐｓ以下）のために残差予測（残差コーディングではなく）を使用するように構成される。例えば、エンコーダ１１４は、低ビットレートのためにデコーダ１１８にサイドバンドビットストリーム１６４を提供することを控えるように構成され、デコーダ１１８は、低ビットレートのためのサイドバンドビットストリーム１６４とは関係なく、出力信号（例えば、第１の出力信号１２６、第２の出力信号１２８、または両方）を生成するように構成される。デコーダ１１８は、出力信号がサイドバンドビットストリーム１６４とは関係なく生成されるとき、またはＩＴＭ値１６３がより小さいシフトを示すとき、ＩＰＤモード１５６（ステレオキュービットストリーム１６２に基づいて決定される）に基づいて出力信号を生成するように構成される。

【０１７８】

[0189]ＩＰＤアナライザ１２５は、ＩＰＤ値１６１が、ＩＰＤモード１５６に対応する分解能１６５（例えば、0ビット、3ビット、１６ビットなどの第１のビット数）を有することを決定し得る。ＩＰＤアナライザ１２５は、存在する場合、分解能１６５に基づいてステレオキュービットストリーム１６２からＩＰＤ値１６１を抽出し得る。例えば、ＩＰＤアナライザ１２５は、ステレオキュービットストリーム１６２の第１のビット数によって表されるＩＰＤ値１６１を決定し得る。いくつかの例では、ＩＰＤモード１５６はまた、ＩＰＤ値１６１を表すために使用されているビット数をステレオキュープロセッサ７１２に通知するだけでなく、ステレオキュービットストリーム１６２のどの特定のビット

（例えば、どのビットのロケーション）がＩＰＤ値１６１を表すために使用されているかもまた、ステレオキュープロセッサ７１２に通知する。
【０１７９】
[0190]特定の態様では、ＩＰＤアナライザ１２５は、分解能１６５、ＩＰＤモード１５６、または両方が、ＩＰＤ値１６１が特定の値（例えば、ゼロ）に設定されるか、ＩＰＤ値１６１の各々が特定の値（例えば、ゼロ）に設定されるか、またはＩＰＤ値１６１がステレオキュービットストリーム１６２にないことを示すと決定する。例えば、ＩＰＤアナライザ１２５は、分解能１６５が特定の分解能（例えば、０）を示すか、ＩＰＤモード１５６が特定の分解能（例えば、０）に関連付けられる特定のＩＰＤモード（例えば、図４の第２のＩＰＤモード４６７）を示すか、または両方であると決定したことに応答して、ＩＰＤ値１６１がゼロに設定されるか、またはステレオキュービットストリーム１６２にないことを決定し得る。ＩＰＤ値１６１がステレオキュービットストリーム１６２にないか、または分解能１６５が特定の分解能（例えば、ゼロ）を示すとき、ステレオキュープロセッサ７１２は、第１のアップミックスされた信号（L_{fr}）７５６および第２のアップミックスされた信号（R_{fr}）７５８への位相調整を行うことなく、信号７６０、７６２を生成し得る。
【０１８０】
[0191]ＩＰＤ値１６１がステレオキュービットストリーム１６２に存在するとき、ステレオキュープロセッサ７１２は、ＩＰＤ値１６１に基づいて、第１のアップミックスされた信号（L_{fr}）７５６および第２のアップミックスされた信号（R_{fr}）７５８への位相調整を行うことによって、信号７６０および信号７６２を生成し得る。例えば、ステレオキュープロセッサ７１２は、エンコーダ１１４において行われる位相調整を取り消すために、逆位相調整を行い得る。
【０１８１】
[0192]よって、デコーダ１１８は、ステレオキューパラメータを表すために使用されているビット数に動的フレームレベル調整を処理するように構成され得る。出力信号のオーディオ品質は、オーディオ品質により大きい影響を与えるステレオキューパラメータを表すために、より高いビット数が使用されるときに改善され得る。
【０１８２】
[0193]図９を参照すると、動作の方法が示され、概して９００と示されている。方法９００は、図１のデコーダ１１８、ＩＰＤモードアナライザ１２７、ＩＰＤアナライザ１２５、図７のミッドバンドデコーダ７０４、サイドバンドデコーダ７０６、ステレオキュープロセッサ７１２、またはそれらの組み合わせによって行われ得る。
【０１８３】
[0194]９０２において、方法９００は、デバイスにおいて、第１のオーディオ信号および第２のオーディオ信号に対応するミッドバンドビットストリームに基づいて、ミッドバンド信号を生成することを含む。例えば、ミッドバンドデコーダ７０４は、図７に関連して説明されるように、第１のオーディオ信号１３０および第２のオーディオ信号１３２に対応するミッドバンドビットストリーム１６６に基づいて、周波数領域ミッドバンド信号（M_{fr}（ｂ））７５２を生成し得る。
【０１８４】
[0195]９０４において、方法９００はまた、デバイスにおいて、ミッドバンド信号に少なくとも部分的に基づいて、第１の周波数領域出力信号および第２の周波数領域出力信号を生成することを含む。例えば、アップミキサ７１０は、図７に関連して説明されるように、周波数領域ミッドバンド信号（M_{fr}（ｂ））７５２に少なくとも部分的に基づいて、アップミックス信号７５６、７５８を生成し得る。
【０１８５】
[0196]９０６において、方法は、デバイスにおいて、ＩＰＤモードを選択することをさらに含む。例えば、ＩＰＤモードアナライザ１２７は、図８に関連して説明されるように、ＩＰＤモードインジケータ１１６に基づいて、ＩＰＤモード１５６を選択し得る。

【０１８６】
[0197]９０８において、方法はまた、デバイスにおいて、ＩＰＤモードに関連付けられた分解能に基づいてステレオキュービットストリームからＩＰＤ値を抽出することを含む。例えば、ＩＰＤアナライザ１２５は、図８に関連して説明されるように、ＩＰＤモード１５６に関連付けられた分解能１６５に基づいて、ステレオキュービットストリーム１６２からＩＰＤ値１６１を抽出し得る。ステレオキュービットストリーム１６２は、ミッドバンドビットストリーム１６６に関連付けられ得る（例えば、それを含み得る）。
【０１８７】
[0198]９１０において、方法は、デバイスにおいて、ＩＰＤ値に基づいて第１の周波数領域出力信号を位相シフトすることによって、第１のシフトされた周波数領域出力信号を生成することをさらに含む。例えば、第２のデバイス１０６のステレオキュープロセッサ７１２は、図８に関連して説明されるように、ＩＰＤ値１６１に基づいて、第１のアップミックスされた信号（L_{fr}（ｂ））７５６（または第１のアップミックスされた信号（L_{fr}）７５６）を位相シフトすることによって、信号７６０を生成し得る。
【０１８８】
[0199]９１２において、方法は、デバイスにおいて、ＩＰＤ値に基づいて第２の周波数領域出力信号を位相シフトすることによって、第２のシフトされた周波数領域出力信号を生成することをさらに含む。例えば、第２のデバイス１０６のステレオキュープロセッサ７１２は、図８に関連して説明されるように、ＩＰＤ値１６１に基づいて第２のアップミックスされた信号（R_{fr}（ｂ））７５８（または調整された第２のアップミックスされた信号（R_{fr}）７５８）を位相シフトすることによって、信号７６２を生成し得る。
【０１８９】
[0200]９１４において、方法はまた、デバイスにおいて、第１のシフトされた周波数領域出力信号に第１の変換を適用することによって第１の時間領域出力信号を生成し、第２のシフトされた周波数領域出力信号に第２の変換を適用することによって第２の時間領域出力信号を生成することを含む。例えば、デコーダ１１８は、図７に関連して説明されるように、信号７６０に逆変換７１４を適用することによって第１の出力信号１２６を生成し得、信号７６２に逆変換７１６を提供することによって第２の第２の出力信号１２８を生成し得る。第１の出力信号１２６は、ステレオ信号の第１のチャネル（例えば、右チャネルまたは左チャネル）に対応し得、第２の出力信号１２８はステレオ信号の第２のチャネル（例えば、左チャネルまたは右チャネル）に対応し得る。
【０１９０】
[0201]よって、方法９００は、デコーダ１１８が、ステレオキューパラメータを表すために使用されているビット数に動的フレームレベル調整を処理することを可能にし得る。出力信号のオーディオ品質は、オーディオ品質により大きい影響を与えるステレオキューパラメータを表すために、より高いビット数が使用されるときに改善され得る。
【０１９１】
[0202]図１０を参照すると、動作の方法が示されており、概して１０００と示されている。方法１０００は、図１のエンコーダ１１４、ＩＰＤモードセレクタ１０８、ＩＰＤ推定器１２２、ＩＴＭアナライザ１２４、またはそれらの組み合わせによって行われ得る。
【０１９２】
[0203]１００２において、方法１０００は、デバイスにおいて、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号との間の時間的ずれを示すチャネル間時間的ミスマッチ値を決定することを含む。例えば、図１～図２に関連して説明されるように、ＩＴＭアナライザ１２４は、第１のオーディオ信号１３０と第２のオーディオ信号１３２との間の時間的ずれを示すＩＴＭ値１６３を決定し得る。
【０１９３】
[0204]１００４において、方法１０００は、デバイスにおいて、少なくともチャネル間時間的ミスマッチ値に基づいてチャネル間位相差（ＩＰＤ）モードを選択することを含む。例えば、図４に関連して説明されるように、ＩＰＤモードセレクタ１０８は、ＩＴＭ値

１６３に少なくとも部分的に基づいて、ＩＰＤモード１５６を選択し得る。

【０１９４】

[0205]１００６において、方法１０００はまた、デバイスにおいて、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号とに基づいてＩＰＤ値を決定することを含む。例えば、図４に関連して説明されるように、ＩＰＤ推定器１２２は、第１のオーディオ信号１３０および第２のオーディオ信号１３２に基づいて、ＩＰＤ値１６１を決定し得る。

【０１９５】

[0206]よって、方法１０００は、エンコーダ１１４がステレオキューパラメータを表すために使用されているビット数に動的フレームレベル調整を処理することを可能にし得る。出力信号のオーディオ品質は、オーディオ品質により大きい影響を与えるステレオキューパラメータを表すために、より高いビット数が使用されるときに改善され得る。

【０１９６】

[0207]図１１を参照すると、デバイス（例えば、ワイヤレス通信デバイス）の特定の例示的実施例のブロック図が描かれており、概して１１００と示されている。様々な実施形態では、デバイス１１００は、図１１で例示されているものよりも少ないか、またはより多いコンポーネントを有し得る。実例となる実施形態では、デバイス１１００は、図１の第１のデバイス１０４または第２のデバイス１０６に対応し得る。例示的な実施形態では、デバイス１１００は、図１～図１０のシステムおよび方法に関連して説明される１つまたは複数の動作を行い得る。

【０１９７】

[0208]特定の実施形態では、デバイス１１００は、プロセッサ１１０６（例えば、中央処理ユニット（ＣＰＵ））を含む。デバイス１１００は、１つまたは複数の追加のプロセッサ１１１０（例えば、１つまたは複数のデジタルシグナルプロセッサ（ＤＰＳ））を含み得る。プロセッサ）１１１０は、メディア（例えば、発話および音楽コーダーデコーダ（ＣＯＤＥＣ）１１０８、およびエコーキャンセラ１１１２を含み得る。メディアＣＯＤＥＣ１１０８は、図１のデコーダ１１８、エンコーダ１１４、または両方を含み得る。エンコーダ１１４は、発話／音楽分類器１２９、ＩＰＤ推定器１２２、ＩＰＤモードセレクタ１０８、チャネル間時間的ミスマッチアナライザ１２４、またはそれらの組み合わせを含み得る。デコーダ１１８は、ＩＰＤアナライザ１２５、ＩＰＤモードアナライザ１２７、または両方を含み得る。

【０１９８】

[0209]デバイス１１００は、メモリ１１５３およびＣＯＤＥＣ１１３４を含み得る。メディアＣＯＤＥＣ１１０８は、プロセッサ１１１０のコンポーネント（例えば、専用回路および／または実行可能なプログラミングコード）として例示されているが、他の実施形態では、デコーダ１１８、エンコーダ１１４、または両方などのメディアＣＯＤＥＣ１１０８の１つまたは複数のコンポーネントは、プロセッサ１１０６、ＣＯＤＥＣ１１３４、別の処理コンポーネント、またはそれらの組み合わせに含まれ得る。特定の態様では、プロセッサ１１１０、プロセッサ１１０６、ＣＯＤＥＣ１１３４、あるいは、別の処理コンポーネントは、エンコーダ１１４、デコーダ１１８、または両方によって行われるような本明細書で説明される１つまたは複数の動作を行う。特定の態様では、エンコーダ１１４によって行われるような本明細書で説明される動作は、エンコーダ１１４中に含まれる１つまたは複数のプロセッサによって行われる。特定の態様では、デコーダ１１８によって行われるような本明細書で説明される動作は、デコーダ１１８中に含まれる１つまたは複数のプロセッサによって行われる。

【０１９９】

[0210]デバイス１１００は、アンテナ１１４２に結合されたトランシーバ１１５２を含み得る。トランシーバ１１５２は、図１の送信機１１０、受信機１７０、または両方を含み得る。デバイス１１００は、ディスプレイコントローラ１１２６に結合されたディスプレイ１１２８を含み得る。１つまたは複数のスピーカ１１４８は、ＣＯＤＥＣ１１３４に結合され得る。１つまたは複数のマイクロフォン１１４６は、入力インターフェース（複

数を含む）１１２を介して、ＣＯＤＥＣ１１３４に結合され得る。特定の実装では、スピーカ１１４８は、図１の第１のラウドスピーカ１４２、第２のラウドスピーカ１４４、またはそれらの組み合わせを含む。特定の実装では、マイクロフォン１１４６は、図１の第１のマイクロフォン１４６、第２のマイクロフォン１４８、またはそれらの組み合わせを含む。ＣＯＤＥＣ１１３４は、デジタルアナログコンバータ（ＤＡＣ）１１０２およびアナログデジタルコンバータ（ＡＤＣ）１１０４を含み得る。

【０２００】

[0211]メモリ１１５３は、図１～図１０に関連して説明される１つまたは複数の動作を行うために、プロセッサ１１０６、プロセッサ１１１０、ＣＯＤＥＣ１１３４、デバイス１１００の別の処理ユニット、またはそれらの組み合わせによって実行可能な命令１１６０を含み得る。

【０２０１】

[0212]デバイス１１００の１つまたは複数のコンポーネントは、１つまたは複数のタスク、またはそれらの組み合わせを行うための命令を実行するプロセッサによって、専用ハードウェア（例えば、電気回路）を介して実装され得る。例として、メモリ１１５３、あるいはプロセッサ１１０６、プロセッサ１１１０、および／またはＣＯＤＥＣ１１３４のうちの１つまたは複数のコンポーネントは、ランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）、磁気抵抗ランダムアクセスメモリ（ＭＲＡＭ）、スピン注入ＭＲＡＭ（ＳＴＴ－ＭＲＡＭ：spin-torque transfer MRAM）、フラッシュメモリ、読み取り専用メモリ（ＲＯＭ）、プログラマブル読み取り専用メモリ（ＰＲＯＭ）、消去可能プログラマブル読み取り専用メモリ（ＥＰＲＯＭ）、電気的に消去可能なプログラマブル読み取り専用メモリ（ＥＥＰＲＯＭ（登録商標））、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、またはコンパクトディスク読み取り専用メモリ（ＣＤ－ＲＯＭ）などのメモリデバイスであり得る。メモリデバイスは、コンピュータ（例えば、ＣＯＤＥＣ１１３４におけるプロセッサ、プロセッサ１１０６、および／またはプロセッサ１１１０）によって実行されるとき、コンピュータに図１～図１０に関連して説明される１つまたは複数の動作を行わせ得る命令（例えば、命令１１６０）を含み得る。例として、メモリ１１５３、あるいはプロセッサ１１０６、プロセッサ１１１０、および／またはＣＯＤＥＣ１１３４のうちの１つまたは複数のコンポーネントは、コンピュータ（例えば、ＣＯＤＥＣ１１３４におけるプロセッサ、プロセッサ１１０６、および／またはプロセッサ１１１０）によって実行されるとき、コンピュータに図１～図１０に関連して説明される１つまたは複数の動作を行わせる命令（例えば、命令１１６０）を含む非一時的コンピュータ可読媒体であり得る。

【０２０２】

[0213]特定の実施形態では、デバイス１１００は、システムインパッケージまたはシステムオンチップデバイス（例えば、モバイル局モデム（ＭＳＭ））１１２２に含まれ得る。特定の実施形態では、プロセッサ１１０６、プロセッサ１１１０、ディスプレイコントローラ１１２６、メモリ１１５３、ＣＯＤＥＣ１１３４、およびトランシーバ１１５２が、システムインパッケージまたはシステムオンチップデバイス１１２２に含まれる。特定の実施形態では、タッチスクリーンおよび／またはキーパッドなどの入力デバイス１１３０、ならびに電源１１４４が、システムオンチップデバイス１１２２に結合されている。加えて、特定の実施形態では、図１１で例示されるように、ディスプレイ１１２８、入力デバイス１１３０、スピーカ１１４８、マイクロフォン１１４６、アンテナ１１４２、および電源１１４４は、システムオンチップデバイス１１２２の外部にある。しかしながら、ディスプレイ１１２８、入力デバイス１１３０、スピーカ１１４８、マイクロフォン１１４６、アンテナ１１４２、および電源１１４４の各々は、インターフェースまたはコントローラなどのシステムオンチップデバイス１１２２のコンポーネントに結合されることができる。

【０２０３】

[0214]デバイス１１００は、ワイヤレス電話、モバイル通信デバイス、モバイルフォン、スマートフォン、セルラフォン、ラップトップコンピュータ、デスクトップコンピュー

タ、コンピュータ、タブレットコンピュータ、セットトップボックス、パーソナルデジタルアシスタント（ＰＤＡ）、ディスプレイデバイス、テレビ、ゲーム機、音楽プレイヤ、ラジオ、ビデオプレイヤ、エンターテインメントユニット、通信デバイス、固定ロケーションデータユニット、パーソナルメディアプレイヤ、デジタルビデオプレイヤ、デジタルビデオディスク（ＤＶＤ）プレイヤ、チューナ、カメラ、ナビゲーションデバイス、デコーダシステム、エンコーダシステム、または任意のそれらの組み合わせを含み得る。

【０２０４】

[0215]特定の実装では、本明細書で説明されるシステムおよびデバイスのうちの１つまたは複数のコンポーネントは、復号システムまたは装置（例えば、電子デバイス、ＣＯＤＥＣ、またはその中のプロセッサ）に統合されるか、符号化システムまたは装置に統合されるか、または両方である。特定の実装では、本明細書で説明されるシステムのおよびデバイスの１つまたは複数のコンポーネントは、モバイルデバイス、ワイヤレス電話、タブレットコンピュータ、デスクトップコンピュータ、ラップトップコンピュータ、セットトップボックス、音楽プレイヤ、ビデオプレイヤ、エンターテインメントユニット、テレビ、ゲーム機、ナビゲーションデバイス、通信デバイス、ＰＤＡ、固定ロケーションデータユニット、パーソナルメディアプレイヤ、またはデバイスの別のタイプに統合される。

【０２０５】

[0216]本明細書で説明されるシステムおよびデバイスの１つまたは複数のコンポーネントによって行われる様々な機能が、ある特定のコンポーネントまたはモジュールによって行われているものとして説明されることに留意されたい。コンポーネントおよびモジュールのこの区分は、例示のためだけのものである。代替の実装では、特定のコンポーネントまたはモジュールによって行われる機能は、複数のコンポーネントまたはモジュールの間で分けられ得る。加えて、代替の実装では、２つ以上のコンポーネントまたはモジュールは、単一のコンポーネントまたはモジュールに統合される。各コンポーネントまたはモジュールは、ハードウェア（例えば、フィールドプログラマブルゲートアレイ（ＦＰＧＡ）デバイス、特定用途向け集積回路（ＡＳＩＣ）、ＤＳＰ、コントローラなど）、ソフトウェア（例えば、プロセッサによって実行可能な命令）、またはそれらの任意の組み合わせを使用して実装され得る。

【０２０６】

[0217]説明される実装と連携して、オーディオ信号を処理するための装置は、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号との間の時間的ずれを示すチャネル間時間的ミスマッチ値を決定するための手段を含む。チャネル間時間的ミスマッチ値を決定するための手段は、図１のチャネル間時間的ミスマッチアナライザ１２４、エンコーダ１１４、第１のデバイス１０４、システム１００、メディアＣＯＤＥＣ１１０８、プロセッサ１１１０、デバイス１１００、チャネル間時間的ミスマッチ値を決定するように構成される１つまたは複数のデバイス（例えば、コンピュータ可読記憶デバイスに記憶される命令を実行するプロセッサ）、またはそれらの組み合わせを含む。

【０２０７】

[0218]装置はまた、少なくともチャネル間時間的ミスマッチ値に基づいてＩＰＤモードを選択するための手段を含む。例えば、ＩＰＤモードを選択するための手段は、図１のＩＰＤモードセレクタ１０８、エンコーダ１１４、第１のデバイス１０４、システム１００、図２のステレオキュー推定器２０６、メディアＣＯＤＥＣ１１０８、プロセッサ１１１０、デバイス１１００、ＩＰＤモードを選択するように構成された１つまたは複数のデバイス（例えば、コンピュータ可読記憶デバイスに記憶される命令を実行するプロセッサ）、またはそれらの組み合わせを含み得る。

【０２０８】

[0219]装置はまた、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号とに基づいてＩＰＤ値を決定するための手段を含む。例えば、ＩＰＤ値を決定するための手段は、図１のＩＰＤ推定器１２２、エンコーダ１１４、第１のデバイス１０４、システム１００、図２のステレオキュー推定器２０６、メディアＣＯＤＥＣ１１０８、プロセッサ１１１０、デバイ

ス１１００、ＩＰＤ値を決定するように構成された１つまたは複数のデバイス（例えば、コンピュータ可読記憶デバイスに記憶される命令を実行するプロセッサ）、またはそれらの組み合わせを含み得る。ＩＰＤ値１６１は、ＩＰＤモード１５６（例えば、選択されたＩＰＤモード）に対応する分解能を有する。

【０２０９】

[0220]また、説明される実装と連携して、オーディオ信号を処理するための装置は、ＩＰＤモードを決定するための手段を含む。例えば、ＩＰＤモードを決定するための手段は、図１のＩＰＤモードアナライザ１２７、デコーダ１１８、第２のデバイス１０６、システム１００、図７のステレオキュープロセッサ７１２、メディアＣＯＤＥＣ１１０８、プロセッサ１１１０、デバイス１１００、ＩＰＤモードを決定するように構成された１つまたは複数のデバイス（例えば、コンピュータ可読記憶デバイスに記憶される命令を実行するプロセッサ）、またはそれらの組み合わせを含む。

【０２１０】

[0221]装置はまた、ＩＰＤモードに関連付けられた分解能に基づいてステレオキュービットストリームからＩＰＤ値を実行するための手段を含む。例えば、ＩＰＤ値を実行するための手段は、図１のＩＰＤアナライザ１２５、デコーダ１１８、第２のデバイス１０６、システム１００、図７のステレオキュープロセッサ７１２、メディアＣＯＤＥＣ１１０８、プロセッサ１１１０、デバイス１１００、ＩＰＤ値を抽出するように構成された１つまたは複数のデバイス（例えば、コンピュータ可読記憶デバイスに記憶される命令を実行するプロセッサ）、またはそれらの組み合わせを含む。ステレオキュービットストリーム１６２は、第１のオーディオ信号１３０および第２のオーディオ信号１３２に対応するミッドバンドビットストリーム１６６に関連付けられる。

【０２１１】

[0222]また、説明される実装と連携して、装置は、第１のオーディオ信号および第２のオーディオ信号に対応するミッドバンドビットストリームに関連付けられたステレオキュービットストリームを受信するための手段を含む。例えば、受信するための手段は、図１の受信機１７０、図１の第２のデバイス１０６、システム１００、図７のデマルチプレクサ７０２、トランシーバ１１５２、メディアＣＯＤＥＣ１１０８、プロセッサ１１１０、デバイス１１００、ステレオキュービットストリームを受信するように構成された１つまたは複数のデバイス（例えば、コンピュータ可読記憶デバイスに記憶される命令を実行するプロセッサ）、またはそれらの組み合わせを含み得る。ステレオキュービットストリームは、チャネル間時間的ミスマッチ値、ＩＰＤ値、またはそれらの組み合わせを示し得る。

【０２１２】

[0223]装置はまた、チャネル間時間的ミスマッチ値に基づいてＩＰＤモードを決定するための手段を含む。例えば、ＩＰＤモードを決定するための手段は、図１のＩＰＤモードアナライザ１２７、デコーダ１１８、第２のデバイス１０６、システム１００、図７のステレオキュープロセッサ７１２、メディアＣＯＤＥＣ１１０８、プロセッサ１１１０、デバイス１１００、ＩＰＤモードを決定するように構成された１つまたは複数のデバイス（例えば、コンピュータ可読記憶デバイスに記憶される命令を実行するプロセッサ）、またはそれらの組み合わせを含み得る。

【０２１３】

[0224]装置は、ＩＰＤモードに関連付けられた分解能に少なくとも部分的に基づいてＩＰＤ値を決定するための手段をさらに含む。例えば、ＩＰＤ値を決定するための手段は、図１のＩＰＤアナライザ１２５、デコーダ１１８、第２のデバイス１０６、システム１００、図７のステレオキュープロセッサ７１２、メディアＣＯＤＥＣ１１０８、プロセッサ１１１０、デバイス１１００、ＩＰＤ値を決定するように構成された１つまたは複数のデバイス（例えば、コンピュータ可読記憶デバイスに記憶される命令を実行するプロセッサ）、またはそれらの組み合わせを含み得る。

【０２１４】

[0225]さらに、説明される実装と連携して、装置は、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号との間の時間的ずれを示すチャネル間時間的ミスマッチ値を決定するための手段を含む。例えば、チャネル間時間的ミスマッチ値を決定するための手段は、図１のチャネル間時間的ミスマッチアナライザ１２４、エンコーダ１１４、第１のデバイス１０４、システム１００、メディアＣＯＤＥＣ１１０８、プロセッサ１１１０、デバイス１１００、チャネル間時間的ミスマッチ値を決定するように構成される１つまたは複数のデバイス（例えば、コンピュータ可読記憶デバイスに記憶される命令を実行するプロセッサ）、またはそれらの組み合わせを含む。

【０２１５】

[0226]装置はまた、少なくともチャネル間時間的ミスマッチ値に基づいてＩＰＤモードを選択するための手段を含む。例えば、選択するための手段は、図１のＩＰＤモードセレクタ１０８、エンコーダ１１４、第１のデバイス１０４、システム１００、図２のステレオキュー推定器２０６、メディアＣＯＤＥＣ１１０８、プロセッサ１１１０、デバイス１１００、ＩＰＤモードを選択するように構成された１つまたは複数のデバイス（例えば、コンピュータ可読記憶デバイスに記憶される命令を実行するプロセッサ）、またはそれらの組み合わせを含み得る。

【０２１６】

[0227]装置は、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号とに基づいてＩＰＤ値を決定するための手段をさらに含む。例えば、ＩＰＤ値を決定するための手段は、図１のＩＰＤ推定器１２２、エンコーダ１１４、第１のデバイス１０４、システム１００、図２のステレオキュー推定器２０６、メディアＣＯＤＥＣ１１０８、プロセッサ１１１０、デバイス１１００、ＩＰＤ値を決定するように構成された１つまたは複数のデバイス（例えば、コンピュータ可読記憶デバイスに記憶される命令を実行するプロセッサ）、またはそれらの組み合わせを含み得る。ＩＰＤ値は、選択されたＩＰＤモードに対応する分解能を有し得る。

【０２１７】

[0228]また、説明される実装と連携して、装置は、周波数領域ミッドバンド信号の前のフレームに関連付けられたコーダタイプに少なくとも部分的に基づいて、周波数領域ミッドバンド信号の第１のフレームに関連付けられたＩＰＤモードを選択するための手段を含む。例えば、選択するための手段は、図１のＩＰＤモードセレクタ１０８、エンコーダ１１４、第１のデバイス１０４、システム１００、図２のステレオキュー推定器２０６、メディアＣＯＤＥＣ１１０８、プロセッサ１１１０、デバイス１１００、ＩＰＤモードを選択するように構成された１つまたは複数のデバイス（例えば、コンピュータ可読記憶デバイスに記憶される命令を実行するプロセッサ）、またはそれらの組み合わせを含み得る。

【０２１８】

[0229]装置はまた、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号とに基づいてＩＰＤ値を決定するための手段を含む。例えば、ＩＰＤ値を決定するための手段は、図１のＩＰＤ推定器１２２、エンコーダ１１４、第１のデバイス１０４、システム１００、図２のステレオキュー推定器２０６、メディアＣＯＤＥＣ１１０８、プロセッサ１１１０、デバイス１１００、ＩＰＤ値を決定するように構成された１つまたは複数のデバイス（例えば、コンピュータ可読記憶デバイスに記憶される命令を実行するプロセッサ）、またはそれらの組み合わせを含み得る。ＩＰＤ値は、選択されたＩＰＤモードに対応する分解能を有し得る。ＩＰＤ値は、選択されたＩＰＤモードに対応する分解能を有し得る。

【０２１９】

[0230]装置は、第１のオーディオ信号、第２のオーディオ信号、およびＩＰＤ値に基づいて、周波数領域ミッドバンド信号の第１のフレームを生成するための手段をさらに含む。例えば、周波数領域ミッドバンド信号の第１のフレームを生成するための手段は、図１のエンコーダ１１４、第１のデバイス１０４、システム１００、図２のミッドバンド信号生成器２１２、メディアＣＯＤＥＣ１１０８、プロセッサ１１１０、デバイス１１００、周波数領域ミッドバンド信号のフレームを生成するように構成された１つまたは複数のデ

バイス（例えば、コンピュータ可読記憶デバイスに記憶される命令を実行するプロセッサ）、またはそれらの組み合わせを含み得る。
【０２２０】
[0231]さらに、説明される実装と連携して、装置は、第１のオーディオ信号および第２のオーディオ信号に基づいて、推定されたミッドバンド信号を生成するための手段を含む。例えば、推定されたミッドバンド信号を生成するための手段は、図１のエンコーダ１１４、第１のデバイス１０４、システム１００、図３のダウンミキサ３２０、メディアＣＯＤＥＣ１１０８、プロセッサ１１１０、デバイス１１００、推定されたミッドバンド信号を生成するように構成された１つまたは複数のデバイス（例えば、コンピュータ可読記憶デバイスに記憶される命令を実行するプロセッサ）、またはそれらの組み合わせを含み得る。
【０２２１】
[0232]装置はまた、推定されたミッドバンド信号に基づいて、予測されるコーダタイプを決定するための手段を含む。例えば、予測されるコーダタイプを決定するための手段は、図１のエンコーダ１１４、第１のデバイス１０４、システム１００、図３のプリプロセッサ３１８、メディアＣＯＤＥＣ１１０８、プロセッサ１１１０、デバイス１１００、予測されるコーダタイプを決定するように構成された１つまたは複数のデバイス（例えば、コンピュータ可読記憶デバイスに記憶される命令を実行するプロセッサ）、またはそれらの組み合わせを含み得る。
【０２２２】
[0233]装置は、予測されるコーダタイプに少なくとも部分的に基づいてＩＰＤモードを選択するための手段をさらに含む。例えば、選択するための手段は、図１のＩＰＤモードセレクタ１０８、エンコーダ１１４、第１のデバイス１０４、システム１００、図２のステレオキュー推定器２０６、メディアＣＯＤＥＣ１１０８、プロセッサ１１１０、デバイス１１００、ＩＰＤモードを選択するように構成された１つまたは複数のデバイス（例えば、コンピュータ可読記憶デバイスに記憶される命令を実行するプロセッサ）、またはそれらの組み合わせを含み得る。
【０２２３】
[0234]装置はまた、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号とに基づいてＩＰＤ値を決定するための手段を含む。例えば、ＩＰＤ値を決定するための手段は、図１のＩＰＤ推定器１２２、エンコーダ１１４、第１のデバイス１０４、システム１００、図２のステレオキュー推定器２０６、メディアＣＯＤＥＣ１１０８、プロセッサ１１１０、デバイス１１００、ＩＰＤ値を決定するように構成された１つまたは複数のデバイス（例えば、コンピュータ可読記憶デバイスに記憶される命令を実行するプロセッサ）、またはそれらの組み合わせを含み得る。ＩＰＤ値は、選択されたＩＰＤモードに対応する分解能を有し得る。
【０２２４】
[0235]また、説明される実装と連携して、装置は、周波数領域ミッドバンド信号の前のフレームに関連付けられたコアタイプに少なくとも部分的に基づいて、周波数領域ミッドバンド信号の第１のフレームに関連付けられたＩＰＤモードを選択するための手段を含む。例えば、選択するための手段は、図１のＩＰＤモードセレクタ１０８、エンコーダ１１４、第１のデバイス１０４、システム１００、図２のステレオキュー推定器２０６、メディアＣＯＤＥＣ１１０８、プロセッサ１１１０、デバイス１１００、ＩＰＤモードを選択するように構成された１つまたは複数のデバイス（例えば、コンピュータ可読記憶デバイスに記憶される命令を実行するプロセッサ）、またはそれらの組み合わせを含み得る。
【０２２５】
[0236]装置はまた、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号とに基づいてＩＰＤ値を決定するための手段を含む。例えば、ＩＰＤ値を決定するための手段は、図１のＩＰＤ推定器１２２、エンコーダ１１４、第１のデバイス１０４、システム１００、図２のステレオキュー推定器２０６、メディアＣＯＤＥＣ１１０８、プロセッサ１１１０、デバイ

ス１１００、ＩＰＤ値を決定するように構成された１つまたは複数のデバイス（例えば、コンピュータ可読記憶デバイスに記憶される命令を実行するプロセッサ）、またはそれらの組み合わせを含み得る。ＩＰＤ値は、選択されたＩＰＤモードに対応する分解能を有し得る。

【０２２６】

[0237]装置は、第１のオーディオ信号、第２のオーディオ信号、およびＩＰＤ値に基づいて、周波数領域ミッドバンド信号の第１のフレームを生成するための手段をさらに含む。例えば、周波数領域ミッドバンド信号の第１のフレームを生成するための手段は、図１のエンコーダ１１４、第１のデバイス１０４、システム１００、図２のミッドバンド信号生成器２１２、メディアＣＯＤＥＣ１１０８、プロセッサ１１１０、デバイス１１００、周波数領域ミッドバンド信号のフレームを生成するように構成された１つまたは複数のデバイス（例えば、コンピュータ可読記憶デバイスに記憶される命令を実行するプロセッサ）、またはそれらの組み合わせを含み得る。

【０２２７】

[0238]さらに、説明される実装と連携して、装置は、第１のオーディオ信号および第２のオーディオ信号に基づいて、推定されたミッドバンド信号を生成するための手段を含む。例えば、推定されたミッドバンド信号を生成するための手段は、図１のエンコーダ１１４、第１のデバイス１０４、システム１００、図３のダウンミキサ３２０、メディアＣＯＤＥＣ１１０８、プロセッサ１１１０、デバイス１１００、推定されたミッドバンド信号を生成するように構成された１つまたは複数のデバイス（例えば、コンピュータ可読記憶デバイスに記憶される命令を実行するプロセッサ）、またはそれらの組み合わせを含み得る。

【０２２８】

[0239]装置はまた、推定されたミッドバンド信号に基づいて、予測されるコアタイプを決定するための手段を含む。例えば、予測されるコアタイプを決定するための手段は、図１のエンコーダ１１４、第１のデバイス１０４、システム１００、図３のプリプロセッサ３１８、メディアＣＯＤＥＣ１１０８、プロセッサ１１１０、デバイス１１００、予測されるコアタイプを決定するように構成された１つまたは複数のデバイス（例えば、コンピュータ可読記憶デバイスに記憶される命令を実行するプロセッサ）、またはそれらの組み合わせを含み得る。

【０２２９】

[0240]装置は、予測されるコアタイプに基づいてＩＰＤモードを選択するための手段をさらに含む。例えば、選択するための手段は、図１のＩＰＤモードセレクタ１０８、エンコーダ１１４、第１のデバイス１０４、システム１００、図２のステレオキュー推定器２０６、メディアＣＯＤＥＣ１１０８、プロセッサ１１１０、デバイス１１００、ＩＰＤモードを選択するように構成された１つまたは複数のデバイス（例えば、コンピュータ可読記憶デバイスに記憶される命令を実行するプロセッサ）、またはそれらの組み合わせを含み得る。

【０２３０】

[0241]装置はまた、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号とに基づいてＩＰＤ値を決定するための手段を含む。例えば、ＩＰＤ値を決定するための手段は、図１のＩＰＤ推定器１２２、エンコーダ１１４、第１のデバイス１０４、システム１００、図２のステレオキュー推定器２０６、メディアＣＯＤＥＣ１１０８、プロセッサ１１１０、デバイス１１００、ＩＰＤ値を決定するように構成された１つまたは複数のデバイス（例えば、コンピュータ可読記憶デバイスに記憶される命令を実行するプロセッサ）、またはそれらの組み合わせを含み得る。ＩＰＤ値は、選択されたＩＰＤモードに対応する分解能を有する。

【０２３１】

[0242]また、説明される実装と連携して、装置は、第１のオーディオ信号、第２のオーディオ信号、または両方に基づいて発話／音楽決定パラメータを決定するための手段を含

む。例えば、発話／音楽決定パラメータを決定するための手段は、図１の発話／音楽分類器１２９、エンコーダ１１４、第１のデバイス１０４、システム１００、図２のステレオキュー推定器２０６、メディアＣＯＤＥＣ１１０８、プロセッサ１１１０、デバイス１１００、発話／音楽決定パラメータを決定するように構成された１つまたは複数のデバイス（例えば、コンピュータ可読記憶デバイスに記憶される命令を実行するプロセッサ）、またはそれらの組み合わせを含み得る。

【０２３２】

[0243]装置はまた、発話／音楽決定パラメータに少なくとも部分的に基づいてＩＰＤモードを選択するための手段を含む。例えば、選択するための手段は、図１のＩＰＤモードセレクタ１０８、エンコーダ１１４、第１のデバイス１０４、システム１００、図２のステレオキュー推定器２０６、メディアＣＯＤＥＣ１１０８、プロセッサ１１１０、デバイス１１００、ＩＰＤモードを選択するように構成された１つまたは複数のデバイス（例えば、コンピュータ可読記憶デバイスに記憶される命令を実行するプロセッサ）、またはそれらの組み合わせを含み得る。

【０２３３】

[0244]装置は、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号とに基づいてＩＰＤ値を決定するための手段をさらに含む。例えば、ＩＰＤ値を決定するための手段は、図１のＩＰＤ推定器１２２、エンコーダ１１４、第１のデバイス１０４、システム１００、図２のステレオキュー推定器２０６、メディアＣＯＤＥＣ１１０８、プロセッサ１１１０、デバイス１１００、ＩＰＤ値を決定するように構成された１つまたは複数のデバイス（例えば、コンピュータ可読記憶デバイスに記憶される命令を実行するプロセッサ）、またはそれらの組み合わせを含み得る。ＩＰＤ値は、選択されたＩＰＤモードに対応する分解能を有する。

【０２３４】

[0245]さらに、説明される実装と連携して、装置は、ＩＰＤモードインジケータに基づいてＩＰＤモードを決定するための手段を含む。例えば、ＩＰＤモードを決定するための手段は、図１のＩＰＤモードアナライザ１２７、デコーダ１１８、第２のデバイス１０６、システム１００、図７のステレオキュープロセッサ７１２、メディアＣＯＤＥＣ１１０８、プロセッサ１１１０、デバイス１１００、ＩＰＤモードを決定するように構成された１つまたは複数のデバイス（例えば、コンピュータ可読記憶デバイスに記憶される命令を実行するプロセッサ）、またはそれらの組み合わせを含み得る。

【０２３５】

[0246]装置はまた、ＩＰＤモードに関連付けられた分解能に基づいてステレオキュービットストリームからＩＰＤ値を抽出するための手段を含み、ステレオキュービットストリームは、第１のオーディオ信号および第２のオーディオ信号に対応するミッドバンドビットストリームに関連付けられる。例えば、ＩＰＤ値を抽出するための手段は、図１のＩＰＤアナライザ１２５、デコーダ１１８、第２のデバイス１０６、システム１００、図７のステレオキュープロセッサ７１２、メディアＣＯＤＥＣ１１０８、プロセッサ１１１０、デバイス１１００、ＩＰＤ値を抽出するように構成された１つまたは複数のデバイス（例えば、コンピュータ可読記憶デバイスに記憶される命令を実行するプロセッサ）、またはそれらの組み合わせを含み得る。

【０２３６】

[0247]図１２を参照すると、基地局１２００の特定の例示的実施例のブロック図が描かれている。様々な実施形態では、基地局１２００は、図１２で例示されているものより多いコンポーネント、またはより少ないコンポーネントを有し得る。例示的実施例では、基地局１２００は、図１の第１のデバイス１０４、第２のデバイス１０６、または両方を含み得る。例示的実施例では、基地局１２００は、図１～図１１を参照して説明される１つまたは複数の動作を行い得る。

【０２３７】

[0248]基地局１２００は、ワイヤレス通信システムの一部であり得る。ワイヤレス通信

システムは、複数の基地局と複数のワイヤレスデバイスとを含み得る。ワイヤレス通信システムは、ロングタームエボリューション（ＬＴＥ（登録商標））システム、符号分割多元接続（ＣＤＭＡ）システム、モバイル通信のためのグローバルシステム（ＧＳＭ（登録商標））システム、ワイヤレスローカルエリアネットワーク（ＷＬＡＮ）システム、または何らかの他のワイヤレスシステムであり得る。ＣＤＭＡシステムは、広帯域ＣＤＭＡ（ＷＣＤＭＡ（登録商標））、ＣＤＭＡ　１Ｘ、エボリューションデータオプティマイズド（ＥＶＤＯ）、時分割同期ＣＤＭＡ（ＴＤ－ＳＣＤＭＡ）、または何らかの他のバージョンのＣＤＭＡを実装し得る。

【０２３８】

[0249]ワイヤレスデバイスは、ユーザ機器（ＵＥ）、モバイル局、端末、アクセス端末、加入者ユニット、局などとも呼ばれ得る。ワイヤレスデバイスは、セルラフォン、スマートフォン、タブレット、ワイヤレスモデム、パーソナルデジタルアシスタント（ＰＤＡ）、ハンドヘルドデバイス、ラップトップコンピュータ、スマートブック、ネットブック、タブレット、コードレスフォン、ワイヤレスローカルループ（ＷＬＬ）局、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）デバイスなどであり得る。ワイヤレスデバイスは、図１の第１のデバイス１０４または第２のデバイス１０６を含み得るか、それらに対応し得る。

【０２３９】

[0250]様々な機能は、送受信メッセージおよびデータ（例えば、オーディオデータ）などの基地局１２００の１つまたは複数のコンポーネントによって（および／または、示されていない他のコンポーネントにおいて）行われ得る。特定の例では、基地局１２００は、プロセッサ１２０６（例えば、ＣＰＵ）を含む。基地局１２００は、トランスコーダ１２１０を含み得る。トランスコーダ１２１０は、オーディオＣＯＤＥＣ１２０８を含み得る。例えば、トランスコーダ１２１０は、オーディオＣＯＤＥＣ１２０８の動作を行うように構成された１つまたは複数のコンポーネント（例えば、回路）を含み得る。別の例として、トランスコーダ１２１０は、オーディオＣＯＤＥＣ１２０８の動作を行うための１つまたは複数のコンピュータ可読命令を実行するように構成され得る。オーディオＣＯＤＥＣ１２０８がトランスコーダ１２１０のコンポーネントとして例示されているが、他の例ではオーディオＣＯＤＥＣ１２０８の１つまたは複数のコンポーネントは、プロセッサ１２０６、別の処理コンポーネント、またはそれらの組み合わせに含まれ得る。例えば、デコーダ１１８（例えば、ボコーダデコーダ）は、受信機データプロセッサ１２６４に含まれ得る。別の例として、エンコーダ１１４（例えば、ボコーダエンコーダ）は、送信データプロセッサ１２８２に含まれ得る。

【０２４０】

[0251]トランスコーダ１２１０は、２つ以上のネットワーク間のメッセージおよびデータをトランスコードするために機能し得る。トランスコーダ１２１０は、第１のフォーマット（例えば、デジタルフォーマット）から第２のフォーマットにメッセージおよびオーディオデータをコンバートするように構成され得る。説明するように、デコーダ１１８は、第１のフォーマットを有する符号化された信号を復号し得、エンコーダ１１４は、その復号された信号を、第２のフォーマットを有する符号化された信号に符号化し得る。追加的にまたは代替的に、トランスコーダ１２１０は、データレートの適応を行うように構成され得る。例えば、トランスコーダ１２１０は、オーディオデータのフォーマットを変更することなく、データレートをアップコンバートするか、またはデータレートをダウンコンバートし得る。説明するように、トランスコーダ１２１０は、６４ｋビット／秒の信号を１６ｋビット／秒の信号にダウンコンバートし得る。

【０２４１】

[0252]オーディオＣＯＤＥＣ１２０８は、エンコーダ１１４およびデコーダ１１８を含み得る。エンコーダ１１４は、ＩＰＤモードセレクタ１０８、アナライザ１２４、または両方を含み得る。デコーダ１１８は、ＩＰＤアナライザ１２５、ＩＰＤモードアナライザ１２７、または両方を含み得る。

【０２４２】

[0253]基地局１２００は、メモリ１２３２を含み得る。コンピュータ可読記憶デバイスなどのメモリ１２３２は、命令を含み得る。命令は、図１～図１１に関連して説明される１つまたは複数の動作を行うために、プロセッサ１２０６、トランスコーダ１２１０、またはそれらの組み合わせによって実行可能である１つまたは複数の命令を含み得る。基地局１２００は、アンテナのアレイに結合された第１のトランシーバ１２５２および第２のトランシーバ１２５４などの複数の送信機および受信機（例えば、複数のトランシーバ）を含み得る。アンテナのアレイは、第１のアンテナ１２４２および第２のアンテナ１２４４を含み得る。アンテナのアレイは、図１の第１のデバイス１０４または第２のデバイス１０６などの１つまたは複数のワイヤレスデバイスとワイヤレスに通信するように構成され得る。例えば、第２のアンテナ１２４４は、ワイヤレスデバイスからデータストリーム１２４（例えば、ビットストリーム）を受信し得る。１データストリーム１２１４は、メッセージ、データ（例えば、符号化された発話データ）、またはそれらの組み合わせを含み得る。

【０２４３】

[0254]基地局１２００は、バックホール接続などのネットワーク接続１２６０を含み得る。ネットワーク接続１２６０は、ワイヤレス通信ネットワークの１つまたは複数の基地局あるいはコアネットワークと通信するように構成され得る。例えば、基地局１２００は、ネットワーク接続１２６０を介してコアネットワークから第２のデータストリーム（例えば、メッセージまたはオーディオデータ）を受信し得る。基地局１２００は、メッセージまたはオーディオデータを生成するために第２のデータストリームを処理し、それらメッセージまたはオーディオデータを、アンテナのアレイの１つまたは複数のアンテナを介して１つまたは複数のワイヤレスデバイスに提供するか、あるいはネットワーク接続１２６０を介して別の基地局に提供する。特定の実装では、ネットワーク接続１２６０は、制限されない例であるが、例示として、ワイドエリアネットワーク（ＷＡＮ）接続を含むか、それに対応する。特定の実装では、コアネットワークは、公衆交換電話網（ＰＳＴＮ）、パケットバックボーンネットワーク、または両方を含み得るか、それらに対応し得る。

【０２４４】

[0255]基地局１２００は、ネットワーク接続１２６０およびプロセッサ１２０６に結合されたメディアゲートウェイ１２７０を含み得る。メディアゲートウェイ１２７０は、異なるテレコミュニケーション技術のメディアストリーム間でコンバートするように構成され得る。例えば、メディアゲートウェイ１２７０は、異なる送信プロトコル間、異なるコーディングスキーム間、または両方でコンバートし得る。説明するように、メディアゲートウェイ１２７０は、制限されない例であるが、例示として、ＰＣＭ信号からリアルタイムトランスポートプロトコル（ＲＴＰ：Real-Time Transport Protocol）信号にコンバートし得る。メディアゲートウェイ１２７０は、パケット交換ネットワーク（例えば、ボイスオーバーインターネットプロトコル（ＶｏＩＰ）ネットワーク、ＩＰマルチメディア・サブシステム（ＩＭＳ）、ＬＴＥ、ＷｉＭａｘ、およびＵＭＢなどの第４世代（４Ｇ）ワイヤレスネットワーク）、回線交換ネットワーク（例えば、ＰＳＴＮ）、およびハイブリッドネットワーク（例えば、ＧＳＭ、ＧＰＲＳ、およびＥＤＧＥなどの第２世代（２Ｇ）ワイヤレスネットワーク、ＷＣＤＭＡ、ＥＶ－ＤＯ、およびＨＳＰＡなどの第３世代（３Ｇ）ネットワーク）間でデータをコンバートし得る。

【０２４５】

[0256]加えて、メディアゲートウェイ１２７０は、トランスコーダ６１０などのトランスコーダを含み得、コーデックが適合しないときにデータをトランスコードするように構成され得る。例えば、メディアゲートウェイ１２７０は、制限されない例であるが、例示として、適応型マルチレート（ＡＭＲ：Adaptive Multi-Rate）コーデックとＧ．７１１コーデックとの間でトランスコードし得る。メディアゲートウェイ１２７０は、ルータおよび複数の物理インターフェースを含み得る。特定の実装では、メディアゲートウェイ１２７０は、コントローラ（図示せず）を含む。特定の実装では、メディアゲートウェイコントローラは、メディアゲートウェイ１２７０の外部にあるか、基地局１２００の外部に

あるか、または両方である。メディアゲートウェイコントローラは、複数のメディアゲートウェイの動作を制御および調整し得る。メディアゲートウェイ１２７０は、メディアゲートウェイコントローラから制御信号を受信し得、異なる送信技術間を橋渡し（bridge）するために機能し得、エンドユーザ性能および接続にサービスを追加し得る。
【０２４６】
[0257]基地局１２００は、トランシーバ１２５２、１２５４、受信機データプロセッサ１２６４、およびプロセッサ１２０６に結合される復調器１２６２を含み得、受信機データプロセッサ１２６４は、プロセッサ１２０６に結合され得る。復調器１２６２は、トランシーバ１２５２、１２５４から受信された変調信号を復調し、受信機データプロセッサ１２６４に復調データを提供するように構成され得る。受信機データプロセッサ１２６４は、復調データからメッセージまたはオーディオデータを抽出し、プロセッサ１２０６にメッセージまたはオーディオデータを送るように構成され得る。
【０２４７】
[0258]基地局１２００は、送信データプロセッサ１２８２および送信多入力多出力（ＭＩＭＯ）プロセッサ１２８４を含み得る。送信データプロセッサ１２８２は、プロセッサ１２０６および送信ＭＩＭＯプロセッサ１２８４に結合され得る。送信ＭＩＭＯプロセッサ１２８４は、トランシーバ１２５２、１２５４、およびプロセッサ１２０６に結合され得る。特定の実装では、送信ＭＩＭＯプロセッサ１２８４は、メディアゲートウェイ１２７０に結合される。送信データプロセッサ１２８２は、プロセッサ１２０６からメッセージまたはオーディオデータを受信し、制限されない例であるが、例示として、ＣＤＭＡまたは直交周波数分割多重（ＯＦＤＭ）などのコーディングスキームに基づいてメッセージまたはオーディオデータを符号化するように構成され得る。送信データプロセッサ１２８２は、送信ＭＩＭＯプロセッサ１２８４にコーディングされたデータを提供し得る。
【０２４８】
[0259]コーディングされたデータは、多重化されたデータを生成するために、ＣＤＭＡまたはＯＦＤＭ技法を使用して、パイロットデータなどの他のデータと多重化され得る。多重化されたデータは、次に、変調シンボルを生成するために、特定の変調スキーム（例えば、２相位相シフトキーイング（「ＢＰＳＫ」）、４相位相シフトキーイング（「ＱＳＰＫ」）、多相位相シフトキーイング（「Ｍ－ＰＳＫ：M-ary phase-shift keying」）、多相位相直交振幅変調（「Ｍ－ＱＡＭ：M-ary Quadrature amplitude modulation」）など）に基づいて、送信データプロセッサ１２８２によって変調され（すなわち、シンボルマッピングされ）得る。特定の実装では、コーディングされたデータおよび他のデータは、異なる変調スキームを使用して変調される。各データストリームのデータレート、コーディング、および変調は、プロセッサ１２０６によって実行される命令によって決定され得る。
【０２４９】
[0260]送信ＭＩＭＯプロセッサ１２８４は、送信データプロセッサ１２８２から変調シンボルを受信するように構成され得、変調シンボルをさらに処理し得、データ上でビームフォーミングを行い得る。例えば、送信ＭＩＭＯプロセッサ１２８４は、変調シンボルにビームフォーミング重みを適用し得る。ビームフォーミング重みは、変調シンボルが送信されるアンテナのアレイのうちの１つまたは複数に対応し得る。
【０２５０】
[0261]動作中、基地局１２００の第２のアンテナ１２４４は、データストリーム１２１４を受信し得る。第２のトランシーバ１２５４は、第２のアンテナ１２４４からデータストリーム１２１４を受信し得、復調器１２６２にデータストリーム１２１４を提供し得る。復調器１２６２は、データストリーム１２１４の変調信号を復調し得、受信機データプロセッサ１２６４に復調データを提供し得る。受信機データプロセッサ１２６４は、復調データからオーディオデータを抽出し、その抽出されたデータをプロセッサ１２０６に提供し得る。
【０２５１】

[0262]プロセッサ１２０６は、トランスコーディングするためにトランスコーダ１２１０にオーディオデータを提供し得る。トランスコーダ１２１０のデコーダ１１８は、第１のフォーマットからのオーディオデータを復号されたオーディオデータに復号し得、エンコーダ１１４は、その復号されたオーディオデータを第２のフォーマットに符号化し得る。特定の実装では、エンコーダ１１４は、ワイヤレスデバイスから受信したものよりも高いデータレートを使用（例えば、アップコンバート）するか、またはより低いデータレートを使用（例えば、ダウンコンバート）して、オーディオデータを符号化する。特定の実装では、オーディオデータは、トランスコードされない。トランスコーディング（例えば、復号および符号化すること）がトランスコーダ１２１０によって行われるように描かれているが、トランスコーディング動作（例えば、復号および符号化すること）は、基地局１２００の複数のコンポーネントによって行われ得る。例えば、復号することは、受信機データプロセッサ１２６４によって行われ得、符号化することは、送信データプロセッサ１２８２によって行われ得る。特定の実装では、プロセッサ１２０６は、コーディングスキーム、別の送信プロトコルへの変換、または両方のために、メディアゲートウェイ１２７０にオーディオデータを提供する。メディアゲートウェイ１２７０は、ネットワーク接続１２６０を介して別の基地局またはコアネットワークに、コンバートされたデータを提供し得る。

【０２５２】

[0263]デコーダ１１８およびエンコーダ１１４は、フレーム単位でＩＰＤモード１５６を決定し得る。デコーダ１１８およびエンコーダ１１４は、ＩＰＤモード１５６に対応する分解能１６５を有するＩＰＤ値１６１を決定し得る。トランスコーディングされたデータなどのエンコーダ１１４で生成される符号化されたオーディオデータは、プロセッサ１２０６を介して、送信データプロセッサ１２８２またはネットワーク接続１２６０に提供され得る。

【０２５３】

[0264]トランスコーダ１２１０からのトランスコーディングされたオーディオデータは、変調シンボルを生成するために、ＯＦＤＭなどの変調スキームに従って、コーディングのために送信データプロセッサ１２８２に提供され得る。送信データプロセッサ１２８２は、さらなる処理およびビームフォーミングのために送信ＭＩＭＯプロセッサ１２８４に変調シンボルを提供し得る。送信ＭＩＭＯプロセッサ１２８４は、ビームフォーミング重みを適用し得、第１のトランシーバ１２５２を介して第１のアンテナ１２４２などのアンテナのアレイの１つまたは複数のアンテナに変調シンボルを提供し得る。よって、基地局１２００は、ワイヤレスデバイスから受信したデータストリーム１２１４に対応するトランスコーディングされたデータストリーム１２１６を、別のワイヤレスデバイスに提供し得る。トランスコーディングされたデータストリーム１２１６は、データストリーム１２１４とは異なる符号化フォーマット、データレート、または両方を有し得る。特定の実装では、トランスコーディングされたデータストリーム１２１６は、別の基地局またはコアネットワークへの送信のためにネットワーク接続１２６０に提供される。

【０２５４】

[0265]従って、基地局１２００は、プロセッサ（例えば、プロセッサ１２０６またはトランスコーダ１２１０）によって実行されるとき、プロセッサに、チャネル間位相差（ＩＰＤ）モードを決定することを含む動作を行わせる命令を記憶するコンピュータ可読記憶デバイス（例えば、メモリ１２３２）を含み得る。動作はまた、ＩＰＤモードに対応する分解能を有するＩＰＤ値を決定することを含む。

【０２５５】

[0266]当業者は、本明細書で開示された実施形態に関連して説明された様々な実例となる論理ブロック、構成、モジュール、回路、およびアルゴリズムステップが、電子ハードウェア、ハードウェアプロセッサなどの処理デバイスによって実行されるコンピュータソフトウェア、または両方の組み合わせとして実装され得ることをさらに認識するだろう。様々な実例となるコンポーネント、ブロック、構成、モジュール、回路、およびステップ

は、概して、それらの機能の観点から上記に説明されている。そのような機能をハードウェアとして行うか、実行可能なソフトウェアとして行うかは、特定の適用例および全体的なシステムに課される設計制約に依存する。当業者は、説明した機能を特定の適用例ごとに様々な方法で実装し得るが、そのような実装の決定は、本開示の範囲からの逸脱を生じるものと解釈すべきではない。

【０２５６】

[0267]本明細書で開示される実施形態に関連して説明される方法またはアルゴリズムのステップは、直接ハードウェアにおいて、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュールにおいて、またはこれら２つの組み合わせにおいて、具現化され得る。ソフトウェアモジュールは、ＲＡＭ、ＭＲＡＭ、ＳＴＴ－ＭＲＡＭ、フラッシュメモリ、ＲＯＭ、ＰＲＯＭ、ＥＰＲＯＭ、ＥＥＰＲＯＭ、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、またはＣＤ－ＲＯＭなどのメモリデバイス内に存在し得る。例示的なメモリデバイスは、プロセッサがこのメモリデバイスから情報を読み取り、このメモリデバイスに情報を書き込むことができるようにプロセッサに結合される。代替として、メモリデバイスは、プロセッサに一体化され得る。プロセッサおよび記憶媒体はＡＳＩＣ中に存在し得る。ＡＳＩＣは、コンピューティングデバイスまたはユーザ端末に存在し得る。代替として、プロセッサおよび記憶媒体は、コンピューティングデバイスまたはユーザ端末内の離散コンポーネントとして存在し得る。

【０２５７】

[0268]開示された実装の先の説明は、当業者が、開示された実装を製造または使用することを可能にするために提供される。これらの実装に対する様々な修正は、当業者に対して容易に明らかであり、本明細書で定義される原理は、本開示の範囲から逸脱することなく他の実装に適用され得る。従って、本開示は、本明細書に示される実装に制限されることが意図されるものではなく、下記の特許請求の範囲によって定義されるような原理および新規な特徴と一致する最も広い範囲を与えられるべきものである。

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

［Ｃ１］

オーディオ信号を処理するためのデバイスであって、

第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号との間の時間的ずれを示すチャネル間時間的ミスマッチ値を決定するように構成されたチャネル間時間的ミスマッチアナライザと、

少なくとも前記チャネル間時間的ミスマッチ値に基づいてチャネル間位相差（ＩＰＤ）モードを選択するように構成されたＩＰＤモードセレクタと、

前記第１のオーディオ信号と前記第２のオーディオ信号とに基づいてＩＰＤ値を決定するように構成されたＩＰＤ推定器、前記ＩＰＤ値は、前記選択されたＩＰＤモードに対応する分解能を有する、と

を備える、デバイス。

［Ｃ２］

前記チャネル間時間的ミスマッチアナライザは、前記チャネル間時間的ミスマッチ値に基づいて前記第１のオーディオ信号または前記第２のオーディオ信号のうちの少なくとも１つを調整することによって、第１のアラインされたオーディオ信号および第２のアラインされたオーディオ信号を生成するようにさらに構成され、前記第１のアラインされたオーディオ信号は、前記第２のアラインされたオーディオ信号に時間的にアラインされ、前記ＩＰＤ値は、前記第１のアラインされたオーディオ信号および前記第２のアラインされたオーディオ信号に基づく、

［Ｃ１］に記載のデバイス。

［Ｃ３］

前記第１のオーディオ信号または前記第２のオーディオ信号は、時間的に遅れているチャネルに対応し、前記第１のオーディオ信号または前記第２のオーディオ信号のうちの少なくとも１つを調整することは、前記チャネル間時間的ミスマッチ値に基づいて前記時間

的に遅れているチャネルを非因果的にシフトすることを含む、
　［Ｃ２］に記載のデバイス。
［Ｃ４］
　前記ＩＰＤモードセレクタは、前記チャネル間時間的ミスマッチ値が閾値よりも小さいとの決定に応答して、前記ＩＰＤモードとして第１のＩＰＤモードを選択するようにさらに構成され、前記第１のＩＰＤモードは、第１の分解能に対応する、
　［Ｃ１］に記載のデバイス。
［Ｃ５］
　第１の分解能は、第１のＩＰＤモードに関連付けられ、第２の分解能は、第２のＩＰＤモードに関連付けられ、前記第１の分解能は、前記第２の分解能に対応する第２の量子化分解能よりも高い第１の量子化分解能に対応する、
　［Ｃ４］に記載のデバイス。
［Ｃ６］
　前記第１のオーディオ信号、調整された第２のオーディオ信号、および前記ＩＰＤ値に基づいて、周波数領域ミッドバンド信号を生成するように構成されたミッドバンド信号生成器、ここにおいて、前記チャネル間時間的ミスマッチアナライザは、前記チャネル間時間的ミスマッチ値に基づいて前記第２のオーディオ信号をシフトすることによって、前記調整された第２のオーディオ信号を生成するように構成される、と、
　前記周波数領域ミッドバンド信号に基づいてミッドバンドビットストリームを生成するように構成されたミッドバンドエンコーダと、
　前記ＩＰＤ値を示すステレオキュービットストリームを生成するように構成されたステレオキュービットストリーム生成器と
　をさらに備える、［Ｃ１］に記載のデバイス。
［Ｃ７］
　前記第１のオーディオ信号、前記調整された第２のオーディオ信号、および前記ＩＰＤ値に基づいて、周波数領域サイドバンド信号を生成するように構成されたサイドバンド信号生成器と、
　前記周波数領域サイドバンド信号、前記周波数領域ミッドバンド信号、および前記ＩＰＤ値に基づいて、サイドバンドビットストリームを生成するように構成されたサイドバンドエンコーダと
　をさらに備える、［Ｃ６］に記載のデバイス。
［Ｃ８］
　前記ミッドバンドビットストリーム、前記ステレオキュービットストリーム、前記サイドバンドビットストリーム、またはそれらの組み合わせを含むビットストリームを送信するように構成された送信機をさらに備える、
　［Ｃ７］に記載のデバイス。
［Ｃ９］
　前記ＩＰＤモードは、第１のＩＰＤモードまたは第２のＩＰＤモードから選択され、前記第１のＩＰＤモードは、第１の分解能に対応し、前記第２のＩＰＤモードは、第２の分解能に対応し、前記第１のＩＰＤモードは、第１のオーディオ信号および第２のオーディオ信号に基づいている前記ＩＰＤ値に対応し、前記第２のＩＰＤモードは、ゼロに設定された前記ＩＰＤ値に対応する、
　［Ｃ１］に記載のデバイス。
［Ｃ１０］
　前記分解能は、位相値の範囲、前記ＩＰＤ値のカウント、前記ＩＰＤ値を表す第１のビット数、バンド内の前記ＩＰＤ値の絶対値を表す第２のビット数、またはフレームにわたる前記ＩＰＤ値の時間的分散の量を表すための第３のビット数のうちの少なくとも１つに対応する、
　［Ｃ１］に記載のデバイス。
［Ｃ１１］

前記ＩＰＤモードセレクタは、コーダタイプ、コアサンプルレート、または両方に基づいて前記ＩＰＤモードを選択するように構成される、

［Ｃ１］に記載のデバイス。

［Ｃ１２］

アンテナと、

前記アンテナに結合され、かつ前記ＩＰＤモードおよび前記ＩＰＤ値を示すステレオキュービットストリームを送信するように構成された送信機と

をさらに備える、［Ｃ１］に記載のデバイス。

［Ｃ１３］

オーディオ信号を処理するためのデバイスであって、

チャネル間位相差（ＩＰＤ）モードを決定するように構成されたＩＰＤモードアナライザと、

前記ＩＰＤモードに関連付けられた分解能に基づいてステレオキュービットストリームからＩＰＤ値を抽出するように構成されたＩＰＤアナライザ、前記ステレオキュービットストリームは、第１のオーディオ信号および第２のオーディオ信号に対応するミッドバンドビットストリームに関連付けられる、と

を備える、デバイス。

［Ｃ１４］

前記ミッドバンドビットストリームに基づいてミッドバンド信号を生成するように構成されたミッドバンドデコーダと、

前記ミッドバンド信号に少なくとも部分的に基づいて、第１の周波数領域出力信号と第２の周波数領域出力信号とを生成するように構成されたアップミキサと、

前記ＩＰＤ値に基づいて前記第１の周波数領域出力信号を位相回転することによって、第１の位相回転された周波数領域出力信号を生成することと、

前記ＩＰＤ値に基づいて前記第２の周波数領域出力信号を位相回転することによって、第２の位相回転された周波数領域出力信号を生成することと、

を行うように構成されたステレオキュープロセッサと

をさらに備える、［Ｃ１３］に記載のデバイス。

［Ｃ１５］

チャネル間時間的ミスマッチ値に基づいて前記第１の位相回転された周波数領域出力信号をシフトすることによって、第１の調整された周波数領域出力信号を生成することを行うように構成された時間的プロセッサと、

前記第１の調整された周波数領域出力信号に第１の変換を適用することによって第１の時間領域出力信号を生成することと、前記第２の位相回転された周波数領域出力信号に第２の変換を適用することによって第２の時間領域出力信号を生成することとを行うように構成された変換器と、

をさらに備え、

前記第１の時間領域出力信号は、ステレオ信号の第１のチャネルに対応し、前記第２の時間領域出力信号は、前記ステレオ信号の第２のチャネルに対応する、

［Ｃ１４］に記載のデバイス。

［Ｃ１６］

前記第１の位相回転された周波数領域出力信号に第１の変換を適用することによって第１の時間領域出力信号を生成することと、前記第２の位相回転された周波数領域出力信号に第２の変換を適用することによって第２の時間領域出力信号を生成することとを行うように構成された変換器と、

チャネル間時間的ミスマッチ値に基づいて前記第１の時間領域出力信号を時間的にシフトすることによって、第１のシフトされた時間領域出力信号を生成するように構成された時間的プロセッサと

をさらに備え、

前記第１のシフトされた時間領域出力信号は、ステレオ信号の第１のチャネルに対応し

、前記第２の時間領域出力信号は、前記ステレオ信号の第２のチャネルに対応する、
［Ｃ１４］に記載のデバイス。
［Ｃ１７］
前記第１の時間領域出力信号の前記時間的シフトは、因果的シフト動作に対応する、
［Ｃ１６］に記載のデバイス。
［Ｃ１８］
前記ステレオキュービットストリームを受信するように構成された受信機をさらに備え、前記ステレオキュービットストリームは、チャネル間時間的ミスマッチ値を示し、前記ＩＰＤモードアナライザは、前記チャネル間時間的ミスマッチ値に基づいて前記ＩＰＤモードを決定するようにさらに構成される、
［Ｃ１４］に記載のデバイス。
［Ｃ１９］
前記分解能は、バンド中の前記ＩＰＤ値の絶対値、またはフレームにわたる前記ＩＰＤ値の時間的分散の量のうちの１つまたは複数に対応する、
［Ｃ１４］に記載のデバイス。
［Ｃ２０］
前記ステレオキュービットストリームは、エンコーダから受信され、前記周波数領域においてシフトされた第１のオーディオチャネルの符号化に関連付けられる、
［Ｃ１４］に記載のデバイス。
［Ｃ２１］
前記ステレオキュービットストリームは、エンコーダから受信され、非因果的にシフトされた第１のオーディオチャネルの符号化に関連付けられる、
［Ｃ１４］に記載のデバイス。
［Ｃ２２］
前記ステレオキュービットストリームは、エンコーダから受信され、位相回転された第１のオーディオチャネルの符号化に関連付けられる、
［Ｃ１４］に記載のデバイス。
［Ｃ２３］
前記ＩＰＤアナライザは、前記ＩＰＤモードが第１の分解能に対応する第１のＩＰＤモードを含むとの決定に応答して、前記ステレオキュービットストリームから前記ＩＰＤ値を抽出するように構成される、
［Ｃ１４］に記載のデバイス。
［Ｃ２４］
前記ＩＰＤアナライザは、前記ＩＰＤモードが第２の分解能に対応する第２のＩＰＤモードを含むとの決定に応答して、前記ＩＰＤ値をゼロに設定するように構成される、
［Ｃ１４］に記載のデバイス。
［Ｃ２５］
オーディオ信号を処理する方法であって、
デバイスにおいて、第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号との間の時間的ずれを示すチャネル間時間的ミスマッチ値を決定することと、
前記デバイスにおいて、少なくとも前記チャネル間時間的ミスマッチ値に基づいてチャネル間位相差（ＩＰＤ）モードを選択することと、
前記デバイスにおいて、前記第１のオーディオ信号と前記第２のオーディオ信号とに基づいてＩＰＤ値を決定すること、前記ＩＰＤ値は、前記選択されたＩＰＤモードに対応する分解能を有する、と
を備える、方法。
［Ｃ２６］
前記チャネル間時間的ミスマッチ値が差分閾値を満たし、かつ前記チャネル間時間的ミスマッチ値に関連付けられた強度値が強度閾値を満たすと決定したことに応答して、前記ＩＰＤモードとして第１のＩＰＤモードを選択することをさらに備え、前記第１のＩＰＤ

モードは、第１の分解能に対応する、
　［Ｃ２５］に記載の方法。
［Ｃ２７］
　前記チャネル間時間的ミスマッチ値が差分閾値を満たさないか、または前記チャネル間時間的ミスマッチ値に関連付けられた強度値が強度閾値を満たさないと決定したことに応答して、前記ＩＰＤモードとして第２のＩＰＤモードを選択することをさらに備え、前記第２のＩＰＤモードは、第２の分解能に対応する、
　［Ｃ２５］に記載の方法。
［Ｃ２８］
　第１のＩＰＤモードに関連付けられた第１の分解能は、前記第２の分解能に対応する第２のビット数よりも高い第１のビット数に対応する、
　［Ｃ２７］に記載の方法。
［Ｃ２９］
　オーディオ信号を処理するための装置であって、
　第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号との間の時間的ずれを示すチャネル間時間的ミスマッチ値を決定するための手段と、
　少なくとも前記チャネル間時間的ミスマッチ値に基づいてチャネル間位相差（ＩＰＤ）モードを選択するための手段と、
　前記第１のオーディオ信号と前記第２のオーディオ信号とに基づいてＩＰＤ値を決定するための手段、前記ＩＰＤ値、前記ＩＰＤ値は、前記選択されたＩＰＤモードに対応する分解能を有する、と
　を備える、装置。
［Ｃ３０］
　前記チャネル間時間的ミスマッチ値を前記決定するための手段、前記ＩＰＤモードを前記決定するための手段、および前記ＩＰＤ値を前記決定するための手段は、モバイルデバイスまたは基地局に統合される、
　［Ｃ２９］に記載の装置。
［Ｃ３１］
　コンピュータ可読記憶デバイスであって、プロセッサによって実行されるとき、前記プロセッサに、
　第１のオーディオ信号と第２のオーディオ信号との間の時間的ずれを示すチャネル間時間的ミスマッチ値を決定することと、
　少なくとも前記チャネル間時間的ミスマッチ値に基づいてチャネル間位相差（ＩＰＤ）モードを選択することと、
　前記第１のオーディオ信号または前記第２のオーディオ信号に基づいてＩＰＤ値を決定すること、前記ＩＰＤ値は、前記選択されたＩＰＤモードに対応する分解能を有する、と
　を備える動作を行わせる命令を記憶する、コンピュータ可読記憶デバイス。

【図１】

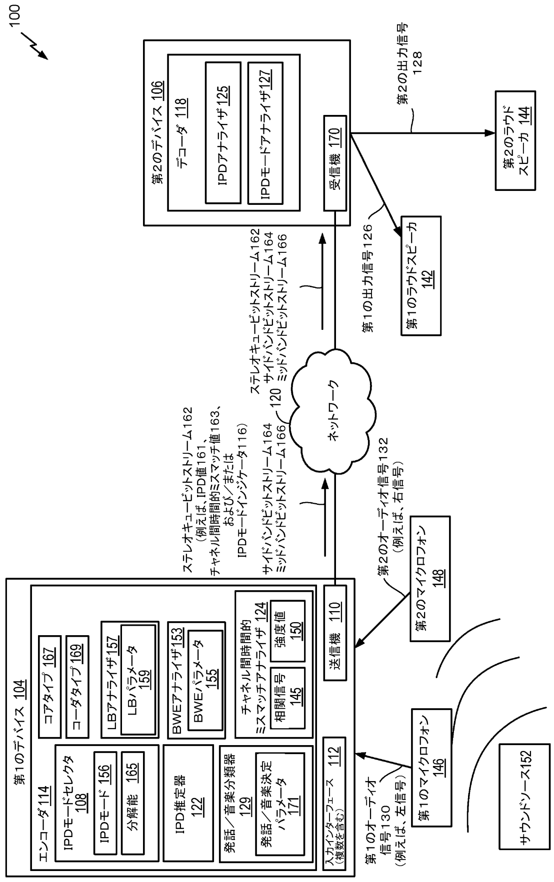

FIG. 1

【図２】

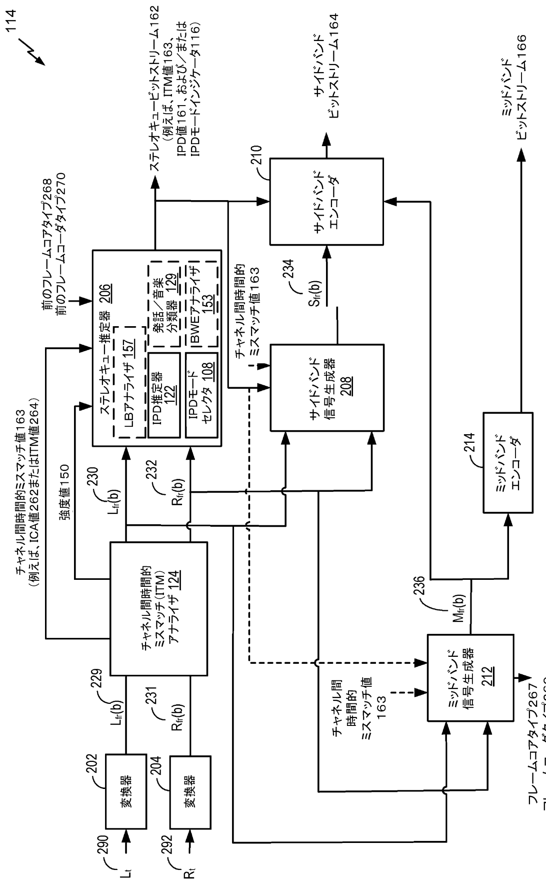

FIG. 2

【図３】

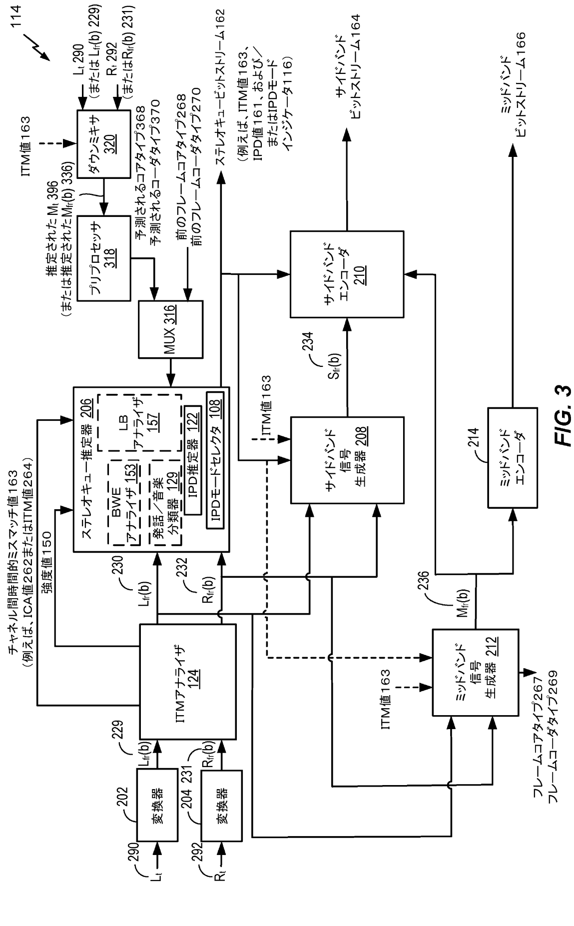

FIG. 3

【図４】

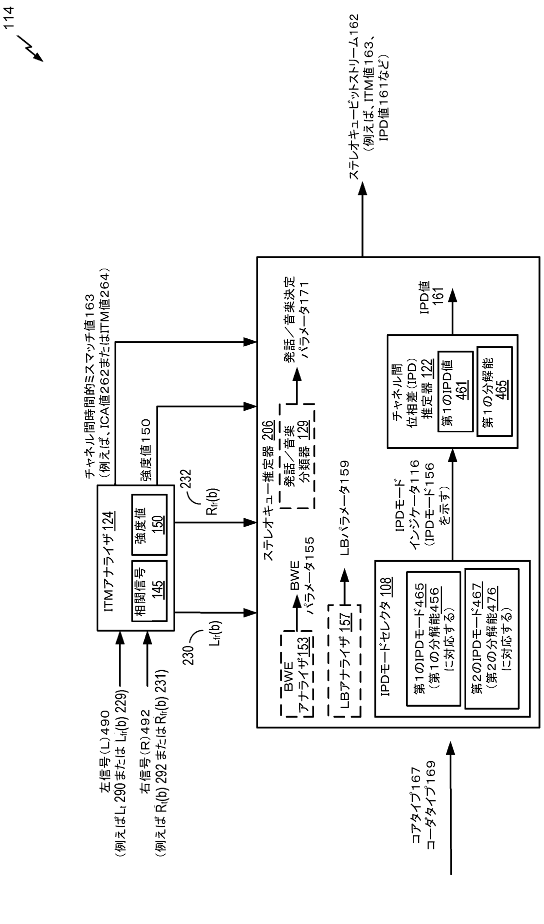

FIG. 4

【図５】

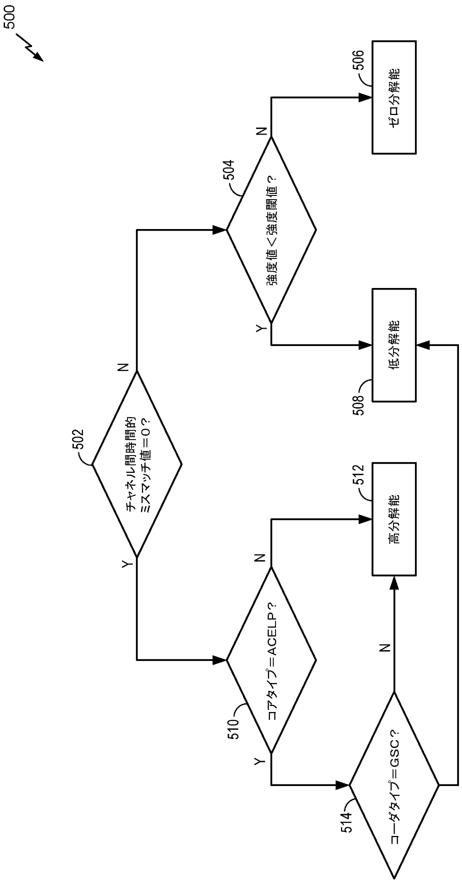

FIG. 5

【図６】

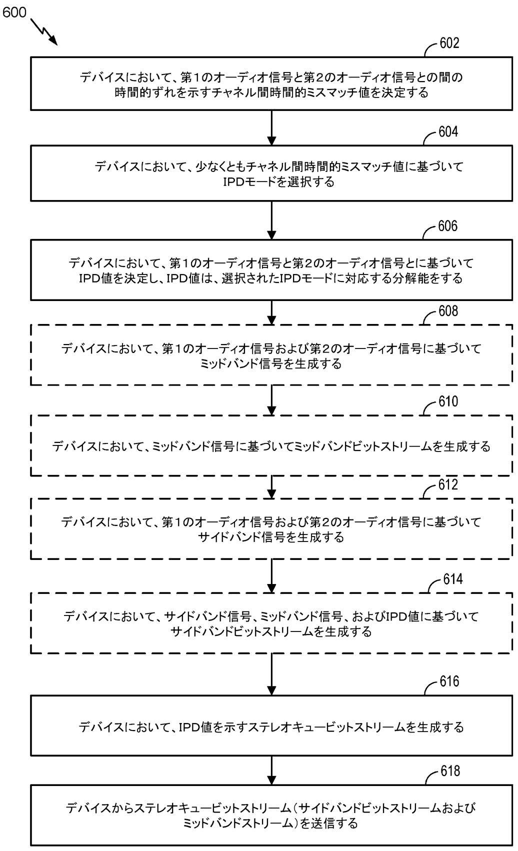

FIG. 6

【図７】

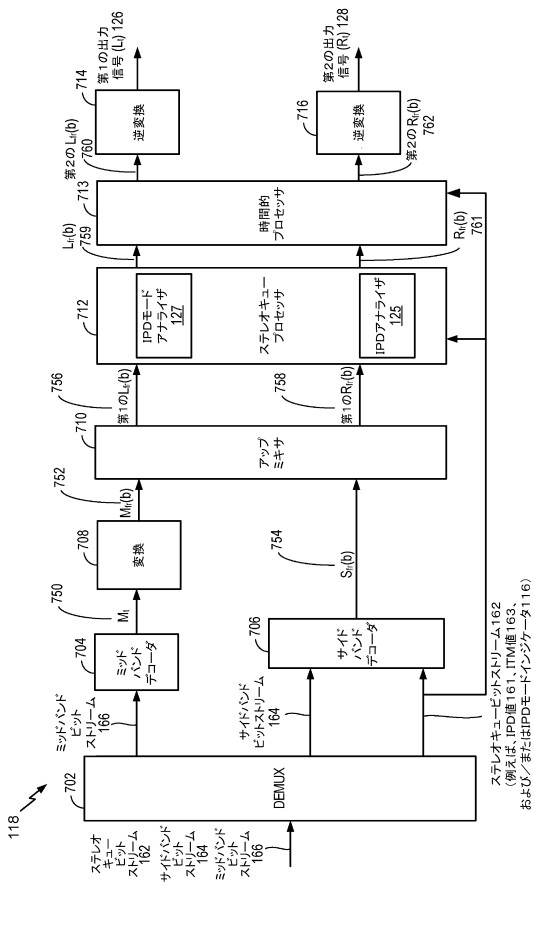

FIG. 7

【図８】

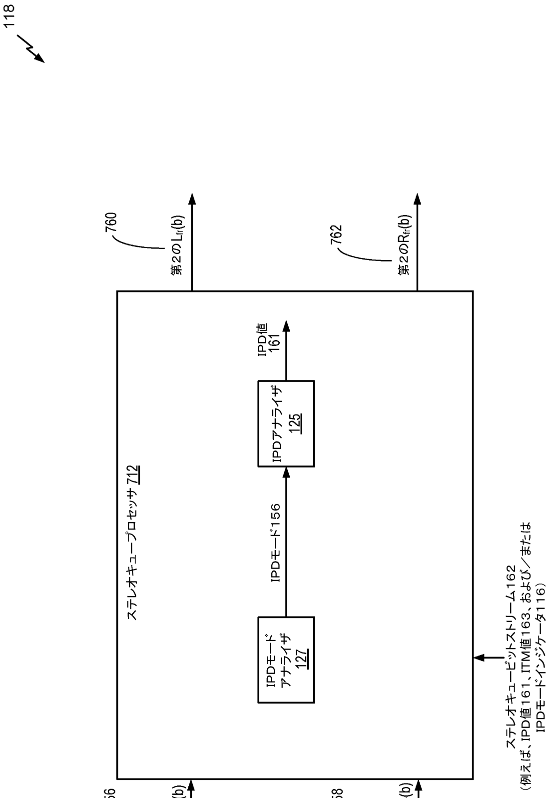

FIG. 8

【図９】

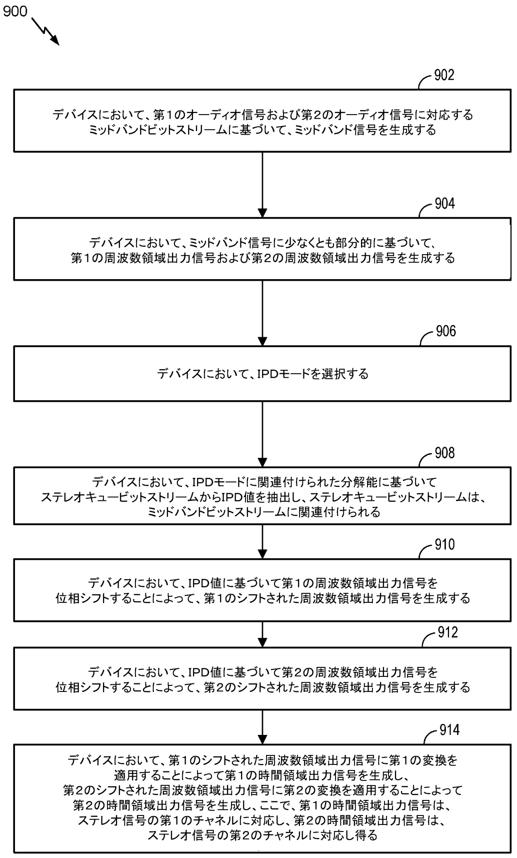

FIG. 9

【図１０】

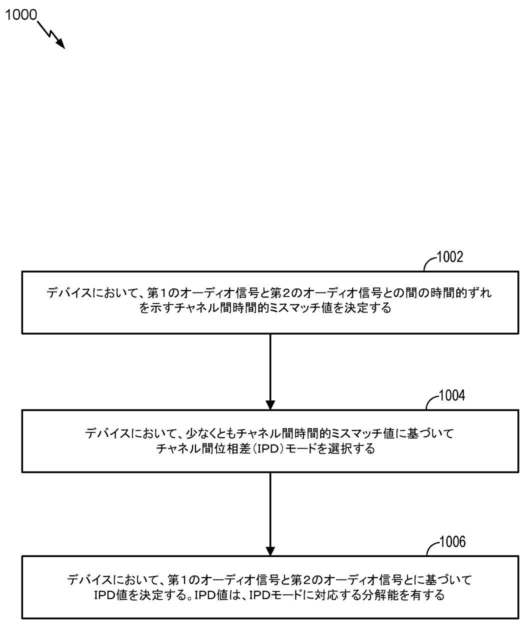

FIG. 10

【図１１】

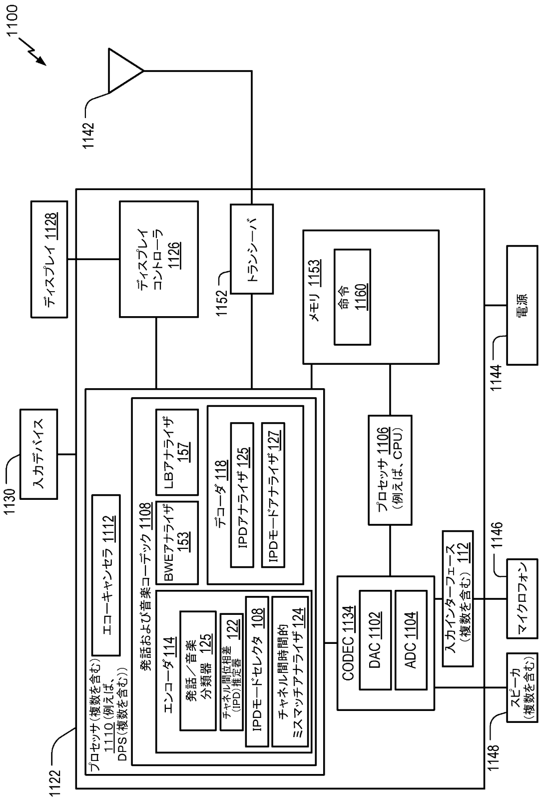

FIG. 11

【図１２】

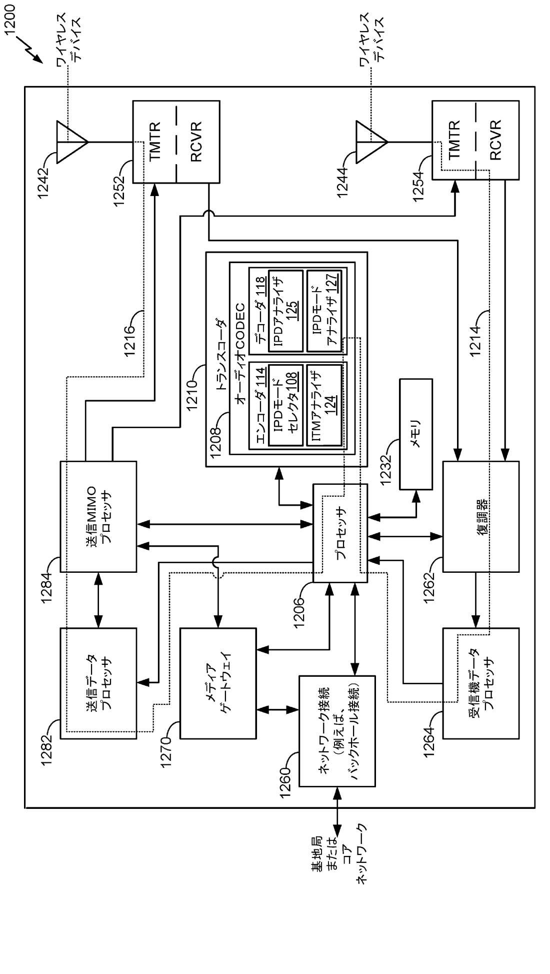

FIG. 12

フロントページの続き

(74)代理人　100184332
弁理士　中丸　慶洋
(72)発明者　チェビーヤム、ベンカタ・スブラマニヤム・チャンドラ・セカー
アメリカ合衆国、カリフォルニア州　９２１２１－１７１４、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ　５７７５
(72)発明者　アッティ、ベンカトラマン・エス．
アメリカ合衆国、カリフォルニア州　９２１２１－１７１４、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ　５７７５

審査官　大野　弘

(56)参考文献　特表２０１５－５１８５７８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
ＧＩ０Ｌ　１９／００８
ＧＩ０Ｌ　１９／０２
ＧＩ０Ｌ　１９／００