

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6220610号
(P6220610)

(45) 発行日 平成29年10月25日(2017.10.25)

(24) 登録日 平成29年10月6日(2017.10.6)

(51) Int.Cl. F I
G 1 O L 19/26 (2013.01) G 1 O L 19/26 B
G 1 O L 21/0316 (2013.01) G 1 O L 21/0316 I O O

請求項の数 10 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2013-189155 (P2013-189155)	(73) 特許権者	000004226
(22) 出願日	平成25年9月12日 (2013. 9. 12)		日本電信電話株式会社
(65) 公開番号	特開2015-55765 (P2015-55765A)		東京都千代田区大手町一丁目5番1号
(43) 公開日	平成27年3月23日 (2015. 3. 23)	(74) 代理人	100121706
審査請求日	平成28年9月1日 (2016. 9. 1)		弁理士 中尾 直樹
		(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	鎌本 優
			東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日
			本電信電話株式会社内
		(72) 発明者	守谷 健弘
			東京都千代田区大手町二丁目3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】 信号処理装置、信号処理方法、プログラム、記録媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

入力信号のピッチ周期に対応する情報に依存して定まる周波数情報を取得する周波数情報取得部と、

入力信号から、前記周波数情報により特定される周波数以下の成分のピッチを強調した信号であるピッチ強調信号を生成するピッチ強調信号生成部と、

を含み、

前記周波数情報取得部により取得される周波数情報は、前記入力信号のピッチ周期が短いほど高い周波数に対応する情報である、

または、

前記入力信号のピッチ周波数が高いほど高い周波数に対応する情報である、

信号処理装置。

【請求項2】

入力信号のピッチ周期に対応する情報に依存して定まる周波数情報を取得する周波数情報取得部と、

入力信号から、前記周波数情報により特定される周波数以下の成分のピッチを強調した信号であるピッチ強調信号を生成するピッチ強調信号生成部と、

を含み、

前記入力信号のピッチ周期に対応する情報が、ピッチ周期が第1値の場合に対応する情報であるときに、前記周波数情報取得部で取得される前記周波数情報により特定される周

波数を第1周波数とし、

前記入力信号のピッチ周期に対応する情報が、ピッチ周期が第1値よりも大きい第2値の場合に対応する情報であるときに、前記周波数情報取得部で取得される前記周波数情報により特定される周波数を第2周波数としたとき、

第1周波数が第2周波数よりも高い

信号処理装置。

【請求項3】

現在または過去の時間区間の入力信号のピッチ周期に対応する情報に依存して定まる周波数情報を取得する周波数情報取得部と、

現在の時間区間の入力信号に、現在よりも前記ピッチ周期だけ過去、および/または、
現在よりも前記ピッチ周期だけ未来の入力信号を合成した信号であるピッチ強調信号を生成するピッチ改善部と、

前記ピッチ強調信号から前記現在の時間区間の入力信号を減算した残差信号を出力する減算部と、

前記残差信号から前記周波数情報取得部で取得した周波数情報により特定される周波数成分以下の信号のみを抽出するローパスフィルタ部と、

前記現在の時間区間の入力信号と前記ローパスフィルタ部から出力された信号とを合成した信号を生成する合成部と、

を含み、

現在または過去の時間区間の入力信号のピッチ周期に対応する情報が、ピッチ周期が第1値である場合に対応する情報であるときに、前記周波数情報取得部で取得される前記周波数情報により特定される周波数を第1周波数とし、

現在または過去の時間区間の入力信号のピッチ周期に対応する情報が、ピッチ周期が第1値よりも大きい第2値である場合に対応する情報であるときに、前記周波数情報取得部で取得される前記周波数情報により特定される周波数を第2周波数としたとき、

第1周波数が第2周波数よりも高い

信号処理装置。

【請求項4】

ピッチ周期に対応する情報と周波数情報の候補値に対応する情報とを対応付けて記憶した対応表記憶部と、

前記対応表を参照し、現在または過去の時間区間の入力信号のピッチ周期に対応する周波数情報の候補値を周波数情報として取得する周波数情報取得部と、

現在の時間区間の入力信号に、現在よりも前記ピッチ周期だけ過去、および/または、
現在よりも前記ピッチ周期だけ未来の入力信号を合成した信号であるピッチ強調信号を生成するピッチ改善部と、

前記ピッチ強調信号から前記現在の時間区間の入力信号を減算した残差信号を出力する減算部と、

前記残差信号から前記周波数情報取得部で取得した周波数情報により特定される周波数成分以下の信号のみを抽出するローパスフィルタ部と、

前記ローパスフィルタ部から出力された信号と前記現在の時間区間の入力信号とを合成した信号を生成する合成部と、

を含み、

前記対応表に記憶されたある2つのピッチ周期に対応する情報と周波数情報との候補値に対応する情報との組のうち、ピッチ周期が短い方に対応する組により特定される周波数情報の候補値が、ピッチ周期が長い方に対応する組により特定される周波数情報の候補値よりも周波数が高い

信号処理装置。

【請求項5】

入力信号のピッチ周期に対応する情報に依存して定まる周波数情報を取得する周波数情報取得ステップと、

10

20

30

40

50

入力信号から、前記周波数情報により特定される周波数以下の成分のピッチを強調した信号であるピッチ強調信号を生成するピッチ強調信号生成ステップと、
を含み、

前記周波数情報取得ステップにより取得される周波数情報は、
前記入力信号のピッチ周期が短いほど高い周波数に対応する情報である、
または、
前記入力信号のピッチ周波数が高いほど高い周波数に対応する情報である、
信号処理方法。

【請求項 6】

入力信号のピッチ周期に対応する情報に依存して定まる周波数情報を取得する周波数情報取得ステップと、

10

入力信号から、前記周波数情報により特定される周波数以下の成分のピッチを強調した信号であるピッチ強調信号を生成するピッチ強調信号生成ステップと、
を含み、

前記入力信号のピッチ周期に対応する情報が、ピッチ周期が第 1 値の場合に対応する情報であるときに、前記周波数情報取得ステップで取得される前記周波数情報により特定される周波数を第 1 周波数とし、

前記入力信号のピッチ周期に対応する情報が、ピッチ周期が第 1 値よりも大きい第 2 値の場合に対応する情報であるときに、前記周波数情報取得ステップで取得される前記周波数情報により特定される周波数を第 2 周波数としたとき、

20

第 1 周波数が第 2 周波数よりも高い

信号処理方法。

【請求項 7】

現在または過去の時間区間の入力信号のピッチ周期に対応する情報に依存して定まる周波数情報を取得する周波数情報取得ステップと、

現在の時間区間の入力信号に、現在よりも前記ピッチ周期だけ過去、および/または、現在よりも前記ピッチ周期だけ未来の入力信号を合成した信号であるピッチ強調信号を生成するピッチ改善ステップと、

前記ピッチ強調信号から前記現在の時間区間の入力信号を減算した残差信号を出力する減算ステップと、

30

前記残差信号から前記周波数情報取得ステップで取得した周波数情報により特定される周波数成分以下の信号のみを抽出するローパスフィルタステップと、

前記現在の時間区間の入力信号と前記ローパスフィルタステップにおいて出力された信号とを合成した信号を生成する合成ステップと、

を含み、

現在または過去の時間区間の入力信号のピッチ周期に対応する情報が、ピッチ周期が第 1 値である場合に対応する情報であるときに、前記周波数情報取得ステップで取得される前記周波数情報により特定される周波数を第 1 周波数とし、

現在または過去の時間区間の入力信号のピッチ周期に対応する情報が、ピッチ周期が第 1 値よりも大きい第 2 値である場合に対応する情報であるときに、前記周波数情報取得ステップで取得される前記周波数情報により特定される周波数を第 2 周波数としたとき、

40

第 1 周波数が第 2 周波数よりも高い

信号処理方法。

【請求項 8】

ピッチ周期に対応する情報と周波数情報の候補値に対応する情報とを対応付けて記憶した対応表を参照し、現在または過去の時間区間の入力信号のピッチ周期に対応する周波数情報の候補値を周波数情報として取得する周波数情報取得ステップと、

現在の時間区間の入力信号に、現在よりも前記ピッチ周期だけ過去、および/または、現在よりも前記ピッチ周期だけ未来の入力信号を合成した信号であるピッチ強調信号を生成するピッチ改善ステップと、

50

前記ピッチ強調信号から前記現在の時間区間の入力信号を減算した残差信号を出力する減算ステップと、

前記残差信号から前記周波数情報取得ステップで取得した周波数情報により特定される周波数成分以下の信号のみを抽出するローパスフィルタステップと、

前記ローパスフィルタステップにおいて出力された信号と前記現在の時間区間の入力信号とを合成した信号を生成する合成ステップと、

を含み、

前記対応表に記憶されたある2つのピッチ周期に対応する情報と周波数情報との候補値に対応する情報との組のうち、ピッチ周期が短い方に対応する組により特定される周波数情報の候補値が、ピッチ周期が長い方に対応する組により特定される周波数情報の候補値よりも周波数が高い

10

信号処理方法。

【請求項9】

請求項5から8のいずれかに記載の信号処理方法を実行すべき指令をコンピュータに対してするプログラム。

【請求項10】

請求項9に記載のプログラムを記録し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】

20

この発明はデジタル時系列信号のポストフィルタ処理を実行する信号処理装置、信号処理方法、プログラム、記録媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

音声や音響信号の符号化では、デコードした音響信号に対してポストフィルタ処理を行い聴感上の音質を向上させる手法が広く用いられている（非特許文献1、2）。以下、図1、図2を参照して非特許文献1の信号処理装置について説明する。図1は非特許文献1の信号処理装置9の構成を示すブロック図である。図2は非特許文献1の信号処理装置9の動作を示すフローチャートである。図1に示すように非特許文献1の信号処理装置9は、ピッチ改善部91と、減算部92と、ローパスフィルタ部93と、合成部94を含む。信号処理装置9は、これらの構成によりポストフィルタ処理を実行する。ポストフィルタへの入力信号がNサンプルのフレーム毎に処理されるとし、あるフレームの入力信号をX(n) (n = 0, 1, ..., N - 1) とする。

30

【0003】

ピッチ改善部91は入力信号X(n)とX(n)のピッチ周期を用いてピッチ強調信号P(n)を求める。具体的には、まずピッチ改善部91は下記式により、ピッチの強調された中間信号Q(n)を求める。

【0004】

【数1】

$$Q(n) = 0.5 \times X(n - \tau) + 0.5 \times X(n + \tau)$$

40

【0005】

ピッチ改善部91はピッチの強調された中間信号Q(n)を用いて、下記式によりピッチ強調信号P(n)を得る(S91)。

【0006】

【数2】

$$P(n) = (1 - a) \times X(n) + a \times Q(n)$$

【0007】

ここで、aは高調波の減衰を制御するパラメタであり、予め定められた定数である。

【0008】

別の表現では、ピッチ改善部91は現在の時間区間の入力信号X(n)に、現在よりも

50

ピッチ周期 だけ過去の入力信号 $x(n - \tau)$ 、および現在よりもピッチ周期 だけ未来の入力信号 $x(n + \tau)$ を合成した信号であるピッチ強調信号 $P(n)$ を生成する (S 9 1)。

【0009】

次に、減算部 9 2 は、ピッチ強調信号 $P(n)$ から現在の時間区間の入力信号 $X(n)$ を減算した残差信号 $R(n) = P(n) - X(n)$ を出力する (S 9 2)。ローパスフィルタ部 9 3 は、固定値のカットオフ周波数 $F_c = 500 \text{ Hz}$ のローパスフィルタリングを実行して、残差信号 $R(n)$ からカットオフ周波数 $F_c = 500 \text{ Hz}$ 以下の周波数成分のみを抽出した残差信号 $r(n)$ を出力する (S 9 3)。合成部 9 4 は、現在の時間区間の入力信号 $X(n)$ と、ローパスフィルタ部 9 3 から出力された低域のみの残差信号 $r(n)$ とを合成した信号 $Y(n) = X(n) + r(n)$ を生成し、信号 $Y(n)$ を出力する (S 9 4)。

10

【0010】

このようにして、非特許文献 1 の信号処理装置 9 では、低域 (500 Hz 以下の周波数成分) のピッチ構造を強調することにより聴感上の品質を向上させていた。また、非特許文献 2 では、上述のローパスフィルタリングの代わりに、全周波数帯域についてピッチ強調を行う方法が用いられている。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0011】

【非特許文献 1】ITU-T Rec. G.718, ITU, 2008. (7.14.1.1 節)

【非特許文献 2】Chen Juin-Hwey and A. Gersho, "Adaptive postfiltering for quality enhancement of coded speech," IEEE Transactions on Speech and Audio Processing, Volume: 3, Issue: 1, Pages: 59 - 71, 1995.

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

従来の方法では、入力信号に関係なく、固定の周波数成分 (500 Hz 以下) のピッチを強調したピッチ強調信号と入力信号を合成していた。よって、入力信号のピッチによる調波構造が十分に再現できず、必ずしも出力信号の品質が十分に向上しないという課題があった。そこで、本発明では出力信号の品質を向上できる信号処理装置を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の信号処理装置は、周波数情報取得部と、ピッチ強調信号生成部を含む。

【0014】

周波数情報取得部は、入力信号のピッチ周期に対応する情報に依存して定まる周波数情報を取得する。ピッチ強調信号生成部は、入力信号から、周波数情報により特定される周波数以下の成分のピッチを強調した信号であるピッチ強調信号を生成する。

【0015】

周波数情報取得部により取得される周波数情報は、入力信号のピッチ周期が短いほど高い周波数に対応する情報である、または、入力信号のピッチ周波数が高いほど高い周波数に対応する情報である。

40

【発明の効果】

【0016】

本発明の信号処理装置によれば、出力信号の品質を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図 1】非特許文献 1 の信号処理装置の構成を示すブロック図。

【図 2】非特許文献 1 の信号処理装置の動作を示すフローチャート。

50

- 【図3】本発明の実施例1の信号処理装置の構成を示すブロック図。
 【図4】本発明の実施例1の信号処理装置の動作を示すフローチャート。
 【図5】本発明の変形例1の信号処理装置の構成を示すブロック図。
 【図6】本発明の変形例1の信号処理装置の動作を示すフローチャート。
 【図7】本発明の実施例2の信号処理装置の構成を示すブロック図。
 【図8】本発明の実施例2の信号処理装置の動作を示すフローチャート。
 【図9】本発明の変形例2の信号処理装置の構成を示すブロック図。
 【図10】本発明の変形例2の信号処理装置の動作を示すフローチャート。
 【図11】本発明の変形例3の信号処理装置の構成を示すブロック図。
 【図12】本発明の変形例3の信号処理装置の動作を示すフローチャート。
 【図13】本発明の変形例4の信号処理装置の構成を示すブロック図。
 【図14】本発明の変形例4の信号処理装置の動作を示すフローチャート。
 【図15】音質の客観評価値PESQに基づいて従来技術と本発明を比較して示す図。
 【発明を実施するための形態】

10

【0018】

以下、本発明の実施の形態について、詳細に説明する。なお、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。

【0019】

本発明では入力信号のピッチ周波数（基本周波数）またはピッチ周期に依存して、ピッチ強調する周波数帯域を変える。ピッチ強調では低い周波数帯域のピッチを強調するが、ピッチ周波数が高いとき（ピッチ周期が短いとき）は、ピッチ周波数が低いとき（ピッチ周期が長いとき）よりも高い周波数成分までピッチ強調を行う。これにより、ピッチ周期による調波構造の倍音構造を適切に表現することができるので、音質をさらに向上させることができる。

20

【0020】

< 信号処理装置への入力 >

本発明の信号処理装置には、入力信号 $X(n)$ とピッチ周期情報 T とが入力される。入力信号 $X(n)$ は、フレーム毎の入力信号であり、あるフレーム n 番目のサンプルの入力信号を $X(n)$ と表記する（ $n = 1, 2, \dots, N - 1, N$ はフレーム内のサンプル数）。入力信号 $X(n)$ は、入力符号を復号して得た復号音響信号、もしくは、音源からの音をマイクなどにより収録した信号に対して音源分離や残響除去等の処理が行われた後の復元音響信号である。なお、復号音響信号は、周知の音響信号のロッシーな符号化・復号化方法における復号方法により得られた信号であれば何でも良い。例えば、非特許文献1のデコーダにより復号された音響信号や、AMR, G.729などの他の音声・音響信号の圧縮符号化・復号化方法に基づいて、復号された音響信号である。つまり、信号処理装置の入力信号は、原信号に何らかの信号処理を施すことにより得た、原信号に歪みが加わった信号（ロッシーな信号）である。

30

【0021】

ピッチ周期情報 T は、現在または現在に近接するフレームの入力信号のピッチ周期に対応する情報であれば何でも良い。「ピッチ周期に対応する情報」は、例えば、ピッチ周期そのものであってもよいし、ピッチ周期を量子化した値であってよいし、ピッチ周期またはその量子化値に対応するインデックス符号であってよい。また、ピッチ周期はピッチ周波数の逆数であるので、ピッチ周波数や、ピッチ周波数を量子化した値、ピッチ周波数またはその量子化値に対応するインデックス符号、を「ピッチ周期情報 T 」としてもよい。ピッチ周期情報 T は、例えば、圧縮された音響信号から復号音響信号を得る過程で得られる、入力信号（復号音響信号） $X(n)$ に対応するピッチ周期である。「 $X(n)$ に対応するピッチ周期」は、 $X(n)$ を含むフレーム $X = (X(1), X(2), \dots, X(N - 1))$ のピッチ周期でもよいし、 $X(n)$ を含むフレームの近傍のフレームのピッチ周期でもよいし、 $X(n)$ を含むフレームの近傍のフレームのピッチ周期の平均値や重み付き平均値や最大値/最小値/中央値のような統計値でもよい。また、 $X(n)$ に対

40

50

応するピッチ周期 T の量子化値 $\hat{T} = \text{Round}(\frac{T}{\Delta T}) \cdot \Delta T$ をピッチ周期 T としてもよい。ここで Round 関数は実数値を整数値に変換する関数であり、一番近い整数値に変換する四捨五入でもよいし、床関数（切り捨て）でもよいし、天井関数（切り上げ）でもよい。

【実施例 1】

【0022】

以下、図 3、図 4 を参照して実施例 1 の信号処理装置について説明する。図 3 は、本実施例の信号処理装置 1 の構成を示すブロック図である。図 4 は、本実施例の信号処理装置 1 の動作を示すフローチャートである。図 3 に示すように、本実施例の信号処理装置 1 は、周波数情報取得部 11 と、ピッチ強調信号生成部 12 を含む。

【0023】

〔周波数情報取得部 11〕

周波数情報取得部 11 は、入力されたピッチ周期情報 T に基づいて、周波数を特定する情報 F_c （以下、「周波数情報 F_c 」と呼ぶ）を取得する。別の表現では、周波数情報取得部 11 は、入力信号のピッチ周期に対応する情報（ピッチ周期情報 T ）に依存して定まる周波数情報 F_c を取得する（S11）。周波数情報 F_c は、後述のピッチ強調信号生成部 12 でピッチを強調する周波数成分を特定するために用いられる情報であり、例えば、ピッチを強調する周波数の上限値である。

【0024】

具体的には、周波数情報取得部 11 は、ピッチ周期が短いほど周波数情報 F_c により特定される周波数が高くなるように、周波数情報 F_c を決定する。例えば、ピッチ周期 T に対応するピッチ周期を T_0 とし、 T_0 についての単調非増加関数を $g(T)$ としたとき、周波数情報取得部 11 は、

$$F_c = g\left(\frac{T}{T_0}\right)$$

により周波数情報 F_c を決定する。単調非増加関数 $g(T)$ の一例は、

$$g\left(\frac{T}{T_0}\right) = M \times f_s / T$$

である。ここで、 M は正の数であり、 f_s はサンプリング周波数である。

【0025】

言い換えれば、周波数情報取得部 11 により取得される周波数情報 F_c は、入力信号のピッチ周期が短いほど高い周波数に対応する情報であるか、または、入力信号のピッチ周波数が高いほど高い周波数に対応する情報である。

【0026】

言い換えれば、入力信号のピッチ周期に対応する情報が、ピッチ周期が第 1 値の場合に対応する情報であるときに、周波数情報取得部 11 で取得される周波数情報により特定される周波数を第 1 周波数とする。さらに、入力信号のピッチ周期に対応する情報が、ピッチ周期が第 1 値よりも大きい第 2 値の場合に対応する情報であるときに、周波数情報取得部 11 で取得される周波数情報により特定される周波数を第 2 周波数とする。この場合、第 1 周波数が第 2 周波数よりも高くなる。

【0027】

〔ピッチ強調信号生成部 12〕

ピッチ強調信号生成部 12 は、周波数情報取得部 11 で取得した周波数情報 F_c と入力信号 $X(n)$ を入力として、入力信号 $X(n)$ のうち周波数情報 F_c により特定される周波数成分のピッチを強調したピッチ強調信号 $PL(n)$ を生成する。すなわち、入力信号 $X(n)$ のうち周波数情報 F_c 以下の周波数成分のピッチのみを強調したピッチ強調信号 $PL(n)$ を出力信号 $Y(n)$ として出力する。別の表現では、ピッチ強調信号生成部 12 は、入力信号 $X(n)$ から、周波数情報 F_c により特定される周波数以下の成分のピッチを強調した信号であるピッチ強調信号 $PL(n)$ を生成する（S12）。

【0028】

<変形例 1>

以下、図 5、図 6 を参照して、本実施例の周波数情報取得部 11 に改変を加えた変形例 1 の信号処理装置について説明する。図 5 は、本変形例の信号処理装置 1a の構成を示す

10

20

30

40

50

ブロック図である。図6は本変形例の信号処理装置1aの動作を示すフローチャートである。図5に示すように、本変形例の信号処理装置1aは、周波数情報取得部11aと、ピッチ強調信号生成部12を含む。

【0029】

周波数情報取得部11aは、ピッチ周波数が高いほど周波数情報Fcにより特定される周波数が高くなるように、周波数情報Fcを決定する(S11a)。例えば、ピッチ周期Tに対応するピッチ周波数をFpとし、Fpについての単調非減少関数をh(Fp)としたとき、周波数情報取得部11aは、

$$F_c = h(F_p)$$

により周波数情報Fcを求める。単調非減少関数h(Fp)の一例は、

$$h(F_p) = M \times F_p$$

である。ここで、Mは正の数である。なお、Mを正の整数とすると(つまり、周波数情報Fcをピッチ周波数Fpの整数倍とすると)、ピッチ周期による調波構造の倍音構造をより適切に表現でき、かつ余計な成分を強調せずに済むので復号の品質を向上させることができる。

【実施例2】

【0030】

以下、図7、図8を参照して実施例2の信号処理装置について説明する。図7は、本実施例の信号処理装置2の構成を示すブロック図である。図8は、本実施例の信号処理装置2の動作を示すフローチャートである。図7に示すように、本実施例の信号処理装置2は、周波数情報取得部21と、ピッチ強調信号生成部22と、合成部24を含む。ピッチ強調信号生成部22は、ピッチ改善部221と、減算部222と、ローパスフィルタ部223を含む。図1に示した従来法と信号処理装置2とは、ローパスフィルタ部のカットオフ周波数が固定値ではなく、ピッチ周期情報Tに依存して変化している点で異なる。

【0031】

〔周波数情報取得部21〕

周波数情報取得部21は、実施例1と同様の処理を行うことで、ピッチ周期情報Tから周波数情報Fcを取得する。詳細には、周波数情報取得部21は、現在または過去の時間区間の入力信号X(n)のピッチ周期に対応する情報(ピッチ周期情報T)に依存して定まる周波数情報Fcを取得する(S21)。

【0032】

なお前述同様に、現在または過去の時間区間の入力信号のピッチ周期に対応する情報が、ピッチ周期が第1値である場合に対応する情報であるときに、周波数情報取得部21で取得される周波数情報により特定される周波数を第1周波数とする。さらに、現在または過去の時間区間の入力信号のピッチ周期に対応する情報が、ピッチ周期が第1値よりも大きい第2値である場合に対応する情報であるときに、周波数情報取得部21で取得される周波数情報により特定される周波数を第2周波数とする。この場合に、第1周波数が第2周波数よりも高くなる。

【0033】

〔ピッチ改善部221〕

ピッチ改善部221は、入力信号X(n)とピッチ周期情報Tを用いてピッチ強調信号P(n)を求める。ピッチ改善部221は、例えば、非特許文献1と同様の方法で、ピッチ周期情報Tにより特定されるピッチ周期を用いてピッチの強調された中間信号Q(n)を求める。別の表現では、ピッチ改善部221は、現在の時間区間の入力信号に、現在よりもピッチ周期だけ過去、および/または、現在よりもピッチ周期だけ未来の入力信号を合成した信号であるピッチ強調信号を生成する(S221)。

【0034】

なおピッチ改善部221は、b, cを正の数として、

【0035】

10

20

30

40

【数 3】

$$Q(n) = b \times X(n - \tau) + c \times X(n + \tau)$$

【0036】

により $Q(n)$ を求めても良い。非特許文献 1 の場合は b, c は固定値 (0.5) だが、他の正の値であっても良い。そして、ピッチ改善部 221 は中間信号 $Q(n)$ と入力信号 $X(n)$ から、

【0037】

【数 4】

$$P(n) = (1 - a) \times X(n) + a \times Q(n)$$

【0038】

であるピッチ強調信号 $P(n)$ を求める。

【0039】

ここで、ピッチ周期情報 T に対応するピッチ周期 τ は、例えば、復号装置においてピッチ周期情報 T を得る処理と逆の処理を行うことで得られる。ピッチ周期情報 T が、ピッチ周期とピッチ周期情報とを対応付けて記憶したテーブルを参照することで得たものである場合は、同じテーブルを参照することでピッチ周期情報 T からピッチ周期 τ を得ることができる。また、ピッチ周期情報 T が、ピッチ周期に対する何らかの関数値により求められたものである場合は、その逆関数にピッチ周期情報 T を入力すれば、ピッチ周期 τ が得られる。ピッチ周期情報 T が、ピッチ周波数 F_p の場合は、 $\tau = f_s / F_p$ (f_s はサンプリング周波数) により、ピッチ周期 τ が得られる。

【0040】

〔減算部 222〕

減算部 222 は、ピッチ改善部 221 で求めたピッチ強調信号 $P(n)$ から現在の時間区間の入力信号 $X(n)$ を減算した残差信号 $R(n) = P(n) - X(n)$ を出力する (S222)。

【0041】

〔ローパスフィルタ部 223〕

ローパスフィルタ部 223 には、減算部 222 から出力された残差信号 $R(n)$ と周波数情報取得部 21 が取得した周波数情報 F_c が入力される。ローパスフィルタ部 223 は、入力された残差信号 $R(n)$ から周波数情報 F_c により特定される周波数以下の低周波数成分だけを取り出した残差信号 $r(n)$ を抽出する。別の表現では、ローパスフィルタ部 223 は、残差信号 $R(n)$ から周波数情報取得部 21 で取得した周波数情報 F_c により特定される周波数成分以下の信号のみを抽出する (S223)。

【0042】

すなわち、ここでの「周波数情報 F_c 」は、ローパスフィルタ部 223 のカットオフ周波数である。また、残差信号 $r(n)$ は入力信号のうちのカットオフ周波数 F_c 以下の周波数成分のピッチを強調したピッチ強調信号である。

【0043】

〔合成部 24〕

合成部 24 は、現在の時間区間の入力信号 $X(n)$ とローパスフィルタ部 223 から出力された残差信号 $r(n)$ とを合成した出力信号 $Y(n)$ を生成する (S24)。

【0044】

なお、実施例 1 においてピッチ強調する度合いを調整すれば、実施例 1 のピッチ強調信号生成部 12 から出力されるピッチ強調信号 $PL(n)$ を、実施例 2 の合成部 24 から出力される $r(n)$ と $X(n)$ を合成した信号 $Y(n)$ と等価な信号とすることができる。

【0045】

<変形例 2>

以下、図 9、図 10 を参照して、本実施例の周波数情報取得部 21 に改変を加えた変形例 2 の信号処理装置について説明する。図 9 は、本変形例の信号処理装置 2b の構成を示すブロック図である。図 10 は本変形例の信号処理装置 2b の動作を示すフローチャート

10

20

30

40

50

である。図9に示すように、本変形例の信号処理装置2bは、周波数情報取得部21bと、ピッチ強調信号生成部22と、合成部24を含む。

【0046】

〔周波数情報取得部21b〕

周波数情報取得部21bには、予め複数の周波数情報Fcの候補 $Fc1 < Fc2 < \dots < Fct$ (tは周波数情報の候補値の総数)が記憶されており、周波数情報取得部21bは、入力されたピッチ周期情報Tに依存していずれかの周波数情報を選択し、選択した周波数情報を出力する(S21b)。

【0047】

例えば、周波数情報取得部21bに2種類の周波数情報の候補 $Fc1, Fc2$ ($Fc1 < Fc2$)が記憶されている場合、入力されたピッチ周期情報Tに対応するピッチ周期が所定の閾値 TH 以下である場合 ($\leq TH$ の場合)には、周波数情報取得部21bは大きい方の周波数情報 $Fc2$ を周波数情報Fcとして選択し、そうでない場合 ($> TH$ の場合)には、周波数情報取得部21bは小さい方の周波数情報 $Fc1$ を周波数情報Fcとして選択する。

10

【0048】

周波数情報取得部21bに3種類の周波数情報の候補 $Fc1, Fc2, Fc3$ ($Fc1 < Fc2 < Fc3$)が記憶されている場合、入力されたピッチ周期情報Tに対応するピッチ周期が所定の第1の閾値 $TH1$ 以下である場合 ($\leq TH1$ の場合)には、周波数情報取得部21bは最も大きい周波数情報 $Fc3$ を周波数情報Fcとして選択し、ピッチ周期が所定の第1の閾値 $TH1$ より大きく、かつ、所定の第2の閾値 $TH2$ 以下である場合 ($TH1 < \leq TH2$ の場合)には、周波数情報取得部21bは2番目に大きい周波数情報 $Fc2$ を周波数情報Fcとして選択し、ピッチ周期が所定の第2の閾値 $TH2$ より大きい場合 ($> TH2$ の場合)には、周波数情報取得部21bは最も小さい周波数情報 $Fc1$ を周波数情報Fcとして選択する。ここで、 $0 < TH1 < TH2$ である。

20

【0049】

周波数情報取得部21bに4種類以上の周波数情報の候補 $Fc1, Fc2, \dots, Fct$ ($Fc1 < Fc2 < \dots < Fct$)が記憶されている場合も同様に、周波数情報取得部21bは複数の閾値を用いて、ピッチ周期情報Tに対応するいずれか1つの周波数情報 Fcj ($j = 1, 2, \dots, t$)を周波数情報Fcとして決定すれば良い。

30

【0050】

なお、「ピッチ周期情報Tに対応するピッチ周期」の代わりに、「ピッチ周期情報Tに対応するピッチ周波数 Fp 」と閾値を比較することで判定を行っても良い。この場合は、上述の説明とは大小関係が逆になる。つまり、周波数情報取得部21bに2種類の周波数情報 $Fc1, Fc2$ ($Fc1 < Fc2$)が記憶されている場合、入力されたピッチ周期情報Tに対応するピッチ周波数 Fp が所定の閾値 TH' 以下である場合 ($Fp \leq TH'$ の場合)には、周波数情報取得部21bは小さい方の周波数情報 $Fc1$ を周波数情報Fcとして選択し、そうでない場合 ($Fp > TH'$ の場合)には、周波数情報取得部21bは大きい方の周波数情報 $Fc2$ を周波数情報Fcとして選択する。

【0051】

周波数情報取得部21bに3種類の周波数情報 $Fc1, Fc2, Fc3$ ($Fc1 < Fc2 < Fc3$)が記憶されている場合、入力されたピッチ周期情報Tに対応するピッチ周波数 Fp が所定の第1の閾値 $TH1'$ 以下である場合 ($Fp \leq TH1'$ の場合)には、周波数情報取得部21bは最も小さい周波数情報 $Fc1$ を周波数情報Fcとして選択し、ピッチ周波数 Fp が所定の第1の閾値 $TH1'$ より大きく、かつ、所定の第2の閾値 $TH2'$ 以下である場合 ($TH1' < Fp \leq TH2'$ の場合)には、周波数情報取得部21bは2番目に小さい周波数情報 $Fc2$ を周波数情報Fcとして選択し、ピッチ周波数 Fp が所定の第2の閾値 $TH2'$ より大きい場合 ($Fp > TH2'$ の場合)には、周波数情報取得部21bは最も大きい周波数情報 $Fc3$ を周波数情報Fcとして選択する。ここで、 $0 < TH1' < TH2'$ である。

40

50

【 0 0 5 2 】

< 変形例 3、変形例 4 >

以下、図 1 1、1 2、1 3、1 4 を参照して、実施例 1 または実施例 2 の構成に、さらに対応表記憶部を含む構成とした変形例 3、4 の信号処理装置について説明する。図 1 1 は、変形例 3 の信号処理装置 1 c の構成を示すブロック図である。図 1 2 は変形例 3 の信号処理装置 1 c の動作を示すフローチャートである。図 1 3 は、変形例 4 の信号処理装置 2 c の構成を示すブロック図である。図 1 4 は変形例 4 の信号処理装置 2 c の動作を示すフローチャートである。

【 0 0 5 3 】

図 1 1 に示すように変形例 3 の信号処理装置 1 c は、周波数情報取得部 1 1 c と、ピッチ強調信号生成部 1 2 と、対応表記憶部 c を含む。図 1 3 に示すように変形例 4 の信号処理装置 2 c は、周波数情報取得部 2 1 c と、ピッチ強調信号生成部 2 2 と、合成部 2 4 と、対応表記憶部 c を含む。

10

【 0 0 5 4 】

〔対応表記憶部 c〕

対応表記憶部 c には、ピッチ周期に対応する情報と周波数情報の候補値に対応する情報とを対応付けた対応表が予め記憶されている。ピッチ周期情報 T に対応する情報とは、ピッチ周期情報 T そのもの、ピッチ周期、ピッチ周波数 F_p 、あるいは、ピッチ周期の量子化値、ピッチ周波数 F_p の量子化値、ピッチ周期情報 T の量子化値、等である。ピッチ周期情報 T の量子化値とは、例えば、ピッチ周期情報 T を右にビットシフトして粗く量子化した値である。

20

【 0 0 5 5 】

対応表は、ピッチ周期情報に対応する情報ごとに、対応する周波数情報の候補値が対応付けて記憶されていてもよいし、ピッチ周期情報に対応する情報の取りうる範囲毎に、対応する周波数情報の候補値が対応付けて記憶されていてもよい。いずれにしても、対応表に記憶されたある 2 つのピッチ周期に対応する情報と周波数情報の候補値に対応する情報との組のうち、ピッチ周期が短い方に対応する組により特定される周波数情報の候補値が、ピッチ周期が長い方に対応する組により特定される周波数情報の候補値よりも周波数が高い。言い換えれば、対応表における、ある 2 つのピッチ周期情報 T に対応する値と周波数情報の候補値との組を見たときに、ピッチ周期情報 T に対応するピッチ周期が大きい方の組の周波数情報の候補値 F_{c1} が、ピッチ周期情報 T に対応するピッチ周期が小さい方の組の周波数情報の候補値 F_{c2} よりも小さい。さらに言い換えれば、対応表における異なるピッチ周期情報 T に対応する値と周波数情報の候補値との組を見たときに、ピッチ周期情報 T に対応するピッチ周波数が高い方の組の周波数情報の候補値 F_{c2} が、ピッチ周期情報に対応するピッチ周波数が低い方の組の周波数情報の候補値 F_{c1} よりも大きい。

30

【 0 0 5 6 】

なお、上記の説明では、対応表には周波数情報の候補値が対応付けられているものとして説明したが、周波数情報の候補値の代わりに、周波数情報に 1 対 1 対応するインデックス値が対応付けて記憶されていても良い。

【 0 0 5 7 】

〔周波数情報取得部 1 1 c、2 1 c〕

周波数情報取得部 1 1 c、2 1 c は、対応表を参照して、現在または過去の時間区間の入力信号のピッチ周期に対応する周波数情報の候補値を周波数情報 F_c として取得する (S 1 1 c、S 2 1 c) 例えば、周波数情報取得部 1 1 c、2 1 c は、入力されたピッチ周期情報 T に対応する周波数情報の候補値を周波数情報 F_c として取得し、取得した周波数情報 F_c を出力する。

40

【 0 0 5 8 】

< 変形例 5 >

実施例 1 や実施例 2 および変形例 1、変形例 2、変形例 3、変形例 4 の構成において、ピッチ周波数 (またはピッチ周期) だけでなく、ピッチ周期情報 T により特定される周期

50

性または定常性を表す指標に応じて周波数情報 F_c を決定しても良い。すなわち、ピッチ周期情報 T により特定される周期性または定常性を表す指標が定常性が高いことに対応する場合の方が、ピッチ周期情報 T により特定される周期性または定常性を表す指標が定常性が低いことに対応する場合よりも周波数情報 F_c が大きくなるように、周波数情報 F_c を決定しても良い。

【0059】

周期性または定常性が高い場合には調波構造の影響が高いため、周波数情報 F_c の値を大きくしてより多くの調波構造を表現することで、より出力信号の品質を向上させることができる。

【0060】

例えば、実施例1および変形例1において、周波数情報 F_c を求めるときに正の数 M を用いているが、周期性または定常性が高いほど M の値を大きくする。 M の値の決定は、周期性または定常性を表す指標が定常性が高いほど大きな値を取る指標である場合は、この指標値に関する単調増加関数により決定すればよい。あるいは、周期性または定常性を表す指標が定常性が低いほど大きな値を取る指標である場合は、この指標値に関する単調減少関数により決定すればよい。

【0061】

あるいは、複数の M の値の候補値を用意しておき、周期性または定常性が高いほど大きな値の候補値を選択するようにしても良い。例えば、2種類の M の値の候補値 M_1 と M_2 ($0 < M_1 < M_2$) を用意しておき、ピッチ周波数の周期性または定常性を表す指標が周期性または定常性が高いことに対応する場合には、 M_2 を M の値として選択する。ピッチ周波数の周期性または定常性を表す指標が周期性または定常性が低いことに対応する場合には、 M_1 を M の値として選択する。ここで、指標がピッチ周波数の周期性または定常性が高いほど大きな値とよう定められたものであれば、その指標値が所定の閾値以上の場合が「ピッチ周波数の周期性または定常性を表す指標が定常性が高いことを表す場合」に相当し、そうでない場合が「ピッチ周波数の定常性を示す指標が定常性が低いことを表す場合」に相当する。

【0062】

実施例2および変形例2においても同様に、ピッチ周波数（またはピッチ周期）だけでなく、ピッチ周期情報 T により特定される周期性または定常性を表す指標に応じて周波数情報 F_c を決定しても良い。例えば、4種類の周波数情報の候補 F_{c1} , F_{c2} , F_{c3} , F_{c4} ($F_{c1} < F_{c2} < F_{c3} < F_{c4}$) を記憶しておき、

(1) 入力されたピッチ周期情報 T に対応するピッチ周期 T が所定の閾値 T_H 以下 ($T < T_H$) であり、かつ、入力されたピッチ周期情報 T により特定される周期性または定常性を表す指標が「周期性または定常性が高いこと」に対応する場合に、周波数情報取得部 21b は最も大きい周波数情報 F_{c4} を周波数情報 F_c として選択する。

(2) 入力されたピッチ周期情報 T に対応するピッチ周期 T が所定の閾値 T_H 以下 ($T < T_H$) であり、かつ、入力されたピッチ周期情報 T により特定される周期性または定常性を表す指標が「周期性または定常性が低いこと」に対応する場合に、周波数情報取得部 21b は周波数情報 F_{c3} を周波数情報 F_c として選択する。

(3) 入力されたピッチ周期情報 T に対応するピッチ周期 T が所定の閾値 T_H より大きく ($T > T_H$)、かつ、入力されたピッチ周期情報 T により特定される周期性または定常性を表す指標が「周期性または定常性が高いこと」に対応する場合に、周波数情報取得部 21b は周波数情報 F_{c2} を周波数情報 F_c として選択する。

(4) 入力されたピッチ周期情報 T に対応するピッチ周期 T が所定の閾値 T_H より大きく ($T > T_H$)、かつ、入力されたピッチ周期情報 T により特定される周期性または定常性を表す指標が「周期性または定常性が低いこと」に対応する場合に、周波数情報取得部 21b は周波数情報 F_{c1} を周波数情報 F_c として選択する。

【0063】

なお、上記(2)と(3)の条件と選択される周波数情報の関係は逆であっても良い。

10

20

30

40

50

つまり、上記(3)の条件を満たすときに周波数情報Fc2を選択し、上記(2)の条件を満たすときに周波数情報Fc3が選択されても良い。少なくとも、ピッチ周期情報Tにより特定されるピッチ周期が短く、かつ、周期性または定常性が高いときに選択される周波数情報により特定される周波数の方が、ピッチ周期情報Tにより特定されるピッチ周期が長く、かつ、周期性または定常性が低いときに選択される周波数情報により特定される周波数よりも周波数が高くなるように、周波数情報Fcを決定する。

【0064】

変形例3や変形例4で用いる対応表にも、同様の性質を反映させても良い。つまり、対応表には、ピッチ周期とピッチ周期(またはピッチ周波数)の周期性または定常性の高さの組と、周波数情報の候補値と、が対応付けて記憶されている。例えば、

(1)ピッチ周期が所定の閾値以下、かつ、ピッチ周期(またはピッチ周波数)の周期性または定常性が高い場合

(2)ピッチ周期が所定の閾値以下、かつ、ピッチ周期(またはピッチ周波数)の周期性または定常性が低い場合

(3)ピッチ周期が所定の閾値より大きく、かつ、ピッチ周期(またはピッチ周波数)の周期性または定常性が高い場合

(4)ピッチ周期が所定の閾値より大きく、かつ、ピッチ周期(またはピッチ周波数)の周期性または定常性が低い場合

の4通りの組合せのそれぞれに、周波数情報の候補値が対応付けて記憶されている。この場合、(1)に対応する周波数情報の候補値が最も周波数が高く、(4)に対応する周波数情報の候補値が最も周波数が低い。

【0065】

なお、ピッチ周期が所定の閾値以下の場合のみ、ピッチ周期の周期性または定常性の場合分け(上記(1)(2))をし、ピッチ周期が所定の閾値より大きい場合には、ピッチ周期の周期性または定常性に関係なく、上記(1)(2)よりも小さい周波数情報の候補値を対応づけた対応表を用いても良い。

【0066】

あるいは、ピッチ周期の周期性または定常性が高い場合のみ、ピッチ周期が所定の閾値以下であるかそうでないかの場合分けを行い、ピッチ周期の周期性または定常性が低い場合にはピッチ周期の大きさに関係なく、上記(1)(2)よりも小さい周波数情報の候補値を対応づけた対応表を用いても良い。

【0067】

[周期性または定常性を表す指標について]

ピッチ周期情報Tにより特定される周期性または定常性を表す指標の例としては、例えば、現在および過去の数フレーム(例えば3フレーム)でピッチ周波数の各フレームでの変化量がある閾値以内(例えば10 Hz以内)の場合に定常性が高いことを示し、そうでない場合に定常性が低いことを示すような指標を用いても良い。

あるいは、本発明の信号処理方法を、音響信号をロッシェン符号化方法で符号化して得られた符号を復号する復号装置により得られた復号音響信号の品質を向上させるための後処理として用いる場合には、外部の復号装置で復号するときに得られる情報から、指標を得ることも可能である。

【0068】

[例1]

復号装置において復号音響信号の周期性または定常性に応じて符号化モードを切り替える処理が使われる場合がある。このような場合には、どの符号化モードが用いられたかを示す情報を指標として用いればよい。例えば、標準規格G.718における復号方法では、復号音響信号の定常性が高い場合はVCモードが用いられ、そうでない場合にはGCモードが用いられる。したがって、VCモードとGCモードのどちらを用いたかを示す情報を指標とすることで、定常性が高い場合に対応するか、定常性が低い場合に対応するかを判断することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 9 】

[例 2]

復号装置において、入力された符号から、時系列信号（復号音響信号）を線形予測分析して得られる予測残差の大きさの情報が得られる場合には、予測残差の大きさに対する当該時系列信号の大きさの比を指標として用いることができる。この場合、指標が大きいほど定常性が高いことに相当する。あるいは、予測残差の大きさに対する当該時系列信号の大きさの比が所定の閾値より大きい場合が定常性が高いことに対応し、そうでない場合が定常性が低いことに対応するとしてもよい。

この指標は、定常的なフレームでは効果の高い線形予測が可能であるため予測残差が小さくなり、予測残差の大きさに対する時系列信号の大きさの比が大きくなることに基づく

10

【 0 0 7 0 】

[例 3]

復号装置において、入力された符号を復号して得られる「量子化されたピッチ利得（復号ピッチ利得）」を指標として用いても良い。この場合、復号ピッチ利得が大きいほど定常性が高いことに相当する。

この指標は、定常的なフレームではピッチ周期の周期性が高く、ピッチ利得が大きいことに基づく。

【 0 0 7 1 】

[例 4]

復号装置において、入力された符号を復号して得られる「量子化されたピッチ利得（復号ピッチ利得）またはそれに対応する値」と「量子化された固定符号帳利得（復号固定符号帳利得）またはそれに対応する値」との比を指標として用いても良い。この場合、復号固定符号帳利得に対応する値に対する、復号ピッチ利得の比が大きいほど、定常性が高いことに相当する。なお、量子化された固定符号帳利得に対応する値の例は、量子化された固定符号帳利得そのもの、量子化された補正係数（correction factor）などである。補正係数の例は、参考文献 1「ITU-T Recommendation G.729, "Coding of Speech at 8kbit/s using Conjugate-Structure Algebraic-Code-Excited Linear-Prediction(CS-ACELP)"」の「3.9 Quantization of the gains」の欄に記載されたものである。

20

この指標は、定常的なフレームではピッチ周期の周期性が高く、固定符号帳利得に対応する値に対するピッチ利得に対応する値の比が大きいことに基づく。

30

【 0 0 7 2 】

[例 5]

復号装置において、入力された符号を復号して得られる「量子化されたピッチ利得（復号ピッチ利得）またはそれに対応する値」と「量子化された固定符号帳利得（復号固定符号帳利得）またはそれに対応する値」の大きさを指標として用いても良い。例えば、復号ピッチ利得に対応する値が第 1 規定値より小さく、かつ、復号固定符号帳利得に対応する値が第 2 規定値より小さい場合に、定常性が低い（定常的でない）ことを示し、そうでない場合に定常性が高い（定常的である）ことを示す指標とする。

【 0 0 7 3 】

あるいは、復号ピッチ利得に対応する値が第 1 規定値より小さく、かつ、復号固定符号帳利得に対応する値が第 2 規定値より大きい場合に、定常性が高い（定常的である）ことを示し、そうでない場合に定常性が低い（非定常的である）ことを示す指標とする。

40

【 0 0 7 4 】

< 本発明の効果 >

従来は、ピッチ周波数に関係なく固定の周波数帯域のピッチを強調した信号を出力していた。本発明ではピッチ周波数またはピッチ周期に応じてピッチ強調を行う周波数帯域を変える。ピッチ周波数が高い時にはピッチ強調を行う周波数帯域を広くし、逆に、ピッチ周波数が低い時にはピッチ強調を行う周波数帯域を狭くする。つまり、ピッチ周波数が高い時はピッチ周波数が低い時よりもローパスフィルタ部のカットオフ周波数を高くし、高

50

い周波数までのピッチを強調する。これにより、ピッチ周期による調波構造の倍音構造を適切に表現することができるので、音質をさらに向上させることができる。図15を参照して、音質の客観評価値PESQ(perceptual evaluation of speech quality)に基づいて従来技術と本発明を比較した実験結果を説明する。なお、PESQスコアが高いほど音質が良い傾向がある。図15は、音質の客観評価値PESQに基づいて従来技術と本発明を比較して示す図である。図15は縦軸をPESQのスコアとし、左側に従来法の、右側に本発明による方法の実験結果をそれぞれ表示した棒グラフである。図15Aは、クリーン音声による実験結果、図15Bは、雑音重畳音声による実験結果である。図15A、Bに示すように、本発明による信号処理は、従来法と比較して音質の客観評価値であるPESQスコアが向上していることが確認できる。

10

【0075】

<本発明の要点>

本発明の要点は、ピッチ(または周期)に依存してカットオフ周波数(周波数情報Fc)を変更したことにある。

【0076】

上述の構成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、上記処理機能がコンピュータ上で実現される。

【0077】

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。

20

【0078】

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。

【0079】

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、自己の記録媒体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。

30

【0080】

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。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。

40

【図1】

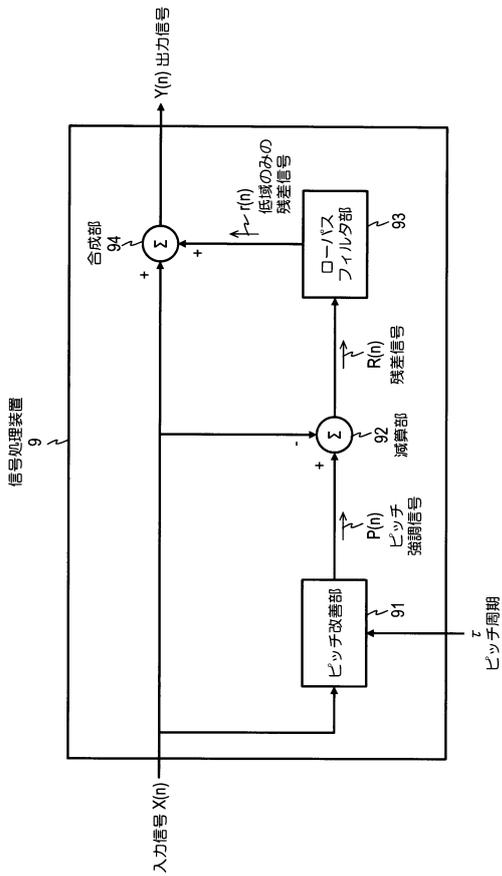


図1

【図2】

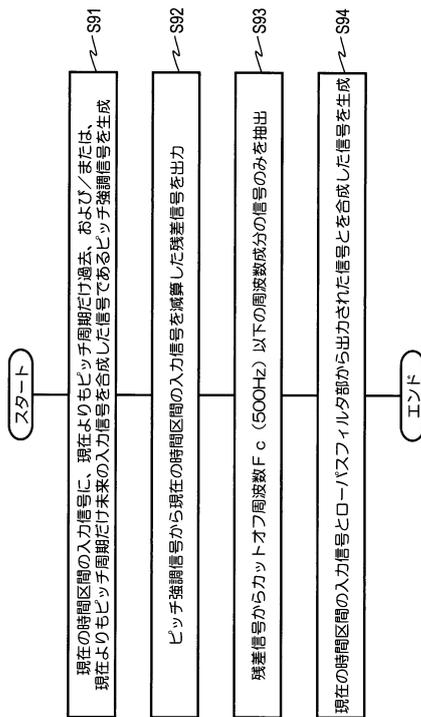


図2

【図3】

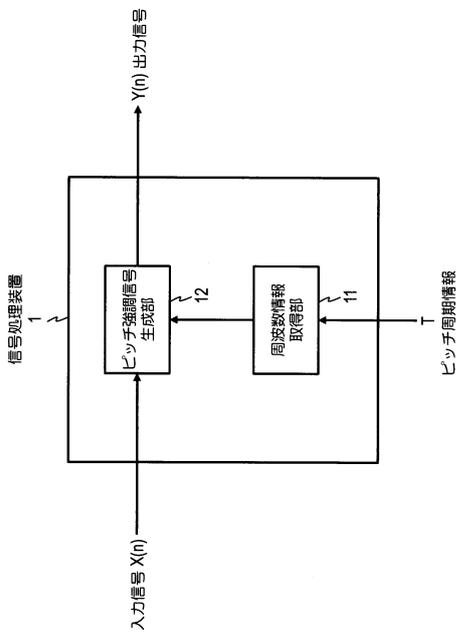


図3

【図4】

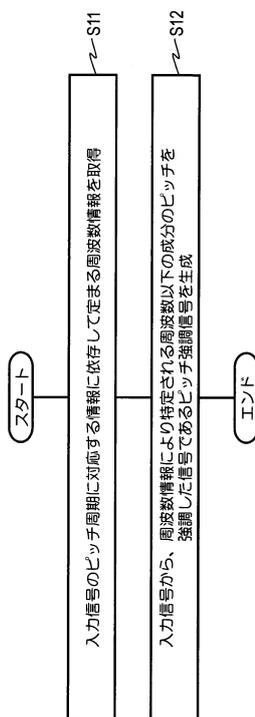


図4

【図5】

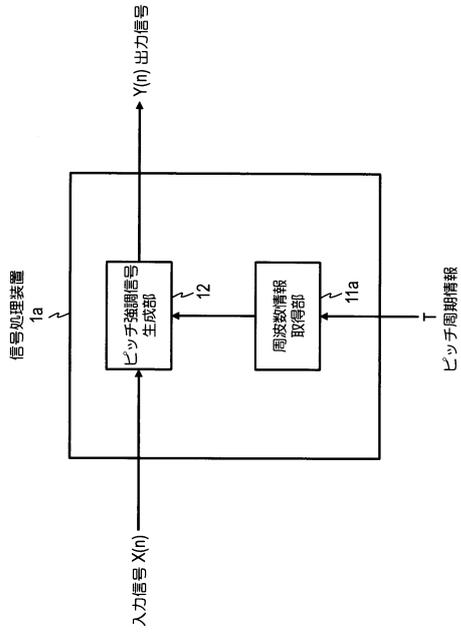


図5

【図6】

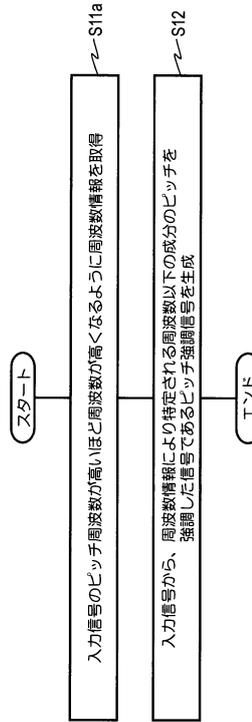


図6

【図7】

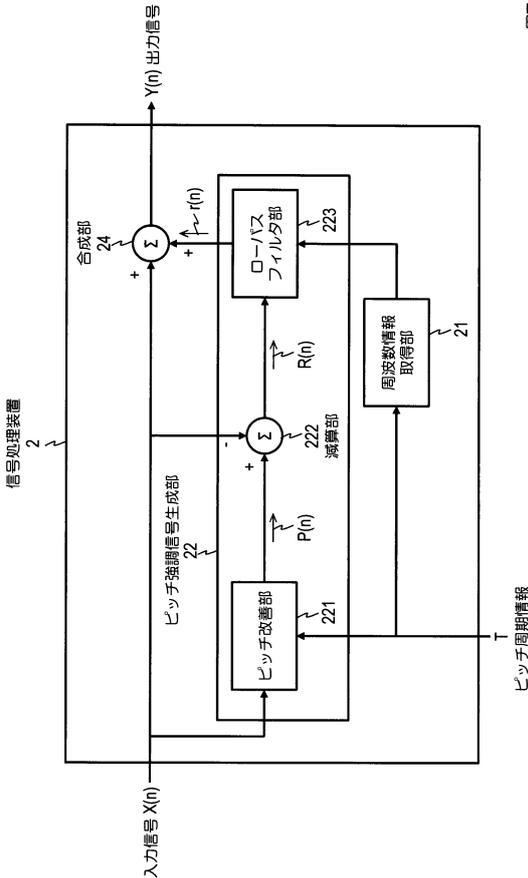


図7

【図8】

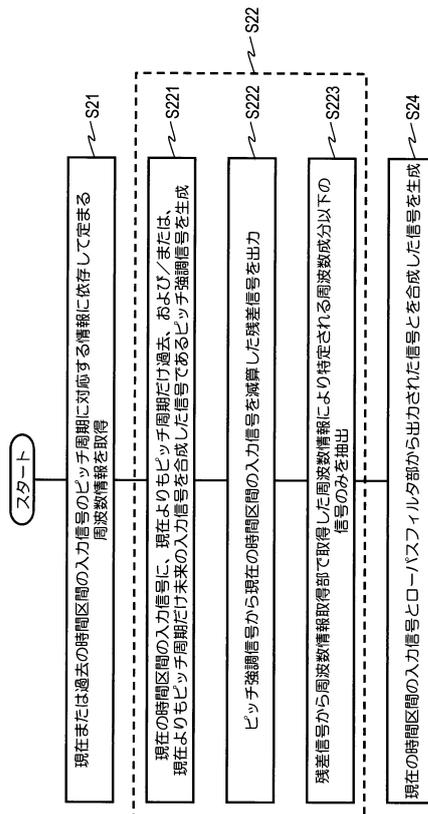


図8

【 図 9 】

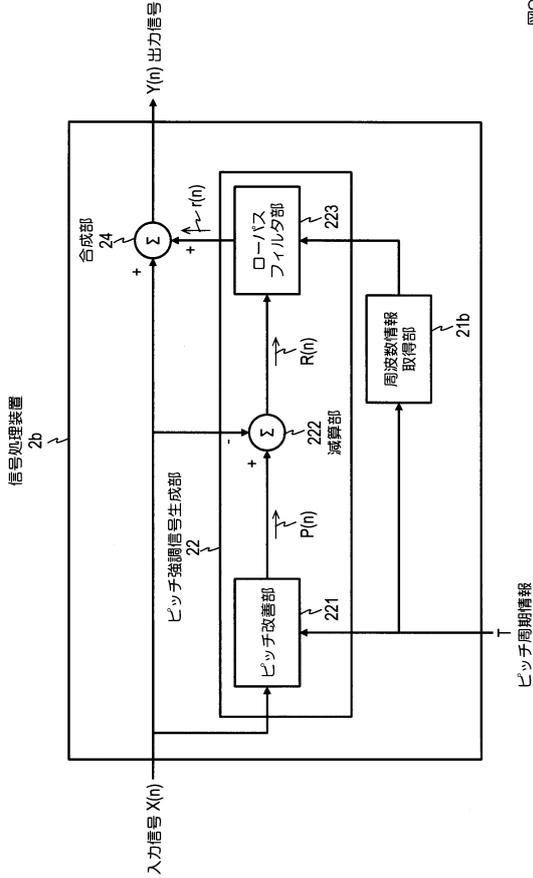


図9

【 図 10 】

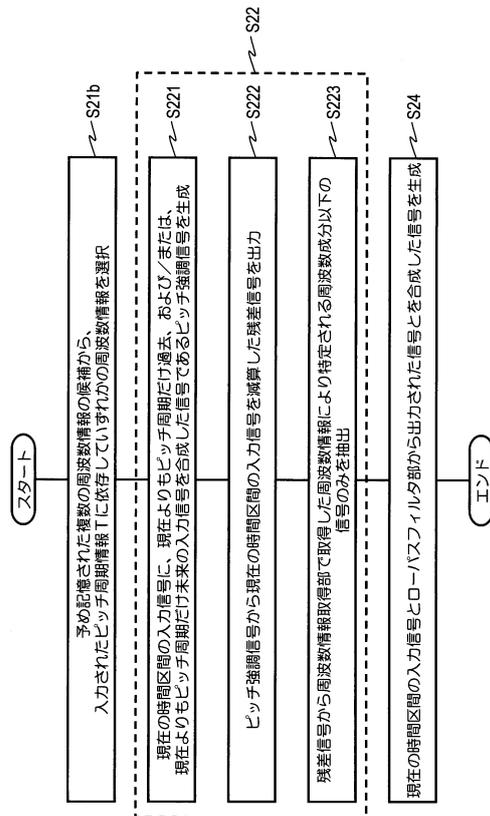


図10

【 図 11 】

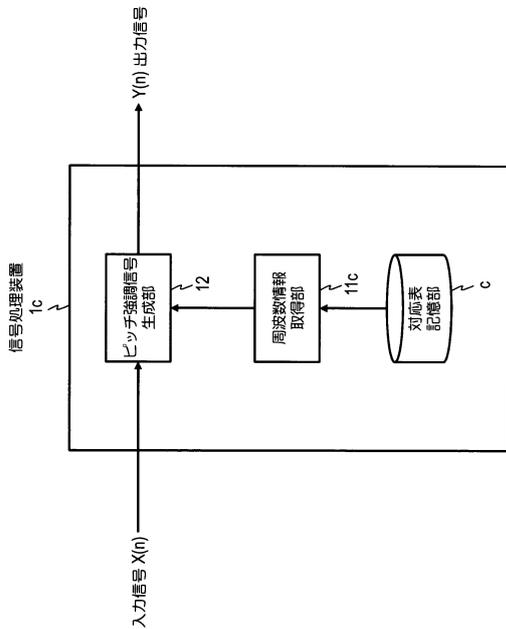


図11

【 図 12 】

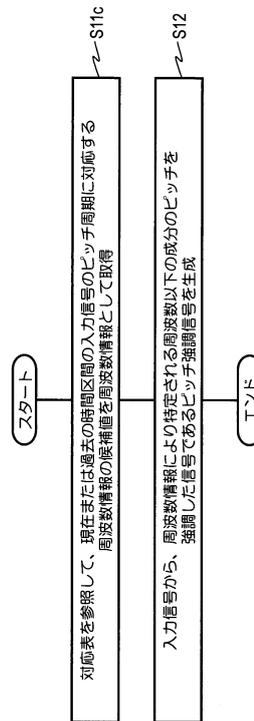


図12

【 図 1 3 】

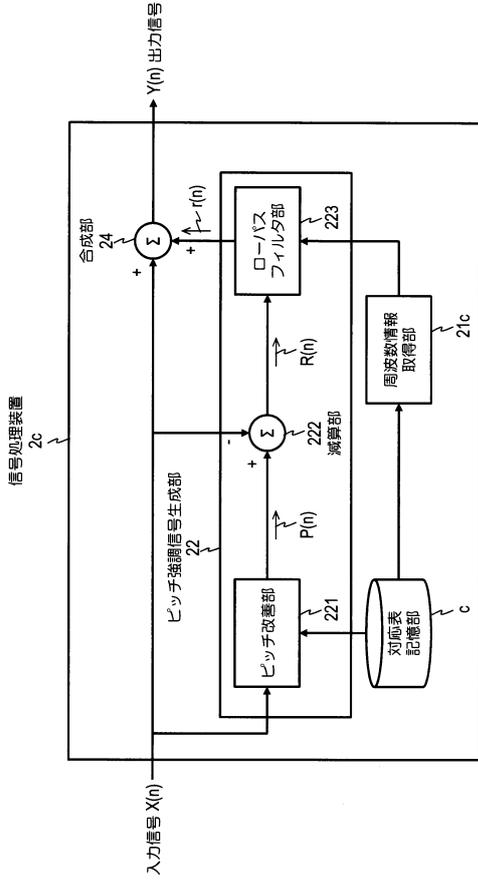


図13

【 図 1 4 】

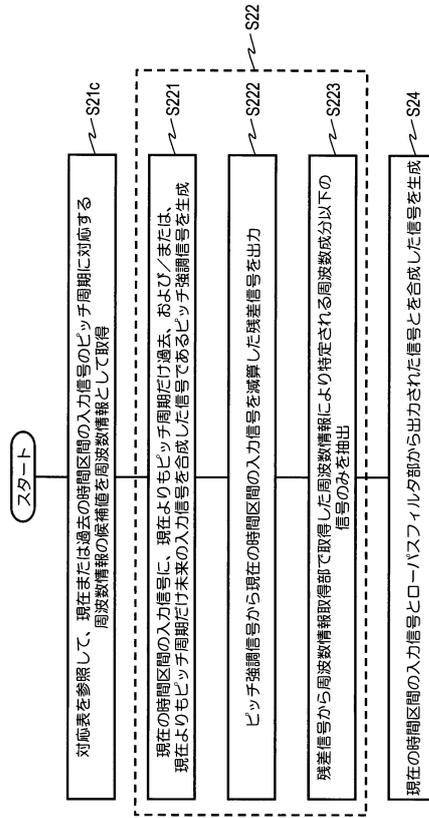


図14

【 図 1 5 】

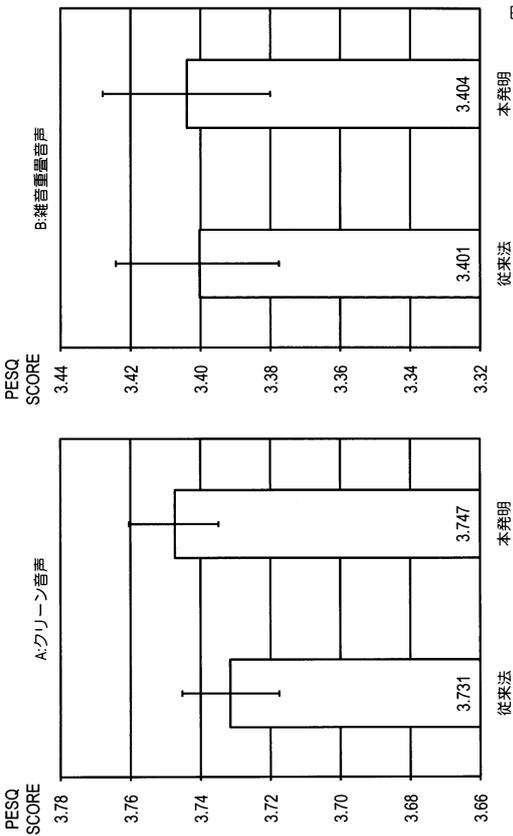


図15

フロントページの続き

- (72)発明者 原田 登
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内
- (72)発明者 千葉 大将
茨城県つくば市天王台一丁目1番1 国立大学法人筑波大学内
- (72)発明者 宮部 滋樹
茨城県つくば市天王台一丁目1番1 国立大学法人筑波大学内
- (72)発明者 山田 武志
茨城県つくば市天王台一丁目1番1 国立大学法人筑波大学内
- (72)発明者 牧野 昭二
茨城県つくば市天王台一丁目1番1 国立大学法人筑波大学内

審査官 富澤 直樹

- (56)参考文献 特表2005-528647(JP,A)
特開平07-146700(JP,A)
特開平08-076793(JP,A)
特開平09-081192(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G10L 19/26
G10L 21/02-21/0388