

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2012-529068

(P2012-529068A)

(43) 公表日 平成24年11月15日(2012.11.15)

(51) Int.Cl.
G10L 19/02 (2006.01)F1
G10L 19/02 150

テーマコード (参考)

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 39 頁)

(21) 出願番号 特願2012-513460 (P2012-513460)
 (86) (22) 出願日 平成22年5月31日 (2010.5.31)
 (85) 翻訳文提出日 平成24年1月11日 (2012.1.11)
 (86) 国際出願番号 PCT/CN2010/073381
 (87) 国際公開番号 W02010/139257
 (87) 国際公開日 平成22年12月9日 (2010.12.9)
 (31) 優先権主張番号 200910107562.5
 (32) 優先日 平成21年6月1日 (2009.6.1)
 (33) 優先権主張国 中国 (CN)
 (31) 優先権主張番号 200910149824.4
 (32) 優先日 平成21年6月25日 (2009.6.25)
 (33) 優先権主張国 中国 (CN)

(71) 出願人 503433420
 華為技術有限公司
 HUAWEI TECHNOLOGIES
 CO., LTD.
 中華人民共和國 518129 広東省深
 ▲チェン▼市龍崗区坂田 華為總部▲ベン
 ▼公樓
 Huawei Administration Building, Bantian
 Longgang District,
 Shenzhen 518129 P
 . R. China
 (74) 代理人 100079049
 弁理士 中島 淳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧縮符号化および復号の方法、符号器、復号器、ならびに符号化装置

(57) 【要約】

提供されるのが、圧縮符号化および復号の方法、符号器、復号器、ならびに符号化装置であり、圧縮符号化方法は、入力信号の絶対値信号を得るために入力信号のサイン情報を抽出するステップ(101)と、絶対値信号の残差信号を得るために、入力信号の絶対値信号の信号特性に従う予測および分析により得られる予測係数を使用するステップ(102)と、残差信号、サイン情報、および符号化パラメータを、それらがそれぞれ符号化された後に多重化するステップと、オーディオ周波信号の圧縮効率を高めるために符号化コードストリームを出力するステップ(103)とを含む。

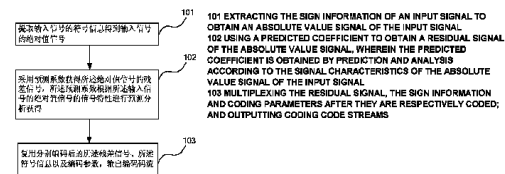


図1 / Fig. 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力信号に対して圧縮符号化を行うための方法であって、
 入力信号のサイン情報を前記入力信号の絶対値信号を得るために抽出するステップと、
 前記入力信号の前記絶対値信号の信号特性に従って行われる予測および分析により得られる予測係数を使用することにより前記絶対値信号の残差信号を得るステップと、
 前記残差信号、前記サイン情報、および符号化パラメータがそれぞれ符号化された後に、
 符号化コードストリームを出力するために、前記残差信号、前記サイン情報、および前記符号化パラメータを多重化するステップと
 を含む方法。

10

【請求項 2】

前記入力信号の前記絶対値信号を得るために前記入力信号の前記サイン情報を抽出する前記ステップの前に、前記入力信号のフレーム特性が事前設定条件を満たすことを確認するステップ、および／または別の通常の符号化モードの少なくとも 1 つを使用して前記入力信号を符号化することにより得られる圧縮利得が事前設定しきい値以下であることを確認するステップを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記入力信号がゼロ平均信号であり、前記入力信号の前記絶対値信号を得るために前記入力信号の前記サイン情報を抽出する前記ステップの前に、ゼロ平均信号を得るために前記入力信号をマッピングするステップをさらに含む、請求項 1 または 2 に記載の方法。

20

【請求項 4】

前記ゼロ平均信号を得るために前記入力信号をマッピングする前記ステップが、
 前記入力信号のサンプリング点の分布に従ってマッピング係数として前記入力信号の平均値を選択するステップと、
 前記ゼロ平均信号を得るために、前記入力信号および前記マッピング係数に対してマッピング操作を行うステップと
 を含む、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記入力信号の前記絶対値信号の前記信号特性に従って行われる予測および分析により前記予測係数を得る前記ステップが、
 前記入力信号の前記絶対値信号の前記信号特性に従って、および環境パラメータに従って予測モードを決定するステップであって、前記信号特性および前記環境パラメータは、前記絶対値信号の周波数スペクトルエネルギー特性およびノイズ特性、前記予測を行う複雑性、または前記予測係数を伝達するために必要とされるビットの数を含むステップと、
 前記予測係数を得るために、前記決定された予測モードで予測および分析を行うステップと
 を含む、請求項 1 に記載の方法。

30

【請求項 6】

多重化する前記ステップの前に、前記残差信号、前記サイン情報、および前記符号化パラメータがそれぞれ符号化され、前記方法が、
 前記残差信号に対してエントロピ符号化を行うステップと、
 前記サイン情報を量子化するステップと、
 前記符号化パラメータを符号化するステップと
 を含み、前記符号化パラメータは前記マッピング係数、前記予測係数、量子化係数、または副次的情報を含む、請求項 4 に記載の方法。

40

【請求項 7】

前記予測モードが短時間線形予測符号化 (LPC) 予測、または固定係数予測を含み、前記固定係数予測を採用する予測子が以下のように設計され、すなわち

$$-1 + z^{-1};$$

$$-1 + 0.5(z^{-1} + z^{-2});$$

50

$$-1 + 0.25(z^{-1} + z^{-2} + z^{-3} + z^{-4});$$

...

【数 1】

$$-1 + \sum_{i=1}^{2^m} \frac{1}{2^m} z^{-i}$$

ここで $m = 0, 1, \dots, L, L < (N - 1)$ であり、 N は前記入力信号の長さである、

または予測値により表現される、すなわち

$$z'(n) = z(n-1);$$

$$z'(n) = 0.5 * (z(n-1) + z(n-2));$$

$$z'(n) = 0.25 * (z(n-1) + z(n-2) + z(n-3) + z(n-4));$$

...

【数 2】

$$z'(n) = \sum_{i=1}^{2^m} \frac{1}{2^m} z(n-i)$$

ここで $z'(n)$ は前記信号の前記予測値であり、前記予測係数は $1/2^m$ である、または

$z'(n) = 0.25 * (z(n-1) + z(n-2) + z(n-3) + z(n-4))$ 、ここで $z'(n)$ は前記信号の前記予測値であり、前記予測係数は 0.25 である、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 8】

前記予測係数を使用することにより、前記絶対値信号の前記残差信号を得る前記ステップが、

$$e(n) = z(n) \quad n < 4$$

$$e(n) = 0.25 * (z(n-1) + z(n-2) + z(n-3) + z(n-4)) - z(n) \quad 4 \leq n < N,$$

ここで、 $z(n)$ は前記絶対値信号であり、 $e(n)$ は前記残差信号である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

請求項 1 に従って入力信号に対して圧縮符号化を行うための前記方法に基づく圧縮復号法であって、

サイン情報、残差信号、および符号化パラメータを得るために、符号化コードストリームを多重分離するステップと、

絶対値信号を得るために、エントロピ符号化された前記残差信号を合成するステップと、

サイン信号を得るために、復号された前記符号化パラメータに従って前記サイン情報を逆量子化するステップと、

出力信号を得るために、前記絶対値信号および前記サイン信号を合成するステップを含む圧縮復号法。

【請求項 10】

前記符号化パラメータが、マッピング係数、予測係数、量子化パラメータ、または副次的情報を含む、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記出力信号を得るために前記絶対値信号および前記サイン信号を合成する前記ステップの後に、前記マッピング係数が前記出力信号の前記絶対値信号を逆マッピングするため

10

20

30

40

50

に使用される、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 12】

圧縮符号器であって、
 入力信号のサイン情報を抽出するように構成されるサイン抽出ユニットと、
 前記入力信号の前記サイン情報が抽出された後に得られる絶対値信号の信号特性に従って行われる予測および分析により予測係数を得るように構成される予測ユニットと、
 前記予測係数に従って、エントロピ符号化のために前記絶対値信号の残差信号を得るように構成される残差計算ユニットと、
 前記残差信号、前記サイン情報、および符号化パラメータをそれぞれ符号化するように構成される符号化ユニットと
 を含む圧縮符号器。

10

【請求項 13】

前記圧縮コードが第 1 の前処理ユニットおよび／または第 2 の前処理ユニットをさらに含み、前記第 1 の前処理ユニットは、前記入力信号のフレーム特性が事前設定条件を満たすことを確認し、確認結果を前記サイン抽出ユニットに送信するように構成され、前記第 2 の前処理ユニットは、別の通常の符号化モードの少なくとも 1 つを使用して前記入力信号を符号化することにより得られる圧縮利得が事前設定しきい値以下であることを確認し、前記確認結果を前記サイン抽出ユニットに送信するように構成される、請求項 12 に記載の圧縮符号器。

20

【請求項 14】

ゼロ平均信号を得るために前記入力信号をマッピングするように構成されるマッピングユニットをさらに含む、請求項 12 に記載の圧縮符号器。

【請求項 15】

前記マッピングユニットが、前記入力信号のサンプリング点の分布に従ってマッピング係数として前記入力信号の平均値を選択するように構成される係数ユニットと、
 前記ゼロ平均値を得るために、前記入力信号および前記マッピング係数に対してマッピング操作を行い、前記ゼロ平均信号を前記サイン抽出ユニットおよび／または前記予測ユニットに送信するように構成される操作ユニットと
 を含む、請求項 14 に記載の圧縮符号器。

30

【請求項 16】

前記予測ユニットが、
 前記入力信号の前記絶対値信号の前記信号特性に従って予測モードを決定するように構成されるモードユニットと、
 前記予測係数を得るために、前記決定された予測モードで予測および分析を行うように構成される予測係数取得ユニットと
 を含む、請求項 12 に記載の圧縮符号器。

【請求項 17】

固定係数予測モードが採用された場合、予測子が以下のように設計され、すなわち

$$\begin{aligned} & -1 + z^{-1}; \\ & -1 + 0.5(z^{-1} + z^{-2}); \\ & -1 + 0.25(z^{-1} + z^{-2} + z^{-3} + z^{-4}); \end{aligned}$$

40

【数 3】

$$-1 + \sum_{i=1}^{2^m} \frac{1}{2^m} z^{-i}$$

ここで $m = 0, 1, \dots, L, L < (N - 1)$ であり、 N は前記入力信号の長さである、

または予測値により表現される、すなわち

50

$$\begin{aligned} z'(n) &= z(n-1); \\ z'(n) &= 0.5 * (z(n-1) + z(n-2)); \\ z'(n) &= 0.25 * (z(n-1) + z(n-2) + z(n-3) + z(n-4)) \end{aligned}$$

【数 4】

$$z'(n) = \sum_{i=1}^{2^m} \frac{1}{2^m} z(n-i)$$

10

ここで $z'(n)$ は前記信号の前記予測値であり、前記予測係数は $1/2^m$ である、または

$z'(n) = 0.25 * (z(n-1) + z(n-2) + z(n-3) + z(n-4))$ 、ここで $z'(n)$ は前記信号の前記予測値であり、前記予測係数は 0.25 である、請求項 16 に記載の圧縮符号器。

【請求項 18】

前記残差計算ユニットが、前記予測係数に従って、エントロピ符号化のために前記絶対値信号の前記残差信号を得る、すなわち

$$e(n) = z(n) \quad n < 4$$

$$e(n) = 0.25 * (z(n-1) + z(n-2) + z(n-3) + z(n-4)) - z(n) \quad 4 \leq n < N, \quad 20$$

ここで $z(n)$ は前記絶対値信号であり、 $e(n)$ は前記残差信号である、請求項 12 に記載の圧縮符号器。

【請求項 19】

前記符号化ユニットが、

前記残差信号に対してエントロピ符号化を行うように構成されるエントロピ符号化ユニットと、

前記サイン情報に対して量子化および符号化を行うように構成される量子化ユニットと、

前記符号化パラメータを符号化するように構成されるパラメータ符号化ユニットとを含む、請求項 15 に記載の圧縮符号器。 30

【請求項 20】

請求項 12 に記載の前記圧縮符号器に基づく圧縮復号器であって、

多重分離されたサイン情報、多重分離された残差信号、および多重分離された符号化パラメータを復号するように構成される復号ユニットと、

絶対値信号を得るために、前記復号された符号化パラメータに従って前記残差信号を合成するように構成される合成ユニットと、

出力信号を得るために、前記復号されたサイン信号および前記復号された絶対値信号を合成するように構成される信号出力ユニットと

を含む圧縮復号器。 40

【請求項 21】

前記出力信号を得るために、入力信号を逆マッピングするように構成される逆マッピングユニットをさらに含む、請求項 20 に記載の圧縮復号器。

【請求項 22】

圧縮符号化装置であって、請求項 12 から 19 のいずれか 1 項に記載の前記圧縮符号器を含み、入力信号を受け取るように構成される信号受信器と、前記入力信号のサイン情報および残差信号、ならびに前記圧縮符号器の符号化パラメータを多重化して、前記入力信号の前記サイン情報および前記残差信号、ならびに前記圧縮符号器の前記符号化パラメータが、それぞれ符号化された後に符号化コードストリームを形成するように構成されるコード・ストリーム・マルチプレクサとをさらに含む圧縮符号化装置。 50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、その全体が参照により本明細書に組み入れられる、2009年6月1日に中国專利局に提出された、「COMPRESSSION CODING AND DECODING METHOD, CODER, DECODER AND CODING DEVICE」と題する中国特許出願第200910107562.5号明細書、および2009年6月25日に中国專利局に提出された、「COMPRESSSION CODING AND DECODING METHOD, CODER, DECODER AND CODING DEVICE」と題する中国特許出願第200910149824.4号明細書の優先権を主張する。

10

【0002】

本発明の実施形態は、信号の符号化および復号の分野に関し、詳細には信号圧縮技術に関し、具体的には圧縮符号化法および圧縮復号法、圧縮符号器および圧縮復号器、ならびに圧縮符号化装置に関する。

【背景技術】

【0003】

音声およびオーディオの信号を伝達し格納するための帯域幅を節約するために、対応する音声およびオーディオの符号化技術が広く適用されてきた。現在、有損失符号化(lossy coding)および無損失符号化(lossless coding)が主に区分されている。有損失符号化では再構成された信号を元の信号に完全に一致させることができないが、信号の冗長な情報により、音源の特徴、および人間の知覚の特徴に従って最大限度まで低減されることができ、少ない量の符号化情報が伝達され、音声およびオーディオのより高い品質が再構成される。無損失符号化では再構成された信号が元の信号と完全に一致し、その結果、最終的な復号の品質はまったく劣化してはならないことが確保されなければならない。一般的に言って、有損失符号化の圧縮率はより高いが、音声再構成品質は保証されない。無損失符号化は歪みのない信号を再構成することができるので、音声品質は保証されることができ、圧縮率はより低い。一般の無損失圧縮符号器は、短時間線形予測符号器(short-term linear prediction coder)(LPC、linear prediction coding:線形予測符号化)、長時間予測子(long term predictor)(LTP、Long Term Prediction:長時間予測)、およびエントロピ符号器を含む。LPC予測は、音声信号の短時間依存性を取り除くために使用され、LTPは、圧縮効率を改善するために音声信号の長時間依存性を取り除くために使用される。

20

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、既存の従来の予測法は、すべてのタイプの入力信号に適用可能とすることができず、一部の信号については、これらの一般的予測手段の使用により、圧縮利得(compression gain)が得られない。たとえば、より広いダイナミックレンジを有し、時間領域で急激に変化し、周波数領域でホワイトノイズに似たスペクトルを有する入力信号は、予測及び圧縮するのが困難であり、そのことが音声およびオーディオの信号の圧縮効率に著しく影響を及ぼす。

40

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の実施形態は、音声およびオーディオの信号の圧縮効率を改善するための、圧縮符号化法、圧縮符号化装置、圧縮復号法、および圧縮復号装置を提供する。

【0006】

本発明の一実施形態が、入力信号の絶対値信号を得るために入力信号のサイン(signal)情報を抽出するステップと、入力信号の絶対値信号の信号特性に従って行われる予測

50

および分析により得られる予測係数を使用することにより絶対値信号の残差信号を得るステップと、残差信号、サイン情報、および符号化パラメータがそれぞれ符号化された後に符号化コードストリームを出力するために残差信号、サイン情報、および符号化パラメータを多重化するステップとを含む符号化法を提供する。

【0007】

本発明の一実施形態が、入力信号のサイン情報を抽出するように構成されるサイン抽出ユニットと、入力信号のサイン情報が抽出された後に得られる絶対値信号の信号特性に従って行われる予測および分析により予測係数を得るように構成される予測ユニットと、予測係数に従ってエントロピ符号化のために絶対値の残差信号を得るように構成される残差計算ユニットと、残差信号、サイン情報、および符号化パラメータをそれぞれ符号化するように構成される符号化ユニットとを含む圧縮符号器を提供する。

10

【0008】

本発明の一実施形態が、前述の圧縮符号器を含み、入力信号を受け取るように構成される信号受信器と、入力信号のサイン情報および残差信号、ならびに圧縮符号器の符号化パラメータがそれぞれ符号化された後に、符号化コードストリームを形成するために入力信号のサイン情報および残差信号、ならびに圧縮符号器の符号化パラメータを多重化するように構成されるコード・ストリーム・マルチプレクサとをさらに含む圧縮符号化装置をさらに提供する。

【0009】

したがって、本発明の実施形態を導入することにより、入力信号のサイン情報が入力信号の絶対値信号を得るために抽出され、予測係数が入力信号の絶対値信号の信号特性に従って行われる予測および分析により得られ、絶対値信号の残差信号が予測係数を使用することにより得られ、エントロピ符号化された残差信号、量子化されたサイン情報、および符号化のために必要とされるパラメータが、符号化コードストリームを出力するために多重化される。したがって、種々の特性を有する入力信号が効果的に圧縮されることができ、明らかな圧縮利得が得られ、音声およびオーディオの信号の圧縮効率が改善される。

20

【0010】

本発明の実施形態における、または従来技術における技術的ソリューションをより明確に説明するために、実施形態または従来技術を説明するために必要とされる添付図面が、以下で簡潔に導入される。明らかに、以下の説明では添付図面は本発明の一部の実施形態でしかなく、当業者はまた、創造的努力なしに添付図面から別の図面を得ることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1は、第1の実施形態による圧縮符号化法の概略図である。

【図2】図2は、第2の実施形態による圧縮符号化法の概略図である。

【図3】図3は、第3の実施形態による圧縮符号化法の概略図である。

【図4】図4は、圧縮符号化法実施形態による入力信号のマッピングの概略図である。

【図5】図5は、第4の実施形態による圧縮符号化法の概略図である。

【図6】図6は、第5の実施形態による圧縮符号化法の概略図である。

40

【図7】図7は、一実施形態による圧縮符号化法の概略図である。

【図8】図8は、第1の実施形態による圧縮復号法の概略図である。

【図9】図9は、第2の実施形態による圧縮復号法の概略図である。

【図10】図10は、第1の実施形態による圧縮符号器の概略図である。

【図11】図11は、第2の実施形態による圧縮符号器の概略図である。

【図12】図12は、一実施形態による別の圧縮符号器の概略図である。

【図13】図13は、第1の実施形態による圧縮復号器の概略図である。

【図14】図14は、第2の実施形態による圧縮復号器の概略図である。

【図15】図15は、一実施形態による圧縮符号化装置の概略図である。

【発明を実施するための形態】

50

【0012】

本発明の実施形態における技術的ソリューションが、本発明の実施形態での添付図面を参照して以下で明確に完全に説明される。説明される実施形態が本発明の実施形態のすべてではなく一部だけであることは明らかである。本発明の実施形態に基づき、創造的努力なしに当業者によって得られるすべての別の実施形態が本発明の保護範囲に入るものとする。

【0013】

一般に、従来の予測法は、すべてのタイプの入力信号に適用可能でなく、一部の信号に対しては、直接予測の採用により、よりよい圧縮利得が得られない可能性がある。本発明の実施形態では、明らかな予測利得がない信号に対して特に効果的であるサイン除去処理が10
入力信号に対して行われ、最終圧縮効率を改善するためにサイン除去後の信号の信号特性に従って、予測およびフィルタリングが、サイン除去後の信号に対して行われる。

(圧縮符号化法実施形態1)

【0014】

図1は、第1の実施形態による圧縮符号化法の概略図である。方法は以下を含む。

【0015】

ステップ101：入力信号の絶対値信号を得るために、入力信号のサイン情報を抽出する。

【0016】

符号化される音声およびオーディオの入力信号が2つの部分の情報を含み、一方は信号中のサイン情報であり、他方はサイン情報が入力信号から取り除かれた後の絶対値信号である。入力信号の抽出されたサイン情報は、量子化されたサイン情報を得るために量子化される。20

【0017】

ステップ102：入力信号の絶対値信号の信号特性に従って行われる予測および分析により得られる予測係数を使用することによって絶対値信号の残差信号を得る。

【0018】

量子化された予測係数が、残差信号を得るための予測を行うために使用され、エントロピ符号化が、残差信号に対して行われる。このステップで採用される予測係数は、事前設定されてもよい、すなわち、予測モードが、サイン情報が入力信号から取り除かれた後に30
得られる絶対値信号の信号特性に従って決定され、予測および分析が、予測係数を得るために予測モードで行われ、またはステップ101の後でかつステップ102の前に得られてもよい。

【0019】

ステップ103：残差信号、量子化されたサイン情報、符号化のために必要とされるパラメータがそれぞれ符号化された後に、符号化コードストリームを出力するために、残差信号、量子化されたサイン情報、および符号化のために必要とされるパラメータを多重化する。

【0020】

このステップでは、多重化により生成される符号化コードストリームは、エントロピ符号化により得られる残差信号、および量子化により得られるサイン情報を含み、符号化後に符号化エンドにより必要とされる符号化パラメータをさらに含む。符号化パラメータは、符号化のために符号化エンドにより使用される。符号化パラメータは、マッピング係数、量子化パラメータ、予測係数、または副次的情報を含むがそれに限定されない。副次的情報は、符号化モード識別子のプレフィックスコードを含む。40

【0021】

この実施形態を導入することにより、種々の特性を有する入力信号が効果的に圧縮されることができ、明らかな圧縮利得が得られ、音声およびオーディオの信号の圧縮効率が改善される。

(圧縮符号化法実施形態2)

【0022】

図2は、第2の実施形態による圧縮符号化法の概略図である。方法は以下を含む。

【0023】

ステップ201：入力信号のサイン情報および絶対値信号を得るために入力信号中の各サンプリング点のサインを抽出する。

【0024】

音声およびオーディオの入力信号が、正および負の特性を表すサイン情報、ならびに信号振幅を表す絶対値信号を含む。一般に、サイン情報は2進法、すなわち0および1を使用することにより表現され、また、明確に利用可能範囲内で符号化エンド装置に従って柔軟に設定されることができる。入力信号のサンプリング点の値が負の値であるとき、サンプリング点のサイン情報は0であり、反対では、サンプリング点のサイン情報は1である。入力信号のサイン情報は2進シーケンスとして表現され、サンプリング点に対して、サンプリング点のサイン情報は $sign(n)$ により表現され、ここで、 n は N より小さい自然数であり、 N は入力信号のサンプリング点の数である。入力信号の絶対値信号 z がサイン情報と同時に得られ、サイン情報が取り除かれた入力信号が絶対値信号である。 y として表される入力信号が一例として取り上げられ、サンプリング点 $y(n)$ が負の値であるとき、サンプリング点の絶対値信号が $z(n) = -y(n)$ であるが、サンプリング点 $y(n)$ が正の値であるとき、サンプリング点の絶対値信号は $z(n) = y(n)$ であり、その結果、絶対値信号は $z(n) = |y(n)|$ として一律に表現されることができる。

【0025】

ステップ202：量子化されたサイン情報を得るために、入力信号の抽出されたサイン情報に対して量子化および符号化を行う。

【0026】

入力信号のサイン情報が2進法を使用することにより表現されるとき、量子化されたサインを得るために、2進符号化がサイン情報を量子化するために採用されてもよく、2進符号化は0/1の2進符号化、ランレングス2進符号化、または別のタイプの2進符号化を含む。たとえば0/1の2進符号化を取り上げると、0/1の2進符号化は、正および負の特性を表す0/1のサイン情報を符号化ビットストリームの中に直接書き込む。 $y(n)$ のサイン値の変化頻度がより低い場合、すなわち、正の値または負の値が連続して出現する状況が頻繁に発生する場合、ランレングス2進符号化法が使用されてもよい。ランレングス2進符号化法は、以下のように説明される。

【0027】

まず、ランレングス符号化情報が分析され、たとえば、フレーム長が $N = 40$ であり、サンプリング点の値の出現シーケンスが、連続する10の正の値、連続する8の負の値、連続する18の正の値、および連続する4の負の値である場合、ランレングス情報が $((0, 10), (1, 8), (0, 18), (1, 4))$ と表現されることができる。次に、ランレングス情報が符号化される。2つの値だけが存在するので、情報が符号化されるとき、ある程度最適化が行われることができる。たとえば、第1のグループのサイン情報だけが符号化され、他のグループ中の同じサインのサンプリング点の連続して出現する回数の数値が符号化され、その結果、この例で符号化されるランレングス情報は $((0, 10), (8), (18), (4))$ である。

【0028】

ステップ203：得られた絶対値信号の信号特性に従って、入力信号の絶対値信号に対して予測および分析を行うために使用される予測モードを決定する。

【0029】

絶対値信号の信号特性は、周波数スペクトルエネルギー特性、周波数スペクトル分布特性、ならびに音声およびオーディオの信号の特徴を具体化する周波数スペクトルタイプを含む。予測モードはまた、信号特性に加えて環境パラメータに従って選択されてもよい、たとえば予測複雑性、および予測係数を伝達するために必要とされるビット数を見積もることにより決定されてもよい。この実施形態では、絶対値信号の周波数スペクトルが大き

く変化し特定の周波数帯に集中せず、かつ予測複雑性がより高い場合、周波数スペクトルを分析することにより短時間LPC予測モードおよび固定係数予測モードから予測モードが選択されることを一例として取り上げると、この状況の下では、短時間LPC予測モードが優先的に選択されることができる。絶対値信号のエネルギーが絶対値の特性に従って特定の周波数帯に、またはいくつかの周波数帯に主に集中する場合、別の周波数帯がノイズに似たスペクトルを形成する場合、ソリューションにより必要とされる予測複雑性が比較的低い場合、および予測係数を伝達するために必要とされるビット数がより少ない場合、固定係数予測が優先的に使用されることができる。さらに、絶対値信号のエネルギーの大部分が低周波数に集中する場合、類似する高域フィルタリング効果を有する予測子が選択される必要がある。明確に、予測モードの選択基準がまた、前述のモードに限定されず、当業者によく知られた別の基準を含んでもよい。さらに、各基準は組み合わせて採用されても、選択的に採用されてもよい。

10

【0030】

ステップ204：絶対値信号の予測係数を得るために、決定された予測モードで予測および分析を行う。

【0031】

ステップ203の説明によれば、短時間LPC予測を使用することが決定された場合、レビンソン-ダービンの算法 (Levinson-Durbin algorithm) が、対応するp次短時間LPC予測係数 $a(i)$ を得るために絶対値信号に適用されてもよい、ここで $i = 1, \dots, p$ であり、pの値は一般に1～16に及び、対応する予測子は

20

【数1】

$$1 - \sum_{i=1}^p a(i)z^{-i}$$

である。固定係数予測を使用することが決定された場合、サイン除去後に得られる絶対値信号を考慮に入れて、サンプリング点の依存性が高められ、信号のエネルギーは低周波数に主に集中し、高域フィルタリング効果を有する予測子が設計されることができる。さらに、圧縮の効率および複雑性、ならびに固定点の無損失実現を考慮し、たとえば、以下の級数で予測子が設計されることができる。

30

$$\begin{aligned} & -1 + z^{-1}; \\ & -1 + 0.5(z^{-1} + z^{-2}); \\ & -1 + 0.25(z^{-1} + z^{-2} + z^{-3} + z^{-4}); \\ & \dots \end{aligned}$$

【数2】

$$-1 + \sum_{i=1}^{2^m} \frac{1}{2^m} z^{-i}$$

40

ここで $m = 0, 1, \dots, L$ であり、 $L < (N - 1)$ である。

【0032】

前述の予測子はまた、以下のような予測値形式を使用することにより表現されてもよい。

$$\begin{aligned} z'(n) &= z(n-1); \\ z'(n) &= 0.5 * (z(n-1) + z(n-2)); \\ z'(n) &= 0.25 * (z(n-1) + z(n-2) + z(n-3) + z(n-4)); \\ &\dots \end{aligned}$$

【数 3】

$$z'(n) = \sum_{i=1}^{2^m} \frac{1}{2^m} z(n-i)$$

ここで $z'(n)$ は信号の予測値を表し、固定点の無損失実現を容易にするために、予測係数は $1/2^m$ として設計され、ここで m は 2 に等しくてもよい。以下の表現が得られる。

$$z'(n) = 0.25 * (z(n-1) + z(n-2) + z(n-3) + z(n-4))$$

10

【0033】

ここで $z'(n)$ は信号の予測値であり、予測係数は 0.25 であり、予測係数は固定点の無損失実現を容易にする。フィルタの設計はまた、決定された予測モードに従って行われる予測および分析により予測係数が得られることを確実にするために、無損失または有損失の音声およびオーディオの符号化ならびに復号に従って変えられてもよい。

【0034】

固定係数が採用された場合、2つの異なる種類の実現方法が存在することができる、すなわち 1 組だけの固定係数が使用されるか、少なくとも 2 組の固定係数が切り換えるために使用される。1 組だけの固定係数が使用される場合、情報が量子化および伝達される必要がなく、同じ 1 組の予測係数が符号化および復号のために使用される。2 組以上の固定係数が切り換えるために使用される場合、いくつかの異なる候補の組の固定係数が選択される必要があり、選択基準は、どの組の固定係数が最終符号化ビット数を最小にするかを調べることである。たとえば、候補の固定予測係数が、前述の予測子の第 1 の 2 組の固定予測係数である。まず、2 組の固定予測係数が、残差信号を得るため、および残差信号を量子化するために必要とされるビット数を得るために、 $z(n)$ を予測するためにそれぞれ使用され、必要とされるより少ないビット数を伴う 1 組の係数が選択される。残差信号のエネルギーの総計または残差信号の絶対値の総計をより小さくする原理が、どの組の予測係数が採用されるかを決定するために使用されてもよい。

20

【0035】

ステップ 205：予測係数に従って予測係数を量子化すべきかどうかを決定し、そうであると決定された場合、量子化された予測係数を得るために予測係数を量子化する。

30

【0036】

短時間 LPC 予測および分析が行われたとき、得られる予測係数 $a(i)$ は、量子化された予測係数 $a^h(i)$ を得るために量子化される。固定係数予測および分析が固定予測係数を得るために行われたとき、固定予測係数を使用することにより、すなわち、1 組だけの固定予測係数を使用することにより、および少なくとも 2 組の固定予測係数を使用することにより、2 種類の予測実現のやり方の間で切り換えが行われる。1 組だけの予測係数が使用される場合、情報は量子化され出力される必要がなく、同じ 1 組の固定予測係数が、符号化エンドおよび復号エンドにより採用される。2 組以上の固定予測係数が切り換えるために使用される場合、いくつかの異なる候補の組の固定係数が選択される必要があり、次に、選択された固定予測係数の通し番号が符号化され量子化される。

40

【0037】

ステップ 206：予測係数に従って絶対値信号の残差信号を計算する。

【0038】

短時間 LPC 予測では、各サンプリング点の残差信号 $e(n)$ は量子化された予測係数 $a^h(i)$ 、サンプリング点の絶対値信号、および最初の p のサンプリング点の絶対値信号によって得られる。具体的実現では、以下のやり方が採用されてもよい。

【数 4】

$$e(n) = z(n) - \sum_{i=1}^p \hat{a}(i)z(n-i)$$

【0039】

固定予測では、残差信号 $e(n)$ は、ステップ 204 で説明されるように予測係数の切換えにより決定される予測係数に従って、ならびに予測係数、およびステップ 204 で決定される予測子を使用することにより得られることができ、各サンプリング点の残差信号 $e(n)$ は、固定予測係数、サンプリング点の絶対値信号、および最初の 2^m のサンプリング点の絶対値信号により得られる、すなわち、 $e(n) = z'(n) - z(n)$ である。たとえば、具体的実現では、以下の方法が採用されてもよい。

10

【数 5】

$$e(n) = -z(n) + \sum_{i=1}^{2^m} \frac{1}{2^m} z(n-i)$$

ここで $m = 0, 1, \dots, L$ であり、 $L < (N-1)$ である。

【0040】

具体的実現方法では、 $m = 2$ である場合、以下の方法が採用されてもよい。

$$e(n) = z(n) \quad n < 4$$

20

$$e(n) = 0.25 * (z(n-1) + z(n-2) + z(n-3) + z(n-4)) - z(n) \quad 4 \leq n < N.$$

【0041】

このステップで使用される予測係数は、ステップ 203 およびステップ 204 により得られることができ、事前設定されてもよい。事前設定法は、ステップ 203 およびステップ 204 の事前設定法と同じであり、違いは、事前設定予測係数がステップ 206 で残差信号を計算するために直接使用される、すなわち、予測係数はステップ 202 の後またはステップ 201 の前に得られることができるということである。

【0042】

ステップ 207：残差信号に対してエントロピ符号化を行う。

30

【0043】

エントロピ符号化は、エントロピ符号化モード、たとえばライス符号化 (rice coding)、ハフマン符号化 (huffman coding)、および算術符号化 (arithmetic coding) を採用することによって行われることができる。

【0044】

ステップ 208：符号化コードストリームを出力するために、エントロピ符号化された残差信号、量子化されたサイン情報、および符号化された符号化パラメータを多重化する。

【0045】

多重化されたデータは、エントロピ符号化された残差信号および量子化されたサイン情報を含み、復号エンドに復号を正しく行うよう命令するために使用される符号化された符号化パラメータをさらに含む。符号化パラメータは、符号化エンドにより採用される異なる技術的手段に従って変わり、一般に、符号化パラメータは、マッピング係数、予測係数、量子化パラメータ、または副次的情報を含む。副次的情報は、符号化モード識別子のプレフィックスコードを含む。情報は、識別子、サイン、またはデータによりビットストリームの形で伝達される。一例として固定予測係数を取り上げると、ステップ 205 で符号化され量子化される固定予測係数のコードが、符号化パラメータの役割を果たし、符号化され、1 ビットを使用することにより多重化され、次に、復号エンドに出力される。

40

【0046】

この実施形態は、音声およびオーディオの信号の無損失符号化に適用されても、同様に

50

損失符号化技術または別のデータ圧縮技術に適用されてもよい。

【0047】

この実施形態を導入することにより、異なる特性を有する入力信号が効果的に圧縮されることができ、明らかな圧縮利得が得られ、音声およびオーディオの信号の圧縮効率が改善される。

(圧縮符号化法実施形態3)

【0048】

入力信号は、ゼロ平均信号であるので、ステップ201～ステップ208は、実施形態2では入力信号に対して行われることができる。実施形態2と異なり、この実施形態では、実施形態2の各ステップが実行される前に、入力信号がゼロ平均信号であるかどうかを判断するために入力信号が確認される必要がある。

10

【0049】

図3は、第3の実施形態による圧縮符号化法の概略図である。方法は以下を含む。

【0050】

ステップ300：入力信号がゼロ平均信号であるかどうかを判断し、入力信号がゼロ平均信号である場合、ステップ301が引き続き実行される。そうでない場合、入力信号は、ゼロ平均信号を得るためにマッピングされる。

【0051】

ゼロ平均信号を得るために入力信号をマッピングするステップは、入力信号のサンプリング点分布に従ってマッピング係数として入力信号の平均値を選択するステップと、ゼロ平均信号を得るために入力信号およびマッピング係数に対してマッピング操作を行うステップとを含む。具体的には、入力信号 $x(n)$ の分布に従って、マッピング係数 K が選択され、その結果、入力信号は K 値の両側に対称に分配される。マッピング係数 K は、

20

【数6】

$$K = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} x(n)$$

として表される、入力信号 $x(n)$ の平均値として選択されてもよい。ここで、 K は $[\min(x(n)), \max(x(n))]$ に含まれる。 K 値は、マッピング信号 $y(n)$ を得るために加算される、または減算される。 $y(n)$ はゼロ平均信号であり、 K が負の値である場合、 $y(n) = x(n) + K$ であり、 K が正の値である場合、 $y(n) = x(n) - K$ である。

30

【0052】

別の特殊なマッピング法もゼロ平均信号を得るために採用されてもよい。たとえば、入力信号は $g711$ コードストリームの A 則 ($A-law$) または μ 則 ($\mu-law$) の信号である。コードストリーム信号の値がコードストリーム信号により表される実際の音声信号の値と一致しないので、マッピング変換が行われる必要がある。たとえば $[0, 255]$ の入力信号の μ 則マッピングを取り上げると、この実施形態での操作により、入力信号は、図4に示されるようにゼロ平均信号を形成するために $[-128, 127]$ にマッピングされる。このマッピング工程では、マッピング係数は伝達されない可能性があり、復号エンドが、符号化エンドのマッピング規則に従って逆マッピングを行うだけでよい。

40

【0053】

ステップ301～ステップ308は、実施形態2のステップ201～ステップ208と同じである。

【0054】

この実施形態を導入することにより、前述のステップがゼロ平均信号を使用することにより実行される。操作の複雑性は影響を受けることがより少ないことに基づき、マッピングおよび判断の後の入力信号、ならびにマッピングおよびサイン除去の後の入力信号が効果的に圧縮されることができ、明らかな圧縮利得が得られ、音声およびオーディオの信号

50

の圧縮効率が改善される。

(圧縮符号化法実施形態 4)

【0055】

入力信号のフレーム特性が事前設定条件を満たすかどうかを判断するために、符号化法実施形態 2 と組み合わせて、この実施形態ではステップ 400 が、符号化法実施形態 2 のステップ 201 の前にさらに含まれる、または符号化法実施形態 3 と組み合わせて、この実施形態ではステップ 400 が、符号化法実施形態 3 のステップ 300 の前にさらに含まれる。

【0056】

図 5 は、第 4 の実施形態による圧縮符号化法の概略図である。方法は以下を含む。

10

【0057】

ステップ 400：入力信号のフレーム特性が、事前設定条件を満たすことを確認する。

【0058】

入力信号は、異なるフレーム信号特性を有し、異なる信号特性が、異なる圧縮符号化ソリューションに適用可能である。事前設定条件が、次の操作を決定するために、入力信号のフレーム特性が事前設定条件を満たすかどうかを判断するために設定される。事前設定条件は、入力信号のダイナミックレンジのサイズ、および／または入力信号の変化速度でもよい。たとえば、信号のダイナミックレンジがより広く、かつ信号がより速く変化し、かつサンプリング点の大部分が極端に正／負の値の両端に分配される場合、入力信号のフレーム特性が事前設定条件を満たすことが確認され、ステップ 401 が引き続き実行される。たとえば、しきい値が、入力信号の極端な正／負の値の両端に、たとえば $K1 = 37$ および $K2 = 165$ にそれぞれ設定されてもよい。 $[0, K1]$ に含まれるサンプリング点の値 $x(n)$ が入力された場合、それは、サンプリング点は極端に負の限度にあることを示し、 $[128, K2]$ に含まれるサンプリング点の値 $x(n)$ が入力された場合、それは、サンプリング点は極端に正の限度にあることを示し、両端にあるサンプリング点の数が全フレーム中のサンプリング点の総数の 70% を超える場合、入力信号のフレーム特性が事前設定条件を満たすことが確認され、次のステップが実行される。

20

【0059】

この実施形態ではステップ 401～ステップ 408 は、符号化法実施形態 2 の符号化法のステップ 201～ステップ 208 と同じであり、圧縮符号化法実施形態 3 のステップ 300 はまた、ゼロ平均信号を得るために、ゼロ平均信号ではない入力信号をマッピングするためにステップ 400 とステップ 401 の間で実行されてもよい。

30

【0060】

この実施形態を導入することにより、マッピングステップの前、またはマッピングおよびサイン除去のステップの前に確認が行われ、その結果、本発明に適用可能なより多くの入力信号が効果的に圧縮されることができ、明らかな圧縮利得が得られ、音声およびオーディオの信号の圧縮効率が改善される。

(圧縮符号化法実施形態 5)

【0061】

別の通常の符号化モードの少なくとも 1 つを使用して入力信号を符号化することにより得られる圧縮利得が、事前設定しきい値以下であることを確認するために、符号化法実施形態 2 と組み合わせて、この実施形態ではステップ 500 が、符号化法実施形態 2 のステップ 201 の前にさらに含まれる、または符号化法実施形態 3 と組み合わせて、この実施形態ではステップ 500 が、符号化法実施形態 3 のステップ 300 の前にさらに含まれる。

40

【0062】

図 6 は、第 5 の実施形態による圧縮符号化法の概略図である。方法は以下を含む。

【0063】

ステップ 500：別の通常の符号化モードの少なくとも 1 つを使用して入力信号を符号化することにより得られる圧縮利得が、事前設定しきい値以下であることを確認する。

50

【0064】

別の通常の符号化モードが入力信号に対して使用されたときに、圧縮利得が得られるかどうかを判断し、圧縮利得が生成されない場合、ステップ501が実行される。圧縮利得が得られたかどうかは、符号化のために必要とされるバイトの数が元のデータのサイズより小さいかどうかに基づき決定される。たとえばフレーム長 $N=40$ を取り上げると、別の通常の符号化モードにより必要とされるバイトの数が40未満である場合、それは、圧縮利得が得られることを示し、別の通常の符号化モードは、複数の符号化モードまたは符号化モードの任意の中の最適なモードとなることができる。最適な符号化モードは、種々の応用シナリオに従って設定され、たとえば、最適な符号化モードは、符号化のために必要とされるビット／バイトの数が最小となるときに採用される符号化モードである。圧縮符号化の重要な要素が圧縮利得であり、種々の符号化モードでの利得が符号化モードを選択するために確認され、その結果、符号化効率が効果的に改善されることができる。

10

【0065】

この実施形態ではステップ501～ステップ508は、符号化法実施形態2のステップ201～ステップ208と同じである。さらに、この実施形態はステップ509、すなわち、ステップ501～ステップ508で生成される符号化情報、たとえば残差信号およびサインに必要とされるビットの数が、元の入力データのサイズより小さいかどうかを判断するステップと、そうである場合、符号化ビットストリーム、ならびに符号化情報、たとえば残差信号およびサインのモード情報を出力するステップと、そうでない場合、直接符号化を使用することにより元の入力データを直接出力するステップとをさらに含む。

20

【0066】

圧縮符号化法実施形態3のステップ300はまた、ゼロ平均信号を得るために、ゼロ平均信号ではない入力信号をマッピングするために、ステップ500とステップ501の間で実行されてもよい。この実施形態はまた、符号化法実施形態4と並列でもよく、次のステップが、ステップ400およびステップ500が両方とも満たされたときに、または優先判断条件が設定されたときに実行される。たとえば、ステップ400で判断がまず行われ、ステップ400が満たされたとき、次の操作が行われ、ステップ500で判断が行われない。図7に示されるように、この実施形態はステップ509をさらに含む。

【0067】

この実施形態を導入することにより、マッピングステップの前、またはマッピングおよびサイン除去のステップの前に確認が行われ、その結果、本発明に適用可能なより多くの入力信号が効果的に圧縮されることができ、明らかな圧縮利得が得られ、音声およびオーディオの信号の圧縮効率が改善される。

30

【0068】

圧縮符号化法実施形態1～5を通して、符号化コードストリームが符号化エンドから出力され、符号化コードストリームが復号エンドに入り、復号エンドは出力信号を得るために、受信された符号化コードストリームに従って信号を復号し、出力信号が元の信号である。復号エンドにより行われる圧縮復号法が圧縮符号化法の逆工程であり、復号エンドは、コードストリーム中のデータ復元 (decompression) により元の信号を実際に回復する必要がある。

40

圧縮復号法実施形態1

【0069】

図8は、第1の実施形態による圧縮復号法の概略図である。方法は以下を含む。

【0070】

ステップ601：サイン情報、残差信号、および符号化パラメータを得るために、符号化コードストリームを多重分離する。

【0071】

符号化パラメータは、マッピング係数、予測係数、量子化パラメータ、または副次的情報を含んでもよい。符号化パラメータは、種々の圧縮符号化実現ソリューションにより異なる。符号化パラメータは、圧縮符号化法でパースされた符号化コードストリームの正確

50

な復元をサポートするために使用される。

【0072】

ステップ602：絶対値信号を得るために、エントロピ符号化された残差信号を合成する。

【0073】

ステップ603：サイン信号を得るために、復号された符号化パラメータに従ってサイン情報を逆量子化する。

【0074】

ステップ604：出力信号を得るために、絶対値信号およびサイン信号を合成する。

【0075】

この実施形態を導入することにより、種々の特性を有する入力信号が効果的に圧縮されることができ、明らかな圧縮利得が得られ、音声およびオーディオの信号の圧縮効率が改善される。

(圧縮復号法実施形態2)

【0076】

図9は、第2の実施形態による圧縮復号法の概略図である。方法は以下を含む。

【0077】

ステップ701：サイン情報、残差信号、および符号化パラメータを得るために、符号化コードストリームを多重分離する。

【0078】

前述の異なる圧縮符号化実施形態によれば、多重分離された符号化パラメータは、復号された符号化パラメータを得るために復号される。符号化パラメータは、量子化パラメータおよび予測係数、または固定予測量子化パラメータ、マッピング係数、ならびに副次的情報のうち任意の1つまたは複数の種類を含んでもよい。符号化パラメータは、サイン、識別子、またはデータを通して符号化コードストリーム中に配置され、復号エンドに伝達される。異なるソリューションが異なる符号化パラメータを含み、たとえば、1組の固定予測係数が圧縮符号化法で予測のために使用される場合、予測パラメータは符号化され伝達される必要がない。2組以上の固定予測係数が圧縮符号化法で切り換えるために使用される場合、符号化パラメータ中の予測情報を具体化するパラメータが、固定予測量子化パラメータ、すなわち、固定予測係数の通し番号を具体化することができる識別情報を含み、短時間LPC予測が圧縮符号化法で採用される場合、復号パラメータ中の予測情報を具体化するパラメータが予測係数を含む。

【0079】

ステップ702：合成により絶対値信号を得るために、復号された符号化パラメータに従って残差信号に対してエントロピ復号を行う。

【0080】

エントロピ復号は多重分離された残差信号に対して行われ、各サンプリング点の残差信号は、符号化パラメータ中の予測係数に従って絶対値信号を得るために合成される。

【0081】

たとえば、短時間LPC予測では、絶対値信号 $z(n)$ が、圧縮符号化法での残差信号【数7】

$$e(n) = z(n) - \sum_{i=1}^P \hat{a}(i)z(n-i)$$

を得る逆工程により得られる。したがって、絶対値信号を得るために残差信号を合成することは、以下のやり方で実現されることができる。

10

20

30

40

【数 8】

$$z(n) = e(n) + \sum_{i=1}^p \hat{a}(i)z(n-i)$$

【0082】

固定予測係数予測では、絶対値信号 $z(n)$ が、圧縮符号化法での残差信号

【数 9】

$$e(n) = -z(n) + \sum_{i=1}^{2^m} \frac{1}{2^m} z(n-i)$$

10

を得る逆工程により得られる。したがって、絶対値信号を得るために残差信号を合成することは、以下のやり方で実現されることができる。

【数 10】

$$z(n) = \sum_{i=1}^{2^m} \frac{1}{2^m} z(n-i) - e(n)$$

そして、前の式で $m=2$ の場合、

$$z(n) = e(n) \quad n < 4$$

20

$$z(n) = 0.25 * (z(n-1) + z(n-2) + z(n-3) + z(n-4)) - e(n) \quad 4 \leq n < N, \text{ ここで、} 0.25 \text{ は予測係数である。}$$

【0083】

ステップ703：復号された符号化パラメータに従ってサイン信号を得るために、サイン情報を逆量子化する。

【0084】

圧縮符号化法での工程と逆の逆量子化工程が、逆量子化されたサイン信号を得るために、符号化パラメータ中の量子化パラメータに従ってサイン情報に対して行われる。

【0085】

ステップ704：出力信号を得るために、絶対値信号およびサイン信号を合成する。

30

【0086】

ステップ705：復号された符号化パラメータ中のマッピング係数を使用することにより出力信号を逆マッピングする。

【0087】

符号化パラメータがマッピング係数を含むとき、符号化パラメータ中のマッピング係数に従って、圧縮符号化法でのマッピングと逆の逆マッピングが、元の音声およびオーディオの信号を回復するために採用され、圧縮復号法が終了する。

【0088】

何らかの別の特殊なマッピング法が符号化で採用されるとき、マッピング係数は伝達される必要がなくてもよく、圧縮符号化法でのマッピングと逆の逆マッピングは元の音声およびオーディオの信号を回復するために直接使用される。圧縮復号法が終了する。

40

【0089】

さらに、この実施形態では符号化パラメータは、各圧縮符号化実施形態で入力信号に適用される種々の実現手段での情報を識別するために使用される副次的情報をさらに含んでもよい。別の圧縮符号化法実施形態が、各圧縮符号化法実施形態に従って実現されてもよく、違いは、各圧縮復号実施形態が、対応する圧縮符号化実施形態の逆工程であるという点にある。当業者にとって、これらはすべて実現可能な実施形態であり、圧縮符号化法により得られることができるソリューションである。

【0090】

この実施形態を導入することにより、種々の特性を有する入力信号が効果的に圧縮され

50

ることができ、明らかな圧縮利得が得られ、音声およびオーディオの信号の圧縮効率が改善される。

(圧縮符号器実施形態 1)

【0091】

図 10 は、第 1 の実施形態による圧縮符号器の概略図である。

【0092】

この実施形態では圧縮符号器は、サイン抽出ユニット 11、予測ユニット 12、残差計算ユニット 13、および符号化ユニット 14 を含む。サイン抽出ユニット 11 は入力信号のサイン情報を抽出するように構成される。予測ユニット 12 は、入力信号のサイン情報が抽出された後に得られる絶対値信号の信号特性に従って行われる予測および分析により予測係数を得るように構成される。残差計算ユニット 13 は、予測係数に従って、エントロピ符号化のために絶対値信号の残差信号を得るように構成される。符号化ユニット 14 は、残差信号、サイン情報、および符号化パラメータをそれぞれ符号化するように構成される。

10

【0093】

この実施形態では、圧縮符号器のサイン抽出ユニット 11 は、入力信号のサイン情報を抽出し、入力信号を処理して、入力信号のサイン情報および絶対値信号をそれぞれ得る。サイン抽出ユニット 11 は、サイン情報が抽出された後に得られる絶対値信号を予測ユニット 12 に送信する。予測ユニット 12 は、絶対値信号の信号特性を分析し、予測符号化モードを決定し、予測係数を得るために、決定された予測符号化モードに従って予測および分析を行い、予測係数を残差計算ユニット 13 に送信する。残差計算ユニット 13 は、絶対値信号の各サンプリング点の残差信号を得るために、予測係数に対応する予測子を使用して、サンプリング点に従って絶対値信号に対して予測を行う。符号化ユニット 14 は、残差信号、サイン情報、および符号化パラメータを符号化するように構成される。圧縮符号器は、符号化されたサイン情報および残差信号を出力する。

20

【0094】

さらに、予測ユニットは、絶対値信号の周波数スペクトルエネルギー特性およびノイズ特性、予測を行う複雑性、または予測係数を伝達するために必要とされるビットの数を含む、入力信号の絶対値信号の信号特性に従って予測モードを決定するように構成されるモードユニット 121 と、予測係数を得るために、決定された予測モードで予測および分析を行うように構成される予測係数取得ユニット 122 とを含む。符号化ユニットは、残差信号に対してエントロピ符号化すること、サイン情報を量子化すること、および符号化パラメータを符号化することを行うことを含む。

30

【0095】

この実施形態はまた、圧縮符号化法実施形態 2 に従って実現されてもよい。

【0096】

この実施形態を導入することにより、種々の特性を有する入力信号が効果的に圧縮されることができ、明らかな圧縮利得が得られ、音声およびオーディオの信号の圧縮効率が改善される。

(圧縮符号器実施形態 2)

【0097】

図 11 は、第 2 の実施形態による圧縮符号器の概略図である。

【0098】

圧縮符号器実施形態 1 に基づき、この実施形態は、ゼロ平均信号を得るために、入力信号をマッピングするように構成されるマッピングユニット 15 をさらに含む。この圧縮符号器実施形態では、入力信号はゼロ平均信号である。入力信号に対して、入力信号がゼロ平均信号であるかどうかを知ることが不可能であるとき、圧縮符号器はマッピングユニット 15 をさらに含む。マッピングユニット 15 は、入力信号のサンプリング点の分布に従うマッピング係数として入力信号の平均値を選択するように構成される係数ユニット 151 と、ゼロ平均信号を得るために、入力信号およびマッピング係数に対してマッピング操

40

50

作を行い、ゼロ平均信号をサイン抽出ユニット 1 1 に送信するように構成される操作ユニット 1 5 2 とを含む。さらに、マッピングユニット 1 5 は、入力信号がゼロ平均信号であるかどうかを判断し、入力信号がゼロ平均信号であるとき、信号判断結果を係数ユニット 1 5 1 に送信するように構成される信号判断ユニット 1 5 3 をさらに含んでもよい。この実施形態はまた、圧縮符号化法実施形態 3 に対応して実現されてもよい。

【0099】

別の圧縮符号器実施形態 3 では、圧縮符号器は、第 1 の前処理ユニット 1 6 をさらに含む。第 1 の前処理ユニット 1 6 は、入力信号のフレーム特性が事前設定条件を満たすことを確認し、確認結果をサイン抽出ユニット 1 1 またはマッピングユニット 1 5 に送信するように構成される。この実施形態はまた、圧縮符号化法実施形態 4 に対応して実現されてもよい。

10

【0100】

別の圧縮符号器実施形態 4 では、圧縮符号器は第 2 の前処理ユニット 1 7 をさらに含む。第 2 の前処理ユニット 1 7 は、別の従来の符号化モードの少なくとも 1 つを使用して入力信号を符号化することにより得られる圧縮利得が事前設定しきい値以下であることを確認し、確認結果をサイン抽出ユニット 1 1 またはマッピングユニット 1 5 に送信するように構成される。この実施形態はまた、圧縮符号化法実施形態 5 に対応して実現されてもよく、圧縮符号器実施形態 3 および 4 はまた、図 1 2 に示されるように組み合わせて実現されてもよい。

【0101】

この実施形態を導入することにより、異なる特性を有する入力信号が効果的に圧縮されることができ、明らかな圧縮利得が得られ、音声およびオーディオの信号の圧縮効率が改善される。

20

【0102】

符号化エンドで、収集される音声およびオーディオの信号が圧縮符号器に入り、圧縮符号器により圧縮され符号化された後のデータが、符号化コードストリームを形成するために前処理され、符号化コードストリームが復号エンドに送信される。復号エンドは、復号されたデータを得るために、受信された符号化コードストリームをパースし、以下で説明される圧縮復号器実施形態により元の信号を回復するために復元が行われる。

(圧縮復号器実施形態 1)

30

【0103】

図 1 3 は、第 1 の実施形態による圧縮復号器の概略図である。

【0104】

この実施形態では圧縮復号器は、復号ユニット 2 3、合成ユニット 2 2、および信号出力ユニット 2 1 を含む。圧縮復号器は、圧縮符号器の工程と逆工程を使用することにより、パースされた符号化コードストリームを復元する。復号ユニット 2 3 は、符号化されたサイン信号、残差信号、および符号化パラメータを得るために、多重分離されたサイン情報、多重分離された残差信号、および多重分離された符号化パラメータをそれぞれ復号する。合成ユニット 2 2 は、復号された符号化パラメータに従って絶対値信号を得るために残差信号を合成する。信号出力ユニット 2 1 は、出力信号を得るために、復号されたサイン信号および絶対値信号を合成する。

40

【0105】

この実施形態を導入することにより、種々の特性を有する入力信号が効果的に圧縮されることができ、明らかな圧縮利得が得られ、音声およびオーディオの信号の圧縮効率が改善される。

(圧縮復号器実施形態 2)

【0106】

図 1 4 は、第 2 の実施形態による圧縮復号器の概略図である。

【0107】

この実施形態では圧縮復号器は復号ユニット 2 3、合成ユニット 2 2、および信号出力

50

ユニット 2 1 を含む。圧縮復号器は、圧縮符号器の工程と逆工程を使用することにより、パースされた符号化コードストリームを復元する。復号ユニット 2 3 は、復号されたサイン信号、残差信号、および符号化パラメータを得るために、多重分離されたサイン情報、多重分離された残差信号、および多重分離された符号化パラメータをそれぞれ復号する。合成ユニット 2 2 は、復号された符号化パラメータに従って絶対値信号を得るために残差信号を合成する。信号出力ユニット 2 1 は、出力信号を得るために、サイン信号および絶対値信号を合成するように構成される。圧縮復号器は逆マッピングユニット 2 5 をさらに含んでもよい。

【0108】

復号ユニット 2 3 は、符号化コードストリームが多重分離された後に得られる符号化パラメータ、サイン情報、および残差信号を受け取り、符号化パラメータを復号し、復号された符号化パラメータから量子化されたパラメータを抽出して、多重分離されたサイン情報を逆量子化して、逆量子化されたサイン信号を得て、エントロピ復号された残差信号を得るために、多重分離された残差信号に対してエントロピ復号を行う。合成ユニット 2 2 は、エントロピ復号された残差信号を受け取り、復号された符号化パラメータ中の予測係数または固定予測量子化パラメータに従って絶対値信号を得るために、各サンプリング点の残差信号を合成する。たとえば、短時間 P L C 予測では、絶対値信号 $z(n)$ が、圧縮符号化法での残差信号

【数 1 1】

$$e(n) = z(n) - \sum_{i=1}^p \hat{a}(i) z(n-i)$$

を得る逆工程により得られる。したがって、絶対値信号を得るために残差信号を合成することは、以下のやり方で実現されることができる。

【数 1 2】

$$z(n) = e(n) + \sum_{i=1}^p \hat{a}(i) z(n-i)$$

【0109】

固定予測係数予測では、絶対値信号 $z(n)$ が、圧縮符号化法で残差信号

【数 1 3】

$$e(n) = -z(n) + \sum_{i=1}^{2^m} \frac{1}{2^m} z(n-i)$$

を得る逆工程により得られる。したがって、絶対値信号を得るために残差信号を合成することは、以下のやり方で実現されることができる。

【数 1 4】

$$z(n) = \sum_{i=1}^{2^m} \frac{1}{2^m} z(n-i) - e(n)$$

前の式で $m = 2$ の場合、

$$z(n) = e(n) \quad n < 4$$

$$z(n) = 0.25 * (z(n-1) + z(n-2) + z(n-3) + z(n-4)) - e(n) \quad 4 \leq n < N, \text{ ここで、 } 0.25 \text{ は予測係数である。}$$

【0110】

信号出力ユニット 2 1 は、出力信号を得るために、復号ユニット 2 3 により出力される逆量子化されたサイン信号、および合成ユニット 2 2 により出力される絶対値信号を合成

する。マッピングユニット 25 が、多重分離された符号化コードストリームの符号化パラメータからマッピング係数を抽出する場合、逆マッピングユニット 25 は、符号化エンドに入力される元の信号を得るために、信号ユニット 21 の出力信号を逆マッピングする。異なる圧縮符号化実施形態では、符号化パラメータは、量子化パラメータおよび予測係数、または固定予測量子化パラメータ、マッピング係数、ならびに副次的情報のうち任意の 1 つまたは複数を含んでもよい。符号化パラメータは、サイン、識別子、またはデータを通して符号化コードストリーム中に配置され、復号エンドに伝達される。

【0111】

この実施形態に加えて、別の圧縮復号器実施形態が、各圧縮符号化法実施形態の方法と逆の方法で別の圧縮符号器により実現されてもよい。

10

【0112】

この実施形態を導入することにより、種々の特性を有する入力信号が効果的に圧縮されることができ、明らかな圧縮利得が得られ、音声およびオーディオの信号の圧縮効率が改善される。

【0113】

符号化エンドにある圧縮符号化装置が、収集された音声およびオーディオの信号を圧縮し、符号化する。収集された音声およびオーディオの信号は受信され、圧縮符号器に送信され、圧縮および符号化により、符号化されたデータが出力される。符号化されたデータおよび符号化パラメータは、符号化コードストリームを得るために多重化される。圧縮符号化装置により生成される符号化コードストリームは、元の信号を回復するための復号のために復号エンドに送信される。

20

(圧縮符号化装置実施形態 1)

【0114】

図 15 は、一実施形態による圧縮符号化装置の概略図である。

【0115】

この実施形態では、圧縮符号化装置は、信号受信器 1、圧縮符号器 2、およびコード・ストリーム・マルチプレクサ 3 を含む。信号受信器 1 は、入力信号を受け取るように構成される。圧縮符号器 2 は、入力信号の絶対値を得るために、入力信号のサイン情報を抽出し、入力信号の絶対値信号の信号特性に従って行われる予測および分析により得られる予測係数を使用することにより絶対値信号の残差信号を得て、サイン情報、残差信号、および符号化パラメータを符号化するように構成される。コード・ストリーム・マルチプレクサ 3 は、符号化され量子化されたサイン情報、エントロピ符号化された残差信号、および圧縮符号器の符号化された符号化パラメータを多重化して、符号化コードストリームを形成し、符号化されたコードストリームを復号エンドに出力するように構成される。

30

【0116】

この実施形態では圧縮符号器 2 は、サイン抽出ユニット 11、予測ユニット 12、残差計算ユニット 13、および符号化ユニット 14 を含む。サイン抽出ユニット 11 は、入力信号のサイン情報を抽出するように構成される。予測ユニット 12 は、入力信号のサイン情報が抽出された後に得られる絶対値信号の信号特性に従って行われる予測および分析により予測係数を得るように構成される。残差計算ユニット 13 は、予測係数に従って、エントロピ符号化のために絶対値信号の残差信号を得るように構成される。符号化ユニット 14 は、残差信号、サイン情報、および符号化パラメータをそれぞれ符号化するように構成される。

40

【0117】

この実施形態では、圧縮符号器のサイン抽出ユニット 11 は、入力信号のサイン情報を抽出し、入力信号を処理して、入力信号のサイン情報および絶対値信号をそれぞれ得る。サイン抽出ユニット 11 は、サイン情報が抽出された後に得られる絶対値信号を予測ユニット 12 に送信する。予測ユニット 12 は、絶対値信号の信号特性を分析し、予測符号化モードを決定し、予測係数を得るために、決定された予測符号化モードに従って予測および分析を行い、予測係数を残差計算ユニット 13 に送信する。残差計算ユニット 1 は、予

50

測係数に対応する予測子を使用して、絶対値信号の各サンプリング点の残差信号を得るために、サンプリング点に従って絶対値信号に対して予測を行う。符号化ユニット14は、残差信号、サイン情報、および符号化パラメータを符号化するように構成される。圧縮符号器2は、符号化されたサイン情報および残差信号を出力する。エントロピ符号化された残差情報および量子化されたサイン情報が、多重化される。

【0118】

この実施形態では、圧縮符号器は、圧縮符号化法実施形態1～5を使用することにより、圧縮符号器実施形態1～4により実現されてもよい。

【0119】

この実施形を導入することにより、種々の特性を有する入力信号が効果的に圧縮されることができ、特に、従来の予測法で効果的に圧縮されることに失敗する信号に対して、明らかな圧縮利得が得られることができ、その結果、音声およびオーディオの信号の圧縮効率が改善される。

10

【0120】

前述の実施形態は、音声およびオーディオの信号の無損失符号化に適用されてもよく、同様に、損失符号化または別のデータ圧縮応用にも適用されよもよい。

【0121】

前述の実施形態では方法の工程のすべてまたは一部が、適切なハードウェアに命令するプログラムにより実現されることができ、当業者は理解することができる。プログラムは、コンピュータ読出可能記憶媒体に格納されることができ、プログラムが実行されるとき、前述の実施形態での方法の工程が行われる。記憶媒体は磁気ディスク、光ディスク、読出専用メモリ（Read-Only Memory：ROM）、またはランダム・アクセス・メモリ（Random Access Memory：RAM）でもよい。

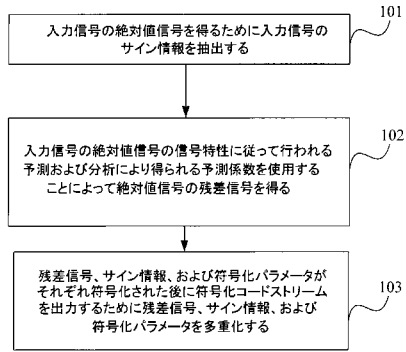
20

【0122】

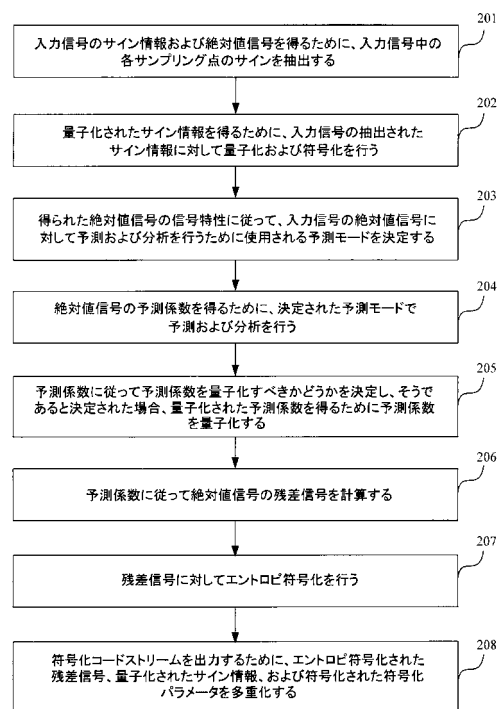
最後に、前述の実施形態は、本発明の技術的ソリューションを説明するためだけに使用されるが、本発明を限定することを意図されないことに留意されたい。本発明の実施形態が例示的实施形態を参照して詳細に説明されたが、修正または均等な置換が本発明の実施形態での技術的ソリューションに対して依然として行われることができ、しかし、これらの修正または均等な置換は、修正された技術的ソリューションを本発明の実施形態での技術的ソリューションの精神および範囲から逸脱させることができないことが、当業者により理解されるべきである。

30

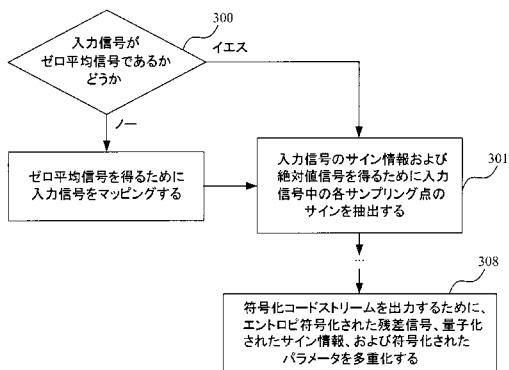
【図 1】



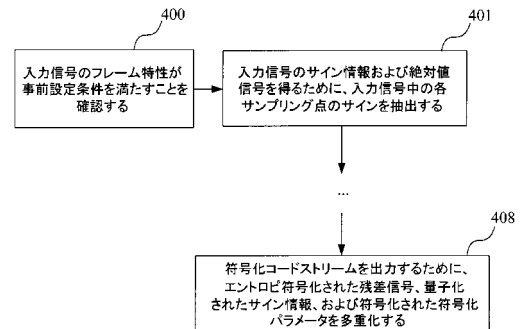
【図 2】



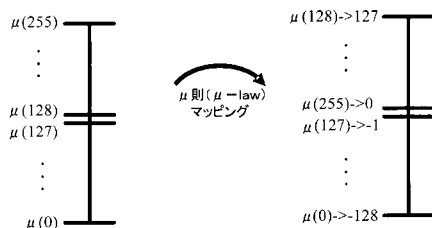
【図 3】



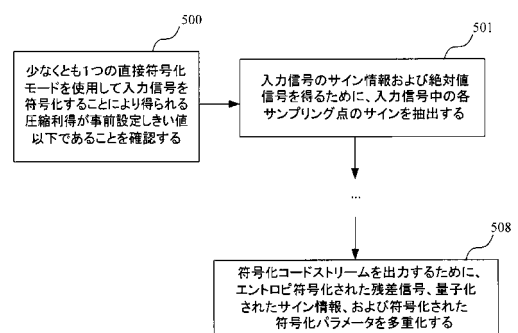
【図 5】



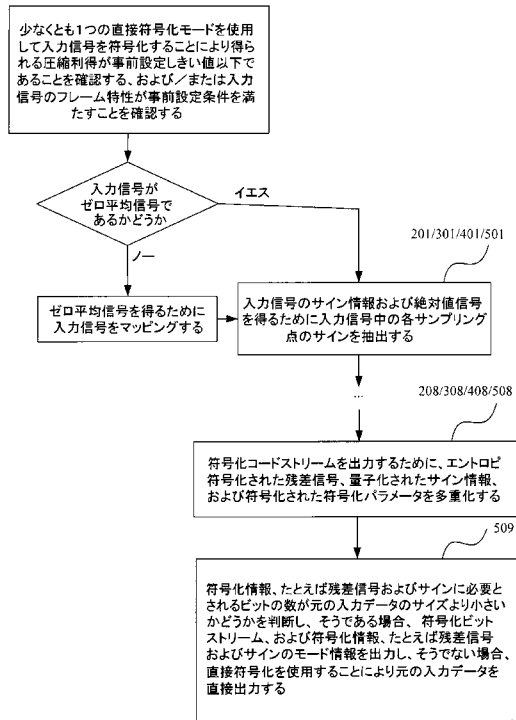
【図 4】



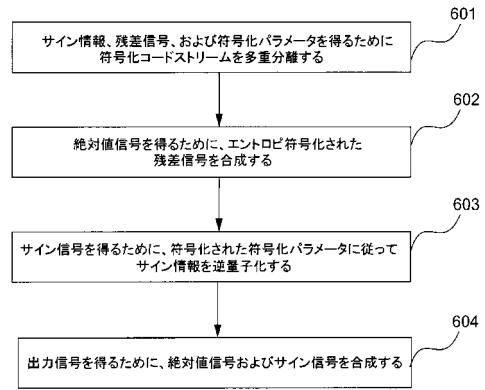
【図 6】



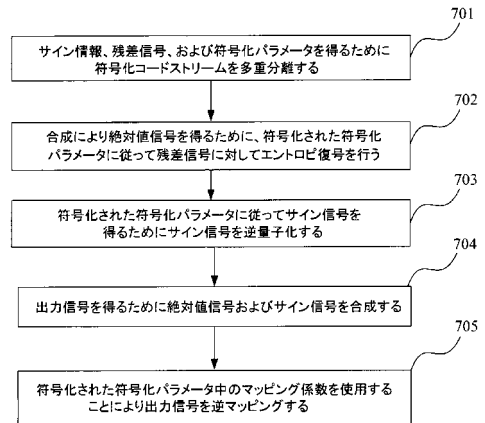
【図 7】



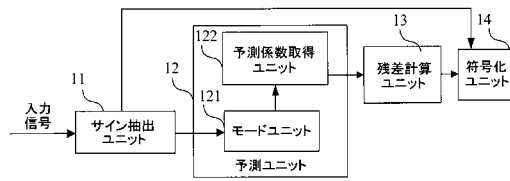
【図 8】



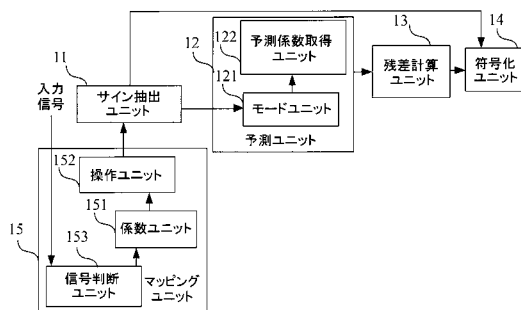
【図 9】



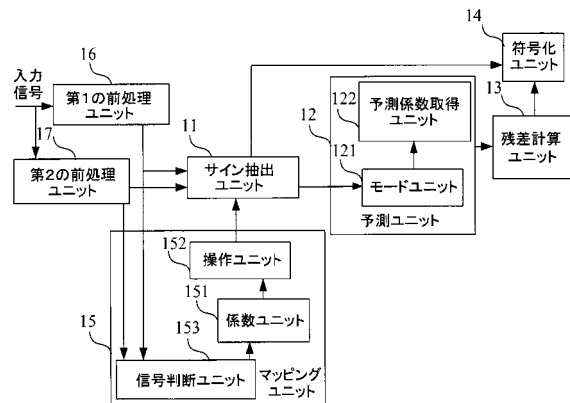
【図 10】



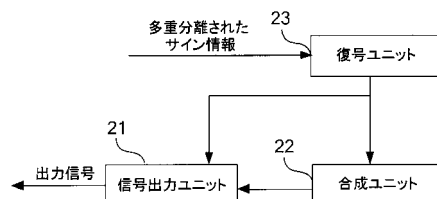
【図 11】



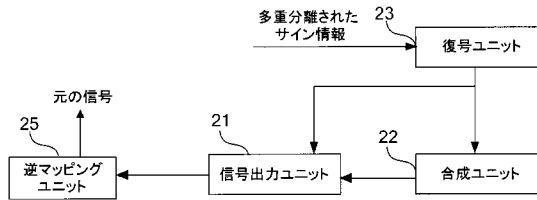
【図 12】



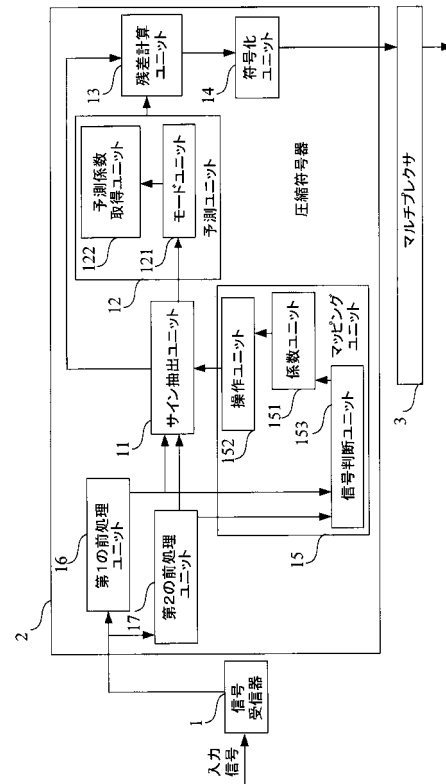
【図 13】



【図 1 4】



【図 1 5】



【手続補正書】

【提出日】平成24年1月11日(2012.1.11)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0110

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0110】

信号出力ユニット21は、出力信号を得るために、復号ユニット23により出力される逆量子化されたサイン信号、および合成ユニット22により出力される絶対値信号を合成する。逆マッピングユニット25が、多重分離された符号化コードストリームの符号化パラメータからマッピング係数を抽出する場合、逆マッピングユニット25は、符号化エンドに入力される元の信号を得るために、信号出力ユニット21の出力信号を逆マッピングする。異なる圧縮符号化実施形態では、符号化パラメータは、量子化パラメータおよび予測係数、または固定予測量子化パラメータ、マッピング係数、ならびに副次的情報のうち任意の1つまたは複数を含んでもよい。符号化パラメータは、サイン、識別子、またはデータを通して符号化コードストリーム中に配置され、復号エンドに伝達される。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0117

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0117】

この実施形態では、圧縮符号器のサイン抽出ユニット11は、入力信号のサイン情報を抽出し、入力信号を処理して、入力信号のサイン情報および絶対値信号をそれぞれ得る。

サイン抽出ユニット 1 1 は、サイン情報が抽出された後に得られる絶対値信号を予測ユニット 1 2 に送信する。予測ユニット 1 2 は、絶対値信号の信号特性を分析し、予測符号化モードを決定し、予測係数を得るために、決定された予測符号化モードに従って予測および分析を行い、予測係数を残差計算ユニット 1 3 に送信する。残差計算ユニット 1 3 は、予測係数に対応する予測子を使用して、絶対値信号の各サンプリング点の残差信号を得るために、サンプリング点に従って絶対値信号に対して予測を行う。符号化ユニット 1 4 は、残差信号、サイン情報、および符号化パラメータを符号化するように構成される。圧縮符号器 2 は、符号化されたサイン情報および残差信号を出力する。エントロピ符号化された残差情報および量子化されたサイン情報が、多重化される。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力信号に対して圧縮符号化を行うための方法であって、

入力信号のサイン情報を前記入力信号の絶対値信号を得るために抽出するステップと、
前記入力信号の前記絶対値信号の信号特性に従って行われる予測および分析により得られる予測係数を使用することにより前記絶対値信号の残差信号を得るステップと、

前記残差信号、前記サイン情報、および符号化パラメータがそれぞれ符号化された後に、
符号化コードストリームを出力するために、前記残差信号、前記サイン情報、および前記符号化パラメータを多重化するステップと

を含む方法。

【請求項 2】

前記入力信号の前記絶対値信号を得るために前記入力信号の前記サイン情報を抽出する前記ステップの前に、前記入力信号のフレーム特性が事前設定条件を満たすことを確認するステップ、および／または別の通常の符号化モードの少なくとも 1 つを使用して前記入力信号を符号化することにより得られる圧縮利得が事前設定しきい値以下であることを確認するステップを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記入力信号がゼロ平均信号であり、前記入力信号の前記絶対値信号を得るために前記入力信号の前記サイン情報を抽出する前記ステップの前に、ゼロ平均信号を得るために前記入力信号をマッピングするステップをさらに含む、請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記ゼロ平均信号を得るために前記入力信号をマッピングする前記ステップが、

前記入力信号のサンプリング点の分布に従ってマッピング係数として前記入力信号の平均値を選択するステップと、

前記ゼロ平均信号を得るために、前記入力信号および前記マッピング係数に対してマッピング操作を行うステップと

を含む、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記入力信号の前記絶対値信号の前記信号特性に従って行われる予測および分析により前記予測係数を得る前記ステップが、

前記入力信号の前記絶対値信号の前記信号特性に従って、および環境パラメータに従って予測モードを決定するステップであって、前記信号特性および前記環境パラメータは、前記絶対値信号の周波数スペクトルエネルギー特性およびノイズ特性、前記予測を行う複雑性、または前記予測係数を伝達するために必要とされるビットの数を含むステップと、

前記予測係数を得るために、前記決定された予測モードで予測および分析を行うステップと

を含む、請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 6】

多重化する前記ステップの前に、前記残差信号、前記サイン情報、および前記符号化パラメータがそれぞれ符号化され、前記方法が、

前記残差信号に対してエントロピ符号化を行うステップと、

前記サイン情報を量子化するステップと、

前記符号化パラメータを符号化するステップと

を含み、前記符号化パラメータは前記マッピング係数、前記予測係数、量子化係数、または副次的情報を含む、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 7】

前記予測モードが短時間線形予測符号化 (LPC) 予測、または固定係数予測を含み、前記固定係数予測を採用する予測子が以下のように設計され、すなわち

$$-1 + z^{-1};$$

$$-1 + 0.5(z^{-1} + z^{-2});$$

$$-1 + 0.25(z^{-1} + z^{-2} + z^{-3} + z^{-4});$$

...

【数 1】

$$-1 + \sum_{i=1}^{2^m} \frac{1}{2^m} z^{-i}$$

ここで $m = 0, 1, \dots, L, L < (N - 1)$ であり、 N は前記入力信号の長さである、

または予測値により表現される、すなわち

$$z'(n) = z(n - 1);$$

$$z'(n) = 0.5 * (z(n - 1) + z(n - 2));$$

$$z'(n) = 0.25 * (z(n - 1) + z(n - 2) + z(n - 3) + z(n - 4));$$

...

【数 2】

$$z'(n) = \sum_{i=1}^{2^m} \frac{1}{2^m} z(n - i)$$

ここで $z'(n)$ は前記信号の前記予測値であり、前記予測係数は $1 / 2^m$ である、

または

$$z'(n) = 0.25 * (z(n - 1) + z(n - 2) + z(n - 3) + z(n - 4));$$

ここで $z'(n)$ は前記信号の前記予測値であり、前記予測係数は 0.25 である、

請求項 5 に記載の方法。

【請求項 8】

前記予測係数を使用することにより、前記絶対値信号の前記残差信号を得る前記ステップが、

$$e(n) = z(n) \quad n < 4$$

$$e(n) = 0.25 * (z(n - 1) + z(n - 2) + z(n - 3) + z(n - 4)) - z(n) \quad 4 \leq n < N,$$

ここで、 $z(n)$ は前記絶対値信号であり、 $e(n)$ は前記残差信号である、請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 9】

請求項 1 に従って入力信号に対して圧縮符号化を行うための前記方法に基づく圧縮復号法であって、

サイン情報、残差信号、および符号化パラメータを得るために、符号化コードストリームを多重分離するステップと、

絶対値信号を得るために、エントロピ符号化された前記残差信号を合成するステップと、

サイン信号を得るために、復号された前記符号化パラメータに従って前記サイン情報を逆量子化するステップと、

出力信号を得るために、前記絶対値信号および前記サイン信号を合成するステップとを含む圧縮復号法。

【請求項 10】

前記符号化パラメータが、マッピング係数、予測係数、量子化パラメータ、または副次的情報を含む、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記出力信号を得るために前記絶対値信号および前記サイン信号を合成する前記ステップの後に、前記マッピング係数が前記出力信号の前記絶対値信号を逆マッピングするために使用される、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

圧縮符号器であって、

入力信号のサイン情報を抽出するように構成されるサイン抽出ユニットと、

前記入力信号の前記サイン情報が抽出された後に得られる絶対値信号の信号特性に従って行われる予測および分析により予測係数を得るように構成される予測ユニットと、

前記予測係数に従って、エントロピ符号化のために前記絶対値信号の残差信号を得るように構成される残差計算ユニットと、

前記残差信号、前記サイン情報、および符号化パラメータをそれぞれ符号化するように構成される符号化ユニットと

を含む圧縮符号器。

【請求項 13】

前記圧縮符号器が第 1 の前処理ユニットおよび／または第 2 の前処理ユニットをさらに含み、前記第 1 の前処理ユニットは、前記入力信号のフレーム特性が事前設定条件を満たすことを確認し、確認結果を前記サイン抽出ユニットに送信するように構成され、前記第 2 の前処理ユニットは、別の通常の符号化モードの少なくとも 1 つを使用して前記入力信号を符号化することにより得られる圧縮利得が事前設定しきい値以下であることを確認し、前記確認結果を前記サイン抽出ユニットに送信するように構成される、請求項 12 に記載の圧縮符号器。

【請求項 14】

ゼロ平均信号を得るために前記入力信号をマッピングするように構成されるマッピングユニットをさらに含む、請求項 12 または 13 に記載の圧縮符号器。

【請求項 15】

前記マッピングユニットが、前記入力信号のサンプリング点の分布に従ってマッピング係数として前記入力信号の平均値を選択するように構成される係数ユニットと、

前記ゼロ平均値を得るために、前記入力信号および前記マッピング係数に対してマッピング操作を行い、前記ゼロ平均信号を前記サイン抽出ユニットおよび／または前記予測ユニットに送信するように構成される操作ユニットと

を含む、請求項 14 に記載の圧縮符号器。

【請求項 16】

前記予測ユニットが、

前記入力信号の前記絶対値信号の前記信号特性に従って予測モードを決定するように構成されるモードユニットと、

前記予測係数を得るために、前記決定された予測モードで予測および分析を行うように構成される予測係数取得ユニットと

を含む、請求項 12 ～ 15 のいずれか 1 項に記載の圧縮符号器。

【請求項 17】

固定係数予測モードが採用された場合、予測子が以下のように設計され、すなわち

$$-1 + z^{-1};$$

$$-1 + 0.5(z^{-1} + z^{-2});$$

$$-1 + 0.25(z^{-1} + z^{-2} + z^{-3} + z^{-4});$$

【数 3】

$$-1 + \sum_{i=1}^{2^m} \frac{1}{2^m} z^{-i}$$

ここで $m = 0, 1, \dots, L, L < (N-1)$ であり、 N は前記入力信号の長さである、

または予測値により表現される、すなわち

$$z'(n) = z(n-1);$$

$$z'(n) = 0.5 * (z(n-1) + z(n-2));$$

$$z'(n) = 0.25 * (z(n-1) + z(n-2) + z(n-3) + z(n-4))$$

【数 4】

$$z'(n) = \sum_{i=1}^{2^m} \frac{1}{2^m} z(n-i)$$

ここで $z'(n)$ は前記信号の前記予測値であり、前記予測係数は $1/2^m$ である、または

$z'(n) = 0.25 * (z(n-1) + z(n-2) + z(n-3) + z(n-4))$ 、ここで $z'(n)$ は前記信号の前記予測値であり、前記予測係数は 0.25 である、請求項 16 に記載の圧縮符号器。

【請求項 18】

前記残差計算ユニットが、前記予測係数に従って、エントロピ符号化のために前記絶対値信号の前記残差信号を得る、すなわち

$$e(n) = z(n) \quad n < 4$$

$$e(n) = 0.25 * (z(n-1) + z(n-2) + z(n-3) + z(n-4)) - z(n) \quad 4 \leq n < N,$$

ここで $z(n)$ は前記絶対値信号であり、 $e(n)$ は前記残差信号である、請求項 12 ~ 17 のいずれか 1 項に記載の圧縮符号器。

【請求項 19】

前記符号化ユニットが、

前記残差信号に対してエントロピ符号化を行うように構成されるエントロピ符号化ユニットと、

前記サイン情報に対して量子化および符号化を行うように構成される量子化ユニットと

、

前記符号化パラメータを符号化するように構成されるパラメータ符号化ユニットとを含む、請求項 15 に記載の圧縮符号器。

【請求項 20】

請求項 12 に記載の前記圧縮符号器に基づく圧縮復号器であって、

多重分離されたサイン情報、多重分離された残差信号、および多重分離された符号化パラメータを復号するように構成される復号ユニットと、

絶対値信号を得るために、前記復号された符号化パラメータに従って前記残差信号を合

成するように構成される合成ユニットと、

出力信号を得るために、前記復号されたサイン信号および前記復号された絶対値信号を合成するように構成される信号出力ユニットとを含む圧縮復号器。

【請求項 21】

前記出力信号を得るために、入力信号を逆マッピングするように構成される逆マッピングユニットをさらに含む、請求項 20 に記載の圧縮復号器。

【請求項 22】

圧縮符号化装置であって、請求項 12 から 19 のいずれか 1 項に記載の前記圧縮符号器を含み、入力信号を受け取るように構成される信号受信器と、前記入力信号のサイン情報および残差信号、ならびに前記圧縮符号器の符号化パラメータを多重化して、前記入力信号の前記サイン情報および前記残差信号、ならびに前記圧縮符号器の前記符号化パラメータが、それぞれ符号化された後に符号化コードストリームを形成するように構成されるコード・ストリーム・マルチプレクサとをさらに含む圧縮符号化装置。

【請求項 23】

請求項 1 ～ 11 のいずれか 1 項に記載の方法をコンピュータに実行させるプログラムを格納するコンピュータ可読記憶媒体。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2010/073381

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See extra sheet

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)

IPC: G10L 19, H03M 7, H04N 7

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

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

CNKI, CPRS, EPODOC, WPI: compress+, cod+, encod+, decod+, sign?, symbol?, absolut+, magnitude?, amplitude?, residua+, predict+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN101609680 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 23 Dec.2009 (23.12.2009), see claims 1-20, page 4 paragraph 4-page 20 paragraph 6 of the description	1-22
A	US2006020453 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 26 Jan.2006 (26.01.2006), see paragraphs [0012]-[0087] of the description, figs.1-7	1-22
A	CN101304254 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 12 Nov.2008 (12.11.2008), see the whole document	1-22
A	US2007019876 A1 (MICROSOFT CORP.) 25 Jan.2007 (25.01.2007), see the whole document	1-22

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
18 Aug.2010 (18.08.2010)Date of mailing of the international search report
02 Sep. 2010 (02.09.2010)Name and mailing address of the ISA/CN
The State Intellectual Property Office, the P.R.China
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China
100088
Facsimile No. 86-10-62019451Authorized officer
YANG Shilin
Telephone No. (86-10)62085717

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2010/073381

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US2005027516 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 03 Feb.2005 (03.02.2005), see the whole document	1-22
A	KR20080007060 A (KWANGWOON UNIVERSITY INDUSTRY et al.) 17 Jan.2008 (17.01.2008), see the whole document	1-22
A	US6625574 B1 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL., LTD.) 23 Sep.2003 (23.09.2003), see the whole document	1-22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2010/073381

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN101609680 A	23.12.2009	None	
US2006020453 A1	26.01.2006	EP1596365 A1	16.11.2005
		EP1596365 B1	19.05.2010
		JP2005326862 A	24.11.2005
		KR20050108685 A	17.11.2005
CN101304254 A	12.11.2008	WO2009012681 A1	29.01.2009
		EP2023341 A1	11.02.2009
		US2009097565 A1	16.04.2009
		US2009097587 A1	16.04.2009
		US2009097595 A1	16.04.2009
		KR20090010932 A	30.01.2009
		NKOLNP200900376 E	08.05.2009
		JP2009199048 A	03.09.2009
		CN100583649 C	20.01.2010
		US7738559 B2	15.06.2010
		US7738558 B2	15.06.2010
US2007019876 A1	25.01.2007	US7583849 B2	01.09.2009
US2005027516 A1	03.02.2005	EP1498874 A1	19.01.2005
		EP1498874 B1	07.06.2006
		DE602004001101 T2	14.06.2007
		JP2005037949 A	10.02.2005
		KR20050009384 A	25.01.2005
KR20080007060 A	17.01.2008	KR100813001 B1	13.03.2008
US6625574 B1	23.09.2003	EP1085502 A2	21.03.2001
		EP1085502 A3	24.07.2002
		EP1085502 B1	20.02.2008
		JP2001094433 A	06.04.2001
		CA2317322 A1	17.03.2001
		CA2317322 C	23.03.2004
		DE60038082 T2	19.02.2009

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2010/073381

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G10L 19/04 (2006.01) i

H03M 7/30 (2006.01) i

国际检索报告		国际申请号 PCT/CN2010/073381
A. 主题的分类 见附加页 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) IPC: G10L 19, H03M 7, H04N 7		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNKI, CPRS: 压缩, 编码, 解码, 符号, 绝对值, 幅值, 幅度, 残差, 预测, 音频, 语音, 正负 EPODOC, WPI: compress+, cod+, encod+, decod+, sign?, symbol?, absolut+, magnitude?, amplitude?, residua+, predict+		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN101609680 A (华为技术有限公司) 23.12 月 2009 (23.12.2009), 见权利要求 1-20, 说明书第 4 页第 4 段-第 20 页第 6 段	1-22
A	US2006020453 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 26.1 月 2006 (26.01.2006), 说明书第[0012]段-第[0087]段, 附图 1-7	1-22
A	CN101304254 A (华为技术有限公司) 12.11 月 2008 (12.11.2008), 见全文	1-22
A	US2007019876 A1 (MICROSOFT CORP.) 25.1 月 2007 (25.01.2007), 见全文	1-22
A	US2005027516 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 03.2 月 2005 (03.02.2005), 见全文	1-22
☒ 其余文件在 C 栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 18.8 月 2010 (18.08.2010)		国际检索报告邮寄日期 02.9 月 2010 (02.09.2010)
ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451		授权官员 杨士林 电话号码: (86-10) 62085717

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2010/073381

C(续). 相关文件		
类 型	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	KR20080007060 A (KWANGWOON UNIVERSITY INDUSTRY et al.) 17.1 月 2008 (17.01.2008), 见全文	1-22
A	US6625574 B1 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL., LTD.) 23.9 月 2003 (23.09.2003), 见全文	1-22

国际检索报告 关于同族专利的信息		国际申请号 PCT/CN2010/073381	
检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101609680 A	23.12.2009	无	
US2006020453 A1	26.01.2006	EP1596365 A1	16.11.2005
		EP1596365 B1	19.05.2010
		JP2005326862 A	24.11.2005
		KR20050108685 A	17.11.2005
CN101304254 A	12.11.2008	WO2009012681 A1	29.01.2009
		EP2023341 A1	11.02.2009
		US2009097565 A1	16.04.2009
		US2009097587 A1	16.04.2009
		US2009097595 A1	16.04.2009
		KR20090010932 A	30.01.2009
		NKOLNP200900376 E	08.05.2009
		JP2009199048 A	03.09.2009
		CN100583649 C	20.01.2010
		US7738559 B2	15.06.2010
		US7738558 B2	15.06.2010
US2007019876 A1	25.01.2007	US7583849 B2	01.09.2009
US2005027516 A1	03.02.2005	EP1498874 A1	19.01.2005
		EP1498874 B1	07.06.2006
		DE602004001101 T2	14.06.2007
		JP2005037949 A	10.02.2005
		KR20050009384 A	25.01.2005
KR20080007060 A	17.01.2008	KR100813001 B1	13.03.2008
US6625574 B1	23.09.2003	EP1085502 A2	21.03.2001
		EP1085502 A3	24.07.2002
		EP1085502 B1	20.02.2008
		JP2001094433 A	06.04.2001
		CA2317322 A1	17.03.2001
		CA2317322 C	23.03.2004
		DE60038082 T2	19.02.2009

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2010/073381

A. 主题的分类

G10L 19/04 (2006.01) i

H03M 7/30 (2006.01) i

フロントページの続き

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

(74)代理人 100084995

弁理士 加藤 和詳

(74)代理人 100085279

弁理士 西元 勝一

(72)発明者 チ、フェンヤン

中国広東省深▲ちえん▼市龍崗区坂田華為総部辦公楼

(72)発明者 ミャオ、レイ

中国広東省深▲ちえん▼市龍崗区坂田華為総部辦公楼

(72)発明者 チャン、チン

中国広東省深▲ちえん▼市龍崗区坂田華為総部辦公楼