

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

WO2019/167706

発行日 令和3年2月4日 (2021. 2. 4)

(43) 国際公開日 令和1年9月6日 (2019. 9. 6)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
G 1 O L 19/035 (2013.01) G 1 O L 19/035 Z
 G 1 O L 19/035 C

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 33 頁)

出願番号 特願2020-503413 (P2020-503413)	(71) 出願人 000004226
(21) 国際出願番号 PCT/JP2019/005947	日本電信電話株式会社
(22) 国際出願日 平成31年2月19日 (2019. 2. 19)	東京都千代田区大手町一丁目5番1号
(31) 優先権主張番号 特願2018-37313 (P2018-37313)	(74) 代理人 100121706
(32) 優先日 平成30年3月2日 (2018. 3. 2)	弁理士 中尾 直樹
(33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国 (JP)	(74) 代理人 100128705
	弁理士 中村 幸雄
	(74) 代理人 100147773
	弁理士 義村 宗洋
	(72) 発明者 杉浦 亮介
	東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日
	本電信電話株式会社内
	(72) 発明者 鎌本 優
	東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日
	本電信電話株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 符号化装置、符号化方法、プログラム、および記録媒体

(57) 【要約】

ビットレートの低い条件下でも、効率のよいビット数の割り当てを行う。量子化部12は周波数スペクトル系列から量子化スペクトル系列を得る。整数変換部13は量子化スペクトル系列から得た整数値による組それぞれについて全単射な変換により変換後整数を得ることにより統合量子化スペクトル系列を得る。整数符号化部15は統合量子化スペクトル系列をビット割当系列で符号化して整数符号を得る。符号化対象推定部18は周波数スペクトル系列から整数変換部13による変換またはその変換の前後の値の大小関係を近似する変換により推定統合スペクトル系列を得る。ビット割当部14は推定統合スペクトル系列からビット割当系列とビット割当符号とを得る。量子化幅取得部11は推定統合スペクトル系列とビット割当系列とから量子化幅を得る。

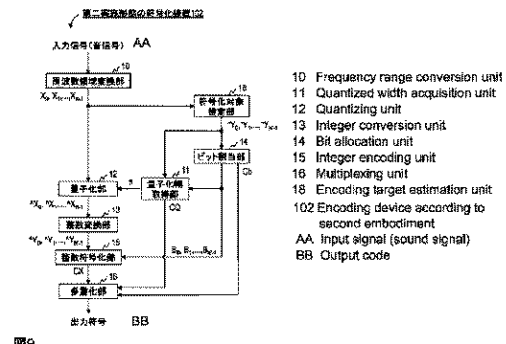


図9

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定時間区間のフレーム毎に周波数スペクトル系列を符号化する符号化装置であって、上記周波数スペクトル系列の各周波数スペクトル値を量子化値 s で除算して整数値による系列である量子化スペクトル系列を得る量子化部と、

上記量子化スペクトル系列に含まれる量子化スペクトルを所定の規則に従って複数個 (p 個) ずつ纏めて N 組の整数値による組を得て、上記 N 組の整数値による組のそれぞれについて、全単射な変換により、1つの整数値(以下、「変換後整数」という)を得ることにより、 N 個の統合量子化スペクトルによる統合量子化スペクトル系列を得る整数変換部と、

10

上記統合量子化スペクトル系列に含まれる N 個の統合量子化スペクトルそれぞれを、ビット割当系列に含まれる N 個のビット割当値で符号化して、整数符号を得る整数符号化部と、

を含み、

上記周波数スペクトル系列から、上記整数変換部による変換と同一の変換、または、上記整数変換部による変換の変換前後の値の大小関係を近似する変換、により、 N 個の推定統合スペクトルによる推定統合スペクトル系列を得る符号化対象推定部と、

上記推定統合スペクトル系列から、上記ビット割当系列と、上記ビット割当系列に対応するビット割当符号と、を得るビット割当部と、

上記推定統合スペクトル系列と上記ビット割当系列とから、上記量子化幅 s を得る量子化幅取得部と、

20

をさらに含む符号化装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の符号化装置であって、

上記ビット割当部は、

複数個のビット割当系列の候補のうちの、ビット割当系列の各ビット割当値を指数とした 2 のべき乗の系列の形状が上記推定統合スペクトル系列の形状に最も近い候補を上記ビット割当系列として得るものであり、

上記量子化幅取得部は、

上記推定統合スペクトル系列の各推定統合スペクトル値を、上記ビット割当系列のうちの対応するビット割当値を指数とした 2 のべき乗の値で、除算して除算結果の系列を得て、上記除算結果の系列の各値の振幅のうちの最大値の p 乗根以上かつ該 p 乗根の近傍の値を量子化幅 s として決定するものである、

30

符号化装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の符号化装置であって、

上記整数変換部は、 M を上記整数値による組に含まれる整数値の個数とし、 x_1, x_2, \dots, x_M を上記整数値による組に含まれる整数値とし、 x'_i を上記整数値 x_i についての次式を満たす非負整数値とし、

【数 1 3】

$$\text{if}(x_i > 0) \quad x'_i = 2|x_i| - 1$$

$$\text{otherwise} \quad x'_i = 2|x_i|$$

40

次式を計算することで上記 1 つの整数値である変換後整数 y を得るものであり、

【数 1 4】

$$y = f_M(x'_1, x'_2, \dots, x'_M)$$

50

上記式に用いる関数 $f_{M'}$ は、 x'_{max} を $x'_1, x'_2, \dots, x'_{M'}$ の最大値とし、 K を $x'_1, x'_2, \dots, x'_{M'}$ のうち最大値をとる整数値の個数とし、 m_1, m_2, \dots, m_K を $x'_1, x'_2, \dots, x'_{M'}$ のうち最大値をとる整数値の番号とし、 $x'_1, x'_2, \dots, x'_{M'-K}$ を $x'_1, x'_2, \dots, x'_{M'}$ のうち最大値をとる K 個の整数値を除いた整数値とし、 C_i を a 個から b 個を選択する組み合わせの数とし、 f_0 を 0 とし、次式を計算する再帰的な関数である、

【数 1 5】

$$f_{M'}(x'_1, x'_2, \dots, x'_{M'}) = \sum_{m=0}^{K-1} M' C_m x'_{max}{}^{M'-m} + M' C_K f_{M'-K}(x'_1, x'_2, \dots, x'_{M'-K}) + \sum_{i=0}^{K-1} M' C_{m_{i+1}} C_{K-i}$$

符号化装置。

【請求項 4】

所定時間区間のフレーム毎に周波数スペクトル系列を符号化する符号化方法であって、量子化部が、上記周波数スペクトル系列の各周波数スペクトル値を量子化値 s で除算して整数値による系列である量子化スペクトル系列を得る量子化ステップと、

整数変換部が、上記量子化スペクトル系列に含まれる量子化スペクトルを所定の規則に従って複数個（ p 個）ずつ纏めて N' 組の整数値による組を得て、上記 N' 組の整数値による組のそれぞれについて、全単射な変換により、1つの整数値（以下、「変換後整数」という）を得ることにより、 N' 個の統合量子化スペクトルによる統合量子化スペクトル系列を得る整数変換ステップと、

整数符号化部が、上記統合量子化スペクトル系列に含まれる N' 個の統合量子化スペクトルそれぞれを、ビット割当系列に含まれる N' 個のビット割当値で符号化して、整数符号を得る整数符号化ステップと、

を含み、

符号化対象推定部が、上記周波数スペクトル系列から、上記整数変換ステップによる変換と同一の変換、または、上記整数変換ステップによる変換の変換前後の値の大小関係を近似する変換、により、 N' 個の推定統合スペクトルによる推定統合スペクトル系列を得る符号化対象推定ステップと、

ビット割当部が、上記推定統合スペクトル系列から、上記ビット割当系列と、上記ビット割当系列に対応するビット割当符号と、を得るビット割当ステップと、

量子化幅取得部が、上記推定統合スペクトル系列と上記ビット割当系列とから、上記量子化幅 s を得る量子化幅取得ステップと、

をさらに含む符号化方法。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の符号化方法であって、

上記ビット割当ステップは、

複数個のビット割当系列の候補のうちの、ビット割当系列の各ビット割当値を指数とした 2 のべき乗の系列の形状が上記推定統合スペクトル系列の形状に最も近い候補を上記ビット割当系列として得、

上記量子化幅取得ステップは、

上記推定統合スペクトル系列の各推定統合スペクトル値を、上記ビット割当系列のうちの対応するビット割当値を指数とした 2 のべき乗の値で、除算して除算結果の系列を得て、上記除算結果の系列の各値の振幅のうちの最大値の p 乗根以上かつ該 p 乗根の近傍の値を量子化幅 s として決定する、

符号化方法。

【請求項 6】

請求項 4 又は 5 に記載の符号化方法であって、

20

30

40

50

上記整数変換ステップは、 M を上記整数値による組に含まれる整数値の個数とし、 x_1, x_2, \dots, x_M を上記整数値による組に含まれる整数値とし、 x'_i を上記整数値 x_i についての次式を満たす非負整数値とし、

【数 1 6】

$$\begin{aligned} \text{if}(x_i > 0) \quad x'_i &= 2|x_i| - 1 \\ \text{otherwise} \quad x'_i &= 2|x_i| \end{aligned}$$

次式を計算することで上記 1 つの整数値である変換後整数 y を得、

【数 1 7】

$$y = f_M(x'_1, x'_2, \dots, x'_M)$$

上記式に用いる関数 f_M は、 x'_{\max} を x'_1, x'_2, \dots, x'_M の最大値とし、 K を x'_1, x'_2, \dots, x'_M のうち最大値をとる整数値の個数とし、 m_1, m_2, \dots, m_K を x'_1, x'_2, \dots, x'_M のうち最大値をとる整数値の番号とし、 $x'_{i_1}, x'_{i_2}, \dots, x'_{i_K}$ を x'_1, x'_2, \dots, x'_M のうち最大値をとる K 個の整数値を除いた整数値とし、 C_i を a 個から b 個を選択する組み合わせの数とし、 f_0 を 0 とし、次式を計算する再帰的な関数である、

【数 1 8】

$$\begin{aligned} & f_{M'}(x'_1, x'_2, \dots, x'_{M'}) \\ &= \sum_{m=0}^{K-1} M^m C_m x'_{\max}{}^{M'-m} + M^m C_K f_{M'-K}(x'_1, x'_2, \dots, x'_{M'-K}) + \sum_{i=0}^{K-1} M^{m_i+1} C_{K-i} \end{aligned}$$

符号化方法。

【請求項 7】

請求項 4 から 6 の何れかに記載の符号化方法の各ステップをコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項 8】

請求項 4 から 6 の何れかに記載の符号化方法の各ステップをコンピュータに実行させるためのプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、音信号の符号化技術などの信号処理技術において、音信号の周波数スペクトルに由来するサンプル列を量子化及び符号化する技術に関連する。

【背景技術】

【0002】

時系列信号などのサンプル列を圧縮符号化する場合には、そのサンプル列の分散などを推定し、それに基づいてビット数を適切に割り当てるのが従来行われている。これにより、少ない符号量で復号信号の歪みが小さくなるような効率のよい圧縮符号化を行う。音声信号や音響信号などの音信号のサンプル列を圧縮符号化する従来技術として非特許文献 1 の技術がある。

【0003】

図 1 は、非特許文献 1 の符号化装置の機能構成図である。非特許文献 1 の符号化装置は、入力された音信号のサンプル系列を所定時間区間のフレーム毎に周波数スペクトル系列 X_0, X_1, \dots, X_{N-1} (N は、周波数領域の系列のサンプル数であり、正の整数)に変換する周波

数領域変換部 1 0 と、周波数スペクトル系列 X_0, X_1, \dots, X_{N-1} から各サンプルに割り当てるビット数 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} による系列であるビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} と当該ビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} に対応する所定ビット数のビット割当符号Cbを得るビット割当部 1 4 と、周波数スペクトル系列 X_0, X_1, \dots, X_{N-1} に基づく系列のエネルギーなどを用いて量子化幅sとその量子化幅sに対応する符号である所定ビット数の量子化幅符号CQを得る量子化幅取得部 1 1 と、周波数スペクトル系列 X_0, X_1, \dots, X_{N-1} の各サンプルを量子化幅sで除算した結果の整数部分の系列である量子化スペクトル系列 $\hat{X}_0, \hat{X}_1, \dots, \hat{X}_{N-1}$ を得る量子化部 1 2 と、量子化スペクトル系列 $\hat{X}_0, \hat{X}_1, \dots, \hat{X}_{N-1}$ の各サンプルに当該サンプルに対応するビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} の値に応じてビット数を割り当ててサンプル毎に符号化して信号符号CXを得る整数符号化部 1 5 と、ビット割当符号Cbと信号符号CXと量子化幅符号CQとを多重化して符号化装置の出力符号を得る多重化部 1 6 とを含む。

10

【 0 0 0 4 】

図 2 は、非特許文献 1 の復号装置の機能構成図である。非特許文献 1 の復号装置は、符号化装置が出力した出力符号を入力符号として得て、入力符号に含まれる量子化幅符号CQを逆量子化部 2 4 に、入力符号に含まれるビット割当符号Cbをビット割当復号部 2 1 に、入力符号に含まれる信号符号CXを整数復号部 2 2 に、それぞれ出力する多重分離部 2 0 と、ビット割当符号Cbに対応するビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} を得るビット割当復号部 2 1 と、ビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} の各値に応じたビット数ごとに信号符号CXを復号して量子化スペクトル系列 $\hat{X}_0, \hat{X}_1, \dots, \hat{X}_{N-1}$ の各サンプルの値を得る整数復号部 2 2 と、量子化幅符号CQを復号して量子化幅sを得て、量子化スペクトル系列 $\hat{X}_0, \hat{X}_1, \dots, \hat{X}_{N-1}$ の各サンプルの値に量子化幅sを乗算して得られる値の系列を復号周波数スペクトル系列 $XD_0, XD_1, \dots, XD_{N-1}$ として得る逆量子化部 2 4 と、復号周波数スペクトル系列 $XD_0, XD_1, \dots, XD_{N-1}$ を時間領域の音信号のサンプル列である出力信号に変換する時間領域変換部 2 5 とを含む。

20

【 先行技術文献 】

【 非特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【非特許文献 1】 R. Zelinski and P. Noll, "Adaptive transform coding of speech signals," in IEEE Transactions on Acoustics, Speech, and Signal Processing, vol. 25, no. 4, pp. 299-309, Aug 1977.

30

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

非特許文献 1 の符号化装置と復号装置によれば、ビットレートの高い条件下においては歪みを小さく抑えて圧縮することができるが、周波数スペクトル 1 サンプルあたりに整数値のビット数しか割り当てられないため、ビットレートの低い条件下では圧縮の効率が低下し、サンプル系列に割り当てられる平均ビット数に対する復号サンプル系列の歪みが大きくなってしまふという課題がある。

【 0 0 0 7 】

本発明は、ビットレートの低い条件下でも、効率のよいビット数の割り当てを行い、歪みを小さく抑えた符号化及び復号を可能とすることを目的とする。

40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

上記の課題を解決するために、この発明の一態様の符号化装置は、所定時間区間のフレーム毎に周波数スペクトル系列を符号化する符号化装置であって、周波数スペクトル系列の各周波数スペクトル値を量子化値sで除算して整数値による系列である量子化スペクトル系列を得る量子化部と、量子化スペクトル系列に含まれる量子化スペクトルを所定の規則に従って複数個 (p個) ずつ纏めてN'組の整数値による組を得て、N'組の整数値による組のそれぞれについて、全単射な変換により、1つの整数値を得ることにより、N'個の統合量子化スペクトルによる統合量子化スペクトル系列を得る整数変換部と、統合量子化ス

50

ベクトル系列に含まれる N' 個の統合量子化スペクトルそれぞれを、ビット割当系列に含まれる N' 個のビット割当値で符号化して、整数符号を得る整数符号化部と、を含み、周波数スペクトル系列から、整数変換部による変換と同一の変換、または、整数変換部による変換の変換前後の値の大小関係を近似する変換、により、 N' 個の推定統合スペクトルによる推定統合スペクトル系列を得る符号化対象推定部と、推定統合スペクトル系列から、ビット割当系列と、ビット割当系列に対応するビット割当符号と、を得るビット割当部と、推定統合スペクトル系列とビット割当系列とから、量子化幅 s を得る量子化幅取得部と、をさらに含む。

【発明の効果】

【0009】

この発明によれば、ビットレートの低い条件下でも、効率のよいビット数の割り当てを行い、歪みを小さく抑えた符号化及び復号が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、従来の符号化装置の機能構成を例示する図である。

【図2】図2は、従来の復号装置の機能構成を例示する図である。

【図3】図3は、第一実施形態の符号化装置の機能構成を例示する図である。

【図4】図4は、第一実施形態の符号化方法の処理手続きを例示する図である。

【図5】図5は、第一実施形態の復号装置の機能構成を例示する図である。

【図6】図6は、第一実施形態の復号方法の処理手続きを例示する図である。

【図7】図7は、第一実施形態の変形例の符号化装置の機能構成を例示する図である。

【図8】図8は、第一実施形態の変形例の符号化方法の処理手続きを例示する図である。

【図9】図9は、第二実施形態の符号化装置の機能構成を例示する図である。

【図10】図10は、第二実施形態の符号化方法の処理手続きを例示する図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、この発明の実施の形態について詳細に説明する。なお、図面中において同じ機能を有する構成部には同じ番号を付し、重複説明を省略する。

【0012】

文中で使用する記号「 \wedge 」「 \lrcorner 」は、本来直後の文字の真上に記載されるべきものであるが、テキスト記法の制限により、当該文字の直前に記載する。数式中においてはこれらの記号は本来の位置、すなわち文字の真上に記述している。

【0013】

この発明では、符号化装置において、各サンプルが整数値である量子化スペクトル系列について、複数の量子化スペクトルを1つの整数値に統合し、統合後の整数値に対してビット割り当てを行うことで、統合前の量子化スペクトル系列に含まれる各サンプルに対する細かく効率のよいビット数の割り当てを実質的に実現する。

【0014】

量子化スペクトルの統合には、複数の整数値を1つの整数値に可逆に変換する全単射な変換を用い、復号装置においては1つの整数値を複数の整数値に変換する逆変換によって整数値を分離することで量子化スペクトル系列を得る。

【0015】

<第一実施形態>

この発明の第一実施形態のシステムは、符号化装置および復号装置を含む。符号化装置は、所定の時間長のフレーム単位で入力された時間領域の音信号を符号化して符号を得て出力する。符号化装置が出力する符号は復号装置へ入力される。復号装置は入力された符号を復号してフレーム単位の時間領域の音信号を出力する。符号化装置に入力される音信号は、例えば、音声や音楽などの音をマイクロホンで収録し、AD変換して得られた音声信号又は音響信号である。また、復号装置が出力した音信号は、例えば、DA変換され、スピーカで再生されることで、受聴可能とされる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 6 】

符号化装置

図 3 及び図 4 を参照して、第一実施形態の符号化装置の処理手続きを説明する。図 3 に例示するように、第一実施形態の符号化装置 1 0 0 は、周波数領域変換部 1 0、量子化幅取得部 1 1、量子化部 1 2、整数変換部 1 3、ビット割当部 1 4、整数符号化部 1 5、及び多重化部 1 6 を含む。第一実施形態の符号化装置 1 0 0 が図 4 に示す各ステップの処理を実行することにより第一実施形態の符号化方法が実現される。符号化装置 1 0 0 に入力された時間領域の音信号は周波数領域変換部 1 0 へ入力される。符号化装置 1 0 0 は、各部で所定の時間長のフレーム単位での処理を行う。

【 0 0 1 7 】

なお、時間領域の音信号ではなく周波数領域の音信号を符号化装置 1 0 0 に入力する構成としてもよい。この構成とする場合には、符号化装置 1 0 0 には周波数領域変換部 1 0 を含まないでよく、所定の時間長のフレーム単位の周波数領域の音信号を量子化部 1 2 と量子化幅取得部 1 1 に入力すればよい。

【 0 0 1 8 】

[周波数領域変換部 1 0]

周波数領域変換部 1 0 には、符号化装置 1 0 0 に入力された時間領域の音信号が入力される。周波数領域変換部 1 0 は、所定の時間長のフレーム単位で、入力された時間領域の音信号を例えば修正離散コサイン変換 (MDCT) など周波数領域の N 点の周波数スペクトル系列 X_0, X_1, \dots, X_{N-1} に変換して出力する (ステップ S 1 0)。 N は正の整数であり、例えば予め定めた値であり $N=32$ などである。また、 X に下付きで付してある添え字は周波数の低いスペクトルから順に振られている番号である。周波数領域への変換方法として、MDCT ではない様々な公知の変換方法等 (例えば、離散フーリエ変換、短時間フーリエ変換等) を用いてもよい。

【 0 0 1 9 】

周波数領域変換部 1 0 は、変換により得た周波数スペクトル系列 X_0, X_1, \dots, X_{N-1} を量子化部 1 2 と量子化幅取得部 1 1 に出力する。なお、周波数領域変換部 1 0 は、変換により得た周波数スペクトル系列に対して聴覚的な重み付けのためにフィルタ処理や圧伸処理を施し、フィルタ処理後や圧伸処理後の系列を周波数スペクトル系列 X_0, X_1, \dots, X_{N-1} として出力してもよい。

【 0 0 2 0 】

[量子化幅取得部 1 1]

量子化幅取得部 1 1 には、周波数領域変換部 1 0 が出力した周波数スペクトル系列 X_0, X_1, \dots, X_{N-1} が入力される。量子化幅取得部 1 1 は、入力された周波数スペクトル系列 X_0, X_1, \dots, X_{N-1} を割り算するための値である量子化幅 s と当該量子化幅 s に対応する量子化幅符号 CQ とを出力する (ステップ S 1 1)。量子化幅取得部 1 1 は、従来の方法で、例えば、予め用意してある量子化幅の候補の中で、入力された周波数スペクトル系列 X_0, X_1, \dots, X_{N-1} のエネルギーや振幅の最大値に比例するような値に最も近い量子化幅をそのフレームでの量子化幅 s として決定することなどで量子化幅 s を得て、得られた量子化幅 s を量子化部 1 2 へ出力する。

【 0 0 2 1 】

量子化幅取得部 1 1 は、決定した量子化幅 s に対応する符号を得て、得た符号を量子化幅符号 CQ として多重化部 1 6 に出力する。

【 0 0 2 2 】

[量子化部 1 2]

量子化部 1 2 には、周波数領域変換部 1 0 が出力した周波数スペクトル系列 X_0, X_1, \dots, X_{N-1} 、及び量子化幅取得部 1 1 が出力した量子化幅 s が入力される。量子化部 1 2 は、入力された周波数スペクトル系列 X_0, X_1, \dots, X_{N-1} の各周波数スペクトル値を量子化幅 s で割り算した結果の整数部分の値による系列である量子化スペクトル系列 $\wedge X_0, \wedge X_1, \dots, \wedge X_{N-1}$ を得て整数変換部 1 3 へ出力する (ステップ S 1 2)。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

[整数変換部 1 3]

整数変換部 1 3 には、量子化部 1 2 が出力した量子化スペクトル系列 $\wedge X_1, \wedge X_2, \dots, \wedge X_{N'}$ が入力される。整数変換部 1 3 は、 p を 2 以上の整数とし、また、 N' を p と N' の積が N となる正の整数として、入力された量子化スペクトル系列 $\wedge X_1, \wedge X_2, \dots, \wedge X_{N'}$ から所定の規則に従って p 個の整数値による整数組を N' 組得て、それぞれの整数組について全単射な変換により 1 つの整数値である統合量子化スペクトルを得て、得た N' 個の整数値（すなわち、統合量子化スペクトル）による系列である統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_1, \wedge Y_2, \dots, \wedge Y_{N'}$ をビット割当部 1 4、及び整数符号化部 1 5 に出力する（ステップ S 1 3）。

【 0 0 2 4 】

それぞれの整数組について全単射な変換により 1 つの整数値を得る方法としては、それぞれの整数組について代数的に表現可能な全単射な変換により 1 つの整数値を得る方法、それぞれの整数組についてマッピングテーブルを参照して 1 つの整数値を得る方法、それぞれの整数組について予め定めた規則により 1 つの整数値を得る方法、などを用いることができる。また、1 つの整数値として 1 つの非負整数値を得るようにしてもよい。なお、後述するビット割当部 1 4 や整数符号化部 1 5 や復号装置 2 0 0 のビット割当復号部 2 1 や整数復号部 2 2 などの説明は、整数変換部 1 3 が 1 つの整数値として 1 つの非負整数値を得る構成に対応させたものとしてある。

【 0 0 2 5 】

それぞれの整数組について代数的に表現可能な全単射な変換により 1 つの非負整数値を得る方法としては、例えば、整数組を構成する整数値が x_1, x_2 の 2 つ（すなわち、 $p = 2$ ）である場合には、式（1）によって 1 つの非負整数値 y を得る方法を用いる。

【 0 0 2 6 】

【 数 1 】

$$y = \max(x'_1, x'_2)^2 + 2\min(x'_1, x'_2) + a \begin{cases} \text{if } x'_1 < x'_2 & a = 1 \\ \text{otherwise} & a = 0 \end{cases} \dots(1)$$

【 0 0 2 7 】

ただし、整数 $i = 1, 2$ について、 x'_i は、整数値 x_i についての以下の式（2）を満たす非負整数値とする。

【 0 0 2 8 】

【 数 2 】

$$\begin{aligned} \text{if}(x_i > 0) \quad x'_i &= 2|x_i| - 1 \\ \text{otherwise} \quad x'_i &= 2|x_i| \end{aligned} \dots(2)$$

【 0 0 2 9 】

なお、整数組を構成する各整数値 x_1, x_2 のそれぞれについて式（2）により非負整数値 x'_1, x'_2 を得て、得た非負整数値 x'_1, x'_2 による組から式（1）によって非負整数値 y を得る方法としてもよいし、式（1）と式（2）を合せた変換式などにより整数組から非負整数値 y を直接得る方法としてもよい。

【 0 0 3 0 】

また、例えば整数組を構成する整数値が x_1, x_2, \dots, x_M の M 個（すなわち $p=M$ 、ただし M は 2 以上の整数）であった場合、式（3）によって 1 つの非負整数値 y を得る方法を用いる。

【 0 0 3 1 】

【 数 3 】

$$y = f_M(x'_1, x'_2, \dots, x'_M) \dots(3)$$

【 0 0 3 2 】

ただし、整数 $i=1, 2, \dots, M$ について、 x'_i は、整数値 x_i についての上記の式（2）を満たす非負整数値とし、 $f_M(x'_1, x'_2, \dots, x'_M)$ は M 個の変数による系列（変数系列） x'_1, x'_2, \dots, x'_M を入力とし、1 変数を出力とする再帰的な関数であり、 M 個の変数 x'_1, x'_2, \dots, x'_M

10

20

30

40

50

uの最大値をx'_{max}、最大値をとる変数の個数をK、最大値をとるK個の変数それぞれの変数系列内での番号をそれぞれm_1, m_2, ..., m_K、変数系列x'_1, x'_2, ..., x'_uから最大値をとる変数を除いたM' K個の変数による系列をx'_1, x'_2, ..., x'_{M'-K}、f_0を0、C_kをM'個からK個を選択する組み合わせの数とすると、式(4)のように表せる。

【0033】

【数4】

$$\begin{aligned}
 & f_{M'}(x'_1, x'_2, \dots, x'_{M'}) \\
 &= \sum_{m=0}^{K-1} {}_{M'}C_m x'_{\max}{}^{M'-m} + {}_{M'}C_K f_{M'-K}(\tilde{x}'_1, \tilde{x}'_2, \dots, \tilde{x}'_{M'-K}) + \sum_{i=0}^{K-1} {}_{M'-m_{i+1}}C_{K-i} \\
 & \dots(4)
 \end{aligned}$$

【0034】

N'組の整数組を得る所定の規則は、例えば、入力された量子化スペクトル系列^{\wedge}X_0, ^{\wedge}X_1, ..., ^{\wedge}X_{N'}内の隣接するp個の整数値同士を整数組とする規則、すなわち、^{\wedge}X_0から^{\wedge}X_{p-1}まで、^{\wedge}X_pから^{\wedge}X_{2p-1}まで、...、^{\wedge}X_{(N'/p)p}から^{\wedge}X_{N'}までをそれぞれ整数組とする規則などの、予め定めて符号化装置100と復号装置200に予め記憶しておける規則であればどのような規則であってもよい。

【0035】

隣接するp個の整数値同士を整数組とする規則であれば、整数変換部13は、入力された量子化スペクトル系列^{\wedge}X_0, ^{\wedge}X_1, ..., ^{\wedge}X_{N'}のうちの^{\wedge}X_0から^{\wedge}X_{p-1}までによる整数組から1つの整数値である統合量子化スペクトル^{\wedge}Y_0を得て、^{\wedge}X_pから^{\wedge}X_{2p-1}までによる整数組から1つの整数値である統合量子化スペクトル^{\wedge}Y_1を得て、...、^{\wedge}X_{(N'/p)p}から^{\wedge}X_{N'}までによる整数組から1つの整数値である統合量子化スペクトル^{\wedge}Y_{N'/p}を得て、得た整数値(すなわち、統合量子化スペクトル)による系列である統合量子化スペクトル系列^{\wedge}Y_0, ^{\wedge}Y_1, ..., ^{\wedge}Y_{N'/p}を出力する。

20

【0036】

上記の整数組を1つの整数にする変換は、量子化スペクトル系列に含まれる複数のサンプルを1つのサンプルにすることにより、後段で行う統合量子化スペクトル系列の符号化において量子化スペクトル系列の各値に実質的に割り当てる平均ビット数をより細かく調節することを目的としている。例えば、2個の量子化スペクトル値を変換して得た1個の統合量子化スペクトル値を1ビットで符号化できたこととすると、2個の量子化スペクトルそれぞれは平均で1/2ビット(2分の1ビット)で符号化できたこととなる。また例えば、3個の量子化スペクトル値を変換して得た1個の統合量子化スペクトル値を5ビットで符号化できたこととすると、3個の量子化スペクトルそれぞれは平均で5/3ビット(3分の5ビット)で符号化できたこととなる。すなわち、p個の量子化スペクトル値を変換して得た統合量子化スペクトルを符号化すれば、その符号化処理においては統合量子化スペクトルそれぞれには1ビット単位での割り当てビット数の調整を行うことになるものの、量子化スペクトルそれぞれに割り当てる平均ビット数は実質的には1/pビット単位(p分の1ビット単位)で調節することができ、p個の量子化スペクトルそれぞれにビット数を割り当てるのと比べ、より細かなビット割り当てが可能となる。なお、上記の整数組を1つの整数にする変換のことを、以降では整数変換と呼び、変換により得た整数のことを変換後整数と呼ぶことがある。

30

40

【0037】

上記整数組を構成する整数値の個数は多ければ多いほど、量子化スペクトルに実質的に割り当てる平均ビット数は細かく調節することが可能となるが、同時に整数変換に必要な演算量も増えてしまう。従って、上記の整数組を構成する整数値の個数pは、これらのことを考慮して、事前の実験等により予め定めて符号化装置100と復号装置200に記憶しておけばよい。また、上述した通りN'は、pとN'の積がNとなる数であるので、pと同様に符号化装置100と復号装置200に予め記憶しておけばよい。

50

【 0 0 3 8 】

[ビット割当部 1 4]

ビット割当部 1 4 には、整数変換部 1 3 が出力した統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ が入力される。ビット割当部 1 4 は、例えば、統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ の各統合量子化スペクトルに対応するビット割当値 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} によるビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} と当該ビット割当系列に対応するビット割当符号Cbとを得て、得られたビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} を整数符号化部 1 5 へ、ビット割当符号Cbを多重化部 1 6 へ、それぞれ出力する（ステップ S 1 4 ）。

【 0 0 3 9 】

ビット割当部 1 4 の一例として、後述する整数符号化部 1 5 を統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ の各統合量子化スペクトルの 2 底対数值による系列である統合量子化対数スペクトル系列 L_0, L_1, \dots, L_{N-1} を表す整数符号CXを得る構成とする場合の例を説明する。ビット割当部 1 4 内の図示しない記憶部に、予め、N'個の整数で構成される対数スペクトル包絡系列 $LC_0, LC_1, \dots, LC_{N'-1}$ の複数個の候補についての、各候補の対数スペクトル包絡系列 $LC_0, LC_1, \dots, LC_{N'-1}$ と、各候補の各対数スペクトル包絡値を指数とした 2 のべき乗の系列であるスペクトル包絡系列 $HC_0, HC_1, \dots, HC_{N'-1}$ と、各候補に対応する符号と、による組を記憶しておく。すなわち、ビット割当部 1 4 内の図示しない記憶部には、対数スペクトル包絡系列 $LC_0, LC_1, \dots, LC_{N'-1}$ の候補と、当該対数スペクトル包絡系列 $LC_0, LC_1, \dots, LC_{N'-1}$ の候補に対応するスペクトル包絡系列 $HC_0, HC_1, \dots, HC_{N'-1}$ の候補と、当該対数スペクトル包絡系列 $LC_0, LC_1, \dots, LC_{N'-1}$ の候補を特定可能な符号と、による組が複数組予め記憶されている。ビット割当部 1 4 は、当該記憶部に予め記憶された複数個の組のうち、スペクトル包絡系列 $HC_0, HC_1, \dots, HC_{N'-1}$ の候補が入力された統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ に対応する組を選択して、当該選択した組の対数スペクトル包絡系列 $LC_0, LC_1, \dots, LC_{N'-1}$ の候補をビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} として出力し、当該選択した組の符号をビット割当符号Cb（ビット割当を表す符号）として得て出力する。

10
20

【 0 0 4 0 】

例えば、ビット割当部 1 4 は、当該記憶部内に記憶されたスペクトル包絡系列 $HC_0, HC_1, \dots, HC_{N'-1}$ の候補それぞれについて、入力された統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ 中の各統合量子化スペクトル値 $\wedge Y_i$ をスペクトル包絡系列 $HC_0, HC_1, \dots, HC_{N'-1}$ の候補中の対応する各スペクトル包絡値 HC_i で除算して得られる比の系列のエネルギーを求め、エネルギーが最小となるスペクトル包絡系列 $HC_0, HC_1, \dots, HC_{N'-1}$ の候補に対応する対数スペクトル包絡系列 $LC_0, LC_1, \dots, LC_{N'-1}$ の候補であるビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} とビット割当符号Cbとを出力する。

30

【 0 0 4 1 】

後述する整数符号化部 1 5 が統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ を符号化して得る信号符号CXは、統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ の各統合量子化スペクトルの 2 底対数值による系列である統合量子化対数スペクトル系列 L_0, L_1, \dots, L_{N-1} の各統合量子化対数スペクトル値の桁数の二進数である符号 $CX_0, CX_1, \dots, CX_{N-1}$ により構成される。ここで、ビット割当部 1 4 が選択した組のスペクトル包絡系列 $HC_0, HC_1, \dots, HC_{N'-1}$ の候補が入力された統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ に対応するということは、ビット割当部 1 4 が選択した組の対数スペクトル包絡系列 $LC_0, LC_1, \dots, LC_{N'-1}$ の候補が統合量子化対数スペクトル系列 L_0, L_1, \dots, L_{N-1} に対応することになる。そこで、ビット割当部 1 4 は、選択した組の対数スペクトル包絡系列 $LC_0, LC_1, \dots, LC_{N'-1}$ の候補をビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} とし、当該選択した組の符号をビット割当符号Cbとして、それぞれ出力するのである。

40

【 0 0 4 2 】

なお、各候補の対数スペクトル包絡系列 $LC_0, LC_1, \dots, LC_{N'-1}$ と、各候補の各対数スペクトル包絡値を指数とした 2 のべき乗の系列であるスペクトル包絡系列 $HC_0, HC_1, \dots, HC_{N'-1}$ と、は何れか一方のみを記憶部に記憶しておき、他方をビット割当部 1 4 で計算するようにしてもよい。

50

【 0 0 4 3 】

[整数符号化部 1 5]

整数符号化部 1 5 には、整数変換部 1 3 が出力した統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ 、及びビット割当部 1 4 が出力したビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} が入力される。整数符号化部 1 5 は、統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ の各値を、それに対応するビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} の各ビット割当値のビット数の符号を得るように符号化して、統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ の各値に対応する符号 $CX_0, CX_1, \dots, CX_{N-1}$ を得て、得た符号 $CX_0, CX_1, \dots, CX_{N-1}$ 全てを合せたものである信号符号 CX を多重化部 1 6 へ出力する（ステップ S 1 5）。

【 0 0 4 4 】

整数符号化部 1 5 は、例えば、統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ の各統合量子化スペクトル値を二進数で表した符号を得て、得た各符号をビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} が示す各ビット数に収めて符号 $CX_0, CX_1, \dots, CX_{N-1}$ とし、符号 $CX_0, CX_1, \dots, CX_{N-1}$ 全てを合せたものである信号符号 CX を得て出力する。すなわち、整数符号化部 1 5 は、例えば、ビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} 中のビット割当値 B_i が 5 であるなら、入力された統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ 中の対応する統合量子化スペクトル値 $\wedge Y_i$ を 5 桁の二進数で表したものを符号 CX_i として得る、といったような符号化処理を行う。

【 0 0 4 5 】

[多重化部 1 6]

多重化部 1 6 は、量子化幅取得部 1 1 が出力した量子化幅符号 CQ と、ビット割当部 1 4 が出力したビット割当符号 Cb と、整数符号化部 1 5 が出力した信号符号 CX と、を受け取り、これらの符号全てを含む出力符号、例えば量子化幅符号 CQ とビット割当符号 Cb と信号符号 CX を繋ぎ合わせて得た出力符号、を出力する（ステップ S 1 6）。

【 0 0 4 6 】

復号装置

図 5 及び図 6 を参照して、第一実施形態の復号装置の処理手続きを説明する。図 5 に例示するように、第一実施形態の復号装置 2 0 0 は、多重分離部 2 0、ビット割当復号部 2 1、整数復号部 2 2、整数逆変換部 2 3、逆量子化部 2 4、時間領域変換部 2 5 を含む。第一実施形態の復号装置 2 0 0 が図 6 に示す各ステップの処理を実行することにより、第一実施形態の復号方法が実現される。復号装置 2 0 0 には符号化装置 1 0 0 が出力した符号が入力される。すなわち、復号装置 2 0 0 には符号化装置 1 0 0 が出力した出力符号が入力符号として入力される。復号装置 2 0 0 に入力された入力符号は多重分離部 2 0 へ入力される。復号装置 2 0 0 は、各部で所定の時間長のフレーム単位での処理を行う。

【 0 0 4 7 】

[多重分離部 2 0]

多重分離部 2 0 には、復号装置 2 0 0 に入力された入力符号が入力される。多重分離部 2 0 は、入力符号をフレーム毎に受け取り、入力符号を分離して、入力符号に含まれるビット割当符号 Cb をビット割当復号部 2 1 へ、入力符号に含まれる量子化幅符号 CQ を逆量子化部 2 4 へ、入力符号に含まれる信号符号 CX を整数復号部 2 2 へ、それぞれ出力する（ステップ S 2 0）。

【 0 0 4 8 】

[ビット割当復号部 2 1]

ビット割当復号部 2 1 内の図示しない記憶部には、予め、対応する符号化装置 1 0 0 のビット割当部 1 4 の図示しない記憶部に記憶されているのと同じ N' 個の整数で構成される対数スペクトル包絡系列 $LC_0, LC_1, \dots, LC_{N'-1}$ の複数個の候補について、各候補の対数スペクトル包絡系列 $LC_0, LC_1, \dots, LC_{N'-1}$ と、各系列に対応する符号と、による組を記憶しておく。すなわち、ビット割当復号部 2 1 内の図示しない記憶部には、対数スペクトル包絡系列 $LC_0, LC_1, \dots, LC_{N'-1}$ の候補と、当該対数スペクトル包絡系列 $LC_0, LC_1, \dots, LC_{N'-1}$ の候補を特定可能な符号と、による組が複数組予め記憶されている。ビット割当復号部 2 1 には、多重分離部 2 0 が出力したビット割当符号 Cb が入力される。ビット割当復号部 2 1 は、入

10

20

30

40

50

力されたビット割当符号Cbに対応する対数スペクトル包絡系列 $LC_0, LC_1, \dots, LC_{N-1}$ の候補を記憶部から得て、得られた対数スペクトル包絡系列 $LC_0, LC_1, \dots, LC_{N-1}$ の候補をビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} として得て、得られたビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} を整数復号部22に出力する(ステップS21)。すなわち、ビット割当復号部21は、当該記憶部に予め記憶された複数個の組のうち、符号がビット割当符号Cbに対応する組を選択し、当該選択した組の対数スペクトル包絡系列の候補をビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} として得て、得られたビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} を整数復号部22に出力する。

【0049】

なお、対応する符号化装置100のビット割当部14の図示しない記憶部には、各候補の対数スペクトル包絡系列 $LC_0, LC_1, \dots, LC_{N-1}$ と、各候補の各対数スペクトル包絡値を指数とした2のべき乗の系列であるスペクトル包絡系列 $HC_0, HC_1, \dots, HC_{N-1}$ と、の少なくとも何れかを記憶部に記憶していたが、復号装置200のビット割当復号部21ではスペクトル包絡系列 $HC_0, HC_1, \dots, HC_{N-1}$ は用いないので、スペクトル包絡系列 $HC_0, HC_1, \dots, HC_{N-1}$ は記憶しておく必要はなく、対数スペクトル包絡系列 $LC_0, LC_1, \dots, LC_{N-1}$ と各系列に対応する符号とによる組を記憶しておけばよい。

【0050】

[整数復号部22]

整数復号部22には、多重分離部20が出力した信号符号CX、及びビット割当復号部21が出力したビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} が入力される。整数復号部22は、信号符号CXをビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} の各ビット割当値が示すビット数の符号 $CX_0, CX_1, \dots, CX_{N-1}$ に分けて、符号 $CX_0, CX_1, \dots, CX_{N-1}$ それぞれを復号して復号統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ を得て、得た復号統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ を整数逆変換部23へ出力する(ステップS22)。

【0051】

整数復号部22は、例えば、各符号 $CX_0, CX_1, \dots, CX_{N-1}$ が表す二進数を各復号統合量子化スペクトル値とする復号統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ を得て出力する。すなわち、整数復号部22は、例えば、ビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} 中のビット割当値 B_i が5であるなら、入力された信号符号CX中の対応する5ビットの符号 CX_i を5桁の二進数とした値を復号統合量子化スペクトル値 $\wedge Y_i$ として得る、といったような復号処理を行う。

【0052】

[整数逆変換部23]

整数逆変換部23には、整数復号部22が出力した復号統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ が入力される。整数逆変換部23は、入力された復号統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ に含まれる整数値それぞれについて第一実施形態の符号化装置100の整数変換部13が行った変換と逆の変換を行ってp個の整数値による整数組をN'組得て、得たN'組の整数組から第一実施形態の符号化装置100の整数変換部13が行った規則に対応する規則に従って復号量子化スペクトル系列 $\wedge X_0, \wedge X_1, \dots, \wedge X_{N-1}$ を得て出力する(ステップS23)。

【0053】

第一実施形態の符号化装置100の整数変換部13が式(1)と式(2)による変換を行った場合には、整数逆変換部23は、式(1)と式(2)による変換の逆の変換として、式(5)によって1つの非負整数値yから2つの非負整数値 x'_1, x'_2 を得、整数 $i=1, 2$ について非負整数値 x'_i から以下の式(6)により正負符号のある整数値 x_i を得る処理により、整数値 x_1, x_2 を得る。

【0054】

10

20

30

40

【数5】

if $y - \lfloor \sqrt{y} \rfloor^2$ is even

$$x'_1 = \lfloor \sqrt{y} \rfloor$$

$$x'_2 = \frac{(y - \lfloor \sqrt{y} \rfloor^2)}{2} \quad \dots(5)$$

otherwise

$$x'_1 = \frac{(y - \lfloor \sqrt{y} \rfloor^2 - 1)}{2}$$

$$x'_2 = \lfloor \sqrt{y} \rfloor$$

if(x'_i is odd) $x_i = (x'_i + 1)/2$... (6)

otherwise $x_i = -x'_i/2$

【0055】

ここで、式(5)の

【0056】

【数6】

$$\lfloor \sqrt{y} \rfloor$$

【0057】

は、 y の平方根の床関数、すなわち、 y の平方根を超えない最も大きい整数である。

【0058】

また、第一実施形態の符号化装置100の整数変換部13が式(3)と式(2)による変換を行った場合には、整数逆変換部23は、式(3)と式(2)による変換の逆の変換として、式(7)によって1つの非負整数値 y から M 個の非負整数値 x'_1, x'_2, \dots, x'_M を得、整数 $i=1, 2, \dots, M$ について、非負整数値 x'_i から上記の式(6)により正負符号のある整数値 x_i を得る処理により、整数値 x_1, x_2, \dots, x_M を得るものを用いる。

【0059】

【数7】

$$(x'_1, x'_2, \dots, x'_M) = f_M^{-1}(y) \quad \dots(7)$$

【0060】

ただし、 $f_M^{-1}(y)$ は1変数を入力として M 個の変数を出力とする再帰的な関数であり、 y を超えない最大の M 次平方根

【0061】

【数8】

$$\lfloor \sqrt[M]{y} \rfloor$$

【0062】

と、

【0063】

【数9】

$$y - \sum_{m=0}^{K-1} \binom{M}{m} \lfloor \sqrt[M]{y} \rfloor^{M-m}$$

【 0 0 6 4 】

が0を下回らない最大のKと、

【 0 0 6 5 】

【 数 1 0 】

$$f_{M'-K}^{-1} \left(\left[\left(y - \sum_{m=0}^{K-1} M' C_m \left[M' \sqrt{y} \right]^{M'-m} \right) / M' C_K \right] \right)$$

【 0 0 6 6 】

により得られるM' K個の変数からなる変数系列 x'_1, x'_2, \dots, x'_K と、

【 0 0 6 7 】

【 数 1 1 】

$$y - \sum_{m=0}^{K-1} M' C_m \left[M' \sqrt{y} \right]^{M'-m}$$

【 0 0 6 8 】

を $M' C_K$ で割った余りである r を用いて、 $m=0$ から $m=M'-1$ までに関してそれぞれ、 $i_1=0, i_2=0$ を初期値として式 (8) を計算することでM'個の非負整数値 x'_1, x'_2, \dots, x'_M を得て、出力するものである。

【 0 0 6 9 】

【 数 1 2 】

$$\begin{aligned} \text{if } \lambda_{M'} \geq M'-m-1 C_{K-i_1} \\ x'_{m+1} &= \left[M' \sqrt{y} \right] \\ \lambda_{M'} &= \lambda_{M'} - M'-m-1 C_{K-i_1} \\ i_1 &= i_1 + 1 \end{aligned} \quad \dots (8)$$

otherwise

$$\begin{aligned} x'_{m+1} &= \tilde{x}'_{i_2+1} \\ i_2 &= i_2 + 1 \end{aligned}$$

【 0 0 7 0 】

また、 $f_0^{-1}(y)$ は何も出力しない関数を意味する。

【 0 0 7 1 】

[逆量子化部 2 4]

逆量子化部 2 4 には、多重分離部 2 0 が出力した量子化幅符号CQと、整数逆変換部 2 3 が出力した復号量子化スペクトル系列 $\hat{X}_0, \hat{X}_1, \dots, \hat{X}_{N-1}$ と、 s が入力される。逆量子化部 2 4 は、入力された量子化幅符号CQを復号して量子化幅 s を得る。また、逆量子化部 2 4 は、入力された復号量子化スペクトル系列 $\hat{X}_0, \hat{X}_1, \dots, \hat{X}_{N-1}$ の各復号量子化スペクトル値と、復号により得た量子化幅 s とを掛け合わせて得た値の系列である復号周波数スペクトル系列 $XD_0, XD_1, \dots, XD_{N-1}$ を得て時間領域変換部 2 5 に出力する (ステップ S 2 4) 。

【 0 0 7 2 】

[時間領域変換部 2 5]

時間領域変換部 2 5 には、逆量子化部 2 4 が出力した復号周波数スペクトル系列 $XD_0, XD_1, \dots, XD_{N-1}$ が入力される。時間領域変換部 2 5 は、フレーム毎に、復号周波数スペクトル系列 $XD_0, XD_1, \dots, XD_{N-1}$ を、符号化装置 1 0 0 の周波数領域変換部 1 0 が行った周波数領域への変換方法に対応する時間領域への変換方法、例えば逆MDCT、を用いて時間領域の信号に変換してフレーム単位の音信号 (復号音信号) を得て出力する (ステップ S 2 5) 。

10

20

40

50

【 0 0 7 3 】

なお、符号化装置 1 0 0 の周波数領域変換部 1 0 において、変換により得た周波数スペクトル系列に対して聴覚的な重み付けのためのフィルタ処理や圧伸処理を施した場合は、時間領域変換部 2 5 は、これらの処理に対応する逆フィルタ処理や逆圧伸処理を復号周波数スペクトル系列に行ったものを時間領域の信号に変換して得た復号音信号を出力する。

【 0 0 7 4 】

なお、時間領域の復号音信号ではなく周波数領域の復号音信号を復号装置 2 0 0 が出力する構成としてもよい。この構成とする場合には、復号装置 2 0 0 には時間領域変換部 2 5 を含まないでよく、逆量子化部 2 4 が得たフレーム単位の復号周波数スペクトル系列を時間区間順に連結して周波数領域の復号音信号として出力すればよい。

【 0 0 7 5 】

< 第一実施形態の変形例 >

第一実施形態の符号化装置 1 0 0 では、周波数スペクトル系列 X_0, X_1, \dots, X_{N-1} を量子化する前に得られた量子化幅 s を用いて量子化（割り算）を行ってから整数変換を行うことにより得た統合量子化スペクトル系列を整数符号化部 1 5 で符号化して信号符号 CX を得ていた。第一実施形態の符号化装置 1 0 0 では、整数符号化部 1 5 が各統合量子化スペクトル値 $\wedge Y_i$ を二進数で表した符号を得ることから、統合量子化スペクトル値 $\wedge Y_i$ によっては得た符号のビット数がビット割当値 B_i 、すなわち、想定していた上限ビット数、を超えてしまう場合がある。その場合、対応する復号装置 2 0 0 では正しく復号できなくなってしまうことから、符号化装置で量子化幅を大きくして量子化、及び符号化をしないおすことにより整数符号化部が得る符号のビット数を少なくしてビット割当値 B_i を超えないようにすることが可能であるが、量子化幅が大きすぎると量子化が粗くなりすぎ、復号信号の精度の低下につながる。つまり符号化装置は、整数符号化部が得る符号のビット数がビット割当値を超えない中で最小の量子化幅を用いるのがよい。そこで第一実施形態の変形例の符号化装置 1 0 1 は、各フレームにおいて反復的に量子化、整数変換、及び符号化を行い、その都度量子化幅を調節して更新することで最適な量子化幅を得る。

【 0 0 7 6 】

図 7 及び図 8 を参照して、第一実施形態の変形例の符号化装置 1 0 1 の処理手続きを説明する。図 7 に例示するように、第一実施形態の変形例の符号化装置 1 0 1 は、第一実施形態の符号化装置 1 0 0 の構成に加えて量子化幅更新部 1 7 を備え、図 8 に例示するように、量子化部 1 2、整数変換部 1 3、ビット割当部 1 4、及び量子化幅更新部 1 7 での処理を反復的に行う。以下、第一実施形態の符号化装置 1 0 0 と異なる点についてのみ説明する。

【 0 0 7 7 】

[変形例の量子化幅取得部 1 1]

変形例の量子化幅取得部 1 1 は、第一実施形態の量子化幅取得部 1 1 と同様に量子化幅 s を得て、得られた量子化幅 s を量子化部 1 2、及び量子化幅更新部 1 7 へ出力する。この量子化幅 s が量子化部 1 2 の処理で用いられる量子化幅の初期値となる（ステップ S 1 1）。

【 0 0 7 8 】

[変形例の量子化部 1 2]

変形例の量子化部 1 2 は、周波数領域変換部 1 0 が出力した周波数スペクトル系列 X_0, X_1, \dots, X_{N-1} 、及び量子化幅取得部 1 1 或いは量子化幅更新部 1 7 が出力した量子化幅 s を用いて、第一実施形態の量子化部 1 2 と同様に、入力された周波数スペクトル系列 X_0, X_1, \dots, X_{N-1} の各周波数スペクトル値を量子化幅 s で割り算した結果の整数部分の値による系列である量子化スペクトル系列 $\wedge X_0, \wedge X_1, \dots, \wedge X_{N-1}$ を得て整数変換部 1 3 へ出力する（ステップ S 1 2）。ここで、量子化部 1 2 が各フレームでの初回に実行される際に用いられる量子化幅 s は、量子化幅取得部 1 1 が得た量子化幅 s 、すなわち量子化幅の初期値である。また、量子化部 1 2 が 2 回目以降に実行される際に用いられる量子化幅 s は、量子化幅更新部 1 7 が得た量子化幅 s 、すなわち量子化幅の更新値である。

【 0 0 7 9 】

[変形例のビット割当部 1 4]

変形例のビット割当部 1 4 は、まず、第一実施形態のビット割当部 1 4 と同じ処理により、入力された統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ の各統合量子化スペクトルに対応するビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} と当該ビット割当系列に対応するビット割当符号Cbとを得る（ステップ S 1 4 - 1）。

【 0 0 8 0 】

ビット割当部 1 4 は、次に、統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ の各値が、それぞれに割り当てられたビット数である B_0, B_1, \dots, B_{N-1} ビットで表現できる値の範囲内であるか否かを判定する（ステップ S 1 4 - 2）。具体的には、統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ 中の各統合量子化スペクトルの 2 底対数値のうち、ビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} 中の対応するビット割当値を超えるものが 1 つもないか否か、を判定する。ビット割当部 1 4 は、統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ 中の各統合量子化スペクトルの 2 底対数値のうち、ビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} 中の対応するビット割当値を超えるものが 1 つもないと判定し、すなわち、統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ の各値がそれぞれに割り当てられたビット数である B_0, B_1, \dots, B_{N-1} ビットで表現できる値の範囲内であると判定し、且つ量子化幅の更新回数が予め定めた回数以上の場合（ステップ S 1 4 - 2 の Y E S）には、ビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} を出力するとともに、多重化部 1 6 に対しビット割当符号Cbを出力し、量子化幅更新部 1 7 に対し量子化幅更新部 1 7 が得た量子化幅に対応する符号である量子化幅符号CQを多重化部 1 6 へ出力する指示信号を出力する（ステップ S 1 4 - 3）。ビット割当部 1 4 は、それ以外の場合には、量子化幅更新部 1 7 に対し、統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ の各 2 底対数値からそれぞれに対応するビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} の値を引いた値の系列中の最大値を最大不足ビット数Bとして得て量子化幅更新部 1 7 へ出力する（ステップ S 1 4 - 2 の N O）。なお、統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ の各 2 底対数値は、整数符号化部 1 5 が統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ の各値を符号化することにより得る符号のビット数である。

【 0 0 8 1 】

[量子化幅更新部 1 7]

量子化幅更新部 1 7 は、ビット割当部 1 4 が出力した最大不足ビット数Bを受け取り、Bが正の場合、つまり統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ に割り当てべきビット数が不足している場合には量子化幅sの値を大きな値に更新し、Bが負の場合、つまり統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ に割り当てべきビット数が余っている場合には量子化幅sの値を小さな値に更新し、さらに、量子化幅の更新回数をインクリメントし、更新後の量子化幅sの値（量子化幅sの更新値）を量子化部 1 2 へ出力する（ステップ S 1 7 - 1）。

【 0 0 8 2 】

また、量子化幅更新部 1 7 は、ビット割当部 1 4 から量子化幅符号CQを多重化部 1 6 へ出力する指示信号が入力された場合には、量子化幅sに対応する符号を得て、得た符号を量子化幅符号CQとして多重化部 1 6 へ出力する（ステップ S 1 7 - 2）。

【 0 0 8 3 】

< 第二実施形態 >

上記第一実施形態の変形例の符号化装置 1 0 1 によれば、量子化幅更新部 1 7 において、整数符号化部 1 5 において統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ をビット割当部 1 4 にて定めたビット数で表現できる量子化幅の中での最小の値を反復的に求め、量子化幅の値を決定することで、量子化歪みの小さい符号化を行うことができる。しかしこの場合には、量子化部 1 2、ビット割当部 1 4、及び整数変換部 1 3 の処理を複数回行う必要があり、演算量が多く必要となる可能性がある。量子化部 1 2、ビット割当部 1 4、及び整数変換部 1 3 の処理を複数回行う必要があるのは、量子化部 1 2 が周波数スペクトル系列 X_0, X_1, \dots, X_{N-1} を量子化してみなければ、その量子化後の整数値の系列である量子化

スペクトル系列 $\wedge X_0, \wedge X_1, \dots, \wedge X_{N-1}$ を変換した統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ を得られないことに起因する。そこで第二実施形態の符号化装置は、量子化前に、整数符号化部に入力され得る統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ の形状、つまり統合量子化スペクトル系列の大きかな大小関係を推定する符号化対象推定部を用いて、ビット割当部によるビット割り当てと同時に量子化幅取得部で量子化幅を決定することにより、ビット割当部、整数変換部の処理を複数回行う必要なく適切な量子化幅の値を決定する。

【 0 0 8 4 】

この発明の第二実施形態のシステムは、第一実施形態のシステムと同様に、符号化装置と復号装置を含む。ただし、第一実施形態とは符号化装置のみが異なり、復号装置は第一実施形態と同じである。

【 0 0 8 5 】

符号化装置

図 9 及び図 10 を参照して、第二実施形態の符号化装置の処理手続きを説明する。図 9 に例示するように、第二実施形態の符号化装置 102 は、周波数領域変換部 10、符号化対象推定部 18、量子化幅取得部 11、量子化部 12、整数変換部 13、ビット割当部 14、整数符号化部 15、及び多重化部 16 を含む。図 9 の第二実施形態の符号化装置 102 が図 3 の第一実施形態の符号化装置 100 と異なるのは、符号化対象推定部 18 を備え、周波数領域変換部 10 が周波数スペクトル系列を符号化対象推定部 18 にも出力し、ビット割当部 14 が符号化対象推定部 18 の出力を入力とした動作をし、量子化幅取得部 11 が符号化対象推定部 18、及びビット割当部 14 の出力を入力とした動作をするところである。第二実施形態の符号化装置 102 のその他の構成、すなわち、量子化部 12、整数変換部 13、整数符号化部 15 の動作は第一実施形態の符号化装置 100 のものと同様である。以下、第一実施形態の符号化装置 100 と異なる点についてのみ説明する。

【 0 0 8 6 】

[第二実施形態の周波数領域変換部 10]

第二実施形態の周波数領域変換部 10 は、第一実施形態の符号化装置 100 の周波数領域変換部 10 と同じ動作をするが、出力先のみが異なる。周波数領域変換部 10 は、フレーム単位で、符号化装置 102 に入力された時間領域の音信号を周波数領域の N 点の周波数スペクトル系列 X_0, X_1, \dots, X_{N-1} に変換して量子化部 12、及び符号化対象推定部 18 へ出力する（ステップ S10）。第一実施形態と同様に、N は予め定めた正の数 p と N' の積で表されているものとする。

【 0 0 8 7 】

[符号化対象推定部 18]

符号化対象推定部 18 には、周波数領域変換部 10 が出力した周波数スペクトル系列 X_0, X_1, \dots, X_{N-1} が入力される。符号化対象推定部 18 は、入力された周波数スペクトル系列 X_0, X_1, \dots, X_{N-1} から整数変換部 13 と同じ規則に従って p 個の整数値による整数組を N' 組得て、それぞれの整数組について整数変換部 13 が行う全単射な変換と同じ変換またはその変換前後の値の大小関係を近似する変換により 1 つの整数値である推定統合スペクトルを得て、得た N' 個の整数値（すなわち、推定統合スペクトル）による系列である推定統合スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ をビット割当部 14、及び量子化幅取得部 11 に出力する（ステップ S18）。整数変換部 13 が行うのと同じ変換を行う場合には、例えば、それぞれの整数組について代数的に表現可能な全単射な変換により 1 つの整数値を得る方法として、整数変換部 13 と同じ式（1）と式（2）による変換や、式（2）から式（4）による変換を、例えば用いる。また、式（1）や式（4）はその第一項、つまり入力を p 乗している項の値が支配的であり、量子化幅の取得に際しては、統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ の形状、つまり、量子化スペクトル系列 $\wedge X_0, \wedge X_1, \dots, \wedge X_{N-1}$ を整数変換して得られる統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ における統合量子化スペクトルの値の大小関係が求められることが重要であることから、整数変換部 13 が式（1）と式（2）による変換を行う場合には、符号化対象推定部 18 での変換は、全単射ではな

10

20

30

40

50

いが、整数変換部 1 3 が行う変換の変換前後の値の大小関係を近似する変換として、式 (1) に代えて式 (1) の右辺を第一項のみとした式を用いてもよい。同様に、整数変換部 1 3 が式 (2) から式 (4) による変換を行う場合には、符号化対象推定部 1 8 での変換は、整数変換部 1 3 が行う変換の変換前後の値の大小関係を近似する変換として、式 (4) に代えて式 (4) の右辺を第一項のみとした式を用いてもよい。

【 0 0 8 8 】

このように、符号化対象推定部 1 8 は、整数変換部 1 3 と同じ変換、または、整数変換部 1 3 が行う変換の変換前後の値の大小関係を近似する変換、を周波数スペクトル系列 X_0, X_1, \dots, X_{N-1} に行って推定統合スペクトル系列 Y_0, Y_1, \dots, Y_{N-1} を得ることで、統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ の形状を推定し、ビットの割り当てと適切な量子化幅の値の推定の手がかりとする。

10

【 0 0 8 9 】

[第二実施形態のビット割当部 1 4]

第二実施形態のビット割当部 1 4 には、符号化対象推定部 1 8 が出力した推定統合スペクトル系列 Y_0, Y_1, \dots, Y_{N-1} が入力される。ビット割当部 1 4 は例えば、推定統合スペクトル系列 Y_0, Y_1, \dots, Y_{N-1} の各推定統合スペクトルに対応するビット割当値 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} による系列であるビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} と当該ビット割当系列に対応するビット割当符号 C_b とを得て、得られたビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} を整数符号化部 1 5 と量子化幅取得部 1 1 へ、ビット割当符号 C_b を多重化部 1 6 へ、それぞれ出力する (ステップ S 1 4) 。

20

【 0 0 9 0 】

ビット割当部 1 4 の一例として、第一実施形態と同様に、整数符号化部 1 5 を統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ の各統合量子化スペクトルの 2 底対数値による系列である統合量子化対数スペクトル系列 L_0, L_1, \dots, L_{N-1} を表す整数符号 C_X を得る構成とする場合の例を説明する。

【 0 0 9 1 】

ビット割当部 1 4 内の図示しない記憶部に、予め、 N' 個の整数で構成される対数スペクトル包絡系列 $LC_0, LC_1, \dots, LC_{N'-1}$ の複数個の候補についての、各候補の対数スペクトル包絡系列 $LC_0, LC_1, \dots, LC_{N'-1}$ と、各候補の各対数スペクトル包絡値を指数とした 2 のべき乗の系列であるスペクトル包絡系列 $HC_0, HC_1, \dots, HC_{N'-1}$ と、各候補に対応する符号と、による組を記憶しておく。すなわち、ビット割当部 1 4 内の図示しない記憶部には、対数スペクトル包絡系列 $LC_0, LC_1, \dots, LC_{N'-1}$ の候補と、当該対数スペクトル包絡系列 $LC_0, LC_1, \dots, LC_{N'-1}$ の候補に対応するスペクトル包絡系列 $HC_0, HC_1, \dots, HC_{N'-1}$ の候補と、当該対数スペクトル包絡系列 $LC_0, LC_1, \dots, LC_{N'-1}$ の候補を特定可能な符号と、による組が複数組予め記憶されている。ビット割当部 1 4 は、当該記憶部に予め記憶された複数個の組のうち、スペクトル包絡系列 $HC_0, HC_1, \dots, HC_{N'-1}$ の候補が入力された推定統合スペクトル系列 Y_0, Y_1, \dots, Y_{N-1} に対応する組を選択して、当該選択した組の対数スペクトル包絡系列 $LC_0, LC_1, \dots, LC_{N'-1}$ の候補をビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} として出力し、当該選択した組の符号をビット割当符号 C_b (ビット割当を表す符号) として得て出力する。

30

【 0 0 9 2 】

例えば、ビット割当部 1 4 は、当該記憶部内に記憶されたスペクトル包絡系列 $HC_0, HC_1, \dots, HC_{N'-1}$ の候補のそれぞれについて、入力された推定統合スペクトル系列 Y_0, Y_1, \dots, Y_{N-1} 中の各推定統合スペクトル値 Y_i をスペクトル包絡系列 $HC_0, HC_1, \dots, HC_{N'-1}$ の候補中の対応する各スペクトル包絡値 HC_i で除算して得られる比の系列のエネルギーを求め、エネルギーが最小となるスペクトル包絡系列 $HC_0, HC_1, \dots, HC_{N'-1}$ の候補に対応する対数スペクトル包絡系列 $LC_0, LC_1, \dots, LC_{N'-1}$ の候補であるビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} とビット割当符号 C_b とを出力する。

40

【 0 0 9 3 】

後述する整数符号化部 1 5 が統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ を符号化して得る信号符号 C_X は、統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ の各統合量子化スペ

50

クトルの2底対数値による系列である統合量子化対数スペクトル系列 L_0, L_1, \dots, L_{N-1} の各統合量子化対数スペクトル値の桁数の二進数である符号 $CX_0, CX_1, \dots, CX_{N-1}$ を合せたものである。

【0094】

なお、各候補の対数スペクトル包絡系列 $LC_0, LC_1, \dots, LC_{N-1}$ と、各候補の各対数スペクトル包絡値を指数とした2のべき乗の系列であるスペクトル包絡系列 $HC_0, HC_1, \dots, HC_{N-1}$ と、は何れか一方のみを記憶部に記憶しておき、他方をビット割当部14で計算するようにしてもよい。

【0095】

[第二実施形態の量子化幅取得部11]

第二実施形態の量子化幅取得部11には、符号化対象推定部18が出力した推定統合スペクトル系列 Y_0, Y_1, \dots, Y_{N-1} と、ビット割当部14が出力したビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} と、が入力される。量子化幅取得部11は、推定統合スペクトル系列 Y_0, Y_1, \dots, Y_{N-1} とビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} から量子化幅sと量子化幅sに対応する符号である量子化幅符号CQを得、得た量子化幅sを量子化部12へ、量子化幅符号CQを多重化部16へそれぞれ出力する(ステップS11)。

10

【0096】

量子化幅取得部11は、推定統合スペクトル系列 Y_0, Y_1, \dots, Y_{N-1} とビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} から例えば次のように量子化幅sを得る。量子化幅取得部11はまず、ビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} の各ビット割当値を指数とした2のべき乗の系列であるスペクトル包絡系列 H_0, H_1, \dots, H_{N-1} の各値を用いて、推定統合スペクトル系列 Y_0, Y_1, \dots, Y_{N-1} の各値を除算して、除算結果の系列を得る。除算結果の系列の各値の振幅は、ビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} に従うビット割り当てで表現できる値の範囲から推定統合スペクトル系列 Y_0, Y_1, \dots, Y_{N-1} の各値がそれぞれ何倍だけ逸脱しているかを表すものである。また上述のとおり、整数変換部13における整数変換は、入力をp乗している項の値が支配的であるため、推定統合スペクトル系列 Y_0, Y_1, \dots, Y_{N-1} の各推定統合スペクトルの値はおおよそ周波数スペクトル系列 X_0, X_1, \dots, X_{N-1} の各周波数スペクトルの値をp乗した程度の値となっている。したがって、量子化幅取得部11は、例えば、除算結果の系列に含まれる各除算結果の振幅のうちの最大値を得て、得た最大値のp乗根を量子化幅sとして決定する。そして、量子化幅取得部11は、決定した量子化幅sに対応する符号を得て、得た符号を量子化幅符号CQとして多重化部16に出力する。

20

30

【0097】

なお、除算結果の系列に含まれる各除算結果の振幅のうちの最大値のp乗根に代えて、その値より少し大きな値を用いてもよい。例えば、除算結果の系列に含まれる各除算結果の振幅のうちの最大値に予め定めた正の数を加算した値のp乗根、または、その最大値に予め定めた1より大きな数を乗算した値のp乗根を量子化幅sとして決定してもよい。また、除算結果の系列に含まれる各除算結果の振幅のうちの最大値のp乗根に予め定めた正の数を加算した値、または、除算結果の系列に含まれる各除算結果の振幅のうちの最大値のp乗根に予め定めた1より大きな数を乗算した値を量子化幅sとして決定してもよい。すなわち、量子化幅取得部11は、除算結果の系列に含まれる各除算結果の振幅のうちの最大値のp乗根以上かつ当該p乗根の近傍の値を量子化幅sとして決定すればよい。

40

【0098】

[第二実施形態の多重化部16]

第二実施形態の多重化部16は、量子化幅取得部11が出力した量子化幅符号CQ、及びビット割当部14が出力したビット割当符号Cbと、整数符号化部15が出力した信号符号CXとを受け取り、これらの符号全てを含む出力符号(例えば全ての符号を繋ぎ合わせて得た出力符号)を、出力する(ステップS16)。

【0099】

以上、この発明の実施の形態について説明したが、具体的な構成は、これらの実施の形態に限られるものではなく、この発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜設計の変更等があっ

50

ても、この発明に含まれることはいうまでもない。実施の形態において説明した各種の処理は、記載の順に従って時系列に実行されるのみならず、処理を実行する装置の処理能力あるいは必要に応じて並列的あるいは個別に実行されてもよい。

【0100】

[プログラム、記録媒体]

上記実施形態で説明した各装置における各種の処理機能をコンピュータによって実現する場合、各装置が有すべき機能の処理内容はプログラムによって記述される。そして、このプログラムをコンピュータで実行することにより、上記各装置における各種の処理機能がコンピュータ上で実現される。

【0101】

この処理内容を記述したプログラムは、コンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録しておくことができる。コンピュータで読み取り可能な記録媒体としては、例えば、磁気記録装置、光ディスク、光磁気記録媒体、半導体メモリ等のようなものでもよい。

【0102】

また、このプログラムの流通は、例えば、そのプログラムを記録したDVD、CD ROM等の可搬型記録媒体を販売、譲渡、貸与等することによって行う。さらに、このプログラムをサーバコンピュータの記憶装置に格納しておき、ネットワークを介して、サーバコンピュータから他のコンピュータにそのプログラムを転送することにより、このプログラムを流通させる構成としてもよい。

【0103】

このようなプログラムを実行するコンピュータは、例えば、まず、可搬型記録媒体に記録されたプログラムもしくはサーバコンピュータから転送されたプログラムを、一旦、自己の記憶装置に格納する。そして、処理の実行時、このコンピュータは、自己の記憶装置に格納されたプログラムを読み取り、読み取ったプログラムに従った処理を実行する。また、このプログラムの別の実行形態として、コンピュータが可搬型記録媒体から直接プログラムを読み取り、そのプログラムに従った処理を実行することとしてもよく、さらに、このコンピュータにサーバコンピュータからプログラムが転送されるたびに、逐次、受け取ったプログラムに従った処理を実行することとしてもよい。また、サーバコンピュータから、このコンピュータへのプログラムの転送は行わず、その実行指示と結果取得のみによって処理機能を実現する、いわゆるASP (Application Service Provider) 型のサービスによって、上述の処理を実行する構成としてもよい。なお、本形態におけるプログラムには、電子計算機による処理の用に供する情報であってプログラムに準ずるもの(コンピュータに対する直接の指令ではないがコンピュータの処理を規定する性質を有するデータ等)を含むものとする。

【0104】

また、この形態では、コンピュータ上で所定のプログラムを実行させることにより、本装置を構成することとしたが、これらの処理内容の少なくとも一部をハードウェア的に実現することとしてもよい。

10

20

30

【 図 1 】

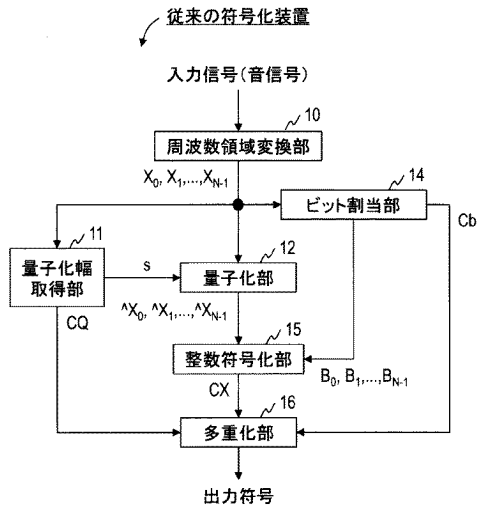


図1

【 図 2 】

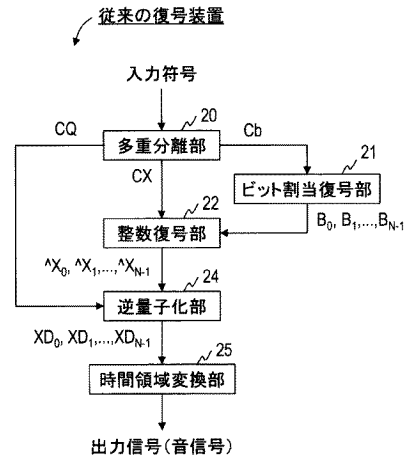


図2

【 図 3 】

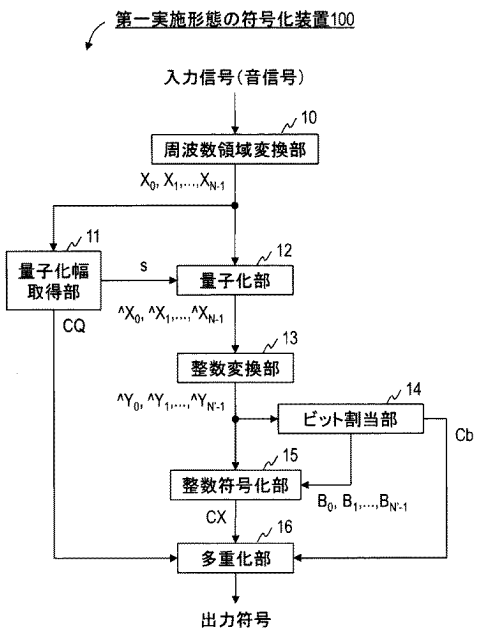


図3

【 図 4 】

第一実施形態の符号化方法

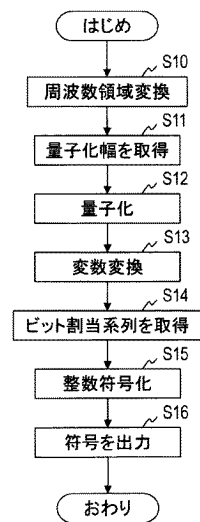


図4

【 図 5 】

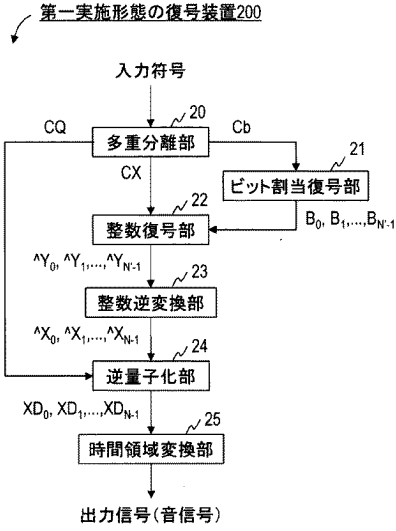


図5

【 図 6 】

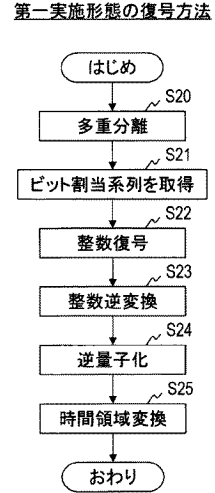


図6

【 図 7 】

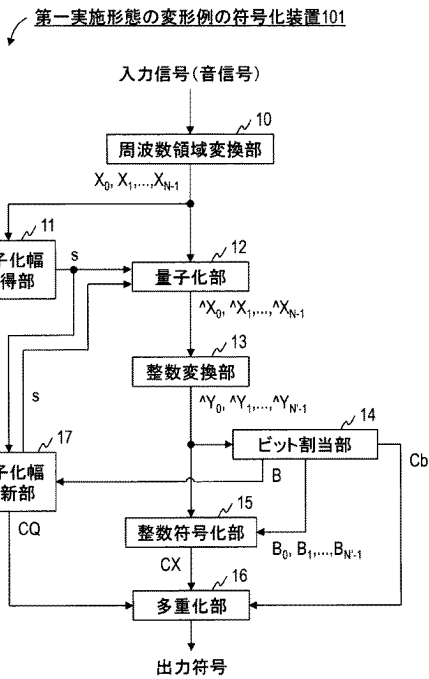


図7

【 図 8 】

第一実施形態の変形例の符号化方法

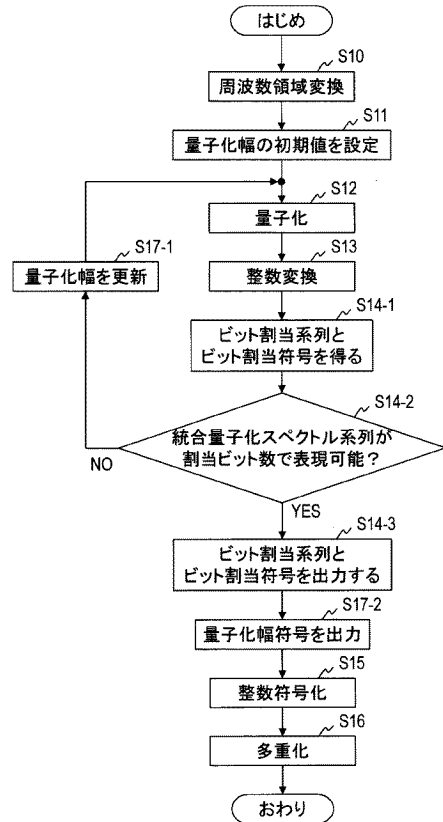


図8

【 図 9 】

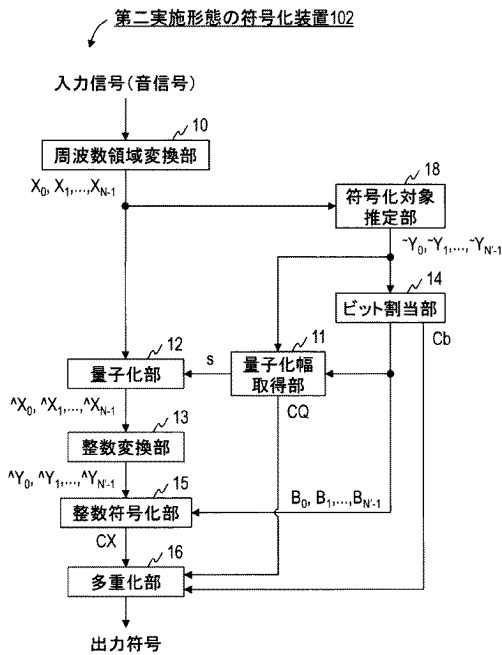


図9

【 図 1 0 】

第二実施形態の符号化方法

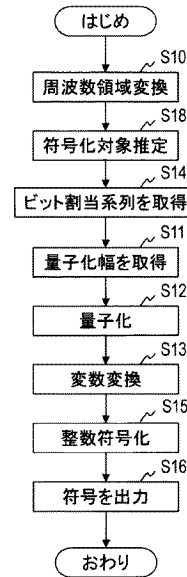


図10

【 手続補正書 】

【 提出日 】 令和2年8月25日(2020.8.25)

【 手続補正 1 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 0 8

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0 0 0 8 】

上記の課題を解決するために、この発明の一態様の符号化装置は、所定時間区間のフレーム毎に周波数スペクトル系列を符号化する符号化装置であって、周波数スペクトル系列の各周波数スペクトル値を量子化幅sで除算して整数値による系列である量子化スペクトル系列を得る量子化部と、量子化スペクトル系列に含まれる量子化スペクトルを所定の規則に従って複数個(p個)ずつ纏めてN'組の整数値による組を得て、N'組の整数値による組のそれぞれについて、全単射な変換により、1つの整数値を得ることにより、N'個の統合量子化スペクトルによる統合量子化スペクトル系列を得る整数変換部と、統合量子化スペクトル系列に含まれるN'個の統合量子化スペクトルそれぞれを、ビット割当系列に含まれるN'個のビット割当値で符号化して、整数符号を得る整数符号化部と、を含み、周波数スペクトル系列から、整数変換部による変換と同一の変換、または、整数変換部による変換の変換前後の値の大小関係を近似する変換、により、N'個の推定統合スペクトルによる推定統合スペクトル系列を得る符号化対象推定部と、推定統合スペクトル系列から、ビット割当系列と、ビット割当系列に対応するビット割当符号と、を得るビット割当部と、推定統合スペクトル系列とビット割当系列とから、量子化幅sを得る量子化幅取得部と、をさらに含む。

【 手続補正 2 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 3 9

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 3 9 】

ビット割当部 1 4 の一例として、後述する整数符号化部 1 5 を統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ の各統合量子化スペクトルの 2 底対数値による系列である統合量子化対数スペクトル系列 L_0, L_1, \dots, L_{N-1} を表す信号符号 CX を得る構成とする場合の例を説明する。ビット割当部 1 4 内の図示しない記憶部に、予め、 N' 個の整数で構成される対数スペクトル包絡系列 $LC_0, LC_1, \dots, LC_{N-1}$ の複数個の候補についての、各候補の対数スペクトル包絡系列 $LC_0, LC_1, \dots, LC_{N-1}$ と、各候補の各対数スペクトル包絡値を指数とした 2 のべき乗の系列であるスペクトル包絡系列 $HC_0, HC_1, \dots, HC_{N-1}$ と、各候補に対応する符号と、による組を記憶しておく。すなわち、ビット割当部 1 4 内の図示しない記憶部には、対数スペクトル包絡系列 $LC_0, LC_1, \dots, LC_{N-1}$ の候補と、当該対数スペクトル包絡系列 $LC_0, LC_1, \dots, LC_{N-1}$ の候補に対応するスペクトル包絡系列 $HC_0, HC_1, \dots, HC_{N-1}$ の候補と、当該対数スペクトル包絡系列 $LC_0, LC_1, \dots, LC_{N-1}$ の候補を特定可能な符号と、による組が複数組予め記憶されている。ビット割当部 1 4 は、当該記憶部に予め記憶された複数個の組のうち、スペクトル包絡系列 $HC_0, HC_1, \dots, HC_{N-1}$ の候補が入力された統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ に対応する組を選択して、当該選択した組の対数スペクトル包絡系列 $LC_0, LC_1, \dots, LC_{N-1}$ の候補をビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} として出力し、当該選択した組の符号をビット割当符号 Cb （ビット割当を表す符号）として得て出力する。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 4 8

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 4 8 】

[ビット割当復号部 2 1]

ビット割当復号部 2 1 内の図示しない記憶部には、予め、対応する符号化装置 1 0 0 のビット割当部 1 4 の図示しない記憶部に記憶されているのと同じ N' 個の整数で構成される対数スペクトル包絡系列 $LC_0, LC_1, \dots, LC_{N-1}$ の複数個の候補について、各候補の対数スペクトル包絡系列 $LC_0, LC_1, \dots, LC_{N-1}$ と、各系列に対応する符号と、による組を記憶しておく。すなわち、ビット割当復号部 2 1 内の図示しない記憶部には、対数スペクトル包絡系列 $LC_0, LC_1, \dots, LC_{N-1}$ の候補と、当該対数スペクトル包絡系列 $LC_0, LC_1, \dots, LC_{N-1}$ の候補を特定可能な符号と、による組が複数組予め記憶されている。ビット割当復号部 2 1 には、多重分離部 2 0 が出力したビット割当符号 Cb が入力される。ビット割当復号部 2 1 は、入力されたビット割当符号 Cb に対応する対数スペクトル包絡系列 $LC_0, LC_1, \dots, LC_{N-1}$ の候補を記憶部から得て、得られた対数スペクトル包絡系列 $LC_0, LC_1, \dots, LC_{N-1}$ の候補をビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} として得て、得られたビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} を整数復号部 2 2 に出力する（ステップ S 2 1）。すなわち、ビット割当復号部 2 1 は、当該記憶部に予め記憶された複数個の組のうち、符号がビット割当符号 Cb に対応する組を選択し、当該選択した組の対数スペクトル包絡系列の候補をビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} として得て、得られたビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} を整数復号部 2 2 に出力する。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 8 0

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 8 0 】

ビット割当部 1 4 は、次に、統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ の各値が、それぞれに割り当てられたビット数である B_0, B_1, \dots, B_{N-1} ビットで表現できる値の範囲内

であるか否かを判定する（ステップS14-2）。具体的には、統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ 中の各統合量子化スペクトルの2底対数値のうち、ビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} 中の対応するビット割当値を超えるものが1つもないか否か、を判定する。ビット割当部14は、統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ 中の各統合量子化スペクトルの2底対数値のうち、ビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} 中の対応するビット割当値を超えるものが1つもないと判定し、すなわち、統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ の各値がそれぞれに割り当てられたビット数である B_0, B_1, \dots, B_{N-1} ビットで表現できる値の範囲内であると判定し、且つ量子化幅の更新回数が予め定めた回数以上の場合（ステップS14-2のYES）には、ビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} を出力するとともに、多重化部16に対しビット割当符号Cbを出力し、量子化幅更新部17に対し量子化幅更新部17が得た量子化幅に対応する符号である量子化幅符号CQを多重化部16へ出力する指示信号を出力する（ステップS14-3）。ビット割当部14は、それ以外の場合には、統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ の各2底対数値からそれぞれに対応するビット割当系列 B_0, B_1, \dots, B_{N-1} の値を引いた値の系列中の最大値を最大不足ビット数Bとして得て量子化幅更新部17へ出力する（ステップS14-2のNO）。なお、統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ の各2底対数値は、整数符号化部15が統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ の各値を符号化することにより得る符号のビット数である。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0090

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0090】

ビット割当部14の一例として、第一実施形態と同様に、整数符号化部15を統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ の各統合量子化スペクトルの2底対数値による系列である統合量子化対数スペクトル系列 L_0, L_1, \dots, L_{N-1} を表す符号符号CXを得る構成とする場合の例を説明する。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0093

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0093】

整数符号化部15が統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ を符号化して得る符号符号CXは、統合量子化スペクトル系列 $\wedge Y_0, \wedge Y_1, \dots, \wedge Y_{N-1}$ の各統合量子化スペクトルの2底対数値による系列である統合量子化対数スペクトル系列 L_0, L_1, \dots, L_{N-1} の各統合量子化対数スペクトル値の桁数の二進数である符号 $CX_0, CX_1, \dots, CX_{N-1}$ を合せたものである。

【手続補正7】

【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】

所定時間区間のフレーム毎に周波数スペクトル系列を符号化する符号化装置であって、上記周波数スペクトル系列の各周波数スペクトル値を量子化幅sで除算して整数値による系列である量子化スペクトル系列を得る量子化部と、

上記量子化スペクトル系列に含まれる量子化スペクトルを所定の規則に従って複数個（p個）ずつ纏めてN組の整数値による組を得て、上記N組の整数値による組のそれぞれに

10

20

30

40

50

ついて、全単射な変換により、1つの整数値（以下、「変換後整数」という）を得ることにより、N'個の統合量子化スペクトルによる統合量子化スペクトル系列を得る整数変換部と、

上記統合量子化スペクトル系列に含まれるN'個の統合量子化スペクトルそれぞれを、ビット割当系列に含まれるN'個のビット割当値で符号化して、整数符号を得る整数符号化部と、

を含み、

上記周波数スペクトル系列から、上記整数変換部による変換と同一の変換、または、上記整数変換部による変換の変換前後の値の大小関係を近似する変換、により、N'個の推定統合スペクトルによる推定統合スペクトル系列を得る符号化対象推定部と、

上記推定統合スペクトル系列から、上記ビット割当系列と、上記ビット割当系列に対応するビット割当符号と、を得るビット割当部と、

上記推定統合スペクトル系列と上記ビット割当系列とから、上記量子化幅sを得る量子化幅取得部と、

をさらに含む符号化装置。

【請求項2】

請求項1に記載の符号化装置であって、

上記ビット割当部は、

複数個のビット割当系列の候補のうちの、ビット割当系列の各ビット割当値を指数とした2のべき乗の系列の形状が上記推定統合スペクトル系列の形状に最も近い候補を上記ビット割当系列として得るものであり、

上記量子化幅取得部は、

上記推定統合スペクトル系列の各推定統合スペクトル値を、上記ビット割当系列のうちの対応するビット割当値を指数とした2のべき乗の値で、除算して除算結果の系列を得て、上記除算結果の系列の各値の振幅のうちの最大値のp乗根以上かつ該p乗根の近傍の値を量子化幅sとして決定するものである、

符号化装置。

【請求項3】

請求項1又は2に記載の符号化装置であって、

上記整数変換部は、Mを上記整数値による組に含まれる整数値の個数とし、 x_1, x_2, \dots, x_M を上記整数値による組に含まれる整数値とし、 x'_i を上記整数値 x_i についての次式を満たす非負整数値とし、

【数13】

$$\text{if}(x_i > 0) \quad x'_i = 2|x_i| - 1$$

$$\text{otherwise} \quad x'_i = 2|x_i|$$

次式を計算することで上記1つの整数値である変換後整数yを得るものであり、

【数14】

$$y = f_M(x'_1, x'_2, \dots, x'_M)$$

上記式に用いる関数 f_M は、 x'_{\max} を x'_1, x'_2, \dots, x'_M の最大値とし、Kを x'_1, x'_2, \dots, x'_M のうち最大値をとる整数値の個数とし、 m_1, m_2, \dots, m_K を x'_1, x'_2, \dots, x'_M のうち最大値をとる整数値の番号とし、 $x'_{1 \times m_1}, x'_{2 \times m_2}, \dots, x'_{K \times m_K}$ を x'_1, x'_2, \dots, x'_M のうち最大値をとるK個の整数値を除いた整数値とし、 C_i をa個からb個を選択する組み合わせの数とし、 f_0 を0とし、次式を計算する再帰的な関数である、

【数15】

$$f_{M'}(x'_1, x'_2, \dots, x'_{M'})$$

$$= \sum_{m=0}^{K-1} M' C_m x'_{\max}{}^{M'-m} + M' C_K f_{M'-K}(\tilde{x}'_1, \tilde{x}'_2, \dots, \tilde{x}'_{M'-K}) + \sum_{i=0}^{K-1} M'^{-m_{i+1}} C_{K-i}$$

符号化装置。

【請求項 4】

所定時間区間のフレーム毎に周波数スペクトル系列を符号化する符号化方法であって、量子化部が、上記周波数スペクトル系列の各周波数スペクトル値を量子化幅 s で除算して整数値による系列である量子化スペクトル系列を得る量子化ステップと、

整数変換部が、上記量子化スペクトル系列に含まれる量子化スペクトルを所定の規則に従って複数個 (p 個) ずつ纏めて N' 組の整数値による組を得て、上記 N' 組の整数値による組のそれぞれについて、全単射な変換により、1つの整数値 (以下、「変換後整数」という) を得ることにより、 N' 個の統合量子化スペクトルによる統合量子化スペクトル系列を得る整数変換ステップと、

整数符号化部が、上記統合量子化スペクトル系列に含まれる N' 個の統合量子化スペクトルそれぞれを、ビット割当系列に含まれる N' 個のビット割当値で符号化して、整数符号を得る整数符号化ステップと、

を含み、

符号化対象推定部が、上記周波数スペクトル系列から、上記整数変換ステップによる変換と同一の変換、または、上記整数変換ステップによる変換の変換前後の値の大小関係を近似する変換、により、 N' 個の推定統合スペクトルによる推定統合スペクトル系列を得る符号化対象推定ステップと、

ビット割当部が、上記推定統合スペクトル系列から、上記ビット割当系列と、上記ビット割当系列に対応するビット割当符号と、を得るビット割当ステップと、

量子化幅取得部が、上記推定統合スペクトル系列と上記ビット割当系列とから、上記量子化幅 s を得る量子化幅取得ステップと、

をさらに含む符号化方法。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の符号化方法であって、

上記ビット割当ステップは、

複数個のビット割当系列の候補のうちの、ビット割当系列の各ビット割当値を指数とした 2 のべき乗の系列の形状が上記推定統合スペクトル系列の形状に最も近い候補を上記ビット割当系列として得、

上記量子化幅取得ステップは、

上記推定統合スペクトル系列の各推定統合スペクトル値を、上記ビット割当系列のうちの対応するビット割当値を指数とした 2 のべき乗の値で、除算して除算結果の系列を得て、上記除算結果の系列の各値の振幅のうちの最大値の p 乗根以上かつ該 p 乗根の近傍の値を量子化幅 s として決定する、

符号化方法。

【請求項 6】

請求項 4 又は 5 に記載の符号化方法であって、

上記整数変換ステップは、 M を上記整数値による組に含まれる整数値の個数とし、 x_1, x_2, \dots, x_M を上記整数値による組に含まれる整数値とし、 x'_i を上記整数値 x_i についての次式を満たす非負整数値とし、

【数 1 6】

$$\text{if}(x_i > 0) \quad x'_i = 2|x_i| - 1$$

$$\text{otherwise} \quad x'_i = 2|x_i|$$

次式を計算することで上記 1 つの整数値である変換後整数 y を得、

【数 1 7】

$$y = f_M(x'_1, x'_2, \dots, x'_M)$$

上記式に用いる関数 f_M は、 x'_{\max} を x'_1, x'_2, \dots, x'_M の最大値とし、 K を x'_1, x'_2, \dots, x'_M のうち最大値をとる整数値の個数とし、 m_1, m_2, \dots, m_K を x'_1, x'_2, \dots, x'_M のうち最大値を

10

20

30

40

50

とる整数値の番号とし、 $x'_1, x'_2, \dots, x'_{M-K}$ を x'_1, x'_2, \dots, x'_M のうち最大値をとる K 個の整数値を除いた整数値とし、 C_i を a 個から b 個を選択する組み合わせの数とし、 f_0 を 0 とし、次式を計算する再帰的な関数である、

【数 18】

$$f_{M'}(x'_1, x'_2, \dots, x'_{M'}) \\ = \sum_{m=0}^{K-1} M' C_m x'_{\max}{}^{M'-m} + M' C_K f_{M'-K}(\tilde{x}'_1, \tilde{x}'_2, \dots, \tilde{x}'_{M'-K}) + \sum_{i=0}^{K-1} M' - m_{i+1} C_{K-i}$$

符号化方法。

【請求項 7】

請求項 4 から 6 の何れかに記載の符号化方法の各ステップをコンピュータに実行させるためのプログラム。

10

【請求項 8】

請求項 4 から 6 の何れかに記載の符号化方法の各ステップをコンピュータに実行させるためのプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

20

【図4】

第一実施形態の符号化方法

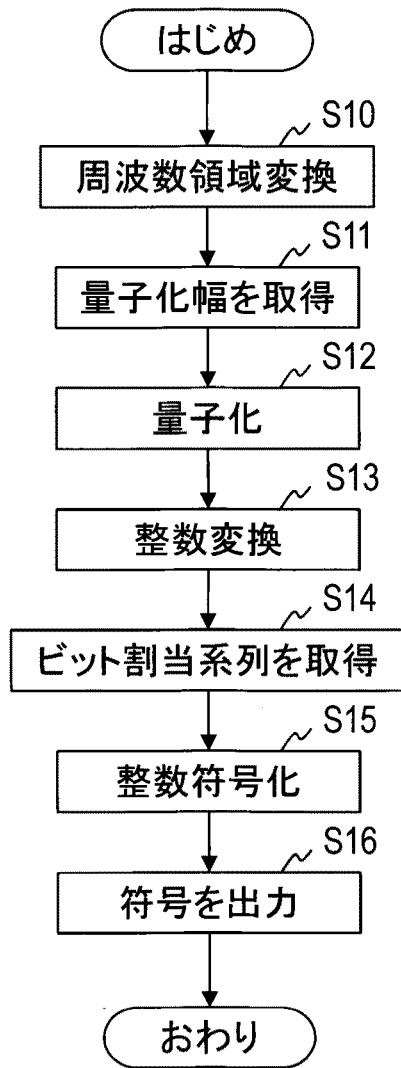


図4

【手続補正9】
【補正対象書類名】図面
【補正対象項目名】図10
【補正方法】変更

【補正の内容】

【図10】

第二実施形態の符号化方法

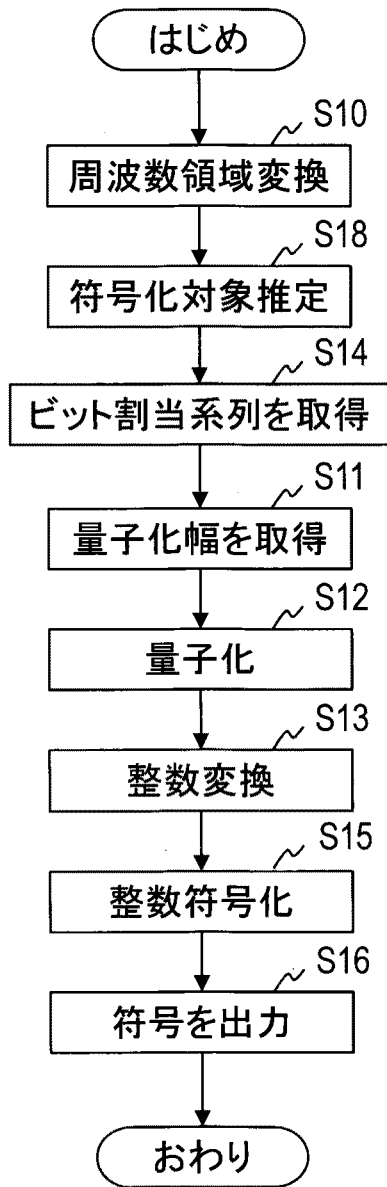


図10

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2019/005947
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. G10L19/035 (2013.01) 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) Int.Cl. G10L19/035 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019 Registered utility model specifications of Japan 1996-2019 Published registered utility model applications of Japan 1994-2019 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-174689 A (SONY CORP.) 05 September 2013, entire text, all drawings (Family: none)	1-8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 02 April 2019 (02.04.2019)		Date of mailing of the international search report 09 April 2019 (09.04.2019)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 9 / 0 0 5 9 4 7									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G10L19/035(2013.01)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. G10L19/035											
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2019年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2019年	日本国実用新案登録公報	1996-2019年	日本国登録実用新案公報	1994-2019年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2019年										
日本国実用新案登録公報	1996-2019年										
日本国登録実用新案公報	1994-2019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)											
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 請求項の番号									
A	JP 2013-174689 A (ソニー株式会社) 2013.09.05, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-8									
☐ 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 02.04.2019		国際調査報告の発送日 09.04.2019									
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) 大野 弘	5Z 9175								
		電話番号 03-3581-1101	内線 3591								

フロントページの続き

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

(72)発明者 守谷 健弘

東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。