

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2008年10月23日 (23.10.2008)

PCT

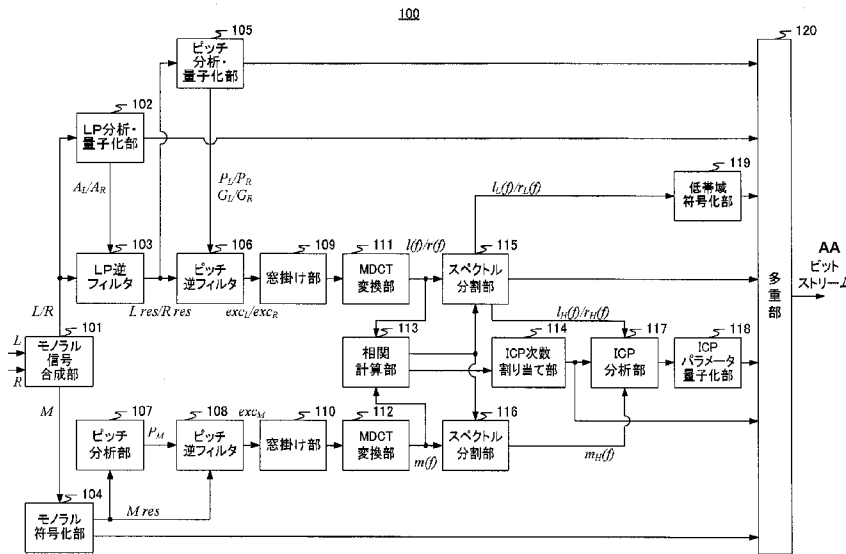
(10) 国際公開番号
WO 2008/126382 A1

- (51) 国際特許分類: *G10L 19/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/000808
- (22) 国際出願日: 2008年3月28日 (28.03.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2007-092751 2007年3月30日 (30.03.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社 (PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).

[続葉有]

(54) Title: ENCODING DEVICE AND ENCODING METHOD

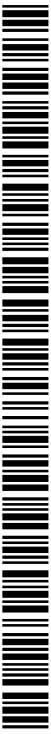
(54) 発明の名称: 符号化装置および符号化方法



- 105 PITCH ANALYSIS/QUANTIZATION UNIT
- 102 LP ANALYSIS/QUANTIZATION UNIT
- 119 LOW-BAND ENCODING UNIT
- 103 LP INVERSE FILTER
- 106 PITCH INVERSE FILTER
- 109 WINDOW PROCESS UNIT
- 111 MDCT CONVERSION UNIT
- 115 SPECTRUM DIVISION UNIT
- 101 MONAURAL SIGNAL SYNTHESIS UNIT
- 113 CORRELATION CALCULATION UNIT
- 114 ICP DIMENSION ALLOCATION UNIT
- 117 ICP ANALYSIS UNIT
- 118 ICP PARAMETER QUANTIZATION UNIT
- 107 PITCH ANALYSIS UNIT
- 108 PITCH INVERSE FILTER
- 110 WINDOW PROCESS UNIT
- 112 MDCT CONVERSION UNIT
- 116 SPECTRUM DIVISION UNIT
- 104 MONAURAL ENCODING UNIT
- 120 MULTIPLEXING UNIT
- AA BIT STREAM

(57) Abstract: Provided is an encoding device which can achieve both of highly effective encoding/decoding and high-quality decoding audio when executing a scalable stereo audio encoding by using MDCT and ICP. In the encoding device, an MDCT conversion unit (111) executes an MDCT conversion on a residual signal of left channel/right channel subjected to window processing. An MDCT conversion unit (112) executes an MDCT conversion on the monaural residual signal which has been subjected to the window processing. An ICP analysis unit (117) executes an ICP analysis by using the correlation between a frequency coefficient of a high-band portion of the left channel/right channel and a frequency coefficient of a high-band portion of the monaural residual signal so as to generate an ICP parameter of

[続葉有]



WO 2008/126382 A1



- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): チョウ ジオン (ZHOU, Jiong). チョンコクセン (CHONG, Kok Seng).
- (74) 代理人: 鷺田 公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒2060034 東京都多摩市鶴牧1丁目24-1新都市センタービル5階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書

the left channel/right channel residual signal. An ICP parameter quantization unit (118) quantizes each of the ICP parameters. A low-band encoding unit (119) executes highly-accurate encoding on the frequency coefficient of the low-band portion of the left channel/right channel residual signal.

(57) 要約: MDCTおよびICPを使用してスケーラブルなステレオ音声符号化を実行する場合において、符号化・復号の効率化と復号音声の高品質化の両方を実現する符号化装置。この符号化装置では、MDCT変換部(111)は、窓掛け処理後の左チャンネル/右チャンネルの残差信号に対してMDCT変換を実行する。MDCT変換部(112)は、窓掛け処理後のモノラル残差信号に対してMDCT変換を実行する。ICP分析部(117)は、左チャンネル/右チャンネル残差信号の高帯域部分の周波数係数とモノラル残差信号の高帯域部分の周波数係数との相関関係を用いてICP分析を行い、左チャンネル/右チャンネル残差信号のICPパラメータを生成する。ICPパラメータ量子化部(118)は、各ICPパラメータを量子化する。低帯域符号化部(119)は、左チャンネル/右チャンネル残差信号の低帯域部分の周波数係数に対して高精度の符号化を行う。

明 細 書

符号化装置および符号化方法

技術分野

[0001] 本発明は、移動体通信システムまたはインターネットプロトコル（IP：Internet Protocol）を用いたパケット通信システム等において、ステレオ音声信号やステレオ・オーディオ信号の符号化を行う際に用いられる符号化装置および符号化方法に関する。

背景技術

[0002] 移動体通信システムまたはIPを用いたパケット通信システム等において、DSP（Digital Signal Processor）によるデジタル信号処理速度と帯域幅の制限は徐々に緩和されつつある。伝送レートのさらなる高ビットレート化が進めば、複数チャネルを伝送するだけの帯域を確保できるようになるため、現在はモノラル方式が主流となる音声通信においても、ステレオ方式による通信（ステレオ通信）が普及することが期待される。

[0003] 現在の携帯電話は既に、ステレオ機能を有するマルチメディアプレイヤーやFMラジオの機能を搭載することができる。従って、第4世代の携帯電話およびIP電話等にステレオ・オーディオ信号だけでなく、ステレオ音声による音声通信やステレオ音声信号の録音、再生等の機能を追加するのは自然なことである。

[0004] ステレオ音声信号を符号化する1つの一般的な方法は、モノラル音声コーデックに基づく信号予測手法を使用することによる。すなわち、基本チャネル信号を公知のモノラル音声コーデックを使用して送信し、この基本チャネル信号から、追加の情報およびパラメータを使用して左チャネルまたは右チャネルを予測する。多くのアプリケーションでは、基本チャネル信号として、ミックスされたモノラル信号が選択される。

[0005] 従来、ステレオ信号を符号化する方法としてISC（Intensity Stereo Coding：強度ステレオ符号化）、BCC（Binaural Cue Coding：バイノーラル

・キュー符号化)、およびICP(Inter-Channel Prediction:チャンネル間予測)などがある。これらのパラメトリックなステレオ符号化方式は、それぞれ異なる長所および短所を持ち、それぞれ異なる音源(source materials)の符号化に適している。

[0006] 非特許文献1には、これらの符号化方法を用いて、モノラルコーデックに基づきステレオ信号を予測する技術が開示されている。具体的には、ステレオ信号を構成するチャンネル信号、例えば、左チャンネル信号と右チャンネル信号とを用いた合成によりモノラル信号を生成し、得られるモノラル信号を公知の音声コーデックを使用して符号化/復号し、さらに予測パラメータを用いてモノラル信号から左チャンネルと右チャンネルの差信号(サイド信号(side signal))を予測する。このような符号化方法において、符号化側は、モノラル信号とサイド信号との関係を時間依存性の適応フィルタを使用してモデル化し、フレーム毎に算出されたフィルタ係数を復号側に送信する。復号側では、モノラルコーデックによって送信された高品質なモノラル信号をフィルタリングすることによって、差信号を再生成し、再生成した差信号とモノラル信号から、左チャンネル信号および右チャンネル信号を算出する。

[0007] また、非特許文献2には、チャンネル間相関キャンセラー(Cross-Channel Correlation Canceller)と呼ばれる符号化方法が開示されており、ICP方式の符号化方法においてチャンネル間相関キャンセラーの技術を適用する場合、一方のチャンネルから他方のチャンネルを予測することができる。

[0008] また、近年、オーディオ圧縮技術が急速に発展し、その中で、変形離散コサイン変換(MDCT)方式が、高品質のオーディオ符号化における主要な手法となっている(非特許文献3、非特許文献4参照)。

[0009] MDCTでは、エネルギーを集中させる能力に加えて、クリティカルサンプリング(critical sampling)と、ブロック効果(block effect)低減と、柔軟な窓切り替えとが同時に達成され得る。MDCTでは、時間領域エイリアス除去(TDAC:time domain alias cancellation)と、周波数領域エイリアス除去(frequency domain alias cancellation)というコンセプトを使

用する。MDC Tは、完全な再生成が達成されるように設計されている。

[0010] MDC Tは、オーディオ符号化のパラダイムにおいて幅広く使用されている。適切な窓ウィンドウ（例：正弦窓）が使用される場合、MDC Tは、聴覚上大きな問題が生じることなくオーディオ圧縮に適用されてきた。最近では、MDC Tは、マルチモード変換予測符号化（multimode transform predictive coding）のパラダイムにおいて重要な役割を果たしている。

[0011] マルチモード変換予測符号化とは、音声符号化の原理とオーディオ符号化の原理とをひとつの符号化体系としてまとめるものである（非特許文献4）。ただし、非特許文献4における、MDC Tに基づく符号化構造およびその適用は、1つのチャンネルの信号のみを符号化するように設計され、異なる周波数領域におけるMDC T係数を、異なる量子化方式を使用して量子化している。

非特許文献1：Extended AMR Wideband Speech Codec (AMR-WB+)：Transcoding functions, 3GPP TS 26.290.

非特許文献2：S. Minami and O. Okada, "Stereophonic ADPCM voice coding method," in Proc. ICASSP' 90, Apr. 1990.

非特許文献3：Ye Wang and Miikka Vilermo, "The modified discrete cosine transform: its implications for audio coding and error concealment," in AES 22nd International Conference on Virtual, Synthetic and Entertainment, 2002.

非特許文献4：Sean A. Ramprashad, "The multimode transform predictive coding paradigm," IEEE Tran. Speech and Audio Processing, vol. 11, pp. 117 - 129, Mar. 2003.

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0012] 非特許文献2において使用されている符号化方式の場合、2つのチャンネル間の相関が高いときには、ICPのパフォーマンスは十分なものである。しかしながら、相関が低いときには、より高い次数の適応フィルタ係数が必要

であり、場合によっては、予測利得を高めるためのコストがかかりすぎる。フィルタ次数を増やさないと、予測誤差のエネルギーレベルが基準信号のエネルギーレベルと変わらないことがあり、そのような状況ではICPは有用ではない。

[0013] 音声信号の品質にとっては、周波数帯域の低帯域部分が本質的に重要である。復号化した音声の低帯域部分におけるわずかな誤りによって、音声全体の品質が大きく損なわれる。音声符号化におけるICPの予測性能の限界のため、2つのチャンネル間の相関が高くないときには、低帯域部分について満足なパフォーマンスを達成することが難しく、別の符号化方式を採用した方が望ましい。

[0014] 非特許文献1では、時間領域において高帯域部分の信号に対してのみICPを適用している。これは、上記の問題に対する1つの解決策である。しかしながら、非特許文献1では、符号器におけるICP予測に、入力モノラル信号を使用している。好ましくは、復号されたモノラル信号を使用すべきである。なぜなら、復号器側において、再生成されたステレオ信号はICP合成フィルタによって得られ、このICP合成フィルタは、モノラル復号器によって復号されたモノラル信号を使用するためである。しかしながら、モノラル符号器が、特に広帯域（7kHz以上）オーディオ符号化に幅広く使用されているMDCT変換符号化などの変換符号化タイプの符号器である場合、符号器側において時間領域で復号されたモノラル信号を取得するためには、何らかの追加のアルゴリズム遅延が発生する。

[0015] 本発明の目的は、MDCTおよびICPを使用してスケーラブルなステレオ音声符号化を実行する場合において、符号化・復号の高効率化と復号音声の高品質化の両方を実現することができる符号化装置および符号化方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0016] 本発明の符号化装置は、ステレオ信号の第1チャンネル信号および第2チャンネル信号に対する線形予測残差信号である第1チャンネル残差信号および第2

チャンネル残差信号を取得する残差信号取得手段と、前記第1チャンネル残差信号および前記第2チャンネル残差信号をそれぞれ周波数領域に変換し、第1チャンネル周波数係数および第2チャンネル周波数係数を得る周波数領域変換手段と、相対的に高い精度の符号化方法を用いて、前記第1チャンネル周波数係数および第2チャンネル周波数係数の閾値周波数未満の帯域部分に対して符号化を行う第1符号化手段と、相対的に低い精度の符号化方法を用いて、前記第1チャンネル周波数係数および第2チャンネル周波数係数の前記閾値周波数以上の帯域部分に対して符号化を行う第2符号化手段と、を具備する構成を採る。

- [0017] 本発明の符号化方法は、ステレオ信号の第1チャンネル信号および第2チャンネル信号に対する線形予測残差信号である第1チャンネル残差信号および第2チャンネル残差信号を取得する残差信号取得ステップと、前記第1チャンネル残差信号および前記第2チャンネル残差信号をそれぞれ周波数領域に変換し、第1チャンネル周波数係数および第2チャンネル周波数係数を得る周波数領域変換ステップと、相対的に高い精度の符号化方法を用いて、前記第1チャンネル周波数係数および第2チャンネル周波数係数の閾値周波数未満の帯域部分に対して符号化を行う第1符号化ステップと、相対的に低い精度の符号化方法を用いて、前記第1チャンネル周波数係数および第2チャンネル周波数係数の前記閾値周波数以上の帯域部分に対して符号化を行う第2符号化ステップと、を有する方法を採る。

発明の効果

- [0018] 本発明によれば、聴感上、重要度が相対的に高い低帯域部分に対して高い量子化精度の符号化方法を用い、重要度が相対的に低い高帯域部分に対してICPを用いた効率の高い符号化方法を用いることにより、符号化・復号の高効率化と復号音声の高品質化の両方を実現することができる。
- [0019] また、MDCT変換符号化器によってMDCT領域で復号されたモノラル信号をICPプロセスに使用することにより、ICPがMDCT領域において直接実行されるため、アルゴリズムに起因する追加の遅延が発生しない。

図面の簡単な説明

- [0020] [図1]本発明の実施の形態1に係る符号化装置の構成を示すブロック図
[図2]本発明の実施の形態1に係るICP符号化部の内部の主要な構成を示すブロック図
[図3]ICP分析およびICP合成において使用する適応FIRフィルタの構造の一例を示す図
[図4]本発明の実施の形態1に係る復号装置の構成を示すブロック図

発明を実施するための最良の形態

- [0021] (実施の形態1)

以下、本発明の実施の形態1について、図面を用いて説明する。なお、以下の説明において、左チャンネル信号、右チャンネル信号、モノラル信号、およびそれらの再生成信号を、それぞれ、L、R、M、L'、R'、M'として表す。また、以下の説明では、各フレームの長さをN、モノラル、左、右の各信号に対するMDCT領域信号（周波数係数と称する）を、それぞれ、m(f)、l(f)、r(f)として表す。なお、信号名と記号との対応関係は、上記記載に限定されるものではない。

- [0022] 図1は、本実施の形態に係る符号化装置の構成を示すブロック図である。図1に示す符号化装置100には、PCM(Pulse Code Modulation)形式における左チャンネル信号と右チャンネル信号とからなるステレオ信号がフレーム毎に入力される。

- [0023] モノラル信号合成部101は、左チャンネル信号L、右チャンネル信号Rを以下の式(1)により合成し、モノラル音声信号Mを生成する。モノラル信号合成部101は、左チャンネル信号Lおよび右チャンネル信号RをLP(Linear Prediction:線形予測)分析・量子化部102およびLP逆フィルタ103に出力し、モノラル音声信号Mをモノラル符号化部104に出力する。

[数1]

$$M(n) = \frac{1}{2}[L(n) + R(n)] \quad \dots (1)$$

- [0024] この式（１）において、 n は、フレームにおける時間インデックス（time index）である。なお、モノラル信号を生成するためのミックス方法は、式（１）に限定されない。例えば、適応的に重み付けしてミックスする方法等、他の方法を使用して、モノラル信号を生成することもできる。
- [0025] LP分析・量子化部102は、左チャンネル信号Lおよび右チャンネル信号Rに対してLP分析（線形予測分析）によるLPパラメータの算出および算出LPパラメータの量子化を行い、得られたLPパラメータの符号化データを多重部120に出力し、LP係数 A_L/A_R をLP逆フィルタ103に出力する。
- [0026] LP逆フィルタ103は、LP係数 A_L/A_R を用いて、左チャンネル信号Lおよび右チャンネル信号Rに対してLP逆フィルタリングを行い、得られた左チャンネル/右チャンネルの残差信号 L_{res}/R_{res} をピッチ分析・量子化部105およびピッチ逆フィルタ106に出力する。
- [0027] モノラル符号化部104は、モノラル信号Mを符号化し、得られた符号化データを多重部120に出力する。一方、モノラル符号化部104は、モノラル残差信号 M_{res} をピッチ分析部107およびピッチ逆フィルタ108に出力する。なお、残差信号は励振信号ともいう。この残差信号は、ほとんどのモノラル音声符号化装置（例：CELPベースの符号化装置）において、あるいは、LP残差信号またはローカルに復号化される残差信号を生成するプロセスが含まれるタイプの符号化装置において取り出すことが可能である。
- [0028] ピッチ分析・量子化部105は、左チャンネル/右チャンネルの残差信号 L_{res}/R_{res} に対してピッチ分析および量子化を行い、得られた左チャンネル/右チャンネル残差信号のピッチパラメータ（ピッチ周期 P_L/P_R およびピッチ利得 G_L/G_R ）をピッチ逆フィルタ106に出力し、ピッチパラメータの符号化データを多重部120に出力する。
- [0029] ピッチ逆フィルタ106は、ピッチパラメータを用いて、左チャンネル/右チャンネルの残差信号 L_{res}/R_{res} に対してピッチ逆フィルタリングを行い、ピッチ周期成分を除去した左チャンネル/右チャンネルの残差信号 exc_L/exc_R

c_R を窓掛け部109に出力する。

[0030] ピッチ分析部107は、モノラル残差信号 M_{res} に対してピッチ分析を行い、モノラル残差信号のピッチ周期 P_M をピッチ逆フィルタ108に出力する。ピッチ逆フィルタ108は、ピッチ周期 P_M を用いて、モノラル残差信号 M_{res} に対してピッチ逆フィルタリングを行い、ピッチ周期成分を除去したモノラル残差信号 $e \times c_M$ を窓掛け部110に出力する。

[0031] 窓掛け部109は、左チャンネル／右チャンネルの残差信号 $e \times c_L / e \times c_R$ に対して窓掛け処理 (windowing) を行い、MDCT変換部111に出力する。窓掛け部110は、モノラル残差信号 $e \times c_M$ に対して窓掛け処理を行い、MDCT変換部112に出力する。窓掛け部109および窓掛け部110の窓かけ処理に必要な正弦窓 $h(k)$ は、先行技術において幅広く使用されており、以下の式(2)によって計算される。

[数2]

$$h(k) = \sin \left[\pi \frac{(k+0.5)}{2N} \right] \quad k = 0, \dots, 2N-1 \quad \dots (2)$$

[0032] MDCT変換部111は、窓掛け処理後の左チャンネル／右チャンネルの残差信号 $e \times c_L / e \times c_R$ に対してMDCT変換を実行し、得られた左チャンネル／右チャンネル残差信号の周波数係数 $l(f) / r(f)$ を相関計算部113およびスペクトル分割部115に出力する。MDCT変換部112は、窓掛け処理後のモノラル残差信号 $e \times c_M$ に対してMDCT変換を実行し、得られたモノラル残差信号の周波数係数 $m(f)$ を相関計算部113およびスペクトル分割部116に出力する。なお、MDCT変換により得られた周波数係数は、一般に「MDCT係数」と呼ばれる。

[0033] MDCT変換部111におけるMDCT変換により得られる左チャンネル残差信号の周波数係数 $l(f)$ は、以下の式(3)によって算出される。なお、この式(3)において、 $s(k)$ は長さ $2N$ の窓掛けされた残差信号である。なお、右チャンネル残差信号の周波数係数 $r(f)$ も同様に算出される。

[数3]

$$I(f) = \sum_{k=0}^{2N-1} s(k) \cos \left[\pi \frac{(k + N/2 + 0.5)(f + 0.5)}{N} \right] \quad f = 0, \dots, N-1 \quad \dots (3)$$

[0034] 相関計算部 113 は、左チャネル残差信号の周波数係数 $l(f)$ とモノラル残差信号の周波数係数 $m(f)$ との相関値 c_1 、右チャネル残差信号の周波数係数 $r(f)$ とモノラル残差信号の周波数係数 $m(f)$ との相関値 c_2 をそれぞれ計算し、相関値の絶対値を ICP 次数割り当て部 114 に出力する。そして、相関計算部 113 は、計算結果を使用して、以下の式 (4) により、分割周波数 F_{TH} を決定し、分割周波数を示す情報をスペクトル分割部 115 およびスペクトル分割部 116 に出力する。なお、式 (4) により、相関が高いほど分割周波数 F_{TH} は低くなる。また、以下の説明で、分割周波数 F_{TH} より低い周波数帯域を低帯域部分、分割周波数 F_{TH} 以上の周波数帯域を高帯域部分という。

[数4]

$$F_{TH} = \left(1k + \frac{Fs}{32} \times \frac{c_2}{c_1 + c_2} \right) \quad \dots (4)$$

[0035] 式 (4) において、 F_s はサンプリング周波数を表す。サンプリング周波数は、16 kHz、24 kHz、32 kHz、または 48 kHz とすることができる。なお、式 (4) における定数「1k」および「32」は一例であり、本実施の形態では、これらの値を任意に設定することができる。

[0036] なお、分割周波数 F_{TH} は、ビットレートに基づいて計算することもできる。例えば、所定のビットレートで符号化するために、左チャネル残差信号の周波数係数 $l(f)$ および右チャネル残差信号の周波数係数 $r(f)$ の低帯域部分について符号化できる MDCT 係数の合計が X 個のみであるとする。モノラル周波数係数 $m(f)$ との相関が高い方のチャネルは、符号化に必要な MDCT 係数の数が少なく済む。相関計算部 113 は、左チャネル残差信号の周波数係数 $l(f)$ の低帯域部分の周波数係数の数を、 $X \times c_2 / (c_1 + c_2)$ によって計算し、右チャネル残差信号の残差信号の周波数係数 $r(f)$

f) の低帯域部分の周波数係数の数を、 $X \times c_1 / (c_1 + c_2)$ によって計算する。

- [0037] 左右のチャンネルの ICP の次数の合計は、通常では一定である。ICP 次数割り当て部 114 は、相関が高いほど ICP 次数が小さくなるように、相関値に基づいて左チャンネルに割り当てる ICP の次数を計算する。ICP の次数の合計を ICP_{or} とすれば、ICP 次数割り当て部 114 は、左チャンネルの ICP の次数を、 $ICP_{or} \times c_2 / (c_1 + c_2)$ によって計算する。なお、右チャンネルの ICP の次数は、 $ICP_{or} \times c_1 / (c_1 + c_2)$ によって計算することができる。ICP 次数割り当て部 114 は、左チャンネルの ICP 次数を示す情報を、ICP 分析部 117 および多重部 120 に出力する。
- [0038] スペクトル分割部 115 は、分割周波数 F_{TH} を境として左チャンネル／右チャンネル残差信号の周波数係数 $l(f) / r(f)$ の帯域を分割し、その低帯域部分の周波数係数 $l_L(f) / r_L(f)$ を低帯域符号化部 119 に出力し、その高帯域部分の周波数係数 $l_H(f) / r_H(f)$ を ICP 分析部 117 に出力する。また、スペクトル分割部 115 は、低帯域符号化部 119 において符号化する MDCT 係数の数を示す分割フラグを量子化し、多重部 120 に出力する。
- [0039] スペクトル分割部 116 は、分割周波数 F_{TH} を境としてモノラル残差信号の周波数係数 $m(f)$ の帯域を分割し、その高帯域部分の周波数係数 $m_H(f)$ を ICP 分析部 117 に出力する。
- [0040] ICP 分析部 117 は、適応フィルタからなり、左チャンネル残差信号の高帯域部分の周波数係数 $l_H(f)$ とモノラル残差信号の高帯域部分の周波数係数 $m_H(f)$ との相関関係を用いて ICP 分析を行い、左チャンネル残差信号の ICP パラメータを生成する。同様に、ICP 分析部 117 は、右チャンネル残差信号の高帯域部分の周波数係数 $r_H(f)$ とモノラル残差信号の高帯域部分の周波数係数 $m_H(f)$ との相関関係を用いて ICP 分析を行い、右チャンネル残差信号の ICP パラメータを生成する。なお、各 ICP パラメータの次数は、ICP 次数割り当て部 114 で計算されたものとなる。ICP 分析部

117は、各ICPパラメータをICPパラメータ量子化部118に出力する。

- [0041] ICPパラメータ量子化部118は、ICP分析部117から出力された各ICPパラメータを量子化し、多重部120に出力する。なお、ICPパラメータ量子化部118においてICPパラメータの量子化に使用されるビットの数も、モノラルと各チャンネルとの相関によって調整することができる。この場合、相関が高いほど、ICPビット数を少なくする。総ビット数をBITと表すと、左チャンネル残差信号のICPパラメータ量子化のビット数は、 $BIT \times c_2 / (c_1 + c_2)$ によって計算することができる。同様に、右チャンネル残差信号のICPパラメータ量子化のビット数は、 $BIT \times c_1 / (c_1 + c_2)$ によって計算することができる。

- [0042] 低帯域符号化部119は、左チャンネル／右チャンネル残差信号の低帯域部分の周波数係数 $l_L(f) / r_L(f)$ を符号化し、得られた符号化データを多重部120に出力する。

- [0043] 多重部120は、LP分析・量子化部102から出力されたLPパラメータの符号化データ、モノラル符号化部104から出力されたモノラル信号の符号化データ、ピッチ分析・量子化部105から出力されたピッチパラメータの符号化データ、ICP次数割り当て部114から出力された左チャンネル残差信号のICP次数を示す情報、スペクトル分割部115から出力された量子化分割フラグ、ICPパラメータ量子化部118から出力された量子化ICPパラメータ、および低帯域符号化部119から出力された左チャンネル／右チャンネル残差信号の低帯域部分の周波数係数の符号化データを多重し、得られたビットストリームを出力する。

- [0044] 図2は、ICP分析部117を構成する適応フィルタの構成および動作を説明するための図である。この図において、 $H(z)$ は、 $H(z) = b_0 + b_1(z^{-1}) + b_2(z^{-2}) + \dots + b_k(z^{-k})$ であり、適応フィルタ、例えばFIR(Finite Impulse Response)フィルタのモデル(伝達関数)を示す。こ

ここで、 k は適応フィルタ係数の次数を示し、 $b = [b_0, b_1, \dots, b_k]$ は適応フィルタ係数を示す。 $x(n)$ は適応フィルタの入力信号、 $y'(n)$ は適応フィルタの出力信号（予測信号）、 $y(n)$ は適応フィルタの基準信号を示す。ICP分析部117において、 $x(n)$ は $m_H(f)$ に相当し、 $y(n)$ は $l_H(f)$ または $r_H(f)$ に相当する。

[0045] 適応フィルタは、下記の式(5)に従って、予測信号と基準信号との平均二乗誤差(MSE)が最小となるような、適応フィルタパラメータ $b = [b_0, b_1, \dots, b_k]$ を求めて出力する。なお、式(5)において、 E は統計的期待演算子(statistical expectation operator)を表し、 $E\{\cdot\}$ はアンサンブル平均演算(ensemble average operation)、 K はフィルタ次数、 $e(n)$ は予測誤差を示す。

[数5]

$$MSE(b) = E\{[e(n)]^2\} = E\{[y(n) - y'(n)]^2\} = E\left\{\left[y(n) - \sum_{i=0}^K b_i x(n-i)\right]^2\right\} \dots (5)$$

[0046] なお、図2における $H(z)$ には、多数の別の構造が存在する。図3は、そのうちの1つを示している。図3に示したフィルタ構造は、従来のFIRフィルタである。

[0047] 図4は、本実施の形態に係る復号装置の構成を示すブロック図である。図1に示した符号化装置100から送信されたビットストリームは、図4に示す復号装置400に受信される。

[0048] 分離部401は、復号装置400に受信されたビットストリームを分離し、LPパラメータの符号化データをLPパラメータ復号部417に出力し、ピッチパラメータの符号化データをピッチパラメータ復号部415に出力し、量子化ICPパラメータをICPパラメータ復号部403に出力し、モノラル信号の符号化データをモノラル復号部402に出力し、左チャンネル残差信号のICP次数を示す情報をICP合成部409に出力し、量子化分割フラグをスペクトル分割部408に出力し、左チャンネル/右チャンネル残差信号の低帯域部分の周波数係数の符号化データを低帯域復号部410に出力する

- 。
- [0049] モノラル復号部402は、モノラル信号の符号化データを復号してモノラル信号 M' およびモノラル残差信号 M'_{res} を得る。モノラル復号部402は、得られたモノラル残差信号 M'_{res} をピッチ分析部404およびピッチ逆フィルタ405に出力する。
- [0050] ICPパラメータ復号部403は、量子化ICPパラメータを復号し、得られた左チャンネル/右チャンネルICPパラメータをICP合成部409に出力する。
- [0051] ピッチ分析部404は、モノラル残差信号 M'_{res} に対してピッチ分析を行い、モノラル残差信号のピッチ周期 P'_M をピッチ逆フィルタ405に出力する。ピッチ逆フィルタ405は、ピッチ周期 P'_M を用いて、モノラル残差信号 M'_{res} に対してピッチ逆フィルタリングを行い、ピッチ周期成分を除去したモノラル残差信号 $e x c'_M$ を窓掛け部406に出力する。
- [0052] 窓掛け部406は、モノラル残差信号 $e x c'_M$ に対して窓掛け処理を行い、MDCT変換部407に出力する。なお、窓掛け部406の窓掛け処理における窓関数は上記式(2)によって与えられる。
- [0053] MDCT変換部407は、窓掛け処理後のモノラル残差信号 $e x c'_M$ に対してMDCT変換を実行し、得られたモノラル残差信号の周波数係数 $m'(f)$ をスペクトル分割部408に出力する。なお、MDCT変換部407におけるMDCT変換の計算は上記式(3)によって与えられる。
- [0054] スペクトル分割部408は、分割周波数 F_{TH} を境として全帯域を分割した後、モノラル残差信号の高帯域部分の周波数係数 $m'_H(f)$ をICP合成部409に出力する。
- [0055] ICP合成部409は、適応フィルタからなり、左チャンネルのICPパラメータを用いてモノラル残差信号の高帯域部分の周波数係数 $m'_H(f)$ をフィルタリングすることにより、左チャンネル残差信号の高帯域部分の周波数係数 $l'_H(f)$ を計算する。同様に、ICP合成部409は、右チャンネルのICPパラメータを用いてモノラル残差信号の高帯域部分の周波数係数 $m'_H(f)$ を

f) をフィルタリングすることにより、右チャンネル残差信号の高帯域部分の周波数係数 $r'_H(f)$ を計算する。ICP合成部409は、左チャンネル／右チャンネル残差信号の高帯域部分の周波数係数 $l'_H(f) / r'_H(f)$ を加算部411に出力する。

[0056] なお、左チャンネル残差信号の高帯域部分の周波数係数 $l'_H(f)$ は、以下の式(6)によって計算することができる。なお、式(6)において、 b_i^L は、左チャンネルの再生成されたICPパラメータの第*i*次の要素である。Kは、左チャンネルのICP次数を示す情報によって得られる。なお、右チャンネル残差信号の高帯域部分の周波数係数 $r'_H(f)$ も同様に計算することができる。

[数6]

$$l'_H(f) = \sum_{i=0}^K b_i^L m'_H(f-i) \quad \dots (6)$$

[0057] 低帯域復号部410は、左チャンネル／右チャンネル残差信号の低帯域部分の周波数係数の符号化データを復号し、得られた左チャンネル／右チャンネル残差信号の低帯域部分の周波数係数 $l'_L(f) / r'_L(f)$ を加算部411に出力する。

[0058] 加算部411は、左チャンネル／右チャンネル残差信号の低帯域部分の周波数係数 $l'_L(f) / r'_L(f)$ と左チャンネル／右チャンネル残差信号の高帯域部分の周波数係数 $l'_H(f) / r'_H(f)$ とを結合し、得られた左チャンネル／右チャンネル残差信号の周波数係数 $l'(f) / r'(f)$ をIMDCT変換部412に出力する。

[0059] IMDCT変換部412は、左チャンネル／右チャンネル残差信号の周波数係数 $l'(f) / r'(f)$ に対してIMDCT変換を実行する。左チャンネル残差信号の周波数係数 $l'(f)$ に対するIMDCT変換の計算は、以下の式(7)によって行われる。ここで、式(7)において、 $s(k)$ は、時間領域エイリアシングを含んでいるIMDCT係数である。なお、右チャンネル残差信号の周波数係数 $r'(f)$ に対するIMDCT変換の計算も同様に行われる。

[数7]

$$s(k) = \frac{2}{N} \sum_{f=0}^{N-1} I(f) \cos \left[\pi \frac{(k + N/2 + 0.5)(f + 0.5)}{N} \right] \quad k = 0, \dots, 2N - 1 \quad \dots (7)$$

- [0060] 左チャンネル／右チャンネル残差信号を再生成するため、窓掛け部413が、IMDC T変換部412の出力信号に対して窓掛け処理を行い、重ね合わせ加算部414が、窓掛け部413の出力信号に対して重ね合わせ加算 (overlap and add) を行い、左チャンネル／右チャンネルの残差信号 $e x c' _L / e x c' _R$ を得る。再生成された左チャンネル／右チャンネルの残差信号 $e x c' _L / e x c' _R$ は、ピッチ合成部416に出力される。
- [0061] ピッチパラメータ復号部415は、ピッチパラメータの符号化データを復号し、得られた左チャンネル／右チャンネル残差信号のピッチパラメータ (ピッチ周期 P_L / P_R およびピッチ利得 G_L / G_R) をピッチ合成部416に出力する。
- [0062] ピッチ合成部416は、左チャンネル／右チャンネルの残差信号 $e x c' _L / e x c' _R$ に対して、ピッチ周期 P_L / P_R およびピッチ利得 G_L / G_R を用いてピッチ合成フィルタリングを行い、得られた左チャンネル／右チャンネル残差信号 $L' res / R' res$ をLP合成フィルタ418に出力する。
- [0063] LPパラメータ復号部417は、LPパラメータの符号化データを復号し、得られたLP係数 A_L / A_R をLP合成フィルタ418に出力する。
- [0064] LP合成フィルタ418は、左チャンネル／右チャンネル残差信号 $L' res / R' res$ に対して、LP係数 A_L / A_R を用いてLP合成フィルタリングを行い、左チャンネル信号 L' および右チャンネル信号 R' を得る。
- [0065] このように、図4の復号装置400は、受信した図1の符号化装置100の信号に対して復号処理を行うことにより、モノラル信号 M' とステレオ音声信号 L' / R' の両方を得ることができる。
- [0066] 以上のように、本実施の形態によれば、聴感上、重要度が相対的に高い低帯域部分に対して高い量子化精度の符号化方法を用い、重要度が相対的に低い高帯域部分に対してICPを用いた効率の高い符号化方法を用いることに

より、符号化・復号の高効率化と復号音声の高品質化の両方を実現することができる。

[0067] また、本実施の形態によれば、MDC T変換符号化器によってMDC T領域で復号されたモノラル信号をICPプロセスに使用することにより、ICPがMDC T領域において直接実行されるため、アルゴリズムに起因する追加の遅延が発生しない。

[0068] (その他の実施の形態)

本発明は、実施の形態1において、ピッチ分析およびピッチフィルタリングに関連する図1のブロック105、106、107、108、図4のブロック404、405、415、416を省いても、依然として使用することができる。

[0069] また、実施の形態1において、スペクトル分割部115、116で使用される適応的な周波数分割器を、分割周波数が固定のものに変更することができる。この場合、分割周波数を、例えば1kHz等、任意に設定する。

[0070] また、実施の形態1において、ICP次数割り当て部114における適応的なICP次数の計算、ICPパラメータ量子化部118におけるICPパラメータの適応的なビット割り当てを、それぞれ、固定のICP次数、固定のビット割り当てに変更することができる。

[0071] また、実施の形態1において、モノラル符号器がMDC T変換符号化などの変換符号化である場合、MDC T領域における復号モノラル信号（または復号モノラル残差信号）を、符号器側においてはモノラル符号器から、復号器側においてはモノラル復号器から、直接得ることができる。すなわち、実施の形態1において、符号器側では、図1のブロック107、108、110、112を省略し、MDC T変換部112からの出力であるモノラル残差信号の周波数係数 $m(f)$ の代わりに、モノラル符号化部104から復号モノラル残差信号の周波数係数を直接得ることができる。また、復号器側では、図4のブロック404、405、406、407を省略し、MDC T変換部407からの出力であるモノラル残差信号の周波数係数 $m'(f)$

)の代わりに、モノラル復号部402から復号モノラル残差信号の周波数係数を直接得るようにすることができる。

[0072] また、上述したように、本発明は、PCM形式の音声信号に適用することができる。そして、本発明は、LPフィルタリングおよびピッチフィルタリングを省いても、依然として使用することができる。この場合、窓掛けされたモノラルおよび左/右チャンネルの音声信号をMDCT領域に変換する。MDCT係数の高帯域部分をICPによって符号化する。低帯域部分は、高精度の符号器によって符号化する。復号器側において、伝送された低帯域部分と、ICP合成により再生成された高帯域部分とを結合して、左/右のチャンネルの音声信号のMDCT係数を再生成する。その後、IMDCT、窓掛け、重ね合わせ加算することにより、合成された音声信号を得ることができる。

[0073] また、上記実施の形態1において説明した符号化方式は、モノラル残差信号を使用して左/右のチャンネルの残差信号を再生成する方式であり、この方式をM-LR符号化方式と呼ぶことができる。本発明は、これとは別のM-S符号化方式と呼ばれる符号化方式を採用することができる。この代替方式においては、モノラル残差信号を使用してサイド残差信号を再生成することができる。この場合の符号器側の構成は、実施の形態1におけるM-LR符号化方式の符号器側ブロック図1とほぼ同じであるが、左右のチャンネル信号に対する処理ブロックである102、103、105、106、109、111、115、119を、サイドチャンネル信号用の処理に置き換えたものになる。また、サイド音声信号 $S(n)$ は、モノラル信号合成部101において、以下の式(8)によって計算することによって算出する。なお、式(8)において、 n は長さ N のフレームにおける時間インデックスである。また、復号器側の構成は、実施の形態1における図4とほぼ同じであるが、左右のチャンネル信号に対する処理ブロックである409、410、411、412、413、415、416、417、418を、サイドチャンネル信号用の処理に置き換えたものになる。

[数8]

$$S(n) = \frac{1}{2}[L(n) - R(n)] \quad \dots (8)$$

[0074] さらに、復号器において、左右のチャネルの合成された音声信号（L' および R'）は、再生成されたサイド信号 S' と、再生成されたモノラル信号 M' とを使用することによって、以下の式（9）によって算出される。

[数9]

$$L'(n) = S'(n) + M'(n)、および R'(n) = S'(n) - M'(n) \quad \dots (9)$$

[0075] また、本発明は、MDCT計算によって得られた全帯域の周波数係数すべてに対して、共通な1つのICPプロセスを適用することができる。この場合、ICP予測誤差信号（特に低帯域部分における予測誤差信号）を符号化して送信することが望ましい。

[0076] また、本発明は、MDCT計算の後、周波数係数をk (> 2) 個のサブ帯域に分割し、サブ帯域それぞれに対してICP分析を個々に行うことができる。各サブ帯域に対するICPパラメータ数（ICP次数）は異なっている。この数は、相関値やサブ帯域の位置に依存する。一般的には、高い周波数サブ帯域ほど、ICPパラメータ数を少なくする。あるいは、本発明は、各サブ帯域のビット割り当てを適応的に制御するようにしてもよい。

[0077] また、上記実施の形態1では、ICPの計算を上記式（5）によって行い、フィルタの構造として図3に示したものを使用している。本発明は、これに代えて、この片側ICPを両側ICPに変更し、式（5）における予測信号 y' (n) の計算を、以下の式（10）に置き換えることができる。この場合、ICP次数は N₁ + N₂ となる（N₁、N₂ はいずれも正の定数）。

[数10]

$$y'(n) = \sum_{i=-N_1}^{N_2} b_i x(n-i) \quad \dots (10)$$

[0078] また、上記本実施の形態では、MDCT変換を用いて周波数領域への変換を行う場合について説明したが、本発明はこれに限られず、MDCT変換の

代わりに、高速フーリエ変換（FFT）等の他の周波数変換方式を用いて周波数領域への変換を行っても良い。

- [0079] また、本発明では、ICP分析部117において使用するICP計算において誤差重み付けを適用して、心理音響（Psychoacoustic）を考慮することができる。これは、上記式（5）において $E[e^2(f)]$ の代わりに $E[e_2(f) \times w(f)]$ を最小化することで実現することができる。ここで、 $w(f)$ は心理音響モデルから導かれる重み付け係数である。この重み付け係数は、エネルギーの高い周波数（または帯域）に対しては小さい重み、エネルギーの低い周波数（または帯域）に対しては大きい重みを乗ずることによって、予測誤差を調整するように使用する。例えば、 $w(f)$ は、 $m_H(f)$ のエネルギーに反比例する重み付け係数とすることができる。従って、 $w(f)$ の1つの可能な形式は、以下の式（11）である（ α 、 β は調整パラメータ）。

[数11]

$$w(f) = \frac{1}{\alpha \times |m_H(f)|^2 + \beta} \quad \dots (11)$$

- [0080] なお、上記各実施の形態に係る復号装置は、上記各実施の形態に係る符号化装置が送信したビットストリームを受信して処理を行う場合を例にとって説明したが、本発明はこれに限定されず、上記各実施の形態に係る復号装置が受信して処理するビットストリームは、この復号装置で処理可能なビットストリームを生成可能な符号化装置が送信したものであれば良い。
- [0081] なお、以上の説明は本発明の好適な実施の形態の例証であり、本発明の範囲はこれに限定されることはない。本発明は、符号化装置、復号装置を有するシステムであればどのような場合にも適用することができる。
- [0082] また、本発明に係る符号化装置および復号装置は、移動体通信システムにおける通信端末装置および基地局装置に搭載することが可能であり、これにより上記と同様の作用効果を有する通信端末装置、基地局装置、および移動体通信システムを提供することができる。

- [0083] また、ここでは、本発明をハードウェアで構成する場合を例にとって説明したが、本発明をソフトウェアで実現することも可能である。例えば、本発明に係るアルゴリズムをプログラミング言語によって記述し、このプログラムをメモリに記憶しておいて情報処理手段によって実行させることにより、本発明に係る符号化装置と同様の機能を実現することができる。
- [0084] また、上記実施の形態の説明に用いた各機能ブロックは、典型的には集積回路であるLSIとして実現される。これらは個別に1チップ化されても良いし、一部または全てを含むように1チップ化されても良い。
- [0085] また、ここではLSIとしたが、集積度の違いによって、IC、システムLSI、スーパーLSI、ウルトラLSI等と呼称されることもある。
- [0086] また、集積回路化の手法はLSIに限るものではなく、専用回路または汎用プロセッサで実現しても良い。LSI製造後に、プログラム化することが可能なFPGA (Field Programmable Gate Array) や、LSI内部の回路セルの接続もしくは設定を再構成可能なリコンフィギュラブル・プロセッサを利用しても良い。
- [0087] さらに、半導体技術の進歩または派生する別技術により、LSIに置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行っても良い。バイオ技術の適用等が可能性としてあり得る。
- [0088] 2007年3月30日出願の特願2007-092751の日本出願に含まれる明細書、図面および要約書の開示内容は、すべて本願に援用される。

産業上の利用可能性

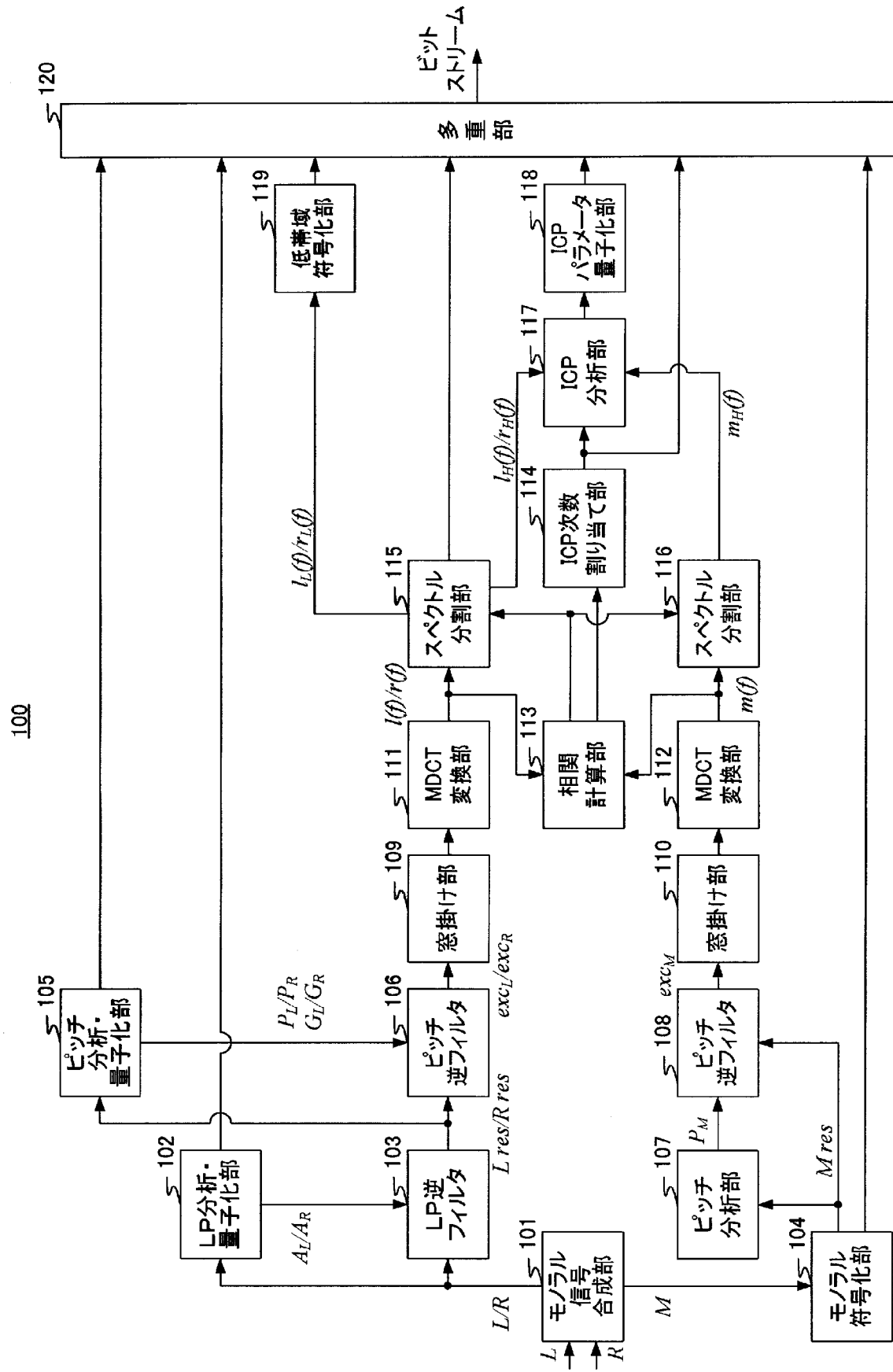
- [0089] 本発明に係る符号化装置および符号化方法は、携帯電話、IP電話、テレビ会議等に用いるに好適である。

請求の範囲

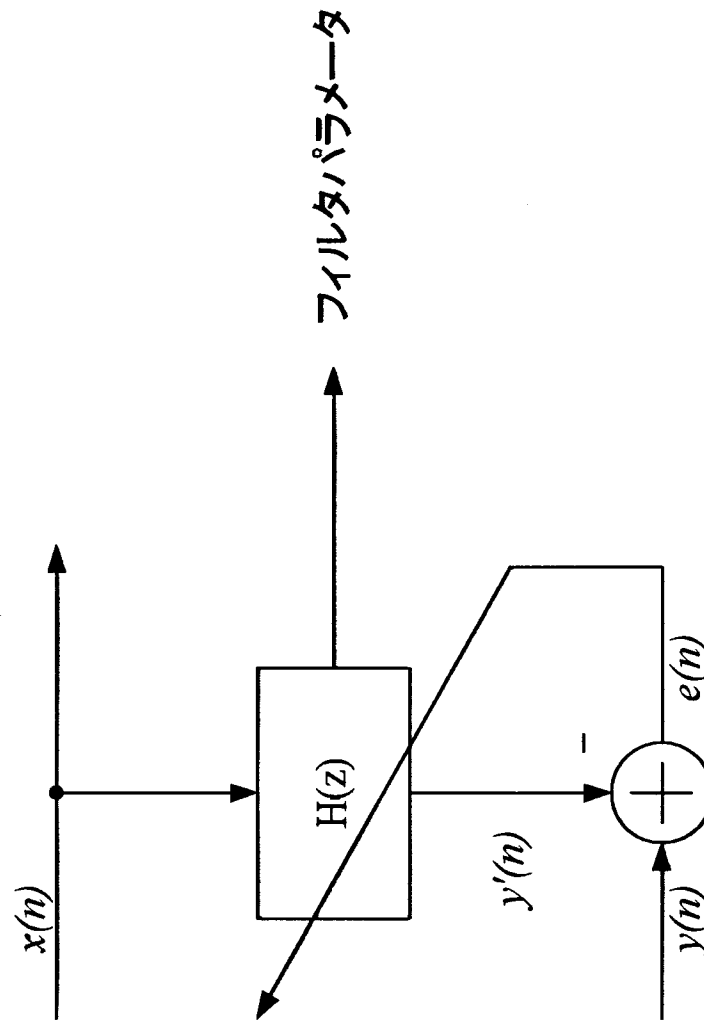
- [1] ステレオ信号の第1チャンネル信号および第2チャンネル信号に対する線形予測残差信号である第1チャンネル残差信号および第2チャンネル残差信号を取得する残差信号取得手段と、
- 前記第1チャンネル残差信号および前記第2チャンネル残差信号をそれぞれ周波数領域に変換し、第1チャンネル周波数係数および第2チャンネル周波数係数を得る周波数領域変換手段と、
- 相対的に高い精度の符号化方法を用いて、前記第1チャンネル周波数係数および第2チャンネル周波数係数の閾値周波数未満の帯域部分に対して符号化を行う第1符号化手段と、
- 相対的に低い精度の符号化方法を用いて、前記第1チャンネル周波数係数および第2チャンネル周波数係数の前記閾値周波数以上の帯域部分に対して符号化を行う第2符号化手段と、
- を具備する符号化装置。
- [2] 前記ステレオ信号から生成されるモノラル信号に対する線形予測残差信号を周波数領域に変換し、モノラル周波数係数を得る第2周波数領域変換手段を更に具備し、
- 前記第2符号化手段は、前記第1チャンネル周波数係数と前記モノラル周波数係数との相関関係および前記第2チャンネル周波数係数と前記モノラル周波数係数との相関関係に基づいてチャンネル間予測分析を行い、チャンネル間予測分析によって得られた前記第1チャンネルおよび前記第2チャンネルの予測パラメータを量子化する、
- 請求項1記載の符号化装置。
- [3] 前記第2符号化手段は、前記第1チャンネル周波数係数と前記モノラル周波数係数との第1相関値および前記第2チャンネル周波数係数と前記モノラル周波数係数との第2相関値に基づいて前記閾値周波数を設定する閾値周波数設定手段を具備する、
- 請求項2記載の符号化装置。

- [4] 前記第1チャンネル周波数係数と前記モノラル周波数係数との第1相関値および前記第2チャンネル周波数係数と前記モノラル周波数係数との第2相関値に基づいて前記第1チャンネルおよび前記第2チャンネルの予測符号化パラメータの次数を割り当てる次数割り当て手段を更に具備する、
請求項2記載の符号化装置。
- [5] ステレオ信号の第1チャンネル信号および第2チャンネル信号に対する線形予測残差信号である第1チャンネル残差信号および第2チャンネル残差信号を取得する残差信号取得ステップと、
前記第1チャンネル残差信号および前記第2チャンネル残差信号をそれぞれ周波数領域に変換し、第1チャンネル周波数係数および第2チャンネル周波数係数を得る周波数領域変換ステップと、
相対的に高い精度の符号化方法を用いて、前記第1チャンネル周波数係数および第2チャンネル周波数係数の閾値周波数未満の帯域部分に対して符号化を行う第1符号化ステップと、
相対的に低い精度の符号化方法を用いて、前記第1チャンネル周波数係数および第2チャンネル周波数係数の前記閾値周波数以上の帯域部分に対して符号化を行う第2符号化ステップと、
を有する符号化方法。

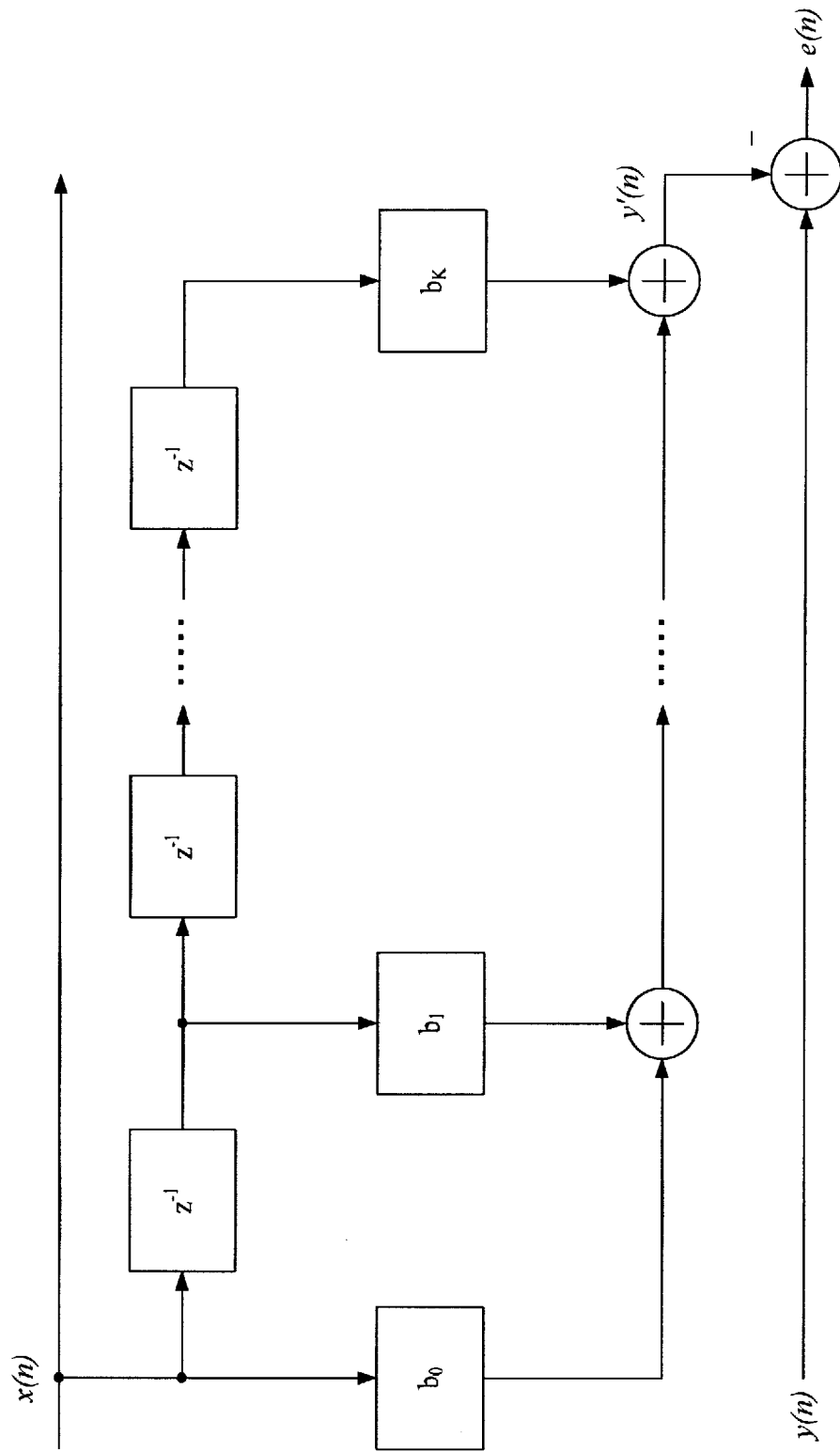
[図1]



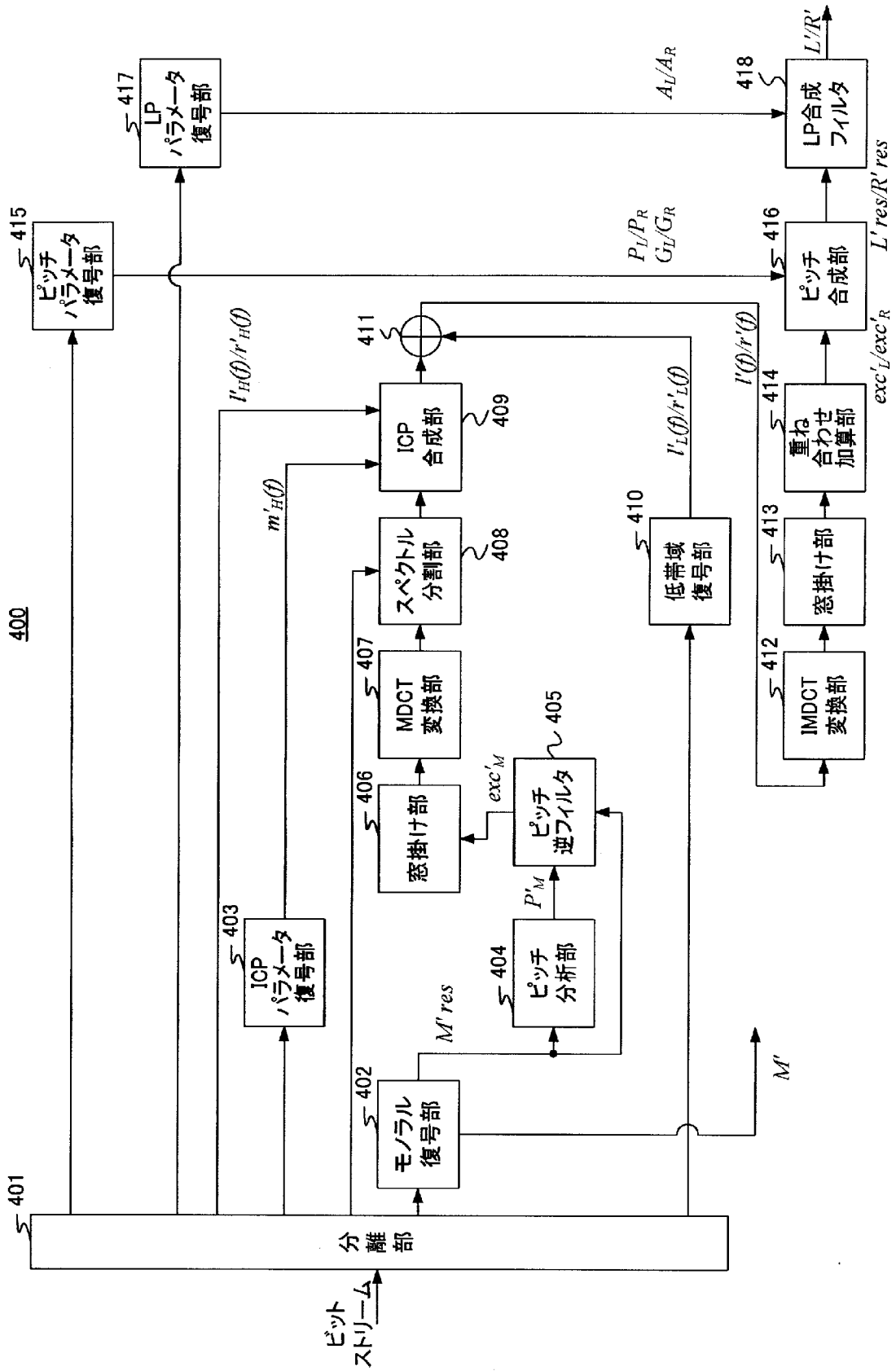
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/000808

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G10L19/00(2006.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G10L19/00-19/14

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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

JSTPlus (JDreamII), CiNii

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	3GPP TS 26.290 V6.3.0, [online], 24 June, 2005 (24.06.05), [retrieval date 23 June, 2008 (23.06.08)], Internet URL: http://www.3gpp.org/FTP/Specs/html-info/26290.htm , pages 10 to 53	1-5
A	Yutaka KAMAMOTO et al., "Channel-kan Sokan o Mochiita Ta-channel Shingo no Kagyaku Asshuku Fugoka", Transactions of Information Processing Society of Japan, 15 May, 2005 (15.05.05), Vol.46, No.5, pages 1118 to 1128	1-5
A	JP 7-87033 A (Sharp Corp.), 31 March, 1995 (31.03.95), Full text; all drawings (Family: none)	1-5

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
23 June, 2008 (23.06.08)Date of mailing of the international search report
01 July, 2008 (01.07.08)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/000808

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-65169 A (Sony Corp.), 08 March, 1996 (08.03.96), Full text; all drawings & US 5859826 A & EP 688113 A2	1-5

Claim 1 contains a phrase "by using an encoding method having a relatively high accuracy" and a phrase "by using an encoding method having a relatively low accuracy." Here, (encoding of all type of audio can be considered and) it is impossible to specify a definition of "the encoding method having a relatively high (or low) accuracy" even if the technical common sense at the time of filing is taken into consideration. Accordingly, claim 1 does not satisfy the requirement of clarity within the meaning of PCT Article 6.

Moreover, what is disclosed as "the encoding method having a relatively low accuracy" within the meaning of PCT Article 5 is a particular encoding method described in the Description (encoding using ICP of each residual signal with the frequency region signal). What is disclosed as "the encoding method having a relatively high accuracy" is disclosed in the Description only as a particular encoding method (MDCT conversion encoding on the signal of the frequency region converted by MDCT or FFT). No other encoding method is described in the Description for "realizing both of the highly effective encoding/decoding and high-quality decoded audio when executing a scalable stereo audio encoding by using MDCT and ICP". Accordingly, no sufficient support is given within the meaning of PCT Article 6.

Consequently, the search was made only on the range supported by the Description, i.e., the particular encoding method which is specifically described in the Description.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. G10L19/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. G10L19/00-19/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2008年
 日本国実用新案登録公報 1996-2008年
 日本国登録実用新案公報 1994-2008年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)
 JSTPlus(JDreamII)
 CiNii

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	3GPP TS 26.290 V6.3.0, [online], 2005.06.24, [検索日 2008.06.23], インターネット URL: http://www.3gpp.org/FTP/Specs/html-info/26290.htm , p.10-53	1-5
A	鎌本優 他, “チャンネル間相関を用いた多チャンネル信号の可逆圧縮符号化”, 情報処理学会論文誌, 2005.05.15, Vol.46, No.5, p.1118-1128	1-5

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 23.06.2008	国際調査報告の発送日 01.07.2008
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 菊池 智紀	5 Z	3 3 5 2
	電話番号 03-3581-1101 内線 3541		

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 7-87033 A (シャープ株式会社) 1995. 03. 31, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 8-65169 A (ソニー株式会社) 1996. 03. 08, 全文, 全図 & US 5859826 A & EP 688113 A2	1-5

請求の範囲1には、「相対的に高い精度の符号化方法を用いて」、「相対的に低い精度の符号化方法を用いて」と記載されている。ここで、(あらゆる音声に対する符号化が考えられるが)一般的に、何をもって「相対的に高い(又は、低い)精度の符号化方法」というのか、出願時の技術常識を勘案してもその定義を特定できないから、請求の範囲1は、PCT第6条における明確性の要件を欠いている。

また、PCT第5条の意味において、上記「相対的に低い精度の符号化方法」として開示されているのは、明細書に記載された特定の符号化方法(各残差信号の周波数領域の信号とのICPを利用した符号化)であり、上記「相対的に高い精度の符号化方法」として開示されているのも、明細書に記載された特定の符号化方法(MDCT又はFFT等により変換された周波数領域の信号に対するMDCT変換符号化)のみであって、それ以外の「MDCTおよびICPを使用してスケーラブルなステレオ音声符号化を実行する場合において、符号化・復号の高効率化と復号音声の高品質化の両方を実現する」ための、上記各符号化方法については明細書には記載されておらず、PCT第6条の意味での裏付けを欠いている。

よって、調査は、明細書に裏付けされ、開示されている範囲、すなわち、明細書で具体的に記載されている上記特定の符号化方法について行った。