

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4108317号
(P4108317)

(45) 発行日 平成20年6月25日 (2008. 6. 25)

(24) 登録日 平成20年4月11日 (2008. 4. 11)

(51) Int. Cl.

F I

H03M 7/30 (2006.01)
G10L 19/04 (2006.01)
G10L 19/12 (2006.01)
G10L 19/00 (2006.01)

H03M 7/30 B
 G10L 9/14 J
 G10L 9/14 S
 G10L 9/18 A

請求項の数 57 (全 88 頁)

(21) 出願番号 特願2001-346987 (P2001-346987)
 (22) 出願日 平成13年11月13日 (2001. 11. 13)
 (65) 公開番号 特開2003-150200 (P2003-150200A)
 (43) 公開日 平成15年5月23日 (2003. 5. 23)
 審査請求日 平成14年10月15日 (2002. 10. 15)
 審判番号 不服2006-10112 (P2006-10112/J1)
 審判請求日 平成18年5月18日 (2006. 5. 18)

(73) 特許権者 000004237
 日本電気株式会社
 東京都港区芝五丁目7番1号
 (74) 代理人 100080816
 弁理士 加藤 朝道
 (72) 発明者 村島 淳
 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
 式会社内

合議体
 審判長 西山 昇
 審判官 松永 稔
 審判官 脇岡 剛

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 符号変換方法及び装置とプログラム並びに記憶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の符号列を、第2の符号列へ変換する符号変換方法において、
 前記第1の符号列から第1の線形予測係数と励振信号の情報を得て、前記第1の線形予測
 係数をもつフィルタを前記励振信号の情報から得られる励振信号で駆動することによって
 音声信号を生成するステップと、
 前記励振信号の情報に含まれる第1の適応コードブック遅延と前記音声信号を用いて、第
 2の適応コードブック遅延を選択し、前記第2の適応コードブック遅延に対応する符号を
 、第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力するステップと、
 を含む、ことを特徴とする符号変換方法。

【請求項 2】

第1の符号列を、第2の符号列へ変換する符号変換方法において、
 前記第1の符号列から第1の線形予測係数を得る第1のステップと、
 前記第1の符号列から励振信号の情報を得る第2のステップと、
 前記励振信号の情報から励振信号を得る第3のステップと、
 前記第1の線形予測係数をもつフィルタを前記励振信号により駆動することによって音
 声信号を生成する第4のステップと、
 前記励振信号の情報に含まれる第1の適応コードブック遅延を記憶保持する第5のステ
 ップと、
 前記第2の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第2の適応コードブ

10

20

ック遅延を記憶保持する第 6 のステップと、

記憶保持されている前記第 1 の適応コードブック遅延と、記憶保持されている前記第 2 の適応コードブック遅延と、前記音声信号を用いて第 2 の適応コードブック遅延を選択し、前記第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する第 7 のステップと、

を含む、ことを特徴とする符号変換方法。

【請求項 3】

前記第 5 のステップにおいて、

符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記第 1 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第 1 の適応コードブック遅延を保持し、

前記第 6 のステップにおいて、

前記サブフレーム毎に、前記第 2 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第 2 の適応コードブック遅延を保持し、

前記第 7 のステップにおいて、

記憶保持されている前記第 1 の適応コードブック遅延と、記憶保持されている前記第 2 の適応コードブック遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての前記第 1 の適応コードブック遅延および前記第 2 の適応コードブック遅延について、同じサブフレームに対応するものどうしで計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値と、前記第 1 の適応コードブック遅延とにより規定される範囲内にある遅延から、前記音声信号を用いて第 2 の適応コードブック遅延を選択する、ことを特徴とする請求項 2 記載の符号変換方法。

【請求項 4】

第 1 の符号列を、第 2 の符号列へ変換する符号変換方法において、

前記第 1 の符号列から第 1 の線形予測係数を得る第 1 のステップと、

前記第 1 の符号列から励振信号の情報を得る第 2 のステップと、

前記励振信号の情報から励振信号を得る第 3 のステップと、

前記第 1 の線形予測係数をもつフィルタを前記励振信号により駆動することによって音声信号を生成する第 4 のステップと、

符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記励振信号の情報に含まれる第 1 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第 1 の適応コードブック遅延を保持する第 5 のステップと、

前記サブフレーム毎に、前記第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第 2 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第 2 の適応コードブック遅延を保持する第 6 のステップと、

記憶保持されている前記第 1 の適応コードブック遅延と記憶保持されている前記第 2 の適応コードブック遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての第 1 の適応コードブック遅延および第 2 の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するものどうしで計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする第 7 のステップと、

前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、前記第 1 の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延から前記音声信号を用いて第 2 の適応コードブック遅延を選択し、前記第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する第 8 のステップと、

前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、前記第 1 の適応コードブック遅延とそれに対応する第 1 の遅延符号との関係と、前記第 2 の適応コードブック遅延とそれに対応する第 2 の遅延符号との関係とを利用して、前記第 1 の適応コードブック遅延を前記第 2 の適応コードブック遅延に対応付けることによって、前記第 1 の遅延符号から前記第 2 の遅延符号への変換を行い、前記第 2 の遅延符号を第 2 の符号列における適応

10

20

30

40

50

コードブック遅延の符号として出力する第 9 のステップと、
を含む、ことを特徴とする符号変換方法。

【請求項 5】

第 1 の符号列を、第 2 の符号列へ変換する符号変換方法において、
前記第 1 の符号列から第 1 の線形予測係数を得る第 1 のステップと、
前記第 1 の符号列から励振信号の情報を得る第 2 のステップと、
前記励振信号の情報から励振信号を得る第 3 のステップと、
前記第 1 の線形予測係数をもつフィルタを前記励振信号により駆動することによって音声
信号を生成する第 4 のステップと、

符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記励振信号の
情報に含まれる第 1 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフ
レーム数分の前記第 1 の適応コードブック遅延を保持する第 5 のステップと、

前記サブフレーム毎に、前記第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応す
る第 2 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の
前記第 2 の適応コードブック遅延を保持する第 6 のステップと、

記憶保持されている前記第 1 の適応コードブック遅延および現サブフレームの前記第 1 の
適応コードブック遅延に対して、連続するサブフレームの前記第 1 の適応コードブック遅
延の差分を計算し、前記差分の絶対値を計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記
サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする第 7 のステップと、

前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、過去に求められて記憶保
持されている前記第 2 の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範
囲内にある遅延から前記音声信号を用いて第 2 の適応コードブック遅延を選択し、前記第
2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延
の符号として出力する第 8 のステップと、

前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、前記第 1 の適応コードブ
ック遅延とそれに対応する第 1 の遅延符号との関係と、前記第 2 の適応コードブック遅延
とそれに対応する第 2 の遅延符号との関係とを利用して、前記第 1 の適応コードブック遅
延を前記第 2 の適応コードブック遅延に対応付けることによって、前記第 1 の遅延符号か
ら前記第 2 の遅延符号への変換を行い、前記第 2 の遅延符号を、第 2 の符号列における適
応コードブック遅延の符号として、出力する第 9 のステップと、

を含む、ことを特徴とする符号変換方法。

【請求項 6】

第 1 の符号列を、第 2 の符号列へ変換する符号変換方法において、
前記第 1 の符号列から第 1 の線形予測係数を得る第 1 のステップと、
前記第 1 の符号列から励振信号の情報を得る第 2 のステップと、
前記励振信号の情報から励振信号を得る第 3 のステップと、
前記第 1 の線形予測係数をもつフィルタを前記励振信号により駆動することによって音声
信号を生成する第 4 のステップと、

符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記励振信号の
情報に含まれる第 1 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフ
レーム数分の前記第 1 の適応コードブック遅延を保持する第 5 のステップと、

前記サブフレーム毎に、前記第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応す
る第 2 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の
前記第 2 の適応コードブック遅延を保持する第 6 のステップと、

前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、記憶保持されている前記
第 1 の適応コードブック遅延と記憶保持されている前記第 2 の適応コードブック遅延との
差分の絶対値を、保持されている全ての前記第 1 の適応コードブック遅延および前記第 2
の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するものどうしで計算し、前記
絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制
御値とし、

他のサブフレームでは、記憶保持されている前記第 1 の適応コードブック遅延および現サブフレームの前記第 1 の適応コードブック遅延に対して、連続するサブフレームの前記第 1 の適応コードブック遅延の差分を計算し、前記差分の絶対値を計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする第 7 のステップと、

前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームでは、前記第 1 の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延から前記音声信号を用いて第 2 の適応コードブック遅延を選択し、前記第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力し、

他のサブフレームでは、過去に求められて記憶保持されている前記第 2 の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延から前記音声信号を用いて第 2 の適応コードブック遅延を選択し、前記第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する第 8 のステップと、

を含む、ことを特徴とする符号変換方法。

【請求項 7】

前記第 8 のステップにおいて、前記範囲内にある遅延について、前記音声信号から自己相関または正規化自己相関を計算し、

前記自己相関または正規化自己相関が最大となる遅延を第 2 の適応コードブック遅延として選択する、ことを特徴とする請求項 2 から請求項 6 のいずれかに記載の符号変換方法。

【請求項 8】

第 1 の符号列を、第 2 の符号列へ変換する符号変換方法において、

前記第 1 の符号列から第 1 の線形予測係数と励振信号の情報を得て、前記第 1 の線形予測係数をもつフィルタを前記励振信号の情報から得られる第 1 の励振信号で駆動することによって音声信号を生成する第 1 のステップと、

前記第 1 の線形予測係数から第 2 の線形予測係数を得る第 2 のステップと、

前記励振信号の情報に含まれる第 1 の適応コードブック遅延と過去に計算されて記憶保持されている第 2 の励振信号とを用いて適応コードブック信号を順次生成し、

前記適応コードブック信号により前記第 2 の線形予測係数をもつ合成フィルタを駆動することで順次生成される第 1 の再構成音声信号と前記音声信号とを用いて適応コードブック信号と第 2 の適応コードブック遅延を選択し、

前記第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する第 3 のステップと、

前記選択された適応コードブック信号から第 2 の励振信号を得るステップと、

前記第 2 の励振信号を記憶保持する第 4 のステップと、

を含む、ことを特徴とする符号変換方法。

【請求項 9】

第 1 の符号列を、第 2 の符号列へ変換する符号変換方法において、

前記第 1 の符号列から第 1 の線形予測係数を得る第 1 のステップと、

前記第 1 の符号列から励振信号の情報を得る第 2 のステップと、

前記励振信号の情報から第 1 の励振信号を得る第 3 のステップと、

前記第 1 の線形予測係数をもつフィルタを前記第 1 の励振信号により駆動することによって音声信号を生成する第 4 のステップと、

前記第 1 の線形予測係数から第 2 の線形予測係数を得る第 5 のステップと、

前記励振信号の情報に含まれる第 1 の適応コードブック遅延を記憶保持する第 6 のステップと、

前記第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第 2 の適応コードブック遅延を記憶保持する第 7 のステップと、

記憶保持されている前記第 1 の適応コードブック遅延と、記憶保持されている前記第 2

10

20

30

40

50

の適応コードブック遅延とから、過去に計算されて記憶保持されている第 2 の励振信号から適応コードブック信号を順次生成し、

前記適応コードブック信号により前記第 2 の線形予測係数をもつ合成フィルタを駆動することで順次生成される第 1 の再構成音声信号と前記音声信号とを用いて適応コードブック信号と第 2 の適応コードブック遅延を選択し、

前記第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する第 8 のステップと、

前記選択された適応コードブック信号から第 2 の励振信号を得る第 9 のステップと、

前記第 2 の励振信号を記憶保持する第 10 のステップと、

を含む、ことを特徴とする符号変換方法。

10

【請求項 10】

前記第 6 のステップにおいて、符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記第 1 の適応コードブック遅延を順次記憶し、

あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第 1 の適応コードブック遅延を保持し、

前記第 7 のステップにおいて、前記サブフレーム毎に、前記第 2 の適応コードブック遅延を順次記憶し、

あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第 2 の適応コードブック遅延を保持し、

前記第 8 ステップにおいて、記憶保持されている前記第 1 の適応コードブック遅延と記憶保持されている前記第 2 の適応コードブック遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての前記第 1 の適応コードブック遅延および前記第 2 の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するものどうしで計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値と、前記第 1 の適応コードブック遅延とにより規定される範囲内にある遅延から、前記音声信号を用いて第 2 の適応コードブック遅延を選択する、ことを特徴とする、請求項 9 記載の符号変換方法。

20

【請求項 11】

第 1 の符号列を、第 2 の符号列へ変換する符号変換方法において、

前記第 1 の符号列から第 1 の線形予測係数を得る第 1 のステップと、

前記第 1 の符号列から励振信号の情報を得る第 2 のステップと、

前記励振信号の情報から第 1 の励振信号を得る第 3 のステップと、

前記第 1 の線形予測係数をもつフィルタを前記第 1 の励振信号により駆動することによって音声信号を生成する第 4 のステップと、

30

前記第 1 の線形予測係数から第 2 の線形予測係数を得る第 5 のステップと、

符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記励振信号の情報に含まれる第 1 の適応コードブック遅延を順次記憶し、

あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第 1 の適応コードブック遅延を保持する第 6 のステップと、

前記サブフレーム毎に、前記第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第 2 の適応コードブック遅延を順次記憶し、

あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第 2 の適応コードブック遅延を保持する第 7 のステップと、

40

記憶保持されている前記第 1 の適応コードブック遅延と、記憶保持されている前記第 2 の適応コードブック遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての前記第 1 の適応コードブック遅延および前記第 2 の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するものどうしで計算し、

前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、前記探索範囲制御値とする第 8 のステップと、

前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、前記第 1 の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、過去に計算されて記憶保持されている第 2 の励振信号から適応コードブック信号を順次生成し、

前記適応コードブック信号により前記第 2 の線形予測係数をもつ合成フィルタを駆動する

50

ことで順次生成される第 1 の再構成音声信号と前記音声信号とを用いて適応コードブック信号と第 2 の適応コードブック遅延を選択し、
前記第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する第 9 のステップと、
前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、前記第 1 の適応コードブック遅延とそれに対応する第 1 の遅延符号との関係と、前記第 2 の適応コードブック遅延とそれに対応する第 2 の遅延符号との関係とを利用して、前記第 1 の適応コードブック遅延を前記第 2 の適応コードブック遅延に対応付けることによって前記第 1 の遅延符号から前記第 2 の遅延符号への変換を行い、前記第 2 の遅延符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する第 10 のステップと、
前記選択された適応コードブック信号から第 2 の励振信号を得る第 11 のステップと、
前記第 2 の励振信号を記憶保持する第 12 のステップと、
を含む、ことを特徴とする符号変換方法。

10

【請求項 12】

第 1 の符号列を、第 2 の符号列へ変換する符号変換方法において、
前記第 1 の符号列から第 1 の線形予測係数を得る第 1 のステップと、
前記第 1 の符号列から励振信号の情報を得る第 2 のステップと、
前記励振信号の情報から第 1 の励振信号を得る第 3 のステップと、
前記第 1 の線形予測係数をもつフィルタを前記第 1 の励振信号により駆動することによって音声信号を生成する第 4 のステップと、
前記第 1 の線形予測係数から第 2 の線形予測係数を得る第 5 のステップと、
符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記励振信号の情報に含まれる第 1 の適応コードブック遅延を順次記憶し、
あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第 1 の適応コードブック遅延を保持する第 6 のステップと、
前記サブフレーム毎に、前記第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第 2 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第 2 の適応コードブック遅延を保持する第 7 のステップと、
記憶保持されている前記第 1 の適応コードブック遅延および現サブフレームの前記第 1 の適応コードブック遅延に対して、連続するサブフレームの前記第 1 の適応コードブック遅延の差分を計算し、前記差分の絶対値を計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする第 8 のステップと、
前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、過去に求められて記憶保持されている前記第 2 の適応コードブック遅延と探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、過去に計算されて記憶保持されている第 2 の励振信号から適応コードブック信号を順次生成し、
前記適応コードブック信号により前記第 2 の線形予測係数をもつ合成フィルタを駆動することで順次生成される第 1 の再構成音声信号と前記音声信号とを用いて適応コードブック信号と第 2 の適応コードブック遅延を選択し、前記第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する第 9 のステップと、
前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、前記第 1 の適応コードブック遅延とそれに対応する第 1 の遅延符号との関係と、前記第 2 の適応コードブック遅延とそれに対応する第 2 の遅延符号との関係とを利用して、前記第 1 の適応コードブック遅延を前記第 2 の適応コードブック遅延に対応付けることによって前記第 1 の遅延符号から前記第 2 の遅延符号への変換を行い、前記第 2 の遅延符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する第 10 のステップと、
前記選択された適応コードブック信号から第 2 の励振信号を得る第 10 のステップと、前記第 2 の励振信号を記憶保持する第 11 のステップと、
を含む、ことを特徴とする符号変換方法。

20

30

40

50

【請求項 13】

第1の符号列を、第2の符号列へ変換する符号変換方法において、
前記第1の符号列から第1の線形予測係数を得る第1のステップと、
前記第1の符号列から励振信号の情報を得る第2のステップと、
前記励振信号の情報から第1の励振信号を得る第3のステップと、
前記第1の線形予測係数をもつフィルタを前記第1の励振信号により駆動することによって音声信号を生成する第4のステップと、
前記第1の線形予測係数から第2の線形予測係数を得る第5のステップと、
符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記励振信号の
情報に含まれる第1の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフ
10 レーム数分の前記第1の適応コードブック遅延を保持する第6のステップと、
前記サブフレーム毎に、前記第2の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応す
る第2の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の
前記第2の適応コードブック遅延を保持する第7のステップと、
前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、記憶保持されている前記
第1の適応コードブック遅延と記憶保持されている前記第2の適応コードブック遅延との
差分の絶対値を、保持されている全ての前記第1の適応コードブック遅延および前記第2
の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するものどうしで計算し、前記
絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制
20 御値とし、
他のサブフレームでは、記憶保持されている前記第1の適応コードブック遅延および現サ
ブフレームの前記第1の適応コードブック遅延に対して、連続するサブフレームの前記第
1の適応コードブック遅延の差分を計算し、前記差分の絶対値を計算し、前記絶対値に重
み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする
第8のステップと、
前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームでは、前記第1の適応コードブック
遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、過去に計算され
て記憶保持されている第2の励振信号から適応コードブック信号を順次生成し、
前記適応コードブック信号により前記第2の線形予測係数をもつ合成フィルタを駆動する
ことで順次生成される第1の再構成音声信号と前記音声信号とを用いて適応コードブック
30 信号と第2の適応コードブック遅延を選択し、前記第2の適応コードブック遅延に対応す
る符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力し、
他のサブフレームでは、過去に求められて記憶保持されている前記第2の適応コードブッ
ク遅延と探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、過去に計算されて
記憶保持されている第2の励振信号から適応コードブック信号を順次生成し、
前記適応コードブック信号により前記第2の線形予測係数をもつ合成フィルタを駆動する
ことで順次生成される第1の再構成音声信号と前記音声信号とを用いて適応コードブック
信号と第2の適応コードブック遅延を選択し、
前記第2の適応コードブック遅延に対応する符号を第2の符号列における適応コードブッ
40 ク遅延の符号として出力する第9のステップと、
前記選択された適応コードブック信号から第2の励振信号を得る第10のステップと、
前記第2の励振信号を記憶保持する第11のステップと、
を含む、ことを特徴とする符号変換方法。

【請求項 14】

前記第9のステップにおいて、前記範囲内にある遅延について、前記第1の再構成音声信
号と前記音声信号との自乗誤差が最小となるような前記適応コードブック信号と遅延を選
択し、選択された前記遅延を第2の適応コードブック遅延とする、ことを特徴とする、請
求項9から請求項13のいずれか一に記載の符号変換方法。

【請求項 15】

第1の符号列を入力し第2の符号列へ変換して出力する符号変換装置において、

10

20

30

40

50

前記第 1 の符号列から第 1 の線形予測係数と励振信号の情報を得て、前記第 1 の線形予測係数をもつフィルタを前記励振信号の情報から得られる励振信号で駆動することによって音声信号を生成する音声復号回路と、

前記励振信号の情報に含まれる第 1 の適応コードブック遅延と、前記音声信号を用いて第 2 の適応コードブック遅延を選択し、前記第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する適応コードブック符号生成回路と、

を含む、ことを特徴とする符号変換装置。

【請求項 16】

第 1 の符号列を、第 2 の符号列へ変換する符号変換装置において、

10

前記第 1 の符号列から第 1 の線形予測係数を得る線形予測係数復号回路と、

前記第 1 の符号列から励振信号の情報を得る励振信号情報復号回路と、

前記励振信号の情報から励振信号を得る励振信号計算回路と、

前記第 1 の線形予測係数をもつフィルタを前記励振信号により駆動することによって音声信号を生成する合成フィルタと、

前記励振信号の情報に含まれる第 1 の適応コードブック遅延を記憶保持する適応コードブック遅延記憶回路と、

前記第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第 2 の適応コードブック遅延を記憶保持する第 2 の適応コードブック遅延記憶回路と、

記憶保持されている前記第 1 の適応コードブック遅延と、記憶保持されている前記第 2 の適応コードブック遅延と、前記音声信号を用いて第 2 の適応コードブック遅延を選択し、前記第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する適応コードブック符号化回路と、

20

を含む、ことを特徴とする符号変換装置。

【請求項 17】

前記適応コードブック遅延記憶回路において、

符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記第 1 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第 1 の適応コードブック遅延を保持する手段を備え、

前記第 2 の適応コードブック遅延記憶回路において、

30

前記サブフレーム毎に、前記第 2 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第 2 の適応コードブック遅延を保持する手段を備え、

前記適応コードブック符号化回路において、

記憶保持されている前記第 1 の適応コードブック遅延と記憶保持されている前記第 2 の適応コードブック遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての前記第 1 の適応コードブック遅延および前記第 2 の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するものどうして計算する手段と、

前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値と、前記第 1 の適応コードブック遅延とにより規定される範囲内にある遅延から、前記音声信号を用いて第 2 の適応コードブック遅延を選択する手段と、

40

を備えている、を特徴とする請求項 16 記載の符号変換装置。

【請求項 18】

第 1 の符号列を、第 2 の符号列へ変換する符号変換装置において、

前記第 1 の符号列から第 1 の線形予測係数を得る線形予測係数復号回路と、

前記第 1 の符号列から励振信号の情報を得る励振信号情報復号回路と、

前記励振信号の情報から励振信号を得る励振信号計算回路と、

前記第 1 の線形予測係数をもつフィルタを前記励振信号により駆動することによって音声信号を生成する合成フィルタと、

符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記励振信号の情報に含まれる第 1 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフ

50

レーム数分の前記第 1 の適応コードブック遅延を保持する適応コードブック遅延記憶回路と、

前記サブフレーム毎に、前記第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第 2 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第 2 の適応コードブック遅延を保持する第 2 の適応コードブック遅延記憶回路と、記憶保持されている前記第 1 の適応コードブック遅延と記憶保持されている前記第 2 の適応コードブック遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての第 1 の適応コードブック遅延および第 2 の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するものどうしで計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする適応コードブック遅延探索範囲制御回路と、

10

前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、前記第 1 の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延から前記音声信号を用いて第 2 の適応コードブック遅延を選択し、前記第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する適応コードブック符号化回路と、

前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、前記第 1 の適応コードブック遅延とそれに対応する第 1 の遅延符号との関係と、前記第 2 の適応コードブック遅延とそれに対応する第 2 の遅延符号との関係とを利用して、前記第 1 の適応コードブック遅延を前記第 2 の適応コードブック遅延に対応付けることによって前記第 1 の遅延符号から前記第 2 の遅延符号への変換を行い、前記第 2 の遅延符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する適応コードブック符号変換回路と、を含む、ことを特徴とする符号変換装置。

20

【請求項 19】

第 1 の符号列を、第 2 の符号列へ変換する符号変換装置において、

前記第 1 の符号列から第 1 の線形予測係数を得る線形予測係数復号回路と、

前記第 1 の符号列から励振信号の情報を得る励振信号情報復号回路と、

前記励振信号の情報から励振信号を得る励振信号計算回路と、

前記第 1 の線形予測係数をもつフィルタを前記励振信号により駆動することによって音声信号を生成する合成フィルタと、

符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記励振信号の情報に含まれる第 1 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第 1 の適応コードブック遅延を保持する適応コードブック遅延記憶回路と、前記サブフレーム毎に、前記第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第 2 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第 2 の適応コードブック遅延を保持する第 2 の適応コードブック遅延記憶回路と、

30

記憶保持されている前記第 1 の適応コードブック遅延および現サブフレームの前記第 1 の適応コードブック遅延に対して、連続するサブフレームの前記第 1 の適応コードブック遅延の差分を計算し、前記差分の絶対値を計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする適応コードブック遅延探索範囲制御回路と、

40

前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、過去に求められて記憶保持されている前記第 2 の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延から前記音声信号を用いて第 2 の適応コードブック遅延を選択し、前記第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する適応コードブック符号化回路と、

前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、前記第 1 の適応コードブック遅延とそれに対応する第 1 の遅延符号との関係と、前記第 2 の適応コードブック遅延とそれに対応する第 2 の遅延符号との関係とを利用して、前記第 1 の適応コードブック遅延を前記第 2 の適応コードブック遅延に対応付けることによって前記第 1 の遅延符号から

50

前記第 2 の遅延符号への変換を行い、前記第 2 の遅延符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する適応コードブック符号変換回路と、
を含む、ことを特徴とする符号変換装置。

【請求項 20】

第 1 の符号列を、第 2 の符号列へ変換する符号変換装置において、
前記第 1 の符号列から第 1 の線形予測係数を得る線形予測係数復号回路と、
前記第 1 の符号列から励振信号の情報を得る励振信号情報復号回路と、
前記励振信号の情報から励振信号を得る励振信号計算回路と、
前記第 1 の線形予測係数をもつフィルタを前記励振信号により駆動することによって音声信号を生成する合成フィルタと、

10

符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記励振信号の情報に含まれる第 1 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第 1 の適応コードブック遅延を保持する適応コードブック遅延記憶回路と、

前記サブフレーム毎に、前記第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第 2 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第 2 の適応コードブック遅延を保持する第 2 の適応コードブック遅延記憶回路と、
前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、記憶保持されている前記第 1 の適応コードブック遅延と記憶保持されている前記第 2 の適応コードブック遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての前記第 1 の適応コードブック遅延および前記第 2 の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するものどうしで計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とし、

20

他のサブフレームでは、記憶保持されている前記第 1 の適応コードブック遅延および現サブフレームの前記第 1 の適応コードブック遅延に対して、連続するサブフレームの前記第 1 の適応コードブック遅延の差分を計算し、前記差分の絶対値を計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする適応コードブック遅延探索範囲制御回路と、

前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームでは、前記第 1 の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延から前記音声信号を用いて第 2 の適応コードブック遅延を選択し、前記第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力し、

30

他のサブフレームでは、過去に求められて記憶保持されている前記第 2 の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延から前記音声信号を用いて第 2 の適応コードブック遅延を選択し、前記第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する適応コードブック符号化回路と、

を含む、ことを特徴とする符号変換装置。

【請求項 21】

前記適応コードブック符号化回路において、前記範囲内にある遅延について、前記音声信号から自己相関または正規化自己相関を計算し、前記自己相関または正規化自己相関が最大となる遅延を第 2 の適応コードブック遅延として選択する、ことを特徴とする請求項 16 から請求項 20 のいずれか一に記載の符号変換装置。

40

【請求項 22】

第 1 の符号列を、第 2 の符号列へ変換する符号変換装置において、
前記第 1 の符号列から第 1 の線形予測係数と励振信号の情報を得て、前記第 1 の線形予測係数をもつフィルタを前記励振信号の情報から得られる第 1 の励振信号で駆動することによって音声信号を生成する音声復号回路と、

前記第 1 の線形予測係数から第 2 の線形予測係数を得る線形予測係数符号変換回路と、
前記励振信号の情報に含まれる第 1 の適応コードブック遅延と過去に計算されて記憶保持

50

されている第2の励振信号とを用いて適応コードブック信号を順次生成し、前記適応コードブック信号により前記第2の線形予測係数をもつ合成フィルタを駆動することで順次生成される第1の再構成音声信号と前記音声信号とを用いて適応コードブック信号と第2の適応コードブック遅延を選択し、前記第2の適応コードブック遅延に対応する符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する適応コードブック符号生成回路と、

前記選択された適応コードブック信号から第2の励振信号を得る第2の励振信号計算回路と、

前記第2の励振信号を記憶保持する第2の励振信号記憶回路と、

を含む、ことを特徴とする符号変換装置。

10

【請求項23】

第1の符号列を、第2の符号列へ変換する符号変換装置において、

前記第1の符号列から第1の線形予測係数を得る線形予測係数復号回路と、

前記第1の符号列から励振信号の情報を得る励振信号情報復号回路と、

前記励振信号の情報から第1の励振信号を得る励振信号計算回路と、

前記第1の線形予測係数をもつフィルタを前記第1の励振信号により駆動することによって音声信号を生成する合成フィルタと、

前記第1の線形予測係数から第2の線形予測係数を得る線形予測係数符号化回路と、

前記励振信号の情報に含まれる第1の適応コードブック遅延を記憶保持する適応コードブック遅延記憶回路と、

20

前記第2の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第2の適応コードブック遅延を記憶保持する第2の適応コードブック遅延記憶回路と、

記憶保持されている前記第1の適応コードブック遅延と、記憶保持されている前記第2の適応コードブック遅延とから、過去に計算されて記憶保持されている第2の励振信号から適応コードブック信号を順次生成し、前記適応コードブック信号により前記第2の線形予測係数をもつ合成フィルタを駆動することで順次生成される第1の再構成音声信号と前記音声信号とを用いて適応コードブック信号と第2の適応コードブック遅延を選択し、前記第2の適応コードブック遅延に対応する符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する適応コードブック符号化回路と、

前記選択された適応コードブック信号から第2の励振信号を得る第2の励振信号計算回路と、

30

前記第2の励振信号を記憶保持する第2の励振信号記憶回路と、

を含む、ことを特徴とする符号変換装置。

【請求項24】

前記適応コードブック遅延記憶回路において、符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記第1の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第1の適応コードブック遅延を保持する手段を備え、

前記第2の適応コードブック遅延記憶回路において、前記サブフレーム毎に、前記第2の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第2の適応コードブック遅延を保持する手段を備え、

40

前記適応コードブック符号化回路が、

記憶保持されている前記第1の適応コードブック遅延と記憶保持されている前記第2の適応コードブック遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての前記第1の適応コードブック遅延および前記第2の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するものどうしで計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値と、前記第1の適応コードブック遅延とにより規定される範囲内にある遅延から、前記音声信号を用いて第2の適応コードブック遅延を選択する手段と、

を備えている、ことを特徴とする、請求項23記載の符号変換装置。

【請求項25】

50

第1の符号列を、第2の符号列へ変換する符号変換装置において、
前記第1の符号列から第1の線形予測係数を得る線形予測係数復号回路と、
前記第1の符号列から励振信号の情報を得る励振信号情報復号回路と、
前記励振信号の情報から第1の励振信号を得る励振信号計算回路と、
前記第1の線形予測係数をもつフィルタを前記第1の励振信号により駆動することによって音声信号を生成する合成フィルタと、
前記第1の線形予測係数から第2の線形予測係数を得る線形予測係数符号化回路と、
符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記励振信号の
情報に含まれる第1の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフ
レーム数分の前記第1の適応コードブック遅延を保持する適応コードブック遅延記憶回路
と、
前記サブフレーム毎に、前記第2の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応す
る第2の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の
前記第2の適応コードブック遅延を保持する第2の適応コードブック遅延記憶回路と、
記憶保持されている前記第1の適応コードブック遅延と記憶保持されている前記第2の適
応コードブック遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての前記第1の適応コードブ
ック遅延および前記第2の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するも
のどうして計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加
算した値を、前記探索範囲制御値とする適応コードブック遅延探索範囲制御回路と、
前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、前記第1の適応コードブ
ック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、過去に計算
されて記憶保持されている第2の励振信号から適応コードブック信号を順次生成し、前記
適応コードブック信号により前記第2の線形予測係数をもつ合成フィルタを駆動すること
で順次生成される第1の再構成音声信号と前記音声信号とを用いて適応コードブック信号
と第2の適応コードブック遅延を選択し、
前記第2の適応コードブック遅延に対応する符号を第2の符号列における適応コードブッ
ク遅延の符号として出力する適応コードブック符号化回路と、
前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、前記第1の適応コードブ
ック遅延とそれに対応する第1の遅延符号との関係と、前記第2の適応コードブック遅延
とそれに対応する第2の遅延符号との関係とを利用して、前記第1の適応コードブック遅
延を前記第2の適応コードブック遅延に対応付けることによって前記第1の遅延符号から
前記第2の遅延符号への変換を行い、前記第2の遅延符号を第2の符号列における適応コ
ードブック遅延の符号として出力する適応コードブック符号変換回路と、
前記選択された適応コードブック信号から第2の励振信号を得る第2の励振信号計算回路
と、
前記第2の励振信号を記憶保持する第2の励振信号記憶回路と、
を含む、ことを特徴とする符号変換装置。

【請求項26】

第1の符号列を、第2の符号列へ変換する符号変換方法において、
前記第1の符号列から第1の線形予測係数を得る線形予測係数復号回路と、
前記第1の符号列から励振信号の情報を得る励振信号情報復号回路と、
前記励振信号の情報から第1の励振信号を得る励振信号計算回路と、
前記第1の線形予測係数をもつフィルタを前記第1の励振信号により駆動することによっ
て音声信号を生成する合成フィルタと、
前記第1の線形予測係数から第2の線形予測係数を得る線形予測係数符号化回路と、
符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記励振信号の
情報に含まれる第1の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフ
レーム数分の前記第1の適応コードブック遅延を保持する適応コードブック遅延記憶回路
と、
前記サブフレーム毎に、前記第2の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応す

10

20

30

40

50

る第2の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第2の適応コードブック遅延を保持する第2の適応コードブック遅延記憶回路と、記憶保持されている前記第1の適応コードブック遅延および現サブフレームの前記第1の適応コードブック遅延に対して、連続するサブフレームの前記第1の適応コードブック遅延の差分を計算し、前記差分の絶対値を計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする適応コードブック遅延探索範囲制御回路と、

前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、過去に求められて記憶保持されている前記第2の適応コードブック遅延と探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、過去に計算されて記憶保持されている第2の励振信号から適応コードブック信号を順次生成し、前記適応コードブック信号により前記第2の線形予測係数をもつ合成フィルタを駆動することで順次生成される第1の再構成音声信号と前記音声信号とを用いて適応コードブック信号と第2の適応コードブック遅延を選択し、前記第2の適応コードブック遅延に対応する符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する適応コードブック符号化回路と、

前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、前記第1の適応コードブック遅延とそれに対応する第1の遅延符号との関係と、前記第2の適応コードブック遅延とそれに対応する第2の遅延符号との関係とを利用して、前記第1の適応コードブック遅延を前記第2の適応コードブック遅延に対応付けることによって前記第1の遅延符号から前記第2の遅延符号への変換を行い、前記第2の遅延符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する適応コードブック符号変換回路と、

前記選択された適応コードブック信号から第2の励振信号を得る第2の励振信号計算回路と、

前記第2の励振信号を記憶保持する第2の励振信号記憶回路と、

を含む、ことを特徴とする符号変換装置。

【請求項27】

第1の符号列を、第2の符号列へ変換する符号変換装置において、

前記第1の符号列から第1の線形予測係数を得る線形予測係数復号回路と、

前記第1の符号列から励振信号の情報を得る励振信号情報復号回路と、

前記励振信号の情報から第1の励振信号を得る励振信号計算回路と、

前記第1の線形予測係数をもつフィルタを前記第1の励振信号により駆動することによって音声信号を生成する合成フィルタと、

前記第1の線形予測係数から第2の線形予測係数を得る線形予測係数符号化回路と、

符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記励振信号の情報に含まれる第1の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第1の適応コードブック遅延を保持する適応コードブック遅延記憶回路と、

前記サブフレーム毎に、前記第2の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第2の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第2の適応コードブック遅延を保持する第2の適応コードブック遅延記憶回路と、

前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、記憶保持されている前記第1の適応コードブック遅延と記憶保持されている前記第2の適応コードブック遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての前記第1の適応コードブック遅延および前記第2の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するものどうしで計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とし、他のサブフレームでは、記憶保持されている前記第1の適応コードブック遅延および現サブフレームの前記第1の適応コードブック遅延に対して、連続するサブフレームの前記第1の適応コードブック遅延の差分を計算し、前記差分の絶対値を計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする適応コードブック遅延探索範囲制御回路と、

前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームでは、前記第 1 の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、過去に計算されて記憶保持されている第 2 の励振信号から適応コードブック信号を順次生成し、前記適応コードブック信号により前記第 2 の線形予測係数をもつ合成フィルタを駆動することで順次生成される第 1 の再構成音声信号と前記音声信号とを用いて適応コードブック信号と第 2 の適応コードブック遅延を選択し、前記第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力し、

他のサブフレームでは、過去に求められて記憶保持されている前記第 2 の適応コードブック遅延と探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、過去に計算されて記憶保持されている第 2 の励振信号から適応コードブック信号を順次生成し、前記適応コードブック信号により前記第 2 の線形予測係数をもつ合成フィルタを駆動することで順次生成される第 1 の再構成音声信号と前記音声信号とを用いて適応コードブック信号と第 2 の適応コードブック遅延を選択し、前記第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する適応コードブック符号化回路と、

前記選択された適応コードブック信号から第 2 の励振信号を得る第 2 の励振信号計算回路と、

前記第 2 の励振信号を記憶保持する第 2 の励振信号記憶回路と、

を含む、ことを特徴とする符号変換装置。

【請求項 28】

前記適応コードブック符号化回路において、

前記範囲内にある遅延について、前記第 1 の再構成音声信号と前記音声信号との自乗誤差が最小となるような前記適応コードブック信号と遅延を選択し、選択された前記遅延を第 2 の適応コードブック遅延とする、ことを特徴とする請求項 23 から請求項 27 のいずれかに記載の符号変換装置。

【請求項 29】

前記適応コードブック符号変換回路と前記適応コードブック符号生成回路の出力を入力し一方を選択して出力する切替器を備えている請求項 18、19、25、26 のいずれかに記載の符号変換装置。

【請求項 30】

第 1 の符号列を、第 2 の符号列へ変換する符号変換装置を構成するコンピュータに、

(1)前記第 1 の符号列から第 1 の線形予測係数と励振信号の情報を得て、前記第 1 の線形予測係数をもつフィルタを前記励振信号の情報から得られる励振信号で駆動することによって音声信号を生成する処理と、

(2)前記励振信号の情報に含まれる第 1 の適応コードブック遅延と前記音声信号を用いて第 2 の適応コードブック遅延を選択し、前記第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する処理、
を実行させるためのプログラム。

【請求項 31】

第 1 の符号列を、第 2 の符号列へ変換する符号変換装置を構成するコンピュータに、

(a)前記第 1 の符号列から第 1 の線形予測係数を得る処理と、

(b)前記第 1 の符号列から励振信号の情報を得る処理と、

(c)前記励振信号の情報から励振信号を得る処理と、

(d)前記第 1 の線形予測係数をもつフィルタを前記励振信号により駆動することによって音声信号を生成する処理と、

(e)前記励振信号の情報に含まれる第 1 の適応コードブック遅延を記憶保持する処理と、

、

(f)前記第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第 2 の適応コードブック遅延を記憶保持する処理と、

(g)記憶保持されている前記第 1 の適応コードブック遅延と、記憶保持されている前記

10

20

30

40

50

第2の適応コードブック遅延と、前記音声信号を用いて第2の適応コードブック遅延を選択し、前記第2の適応コードブック遅延に対応する符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する処理、

を実行させるためのプログラム。

【請求項32】

請求項31記載のプログラムにおいて、

(e)符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記第1の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第1の適応コードブック遅延を保持する処理と、

(f)前記サブフレーム毎に、前記第2の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第2の適応コードブック遅延を保持する処理と、

(g)記憶保持されている前記第1の適応コードブック遅延と記憶保持されている前記第2の適応コードブック遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての前記第1の適応コードブック遅延および前記第2の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するものどうしで計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値と、前記第1の適応コードブック遅延とにより規定される範囲内にある遅延から、前記音声信号を用いて第2の適応コードブック遅延を選択する処理、

を前記コンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項33】

第1の符号列を、第2の符号列へ変換する符号変換装置を構成するコンピュータに、

(a)前記第1の符号列から第1の線形予測係数を得る処理と、

(b)前記第1の符号列から励振信号の情報を得る処理と、

(c)前記励振信号の情報から励振信号を得る処理と、

(d)前記第1の線形予測係数をもつフィルタを前記励振信号により駆動することによって音声信号を生成する処理と、

(e)符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記励振信号の情報に含まれる第1の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第1の適応コードブック遅延を保持する処理と、

(f)前記サブフレーム毎に、前記第2の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第2の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第2の適応コードブック遅延を保持する処理と、

(g)記憶保持されている前記第1の適応コードブック遅延と記憶保持されている前記第2の適応コードブック遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての第1の適応コードブック遅延および第2の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するものどうしで計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする処理と、

(h)前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、前記第1の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延から前記音声信号を用いて第2の適応コードブック遅延を選択し、前記第2の適応コードブック遅延に対応する符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する処理と、

(i)前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、前記第1の適応コードブック遅延とそれに対応する第1の遅延符号との関係と、前記第2の適応コードブック遅延とそれに対応する第2の遅延符号との関係とを利用して、前記第1の適応コードブック遅延を前記第2の適応コードブック遅延に対応付けることによって前記第1の遅延符号から前記第2の遅延符号への変換を行い、前記第2の遅延符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する処理、

を実行させるためのプログラム。

【請求項34】

第1の符号列を、第2の符号列へ変換する符号変換装置を構成するコンピュータに、

(a)前記第1の符号列から第1の線形予測係数を得る処理と、

- (b)前記第 1 の符号列から励振信号の情報を得る処理と、
 - (c)前記励振信号の情報から励振信号を得る処理と、
 - (d)前記第 1 の線形予測係数をもつフィルタを前記励振信号により駆動することによって音声信号を生成する処理と、
 - (e)符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記励振信号の情報に含まれる第 1 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第 1 の適応コードブック遅延を保持する処理と、
 - (f)前記サブフレーム毎に、前記第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第 2 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第 2 の適応コードブック遅延を保持する処理と、
 - (g)記憶保持されている前記第 1 の適応コードブック遅延および現サブフレームの前記第 1 の適応コードブック遅延に対して、連続するサブフレームの前記第 1 の適応コードブック遅延の差分を計算し、前記差分の絶対値を計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする処理と、
 - (h)前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、過去に求められて記憶保持されている前記第 2 の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延から前記音声信号を用いて第 2 の適応コードブック遅延を選択し、前記第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する処理と、
 - (i)前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、前記第 1 の適応コードブック遅延とそれに対応する第 1 の遅延符号との関係と、前記第 2 の適応コードブック遅延とそれに対応する第 2 の遅延符号との関係とを利用して、前記第 1 の適応コードブック遅延を前記第 2 の適応コードブック遅延に対応付けることによって前記第 1 の遅延符号から前記第 2 の遅延符号への変換を行い、前記第 2 の遅延符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する処理、
- を実行させるためのプログラム。

10

20

【請求項 35】

- 第 1 の符号列を、第 2 の符号列へ変換する符号変換装置を構成するコンピュータに、
- (a)前記第 1 の符号列から第 1 の線形予測係数を得る処理と、
 - (b)前記第 1 の符号列から励振信号の情報を得る処理と、
 - (c)前記励振信号の情報から励振信号を得る処理と、
 - (d)前記第 1 の線形予測係数をもつフィルタを前記励振信号により駆動することによって音声信号を生成する処理と、
 - (e)符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記励振信号の情報に含まれる第 1 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第 1 の適応コードブック遅延を保持する処理と、
 - (f)前記サブフレーム毎に、前記第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第 2 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第 2 の適応コードブック遅延を保持する処理と、
 - (g)前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、記憶保持されている前記第 1 の適応コードブック遅延と記憶保持されている前記第 2 の適応コードブック遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての前記第 1 の適応コードブック遅延および前記第 2 の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するものどうしで計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とし、
- 他のサブフレームでは、記憶保持されている前記第 1 の適応コードブック遅延および現サブフレームの前記第 1 の適応コードブック遅延に対して、連続するサブフレームの前記第 1 の適応コードブック遅延の差分を計算し、前記差分の絶対値を計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする処理と、

30

40

50

(h)前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームでは、前記第1の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延から前記音声信号を用いて第2の適応コードブック遅延を選択し、
前記第2の適応コードブック遅延に対応する符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力し、
他のサブフレームでは、過去に求められて記憶保持されている前記第2の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延から前記音声信号を用いて第2の適応コードブック遅延を選択し、
前記第2の適応コードブック遅延に対応する符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する処理、
を実行させるためのプログラム。

10

【請求項36】

請求項31から請求項35のいずれかに記載のプログラムにおいて、

(h)前記範囲内にある遅延について、前記音声信号から自己相関または正規化自己相関を計算し、前記自己相関または正規化自己相関が最大となる遅延を第2の適応コードブック遅延として選択する処理、
を前記コンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項37】

第1の符号列を、第2の符号列へ変換する符号変換装置を構成するコンピュータに、

(1)前記第1の符号列から第1の線形予測係数と励振信号の情報を得て、前記第1の線形予測係数をもつフィルタを前記励振信号の情報から得られる第1の励振信号で駆動することによって音声信号を生成する処理と、

20

(2)前記第1の線形予測係数から第2の線形予測係数を得る処理と、

(3)前記励振信号の情報に含まれる第1の適応コードブック遅延と過去に計算されて記憶保持されている第2の励振信号とを用いて適応コードブック信号を順次生成し、前記適応コードブック信号により前記第2の線形予測係数をもつ合成フィルタを駆動することで順次生成される第1の再構成音声信号と前記音声信号とを用いて適応コードブック信号と第2の適応コードブック遅延を選択し、前記第2の適応コードブック遅延に対応する符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する処理と、

(4)前記選択された適応コードブック信号から第2の励振信号を得る処理と、

30

(5)前記第2の励振信号を記憶保持する処理、

を実行させるためのプログラム。

【請求項38】

第1の符号列を、第2の符号列へ変換する符号変換装置を構成するコンピュータに、

(a)前記第1の符号列から第1の線形予測係数を得る処理と、

(b)前記第1の符号列から励振信号の情報を得る処理と、

(c)前記励振信号の情報から第1の励振信号を得る処理と、

(d)前記第1の線形予測係数をもつフィルタを前記第1の励振信号により駆動することによって音声信号を生成する処理と、

(e)前記第1の線形予測係数から第2の線形予測係数を得る処理と、

40

(f)前記励振信号の情報に含まれる第1の適応コードブック遅延を記憶保持する処理と、

(g)前記第2の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第2の適応コードブック遅延を記憶保持する処理と、

(h)記憶保持されている前記第1の適応コードブック遅延と、記憶保持されている前記第2の適応コードブック遅延とから、過去に計算されて記憶保持されている第2の励振信号から適応コードブック信号を順次生成し、

前記適応コードブック信号により前記第2の線形予測係数をもつ合成フィルタを駆動することで順次生成される第1の再構成音声信号と前記音声信号とを用いて適応コードブック信号と第2の適応コードブック遅延を選択し、

50

前記第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する処理と、

(i) 前記選択された適応コードブック信号から第 2 の励振信号を得る処理と、

(j) 前記第 2 の励振信号を記憶保持する処理、
を実行させるためのプログラム。

【請求項 39】

請求項 38 記載のプログラムにおいて、

(f) 符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記第 1 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第 1 の適応コードブック遅延を保持する処理と、

(g) 前記サブフレーム毎に、前記第 2 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第 2 の適応コードブック遅延を保持する処理と、

(h) 記憶保持されている前記第 1 の適応コードブック遅延と記憶保持されている前記第 2 の適応コードブック遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての前記第 1 の適応コードブック遅延および前記第 2 の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するものどうして計算し、

前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値と、前記第 1 の適応コードブック遅延とにより規定される範囲内にある遅延から、前記音声信号を用いて第 2 の適応コードブック遅延を選択する処理、

を前記コンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項 40】

第 1 の符号列を、第 2 の符号列へ変換する符号変換装置を構成するコンピュータに、

(a) 前記第 1 の符号列から第 1 の線形予測係数を得る処理と、

(b) 前記第 1 の符号列から励振信号の情報を得る処理と、

(c) 前記励振信号の情報から第 1 の励振信号を得る処理と、

(d) 前記第 1 の線形予測係数をもつフィルタを前記第 1 の励振信号により駆動することによって音声信号を生成する処理と、

(e) 前記第 1 の線形予測係数から第 2 の線形予測係数を得る処理と、

(f) 符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記励振信号の情報に含まれる第 1 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第 1 の適応コードブック遅延を保持する処理と、

(g) 前記サブフレーム毎に、前記第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第 2 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第 2 の適応コードブック遅延を保持する処理と、

(h) 記憶保持されている前記第 1 の適応コードブック遅延と記憶保持されている前記第 2 の適応コードブック遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての前記第 1 の適応コードブック遅延および前記第 2 の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するものどうして計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、前記探索範囲制御値とする処理と、

(i) 前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、前記第 1 の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、過去に計算されて記憶保持されている第 2 の励振信号から適応コードブック信号を順次生成し、前記適応コードブック信号により前記第 2 の線形予測係数をもつ合成フィルタを駆動することで順次生成される第 1 の再構成音声信号と前記音声信号とを用いて適応コードブック信号と第 2 の適応コードブック遅延を選択し、

前記第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する処理と、

(j) 前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、前記第 1 の適応コードブック遅延とそれに対応する第 1 の遅延符号との関係と、前記第 2 の適応コードブック遅延とそれに対応する第 2 の遅延符号との関係とを利用して、前記第 1 の適応コードブック

10

20

30

40

50

ク遅延を前記第2の適応コードブック遅延に対応付けることによって前記第1の遅延符号から前記第2の遅延符号への変換を行い、前記第2の遅延符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する処理と、

(k)前記選択された適応コードブック信号から第2の励振信号を得る処理と、

(l)前記第2の励振信号を記憶保持する処理、

を実行させるためのプログラム。

【請求項41】

第1の符号列を、第2の符号列へ変換する符号変換装置を構成するコンピュータに、

(a)前記第1の符号列から第1の線形予測係数を得る処理と、

(b)前記第1の符号列から励振信号の情報を得る処理と、

(c)前記励振信号の情報から第1の励振信号を得る処理と、

(d)前記第1の線形予測係数をもつフィルタを前記第1の励振信号により駆動することによって音声信号を生成する処理と、

(e)前記第1の線形予測係数から第2の線形予測係数を得る処理と、

(f)符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記励振信号の情報に含まれる第1の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第1の適応コードブック遅延を保持する処理と、

(g)前記サブフレーム毎に、前記第2の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第2の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第2の適応コードブック遅延を保持する処理と、

(h)記憶保持されている前記第1の適応コードブック遅延および現サブフレームの前記第1の適応コードブック遅延に対して、連続するサブフレームの前記第1の適応コードブック遅延の差分を計算し、

前記差分の絶対値を計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする処理と、

(i)前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、過去に求められて記憶保持されている前記第2の適応コードブック遅延と探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、過去に計算されて記憶保持されている第2の励振信号から適応コードブック信号を順次生成し、

前記適応コードブック信号により前記第2の線形予測係数をもつ合成フィルタを駆動することで順次生成される第1の再構成音声信号と前記音声信号とを用いて適応コードブック信号と第2の適応コードブック遅延を選択し、

前記第2の適応コードブック遅延に対応する符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する処理と、

(j)前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、前記第1の適応コードブック遅延とそれに対応する第1の遅延符号との関係と、前記第2の適応コードブック遅延とそれに対応する第2の遅延符号との関係とを利用して、前記第1の適応コードブック遅延を前記第2の適応コードブック遅延に対応付けることによって前記第1の遅延符号から前記第2の遅延符号への変換を行い、前記第2の遅延符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する処理と、

(k)前記選択された適応コードブック信号から第2の励振信号を得る処理と、

(l)前記第2の励振信号を記憶保持する処理、

を実行させるためのプログラム。

【請求項42】

第1の符号列を、第2の符号列へ変換する符号変換装置を構成するコンピュータに、

(a)前記第1の符号列から第1の線形予測係数を得る処理と、

(b)前記第1の符号列から励振信号の情報を得る処理と、

(c)前記励振信号の情報から第1の励振信号を得る処理と、

(d)前記第1の線形予測係数をもつフィルタを前記第1の励振信号により駆動することによって音声信号を生成する処理と、

- (e)前記第 1 の線形予測係数から第 2 の線形予測係数を得る処理と、
- (f)符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記励振信号の情報に含まれる第 1 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第 1 の適応コードブック遅延を保持する処理と、
- (g)前記サブフレーム毎に、前記第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第 2 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第 2 の適応コードブック遅延を保持する処理と、
- (h)前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、記憶保持されている前記第 1 の適応コードブック遅延と記憶保持されている前記第 2 の適応コードブック遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての前記第 1 の適応コードブック遅延および前記第 2 の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するものどうしで計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とし、他のサブフレームでは、記憶保持されている前記第 1 の適応コードブック遅延および現サブフレームの前記第 1 の適応コードブック遅延に対して、連続するサブフレームの前記第 1 の適応コードブック遅延の差分を計算し、前記差分の絶対値を計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする処理と、
- (i)前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームでは、前記第 1 の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、過去に計算されて記憶保持されている第 2 の励振信号から適応コードブック信号を順次生成し、前記適応コードブック信号により前記第 2 の線形予測係数をもつ合成フィルタを駆動することで順次生成される第 1 の再構成音声信号と前記音声信号とを用いて適応コードブック信号と第 2 の適応コードブック遅延を選択し、前記第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力し、他のサブフレームでは、過去に求められて記憶保持されている前記第 2 の適応コードブック遅延と探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、過去に計算されて記憶保持されている第 2 の励振信号から適応コードブック信号を順次生成し、前記適応コードブック信号により前記第 2 の線形予測係数をもつ合成フィルタを駆動することで順次生成される第 1 の再構成音声信号と前記音声信号とを用いて適応コードブック信号と第 2 の適応コードブック遅延を選択し、前記第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する処理と、
- (j)前記選択された適応コードブック信号から第 2 の励振信号を得る処理と、
- (k)前記第 2 の励振信号を記憶保持する処理、
- を実行させるためのプログラム。

【請求項 4 3】

請求項 3 8 から請求項 4 2 のいずれかーに記載のプログラムにおいて、

- (i)前記範囲内にある遅延について、前記第 1 の再構成音声信号と前記音声信号との自乗誤差が最小となるような前記適応コードブック信号と遅延を選択し、選択された前記遅延を第 2 の適応コードブック遅延とする処理、を前記コンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項 4 4】

請求項 3 0 から請求項 4 3 のいずれかーに記載の前記プログラムを記録した記録媒体。

【請求項 4 5】

前記適応コードブック符号化回路と前記適応コードブック符号変換回路からの出力を入力し、このうち的一方を、第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する切替器を備えている、ことを特徴とする請求項 1 8、1 9、2 5、2 6 のいずれかーに記載の符号変換装置。

【請求項 4 6】

音声信号をスペクトル分析してスペクトル包絡成分と残差成分に分解しスペクトル包絡成

10

20

30

40

50

分をスペクトルパラメータで表し、残差成分を表現する信号成分を有するコードブックから符号化すべき音声信号の残差波形に最も近いものを選択する符号化方式準拠の第1の方式で音声信号を符号化した符号を多重してなる符号列データを符号分離回路に入力し、前記符号分離回路にて分離された符号に基づき、前記第1の方式とは別の第2の方式に準拠する符号に変換し、該変換された符号を符号多重回路に供給し、前記符号多重回路から前記変換された符号を多重してなる符号列データを出力する符号変換装置において、前記符号分離回路で分離された線形予測係数符号に基づき前記第1の方式で復号してなる第1の線形予測係数を生成する回路と、前記符号分離回路で分離された適応コードブック符号、ゲイン符号を含む励振信号情報を入力として受け取って復号し、前記第1の線形予測係数をもつ線形予測合成フィルタを、前記励振信号情報から得られる励振信号で駆動することで音声信号を合成出力する音声復号回路と、前記励振信号情報より復号された第1の適応コードブック遅延と、前記音声復号回路で合成された前記音声信号に基づき、第2の適応コードブック遅延を選択し、前記第2の適応コードブック遅延に対応する符号を第2の方式の符号列データにおける適応コードブック遅延の符号として出力する適応コードブック符号生成回路と、を含む、ことを特徴とする符号変換装置。

10

【請求項47】

前記適応コードブック符号生成回路が、第1の記憶手段に記憶されている第1の適応コードブック遅延と、第2の記憶手段に記憶されている第2の適応コードブック遅延とから探索範囲制御値を計算するACB遅延探索範囲制御手段と、前記励振信号情報に含まれる第1の適応コードブック遅延と、前記探索範囲制御値により規定される値の範囲内にある遅延のうち、前記音声信号から自己相関を計算し、前記自己相関が最大となる前記遅延を選択し、選択された前記遅延を第2の適応コードブック遅延とし、前記第2の適応コードブック遅延に対応する符号を、第2の方式の符号列データにおける適応コードブック遅延として出力するとともに、選択された前記第2の適応コードブック遅延を前記第2の記憶手段に記憶するACB符号化手段と、を備えている、ことを特徴とする請求項46記載の符号変換装置。

20

【請求項48】

前記ACB遅延探索範囲制御手段が、前記第1の記憶手段に記憶されている前記第1の適応コードブック遅延と、前記第2の記憶手段に記憶されている前記第2の適応コードブック遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての前記第1の適応コードブック遅延および前記第2の適応コードブック遅延について、同じサブフレームに対応するものどうして計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、前記探索範囲制御値とする、ことを特徴とする請求項47記載の符号変換装置。

30

【請求項49】

前記符号分離回路で分離出力された適応コードブック遅延符号を入力し、適応コードブック遅延符号を第1の符号化方式により復号可能な符号に変換し、変換された適応コードブック遅延符号を、第2の適応コードブック遅延符号として符号多重回路へ出力する適応コードブック符号変換回路を備え、前記適応コードブック符号変換回路の出力と、前記適応コードブック符号生成回路の出力を入力し一方の出力を選択して前記符号多重回路に供給する切替器を備えている、ことを特徴とする請求項46記載の符号変換装置。

40

【請求項50】

予め定められたサブフレームで、前記適応コードブック符号変換回路の出力が前記切替器を介して前記符号多重回路に供給され、前記適応コードブック符号変換回路から出力される第2の適応コードブック遅延情報が、前記適応コードブック符号生成回路に供給され記憶手段に記憶される、ことを特徴とする請求項49記載の符号変換装置。

【請求項51】

前記適応コードブック符号生成回路は、第1の記憶手段に記憶されている過去の第1の適

50

応コードブック遅延および現サブフレームの第 1 の適応コードブック遅延に対して連続するサブフレームの第 1 の適応コードブック符号遅延の差分を計算し、前記差分の絶対値を計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、前記探索範囲制御値とする A C B 遅延探索範囲制御手段と、

フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、過去に求められて記憶保持されている第 2 の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延から前記音声信号を用いて自己相関を計算し、自己相関が最大となる第 2 の適応コードブック遅延を選択し、前記第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する A C B 符号化手段と、
を備えている、ことを特徴とする請求項 4 9 記載の符号変換装置。

10

【請求項 5 2】

前記適応コードブック符号生成回路が、前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、第 1 の記憶手段に記憶されている前記第 1 の適応コードブック遅延と、第 2 の記憶手段に記憶されている前記第 2 の適応コードブック遅延との差分の絶対値を、記憶保持されている全ての前記第 1 の適応コードブック遅延および前記第 2 の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するものどうして計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とし、

他のサブフレームでは、記憶保持されている前記第 1 の適応コードブック遅延および現サブフレームの前記第 1 の適応コードブック遅延に対して、連続するサブフレームの前記第 1 の適応コードブック遅延の差分を計算し、前記差分の絶対値を計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする A C B 遅延探索範囲制御手段と、

20

前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームでは、前記第 1 の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延から前記音声信号を用いて第 2 の適応コードブック遅延を選択し、前記第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力し、

他のサブフレームでは、過去に求められて記憶保持されている前記第 2 の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延から前記音声信号を用いて第 2 の適応コードブック遅延を選択し、前記第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する A C B 符号化手段と、

30

を備えている、ことを特徴とする請求項 4 6 記載の符号変換装置。

【請求項 5 3】

前記適応コードブック符号生成回路は、前記第 1 の線形予測係数を用いて聴感重み付けフィルタを構成し、前記音声復号回路から出力される前記音声信号により聴感重み付けフィルタを駆動して得られる聴感重み付け音声信号を、前記 A C B 符号化手段へ出力する重み付け信号計算手段を備えている、ことを特徴とする請求項 4 7 記載の符号変換装置。

【請求項 5 4】

前記符号分離回路から入力した第 1 の固定コードブック(「F C B 符号」という)を、前記第 1 の方式における符号と前記第 2 の方式における符号との対応関係を用いて読み替えることにより第 2 の F C B 符号を取得し、前記第 2 の方式における F C B 復号方法により復号可能な符号として前記符号多重回路へ出力する固定コードブック符号変換回路と、

40

前記符号分離回路から入力した第 1 のゲイン符号を、前記第 1 の方式におけるゲイン復号方法により復号して、第 1 のゲインを取得し、前記第 1 のゲインを、前記第 2 の方式におけるゲインの量子化方法および符号化方法により量子化および符号化して第 2 のゲイン符号を取得し、前記第 2 のゲイン符号を前記第 2 の方式におけるゲイン復号方法により復号可能な符号として前記符号多重回路 1 0 2 へ出力するゲイン符号変換回路と、

を備えている、ことを特徴とする請求項 4 6 乃至 5 3 のいずれかーに記載の符号変換装置。

【請求項 5 5】

50

音声信号をスペクトル分析してスペクトル包絡成分と残差成分に分解しスペクトル包絡成分をスペクトルパラメータで表し、残差成分を表現する信号成分を有するコードブックから符号化すべき音声信号の残差波形に最も近いものを選択する符号化方式準拠の第1の方式で音声信号を符号化した符号を多重してなる符号列データを符号分離回路に入力し、前記符号分離回路にて分離された符号に基づき、前記第1の方式とは別の第2の方式に準拠する符号に変換し、該変換された符号を符号多重回路に供給し、前記符号多重回路から前記変換された符号を多重してなる符号列データを出力する符号変換装置において、
前記符号分離回路で分離された線形予測係数符号に基づき、前記第1の方式、第2の方式で復号してなる第1、第2の線形予測係数を生成する回路と、
前記符号分離回路で分離された適応コードブック符号を含む励振信号情報を入力として受け取って復号し、前記第1の線形予測係数をもつ合成フィルタを、前記励振信号情報から得られる励振信号で駆動することで音声信号を合成出力する音声復号回路と、
適応コードブック符号生成回路と、
インパルス応答計算回路と、
固定コードブック符号生成回路と、
ゲイン符号生成回路と、
第2の励振信号計算回路と、
第2の励振信号記憶回路と、
を備え、
前記適応コードブック符号生成回路は、
前記音声復号回路から復号音声と、前記第1、第2の線形予測係数とから第1の目標信号を計算する手段と、
前記第2の励振信号記憶回路に記憶保持される過去の第2の励振信号と、前記インパルス応答計算回路からのインパルス応答信号と前記第1の目標信号とから、第2の適応コードブック遅延と第2の適応コードブック信号および最適適応コードブックゲインを求める手段と、
前記第1の目標信号を前記固定コードブック符号生成回路と前記ゲイン符号生成回路へ出力し、前記最適適応コードブックゲインを、前記固定コードブック符号生成回路へ出力し、前記第2の適応コードブック信号を前記固定コードブック符号生成回路と前記ゲイン符号生成回路と前記第2の励振信号計算回路へ出力し、第2の適応コードブック遅延に対応する第2の方式により復号可能な符号を、第2の適応コードブック符号として前記符号多重回路へ出力する手段と、
を備え、
前記インパルス応答計算回路は、
前記第1、第2の線形予測係数を用いて聴感重み付け合成フィルタを構成し、前記聴感重み付け合成フィルタのインパルス応答信号を、前記適応コードブック符号生成回路と前記固定コードブック符号生成回路と前記ゲイン符号生成回路へ出力する手段を備え、
前記固定コードブック符号生成回路は、
前記適応コードブック符号生成回路から出力される前記第1の目標信号と前記第2の適応コードブック信号と前記最適適応コードブックゲインと、前記インパルス応答計算回路から出力されるインパルス応答信号を入力し、前記第1の目標信号と第2の適応コードブック信号と最適適応コードブックゲインとインパルス応答信号とから第2の目標信号を計算する手段と、
前記第2の目標信号と、記憶手段に格納された固定コードブック信号と、前記インパルス応答信号とから、前記第2の目標信号との距離が最小となる固定コードブック信号を求める手段と、
前記固定コードブック信号に対応する、第2の方式により復号可能な符号を、第2の固定コードブック符号として前記符号多重回路へ出力し、前記ゲイン符号生成回路と前記第2の励振信号計算回路へ出力する手段と、
を備え、

10

20

30

40

50

前記ゲイン符号生成回路は、

前記適応コードブック符号生成回路から出力される前記第1の目標信号と第2の適応コードブック信号(「第2のACB信号」という)と、前記固定コードブック符号生成回路から出力される第2の固定コードブック信号(「第2のFCB信号」という)と、前記インパルス応答計算回路から出力されるインパルス応答信号とを入力し、前記第1の目標信号と第2のACB信号と第2のFCB信号とインパルス応答信号と、記憶手段に格納されたACBゲインとFCBゲインとから計算される、第1の目標信号と再構成音声との重み付け自乗誤差を最小にするACBゲインとFCBゲインとを求め、前記ACBゲインおよびFCBゲインに対応する、第2の方式により復号可能な符号を、第2のゲイン符号として前記符号多重回路へ出力し、ACBゲインおよびFCBゲインを、各々第2のACBゲインおよび第2のFCBゲインとして前記第2の励振信号計算回路へ出力する手段を備え、前記第2の励振信号計算回路は、

前記適応コードブック符号生成回路から出力される第2のACB信号と、前記固定コードブック符号生成回路から出力される第2のFCB信号と、前記ゲイン符号生成回路から出力される第2のACBゲインと第2のFCBゲインとを入力し、前記第2のACB信号に第2のACBゲインを乗じて得た信号と、第2のFCB信号に第2のFCBゲインを乗じて得た信号とを加算して第2の励振信号を取得し、前記第2の励振信号を前記第2の励振信号記憶回路へ記憶保持する手段を備え、

前記第2の励振信号記憶回路は、過去に入力されて記憶保持されている第2の励振信号を前記適応コードブック符号生成回路へ出力する、

ことを特徴とする、符号変換装置。

【請求項56】

前記符号分離回路で分離出力された適応コードブック遅延符号を入力し、適応コードブック遅延符号を第2の符号化方式により復号可能な符号に変換し、変換された適応コードブック遅延符号を、第2の適応コードブック遅延符号として符号多重回路へ出力する適応コードブック符号変換回路を備え、

前記適応コードブック符号変換回路の出力と、前記適応コードブック符号生成回路の出力を入力し一方の出力を選択して前記符号多重回路に供給する切替器を備えている、ことを特徴とする請求項55記載の符号変換装置。

【請求項57】

音声信号を第1の方式で符号化してなる、線形予測係数符号、コードブック符号、及びゲイン符号を含む符号データを入力し、前記第1の方式とは別の第2の方式に準拠する符号データに変換して出力する符号変換装置において、

復号された線形予測係数とコードブック情報及びゲイン情報を用いて合成される復号音声に基づき、適応コードブック遅延を求め、前記適応コードブック遅延に対応する符号を前記第2の方式の適応コードブック符号として出力する手段を備えていることを特徴とする符号変換装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、音声信号を低ビットレートで伝送あるいは蓄積するための符号化および復号技術に関し、特に、異なる符号化復号方式を用いて音声通信を行うに際し、音声のある方式により符号化して得た符号を、他の方式により復号可能な符号に高音質かつ低演算量で変換する、符号変換方法および装置ならびにプログラムと記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

音声信号を中低ビットレートで高能率に符号化する方法として、音声信号を、線形予測(Linear Prediction: LP)フィルタと、このフィルタを駆動する励振信号とに分離して符号化する方法が広く用いられている。その代表的な方法の一つとして、Code Excited Linear Prediction(符号励振線形予測、「CELP」と略記される)がある。CELPでは、入力音

10

20

30

40

50

声の周波数特性を表す線形予測係数が設定された線形予測フィルタを、入力音声のピッチ周期を表す適応コードブック (Adaptive Codebook: 「A C B」と略記される) と、乱数やパルスから成る固定コードブック (Fixed Codebook: 「F C B」と略記される) との和で表される励振信号により駆動することで、合成音声信号が得られる。このとき、A C B成分とF C B成分には、それぞれゲイン、すなわちA C BゲインとF C Bゲインを乗ずる。なお、CELPに関しては、M.R.SchroederとB.S.Atal氏による「Code excited linear prediction: High quality speech at very low bit rates」と題する論文 (Proc. Of IEEE Int. Conf. On Acoust., Speech and Signal Processing, pp.937-940, 1985) (以下「文献1」という) が参照される。

【0003】

10

ところで、例えば3G (第3世代) 移動体網と有線パケット網間の相互接続を想定した場合、各網で用いられる標準音声符号化方式が異なるため、直接接続できない、という問題がある。

【0004】

これに対する最も簡単な解法は、タンデム接続である。しかしながら、タンデム接続では、一方の標準方式を用いて音声を符号化して得た符号列から、その標準方式を用いて、音声信号を一旦復号し、この復号された音声信号を、他方の標準方式を用いて、再度符号化を行う。

【0005】

このため、タンデム接続は、各音声符号化復号方式で符号化と復号を一度だけ行う場合に比べて、一般に音質の低下、遅延の増加、計算量の増加を招く、という問題がある。

20

【0006】

これに対して、一方の標準方式を用いて音声を符号化して得た符号を、他方の標準方式により復号可能な符号に、符号領域または符号化パラメータ領域で変換する符号変換方式は、前述の問題に対して有効である。

【0007】

符号を変換する方法については、Hong-Goo Kangらによる「Improving Transcoding Capability of Speech Coders in Clean and Frame Erased Channel Environments」と題する論文 (Proc. Of IEEE Workshop on Speech Coding 2000, pp.78-80, 2000) (以下、「文献2」という) が参照される。

30

【0008】

図26は、第1の音声符号化方式 (「方式A」という) を用いて音声を符号化して得た符号を、第2の方式 (「方式B」という) により復号可能な符号に変換する、符号変換装置の構成の一例を示す図である。図26を参照すると、符号分離回路1010で分離された方式AのLP係数符号、A C B符号、F C B符号、ゲイン符号をそれぞれ入力し方式BのLP係数符号、A C B符号、F C B符号、ゲイン符号をそれぞれ符号多重回路1020に出力するLP係数符号変換回路100、A C B符号変換回路200、F C B符号変換回路300、ゲイン符号変換回路400を備えている。

【0009】

方式Aにおいて、線形予測係数の符号化は、 $T^{(A)}_{fr}$ msec周期 (フレーム) 毎に行われ、A C B、F C Bおよびゲインなど励振信号の構成要素の符号化は、 $T^{(A)}_{sfr} = T^{(A)}_{fr} / N^{(A)}_{sfr}$ msec周期 (サブフレーム) 毎に行われるものとする。

40

【0010】

一方、方式Bにおいては、線形予測係数の符号化は、 $T^{(B)}_{fr}$ msec周期 (フレーム) 毎に行われ、励振信号の構成要素の符号化は、 $T^{(B)}_{sfr} = T^{(B)}_{fr} / N^{(B)}_{sfr}$ msec周期 (サブフレーム) 毎に行われるものとする。

【0011】

また、方式Aのフレーム長、サブフレーム数、およびサブフレーム長を各々、 $L^{(A)}_{fr}$ 、 $N^{(A)}_{sfr}$ 、および $L^{(A)}_{sfr} = L^{(A)}_{fr} / N^{(A)}_{sfr}$ とする。

【0012】

50

方式 B のフレーム長、サブフレーム数およびサブフレーム長を各々、
 $L^{(B)}_{fr}$ 、 $N^{(B)}_{sfr}$ 、および $L^{(B)}_{sfr} = L^{(B)}_{fr} / N^{(B)}_{sfr}$ とする。

【 0 0 1 3 】

以下の説明では、簡単のため、

$L^{(A)}_{fr} = L^{(B)}_{fr}$ 、

$N^{(A)}_{sfr} = N^{(B)}_{sfr} = 2$ 、

$L^{(A)}_{sfr} = L^{(B)}_{sfr}$

とする。

【 0 0 1 4 】

ここで、例えば、サンプリング周波数を 8000Hz (8KHz) とし、 $T^{(A)}_{fr}$ および $T^{(B)}_{fr}$ を 10ms
 ec とすれば、 $L^{(A)}_{fr}$ および $L^{(B)}_{fr}$ は 160 サンプルとなり、 $L^{(A)}_{sfr}$ および $L^{(B)}_{sfr}$ は 80
 サンプルとなる。

【 0 0 1 5 】

図 2 6 を参照して、従来の符号変換装置の各構成要素について説明する。

【 0 0 1 6 】

入力端子 1 0 から、方式 A により音声を符号化して得た第 1 の符号列を入力する。

【 0 0 1 7 】

符号分離回路 1 0 1 0 は、入力端子 1 0 から入力した第 1 の符号列 (多重化された信号)
 から、線形予測係数 (L P 係数)、A C B、F C B、A C B ゲインおよび F C B ゲインに
 対応する符号、すなわち L P 係数符号、A C B 符号、F C B 符号、ゲイン符号を分離する
 。

【 0 0 1 8 】

ここで、A C B ゲインと F C B ゲインは、まとめて符号化及び復号されるものとし、簡単
 のため、これを「ゲイン」と呼び、その符号を「ゲイン符号」と呼ぶことにする。

【 0 0 1 9 】

また、L P 係数符号、A C B 符号、F C B 符号、ゲイン符号を、それぞれ「第 1 の L P 係
 数符号」、「第 1 の A C B 符号」、「第 1 の F C B 符号」、「第 1 のゲイン符号」と呼ぶ
 ことにする。

【 0 0 2 0 】

そして、第 1 の L P 係数符号を L P 係数符号変換回路 1 0 0 へ出力し、第 1 の A C B 符号
 を A C B 符号変換回路 2 0 0 へ出力し、第 1 の F C B 符号を F C B 符号変換回路 3 0 0 へ
 出力し、第 1 のゲイン符号をゲイン符号変換回路 4 0 0 へ出力する。

【 0 0 2 1 】

L P 係数符号変換回路 1 0 0 は、符号分離回路 1 0 1 0 から出力される第 1 の L P 係数符
 号を入力し、第 1 の L P 係数符号を方式 B により復号可能な符号に変換する。この変換さ
 れた L P 係数符号を、第 2 の L P 係数符号として符号多重回路 1 0 2 0 へ出力する。

【 0 0 2 2 】

A C B 符号変換回路 2 0 0 は、符号分離回路 1 0 1 0 から出力される第 1 の A C B 符号を
 入力し、第 1 の A C B 符号を方式 B により復号可能な符号に変換する。この変換された A
 C B 符号を、第 2 の A C B 符号として符号多重回路 1 0 2 0 へ出力する。

【 0 0 2 3 】

F C B 符号変換回路 3 0 0 は、符号分離回路 1 0 1 0 から出力される第 1 の F C B 符号を
 入力し、第 1 の F C B 符号を方式 B により復号可能な符号に変換する。この変換された F
 C B 符号を、第 2 の F C B 符号として符号多重回路 1 0 2 0 へ出力する。

【 0 0 2 4 】

ゲイン符号変換回路 4 0 0 は、符号分離回路 1 0 1 0 から出力される第 1 のゲイン符号を
 入力し、第 1 のゲイン符号を方式 B により復号可能な符号に変換する。この変換されたゲ
 イン符号を、第 2 のゲイン符号として符号多重回路 1 0 2 0 へ出力する。

【 0 0 2 5 】

各変換回路のより具体的な動作を以下に説明する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 6 】

L P 係数符号変換回路 1 0 0 は、符号分離回路 1 0 1 0 から入力した第 1 の L P 係数符号を、方式 A における L P 係数復号方法により復号して、第 1 の L P 係数を得る。次に、L P 係数符号変換回路 1 0 0 は、第 1 の L P 係数を、方式 B における L P 係数の量子化方法および符号化方法により量子化および符号化して第 2 の L P 係数符号を得る。そして、L P 係数符号変換回路 1 0 0 は、これを方式 B における L P 係数復号方法により復号可能な符号として符号多重回路 1 0 2 0 へ出力する。

【 0 0 2 7 】

A C B 符号変換回路 2 0 0 は、符号分離回路 1 0 1 0 から入力した第 1 の A C B 符号を、方式 A における符号と方式 B における符号との対応関係を用いて読み替えることにより、第 2 の A C B 符号を得る。そして、A C B 符号変換回路 2 0 0 は、第 2 の A C B 符号を、方式 B における A C B 復号方法により復号可能な符号として、符号多重回路 1 0 2 0 へ出力する。

【 0 0 2 8 】

ここで、図 2 7 を参照して、符号の読み替えについて説明する。例えば、方式 A における A C B 符号 $i^{(A)}_T$ が「56」のとき、これに対応する A C B 遅延 $T^{(A)}$ が「76」であるとする。方式 B では、A C B 符号 $i^{(B)}_T$ が「53」のとき、これに対応する A C B 遅延 $T^{(B)}$ が「76」であるとする、A C B 遅延の値が同一（この場合では 76）となるように、方式 A から方式 B へと A C B 符号を変換するには、方式 A における A C B 符号「56」を方式 B における A C B 符号「53」に対応付ければよい。以上により、符号の読み替えについての説明を終え、再び図 2 6 の説明に戻る。

【 0 0 2 9 】

F C B 符号変換回路 3 0 0 は、符号分離回路 1 0 1 0 から入力した第 1 の F C B 符号を、方式 A における符号と方式 B における符号との対応関係を用いて読み替えることにより、第 2 の F C B 符号を得る。そして、これを方式 B における F C B 復号方法により復号可能な符号として符号多重回路 1 0 2 0 へ出力する。ここで、符号の読み替えは、前述した A C B 符号の変換におけるそれと同様の方法で実現できる。あるいは、後述する L P 係数符号の変換と同様の方法で実現することもできる。

【 0 0 3 0 】

ゲイン符号変換回路 4 0 0 は、符号分離回路 1 0 1 0 から入力した第 1 のゲイン符号を、方式 A におけるゲイン復号方法により復号して、第 1 のゲインを得る。次に、ゲイン符号変換回路 4 0 0 は、前記第 1 のゲインを、方式 B におけるゲインの量子化方法および符号化方法により量子化および符号化して第 2 のゲイン符号を得る。そして、ゲイン符号変換回路 4 0 0 は、第 2 のゲイン符号を方式 B におけるゲイン復号方法により復号可能な符号として符号多重回路 1 0 2 0 へ出力する。ここで、ゲイン符号の変換は L P 係数符号の変換と同様の方法で実現できるため、以下では簡単のため、L P 係数符号の変換のみに着目し、これを詳細に説明する。

【 0 0 3 1 】

図 2 8 を参照して、L P 係数符号変換回路 1 0 0 の各構成要素について説明する。

【 0 0 3 2 】

前述の ITU-T 標準 G.729 など多くの標準方式では、L P 係数を線スペクトル対 (Line Spectral Pair: 「L S P」と略記される) で表現し、L S P を符号化および復号することが多いため、以下、L P 係数は L S P により表現されているものとする。

【 0 0 3 3 】

ここで、L P 係数から L S P への変換、および L S P から L P 係数への変換については、周知の方法、例えば、「Coding of Speech at 8 kbit/s using Conjugate-Structure Algebraic-Code-Excited Linear-Prediction (CS-ACELP)」（ITU-T Recommendation G.729）（「文献 3」という）の第 3.2.3 節および第 3.2.6 節の記載が参照される。

【 0 0 3 4 】

L P 係数復号回路 1 1 0 は、L P 係数符号から対応する L S P を復号する。L P 係数復号

10

20

30

40

50

回路 1 1 0 は、複数セットの L S P が格納された第 1 の L S P コードブック 1 1 1 を備えており、符号分離回路 1 0 1 0 から出力される第 1 の L P 係数符号を、入力端子 3 1 を介して入力し、第 1 の L P 係数符号に対応する L S P を前記第 1 の L S P コードブック 1 1 1 より読み出し、読み出された L S P を第 1 の L S P として L P 係数符号化回路 1 3 0 へ出力する。ここで、L P 係数符号からの L S P の復号は、方式 A における L P 係数の復号方法（ここでは、L S P により表現されているので L S P の復号となる）に従い、方式 A の L S P コードブックを用いる。

【 0 0 3 5 】

L P 係数符号化回路 1 3 0 は、L P 係数復号回路 1 1 0 から出力される第 1 の L S P を入力し、複数セットの L S P が格納された第 2 の L S P コードブック 1 3 1 から第 2 の L S P とそれに対応する L P 係数符号の各々を順次読み込み、第 1 の L S P との誤差が最小となる第 2 の L S P を選択し、それに対応する L P 係数符号を、第 2 の L P 係数符号として出力端子 3 2 を介して符号多重回路 1 0 2 0 へ出力する。ここで、第 2 の L S P の選択方法、すなわち L S P の量子化および符号化方法は、方式 B における L S P の量子化方法および符号化方法に従い、方式 B の L S P コードブックを用いる。ここで、L S P の量子化および符号化については、例えば「文献 3」の第 3.2.4 節の記載が参照される。

10

【 0 0 3 6 】

以上により、L P 係数符号変換回路 1 0 0 の説明を終え、再び図 2 6 の説明に戻る。

【 0 0 3 7 】

符号多重回路 1 0 2 0 は、L P 係数符号変換回路 1 0 0 から出力される第 2 の L P 係数符号と、A C B 符号変換回路 2 0 0 から出力される第 2 の A C B 符号と、F C B 符号変換回路 3 0 0 から出力される第 2 の F C B 符号と、ゲイン符号変換回路 4 0 0 から出力される第 2 のゲイン符号を入力し、これらを多重化して得られる符号列を第 2 の符号列として出力端子 2 0 を介して出力する。以上で、図 2 6 の説明を終える。

20

【 0 0 3 8 】

なお、上記した従来の符号変換装置に関連した装置として、例えば特開平 8 - 1 4 6 9 9 7 号公報には、量子化値もしくは量子化方法が異なる符号化を行う第 1 の音声符号化方法と第 2 の音声符号化方法とがある場合に、第 1 の音声符号化方法による多重化符号を第 2 の音声符号化方法による多重化符号に変換する符号変換装置として、第 1 の音声符号化方法により符号化された多重化符号を符号分離部が入力し、各符号毎に分離し、符号分離部により分離された各々の符号を、第 1 の音声符号化方法による符号と、第 2 の音声符号化方法による符号との対応関係に従って第 2 の音声符号化方法による各々の符号に変換し、多重化部は変換部により変換された第 2 の音声符号化方法による各々の符号を多重化する構成が開示されている。

30

【 0 0 3 9 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図 2 6 等を参照して説明した従来の符号変換装置においては、A C B 遅延に対応する A C B 符号を変換するに際して、符号変換後の A C B 符号から得られる A C B 遅延を用いて生成される方式 B の復号音声において異音を発生する場合がある、という問題点を有していることを本発明者は知見した。

40

【 0 0 4 0 】

その理由は、方式 B において、線形予測係数（L P 係数）およびゲインと A C B 遅延との間に不整合を生じるからである。このことは、線形予測係数およびゲインに対応する符号の変換において、方式 B による量子化が介在することによって、線形予測係数およびゲインの値が、方式 A と方式 B とでは異なるのに対し、上記従来の符号変換装置では、方式 A で求められた A C B 遅延を、方式 B の A C B 遅延として直接用いることに起因する。

【 0 0 4 1 】

したがって、本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであって、その主たる目的は、第 1 の方式から第 2 の方式への変換にあたり、A C B 遅延に対応する A C B 符号を変換するに際して、符号変換後の A C B 符号から得られる A C B 遅延を用いて生成される第 2 の

50

方式の復号音声における異音の発生を抑止できる装置および方法ならびにそのプログラムを記録した記録媒体を提供することにある。これ以外の本発明の目的、特徴、利点等は以下の説明から、当業者には直ちに明らかとされるであろう。

【 0 0 4 2 】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成する、本願の第 1 の発明は、第 1 の符号列を、第 2 の符号列へ変換する符号変換方法において、前記第 1 の符号列から第 1 の線形予測係数と励振信号の情報を得て、前記第 1 の線形予測係数をもつフィルタを前記励振信号の情報から得られる励振信号で駆動することによって音声信号を生成するステップと、前記励振信号の情報に含まれる第 1 の適応コードブック遅延と前記音声信号を用いて第 2 の適応コードブック遅延を選択し、前記第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力するステップ、を含む、ことを特徴とする。

10

【 0 0 4 3 】

本願の第 2 の発明は、第 1 の符号列を、第 2 の符号列へ変換する符号変換方法において、前記第 1 の符号列から第 1 の線形予測係数を得る第 1 のステップと、前記第 1 の符号列から励振信号の情報を得る第 2 のステップと、前記励振信号の情報から励振信号を得る第 3 のステップと、前記第 1 の線形予測係数をもつフィルタを前記励振信号により駆動することによって音声信号を生成する第 4 のステップと、前記励振信号の情報に含まれる第 1 の適応コードブック遅延を記憶保持する第 5 のステップと、前記第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第 2 の適応コードブック遅延を記憶保持する第 6 のステップと、記憶保持されている前記第 1 の適応コードブック遅延と記憶保持されている前記第 2 の適応コードブック遅延とから探索範囲制御値を計算する第 7 のステップと、前記第 1 の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延から前記音声信号を用いて第 2 の適応コードブック遅延を選択し、前記第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する第 8 のステップ、を含むことを特徴とする。

20

【 0 0 4 4 】

本願の第 3 の発明は、前記第 2 の発明における、前記第 5 のステップにおいて、符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記第 1 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第 1 の適応コードブック遅延を保持することと、前記第 6 のステップにおいて、前記サブフレーム毎に、前記第 2 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第 2 の適応コードブック遅延を保持することと、前記第 7 のステップにおいて、記憶保持されている前記第 1 の適応コードブック遅延と記憶保持されている前記第 2 の適応コードブック遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての前記第 1 の適応コードブック遅延および前記第 2 の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するものどうしで計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、前記探索範囲制御値とすること、を特徴とする。

30

【 0 0 4 5 】

本願の第 4 の発明は、第 1 の符号列を、第 2 の符号列へ変換する符号変換方法において、前記第 1 の符号列から第 1 の線形予測係数を得る第 1 のステップと、前記第 1 の符号列から励振信号の情報を得る第 2 のステップと、前記励振信号の情報から励振信号を得る第 3 のステップと、前記第 1 の線形予測係数をもつフィルタを前記励振信号により駆動することによって音声信号を生成する第 4 のステップと、符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記励振信号の情報に含まれる第 1 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第 1 の適応コードブック遅延を保持する第 5 のステップと、前記サブフレーム毎に、前記第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第 2 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第 2 の適応コードブック遅延を保持する第 6 のステップと、記憶保持されている前記第 1 の適応コードブック遅延と記憶保持されている前記第

40

50

2の適応コードブック遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての第1の適応コードブック遅延および第2の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するものどうしで計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする第7のステップと、前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、前記第1の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延から前記音声信号を用いて第2の適応コードブック遅延を選択し、前記第2の適応コードブック遅延に対応する符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する第8のステップと、前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、前記第1の適応コードブック遅延とそれに対応する第1の遅延符号との関係と、前記第2の適応コードブック遅延とそれに対応する第2の遅延符号との関係とを利用して、前記第1の適応コードブック遅延を前記第2の適応コードブック遅延に対応付けることによって前記第1の遅延符号から前記第2の遅延符号への変換を行い、前記第2の遅延符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する第9のステップ、を含むことを特徴とする。

10

【0046】

本願の第5の発明は、第1の符号列を、第2の符号列へ変換する符号変換方法において、前記第1の符号列から第1の線形予測係数を得る第1のステップと、前記第1の符号列から励振信号の情報を得る第2のステップと、前記励振信号の情報から励振信号を得る第3のステップと、前記第1の線形予測係数をもつフィルタを前記励振信号により駆動することによって音声信号を生成する第4のステップと、符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記励振信号の情報に含まれる第1の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第1の適応コードブック遅延を保持する第5のステップと、前記サブフレーム毎に、前記第2の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第2の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第2の適応コードブック遅延を保持する第6のステップと、記憶保持されている前記第1の適応コードブック遅延および現サブフレームの前記第1の適応コードブック遅延に対して、連続するサブフレームの前記第1の適応コードブック遅延の差分を計算し、前記差分の絶対値を計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする第7のステップと、前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、過去に求められて記憶保持されている前記第2の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延から前記音声信号を用いて第2の適応コードブック遅延を選択し、前記第2の適応コードブック遅延に対応する符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する第8のステップと、前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、前記第1の適応コードブック遅延とそれに対応する第1の遅延符号との関係と、前記第2の適応コードブック遅延とそれに対応する第2の遅延符号との関係とを利用して、前記第1の適応コードブック遅延を前記第2の適応コードブック遅延に対応付けることによって前記第1の遅延符号から前記第2の遅延符号への変換を行い、前記第2の遅延符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する第9のステップ、を含むことを特徴とする。

20

30

40

【0047】

本願の第6の発明は、第1の符号列を、第2の符号列へ変換する符号変換方法において、前記第1の符号列から第1の線形予測係数を得る第1のステップと、前記第1の符号列から励振信号の情報を得る第2のステップと、前記励振信号の情報から励振信号を得る第3のステップと、前記第1の線形予測係数をもつフィルタを前記励振信号により駆動することによって音声信号を生成する第4のステップと、符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記励振信号の情報に含まれる第1の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第1の適応コードブック遅延を保持する第5のステップと、前記サブフレーム毎に、前記第2の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第2の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらか

50

じめ定めたサブフレーム数分の前記第2の適応コードブック遅延を保持する第6のステップと、前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、記憶保持されている前記第1の適応コードブック遅延と記憶保持されている前記第2の適応コードブック遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての前記第1の適応コードブック遅延および前記第2の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するものどうしで計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とし、他のサブフレームでは、記憶保持されている前記第1の適応コードブック遅延および現サブフレームの前記第1の適応コードブック遅延に対して、連続するサブフレームの前記第1の適応コードブック遅延の差分を計算し、前記差分の絶対値を計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする第7のステップと、前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームでは、前記第1の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延から前記音声信号を用いて第2の適応コードブック遅延を選択し、前記第2の適応コードブック遅延に対応する符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力し、他のサブフレームでは、過去に求められて記憶保持されている前記第2の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延から前記音声信号を用いて第2の適応コードブック遅延を選択し、前記第2の適応コードブック遅延に対応する符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する第8のステップ、を含むことを特徴とする。

10

【0048】

20

本願の第7の発明は、前記第2から第6の発明における、前記第8のステップにおいて、前記範囲内にある遅延について、前記音声信号から自己相関または正規化自己相関を計算し、前記自己相関または正規化自己相関が最大となる遅延を第2の適応コードブック遅延として選択する、ことを特徴とする。

【0049】

本願の第8の発明は、第1の符号列を、第2の符号列へ変換する符号変換方法において、前記第1の符号列から第1の線形予測係数と励振信号の情報を得て、前記第1の線形予測係数をもつフィルタを前記励振信号の情報から得られる第1の励振信号で駆動することによって音声信号を生成するステップと、前記第1の線形予測係数から第2の線形予測係数を得るステップと、前記励振信号の情報に含まれる第1の適応コードブック遅延と過去に計算されて記憶保持されている第2の励振信号とを用いて適応コードブック信号を順次生成し、前記適応コードブック信号により前記第2の線形予測係数をもつ合成フィルタを駆動することで順次生成される第1の再構成音声信号と前記音声信号とを用いて適応コードブック信号と第2の適応コードブック遅延を選択し、前記第2の適応コードブック遅延に対応する符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力するステップと、前記選択された適応コードブック信号から第2の励振信号を得るステップと、前記第2の励振信号を記憶保持するステップ、を含む、ことを特徴とする。

30

【0050】

本願の第9の発明は、第1の符号列を、第2の符号列へ変換する符号変換方法において、前記第1の符号列から第1の線形予測係数を得る第1のステップと、前記第1の符号列から励振信号の情報を得る第2のステップと、前記励振信号の情報から第1の励振信号を得る第3のステップと、前記第1の線形予測係数をもつフィルタを前記第1の励振信号により駆動することによって音声信号を生成する第4のステップと、前記第1の線形予測係数から第2の線形予測係数を得る第5のステップと、前記励振信号の情報に含まれる第1の適応コードブック遅延を記憶保持する第6のステップと、前記第2の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第2の適応コードブック遅延を記憶保持する第7のステップと、記憶保持されている前記第1の適応コードブック遅延と、記憶保持されている前記第2の適応コードブック遅延とから探索範囲制御値を計算する第8のステップと、前記第1の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、過去に計算されて記憶保持されている第2の励振信号から適応コードブック信

40

50

号を順次生成し、前記適応コードブック信号により前記第2の線形予測係数をもつ合成フィルタを駆動することで順次生成される第1の再構成音声信号と前記音声信号とを用いて適応コードブック信号と第2の適応コードブック遅延を選択し、前記第2の適応コードブック遅延に対応する符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する第9のステップと、前記選択された適応コードブック信号から第2の励振信号を得る第10のステップと、前記第2の励振信号を記憶保持する第11のステップ、を含むことを特徴とする。

【0051】

本願の第10の発明は、前記第9の発明における、前記第6のステップにおいて、符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記第1の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第1の適応コードブック遅延を保持することと、前記第7のステップにおいて、前記サブフレーム毎に、前記第2の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第2の適応コードブック遅延を保持することと、前記第8のステップにおいて、記憶保持されている前記第1の適応コードブック遅延と記憶保持されている前記第2の適応コードブック遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての前記第1の適応コードブック遅延および前記第2の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するものどうしで計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、前記探索範囲制御値とすること、を特徴とする。

【0052】

本願の第11の発明は、第1の符号列を、第2の符号列へ変換する符号変換方法において、前記第1の符号列から第1の線形予測係数を得る第1のステップと、前記第1の符号列から励振信号の情報を得る第2のステップと、前記励振信号の情報から第1の励振信号を得る第3のステップと、前記第1の線形予測係数をもつフィルタを前記第1の励振信号により駆動することによって音声信号を生成する第4のステップと、前記第1の線形予測係数から第2の線形予測係数を得る第5のステップと、符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記励振信号の情報に含まれる第1の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第1の適応コードブック遅延を保持する第6のステップと、前記サブフレーム毎に、前記第2の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第2の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第2の適応コードブック遅延を保持する第7のステップと、記憶保持されている前記第1の適応コードブック遅延と記憶保持されている前記第2の適応コードブック遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての前記第1の適応コードブック遅延および前記第2の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するものどうしで計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、前記探索範囲制御値とする第8のステップと、前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、前記第1の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、過去に計算されて記憶保持されている第2の励振信号から適応コードブック信号を順次生成し、前記適応コードブック信号により前記第2の線形予測係数をもつ合成フィルタを駆動することで順次生成される第1の再構成音声信号と前記音声信号とを用いて適応コードブック信号と第2の適応コードブック遅延を選択し、前記第2の適応コードブック遅延に対応する符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する第9のステップと、前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、前記第1の適応コードブック遅延とそれに対応する第1の遅延符号との関係と、前記第2の適応コードブック遅延とそれに対応する第2の遅延符号との関係とを利用して、前記第1の適応コードブック遅延を前記第2の適応コードブック遅延に対応付けることによって前記第1の遅延符号から前記第2の遅延符号への変換を行い、前記第2の遅延符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する第10のステップと、前記選択された適応コードブック信号から第2の励振信号を得る第11のステップと、前記第2の励振信号を記憶保持する第12のステ

10

20

30

40

50

ップ、を含むことを特徴とする。

【 0 0 5 3 】

本願の第 1 2 の発明は、第 1 の符号列を、第 2 の符号列へ変換する符号変換方法において、前記第 1 の符号列から第 1 の線形予測係数を得る第 1 のステップと、前記第 1 の符号列から励振信号の情報を得る第 2 のステップと、前記励振信号の情報から第 1 の励振信号を得る第 3 のステップと、前記第 1 の線形予測係数をもつフィルタを前記第 1 の励振信号により駆動することによって音声信号を生成する第 4 のステップと、前記第 1 の線形予測係数から第 2 の線形予測係数を得る第 5 のステップと、符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記励振信号の情報に含まれる第 1 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第 1 の適応コードブック遅延を保持する第 6 のステップと、前記サブフレーム毎に、前記第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第 2 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第 2 の適応コードブック遅延を保持する第 7 のステップと、記憶保持されている前記第 1 の適応コードブック遅延および現サブフレームの前記第 1 の適応コードブック遅延に対して、連続するサブフレームの前記第 1 の適応コードブック遅延の差分を計算し、前記差分の絶対値を計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする第 8 のステップと、前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、過去に求められて記憶保持されている前記第 2 の適応コードブック遅延と探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、過去に計算されて記憶保持されている第 2 の励振信号から適応コードブック信号を順次生成し、前記適応コードブック信号により前記第 2 の線形予測係数をもつ合成フィルタを駆動することで順次生成される第 1 の再構成音声信号と前記音声信号とを用いて適応コードブック信号と第 2 の適応コードブック遅延を選択し、前記第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する第 9 のステップと、前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、前記第 1 の適応コードブック遅延とそれに対応する第 1 の遅延符号との関係と、前記第 2 の適応コードブック遅延とそれに対応する第 2 の遅延符号との関係とを利用して、前記第 1 の適応コードブック遅延を前記第 2 の適応コードブック遅延に対応付けることによって前記第 1 の遅延符号から前記第 2 の遅延符号への変換を行い、前記第 2 の遅延符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する第 1 0 のステップと、前記選択された適応コードブック信号から第 2 の励振信号を得る第 1 0 のステップと、前記第 2 の励振信号を記憶保持する第 1 1 のステップ、を含むことを特徴とする。

【 0 0 5 4 】

本願の第 1 3 の発明は、第 1 の符号列を、第 2 の符号列へ変換する符号変換方法において、前記第 1 の符号列から第 1 の線形予測係数を得る第 1 のステップと、前記第 1 の符号列から励振信号の情報を得る第 2 のステップと、前記励振信号の情報から第 1 の励振信号を得る第 3 のステップと、前記第 1 の線形予測係数をもつフィルタを前記第 1 の励振信号により駆動することによって音声信号を生成する第 4 のステップと、前記第 1 の線形予測係数から第 2 の線形予測係数を得る第 5 のステップと、符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記励振信号の情報に含まれる第 1 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第 1 の適応コードブック遅延を保持する第 6 のステップと、前記サブフレーム毎に、前記第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第 2 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第 2 の適応コードブック遅延を保持する第 7 のステップと、前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、記憶保持されている前記第 1 の適応コードブック遅延と記憶保持されている前記第 2 の適応コードブック遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての前記第 1 の適応コードブック遅延および前記第 2 の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するものどうしで計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探

10

20

30

40

50

探索範囲制御値とし、他のサブフレームでは、記憶保持されている前記第 1 の適応コードブック遅延および現サブフレームの前記第 1 の適応コードブック遅延に対して、連続するサブフレームの前記第 1 の適応コードブック遅延の差分を計算し、前記差分の絶対値を計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする第 8 のステップと、前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームでは、前記第 1 の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、過去に計算されて記憶保持されている第 2 の励振信号から適応コードブック信号を順次生成し、前記適応コードブック信号により前記第 2 の線形予測係数をもつ合成フィルタを駆動することで順次生成される第 1 の再構成音声信号と前記音声信号とを用いて適応コードブック信号と第 2 の適応コードブック遅延を選択し、前記第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力し、他のサブフレームでは、過去に求められて記憶保持されている前記第 2 の適応コードブック遅延と探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、過去に計算されて記憶保持されている第 2 の励振信号から適応コードブック信号を順次生成し、前記適応コードブック信号により前記第 2 の線形予測係数をもつ合成フィルタを駆動することで順次生成される第 1 の再構成音声信号と前記音声信号とを用いて適応コードブック信号と第 2 の適応コードブック遅延を選択し、前記第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する第 9 のステップと、前記選択された適応コードブック信号から第 2 の励振信号を得る第 10 のステップと、前記第 2 の励振信号を記憶保持する第 11 のステップ、を含むことを特徴とする。

10

20

【 0 0 5 5 】

本願の第 14 の発明は、前記第 9 から第 13 の発明における、前記第 9 のステップにおいて、前記範囲内にある遅延について、前記第 1 の再構成音声信号と前記音声信号との自乗誤差が最小となるような前記適応コードブック信号と遅延を選択し、選択された前記遅延を第 2 の適応コードブック遅延とする、ことを特徴とする。

【 0 0 5 6 】

本願の第 15 の発明は、第 1 の符号列を、第 2 の符号列へ変換する符号変換装置において、前記第 1 の符号列から第 1 の線形予測係数と励振信号の情報を得て、前記第 1 の線形予測係数をもつフィルタを前記励振信号の情報から得られる励振信号で駆動することによって音声信号を生成する音声復号回路と、前記励振信号の情報に含まれる第 1 の適応コードブック遅延と前記音声信号を用いて第 2 の適応コードブック遅延を選択し、前記第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する適応コードブック符号生成回路、を含む、ことを特徴とする。

30

【 0 0 5 7 】

本願の第 16 の発明は、第 1 の符号列を、第 2 の符号列へ変換する符号変換装置において、前記第 1 の符号列から第 1 の線形予測係数を得る線形予測係数復号回路と、前記第 1 の符号列から励振信号の情報を得る励振信号情報復号回路と、前記励振信号の情報から励振信号を得る励振信号計算回路と、前記第 1 の線形予測係数をもつフィルタを前記励振信号により駆動することによって音声信号を生成する合成フィルタと、前記励振信号の情報に含まれる第 1 の適応コードブック遅延を記憶保持する適応コードブック遅延記憶回路と、前記第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第 2 の適応コードブック遅延を記憶保持する第 2 の適応コードブック遅延記憶回路と、記憶保持されている前記第 1 の適応コードブック遅延と記憶保持されている前記第 2 の適応コードブック遅延とから探索範囲制御値を計算する適応コードブック遅延探索範囲制御回路と、前記第 1 の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延から前記音声信号を用いて第 2 の適応コードブック遅延を選択し、前記第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する適応コードブック符号化回路、を含むことを特徴とする。

40

【 0 0 5 8 】

50

本願の第１７の発明は、前記第１６の発明における、前記適応コードブック遅延記憶回路において、符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記第１の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第１の適応コードブック遅延を保持することと、前記第２の適応コードブック遅延記憶回路において、前記サブフレーム毎に、前記第２の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第２の適応コードブック遅延を保持することと、前記適応コードブック遅延探索範囲制御回路において、記憶保持されている前記第１の適応コードブック遅延と記憶保持されている前記第２の適応コードブック遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての前記第１の適応コードブック遅延および前記第２の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するものどうしで計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、前記探索範囲制御値とすること、を特徴とする。

【 0 0 5 9 】

本願の第１８の発明は、第１の符号列を、第２の符号列へ変換する符号変換装置において、前記第１の符号列から第１の線形予測係数を得る線形予測係数復号回路と、前記第１の符号列から励振信号の情報を得る励振信号情報復号回路と、前記励振信号の情報から励振信号を得る励振信号計算回路と、前記第１の線形予測係数をもつフィルタを前記励振信号により駆動することによって音声信号を生成する合成フィルタと、符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記励振信号の情報に含まれる第１の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第１の適応コードブック遅延を保持する適応コードブック遅延記憶回路と、前記サブフレーム毎に、前記第２の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第２の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第２の適応コードブック遅延を保持する第２の適応コードブック遅延記憶回路と、記憶保持されている前記第１の適応コードブック遅延と記憶保持されている前記第２の適応コードブック遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての第１の適応コードブック遅延および第２の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するものどうして計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする適応コードブック遅延探索範囲制御回路と、前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、前記第１の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延から前記音声信号を用いて第２の適応コードブック遅延を選択し、前記第２の適応コードブック遅延に対応する符号を第２の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する適応コードブック符号化回路と、前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、前記第１の適応コードブック遅延とそれに対応する第１の遅延符号との関係と、前記第２の適応コードブック遅延とそれに対応する第２の遅延符号との関係とを利用して、前記第１の適応コードブック遅延を前記第２の適応コードブック遅延に対応付けることによって前記第１の遅延符号から前記第２の遅延符号への変換を行い、前記第２の遅延符号を第２の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する適応コードブック符号変換回路、を含むことを特徴とする。

【 0 0 6 0 】

本願の第１９の発明は、第１の符号列を、第２の符号列へ変換する符号変換装置において、前記第１の符号列から第１の線形予測係数を得る線形予測係数復号回路と、前記第１の符号列から励振信号の情報を得る励振信号情報復号回路と、前記励振信号の情報から励振信号を得る励振信号計算回路と、前記第１の線形予測係数をもつフィルタを前記励振信号により駆動することによって音声信号を生成する合成フィルタと、符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記励振信号の情報に含まれる第１の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第１の適応コードブック遅延を保持する適応コードブック遅延記憶回路と、前記サブフレーム毎に、前記第２の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第２の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第２の適応コードブ

ク遅延を保持する第2の適応コードブック遅延記憶回路と、記憶保持されている前記第1の適応コードブック遅延および現サブフレームの前記第1の適応コードブック遅延に対して、連続するサブフレームの前記第1の適応コードブック遅延の差分を計算し、前記差分の絶対値を計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする適応コードブック遅延探索範囲制御回路と、前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、過去に求められて記憶保持されている前記第2の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延から前記音声信号を用いて第2の適応コードブック遅延を選択し、前記第2の適応コードブック遅延に対応する符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する適応コードブック符号化回路と、前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、前記第1の適応コードブック遅延とそれに対応する第1の遅延符号との関係と、前記第2の適応コードブック遅延とそれに対応する第2の遅延符号との関係とを利用して、前記第1の適応コードブック遅延を前記第2の適応コードブック遅延に対応付けることによって前記第1の遅延符号から前記第2の遅延符号への変換を行い、前記第2の遅延符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する適応コードブック符号変換回路、を含むことを特徴とする。

10

【0061】

本願の第20の発明は、第1の符号列を、第2の符号列へ変換する符号変換装置において、前記第1の符号列から第1の線形予測係数を得る線形予測係数復号回路と、前記第1の符号列から励振信号の情報を得る励振信号情報復号回路と、前記励振信号の情報から励振信号を得る励振信号計算回路と、前記第1の線形予測係数をもつフィルタを前記励振信号により駆動することによって音声信号を生成する合成フィルタと、符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記励振信号の情報に含まれる第1の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第1の適応コードブック遅延を保持する適応コードブック遅延記憶回路と、前記サブフレーム毎に、前記第2の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第2の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第2の適応コードブック遅延を保持する第2の適応コードブック遅延記憶回路と、前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、記憶保持されている前記第1の適応コードブック遅延と記憶保持されている前記第2の適応コードブック遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての前記第1の適応コードブック遅延および前記第2の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するものどうしで計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とし、他のサブフレームでは、記憶保持されている前記第1の適応コードブック遅延および現サブフレームの前記第1の適応コードブック遅延に対して、連続するサブフレームの前記第1の適応コードブック遅延の差分を計算し、前記差分の絶対値を計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする適応コードブック遅延探索範囲制御回路と、前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームでは、前記第1の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延から前記音声信号を用いて第2の適応コードブック遅延を選択し、前記第2の適応コードブック遅延に対応する符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力し、他のサブフレームでは、過去に求められて記憶保持されている前記第2の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延から前記音声信号を用いて第2の適応コードブック遅延を選択し、前記第2の適応コードブック遅延に対応する符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する適応コードブック符号化回路、を含むことを特徴とする。

20

30

40

【0062】

本願の第21の発明は、前記第16から第20の発明における、前記適応コードブック符号化回路において、前記範囲内にある遅延について、前記音声信号から自己相関または正規化自己相関を計算し、前記自己相関または正規化自己相関が最大となる遅延を第2の適

50

応コードブック遅延として選択する、ことを特徴とする。

【 0 0 6 3 】

本願の第 2 2 の発明は、第 1 の符号列を、第 2 の符号列へ変換する符号変換装置において、前記第 1 の符号列から第 1 の線形予測係数と励振信号の情報を得て、前記第 1 の線形予測係数をもつフィルタを前記励振信号の情報から得られる第 1 の励振信号で駆動することによって音声信号を生成する音声復号回路と、前記第 1 の線形予測係数から第 2 の線形予測係数を得る線形予測係数符号変換回路と、前記励振信号の情報に含まれる第 1 の適応コードブック遅延と過去に計算されて記憶保持されている第 2 の励振信号とを用いて適応コードブック信号を順次生成し、前記適応コードブック信号により前記第 2 の線形予測係数をもつ合成フィルタを駆動することで順次生成される第 1 の再構成音声信号と前記音声信号とを用いて適応コードブック信号と第 2 の適応コードブック遅延を選択し、前記第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する適応コードブック符号生成回路と、前記選択された適応コードブック信号から第 2 の励振信号を得る第 2 の励振信号計算回路と、前記第 2 の励振信号を記憶保持する第 2 の励振信号記憶回路、を含む、ことを特徴とする。

10

【 0 0 6 4 】

本願の第 2 3 の発明は、第 1 の符号列を、第 2 の符号列へ変換する符号変換装置において、前記第 1 の符号列から第 1 の線形予測係数を得る線形予測係数復号回路と、前記第 1 の符号列から励振信号の情報を得る励振信号情報復号回路と、前記励振信号の情報から第 1 の励振信号を得る励振信号計算回路と、前記第 1 の線形予測係数をもつフィルタを前記第 1 の励振信号により駆動することによって音声信号を生成する合成フィルタと、前記第 1 の線形予測係数から第 2 の線形予測係数を得る線形予測係数符号化回路と、前記励振信号の情報に含まれる第 1 の適応コードブック遅延を記憶保持する適応コードブック遅延記憶回路と、前記第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第 2 の適応コードブック遅延を記憶保持する第 2 の適応コードブック遅延記憶回路と、記憶保持されている前記第 1 の適応コードブック遅延と、記憶保持されている前記第 2 の適応コードブック遅延とから探索範囲制御値を計算する適応コードブック遅延探索範囲制御回路と、前記第 1 の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、過去に計算されて記憶保持されている第 2 の励振信号から適応コードブック信号を順次生成し、前記適応コードブック信号により前記第 2 の線形予測係数をもつ合成フィルタを駆動することで順次生成される第 1 の再構成音声信号と前記音声信号とを用いて適応コードブック信号と第 2 の適応コードブック遅延を選択し、前記第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する適応コードブック符号化回路と、前記選択された適応コードブック信号から第 2 の励振信号を得る第 2 の励振信号計算回路と、前記第 2 の励振信号を記憶保持する第 2 の励振信号記憶回路、を含むことを特徴とする。

20

30

【 0 0 6 5 】

本願の第 2 4 の発明は、前記第 2 3 の発明における、前記適応コードブック遅延記憶回路において、符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記第 1 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第 1 の適応コードブック遅延を保持することと、前記第 2 の適応コードブック遅延記憶回路において、前記サブフレーム毎に、前記第 2 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第 2 の適応コードブック遅延を保持することと、前記適応コードブック遅延探索範囲制御回路において、記憶保持されている前記第 1 の適応コードブック遅延と記憶保持されている前記第 2 の適応コードブック遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての前記第 1 の適応コードブック遅延および前記第 2 の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するものどうしで計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、前記探索範囲制御値とすること、を特徴とする。

40

【 0 0 6 6 】

50

本願の第２５の発明は、第１の符号列を、第２の符号列へ変換する符号変換装置において、前記第１の符号列から第１の線形予測係数を得る線形予測係数復号回路と、前記第１の符号列から励振信号の情報を得る励振信号情報復号回路と、前記励振信号の情報から第１の励振信号を得る励振信号計算回路と、前記第１の線形予測係数をもつフィルタを前記第１の励振信号により駆動することによって音声信号を生成する合成フィルタと、前記第１の線形予測係数から第２の線形予測係数を得る線形予測係数符号化回路と、符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記励振信号の情報に含まれる第１の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第１の適応コードブック遅延を保持する適応コードブック遅延記憶回路と、前記サブフレーム毎に、前記第２の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第２の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第２の適応コードブック遅延を保持する第２の適応コードブック遅延記憶回路と、記憶保持されている前記第１の適応コードブック遅延と記憶保持されている前記第２の適応コードブック遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての前記第１の適応コードブック遅延および前記第２の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するものどうしで計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、前記探索範囲制御値とする適応コードブック遅延探索範囲制御回路と、前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、前記第１の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、過去に計算されて記憶保持されている第２の励振信号から適応コードブック信号を順次生成し、前記適応コードブック信号により前記第２の線形予測係数をもつ合成フィルタを駆動することで順次生成される第１の再構成音声信号と前記音声信号とを用いて適応コードブック信号と第２の適応コードブック遅延を選択し、前記第２の適応コードブック遅延に対応する符号を第２の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する適応コードブック符号化回路と、前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、前記第１の適応コードブック遅延とそれに対応する第１の遅延符号との関係と、前記第２の適応コードブック遅延とそれに対応する第２の遅延符号との関係とを利用して、前記第１の適応コードブック遅延を前記第２の適応コードブック遅延に対応付けることによって前記第１の遅延符号から前記第２の遅延符号への変換を行い、前記第２の遅延符号を第２の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する適応コードブック符号変換回路と、前記選択された適応コードブック信号から第２の励振信号を得る第２の励振信号計算回路と、前記第２の励振信号を記憶保持する第２の励振信号記憶回路、を含むことを特徴とする。

【００６７】

本願の第２６の発明は、第１の符号列を、第２の符号列へ変換する符号変換方法において、前記第１の符号列から第１の線形予測係数を得る線形予測係数復号回路と、前記第１の符号列から励振信号の情報を得る励振信号情報復号回路と、前記励振信号の情報から第１の励振信号を得る励振信号計算回路と、前記第１の線形予測係数をもつフィルタを前記第１の励振信号により駆動することによって音声信号を生成する合成フィルタと、前記第１の線形予測係数から第２の線形予測係数を得る線形予測係数符号化回路と、符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記励振信号の情報に含まれる第１の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第１の適応コードブック遅延を保持する適応コードブック遅延記憶回路と、前記サブフレーム毎に、前記第２の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第２の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第２の適応コードブック遅延を保持する第２の適応コードブック遅延記憶回路と、記憶保持されている前記第１の適応コードブック遅延および現サブフレームの前記第１の適応コードブック遅延に対して、連続するサブフレームの前記第１の適応コードブック遅延の差分を計算し、前記差分の絶対値を計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする適応コードブック遅延探索範囲制御回路と、前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、過去に求められて記憶保

10

20

30

40

50

持されている前記第2の適応コードブック遅延と探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、過去に計算されて記憶保持されている第2の励振信号から適応コードブック信号を順次生成し、前記適応コードブック信号により前記第2の線形予測係数をもつ合成フィルタを駆動することで順次生成される第1の再構成音声信号と前記音声信号とを用いて適応コードブック信号と第2の適応コードブック遅延を選択し、前記第2の適応コードブック遅延に対応する符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する適応コードブック符号化回路と、前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、前記第1の適応コードブック遅延とそれに対応する第1の遅延符号との関係と、前記第2の適応コードブック遅延とそれに対応する第2の遅延符号との関係とを利用して、前記第1の適応コードブック遅延を前記第2の適応コードブック遅延に対応付けることによって前記第1の遅延符号から前記第2の遅延符号への変換を行い、前記第2の遅延符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する適応コードブック符号変換回路と、前記選択された適応コードブック信号から第2の励振信号を得る第2の励振信号計算回路と、前記第2の励振信号を記憶保持する第2の励振信号記憶回路、を含むことを特徴とする。

10

【0068】

本願の第27の発明は、第1の符号列を、第2の符号列へ変換する符号変換装置において、前記第1の符号列から第1の線形予測係数を得る線形予測係数復号回路と、前記第1の符号列から励振信号の情報を得る励振信号情報復号回路と、前記励振信号の情報から第1の励振信号を得る励振信号計算回路と、前記第1の線形予測係数をもつフィルタを前記第1の励振信号により駆動することによって音声信号を生成する合成フィルタと、前記第1の線形予測係数から第2の線形予測係数を得る線形予測係数符号化回路と、符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記励振信号の情報に含まれる第1の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第1の適応コードブック遅延を保持する適応コードブック遅延記憶回路と、前記サブフレーム毎に、前記第2の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第2の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第2の適応コードブック遅延を保持する第2の適応コードブック遅延記憶回路と、前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、記憶保持されている前記第1の適応コードブック遅延と記憶保持されている前記第2の適応コードブック遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての前記第1の適応コードブック遅延および前記第2の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するものどうしで計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とし、他のサブフレームでは、記憶保持されている前記第1の適応コードブック遅延および現サブフレームの前記第1の適応コードブック遅延に対して、連続するサブフレームの前記第1の適応コードブック遅延の差分を計算し、前記差分の絶対値を計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする適応コードブック遅延探索範囲制御回路と、前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームでは、前記第1の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、過去に計算されて記憶保持されている第2の励振信号から適応コードブック信号を順次生成し、前記適応コードブック信号により前記第2の線形予測係数をもつ合成フィルタを駆動することで順次生成される第1の再構成音声信号と前記音声信号とを用いて適応コードブック信号と第2の適応コードブック遅延を選択し、前記第2の適応コードブック遅延に対応する符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力し、他のサブフレームでは、過去に求められて記憶保持されている前記第2の適応コードブック遅延と探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、過去に計算されて記憶保持されている第2の励振信号から適応コードブック信号を順次生成し、前記適応コードブック信号により前記第2の線形予測係数をもつ合成フィルタを駆動することで順次生成される第1の再構成音声信号と前記音声信号とを用いて適応コードブック信号と第2の適応コードブック遅延を選択し、前記第2の適応コードブック遅延に対応

20

30

40

50

する符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する適応コードブック符号化回路と、前記選択された適応コードブック信号から第2の励振信号を得る第2の励振信号計算回路と、前記第2の励振信号を記憶保持する第2の励振信号記憶回路、を含むことを特徴とする。

【0069】

本願の第28の発明は、前記第23から第24の発明における、前記適応コードブック符号化回路において、前記範囲内にある遅延について、前記第1の再構成音声信号と前記音声信号との自乗誤差が最小となるような前記適応コードブック信号と遅延を選択し、選択された前記遅延を第2の適応コードブック遅延とする、ことを特徴とする。

【0070】

本願の第29の発明は、第1の符号列を、第2の符号列へ変換する符号変換装置を構成するコンピュータに、(1)前記第1の符号列から第1の線形予測係数と励振信号の情報を得て、前記第1の線形予測係数をもつフィルタを前記励振信号の情報から得られる励振信号で駆動することによって音声信号を生成する処理と、(2)前記励振信号の情報に含まれる第1の適応コードブック遅延と前記音声信号を用いて第2の適応コードブック遅延を選択し、前記第2の適応コードブック遅延に対応する符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する処理、を実行させるためのプログラムを提供する。

【0071】

本願の第30の発明は、第1の符号列を、第2の符号列へ変換する符号変換装置を構成するコンピュータに、(a)前記第1の符号列から第1の線形予測係数を得る処理と、(b)前記第1の符号列から励振信号の情報を得る処理と、(c)前記励振信号の情報から励振信号を得る処理と、(d)前記第1の線形予測係数をもつフィルタを前記励振信号により駆動することによって音声信号を生成する処理と、(e)前記励振信号の情報に含まれる第1の適応コードブック遅延を記憶保持する処理と、(f)前記第2の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第2の適応コードブック遅延を記憶保持する処理と、(g)記憶保持されている前記第1の適応コードブック遅延と記憶保持されている前記第2の適応コードブック遅延とから探索範囲制御値を計算する処理と、(h)前記第1の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延から前記音声信号を用いて第2の適応コードブック遅延を選択し、前記第2の適応コードブック遅延に対応する符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する処理、を実行させるためのプログラムを提供する。

【0072】

本願の第31の発明は、前記第30の発明において、(e)符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記第1の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第1の適応コードブック遅延を保持する処理と、(f)前記サブフレーム毎に、前記第2の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第2の適応コードブック遅延を保持する処理と、(g)記憶保持されている前記第1の適応コードブック遅延と記憶保持されている前記第2の適応コードブック遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての前記第1の適応コードブック遅延および前記第2の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するもののどうして計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、前記探索範囲制御値とする処理、を前記コンピュータに実行させるためのプログラムを提供する。

【0073】

本願の第32の発明は、第1の符号列を、第2の符号列へ変換する符号変換装置を構成するコンピュータに、(a)前記第1の符号列から第1の線形予測係数を得る処理と、(b)前記第1の符号列から励振信号の情報を得る処理と、(c)前記励振信号の情報から励振信号を得る処理と、(d)前記第1の線形予測係数をもつフィルタを前記励振信号により駆動することによって音声信号を生成する処理と、(e)符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記励振信号の情報に含まれる第1の適応コードブック遅

延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第1の適応コードブック遅延を保持する処理と、(f)前記サブフレーム毎に、前記第2の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第2の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第2の適応コードブック遅延を保持する処理と、(g)記憶保持されている前記第1の適応コードブック遅延と記憶保持されている前記第2の適応コードブック遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての第1の適応コードブック遅延および第2の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するものどうしで計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする処理と、(h)前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、前記第1の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延から前記音声信号を用いて第2の適応コードブック遅延を選択し、前記第2の適応コードブック遅延に対応する符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する処理と、(i)前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、前記第1の適応コードブック遅延とそれに対応する第1の遅延符号との関係と、前記第2の適応コードブック遅延とそれに対応する第2の遅延符号との関係とを利用して前記第1の適応コードブック遅延を前記第2の適応コードブック遅延に対応付けることによって前記第1の遅延符号から前記第2の遅延符号への変換を行い、前記第2の遅延符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する処理、を実行させるためのプログラムを提供する。

10

【0074】

20

本願の第33の発明は、第1の符号列を、第2の符号列へ変換する符号変換装置を構成するコンピュータに、(a)前記第1の符号列から第1の線形予測係数を得る処理と、(b)前記第1の符号列から励振信号の情報を得る処理と、(c)前記励振信号の情報から励振信号を得る処理と、(d)前記第1の線形予測係数をもつフィルタを前記励振信号により駆動することによって音声信号を生成する処理と、(e)符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記励振信号の情報に含まれる第1の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第1の適応コードブック遅延を保持する処理と、(f)前記サブフレーム毎に、前記第2の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第2の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第2の適応コードブック遅延を保持する処理と、(g)記憶保持されている前記第1の適応コードブック遅延および現サブフレームの前記第1の適応コードブック遅延に対して、連続するサブフレームの前記第1の適応コードブック遅延の差分を計算し、前記差分の絶対値を計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする処理と、(h)前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、過去に求められて記憶保持されている前記第2の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延から前記音声信号を用いて第2の適応コードブック遅延を選択し、前記第2の適応コードブック遅延に対応する符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する処理と、(i)前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、前記第1の適応コードブック遅延とそれに対応する第1の遅延符号との関係と、前記第2の適応コードブック遅延とそれに対応する第2の遅延符号との関係とを利用して、前記第1の適応コードブック遅延を前記第2の適応コードブック遅延に対応付けることによって前記第1の遅延符号から前記第2の遅延符号への変換を行い、前記第2の遅延符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する処理、を実行させるためのプログラムを提供する。

30

40

【0075】

本願の第34の発明は、第1の符号列を、第2の符号列へ変換する符号変換装置を構成するコンピュータに、(a)前記第1の符号列から第1の線形予測係数を得る処理と、(b)前記第1の符号列から励振信号の情報を得る処理と、(c)前記励振信号の情報から励振信号を得る処理と、(d)前記第1の線形予測係数をもつフィルタを前記励振信号により駆動する

50

ことによって音声信号を生成する処理と、(e)符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記励振信号の情報に含まれる第1の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第1の適応コードブック遅延を保持する処理と、(f)前記サブフレーム毎に、前記第2の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第2の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第2の適応コードブック遅延を保持する処理と、(g)前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、記憶保持されている前記第1の適応コードブック遅延と記憶保持されている前記第2の適応コードブック遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての前記第1の適応コードブック遅延および前記第2の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するものどうしで計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とし、他のサブフレームでは、記憶保持されている前記第1の適応コードブック遅延および現サブフレームの前記第1の適応コードブック遅延に対して、連続するサブフレームの前記第1の適応コードブック遅延の差分を計算し、前記差分の絶対値を計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする処理と、(h)前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームでは、前記第1の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延から前記音声信号を用いて第2の適応コードブック遅延を選択し、前記第2の適応コードブック遅延に対応する符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力し、他のサブフレームでは、過去に求められて記憶保持されている前記第2の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延から前記音声信号を用いて第2の適応コードブック遅延を選択し、前記第2の適応コードブック遅延に対応する符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する処理、を実行させるためのプログラムを提供する。

10

20

【0076】

本願の第35の発明は、前記第30から第34の発明において、(h)前記範囲内にある遅延について、前記音声信号から自己相関または正規化自己相関を計算し、前記自己相関または正規化自己相関が最大となる遅延を第2の適応コードブック遅延として選択する処理、を前記コンピュータに実行させるためのプログラムを提供する。

【0077】

本願の第36の発明は、第1の符号列を、第2の符号列へ変換する符号変換装置を構成するコンピュータに、(1)前記第1の符号列から第1の線形予測係数と励振信号の情報を得て、前記第1の線形予測係数をもつフィルタを前記励振信号の情報から得られる第1の励振信号で駆動することによって音声信号を生成する処理と、(2)前記第1の線形予測係数から第2の線形予測係数を得る処理と、(3)前記励振信号の情報に含まれる第1の適応コードブック遅延と過去に計算されて記憶保持されている第2の励振信号とを用いて適応コードブック信号を順次生成し、前記適応コードブック信号により前記第2の線形予測係数をもつ合成フィルタを駆動することで順次生成される第1の再構成音声信号と前記音声信号とを用いて適応コードブック信号と第2の適応コードブック遅延を選択し、前記第2の適応コードブック遅延に対応する符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する処理と、(4)前記選択された適応コードブック信号から第2の励振信号を得る処理と、(5)前記第2の励振信号を記憶保持する処理、を実行させるためのプログラムを提供する。

30

40

【0078】

本願の第37の発明は、第1の符号列を、第2の符号列へ変換する符号変換装置を構成するコンピュータに、(a)前記第1の符号列から第1の線形予測係数を得る処理と、(b)前記第1の符号列から励振信号の情報を得る処理と、(c)前記励振信号の情報から第1の励振信号を得る処理と、(d)前記第1の線形予測係数をもつフィルタを前記第1の励振信号により駆動することによって音声信号を生成する処理と、(e)前記第1の線形予測係数から第2の線形予測係数を得る処理と、(f)前記励振信号の情報に含まれる第1の適応コード

50

ブック遅延を記憶保持する処理と、(g)前記第2の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第2の適応コードブック遅延を記憶保持する処理と、(h)記憶保持されている前記第1の適応コードブック遅延と、記憶保持されている前記第2の適応コードブック遅延とから探索範囲制御値を計算する処理と、(i)前記第1の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、過去に計算されて記憶保持されている第2の励振信号から適応コードブック信号を順次生成し、前記適応コードブック信号により前記第2の線形予測係数をもつ合成フィルタを駆動することで順次生成される第1の再構成音声信号と前記音声信号とを用いて適応コードブック信号と第2の適応コードブック遅延を選択し、前記第2の適応コードブック遅延に対応する符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する処理と、(j)前記選択された適応コードブック信号から第2の励振信号を得る処理と、(k)前記第2の励振信号を記憶保持する処理、を実行させるためのプログラムを提供する。

10

【0079】

本願の第38の発明は、前記第37の発明において、(f)符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記第1の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第1の適応コードブック遅延を保持する処理と、(g)前記サブフレーム毎に、前記第2の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第2の適応コードブック遅延を保持する処理と、(h)記憶保持されている前記第1の適応コードブック遅延と記憶保持されている前記第2の適応コードブック遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての前記第1の適応コードブック遅延および前記第2の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するものどうしで計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、前記探索範囲制御値とする処理、を前記コンピュータに実行させるためのプログラムを提供する。

20

【0080】

本願の第39の発明は、第1の符号列を、第2の符号列へ変換する符号変換装置を構成するコンピュータに、(a)前記第1の符号列から第1の線形予測係数を得る処理と、(b)前記第1の符号列から励振信号の情報を得る処理と、(c)前記励振信号の情報から第1の励振信号を得る処理と、(d)前記第1の線形予測係数をもつフィルタを前記第1の励振信号により駆動することによって音声信号を生成する処理と、(e)前記第1の線形予測係数から第2の線形予測係数を得る処理と、(f)符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記励振信号の情報に含まれる第1の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第1の適応コードブック遅延を保持する処理と、(g)前記サブフレーム毎に、前記第2の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第2の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第2の適応コードブック遅延を保持する処理と、(h)記憶保持されている前記第1の適応コードブック遅延と記憶保持されている前記第2の適応コードブック遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての前記第1の適応コードブック遅延および前記第2の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するものどうしで計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、前記探索範囲制御値とする処理と、(i)前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、前記第1の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、過去に計算されて記憶保持されている第2の励振信号から適応コードブック信号を順次生成し、前記適応コードブック信号により前記第2の線形予測係数をもつ合成フィルタを駆動することで順次生成される第1の再構成音声信号と前記音声信号とを用いて適応コードブック信号と第2の適応コードブック遅延を選択し、前記第2の適応コードブック遅延に対応する符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する処理と、(j)前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、前記第1の適応コードブック遅延とそれに対応する第1の遅延符号との関係と、前記第2の適応コードブック遅延とそれに対応する第2の遅延符号との関係とを利用して、

30

40

50

前記第 1 の適応コードブック遅延を前記第 2 の適応コードブック遅延に対応付けることによって前記第 1 の遅延符号から前記第 2 の遅延符号への変換を行い、前記第 2 の遅延符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する処理と、(k)前記選択された適応コードブック信号から第 2 の励振信号を得る処理と、(l)前記第 2 の励振信号を記憶保持する処理、を実行させるためのプログラムを提供する。

【 0 0 8 1 】

本願の第 4 0 の発明は、第 1 の符号列を、第 2 の符号列へ変換する符号変換装置を構成するコンピュータに、(a)前記第 1 の符号列から第 1 の線形予測係数を得る処理と、(b)前記第 1 の符号列から励振信号の情報を得る処理と、(c)前記励振信号の情報から第 1 の励振信号を得る処理と、(d)前記第 1 の線形予測係数をもつフィルタを前記第 1 の励振信号により駆動することによって音声信号を生成する処理と、(e)前記第 1 の線形予測係数から第 2 の線形予測係数を得る処理と、(f)符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記励振信号の情報に含まれる第 1 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第 1 の適応コードブック遅延を保持する処理と、(g)前記サブフレーム毎に、前記第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第 2 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第 2 の適応コードブック遅延を保持する処理と、(h)記憶保持されている前記第 1 の適応コードブック遅延および現サブフレームの前記第 1 の適応コードブック遅延に対して、連続するサブフレームの前記第 1 の適応コードブック遅延の差分を計算し、前記差分の絶対値を計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする処理と、(i)前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、過去に求められて記憶保持されている前記第 2 の適応コードブック遅延と探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、過去に計算されて記憶保持されている第 2 の励振信号から適応コードブック信号を順次生成し、前記適応コードブック信号により前記第 2 の線形予測係数をもつ合成フィルタを駆動することで順次生成される第 1 の再構成音声信号と前記音声信号とを用いて適応コードブック信号と第 2 の適応コードブック遅延を選択し、前記第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する処理と、(j)前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、前記第 1 の適応コードブック遅延とそれに対応する第 1 の遅延符号との関係と、前記第 2 の適応コードブック遅延とそれに対応する第 2 の遅延符号との関係とを利用して、前記第 1 の適応コードブック遅延を前記第 2 の適応コードブック遅延に対応付けることによって前記第 1 の遅延符号から前記第 2 の遅延符号への変換を行い、前記第 2 の遅延符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する処理と、(k)前記選択された適応コードブック信号から第 2 の励振信号を得る処理と、(l)前記第 2 の励振信号を記憶保持する処理、を実行させるためのプログラムを提供する。

【 0 0 8 2 】

本願の第 4 1 の発明は、第 1 の符号列を、第 2 の符号列へ変換する符号変換装置を構成するコンピュータに、(a)前記第 1 の符号列から第 1 の線形予測係数を得る処理と、(b)前記第 1 の符号列から励振信号の情報を得る処理と、(c)前記励振信号の情報から第 1 の励振信号を得る処理と、(d)前記第 1 の線形予測係数をもつフィルタを前記第 1 の励振信号により駆動することによって音声信号を生成する処理と、(e)前記第 1 の線形予測係数から第 2 の線形予測係数を得る処理と、(f)符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、前記励振信号の情報に含まれる第 1 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第 1 の適応コードブック遅延を保持する処理と、(g)前記サブフレーム毎に、前記第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第 2 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定めたサブフレーム数分の前記第 2 の適応コードブック遅延を保持する処理と、(h)前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、記憶保持されている前記第 1 の適応コードブック遅延と記憶保持されている前記第 2 の適応コードブック遅延との差分の絶対値を、

保持されている全ての前記第 1 の適応コードブック遅延および前記第 2 の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するものどうしで計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とし、他のサブフレームでは、記憶保持されている前記第 1 の適応コードブック遅延および現サブフレームの前記第 1 の適応コードブック遅延に対して、連続するサブフレームの前記第 1 の適応コードブック遅延の差分を計算し、前記差分の絶対値を計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする処理と、(i)前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームでは、前記第 1 の適応コードブック遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、過去に計算されて記憶保持されている第 2 の励振信号から適応コードブック信号を順次生成し、前記適応コードブック信号により前記第 2 の線形予測係数をもつ合成フィルタを駆動することで順次生成される第 1 の再構成音声信号と前記音声信号とを用いて適応コードブック信号と第 2 の適応コードブック遅延を選択し、前記第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力し、他のサブフレームでは、過去に求められて記憶保持されている前記第 2 の適応コードブック遅延と探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、過去に計算されて記憶保持されている第 2 の励振信号から適応コードブック信号を順次生成し、前記適応コードブック信号により前記第 2 の線形予測係数をもつ合成フィルタを駆動することで順次生成される第 1 の再構成音声信号と前記音声信号とを用いて適応コードブック信号と第 2 の適応コードブック遅延を選択し、前記第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する処理と、(j)前記選択された適応コードブック信号から第 2 の励振信号を得る処理と、(k)前記第 2 の励振信号を記憶保持する処理、を実行させるためのプログラムを提供する。

【 0 0 8 3 】

本願の第 4 2 の発明は、前記第 3 7 から第 4 1 の発明において、(i)前記範囲内にある遅延について、前記第 1 の再構成音声信号と前記音声信号との自乗誤差が最小となるような前記適応コードブック信号と遅延を選択し、選択された前記遅延を第 2 の適応コードブック遅延とする処理、を前記コンピュータに実行させるためのプログラムを提供する。

【 0 0 8 4 】

本願の第 4 3 の発明は、前記第 2 9 から第 4 2 の発明における前記プログラムを記録した記録媒体を提供する。

【 0 0 8 5 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態について説明する。本発明の一実施の形態は、図 1 乃至図 4 を参照すると、音声信号をスペクトル分析してスペクトル包絡成分と残差成分に分解し、スペクトル包絡成分をスペクトルパラメータで表し、残差成分を表現する信号成分を有するコードブックから符号化すべき音声信号の残差波形に最も近いものを選択する符号化方式準拠の第 1 の方式 (A) で音声信号を符号化した符号を多重してなる符号列データを入力する符号分離回路にて分離された符号に基づき、前記第 1 の方式とは別の第 2 の方式 (B) に準拠する符号に変換し、該変換された符号を符号多重回路に供給し前記変換された符号を多重してなる符号列データを出力する符号変換装置に本発明を適用したものである。この第 1 の方式では、音声信号をフレーム単位に線形予測分析によって線形予測合成フィルタの係数 (線形予測係数) を求めて量子化し、入力音声のピッチ周期を表す適応コードブック (ACB) と、乱数やパルスからなる固定のコードブック (FCB) の駆動パターンとの和で表される励振信号により線形予測合成フィルタを駆動して合成音声を取得し、さらに、適応コードブックと固定コードブックから得られたそれぞれの駆動音源成分にゲイン符号帳として用意したパタンのうち合成音声が入力音声との波形歪を最小となるものを選択する。この実施の形態の符号変換装置は、符号分離回路 (図 1 の 1 0 1 0) で分離された線形予測係数符号に基づき第 1 の方式で復号してなる線形予測係数 (「第 1 の LP 係数」という) を少なくとも生成する回路 (図 1 の 1 1 1 0) と、符号分離回路で分離された励振

信号情報（ＡＣＢ（適応コードブック）符号、ＦＣＢ（固定コードブック）符号、ＡＣＢ、ＦＣＢのゲイン符号）を復号し、復号された励振信号情報から励振信号を計算し、第１のＬＰ係数をもつ合成フィルタ（線形予測合成フィルタ）を該励振信号で駆動することによって音声信号 $s(n)$ を生成する音声復号回路（図１の１５００）と、励振信号の情報に含まれる第１のＡＣＢ遅延 $T^{(A)}lag$ と音声信号 $s(n)$ を用いて第２のＡＣＢ遅延を選択し、第２のＡＣＢ遅延に対応する符号（ＡＣＢ符号）を、第２の符号列におけるＡＣＢ遅延の符号として出力するＡＣＢ符号生成回路（図１の１２００／４２００）を備えている。

【００８６】

ＡＣＢ符号生成回路において、適応コードブック（ＡＣＢ）遅延探索範囲制御回路（図４の１２５０）は、ＡＣＢ遅延記憶回路（図４の１２３０）に記憶保持されている第１のＡＣＢ遅延と、第２のＡＣＢ遅延記憶回路（図４の１２４０）に記憶保持されている第２のＡＣＢ遅延とから探索範囲制御値を計算し、励振信号の情報に含まれる第１のＡＣＢ遅延と、探索範囲制御値により規定される値の範囲内にある遅延について、音声信号 $s(n)$ から例えば自己相関を計算し、前記自己相関が最大となる遅延を選択し、選択された遅延を第２のＡＣＢ遅延とし、前記第２のＡＣＢ遅延に対応する符号を、第２の符号列のＡＣＢ遅延に対応する符号として出力する。

【００８７】

本発明は、別の実施の形態において、符号分離回路（図５の１０１０）で分離出力された適応コードブック遅延符号を入力し、適応コードブック遅延符号を第２の符号化方式により復号可能な符号に変換し、変換された適応コードブック遅延符号を、第２の適応コードブック遅延符号として符号多重回路へ出力する適応コードブック符号変換回路（図５の２００）を備え、適応コードブック符号変換回路（図５の２００）の出力と、適応コードブック符号生成回路（図５の１２００）の出力を入力し一方の出力を選択して前記符号多重回路に供給する切替器（図５の６２）を備えている。

【００８８】

本発明によれば、符号変換後の符号に対応するＬＰ係数、およびゲイン、すなわち、方式ＢにおけるＬＰ係数およびゲインを含む情報から生成される復号音声を用いてＡＣＢ遅延を求め、これに対応する符号を、方式ＢのＡＣＢ符号とする。

【００８９】

このため、方式Ａで求められたＡＣＢ遅延を、方式ＢのＡＣＢ遅延として直接用いた場合に生じる、方式ＢにおけるＬＰ係数およびゲインとＡＣＢ遅延との間の不整合を回避できる。その結果、方式ＡのＡＣＢ遅延に対応するＡＣＢ符号を、方式ＢのＡＣＢ遅延に対応するＡＣＢ符号へ変換するに際して、符号変換後のＡＣＢ符号から得られるＡＣＢ遅延を用いて生成される方式Ｂの復号音声における異音の発生を回避できる。

【００９０】

以下各種実施例について詳細に説明する。ここで、本願の特許請求の範囲のいくつかの請求項の発明と、実施例、図面の関係についてその一部を説明しておく、請求項１、１５は本発明の特徴を規定したものであり、請求項２、３、請求項１６、１７、４６は第１の実施例（図１、図４）に対応し、請求項４、１８は第２の実施例（図５、図４）に対応し、請求項５、１９は第３の実施例（図６、図７）に対応し、請求項６、２０は第４の実施例（図１、図８）に対応し、請求項８－１０、請求項２２－２４、請求項５５は第５の実施例（図９、図１０）に対応し、請求項１１、２５は第６の実施例（図１０、図１３）に対応し、請求項１２、２６は第７の実施例（図１４、図１５）に対応し、請求項１３、２７は第８の実施例（図９、図１６）に対応している。請求項３０－４３は、請求項１－１４に対応するプログラムの発明である。

【００９１】

【実施例】

次に、上記した本発明の実施の形態をさらに詳細かつ具体的に説明すべく、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【００９２】

[実施例 1]

図 1 は、本発明に係る符号変換装置の第 1 の実施例の構成を示す図である。図 1 において、図 2 6 と同一または同等の要素には、同一の参照符号が付されている。図 1 を参照すると、第 1 の実施例の符号変換装置は、入力端子 1 0 と、符号分離回路 1 0 1 0 と、LP 係数符号変換回路 1 1 0 0 と、LSP - LPC 変換回路 1 1 1 0 と、ACB 符号生成回路 1 2 0 0 と、音声復号回路 1 5 0 0 と、FCB 符号変換回路 3 0 0 と、ゲイン符号変換回路 4 0 0 と、符号多重回路 1 0 2 0 と、出力端子 2 0 とを備えている。

【 0 0 9 3 】

本発明の第 1 の実施例において、図 1 の入力端子 1 0、出力端子 2 0、符号分離回路 1 0 1 0、符号多重回路 1 0 2 0、FCB 符号変換回路 3 0 0 およびゲイン符号変換回路 4 0 0 は、結線の一部が分岐する以外は、基本的に、図 2 6 に示した従来の符号変換装置の対応する要素と同じ構成からなる。なお、ACB ゲインと FCB ゲインは、まとめて符号化及び復号されるものとし、これを「ゲイン」と呼び、その符号を「ゲイン符号」と呼ぶことも、図 2 6 に示したものと同様である。

【 0 0 9 4 】

本発明の第 1 の実施例に係る装置と、図 2 6 に示した装置との構成上の相違点は、図 2 6 の LP 係数符号変換回路 1 0 0 が、LP 係数符号変換回路 1 1 0 0 で置き換えられており、LSP - LPC 変換回路 1 1 1 0、ACB 符号生成回路 1 2 0 0 および音声復号回路 1 5 0 0 が新たに付加されている点である。以下では、上述した同一または同等の要素の説明は省略し、本発明の第 1 の実施例について、主に、図 2 6 に示した構成との相違点について説明する。なお、後述する第 4 の実施例では、ACB 符号生成回路 1 2 0 0 を、ACB 符号生成回路 4 2 0 0 としたことが、第 1 の実施例との相違点であるため、この参照符号 4 2 0 0 も併せて図 1 には示されており、図 1 は、第 1 の実施例の説明と第 4 の実施例の説明で共通に参照される。

【 0 0 9 5 】

また、上記従来の構成と同様に、方式 A において、LP 係数の符号化は、 $T^{(A)}_{fr} \text{ msec}$ 周期（フレーム）毎に行われ、ACB、FCB およびゲインなど励振信号の構成要素の符号化は、 $T^{(A)}_{sfr} = T^{(A)}_{fr} / N^{(A)}_{sfr} \text{ msec}$ 周期（サブフレーム）毎に行われるものとする。一方、方式 B においては、LP 係数の符号化は、 $T^{(A)}_{fr} \text{ msec}$ 周期（フレーム）毎に行われ、励振信号の構成要素の符号化は、 $T^{(B)}_{sfr} = T^{(B)}_{fr} / N^{(B)}_{sfr} \text{ msec}$ 周期（サブフレーム）毎に行われるものとする。

【 0 0 9 6 】

図 2 は、LP 係数符号変換回路 1 1 0 0 の構成を示す図である、図 2 を参照すると、LP 係数符号変換回路 1 1 0 0 は、LP 係数復号回路 1 1 0 と、第 1 の LSP コードブック 1 1 1 と、LP 係数符号化回路 1 3 0 と、第 2 の LSP コードブック 1 3 1 と、入力端子 3 1、出力端子 3 2、3 3、3 4 を備えている。本実施例の LP 係数符号変換回路 1 1 0 0 の構成と、図 2 8 に示した従来の LP 係数符号変換回路 1 0 0 の構成との相違点は、LP 係数符号化回路 1 3 0 からの出力線および出力端子 3 4 と、出力端子 3 3 とを付加した点であり、各構成要素は、従来の LP 係数符号変換回路 1 0 0 と同様である。以下では、上記相違点について説明する。

【 0 0 9 7 】

LP 係数符号化回路 1 3 0 は、出力端子 3 2 を介して出力する第 2 の LP 係数符号に対応する第 2 の LSP を出力端子 3 4 を介して出力する。出力端子 3 3 からは LP 係数復号回路 1 1 0 からの第 1 の LSP が出力される。以上で、LP 係数符号変換回路 1 1 0 0 の説明を終える。

【 0 0 9 8 】

再び図 1 を参照すると、LSP - LPC 変換回路 1 1 1 0 は、LP 係数符号変換回路 1 1 0 0 から出力される第 1 の LSP と第 2 の LSP とを入力し、第 1 の LSP を第 1 の LP 係数に変換し、第 2 の LSP を第 2 の LP 係数に変換し、第 1 の LP 係数 $a_{1,i}$ を ACB 符号生成回路 1 2 0 0 と音声復号回路 1 5 0 0 とへ出力し、第 2 の LP 係数 $a_{2,i}$ を

A C B 符号生成回路 1 2 0 0 へ出力する。なお、L S P から L P 係数への変換については、上述した従来の技術と同様に「文献 3」の第 3.2.6 節の記載が参照される。

【 0 0 9 9 】

音声復号回路 1 5 0 0 は、符号分離回路 1 0 1 0 から出力される第 1 の A C B 符号、第 1 の F C B 符号、第 1 のゲイン符号を入力し、L S P - L P C 変換回路 1 1 1 0 から第 1 の L P 係数 a_1, \dots, a_i を入力する。

【 0 1 0 0 】

次に、方式 A における、A C B 信号復号方法、F C B 信号復号方法およびゲイン復号方法の各々を用いて、第 1 の A C B 符号、第 1 の F C B 符号および第 1 のゲイン符号の各々から、A C B 遅延、F C B 信号およびゲインの各々を復号し、各々を第 1 の A C B 遅延、第 1 の F C B 信号および第 1 のゲインとする。

【 0 1 0 1 】

第 1 の A C B 遅延を用いて A C B 信号を生成し、これを第 1 の A C B 信号とする。

【 0 1 0 2 】

そして、第 1 の A C B 信号、第 1 の F C B 信号および第 1 のゲインと、第 1 の L P 係数から、音声s(n)を生成し、音声s(n)を A C B 符号生成回路 1 2 0 0 へ出力する。

【 0 1 0 3 】

また、第 1 の A C B 遅延 $T^{(A)} \text{lag}$ を A C B 符号生成回路 1 2 0 0 へ出力する。

【 0 1 0 4 】

A C B 符号生成回路 1 2 0 0 は、L S P - L P C 変換回路 1 1 1 0 から第 1 の L P 係数と第 2 の L P 係数を入力し、音声復号回路 1 5 0 0 から第 1 の A C B 符号に対応する第 1 の A C B 遅延 $T^{(A)} \text{lag}$ と、復号音声s(n)とを入力し、これらから第 2 の A C B 遅延を求める。

【 0 1 0 5 】

第 2 の A C B 遅延に対応する、方式 B により復号可能な符号を、第 2 の A C B 符号として符号多重回路 1 0 2 0 へ出力する。

【 0 1 0 6 】

音声復号回路 1 5 0 0 と A C B 符号生成回路 1 2 0 0 の詳細な構成を以下に説明する。

【 0 1 0 7 】

図 3 は、音声復号回路 1 5 0 0 の構成を示す図である。図 3 を参照すると、音声復号回路 1 5 0 0 は、A C B 復号回路 1 5 1 0、F C B 復号回路 1 5 2 0、ゲイン復号回路 1 5 3 0 よりなる励振信号情報復号回路 1 6 0 0 と、励振信号計算回路 1 5 4 0 と、励振信号記憶回路 1 5 7 0 と、合成フィルタ 1 5 8 0 とを備えている。

【 0 1 0 8 】

励振信号情報復号回路 1 6 0 0 は、励振信号の情報に対応する符号から励振信号の情報を復号する。

【 0 1 0 9 】

符号分離回路 1 0 1 0 から出力される第 1 の A C B 符号、第 1 の F C B 符号および第 1 のゲイン符号を各々入力端子 5 1、5 2 および 5 3 を介して入力し、第 1 の A C B 符号、第 1 の F C B 符号および第 1 のゲイン符号の各々を、A C B 復号回路 1 5 1 0、F C B 復号回路 1 5 2 0、ゲイン復号回路 1 5 3 0 にそれぞれ入力して、A C B 遅延、F C B 信号およびゲインの各々を、復号し、各々を第 1 の A C B 遅延、第 1 の F C B 信号および第 1 のゲインとする。第 1 のゲインには、A C B ゲインと F C B ゲインが含まれており、各々を第 1 の A C B ゲインと第 1 の F C B ゲインとする。

【 0 1 1 0 】

また、励振信号情報復号回路 1 6 0 0 の A C B 復号回路 1 5 1 0 は、励振信号記憶回路 1 5 7 0 から出力される過去の励振信号を入力する。A C B 復号回路 1 5 1 0 は、過去の励振信号と第 1 の A C B 遅延とを用いて A C B 信号を生成し、これを第 1 の A C B 信号とする。

【 0 1 1 1 】

10

20

30

40

50

そして、励振信号情報復号回路 1 6 0 0 は、第 1 の A C B 信号、第 1 の F C B 信号、第 1 の A C B ゲインおよび第 1 の F C B ゲインを、励振信号計算回路 1 5 4 0 へ出力する。また、励振信号情報復号回路 1 6 0 0 の A C B 復号回路 1 5 1 0 は、第 1 の A C B 遅延を、A C B 符号生成回路 1 2 0 0 の後述される A C B 遅延記憶回路 1 2 3 0 と A C B 符号化回路 1 2 2 0 とへ出力する。次に、励振信号情報復号回路 1 6 0 0 の構成要素である A C B 復号回路 1 5 1 0、F C B 復号回路 1 5 2 0 およびゲイン復号回路 1 5 3 0 を詳細に説明する。

【 0 1 1 2 】

A C B 復号回路 1 5 1 0 は、符号分離回路 1 0 1 0 から出力される第 1 の A C B 符号を、入力端子 5 1 を介して入力し、励振信号記憶回路 1 5 7 0 から出力される過去の励振信号を 10
入力する。次に、A C B 復号回路 1 5 1 0 は、上述した従来の技術と同様に、図 1 6 に示す方式 A における A C B 符号と A C B 遅延の対応関係を用いて、第 1 の A C B 符号に対応する第 1 の A C B 遅延 $T^{(A)}_{fr}$ を得る。A C B 復号回路 1 5 1 0 は、励振信号において、現サブフレームの始点より $T^{(A)}$ サンプル過去の点から、サブフレーム長に相当する $L^{(A)}_{sfr}$ サンプルの信号を切り出して、第 1 の A C B 信号を生成する。ここで、 $T^{(A)}$ が $L^{(A)}_{sfr}$ よりも小さい場合には、 $T^{(A)}$ サンプル分のベクトルを切り出し、このベクトルを繰り返し接続して、長さ $L^{(A)}_{sfr}$ サンプルの信号とする。

【 0 1 1 3 】

そして、A C B 復号回路 1 5 1 0 は、第 1 の A C B 信号を励振信号計算回路 1 5 4 0 へ出力し、第 1 の A C B 遅延を、出力端子 6 2 を介して A C B 遅延記憶回路 1 2 3 0 と A C B 符号化回路 1 2 2 0 とへ出力する。第 1 の A C B 信号を生成する方法の詳細については、
20 「文献 3」の第 4.1.3 節の記載が参照される。

【 0 1 1 4 】

F C B 復号回路 1 5 2 0 は、符号分離回路 1 0 1 0 から出力される第 1 の F C B 符号を、入力端子 5 2 を介して入力する。F C B 復号回路 1 5 2 0 は、複数の F C B 信号が格納されたテーブル（図示されない）を内蔵しており、第 1 の F C B 符号に対応する第 1 の F C B 信号をテーブルから読み出し、第 1 の F C B 信号を励振信号計算回路 1 5 4 0 へ出力する。なお、F C B 信号の表現方法については、複数のパルスから成り、パルスの位置（パルス位置）と極性（パルス極性）により規定されるマルチパルス信号により、F C B 信号を効率的に表現する方法を用いることもできる。この場合には、第 1 の F C B 符号はパルス位置とパルス極性とに対応する。F C B 信号をマルチパルスを用いて生成する方法の詳細については、「文献 3」の第 4.1.4 節の記載が参照される。
30

【 0 1 1 5 】

ゲイン復号回路 1 5 3 0 は、符号分離回路 1 0 1 0 から出力される第 1 のゲイン符号を、入力端子 5 3 を介して入力する。ゲイン復号回路 1 5 3 0 は、複数のゲインが格納されたテーブル（図示されない）を内蔵しており、第 1 のゲイン符号に対応するゲインをテーブルから読み出す。

【 0 1 1 6 】

そして、ゲイン復号回路 1 5 3 0 は、読み出されたゲインのうち、A C B ゲインに対応する第 1 の A C B ゲインと、F C B ゲインに対応する第 1 の F C B ゲインとを励振信号計算回路 1 5 4 0 へ出力する。ここで、第 1 の A C B ゲインと第 1 の F C B ゲインがまとめて符号化されている場合には、テーブルには第 1 の A C B ゲインと第 1 の F C B ゲインとから成る 2 次元ベクトルが複数格納されている。また、第 1 の A C B ゲインと第 1 の F C B ゲインが個別に符号化されている場合には、二つのテーブル（図示されない）が内蔵され、一方のテーブルに第 1 の A C B ゲインが複数格納されており、他方のテーブルに第 1 の F C B ゲインが複数格納されている。
40

【 0 1 1 7 】

励振信号計算回路 1 5 4 0 は、A C B 復号回路 1 5 1 0 から出力される第 1 の A C B 信号を入力し、F C B 復号回路 1 5 2 0 から出力される第 1 の F C B 信号を入力し、ゲイン復号回路 1 5 3 0 から出力される第 1 の A C B ゲインと第 1 の F C B ゲインとを入力する。
50

励振信号計算回路 1540 は、第 1 の A C B 信号に第 1 の A C B ゲインを乗じて得た信号と、第 1 の F C B 信号に第 1 の F C B ゲインを乗じて得た信号と、を加算して第 1 の励振信号を得る。そして励振信号計算回路 1540 は、第 1 の励振信号を合成フィルタ 1580 と励振信号記憶回路 1570 とへ出力する。

【0118】

励振信号記憶回路 1570 は、励振信号計算回路 1540 から出力される第 1 の励振信号を入力し、これを記憶保持する。そして、過去に輸入されて記憶保持されている過去の第 1 の励振信号を、A C B 復号回路 1510 へ出力する。

【0119】

合成フィルタ 1580 は、励振信号計算回路 1540 から出力される第 1 の励振信号を入力し、L S P - L P C 変換回路 1110 から出力される第 1 の L P 係数を入力端子 61 を介して入力する。そして、合成フィルタ 1580 は、第 1 の L P 係数をもつ線形予測フィルタを構成し、第 1 の励振信号により線形予測フィルタを駆動することにより音声信号を生成する。合成フィルタ 1580 は、音声信号を、A C B 符号生成回路 1200 の重み付け信号計算回路 1210 へ出力端子 63 を介して出力する。

【0120】

図 4 は、A C B 符号生成回路 1200 の構成を示す図である。図 4 を参照すると、A C B 符号生成回路 1200 は、重み付け信号計算回路 1210 と、A C B 符号化回路 1220 と、A C B 遅延記憶回路 1230 と、第 2 の A C B 遅延記憶回路 1240 と、A C B 遅延探索範囲制御回路 1250 とを備えている。以下、各構成要素について説明する。

【0121】

A C B 遅延記憶回路 1230 は、音声復号回路 1500 の A C B 復号回路 1510 (図 3 参照) から出力される第 1 の A C B 遅延を入力端子 72 を介して入力し、これを記憶保持する。

【0122】

A C B 遅延記憶回路 1230 は、過去に輸入されて記憶保持されている第 1 の A C B 遅延を A C B 遅延探索範囲制御回路 1250 へ出力する。

【0123】

重み付け信号計算回路 1210 は、合成フィルタ 1580 から出力される音声信号 $s(n)$ を入力端子 73 を介して入力し、L S P - L P C 変換回路 1110 から出力される第 1 の L P 係数と第 2 の L P 係数を各々入力端子 36 と 35 を介して入力する。

【0124】

次に、重み付け信号計算回路 1210 は、第 1 の L P 係数を用いて、聴感重み付けフィルタを構成する。そして、重み付け信号計算回路 1210 は、音声信号 $s(n)$ により聴感重み付けフィルタを駆動して得られる聴感重み付け音声信号を、A C B 符号化回路 1220 へ出力する。ここで、聴感重み付けフィルタの伝達関数 $w(z)$ は次式(1)により表される。

【0125】

$$W(z) = \frac{A_1(z/\gamma_1)}{A_1(z/\gamma_2)} = \frac{1 + \sum_{i=1}^P \gamma_1^i a_{1,i} z^{-i}}{1 + \sum_{i=1}^P \gamma_2^i a_{1,i} z^{-i}} \quad \cdots (1)$$

【0126】

ただし、

10

20

30

40

$$\frac{1}{A_1(z)} = \frac{1}{1 + \sum_{i=1}^P a_{1,i} z^{-i}} \quad \dots (2)$$

【 0 1 2 7 】

$A_1(z)$ は、第1のLP係数 $a_{1,i}$ ($i=1, \dots, P$)をもつ線形予測フィルタの伝達関数であり、 P は線形予測次数(例えば、10)である。 γ_1 と γ_2 は重み付けを制御する係数(例えば、0.94と0.6)である。聴感重み付け音声信号 $s_w(n)$ は次式(3)により求められる。

10

【 0 1 2 8 】

$$s_w(n) = s(n) + \sum_{i=1}^P a_{1,i} \gamma_1^i s(n-i) - \sum_{i=1}^P a_{1,i} \gamma_2^i s_w(n-i), \quad n = Q \dots L_{sfr}^{(A)} - 1 \quad \dots (3)$$

【 0 1 2 9 】

ここで、 $s(n)$ は音声信号である。なお、第1のLP係数の代りに、第2のLP係数を用いても良い。また、演算量低減のため、聴感重み付け音声信号の計算を省略して音声信号をそのまま用いることもできる。

【 0 1 3 0 】

20

ACB符号化回路1220は、重み付け信号計算回路1210から出力される聴感重み付け音声信号を入力し、ACB復号回路1510から出力される第1のACB遅延を入力端子72を介して入力し、ACB遅延探索範囲制御回路1250から出力される探索範囲制御値を入力する。

【 0 1 3 1 】

ACB符号化回路1220は、第1のACB遅延を中心とする、探索範囲制御値で規定される値の範囲内にある遅延について、聴感重み付け音声信号から自己相関を計算し、自己相関が最大となる遅延を選択し、この選択された遅延を第2のACB遅延とする。ここで、自己相関 $R(k)$ は次式(4)により表される。

【 0 1 3 2 】

30

$$R(k) = \sum_{n=0}^{L_{sfr}^{(A)}-1} s_w(n) s_w(n-k), \quad T_{lag}^{(A)} - d_{range} \leq k \leq T_{lag}^{(A)} + d_{range} \quad \dots (4)$$

【 0 1 3 3 】

ただし、 k 、 d_{range} 、 $T_{lag}^{(A)}$ は、各々遅延、探索範囲制御値、第1のACB遅延を表す。また、自己相関の代りに正規化自己相関を用いることもできる。正規化自己相関 $R'(k)$ は、次式(5)で表される。

【 0 1 3 4 】

40

$$R(k) = \frac{R(k)}{\sqrt{\sum_{n=0}^{L_{sfr}^{(A)}-1} s_w^2(n-k)}} \quad \dots (5)$$

【 0 1 3 5 】

この場合、演算量低減のために、自己相関を用いて予備選択を行い、予備選択された複数候補の中から、正規化自己相関を用いて、本選択を行っても良い。

【 0 1 3 6 】

次に、ACB符号化回路1220は、上述した従来の技術と同様に、図16に示す方

50

式 B における A C B 遅延と A C B 符号との対応関係を用いて、第 2 の A C B 遅延に対応する第 2 の A C B 符号を得る。そして、A C B 符号化回路 1 2 2 0 は、第 2 の A C B 符号を出力端子 5 4 を介して符号多重回路 1 0 2 0 へ出力し、第 2 の A C B 遅延を第 2 の A C B 遅延記憶回路 1 2 4 0 へ出力する。

【 0 1 3 7 】

第 2 の A C B 遅延記憶回路 1 2 4 0 は、A C B 符号化回路 1 2 2 0 から出力される第 2 の A C B 遅延を入力し、これを記憶保持する。そして、第 2 の A C B 遅延記憶回路 1 2 4 0 は、過去に入力されて記憶保持されている第 2 の A C B 遅延を A C B 遅延探索範囲制御回路 1 2 5 0 へ出力する。

【 0 1 3 8 】

A C B 遅延探索範囲制御回路 1 2 5 0 は、A C B 遅延記憶回路 1 2 3 0 から出力される過去の第 1 の A C B 遅延を入力し、第 2 の A C B 遅延記憶回路 1 2 4 0 から出力される過去の第 2 の A C B 遅延を入力する。

【 0 1 3 9 】

次に、A C B 遅延探索範囲制御回路 1 2 5 0 は、過去の第 1 の A C B 遅延と、過去の第 2 の A C B 遅延とから、探索範囲制御値を計算する。ここで、第 n フレーム第 m サブフレームを簡単に時刻 t で表すと、時刻 t おける探索範囲制御値 $d_{range}(t)$ は、次式 (6) により計算される。

【 0 1 4 0 】

$$\begin{aligned} d(t) &= \alpha |T_{lag}^{(A)}(t-1) - T_{lag}^{(B)}(t-1)| \\ d_{range}(t) &= d(t), \quad d(t) < C_{rangemax} \\ d_{range}(t) &= C_{rangemax}, \quad d(t) \geq C_{rangemax} \end{aligned} \quad \dots (6)$$

【 0 1 4 1 】

ただし、 $T^{(A)}_{lag}(t)$ は時刻 t における第 1 の A C B 遅延、 $T^{(B)}_{lag}(t)$ は時刻 t における第 2 の A C B 遅延を表し、 α は係数（例えば 2）、 $C_{rangemax}$ は定数（例えば 4）である。なお、これらの定数は、あらかじめ得た多数の $d(t)$ の平均値から決めることもできる。

【 0 1 4 2 】

また、 $d(t)$ を次式 (7) により表すこともできる。

【 0 1 4 3 】

$$d(t) = \frac{\alpha}{N_{range}} \cdot \sum_{k=1}^{N_{range}} w(k) |T_{lag}^{(A)}(t-k) - T_{lag}^{(B)}(t-k)| \quad (7)$$

【 0 1 4 4 】

ただし、 N_{range} は定数（例えば、2）であり、 $w(k)$ は重み係数（例えば、 $w(1)=1.0$ 、 $w(2)=0.8$ ）である。最後に、上記計算により求めた探索範囲制御値を A C B 符号化回路 1 2 2 0 へ出力する。以上により、A C B 符号生成回路 1 2 0 0 の説明を終える。

【 0 1 4 5 】

上記した第 1 の実施例において、第 1 の符号列を第 2 の符号列へ変換する符号変換の方法について、図 1 乃至図 4 と、図 1 8 を参照して説明しておく。図 1 8 は、本発明に係る方法の第 1 の実施例の動作を説明するための流れ図である。

【 0 1 4 6 】

符号分離回路 1 0 1 0 で分離された第 1 の符号列の符号（L P 係数符号）から第 1 の L P 係数を得る（ステップ S 1 0 1）。

【 0 1 4 7 】

音声復号回路 1 5 0 0 では、第 1 の符号列から、励振信号情報復号回路 1 6 0 0 で励振信号の情報を得、励振信号計算回路 1 5 4 0 で励振信号の情報から、励振信号を得る（ステ

10

20

30

40

50

ップ S 1 0 2、S 1 0 3)。

【 0 1 4 8 】

音声復号回路 1 5 0 0 では、第 1 の L P 係数をもつ合成フィルタ 1 5 8 0 を、得られた励振信号により駆動することによって、音声信号 $s(n)$ を生成する (ステップ S 1 0 4)。

【 0 1 4 9 】

A C B 符号生成回路 1 2 0 0 において、音声復号回路 1 5 0 0 で得られた励振信号の情報に含まれる第 1 の A C B 遅延 $T^{(A)} \text{lag}$ を受け取り A C B 遅延記憶回路 1 2 3 0 に記憶保持する (ステップ S 1 0 5)。

【 0 1 5 0 】

A C B 符号化回路 1 2 2 0 で得られた第 2 の符号列における A C B 遅延の符号に対応する第 2 の A C B 遅延を、第 2 の A C B 遅延記憶回路 1 2 4 0 に記憶保持する (ステップ S 1 0 6)。

【 0 1 5 1 】

A C B 符号生成回路 1 2 0 0 において、記憶保持されている第 1 の A C B 遅延と、記憶保持されている第 2 の A C B 遅延とから A C B 遅延探索範囲制御回路 1 2 5 0 は、探索範囲制御値を計算する (ステップ S 1 0 7)。

【 0 1 5 2 】

A C B 符号化回路 1 2 2 0 は、第 1 の A C B 遅延と探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延から、音声信号 $s(n)$ を用いて、第 2 の A C B 遅延を選択し、第 2 の A C B 遅延に対応する符号を第 2 の符号列における A C B 遅延の符号として符号多重回路 1 0 2 0 へ出力する (ステップ S 1 0 8)。

【 0 1 5 3 】

ステップ S 1 0 5 において、サブフレーム毎に第 1 の A C B 遅延を順次記憶し、所定のサブフレーム数分の前記第 1 の A C B 遅延を保持し、ステップ S 1 0 6 において、サブフレーム毎に第 2 の A C B 遅延を順次記憶し、所定のサブフレーム数分の第 2 の A C B 遅延を保持する。

【 0 1 5 4 】

ステップ S 1 0 7 において、A C B 符号化回路 1 2 2 0 は、第 1 の A C B 遅延と第 2 の A C B 遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての第 1 の A C B 遅延および第 2 の A C B 遅延について、同じサブフレームに対応するものどうしで計算し、絶対値に重み係数を乗じた値を、前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする。

【 0 1 5 5 】

[実施例 2]

図 5 は、本発明に係る符号変換装置の第 2 の実施例の構成を示す図である。図 5 を参照すると、第 2 の実施例は、A C B 符号変換回路 2 0 0 から出力される第 2 の A C B 符号と A C B 符号生成回路 1 2 0 0 から出力される第 2 の A C B 符号とを選択する構成である。この第 2 の実施例が、図 1 に示した前記第 1 の実施例と相違する点は、A C B 符号変換回路 2 0 0 と切替器 6 2 がさらに設けられている点である。以下では、図 1 に示す要素と同一または同等の要素の構成の説明は省略し、相違点について主に説明する。

【 0 1 5 6 】

A C B 符号変換回路 2 0 0 は、図 2 6 に示した従来の技術の A C B 符号変換回路 2 0 0 と同等のものからなり、例えば第 1 サブフレームにおいて、第 2 の A C B 符号を求め、第 2 の A C B 符号を切替器 6 2 へ出力する。

【 0 1 5 7 】

A C B 符号生成回路 1 2 0 0 は、前記第 1 の実施例におけるそれと同等である。A C B 符号生成回路 1 2 0 0 は、例えば第 2 サブフレームにおいて、第 2 の A C B 遅延を求め、第 2 の A C B 遅延に対応する、第 2 の A C B 符号を切替器 6 2 へ出力する。

【 0 1 5 8 】

切替器 6 2 は、第 1 サブフレームにおいて、A C B 符号変換回路 2 0 0 から出力される第 2 の A C B 符号を入力し、第 2 サブフレームにおいて、A C B 符号生成回路 1 2 0 0 から

10

20

30

40

50

出力される第2のACB符号を入力し、第2のACB符号を符号多重回路1020へ出力する。

【0159】

上記した第2の実施例において、第1の符号列を第2の符号列へ変換する符号変換の方法について、図5と、図19の流れ図を参照して説明しておく。図19は、本発明に係る方法の第2の実施例の動作を説明するための流れ図である。

【0160】

符号分離回路1010で分離された第1の符号列の符号(LP係数符号)から第1のLP係数を得る(ステップS201)。音声復号回路1500では、前記第1の実施例と同様、第1の符号列から励振信号の情報を得、励振信号の情報から、励振信号を得る(ステップS202、S203)。

10

【0161】

音声復号回路1500では、第1のLP係数をもつ合成フィルタ1580を、得られた励振信号により駆動することによって、音声信号 $s(n)$ を生成する(ステップS204)。

【0162】

ACB符号生成回路1200は、前記第1の実施例と同様、音声復号回路1500で得られた励振信号の情報に含まれる第1のACB遅延 $T^{(A)}lag$ を受け取り記憶保持する(ステップS205)。

【0163】

ACB符号生成回路1200は、第2の符号列におけるACB遅延の符号に対応する第2のACB遅延を記憶保持する(ステップS206)。

20

【0164】

ACB符号生成回路1200は、記憶保持されている第1のACB遅延と記憶保持されている第2のACB遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての第1のACB遅延および第2のACB遅延について、同じサブフレームに対応するものどうしで計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする(ステップS207)。

【0165】

ACB符号生成回路1200は、フレームにおける少なくとも一つのサブフレーム、例えば第2のサブフレームにおいて、第1のACB遅延と探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延から、音声信号 $s(n)$ を用いて、第2のACB遅延を選択し、第2のACB遅延に対応する符号を第2の符号列におけるACB遅延の符号として切替器62に出力する(ステップS208)。

30

【0166】

ACB符号変換回路200は、第1の符号列のACB符号を受け取り、フレームにおける少なくとも一つのサブフレーム、例えば第1のサブフレームにおいて、第1のACB遅延とそれに対応する第1の遅延符号との関係と、第2のACB遅延とそれに対応する第2の遅延符号との関係とを利用して、第1のACB遅延を第2のACB遅延に対応付けることによって、第1の遅延符号から第2の遅延符号への変換を行い、第2の遅延符号を第2の符号列におけるACB遅延の符号として切替器62に出力する(ステップS209)。

40

【0167】

切替器62は、例えば第1サブフレームでは、ACB符号変換回路200からの出力、例えば第2フレームでは、ACB符号生成回路1200からの出力に切替えて、符号多重回路1020に出力する(ステップS209)。

【0168】

[実施例3]

図6は、本発明に係る符号変換装置の第3の実施例の構成を示す図である。図6を参照すると、この第3の実施例は、ACB符号変換回路200から出力される第2のACB符号と、ACB符号生成回路3200から出力される第2のACB符号とを選択する。第3の実施例では、第2の実施例のACB符号生成回路1200を、ACB符号生成回路320

50

0で置き換えたものである。以下では、主に、前述した相違点について説明する。

【0169】

ACB符号変換回路200は、付加された出力線を除いて上述した従来の技術におけるそれと同等である。第1サブフレームにおいて、第2のACB符号を求め、第2のACB符号を切替器62へ出力し、第2のACB符号に対応するACB遅延、すなわち第2のACB遅延をACB符号生成回路3200へ出力する。

【0170】

ACB符号生成回路3200は、第1サブフレームにおいて、ACB符号変換回路200から出力される第2のACB遅延を入力し、これを記憶保持する。第2サブフレームでは、LSP-LPC変換回路1110から出力される第1のLP係数と第2のLP係数とを入力し、音声復号回路1500から出力される第1のACB遅延と音声信号とを入力し、これらから第2のACB遅延を求める。そして、第2のACB遅延に対応する、方式Bにより復号可能な符号を、第2のACB符号として切替器62へ出力する。

【0171】

図7は、本発明の第3の実施例におけるACB符号生成回路3200の構成を示す図である。図7を参照すると、ACB符号生成回路3200は、重み付け信号計算回路1210と、第2のACB符号化回路3220と、ACB遅延記憶回路1230と、第2のACB遅延記憶回路1240と、第2のACB遅延探索範囲制御回路3250とを備えている。ACB符号生成回路3200の各構成要素について説明する。

【0172】

ACB符号生成回路3200の構成と、図4に示したACB符号生成回路1200の構成との相違点は、図4のACB遅延探索範囲制御回路1250を第2のACB遅延探索範囲制御回路3250とし、図4のACB符号化回路1220を第2のACB符号化回路3220としたことであり、他の各構成要素は結線の仕方を除いてACB符号生成回路1200と同様である。したがって、上記相違点についてのみ説明する。

【0173】

第2のACB遅延探索範囲制御回路3250は、ACB遅延記憶回路1230から出力される過去の第1のACB遅延を入力し、ACB復号回路1510から出力される（現在の）第1のACB遅延を入力する。次に、第2のACB遅延探索範囲制御回路3250は、過去の第1のACB遅延と、現在の第1のACB遅延とから、探索範囲制御値を計算する。ここで、第nフレーム第mサブフレームを簡単に時刻tで表すと、時刻tにおける探索範囲制御値drange(t)は次式(8)により計算される。

【0174】

$$d(t) = \alpha |T_{lag}^{(A)}(t) - T_{lag}^{(A)}(t-1)|$$

$$d_{range}(t) = d(t), \quad d(t) < C_{rangemax} \quad \dots (8)$$

$$d_{range}(t) = C_{rangemax}, \quad d(t) \geq C_{rangemax}$$

【0175】

ただし、 $T^{(A)}_{lag}$ は時刻tにおける第1のACB遅延を表し、 α は係数（例えば、2）、 $C_{rangemax}$ は定数（例えば、4）である。これらの定数は、あらかじめ得た多数のd(t)の平均値から決めることもできる。

【0176】

また、d(t)を次式(9)により表すこともできる。

【0177】

$$d(t) = \frac{\alpha}{N_{range}} \cdot \sum_{k=1}^{N_{range}} w(k) |T_{lag}^{(A)}(t-(k-1)) - T_{lag}^{(A)}(t-k)| \quad \dots (9)$$

10

20

30

40

50

【 0 1 7 8 】

ただし、N rangeは定数（例えば、2）であり、 $w(k)$ は重み係数（例えば、 $w(1)=1.0$ 、 $w(2)=0.8$ ）である。

【 0 1 7 9 】

第2のACB遅延探索範囲制御回路3250は、上記計算により求めた探索範囲制御値を第2のACB符号化回路3220へ出力する。

【 0 1 8 0 】

第2のACB符号化回路3220は、第2サブフレームにおいて、第2のACB遅延記憶回路1240から出力される第2のACB遅延を入力し、重み付け信号計算回路1210から出力される聴感重み付け音声信号を入力し、第2のACB遅延探索範囲制御回路3250から出力される探索範囲制御値を入力する。

10

【 0 1 8 1 】

第2のACB符号化回路3220は、第2のACB遅延を中心とする、探索範囲制御値で規定される値の範囲内にある遅延について、聴感重み付け音声信号から自己相関を計算し、自己相関が最大となる遅延を選択し、選択された遅延を、第2のACB遅延とする。なお、前記第1の実施例と同様に、自己相関の代りに、正規化自己相関を用いるようにしてもよい。自己相関および正規化自己相関の計算方法は、前記第1の実施例と同様である。

【 0 1 8 2 】

次に、第2のACB符号化回路3220は、上述した従来の技術と同様にして、図27に示す方式BにおけるACB遅延とACB符号との対応関係を用いて、第2のACB遅延に対応する第2のACB符号を得る。そして、第2のACB符号を出力端子54を介して符号多重回路1020へ出力する。

20

【 0 1 8 3 】

第2のACB遅延記憶回路1240は、結線の仕方を除いて上述した第1の実施例におけるそれと同等である。ACB符号変換回路200から第1サブフレームにおいて出力される第2のACB遅延を入力端子37を介して入力し、これを記憶保持する。そして、記憶保持されている第2のACB遅延を第2サブフレームにおいて第2のACB符号化回路3220へ出力する。

【 0 1 8 4 】

上記した第3の実施例において、第1の符号列を第2の符号列へ変換する符号変換の方法について、図6と、図20の流れ図を参照して説明しておく。図20は、本発明に係る方法の第3の実施例の動作を説明するための流れ図である。

30

【 0 1 8 5 】

符号分離回路1010で分離された第1の符号列の符号（LP係数符号）から第1のLP係数を得る（ステップS301）。音声復号回路1500では、前記第1の実施例と同様、第1の符号列から励振信号の情報を得、励振信号の情報から、励振信号を得る（ステップS302、S303）。音声復号回路1500では、第1のLP係数をもつ合成フィルタ1580を、得られた励振信号により駆動することによって、音声信号 $s(n)$ を生成する（ステップS304）。励振信号の情報に含まれる第1のACB遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の第1のACB遅延を保持する（ステップS305）。

40

【 0 1 8 6 】

サブフレーム毎に第2の符号列におけるACB遅延の符号に対応する第2のACB遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の第2のACB遅延を保持する（ステップS306）。

【 0 1 8 7 】

ACB符号生成回路3200では、記憶保持されている過去の第1のACB遅延および現サブフレームの第1のACB遅延に対して連続するサブフレームの第1のACB遅延の差分を計算し、前記差分の絶対値を計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする（ステップS307）。

50

【 0 1 8 8 】

A C B 符号生成回路 3 2 0 0 では、フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、過去に求められて記憶保持されている第 2 の A C B 遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延から前記音声信号を用いて第 2 の適応コードブック遅延を選択し、前記第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する（ステップ S 3 0 8 ）。

【 0 1 8 9 】

A C B 符号変換回路 2 0 0 では、前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレーム（例えば第 1 フレーム）において、第 1 の A C B 遅延とそれに対応する第 1 の遅延符号との関係と、第 2 の A C B 遅延とそれに対応する第 2 の遅延符号との関係とを利用して、第 1 の A C B 遅延を第 2 の A C B 遅延に対応付けることによって前記第 1 の遅延符号から前記第 2 の遅延符号への変換を行い、前記第 2 の遅延符号を第 2 の符号列における A C B 遅延の符号として出力する（ステップ S 3 0 9 ）。A C B 符号変換回路 2 0 0 から第 2 の A C B 遅延 $T^{(B)}_{lag}$ は A C B 符号生成回路 3 2 0 0 に供給され、ステップ S 3 0 6 で記憶保持される。

【 0 1 9 0 】

切替器 6 2 は、A C B 符号変換回路 2 0 0 から出力される A C B 遅延の符号と、A C B 符号生成回路 3 2 0 0 から出力される A C B 遅延の符号を切替えて符号多重回路 1 0 2 0 に出力する（ステップ S 3 1 0 ）。

【 0 1 9 1 】

〔 実施例 4 〕

次に、図 1 を参照して、本発明に係る符号変換装置の第 4 の実施例を説明する。前述したように、この第 4 の実施例の説明では、第 1 の実施例で参照された図 1 が用いられる。第 4 の実施例と前記第 1 の実施例との構成上の相違点は、A C B 符号生成回路 1 2 0 0 を A C B 符号生成回路 4 2 0 0 とした点である。

【 0 1 9 2 】

図 1 の A C B 符号生成回路 1 2 0 0 の構成を示した図 4 と、図 8 に示す A C B 符号生成回路 4 2 0 0 の構成との相違点は、図 4 における A C B 遅延探索範囲制御回路 1 2 5 0 を、図 8 の第 3 の A C B 遅延探索範囲制御回路 4 2 5 0 とし、図 4 における A C B 符号化回路 1 2 2 0 を、図 8 の第 3 の A C B 符号化回路 4 2 2 0 で構成した点であり、他の各構成要素は結線の仕方を除いて A C B 符号生成回路 1 2 0 0 と同様である。

【 0 1 9 3 】

以下では、図 8 を参照して、第 4 の実施例における第 3 の A C B 遅延探索範囲制御回路 4 2 5 0 と、第 2 の A C B 符号化回路 4 2 2 0 について説明する。第 3 の A C B 遅延探索範囲制御回路 4 2 5 0 は、A C B 復号回路 1 5 1 0 から出力される（現在の）第 1 の A C B 遅延を入力し、A C B 遅延記憶回路 1 2 3 0 から出力される過去の第 1 の A C B 遅延を入力し、第 2 の A C B 遅延記憶回路 1 2 4 0 から出力される過去の第 2 の A C B 遅延を入力する。

【 0 1 9 4 】

第 3 の A C B 遅延探索範囲制御回路 4 2 5 0 は、第 1 サブフレームにおいては、過去の第 1 の A C B 遅延と、過去の第 2 の A C B 遅延とから、探索範囲制御値を計算する。ここで、第 n フレーム第 m サブフレームを簡単に時刻 t で表すと、時刻 t おける探索範囲制御値 $d_{range}(t)$ は次式 (10) により計算される。

【 0 1 9 5 】

$$d(t) = \alpha_1 \cdot |T_{lag}^{(A)}(t-1) - T_{lag}^{(B)}(t-1)|$$

$$d_{range}(t) = d(t), \quad d(t) < C_{rangemax1} \quad \cdots (10)$$

$$d_{range}(t) = C_{rangemax1}, \quad d(t) \geq C_{rangemax1}$$

10

20

30

40

50

【 0 1 9 6 】

ただし、 $T^{(A)}_{lag}$ は時刻 t における第 1 の A C B 遅延、 $T^{(B)}_{lag}$ は時刻 t における第 2 の A C B 遅延を表し、 α_1 は係数（例えば、2）、 $C_{rangemax1}$ は定数（例えば、4）である。これらの定数は、あらかじめ得た多数の $d(t)$ の平均値から決めることもできる。また、 $d(t)$ を次式(11)により表すこともできる。

【 0 1 9 7 】

$$d(t) = \frac{\alpha_1}{N_{range}} \cdot \sum_{k=1}^{N_{range}} w_1(k) |T^{(A)}_{lag}(t-k) - T^{(B)}_{lag}(t-k)| \quad \cdots (11)$$

10

【 0 1 9 8 】

ただし、 N_{range1} は定数（例えば、2）であり、 $w_1(k)$ は重み係数（例えば、 $w_1(1)=1.0$ 、 $w_1(2)=0.8$ ）である。

【 0 1 9 9 】

第 3 の A C B 遅延探索範囲制御回路 4 2 5 0 は、第 2 サブフレームにおいては、過去の第 1 の A C B 遅延と、現在の第 1 の A C B 遅延とから、探索範囲制御値を計算する。時刻 t における探索範囲制御値 $d_{range}(t)$ は次式(12)により計算される。

【 0 2 0 0 】

$$d(t) = \alpha_2 \cdot |T^{(A)}_{lag}(t) - T^{(A)}_{lag}(t-1)|$$

20

$$d_{range}(t) = d(t), \quad d(t) < C_{rangemax2} \quad \cdots (12)$$

$$d_{range}(t) = C_{rangemax2}, \quad d(t) \geq C_{rangemax2}$$

【 0 2 0 1 】

ただし、 α_2 は係数（例えば、2）、 $C_{rangemax2}$ は定数（例えば、4）である。これらの定数は、同様に、あらかじめ得た多数の $d(t)$ の平均値から決めることもできる。また、 $d(t)$ を次式(13)により表すこともできる。

【 0 2 0 2 】

$$d(t) = \frac{\alpha_2}{N_{range}} \cdot \sum_{k=1}^{N_{range}} w_2(k) |T^{(A)}_{lag}(t-(k-1)) - T^{(A)}_{lag}(t-k)| \quad \cdots (13)$$

30

【 0 2 0 3 】

ただし、 N_{range2} は定数（例えば、2）であり、 $w_2(k)$ は重み係数（例えば、 $w_2(1)=1.0$ 、 $w_2(2)=0.8$ ）である。

【 0 2 0 4 】

第 3 の A C B 遅延探索範囲制御回路 4 2 5 0 は、最後に、上記計算により求めた探索範囲制御値を第 3 の A C B 符号化回路 4 2 2 0 へ出力する。

【 0 2 0 5 】

第 3 の A C B 符号化回路 4 2 2 0 は、重み付け信号計算回路 1 2 1 0 から出力される聴感重み付け音声信号を入力し、A C B 復号回路 1 5 1 0 から出力される第 1 の A C B 遅延を入力端子 7 2 を介して入力し、第 2 の A C B 遅延記憶回路 1 2 4 0 から出力される過去の第 2 の A C B 遅延を入力し、第 3 の A C B 遅延探索範囲制御回路 4 2 5 0 から出力される探索範囲制御値を入力する。

40

【 0 2 0 6 】

第 3 の A C B 符号化回路 4 2 2 0 は、第 1 サブフレームにおいて、第 1 の A C B 遅延を中心とする、探索範囲制御値で規定される値の範囲内にある遅延について、聴感重み付け音声から自己相関を計算し、自己相関が最大となる遅延を選択し、この選択された遅延を第 2 の A C B 遅延とする。

50

【0207】

第3のACB符号化回路4220は、第2サブフレームにおいて、過去の第2のACB遅延を中心とする、探索範囲制御値で規定される値の範囲内にある遅延について、聴感重み付け音声から自己相関を計算し、自己相関が最大となる遅延を選択し、この選択された遅延を第2のACB遅延とする。ここで、上述した第1の実施例と同様に、自己相関の代りに正規化自己相関を用いてもよい。自己相関および正規化自己相関の計算方法は第1の実施例と同様である。

【0208】

次に、第3のACB符号化回路4220は、上述した従来の技術と同様にして、図27に示す方式BにおけるACB遅延とACB符号との対応関係を用いて、第2のACB遅延に対応する第2のACB符号を得る。そして、第2のACB符号を出力端子54を介して符号多重回路1020へ出力し、第2のACB遅延を第2のACB遅延記憶回路1240へ出力する。

10

【0209】

上記した第4の実施例において、第1の符号列を第2の符号列へ変換する符号変換の方法について、図1、図8と、図21の流れ図を参照して説明しておく。図21は、本発明に係る方法の第4の実施例の動作を説明するための流れ図である。

【0210】

符号分離回路1010で分離された第1の符号列の符号(LP係数符号)から第1のLP係数を得る(ステップS401)。音声復号回路1500では、第1の符号列から励振信号の情報を得、励振信号の情報から、励振信号を得る。(ステップS402、S403)、音声復号回路1500では、第1のLP係数をもつ合成フィルタを、得られた励振信号により駆動することによって、音声信号 $s(n)$ を生成する(ステップS404)。

20

【0211】

励振信号の情報に含まれる第1のACB遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の第1のACB遅延を保持する(ステップS405)。サブフレーム毎に第2の符号列におけるACB遅延の符号に対応する第2のACB遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の第2のACB遅延を保持する(ステップS406)。

【0212】

ACB符号生成回路4200では、フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、記憶保持されている第1のACB遅延と記憶保持されている第2のACB遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての第1のACB遅延および前記第2のACB遅延について同じサブフレームに対応するものどうしで計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とし、他のサブフレームでは、記憶保持されている過去の第1のACB遅延および現サブフレームの前記第1のACB遅延に対して、連続するサブフレームの前記第1の適応コードブック遅延の差分を計算し、前記差分の絶対値を計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする(ステップS407)。

30

【0213】

ACB符号生成回路4200では、フレームにおける少なくとも一つのサブフレームでは、第1のACB遅延と上記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延から音声信号 $s(n)$ を用いて第2のACB遅延を選択し、前記第2のACB遅延に対応する符号を第2の符号列におけるACB遅延の符号として出力する(ステップS408-1)。

40

【0214】

ACB符号生成回路4200は、他のサブフレームでは、過去に求められて記憶保持されている第2のACB遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延から音声信号 $s(n)$ を用いて第2のACB遅延を選択し、前記第2のACB遅延に対応する符号を第2の符号列におけるACB遅延の符号として出力する(ステップS408-2)。

【0215】

[実施例5]

50

図 9 は、本発明に係る符号変換装置の第 5 の実施例の構成を示す図である。図 9 においては、符号変換後の符号に対応する L P 係数と、音声信号（復号音声）とから、A C B 符号、F C B 符号およびゲイン符号を求める構成である。

【 0 2 1 6 】

この第 5 の実施例と、図 1 に示した第 1 の実施例の構成との相違点は、図 1 の F C B 符号変換回路 3 0 0 およびゲイン符号変換回路 4 0 0 が削除されており、A C B 符号生成回路 1 2 0 0 を A C B 符号生成回路 5 2 0 0 で構成し、インパルス応答計算回路 5 1 2 0、F C B 符号生成回路 5 3 0 0、ゲイン符号生成回路 5 4 0 0、第 2 の励振信号計算回路 5 6 1 0 および第 2 の励振信号記憶回路 5 6 2 0 が付加されている点である。以下では、図 1 に示す要素と同一または同等の要素の説明は省略し、主に、前述した相違点について説明する。なお、後述する第 8 の実施例において、A C B 符号生成回路 5 2 0 0 を、A C B 符号生成回路 8 2 0 0 とした点が、本実施例との相違点であるため、この参照符号 8 2 0 0 も併せて示し、図 9 はこれら 2 つの実施例の説明で共用される。

【 0 2 1 7 】

A C B 符号生成回路 5 2 0 0 は、L S P - L P C 変換回路 1 1 1 0 から第 1 の L P 係数と第 2 の L P 係数とを入力し、音声復号回路 1 5 0 0 から第 1 の A C B 符号に対応する第 1 の A C B 遅延と復号音声とを入力し、インパルス応答計算回路 5 1 2 0 からインパルス応答信号を入力し、第 2 の励振信号記憶回路 5 6 2 0 に記憶保持される過去の第 2 の励振信号を入力する。

【 0 2 1 8 】

A C B 符号生成回路 5 2 0 0 は、復号音声と第 1 の L P 係数および第 2 の L P 係数とから第 1 の目標信号を計算する。

【 0 2 1 9 】

次に、A C B 符号生成回路 5 2 0 0 は、過去の第 2 の励振信号とインパルス応答信号と第 1 の目標信号とから、第 2 の A C B 遅延と第 2 の A C B 信号および最適 A C B ゲインを求める。

【 0 2 2 0 】

そして、A C B 符号生成回路 5 2 0 0 は、第 1 の目標信号を F C B 符号生成回路 5 3 0 0 とゲイン符号生成回路 5 4 0 0 とへ出力し、最適 A C B ゲインを F C B 符号生成回路 5 3 0 0 へ出力し、第 2 の A C B 信号を F C B 符号生成回路 5 3 0 0 とゲイン符号生成回路 5 4 0 0 と第 2 の励振信号計算回路 5 6 1 0 とへ出力し、第 2 の A C B 遅延に対応する、方式 B により復号可能な符号を、第 2 の A C B 符号として符号多重回路 1 0 2 0 へ出力する。

【 0 2 2 1 】

インパルス応答計算回路 5 1 2 0 は、L S P - L P C 変換回路 1 1 1 0 から出力される第 1 の L P 係数と第 2 の L P 係数を入力し、第 1 の L P 係数と第 2 の L P 係数とを用いて聴感重み付け合成フィルタを構成する。そして、インパルス応答計算回路 5 1 2 0 は、聴感重み付け合成フィルタのインパルス応答信号を A C B 符号生成回路 5 2 0 0 と F C B 符号生成回路 5 3 0 0 とゲイン符号生成回路 5 4 0 0 とへ出力する。ここで、聴感重み付け合成フィルタ $W(z)$ の伝達関数は次式 (14) により表される。

【 0 2 2 2 】

$$\frac{W(z)}{A_2(z)} = \frac{A_1(z/\gamma_1)}{A_2(z)A_1(z/\gamma_2)} \quad \dots (14)$$

【 0 2 2 3 】

ただし、

10

20

30

40

$$\frac{1}{A_2(z)} = \frac{1}{1 + \sum_{i=1}^P a_{2i} z^{-i}} \quad \dots (15)$$

【 0 2 2 4 】

は、第 2 の L P 係数 a_{2i} , $i=1, \dots, P$ をもつ線形予測フィルタの伝達関数である。

【 0 2 2 5 】

F C B 符号生成回路 5 3 0 0 は、A C B 符号生成回路 5 2 0 0 から出力される第 1 の目標信号と第 2 の A C B 信号と最適 A C B ゲインとを入力し、インパルス応答計算回路 5 1 2 0 から出力されるインパルス応答信号を入力する。

10

【 0 2 2 6 】

F C B 符号生成回路 5 3 0 0 は、第 1 の目標信号と第 2 の A C B 信号と最適 A C B ゲインとインパルス応答信号とから第 2 の目標信号を計算する。

【 0 2 2 7 】

次に、F C B 符号生成回路 5 3 0 0 は、第 2 の目標信号と、F C B 符号生成回路 5 3 0 0 が内蔵するテーブルに格納された F C B 信号と、インパルス応答信号とから、第 2 の目標信号との距離が最小となる F C B 信号を求める。

【 0 2 2 8 】

そして、F C B 符号生成回路 5 3 0 0 は、F C B 信号に対応する、方式 B により復号可能な符号を、第 2 の F C B 符号として符号多重回路 1 0 2 0 へ出力し、F C B 信号を、第 2 の F C B 信号としてゲイン符号生成回路 5 4 0 0 と第 2 の励振信号計算 5 6 1 0 とへ出力する。

20

【 0 2 2 9 】

ゲイン符号生成回路 5 4 0 0 は、A C B 符号生成回路 5 2 0 0 から出力される第 1 の目標信号と第 2 の A C B 信号とを入力し、F C B 符号生成回路 5 3 0 0 から出力される第 2 の F C B 信号を入力し、インパルス応答計算回路 5 1 2 0 から出力されるインパルス応答信号を入力する。

【 0 2 3 0 】

ゲイン符号生成回路 5 4 0 0 は、第 1 の目標信号と第 2 の A C B 信号と第 2 の F C B 信号とインパルス応答信号と、ゲイン符号生成回路 5 4 0 0 が内蔵するテーブルに格納された A C B ゲインと F C B ゲインとから計算される、第 1 の目標信号と再構成音声との重み付け自乗誤差を最小にする A C B ゲインと F C B ゲインとを求める。そして、ゲイン符号生成回路 5 4 0 0 は、A C B ゲインおよび F C B ゲインに対応する、方式 B により復号可能な符号を、第 2 のゲイン符号として符号多重回路 1 0 2 0 へ出力し、A C B ゲインおよび F C B ゲインを、各々第 2 の A C B ゲインおよび第 2 の F C B ゲインとして第 2 の励振信号計算回路 5 6 1 0 へ出力する。

30

【 0 2 3 1 】

第 2 の励振信号計算回路 5 6 1 0 は、A C B 符号生成回路 5 2 0 0 から出力される第 2 の A C B 信号を入力し、F C B 符号生成回路 5 3 0 0 から出力される第 2 の F C B 信号を入力し、ゲイン符号生成回路 5 4 0 0 から出力される第 2 の A C B ゲインと第 2 の F C B ゲインとを入力する。

40

【 0 2 3 2 】

第 2 の励振信号計算回路 5 6 1 0 は、第 2 の A C B 信号に第 2 の A C B ゲインを乗じて得た信号と、第 2 の F C B 信号に第 2 の F C B ゲインを乗じて得た信号と、を加算して第 2 の励振信号を得る。そして第 2 の励振信号を第 2 の励振信号記憶回路 5 6 2 0 へ出力する。

【 0 2 3 3 】

第 2 の励振信号記憶回路 5 6 2 0 は、第 2 の励振信号計算回路 5 6 1 0 から出力される第

50

2の励振信号を入力し、これを記憶保持する。そして、過去に入力されて記憶保持されている第2の励振信号をACB符号生成回路5200へ出力する。

【0234】

ACB符号生成回路5200とFCB符号生成回路5300とゲイン符号化回路5400の詳細な構成を以下に説明する。

【0235】

図10は、ACB符号生成回路5200の構成を示す図である。図10を参照して、ACB符号生成回路5200の各構成要素について説明する。

【0236】

図10を参照すると、ACB符号生成回路5200は、図4に示したACB符号生成回路1200の構成と比較して、図4の重み付け信号計算回路1210とACB符号化回路1220に代りに、目標信号計算回路5210と第4のACB符号化回路5220とを備えており、他の各構成要素はACB符号生成回路1200におけるそれらと同様であるため、以下では、ACB符号生成回路5200について、ACB符号生成回路1200との相違点について説明する。

【0237】

目標信号計算回路5210は、合成フィルタ1580から出力される復号音声を入力端子57を介して入力し、LSP-LPC変換回路1110から出力される第1のLP係数と第2のLP係数とを、各々入力端子36と入力端子35とを介して入力する。

【0238】

まず、目標信号計算回路5210は、第1のLP係数を用いて、聴感重み付けフィルタを構成する。そして、復号音声により聴感重み付けフィルタを駆動して聴感重み付け音声信号を生成する。ここで、聴感重み付けフィルタの伝達関数は、重み付け信号計算回路1210におけるそれと同様に、 $W(z)$ で表される。

【0239】

次に、目標信号計算回路5210は、第1のLP係数と第2のLP係数とを用いて、聴感重み付け合成フィルタを構成する。そして、目標信号計算回路5210は、聴感重み付け合成フィルタの零入力応答を聴感重み付け音声信号から減算して得られる第1の目標信号を、第4のACB符号化回路5220へ出力するとともに、第2の目標信号計算回路5310とゲイン符号化回路5410とへ出力端子78を介して出力する。ここで、聴感重み付け合成フィルタの伝達関数は次式(16)により表される。

【0240】

$$\frac{W(z)}{A_2(z)} = \frac{A_1(z/\gamma_1)}{A_2(z)A_1(z/\gamma_2)} \quad \dots (16)$$

【0241】

第4のACB符号化回路5220は、目標信号計算回路5210から出力される第1の目標信号を入力し、ACB復号回路1510から出力される第1のACB遅延を入力端子58を介して入力し、ACB遅延探索範囲制御回路1250から出力される探索範囲制御値を入力し、インパルス応答計算回路5120から出力されるインパルス応答信号を入力端子74を介して入力し、第2の励振信号記憶回路5620から出力される過去の第2の励振信号を入力端子75を介して入力する。

【0242】

第4のACB符号化回路5220は、過去の第2の励振信号から遅延 k で切り出された信号とインパルス応答信号との畳み込みにより、フィルタ処理された遅延 k の過去の励振信号 $y_k(n)$ 、 $n = 0, \dots, L^{(B)} \text{ sfr} - 1$ を計算する。

【0243】

次に、第4のACB符号化回路5220は、第1のACB遅延を中心とする、探索範囲制御値で規定される値の範囲内にある遅延 k について、 $y_k(n)$ と第1の目標信号 $x(n)$ とか

10

20

30

40

50

ら正規化相互相関を計算し、正規化相互相関が最大となる遅延を選択する。これは、 $x(n)$ と $y_k(n)$ との自乗誤差が最小となる遅延を選択することに対応する。選択された遅延を第2のACB遅延とし、過去の第2の励振信号から第2のACB遅延で切り出された信号を第2のACB信号 $v(n)$ とする。ここで、正規化相互相関 $R_{xy}(k)$ は次式(17)により表される。

【0244】

$$R_{xy}(k) = \frac{\sum_{n=0}^{L_{sfr}^{(B)}-1} x(n)y_k(n)}{\sqrt{\sum_{n=0}^{L_{sfr}^{(B)}-1} y_k(n)y_k(n)}} \quad \cdots (17)$$

10

【0245】

また、第4のACB符号化回路5220は、第2のACB信号から最適ACBゲイン g_p を次式(18)により計算する。

【0246】

$$g_p = \frac{\sum_{n=0}^{L_{sfr}^{(B)}-1} x(n)y_k(n)}{\sum_{n=0}^{L_{sfr}^{(B)}-1} y_k(n)y_k(n)} \quad \cdots (18)$$

20

【0247】

最後に、第4のACB符号化回路5220は、上述した従来の技術と同様にして、図27に示す方式BにおけるACB遅延とACB符号との対応関係を用いて、第2のACB遅延に対応する、方式Bにより復号可能な符号を求め、これを第2のACB符号として出力端子54を介して符号多重回路1020へ出力する。また、第4のACB符号化回路5220は、第2のACB遅延を第2のACB遅延記憶回路1240へ出力し、第2のACB信号を第2の目標信号計算回路5310(図11参照)とゲイン符号化回路5410(図12参照)と第2の励振信号計算回路5610とへ出力端子76を介して出力し、最適ACBゲインを第2の目標信号計算回路5310へ出力端子77を介して出力する。なお、第2のACB遅延を求める方法、第2のACB信号を計算する方法および最適ACBゲインを計算する方法の詳細については、「文献3」の第3.7節の記載が参照される。以上によりACB符号生成回路5200の説明を終える。

30

【0248】

図11は、FCB符号生成回路5300の構成を示す図である。図11を参照して、FCB符号生成回路5300の各構成要素について説明する。

40

【0249】

第2の目標信号計算回路5310は、目標信号計算回路5210から出力される第1の目標信号を入力端子81を介して入力し、インパルス応答計算回路5120から出力されるインパルス応答信号を入力端子84を介して入力し、第4のACB符号化回路5220から出力される第2のACB信号と最適ACBゲインとを各々入力端子83と82を介して入力する。

【0250】

第2の目標信号計算回路5310は、第2のACB信号とインパルス応答信号との畳み込みにより、フィルタ処理された第2のACB信号 $y(n)$ 、 $n=0, \dots, L^{(B)}sfr-1$ を計算し、 $y(n)$ に最適ACBゲインを乗じて得られる信号を第1の目標信号から減算して

50

第2の目標信号 $x'(n)$ を得る。

【0251】

そして、第2の目標信号計算回路5310は、第2の目標信号をFCB符号化回路5320へ出力する。

【0252】

FCB符号化回路5320は、第2の目標信号計算回路5310から出力される第2の目標信号を入力し、インパルス応答計算回路5120から出力されるインパルス応答信号を入力端子84を介して入力する。FCB符号化回路5320は、複数のFCB信号が格納されたテーブルを内蔵しており、FCB信号をテーブルから順次読み出し、FCB信号とインパルス応答信号との畳み込みにより、フィルタ処理されたFCB信号 $z(n)$ 、 $n = 0, \dots, L^{(B)}_{sfr} - 1$ を順次計算する。

10

【0253】

次に、FCB符号化回路5320は、 $z(n)$ と第2の目標信号 $x'(n)$ とから正規化相互相関を順次計算し、正規化相互相関が最大となるFCB信号を選択する。これは、 $x'(n)$ と $z(n)$ との自乗誤差が最小となるFCB信号を選択することに対応する。ここで、正規化相互相関 $R_{xz}(k)$ は次式(19)により表される。

【0254】

$$R_{xz}(k) = \frac{\sum_{n=0}^{L^{(B)}_{sfr}-1} x'(n)z(n)}{\sqrt{\sum_{n=0}^{L^{(B)}_{sfr}-1} z(n)z(n)}} \quad \dots (19)$$

20

【0255】

選択されたFCB信号を第2のFCB信号 $c(n)$ とする。そして、FCB符号化回路5320は、第2のFCB信号に対応する、方式Bにより復号可能な符号を、第2のFCB符号として符号多重回路1020へ出力端子55を介して出力し、第2のFCB信号をゲイン符号化回路5410と第2の励振信号計算回路5610とへ出力端子85を介して出力する。

30

【0256】

なお、上述した第1の実施例における第1のFCB信号と同様に、FCB信号の表現方法については、複数のパルスから成り、パルス位置とパルス極性により規定されるマルチパルス信号により、FCB信号を効率的に表現する方法を用いることもでき、この場合には、第2のFCB符号はパルス位置とパルス極性とに対応する。ここで、FCB信号をマルチパルスで表現した場合の符号化方法の詳細については、「文献3」の第3.8節の記載が参照できる。以上によりFCB符号生成回路5300の説明を終える。

【0257】

図12は、ゲイン符号生成回路5400の構成を示す図である。図12を参照して、ゲイン符号生成回路5400の構成要素である、ゲイン符号化回路5410について説明する。

40

【0258】

ゲイン符号化回路5410は、目標信号計算回路5210から出力される第1の目標信号を入力端子93を介して入力し、第4のACB符号化回路5220から出力される第2のACB信号を入力端子92を介して入力し、FCB符号化回路5320から出力される第2のFCB信号を入力端子91を介して入力し、インパルス応答計算回路5120から出力されるインパルス応答信号を入力端子94を介して入力する。

【0259】

ゲイン符号化回路5410は、複数のACBゲインと複数のFCBゲインとが格納された

50

テーブル（不図示）を内蔵しており、ＡＣＢゲインとＦＣＢゲインをテーブルから順次読み出し、第２のＡＣＢ信号と第２のＦＣＢ信号とインパルス応答信号とＡＣＢゲインとＦＣＢゲインとから重み付け再構成音声を順次計算し、重み付け再構成音声と、第１の目標信号との重み付け自乗誤差を順次計算し、重み付け自乗誤差を最小にするＡＣＢゲインとＦＣＢゲインを選択する。ここで、重み付け自乗誤差Ｅは次式(20)により表される。

【０２６０】

$$E = \sum_{n=0}^{L_{sfr}^{(B)}-1} (x(n) - \hat{g}_p \cdot z(n) - \hat{g}_c \cdot y(n))^2 \quad \cdots (20)$$

10

【０２６１】

ただし、 \hat{g}_p と \hat{g}_c は、各々ＡＣＢゲインとＦＣＢゲインである。また、 $y(n)$ はフィルタ処理された第２のＡＣＢ信号であり、第２のＡＣＢ信号とインパルス応答信号との畳み込みにより得られ、 $z(n)$ はフィルタ処理された第２のＦＣＢ信号であり、第２のＦＣＢ信号とインパルス応答信号との畳み込みにより得られる。なお、重み付け再構成音声は次式(21)により表される。

【０２６２】

$$\hat{s}(n) = \hat{g}_p \cdot z(n) + \hat{g}_c \cdot y(n) \quad \cdots (21)$$

【０２６３】

20

最後に、ゲイン符号化回路５４１０は、ＡＣＢゲインおよびＦＣＢゲインに対応する、方式Ｂにより復号可能な符号を、第２のゲイン符号として出力端子５６を介して符号多重回路１０２０へ出力し、ＡＣＢゲインおよびＦＣＢゲインを、各々第２のＡＣＢゲインおよび第２のＦＣＢゲインとして出力端子９５と９６を介して第２の励振信号計算回路５６１０へ出力する。以上によりゲイン符号生成回路５４００の説明を終える。

【０２６４】

上記した第５の実施例において、第１の符号列を第２の符号列へ変換する符号変換の方法について、図９、図１０と、図２２の流れ図を参照して説明しておく。図２２は、本発明に係る方法の第５の実施例の動作を説明するための流れ図である。

【０２６５】

30

符号分離回路１０１０で分離された第１の符号列の符号（ＬＰ係数符号）から第１のＬＰ係数を得る（ステップＳ５０１）。音声復号回路１５００では、第１の符号列から励振信号の情報を得、励振信号の情報から、励振信号を得る（ステップＳ５０２、Ｓ５０３）。音声復号回路１５００では、第１のＬＰ係数をもつ合成フィルタを、得られた励振信号により駆動することによって、音声信号 $s(n)$ を生成する（ステップＳ５０４）。

【０２６６】

ＬＰ係数符号変換回路１１００で第１のＬＰ係数から第２のＬＰ係数を得る（ステップＳ５０５）。

【０２６７】

ＡＣＢ符号生成回路５２００では、得られた励振信号の情報に含まれる第１のＡＣＢ遅延を記憶保持する（ステップＳ５０６）。

40

【０２６８】

ＡＣＢ符号生成回路５２００では、第２の符号列におけるＡＣＢ遅延の符号に対応する第２のＡＣＢ遅延を記憶保持する（ステップＳ５０７）。

【０２６９】

ＡＣＢ符号生成回路５２００では、記憶保持されている第１のＡＣＢ遅延と、記憶保持されている第２のＡＣＢ遅延とから探索範囲制御値を計算し（ステップＳ５０８）、第１のＡＣＢ遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、過去に計算されて記憶保持されている第２の励振信号からＡＣＢ信号を順次生成する（ステップＳ５０９－１）。

50

【 0 2 7 0 】

A C B 符号生成回路 5 2 0 0 では、A C B 信号により第 2 の L P 係数をもつ合成フィルタを駆動することで、順次生成される第 1 の再構成音声信号と前記音声信号とを用いて A C B 信号と第 2 の A C B 遅延を選択し、第 2 の A C B 遅延に対応する符号を第 2 の符号列における A C B 遅延の符号として出力する（ステップ S 5 0 9 - 2）。

【 0 2 7 1 】

第 2 の励振信号計算回路 5 6 1 0 では、選択された A C B 信号から第 2 の励振信号を得、第 2 の励振信号を記憶保持する（ステップ S 5 1 0）。

【 0 2 7 2 】

〔 実施例 6 〕

図 1 3 は、本発明に係る符号変換装置の第 6 の実施例の構成を示す図である。図 1 3 においては、A C B 符号変換回路 2 0 0 から出力される第 2 の A C B 符号と、A C B 符号生成回路 5 2 0 0 から出力される第 2 の A C B 符号と、を選択する構成である。図 1 3 を参照すると、第 6 の実施例が、図 9 に示した構成と相違する点は、A C B 符号変換回路 2 0 0 および第 2 の切替器 6 2 が付加されている点である。以下では、図 9 に示す要素と同一または同等の要素の説明は省略する。

【 0 2 7 3 】

図 1 3 において、A C B 符号変換回路 2 0 0 は、図 2 6 に示した従来の技術の A C B 符号変換回路 2 0 0 と同等のものからなり、例えば第 1 サブフレームにおいて、第 2 の A C B 符号を求め、第 2 の A C B 符号を切替器 6 2 へ出力する。

【 0 2 7 4 】

A C B 符号生成回路 5 2 0 0 は、例えば第 2 サブフレームにおいて、第 2 の A C B 遅延を求め、第 2 の A C B 遅延に対応する、第 2 の A C B 符号を切替器 6 2 へ出力する。

【 0 2 7 5 】

切替器 6 2 は、第 1 サブフレームにおいて、A C B 符号変換回路 2 0 0 から出力される第 2 の A C B 符号を入力し、第 2 サブフレームにおいて、A C B 符号生成回路 5 2 0 0 から出力される第 2 の A C B 符号を入力し、第 2 の A C B 符号を符号多重回路 1 0 2 0 へ出力する。

【 0 2 7 6 】

上記した第 6 の実施例において、第 1 の符号列を第 2 の符号列へ変換する符号変換の方法について、図 1 0、図 1 3 と、図 2 3 の流れ図を参照して説明しておく。図 2 3 は、本発明に係る方法の第 6 の実施例の動作を説明するための流れ図である。

【 0 2 7 7 】

符号分離回路 1 0 1 0 で分離された第 1 の符号列の符号（L P 係数符号）から第 1 の L P 係数を得る（ステップ S 6 0 1）。音声復号回路 1 5 0 0 では、第 1 の符号列から励振信号の情報を得、励振信号の情報から、励振信号を得る（ステップ S 6 0 2、S 6 0 3）。音声復号回路 1 5 0 0 では、第 1 の L P 係数をもつ合成フィルタを、得られた励振信号により駆動することによって、音声信号 $s(n)$ を生成する（ステップ S 6 0 4）。L P 係数符号変換回路 1 1 0 0 で第 1 の L P 係数から第 2 の L P 係数を得る（ステップ S 6 0 5）。

【 0 2 7 8 】

サブフレーム毎に、前記励振信号の情報に含まれる第 1 の A C B 遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第 1 の A C B 遅延を保持する（ステップ S 6 0 6）。

【 0 2 7 9 】

前記サブフレーム毎に、前記第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第 2 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第 2 の A C B 遅延を保持する（ステップ S 6 0 7）。

【 0 2 8 0 】

A C B 符号生成回路 5 2 0 0 では、記憶保持されている前記第 1 の A C B 遅延と、記憶保

10

20

30

40

50

持されている前記第 2 の A C B 遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての前記第 1 の A C B 遅延および第 2 の A C B 遅延について同じサブフレームに対応するものどうして計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、前記探索範囲制御値とする（ステップ S 6 0 8）。

【 0 2 8 1 】

フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、前記第 1 の A C B 遅延と前記探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、過去に計算されて記憶保持されている第 2 の励振信号から A C B 信号を順次生成し（ステップ S 6 0 9 - 1）、生成された A C B 信号により前記第 2 の L P 係数をもつ合成フィルタを駆動することで順次生成される第 1 の再構成音声信号と前記音声信号とを用いて A C B 信号と第 2 の A C B 遅延を選択し、前記第 2 の A C B 遅延に対応する符号を第 2 の符号列における A C B 遅延の符号として出力する（ステップ S 6 0 9 - 2）。

10

【 0 2 8 2 】

A C B 符号変換回路 2 0 0 では、フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、第 1 の A C B 遅延を基準として第 2 の A C B 遅延を選択する。すなわち、第 1 の A C B 遅延とそれに対応する第 1 の遅延符号との関係と、第 2 の A C B 遅延とそれに対応する第 2 の遅延符号との関係とを利用して、前記第 1 の A C B 遅延を前記第 2 の A C B 遅延に対応付けることによって前記第 1 の遅延符号から前記第 2 の遅延符号への変換を行い、第 2 の遅延符号を第 2 の符号列における A C B 遅延の符号として出力する（ステップ S 6 1 0）。

20

【 0 2 8 3 】

前記選択された適応コードブック信号から第 2 の励振信号を得、前記第 2 の励振信号を記憶保持する（ステップ S 6 1 1）。

【 0 2 8 4 】

A C B 符号変換回路 2 0 0 と A C B 符号生成回路 5 2 0 0 からの出力を切替器 6 2 で切替えて符号多重回路 1 0 2 0 に出力する（ステップ S 6 1 1）。

【 0 2 8 5 】

[実施例 7]

図 1 4 は、本発明に係る符号変換装置の第 7 の実施例の構成を示す図である。図 1 4 においては、A C B 符号変換回路 2 0 0 から出力される第 2 の A C B 符号と、A C B 符号生成回路 7 2 0 0 から出力される第 2 の A C B 符号と、を選択する構成である。ここで、A C B 符号変換回路 2 0 0 は、上述した第 3 の実施例におけるそれと同等であり、前記第 6 の実施例との構成上の相違点は、A C B 符号生成回路 5 2 0 0 を、A C B 符号生成回路 7 2 0 0 で構成した点である。以下に A C B 符号生成回路 7 2 0 0 の構成を説明する。

30

【 0 2 8 6 】

A C B 符号生成回路 7 2 0 0 は、A C B 符号変換回路 2 0 0 から出力される第 2 の A C B 遅延を入力し、L S P - L P C 変換回路 1 1 1 0 から第 1 の L P 係数と第 2 の L P 係数とを入力し、音声復号回路 1 5 0 0 から第 1 の A C B 遅延と復号音声とを入力し、インパルス応答計算回路 5 1 2 0 からインパルス応答信号を入力し、第 2 の励振信号記憶回路 5 6 2 0 に記憶保持されている過去の第 2 の励振信号を入力する。

40

【 0 2 8 7 】

A C B 符号生成回路 7 2 0 0 は、復号音声と第 1 の L P 係数および第 2 の L P 係数とから第 1 の目標信号を計算する。

【 0 2 8 8 】

次に、A C B 符号生成回路 7 2 0 0 は、第 1 サブフレームにおいて、第 2 の A C B 遅延と過去の第 2 の励振信号とインパルス応答信号とから、第 2 の A C B 信号および最適 A C B ゲインを求め、第 2 の A C B 遅延を記憶保持する。

【 0 2 8 9 】

A C B 符号生成回路 7 2 0 0 は、第 2 サブフレームでは、記憶保持されている第 2 の A C B 遅延と過去の第 2 の励振信号とインパルス応答信号と第 1 の目標信号とから、第 2 の A

50

C B 遅延と第 2 の A C B 信号および最適 A C B ゲインを求める。

【 0 2 9 0 】

そして、A C B 符号生成回路 7 2 0 0 は、第 1 の目標信号を F C B 符号生成回路 5 3 0 0 とゲイン符号生成回路 5 4 0 0 とへ出力し、最適 A C B ゲインを F C B 符号生成回路 5 3 0 0 へ出力し、第 2 の A C B 信号を F C B 符号生成回路 5 3 0 0 とゲイン符号生成回路 5 4 0 0 と第 2 の励振信号計算回路 5 6 1 0 とへ出力する。また、A C B 符号生成回路 7 2 0 0 は、第 2 サブフレームにおいて、第 2 の A C B 遅延に対応する、方式 B により復号可能な符号を、第 2 の A C B 符号として切替器 6 2 へ出力する。

【 0 2 9 1 】

図 1 5 は、A C B 符号生成回路 7 2 0 0 の構成を示す図である。図 1 5 を参照して、A C B 符号生成回路 7 2 0 0 の各構成要素について説明する。

【 0 2 9 2 】

A C B 符号生成回路 7 2 0 0 の構成と、図 1 0 に示す A C B 符号生成回路 5 2 0 0 の構成との相違点は、図 1 0 の A C B 遅延探索範囲制御回路 1 2 5 0 を第 2 の A C B 遅延探索範囲制御回路 3 2 5 0 とし、第 4 の A C B 符号化回路 5 2 2 0 を第 5 の A C B 符号化回路 7 2 2 0 で構成した点であり、他の各構成要素は結線の仕方を除いて A C B 符号生成回路 5 2 0 0 におけるそれらと同様であり、また、第 2 の A C B 遅延探索範囲制御回路 3 2 5 0 は、図 7 に示す第 3 の実施例におけるそれと同等である。以下、第 5 の A C B 符号化回路 7 2 2 0 について説明する。

【 0 2 9 3 】

第 5 の A C B 符号化回路 7 2 2 0 は、目標信号計算回路 5 2 1 0 から出力される第 1 の目標信号を入力し、第 2 の A C B 遅延探索範囲制御回路 3 2 5 0 から出力される探索範囲制御値を入力し、インパルス応答計算回路 5 1 2 0 から出力されるインパルス応答信号を入力端子 7 4 を介して入力し、第 2 の励振信号記憶回路 5 6 2 0 から出力される過去の第 2 の励振信号を入力端子 7 5 を介して入力する。さらに、第 5 の A C B 符号化回路 7 2 2 0 は、第 1 のサブフレームでは、A C B 符号変換回路 2 0 0 から出力される第 2 の A C B 遅延を入力端子 3 7 を介して入力し、第 2 サブフレームでは、第 2 の A C B 遅延記憶回路 1 2 4 0 から出力される過去の第 2 の A C B 遅延を入力する。

【 0 2 9 4 】

第 5 の A C B 符号化回路 7 2 2 0 は、第 1 のサブフレームにおいて、過去の第 2 の励振信号から第 2 の A C B 遅延で切り出された信号を第 2 の A C B 信号 $v(n)$ とする。また、第 5 の A C B 符号化回路 7 2 2 0 は、第 2 の A C B 信号から最適 A C B ゲイン g_p を計算する。

【 0 2 9 5 】

第 5 の A C B 符号化回路 7 2 2 0 は、第 2 のサブフレームでは、まず、過去の第 2 の励振信号から遅延 k で切り出された信号とインパルス応答信号との畳み込みにより、フィルタ処理された遅延 k の過去の励振信号 $y_k(n)$, $n=0, \dots, L^{(B)} \text{ sfr}-1$ を計算する。

【 0 2 9 6 】

次に、第 5 の A C B 符号化回路 7 2 2 0 は、過去の第 2 の A C B 遅延を中心とする、探索範囲制御値で規定される値の範囲内にある遅延 k について、 $y_k(n)$ と第 1 の目標信号 $x(n)$ とから正規化相互相関を計算し、正規化相互相関が最大となる遅延を選択する。これは、 $x(n)$ と $y_k(n)$ との自乗誤差が最小となる遅延を選択することに対応する。選択された遅延を第 2 の A C B 遅延とし、過去の第 2 の励振信号から第 2 の A C B 遅延で切り出された信号を第 2 の A C B 信号 $v(n)$ とする。

【 0 2 9 7 】

また、第 5 の A C B 符号化回路 7 2 2 0 は、第 2 の A C B 信号から最適 A C B ゲイン g_p を計算する。

【 0 2 9 8 】

最後に、第 5 の A C B 符号化回路 7 2 2 0 は、上述した従来の技術と同様に、図 2 7 に示す方式 B における A C B 遅延と A C B 符号との対応関係を用いて、第 2 の A C B 遅延

10

20

30

40

50

に対応する、方式 B により復号可能な符号を求め、これを第 2 の A C B 符号として出力端子 5 4 を介して切替器 6 2 へ出力する。

【 0 2 9 9 】

また、第 5 の A C B 符号化回路 7 2 2 0 は、第 2 の A C B 信号を第 2 の目標信号計算回路 5 3 1 0 とゲイン符号化回路 5 4 1 0 と第 2 の励振信号計算回路 5 6 1 0 とへ出力端子 7 6 を介して出力し、最適 A C B ゲインを第 2 の目標信号計算回路 5 3 1 0 へ出力端子 7 7 を介して出力する。以上により図 1 5 の説明を終える。これで第 7 の実施例の説明を終える。

【 0 3 0 0 】

上記した第 7 の実施例において、第 1 の符号列を第 2 の符号列へ変換する符号変換の方法について、図 1 4、図 1 5 と、図 2 4 の流れ図を参照して説明しておく。図 2 4 は、本発明に係る方法の第 7 の実施例の動作を説明するための流れ図である。

【 0 3 0 1 】

第 1 の符号列から第 1 の L P 係数を得る (ステップ S 7 0 1)。第 1 の符号列から励振信号の情報を得、励振信号の情報から第 1 の励振信号を得、第 1 の L P 係数をもつフィルタを第 1 の励振信号により駆動することによって音声信号を生成する (ステップ S 7 0 2 ~ S 7 0 4)。L P 係数符号変換回路 1 1 0 0 で、第 1 の L P 係数から第 2 の L P 係数を得る (ステップ S 7 0 5)。

【 0 3 0 2 】

A C B 符号生成回路 7 2 0 0 では、サブフレーム毎に、前記励振信号の情報に含まれる第 1 の A C B 遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第 1 の A C B 遅延を保持する (ステップ S 7 0 6)。サブフレーム毎に、前記第 2 の符号列における A C B 遅延の符号に対応する第 2 の A C B 遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第 2 の A C B 遅延を保持する (ステップ S 7 0 7)。

【 0 3 0 3 】

A C B 符号生成回路 7 2 0 0 では、記憶保持されている過去の第 1 の A C B 遅延および現サブフレームの前記第 1 の A C B 遅延に対して、連続するサブフレームの前記第 1 の A C B 遅延の差分を計算し、前記差分の絶対値を計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする (ステップ S 7 0 8)。

【 0 3 0 4 】

前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、過去に求められて記憶保持されている前記第 2 の A C B 遅延と探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、過去に計算されて記憶保持されている第 2 の励振信号から A C B 信号を順次生成する (ステップ S 7 0 9 - 1)。

【 0 3 0 5 】

A C B 符号生成回路 7 2 0 0 では、A C B 信号により第 2 の L P 係数をもつ合成フィルタを駆動することで順次生成される第 1 の再構成音声信号と前記音声信号とを用いて、A C B 信号と第 2 の A C B 遅延を選択し、第 2 の A C B 遅延に対応する符号を第 2 の符号列における A C B 遅延の符号として出力する (ステップ S 7 0 9 - 2)。

【 0 3 0 6 】

A C B 符号変換回路 2 0 0 は、前記フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、前記第 1 の A C B 遅延とそれに対応する第 1 の遅延符号との関係と、前記第 2 の A C B 遅延とそれに対応する第 2 の遅延符号との関係とを利用して、前記第 1 の A C B 遅延を前記第 2 の A C B 遅延に対応付けることによって前記第 1 の遅延符号から前記第 2 の遅延符号への変換を行い、前記第 2 の遅延符号を第 2 の符号列における A C B 遅延の符号として出力する (ステップ S 7 1 0)。A C B 符号変換回路 2 0 0 から出力される第 2 の A C B 遅延 $T^{(B)} \text{lag}$ は A C B 符号生成回路 7 2 0 0 に供給される。

【 0 3 0 7 】

前記選択された A C B 信号から第 2 の励振信号計算回路 5 6 2 0 で第 2 の励振信号を得、

第2の励振信号を記憶保持する(ステップS711)。

【0308】

ACB符号変換回路200からの出力とACB符号生成回路7200からの出力を切替器62で切替えて符号多重回路1020に供給する。

【0309】

[実施例8]

図9は、本発明に係る符号変換装置の第8の実施例の構成を示す図である。前述したように、この実施例は、第5の実施例と図9を共用している。この第8の実施例と、第5の実施例との構成上の相違点は、ACB符号生成回路5200をACB符号生成回路8200とした点である。以下にACB符号生成回路8200の構成を説明する。

10

【0310】

図16は、ACB符号生成回路8200の構成を示す図である。図16を参照して、ACB符号生成回路8200の各構成要素について説明する。

【0311】

ACB符号生成回路8200の構成と、図10に示したACB符号生成回路5200の構成との相違点は、ACB遅延探索範囲制御回路1250を第3のACB遅延探索範囲制御回路4250とし、第4のACB符号化回路5220を第6のACB符号化回路8220で構成した点であり、他の各構成要素は結線の仕方を除いてACB符号生成回路5200におけるそれらと同様であり、また、第3のACB遅延探索範囲制御回路4250は、図8に示す第4の実施例におけるそれと同等である。以下では、第6のACB符号化回路8220を説明する。

20

【0312】

第6のACB符号化回路8220は、目標信号計算回路5210から出力される第1の目標信号を入力し、ACB復号回路1510から出力される第1のACB遅延を入力端子58を介して入力し、第2のACB遅延記憶回路1240から出力される過去の第2のACB遅延を入力し、第3のACB遅延探索範囲制御回路4250から出力される探索範囲制御値を入力し、インパルス応答計算回路5120から出力されるインパルス応答信号を入力端子74を介して入力し、第2の励振信号記憶回路5620から出力される過去の第2の励振信号を入力端子75を介して入力する。

【0313】

次に、第6のACB符号化回路8220は、過去の第2の励振信号から遅延 k で切り出された信号とインパルス応答信号との畳み込みにより、フィルタ処理された遅延 k の過去の励振信号 $y_k(n)$, $n=0, \dots, L^{(B)}\text{sfr}-1$ を計算する。

30

【0314】

第6のACB符号化回路8220は、第1サブフレームにおいて、第1のACB遅延を中心とする、探索範囲制御値で規定される値の範囲内にある遅延 k について、 $y_k(n)$ と第1の目標信号 $x(n)$ とから正規化相互相関を計算し、正規化相互相関が最大となる遅延を選択する。これは、 $x(n)$ と $y_k(n)$ との自乗誤差が最小となる遅延を選択することに対応する。

【0315】

第6のACB符号化回路8220は、第2サブフレームにおいて、過去の第2のACB遅延を中心とする、探索範囲制御値で規定される値の範囲内にある遅延 k について、 $y_k(n)$ と第1の目標信号 $x(n)$ とから正規化相互相関を計算し、正規化相互相関が最大となる遅延を選択する。選択された遅延を第2のACB遅延とし、このときの過去の第2の励振信号を第2のACB信号 $v(n)$ とする。

40

【0316】

また、第6のACB符号化回路8220は、第2のACB信号から最適ACBゲイン g_p を計算する。

【0317】

最後に、第6のACB符号化回路8220は、上述した従来の技術と同様にして、図27

50

に示す方式 B における A C B 遅延と A C B 符号との対応関係を用いて、第 2 の A C B 遅延に対応する、方式 B により復号可能な符号を、第 2 の A C B 符号として出力端子 5 4 を介して符号多重回路 1 0 2 0 へ出力する。

【 0 3 1 8 】

また、第 6 の A C B 符号化回路 8 2 2 0 は、第 2 の A C B 遅延を第 2 の A C B 遅延記憶回路 1 2 4 0 へ出力し、第 2 の A C B 信号を第 2 の目標信号計算回路 5 3 1 0 とゲイン符号化回路 5 4 1 0 と第 2 の励振信号計算回路 5 6 1 0 とへ出力端子 7 6 を介して出力し、最適 A C B ゲインを第 2 の目標信号計算回路 5 3 1 0 へ出力端子 7 7 を介して出力する。以上により図 1 6 の説明を終える。これで第 8 の実施例の説明を終える。

【 0 3 1 9 】

上記した第 8 の実施例において、第 1 の符号列を第 2 の符号列へ変換する符号変換の方法について、図 9、図 1 6 と、図 2 5 の流れ図を参照して説明しておく。図 2 5 は、本発明に係る方法の第 8 の実施例の動作を説明するための流れ図である。

【 0 3 2 0 】

第 1 の符号列から第 1 の L P 係数を得る (ステップ S 8 0 1)。第 1 の符号列から励振信号の情報を得、励振信号の情報から第 1 の励振信号を得、第 1 の L P 係数をもつフィルタを第 1 の励振信号により駆動することによって音声信号を生成する (ステップ S 8 0 2 ~ S 8 0 4)。第 1 の L P 係数から第 2 の L P 係数を得る (ステップ S 8 0 5)。

【 0 3 2 1 】

A C B 符号生成回路 8 2 0 0 では、サブフレーム毎に、前記励振信号の情報に含まれる第 1 の A C B 遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第 1 の A C B 遅延を保持する (ステップ S 8 0 6)。サブフレーム毎に、前記第 2 の符号列における A C B 遅延の符号に対応する第 2 の A C B 遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の前記第 2 の A C B 遅延を保持する (ステップ S 8 0 7)。

【 0 3 2 2 】

A C B 符号生成回路 8 2 0 0 では、フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、記憶保持されている第 1 の A C B 遅延と記憶保持されている第 2 の A C B 遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての前記第 1 の A C B 遅延および前記第 2 の A C B 遅延について同じサブフレームに対応するものどうしで計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とし、フレーム内の他のサブフレームでは、記憶保持されている前記第 1 の適応コードブック遅延および現サブフレームの前記第 1 の適応コードブック遅延に対して、連続するサブフレームの前記第 1 の A C B 遅延の差分を計算し、前記差分の絶対値を計算し、前記絶対値に重み係数を乗じた値を前記サブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする (ステップ S 8 0 8)。

【 0 3 2 3 】

A C B 符号生成回路 8 2 0 0 では、フレームにおける少なくとも一つのサブフレームでは、第 1 の A C B 遅延と探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、過去に計算されて記憶保持されている第 2 の励振信号から A C B 信号を順次生成し (ステップ S 8 0 9 - 1)、前記 A C B 信号により前記第 2 の L P 係数をもつ合成フィルタを駆動することで順次生成される第 1 の再構成音声信号と前記音声信号とを用いて適応コードブック信号と第 2 の A C B 遅延を選択し前記第 2 の A C B 遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する (ステップ S 8 0 9 - 2)。

【 0 3 2 4 】

A C B 符号生成回路 8 2 0 0 では、他のサブフレームでは、過去に求められて記憶保持されている第 2 の A C B 遅延と探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、過去に計算されて記憶保持されている第 2 の励振信号から A C B 信号を順次生成し、A C B 信号により前記第 2 の L P 係数をもつ合成フィルタを駆動することで順次生成される第 1 の再構成音声信号と前記音声信号とを用いて A C B 信号と第 2 の適応コードブック遅延を選択し、前記第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適

10

20

30

40

50

応コードブック遅延の符号として出力する（ステップS 8 1 0）。選択されたA C B信号から第2の励振信号計算回路5 6 1 0で第2の励振信号を得、第2の励振信号を記憶保持する（ステップS 6 1 1）。

【0 3 2 5】

上述した本発明の各実施例の符号変換装置は、プログラム制御されるデジタル信号処理プロセッサ（DSP）等のコンピュータ制御で実現するようにしてもよい。以下のコンピュータプログラムの実施例9 - 1 6の処理は、それぞれ上記した実施例1 - 8に対応している。

【0 3 2 6】

[実施例 9]

図1 7は本発明の第9の実施例として、上記各実施例の符号変換処理をコンピュータで実現する場合の装置構成を模式的に示す図である。記録媒体6から読み出されたプログラムを実行するコンピュータ1において、第1の符号化復号装置により音声符号化して得た第1の符号を第2の符号化復号装置により復号可能な第2の符号へ変換する符号変換処理を実行するにあたり、記録媒体6には、

- (a)第1の符号列から第1のLP係数を得る処理と、
- (b)第1の符号列から励振信号の情報を得る処理と、
- (c)励振信号の情報から励振信号を得る処理と、
- (d)第1のLP係数をもつフィルタを励振信号により駆動することによって音声信号を生成する処理と、
- (e)符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、第1の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の第1の適応コードブック遅延を保持する処理と、
- (f)サブフレーム毎に、第2の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の第2の適応コードブック遅延を保持する処理と、
- (g)記憶保持されている第1の適応コードブック遅延と記憶保持されている第2の適応コードブック遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての第1の適応コードブック遅延および第2の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するものどうしで計算し、絶対値に重み係数を乗じた値をサブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする処理、
- (h)第1の適応コードブック遅延と探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、音声信号から自己相関または正規化自己相関を計算し、自己相関または正規化自己相関が最大となる遅延を選択し、選択された遅延を第2の適応コードブック遅延とし、第2の適応コードブック遅延に対応する符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する処理、を実行させるためのプログラムが記録されている。記録媒体6から該プログラムを記録媒体読出装置5、インタフェース4を介してメモリ3に読み出して実行する。上記プログラムは、マスクROM等、フラッシュメモリ等の不揮発性メモリに格納してもよく、記録媒体は不揮発性メモリを含むほか、CD-ROM、FD、Digital Versatile Disk (DVD)、磁気テープ (MT)、可搬型HDD等の媒体の他、例えばサーバ装置からコンピュータで該プログラムを通信媒体伝送する場合等、プログラムを担持する有線、無線で通信される通信媒体等も含む。

【0 3 2 7】

[実施例 1 0]

本発明の第1 0の実施例では、記録媒体6から読み出されたプログラムを実行するコンピュータ1において、第1の符号化復号装置により音声符号化して得た第1の符号を第2の符号化復号装置により復号可能な第2の符号へ変換する符号変換処理を実行するにあたり、記録媒体6には、

- (a)第1の符号列から第1のLP係数を得る処理と、
- (b)第1の符号列から励振信号の情報を得る処理と、
- (c)励振信号の情報から励振信号を得る処理と、

- (d)第1のLP係数をもつフィルタを励振信号により駆動することによって音声信号を生成する処理と、
- (e)符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、励振信号の情報に含まれる第1の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の第1の適応コードブック遅延を保持する処理と、
- (f)サブフレーム毎に、第2の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第2の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の第2の適応コードブック遅延を保持する処理と、
- (g)記憶保持されている第1の適応コードブック遅延と記憶保持されている第2の適応コードブック遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての第1の適応コードブック遅延および第2の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するものどうして計算し、絶対値に重み係数を乗じた値をサブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする処理と、
- (h)フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、第1の適応コードブック遅延と探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、音声信号から自己相関または正規化自己相関を計算し、自己相関または正規化自己相関が最大となる遅延を選択し、選択された遅延を第2の適応コードブック遅延とし、第2の適応コードブック遅延に対応する符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する処理と、
- (i)フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、第1の適応コードブック遅延とそれに対応する第1の遅延符号との関係と、第2の適応コードブック遅延とそれに対応する第2の遅延符号との関係とを利用して、第1の適応コードブック遅延を第2の適応コードブック遅延に対応付けることによって第1の遅延符号から第2の遅延符号への変換を行い、第2の遅延符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する処理、を実行させるためのプログラムが記録されている。

【0328】

[実施例11]

本発明の第11の実施例では、記録媒体6から読み出されたプログラムを実行するコンピュータ1において、第1の符号化復号装置により音声符号を符号化して得た第1の符号を第2の符号化復号装置により復号可能な第2の符号へ変換する符号変換処理を実行するにあたり、記録媒体6には、

- (a)第1の符号列から第1のLP係数を得る処理と、
- (b)第1の符号列から励振信号の情報を得る処理と、
- (c)励振信号の情報から励振信号を得る処理と、
- (d)第1のLP係数をもつフィルタを励振信号により駆動することによって音声信号を生成する処理と、
- (e)符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、励振信号の情報に含まれる第1の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の第1の適応コードブック遅延を保持する処理と、
- (f)サブフレーム毎に、第2の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第2の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の第2の適応コードブック遅延を保持する処理と、
- (g)記憶保持されている第1の適応コードブック遅延および現サブフレームの第1の適応コードブック遅延に対して、連続するサブフレームの第1の適応コードブック遅延の差分を計算し、差分の絶対値を計算し、絶対値に重み係数を乗じた値をサブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする処理と、
- (h)フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、過去に求められて記憶保持されている第2の適応コードブック遅延と探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、音声信号から自己相関または正規化自己相関を計算し、自己相関または正規化自己相関が最大となる遅延を選択し、選択された遅延を第2の適応コードブック遅延

延とし、第2の適応コードブック遅延に対応する符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する処理と、

(i) フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、第1の適応コードブック遅延とそれに対応する第1の遅延符号との関係と、第2の適応コードブック遅延とそれに対応する第2の遅延符号との関係とを利用して、第1の適応コードブック遅延を第2の適応コードブック遅延に対応付けることによって第1の遅延符号から第2の遅延符号への変換を行い、第2の遅延符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する処理、を実行させるためのプログラムが記録されている。

【0329】

[実施例12]

本発明の第12の実施例では、記録媒体6から読み出されたプログラムを実行するコンピュータ1において、第1の符号化復号装置により音声符号化して得た第1の符号を第2の符号化復号装置により復号可能な第2の符号へ変換する符号変換処理を実行するにあたり、記録媒体6には、

(a) 第1の符号列から第1のLP係数を得る処理と、

(b) 第1の符号列から励振信号の情報を得る処理と、

(c) 励振信号の情報から励振信号を得る処理と、

(d) 第1のLP係数をもつフィルタを励振信号により駆動することによって音声信号を生成する処理と、

(e) 符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、励振信号の情報に含まれる第1の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の第1の適応コードブック遅延を保持する処理と、

(f) サブフレーム毎に、第2の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第2の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の第2の適応コードブック遅延を保持する処理と、

(g) フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、記憶保持されている第1の適応コードブック遅延と記憶保持されている第2の適応コードブック遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての第1の適応コードブック遅延および第2の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するものどうしで計算し、絶対値に重み係数を乗じた値をサブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とし、他のサブフレームでは、記憶保持されている第1の適応コードブック遅延および現サブフレームの第1の適応コードブック遅延に対して、連続するサブフレームの第1の適応コードブック遅延の差分を計算し、差分の絶対値を計算し、絶対値に重み係数を乗じた値をサブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする処理と、

(h) フレームにおける少なくとも一つのサブフレームでは、第1の適応コードブック遅延と探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、音声信号から自己相関または正規化自己相関を計算し、自己相関または正規化自己相関が最大となる遅延を選択し、選択された遅延を第2の適応コードブック遅延とし、第2の適応コードブック遅延に対応する符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力し、他のサブフレームでは、過去に求められて記憶保持されている第2の適応コードブック遅延と探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、音声信号から自己相関または正規化自己相関を計算し、自己相関または正規化自己相関が最大となる遅延を選択し、選択された遅延を第2の適応コードブック遅延とし、第2の適応コードブック遅延に対応する符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する処理、を実行させるためのプログラムが記録されている。

【0330】

[実施例13]

本発明の第13の実施例では、記録媒体6から読み出されたプログラムを実行するコンピュータ1において、第1の符号化復号装置により音声符号化して得た第1の符号を第2の符号化復号装置により復号可能な第2の符号へ変換する符号変換処理を実行するにあ

10

20

30

40

50

り、記録媒体 6 には、

- (a) 第 1 の符号列から第 1 の L P 係数を得る処理と、
- (b) 第 1 の符号列から励振信号の情報を得る処理と、
- (c) 励振信号の情報から第 1 の励振信号を得る処理と、
- (d) 第 1 の L P 係数をもつフィルタを第 1 の励振信号により駆動することによって音声信号を生成する処理と、
- (e) 第 1 の L P 係数から第 2 の L P 係数を得る処理と、
- (f) 符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、第 1 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の第 1 の適応コードブック遅延を保持する処理と、
- (g) サブフレーム毎に、第 2 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の第 2 の適応コードブック遅延を保持する処理と、
- (h) 記憶保持されている第 1 の適応コードブック遅延と記憶保持されている第 2 の適応コードブック遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての第 1 の適応コードブック遅延および第 2 の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するものどうしで計算し、絶対値に重み係数を乗じた値をサブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする処理と、
- (i) 第 1 の適応コードブック遅延と探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、過去に計算されて記憶保持されている第 2 の励振信号から適応コードブック信号を順次生成し、適応コードブック信号により第 2 の L P 係数をもつ合成フィルタを駆動することで順次生成される第 1 の再構成音声信号と音声信号との自乗誤差が最小となるような適応コードブック信号と遅延を選択し、選択された遅延を第 2 の適応コードブック遅延とし、第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する処理と、
- (j) 選択された適応コードブック信号から第 2 の励振信号を得る処理と、
- (k) 第 2 の励振信号を記憶保持する処理、を実行させるためのプログラムが記録されている。

【 0 3 3 1 】

[実施例 1 4]

本発明の第 1 4 の実施例では、記録媒体 6 から読み出されたプログラムを実行するコンピュータ 1 において、第 1 の符号化復号装置により音声信号を符号化して得た第 1 の符号を第 2 の符号化復号装置により復号可能な第 2 の符号へ変換する符号変換処理を実行するにあたり、記録媒体 6 には、

- (a) 第 1 の符号列から第 1 の L P 係数を得る処理と、
- (b) 第 1 の符号列から励振信号の情報を得る処理と、
- (c) 励振信号の情報から第 1 の励振信号を得る処理と、
- (d) 第 1 の L P 係数をもつフィルタを第 1 の励振信号により駆動することによって音声信号を生成する処理と、
- (e) 第 1 の L P 係数から第 2 の L P 係数を得る処理と、
- (f) 符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、励振信号の情報に含まれる第 1 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の第 1 の適応コードブック遅延を保持する処理と、
- (g) サブフレーム毎に、第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第 2 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の第 2 の適応コードブック遅延を保持する処理と、
- (h) 記憶保持されている第 1 の適応コードブック遅延と記憶保持されている第 2 の適応コードブック遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての第 1 の適応コードブック遅延および第 2 の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するものどうしで計算し、絶対値に重み係数を乗じた値をサブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする処理と、

(i) フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、第 1 の適応コードブック遅延と探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、過去に計算されて記憶保持されている第 2 の励振信号から適応コードブック信号を順次生成し、適応コードブック信号により第 2 の LP 係数をもつ合成フィルタを駆動することで順次生成される第 1 の再構成音声信号と音声信号との自乗誤差が最小となるような適応コードブック信号と遅延を選択し、選択された遅延を第 2 の適応コードブック遅延とし、第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する処理と、

(j) フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、第 1 の適応コードブック遅延とそれに対応する第 1 の遅延符号との関係と、第 2 の適応コードブック遅延とそれに対応する第 2 の遅延符号との関係とを利用して、第 1 の適応コードブック遅延を第 2 の適応コードブック遅延に対応付けることによって第 1 の遅延符号から第 2 の遅延符号への変換を行い、第 2 の遅延符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する処理と、

(k) 選択された適応コードブック信号から第 2 の励振信号を得る処理と、

(l) 第 2 の励振信号を記憶保持する処理、を実行させるためのプログラムが記録されている。

【 0 3 3 2 】

[実施例 1 5]

本発明の第 1 5 の実施例では、記録媒体 6 から読み出されたプログラムを実行するコンピュータ 1 において、第 1 の符号化復号装置により音声信号を符号化して得た第 1 の符号を第 2 の符号化復号装置により復号可能な第 2 の符号へ変換する符号変換処理を実行するにあたり、記録媒体 6 には、

(a) 第 1 の符号列から第 1 の LP 係数を得る処理と、

(b) 第 1 の符号列から励振信号の情報を得る処理と、

(c) 励振信号の情報から第 1 の励振信号を得る処理と、

(d) 第 1 の LP 係数をもつフィルタを第 1 の励振信号により駆動することによって音声信号を生成する処理と、

(e) 第 1 の LP 係数から第 2 の LP 係数を得る処理と、

(f) 符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、励振信号の情報に含まれる第 1 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の第 1 の適応コードブック遅延を保持する処理と、

(g) サブフレーム毎に、第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第 2 の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の第 2 の適応コードブック遅延を保持する処理と、

(h) 記憶保持されている第 1 の適応コードブック遅延および現サブフレームの第 1 の適応コードブック遅延に対して、連続するサブフレームの第 1 の適応コードブック遅延の差分を計算し、差分の絶対値を計算し、絶対値に重み係数を乗じた値をサブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする処理と、

(i) フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、過去に求められて記憶保持されている第 2 の適応コードブック遅延と探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、過去に計算されて記憶保持されている第 2 の励振信号から適応コードブック信号を順次生成し、適応コードブック信号により第 2 の LP 係数をもつ合成フィルタを駆動することで順次生成される第 1 の再構成音声信号と音声信号との自乗誤差が最小となるような適応コードブック信号と遅延を選択し、選択された遅延を第 2 の適応コードブック遅延とし、第 2 の適応コードブック遅延に対応する符号を第 2 の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する処理と、

(j) フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、第 1 の適応コードブック遅延とそれに対応する第 1 の遅延符号との関係と、第 2 の適応コードブック遅延とそれに対応する第 2 の遅延符号との関係とを利用して、第 1 の適応コードブック遅延を第 2 の適

10

20

30

40

50

応コードブック遅延に対応付けることによって第1の遅延符号から第2の遅延符号への変換を行い、第2の遅延符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する処理と、

(k)選択された適応コードブック信号から第2の励振信号を得る処理と、

(l)第2の励振信号を記憶保持する処理、を実行させるためのプログラムが記録されている。

【0333】

[実施例16]

本発明の第16の実施例では、記録媒体6から読み出されたプログラムを実行するコンピュータ1において、第1の符号化復号装置により音声を符号化して得た第1の符号を第2の符号化復号装置により復号可能な第2の符号へ変換する符号変換処理を実行するにあたり、記録媒体6には、

(a)第1の符号列から第1のLP係数を得る処理と、

(b)第1の符号列から励振信号の情報を得る処理と、

(c)励振信号の情報から第1の励振信号を得る処理と、

(d)第1のLP係数をもつフィルタを第1の励振信号により駆動することによって音声信号を生成する処理と、

(e)第1のLP係数から第2のLP係数を得る処理と、

(f)符号列を変換する時間単位であるフレームを分割したサブフレーム毎に、励振信号の情報に含まれる第1の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の第1の適応コードブック遅延を保持する処理と、

(g)サブフレーム毎に、第2の符号列における適応コードブック遅延の符号に対応する第2の適応コードブック遅延を順次記憶し、あらかじめ定められたサブフレーム数分の第2の適応コードブック遅延を保持する処理と、

(h)フレームにおける少なくとも一つのサブフレームにおいて、記憶保持されている第1の適応コードブック遅延と記憶保持されている第2の適応コードブック遅延との差分の絶対値を、保持されている全ての第1の適応コードブック遅延および第2の適応コードブック遅延について同じサブフレームに対応するものどうしで計算し、絶対値に重み係数を乗じた値をサブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とし、他のサブフレームでは、記憶保持されている第1の適応コードブック遅延および現サブフレームの第1の適応コードブック遅延に対して、連続するサブフレームの第1の適応コードブック遅延の差分を計算し、差分の絶対値を計算し、絶対値に重み係数を乗じた値をサブフレーム数分について加算した値を、探索範囲制御値とする処理と、

(i)フレームにおける少なくとも一つのサブフレームでは、第1の適応コードブック遅延と探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、過去に計算されて記憶保持されている第2の励振信号から適応コードブック信号を順次生成し、適応コードブック信号により第2のLP係数をもつ合成フィルタを駆動することで順次生成される第1の再構成音声信号と音声信号との自乗誤差が最小となるような適応コードブック信号と遅延を選択し、選択された遅延を第2の適応コードブック遅延とし、第2の適応コードブック遅延に対応する符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力し、他のサブフレームでは、過去に求められて記憶保持されている第2の適応コードブック遅延と探索範囲制御値により規定される範囲内にある遅延について、過去に計算されて記憶保持されている第2の励振信号から適応コードブック信号を順次生成し、適応コードブック信号により第2のLP係数をもつ合成フィルタを駆動することで順次生成される第1の再構成音声信号と音声信号との自乗誤差が最小となるような適応コードブック信号と遅延を選択し、選択された遅延を第2の適応コードブック遅延とし、第2の適応コードブック遅延に対応する符号を第2の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する処理と、

(j)選択された適応コードブック信号から第2の励振信号を得る処理と、(k)第2の励振信号を記憶保持する処理、を実行させるためのプログラムが記録されている。

10

20

30

40

50

【0334】

上記実施例においては、音声符号化方式としてCELP符号化方式を例に説明したが、本発明は、例えばVSELP (Vector Sum CELP)、PSI-CELP (Pitch Synchronous Innovation CELP) 等以外にも、音声信号をスペクトル分析してスペクトル包絡成分と残差成分に分解しスペクトル包絡成分をスペクトルパラメータで表し、残差成分を表現する信号成分を有するコードブックから符号化すべき音声信号の残差波形に最も近いものを選択する方式に準拠する任意の符号化方式に適用可能である。以上、本発明を上記各実施例に即して説明したが、本発明は上記実施例の構成にのみ限定されるものではなく、特許請求の範囲の各請求項の発明の範囲内で当業者であればなし得るであろう各種変形、修正を含むことは勿論である。

10

【0335】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、第1の方式の適応コードブック (ACB) 遅延に対応するACB符号を第2の方式のACB遅延に対応するACB符号へ変換するに際して、符号変換後のACB符号から得られるACB遅延を用いて生成される第2の方式の復号音声における異音の発生を抑止できる、という効果を奏する。この復号音声における異音は、第1の方式で求められたACB遅延が第2の方式において用いるACB遅延として適切ではないことに起因する。

【0336】

その理由は、本発明においては、第1の方式で求められたACB遅延を第2の方式において直接用いた場合に生じる、第2の方式におけるLP係数およびゲインとACB遅延との間の不整合を回避するように、符号変換後の符号に対応するLP係数およびゲイン、すなわちLP係数およびゲインを含む情報から生成される復号音声を用いてACB遅延を求め、これに対応する符号を第2の方式のACB符号とする、ように構成したためである。

20

【0337】

また、本発明によれば、復号音声を用いてACB遅延を求めるに際して、ACB遅延の探索に要する演算量を少なくできる、という効果を奏する。

【0338】

その理由は、本発明においては、ACB遅延を求める際に、探索範囲をあらかじめ定めるのではなく、第1の方式のACB遅延と、過去に求められた第2の方式のACB遅延とを利用して、適応的に決定する、ように構成したためである。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る符号変換装置の第1の実施例と第4の実施例の構成を示す図である。

【図2】本発明による符号変換装置におけるLP係数符号変換回路の構成を示す図である。

【図3】本発明に係る符号変換装置の音声復号回路の構成を示す図である。

【図4】本発明に係る符号変換装置の第1の実施例と第2の実施例におけるACB符号生成回路の構成を示す図である。

【図5】本発明に係る符号変換装置の第2の実施例の構成を示す図である。

40

【図6】本発明に係る符号変換装置の第3の実施例の構成を示す図である。

【図7】本発明に係る符号変換装置の第3の実施例におけるACB符号生成回路の構成を示す図である。

【図8】本発明に係る符号変換装置の第4の実施例におけるACB符号生成回路の構成を示す図である。

【図9】本発明に係る符号変換装置の第5の実施例と第8の実施例の構成を示す図である。

【図10】本発明に係る符号変換装置の第5の実施例と第6の実施例におけるACB符号生成回路の構成を示す図である。

【図11】本発明に係る符号変換装置の実施例におけるFCB符号生成回路の構成を示す

50

図である。

【図 1 2】本発明に係る符号変換装置のの実施例におけるゲイン符号生成回路の構成を示す図である。

【図 1 3】本発明に係る符号変換装置の第 6 の実施例の構成を示す図である。

【図 1 4】本発明に係る符号変換装置の第 7 の実施例の構成を示す図である。

【図 1 5】本発明に係る符号変換装置の第 7 の実施例における A C B 符号生成回路の構成を示す図である。

【図 1 6】本発明に係る符号変換装置の第 8 の実施例における A C B 符号生成回路の構成を示す図である。

【図 1 7】本発明に係る符号変換装置の第 9 から第 1 6 の実施例の構成を示す図である。

10

【図 1 8】本発明に係る方法の第 1 の実施例の処理を説明するための図である。

【図 1 9】本発明に係る方法の第 2 の実施例の処理を説明するための図である。

【図 2 0】本発明に係る方法の第 3 の実施例の処理を説明するための図である。

【図 2 1】本発明に係る方法の第 4 の実施例の処理を説明するための図である。

【図 2 2】本発明に係る方法の第 5 の実施例の処理を説明するための図である。

【図 2 3】本発明に係る方法の第 6 の実施例の処理を説明するための図である。

【図 2 4】本発明に係る方法の第 7 の実施例の処理を説明するための図である。

【図 2 5】本発明に係る方法の第 8 の実施例の処理を説明するための図である。

【図 2 6】従来の符号変換装置の構成を示す図である。

【図 2 7】A C B 符号と A C B 遅延との対応関係と A C B 符号の読み替え方法を説明する図である。

20

【図 2 8】従来の符号変換装置における L P 係数符号変換回路の構成を示す図である。

【符号の説明】

1 コンピュータ

2 C P U

3 メモリ

4 記録媒体読出装置インタフェース

5 記録媒体読出装置

6 記録媒体

1 0、3 1、3 5、3 6、3 7、5 1、5 2、5 3、5 7、5 8、6 1、7 2、7 3、7 4、7 5、8 1、8 2、8 3、8 4、9 1、9 2、9 3、9 4 入力端子

30

2 0、3 2、3 3、3 4、5 4、5 5、5 6、6 2、6 3、7 1、7 6、7 7、7 8、8 5、9 5、9 6 出力端子

1 0 1 0 符号分離回路

1 0 2 0 符号多重回路

1 0 0、1 1 0 0 L P 係数符号変換回路

1 1 0 L P 係数復号回路

1 3 0 L P 係数符号化回路

1 1 1 第 1 の L S P コードブック

1 3 1 第 2 の L S P コードブック

40

2 0 0 A C B 符号変換回路

3 0 0 F C B 符号変換回路

4 0 0 ゲイン符号変換回路

1 5 0 0 音声復号回路

1 5 1 0 A C B 復号回路

1 5 2 0 F C B 復号回路

1 5 3 0 ゲイン復号回路

1 5 4 0 励振信号計算回路

1 5 7 0 励振信号記憶回路

1 5 8 0 合成フィルタ

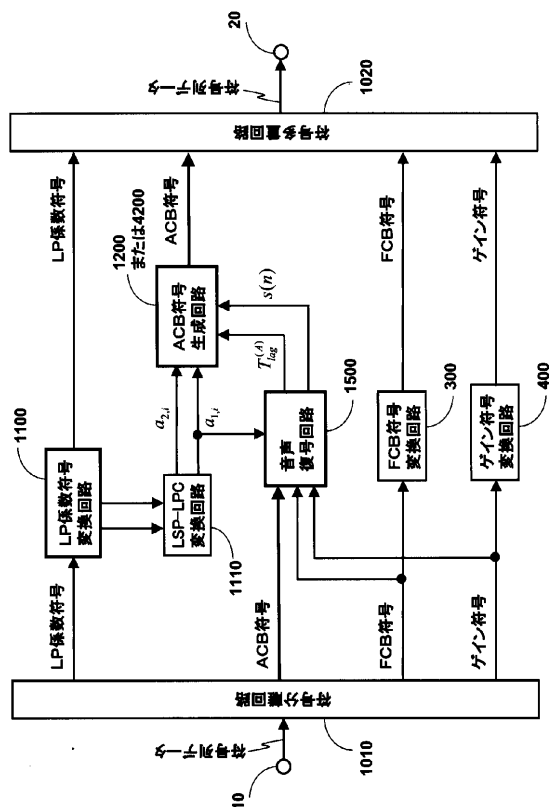
50

- 1 1 1 0 L S P - L P C 変換回路
 1 2 0 0、3 2 0 0、4 2 0 0、5 2 0 0、7 2 0 0、8 2 0 0 A C B 符号生成回路
 1 2 1 0 重み付け信号計算回路
 1 2 3 0 A C B 遅延記憶回路
 1 2 4 0 第2のA C B 遅延記憶回路
 1 2 5 0 A C B 遅延探索範囲制御回路
 3 2 5 0 第2のA C B 遅延探索範囲制御回路
 4 2 5 0 第3のA C B 遅延探索範囲制御回路
 1 2 2 0 A C B 符号化回路
 3 2 2 0 第2のA C B 符号化回路
 4 2 2 0 第3のA C B 符号化回路
 5 2 2 0 第4のA C B 符号化回路
 7 2 2 0 第5のA C B 符号化回路
 8 2 2 0 第6のA C B 符号化回路
 6 2 切替器
 5 2 1 0 目標信号計算回路
 5 1 2 0 インパルス応答計算回路
 5 3 0 0 F C B 符号生成回路
 5 3 1 0 第2の目標信号計算回路
 5 3 2 0 F C B 符号化回路
 5 4 0 0 ゲイン符号生成回路
 5 4 1 0 ゲイン符号化回路
 5 6 1 0 第2の励振信号計算回路
 5 6 2 0 第2の励振信号記憶回路

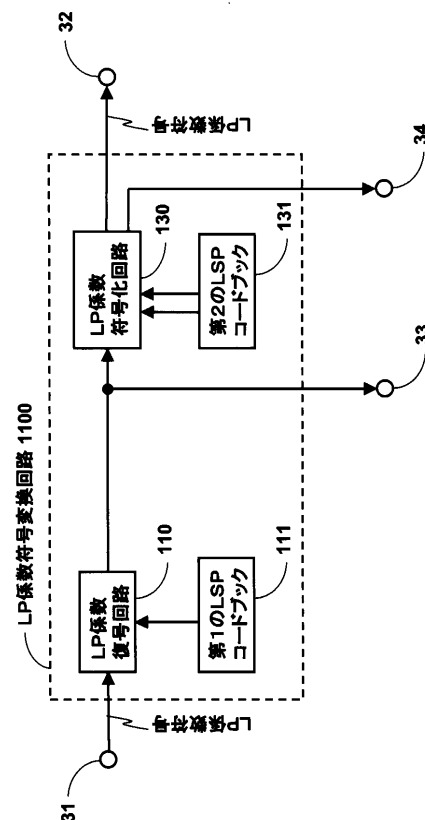
10

20

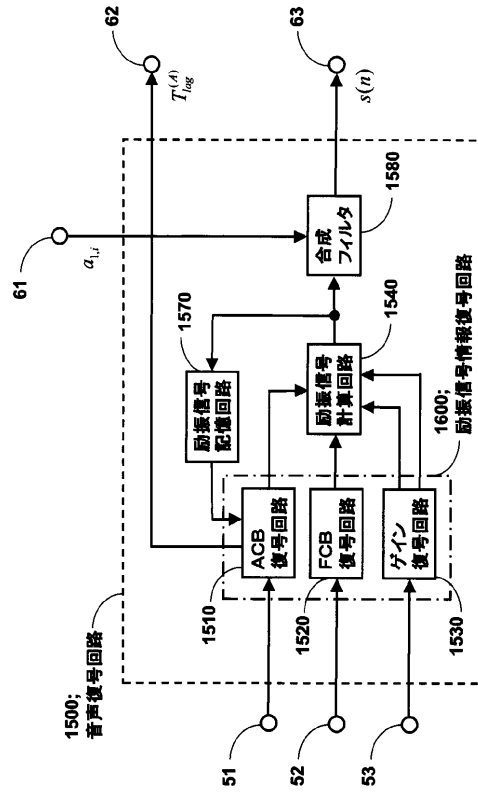
【図1】



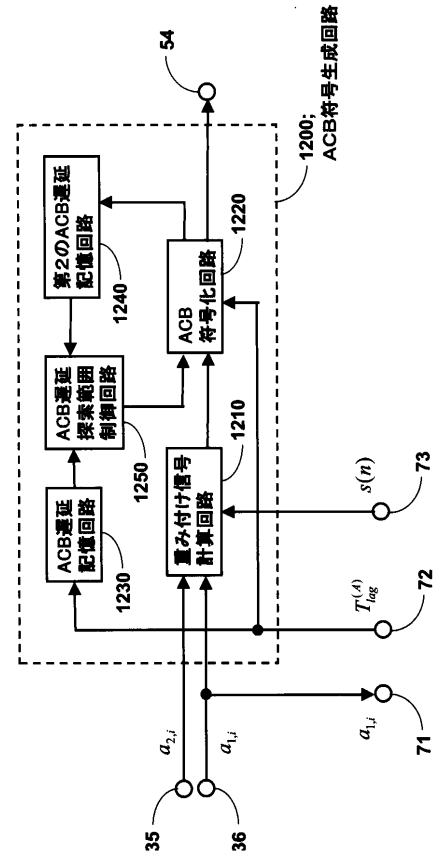
【図2】



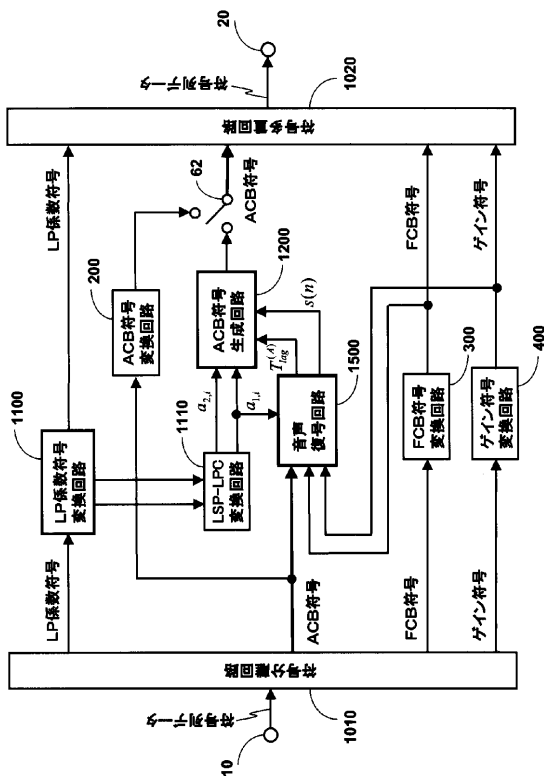
【図3】



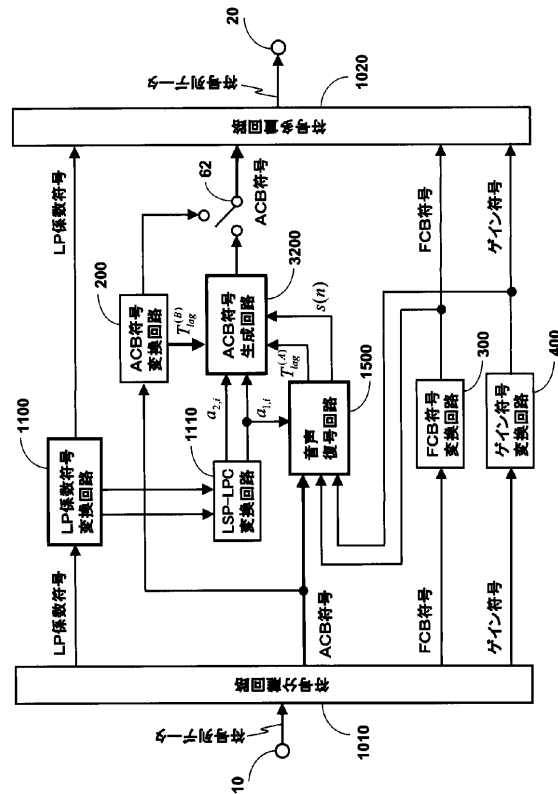
【図4】



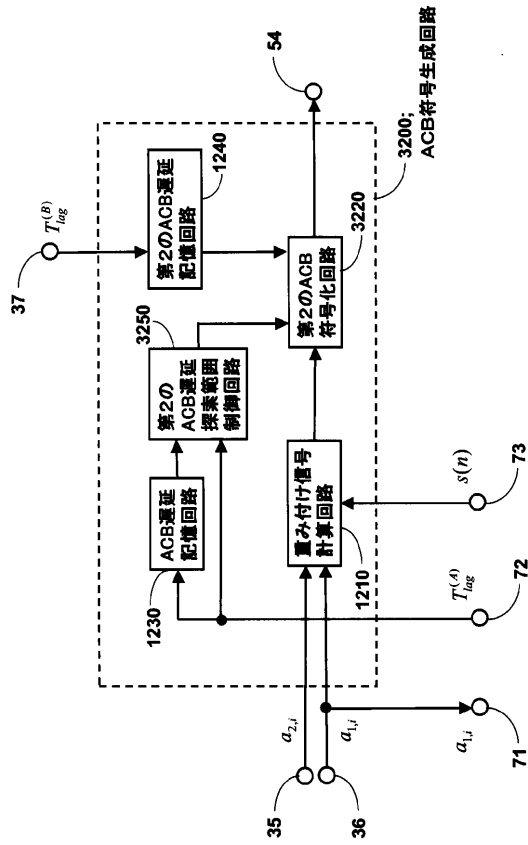
【図5】



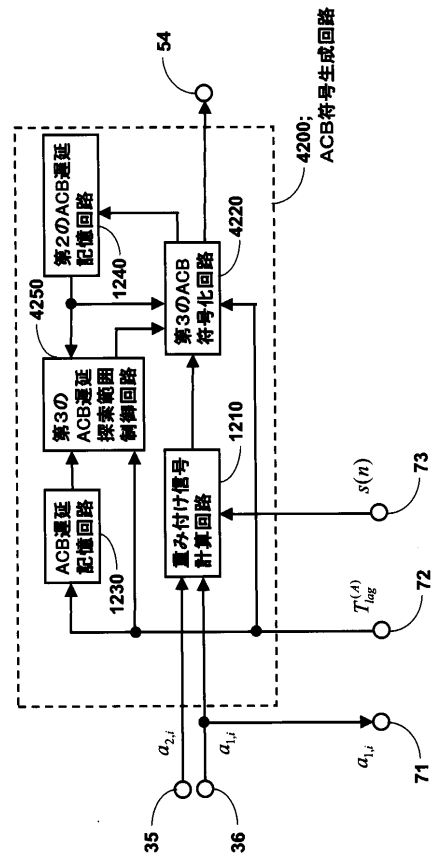
【図6】



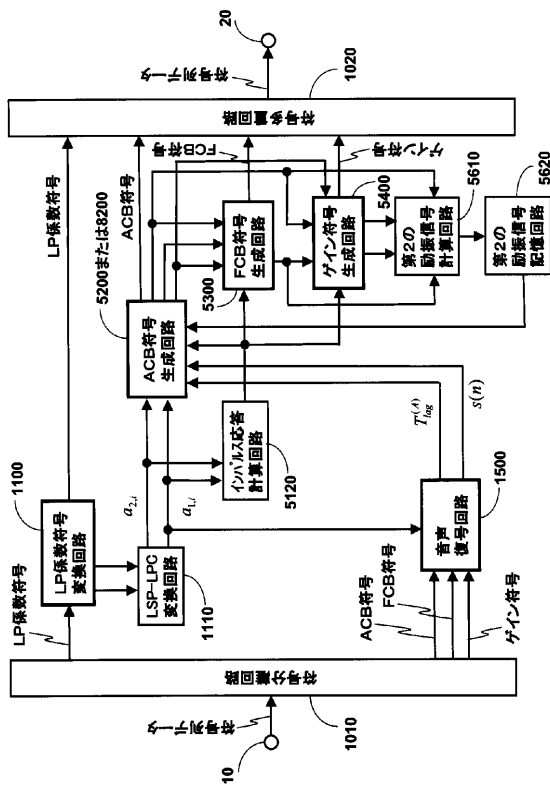
【 図 7 】



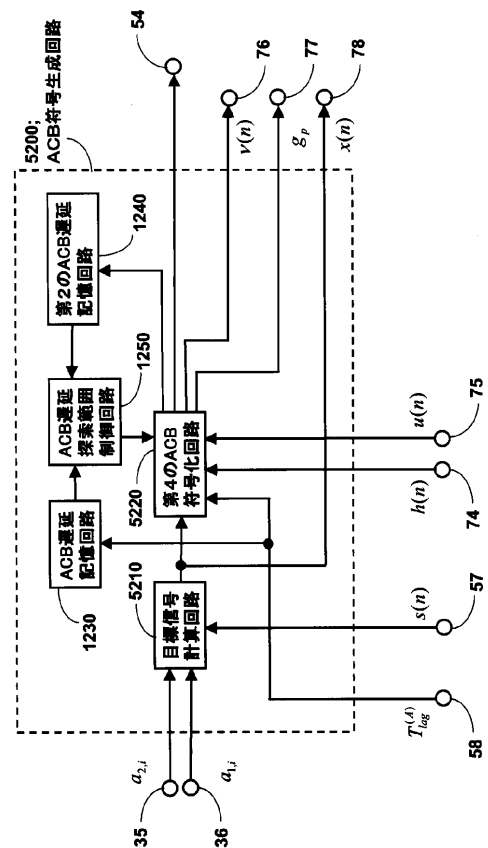
【 図 8 】



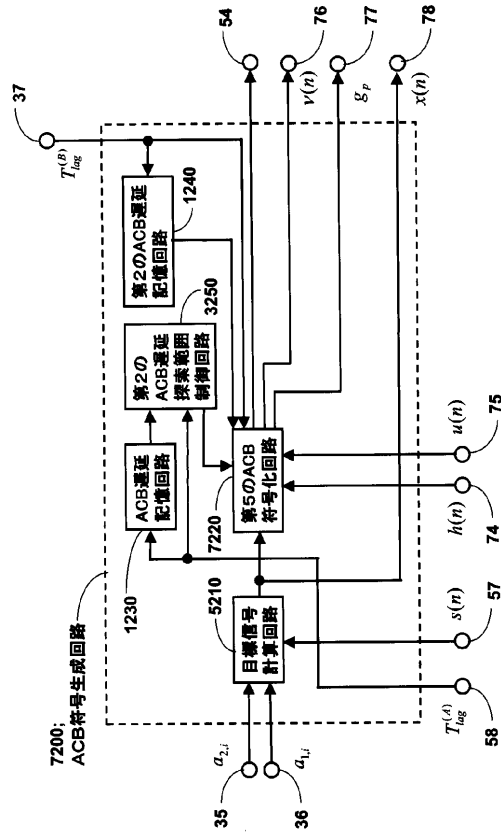
【 図 9 】



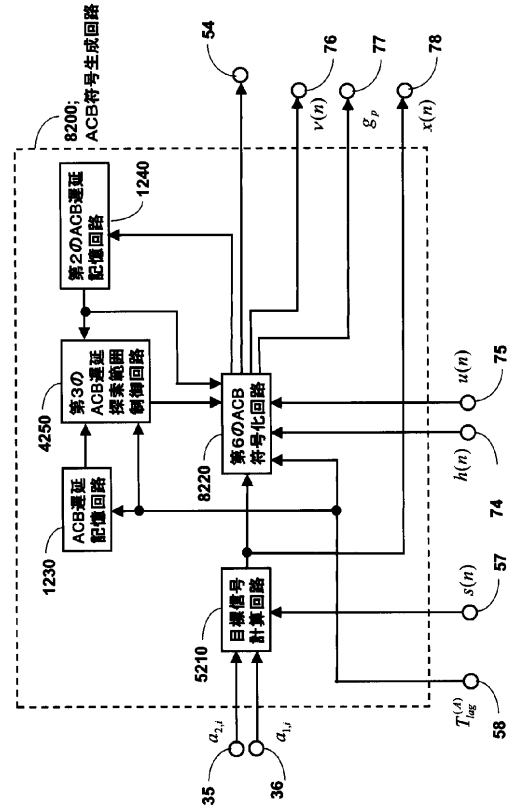
【 図 1 0 】



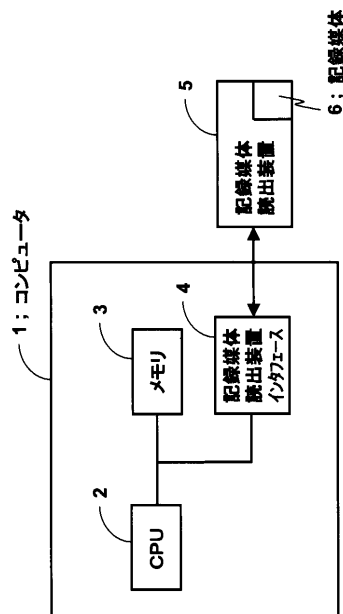
【図15】



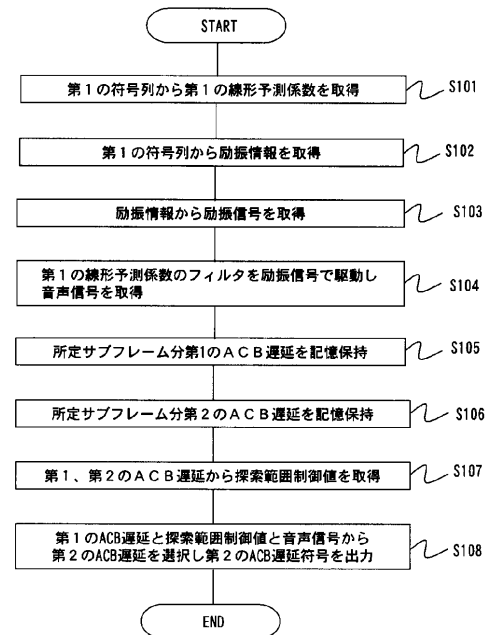
【図16】



【図17】



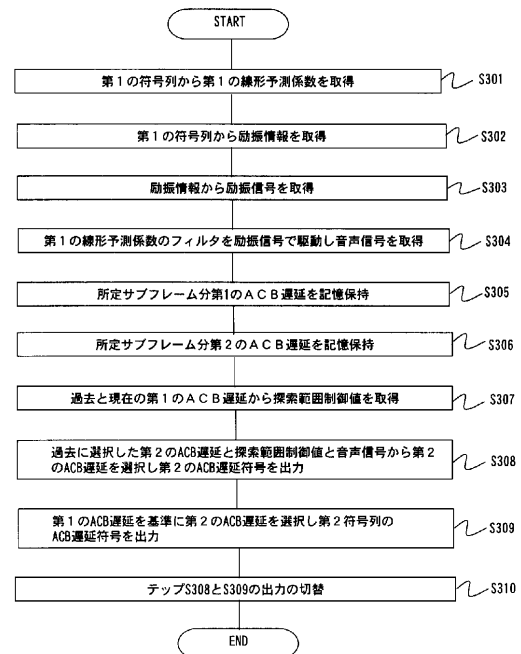
【図18】



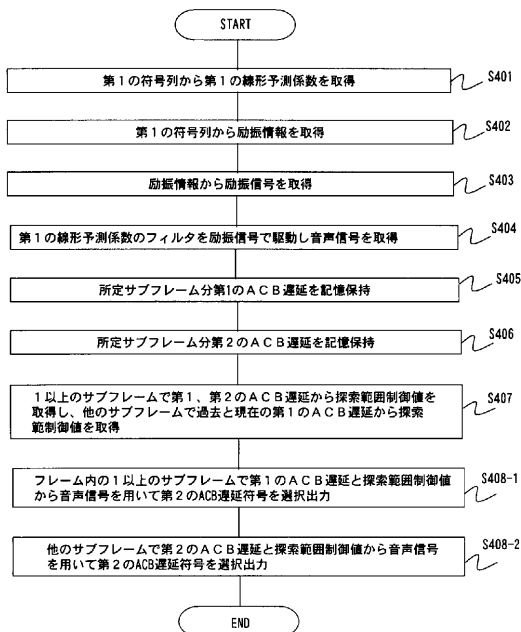
【図 19】



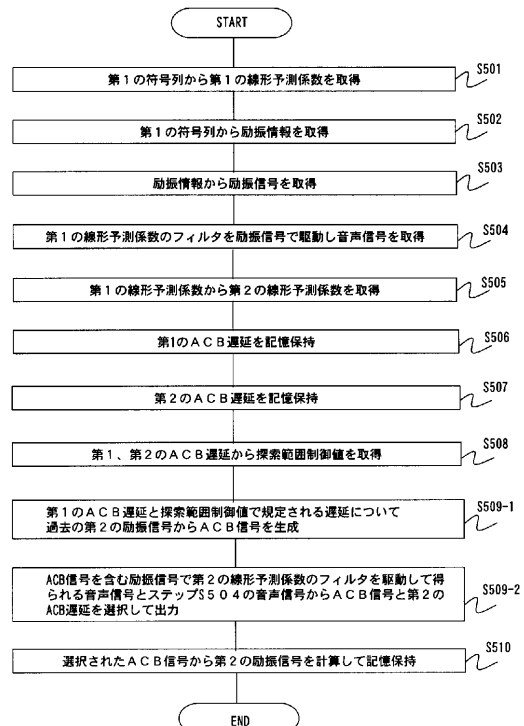
【図 20】



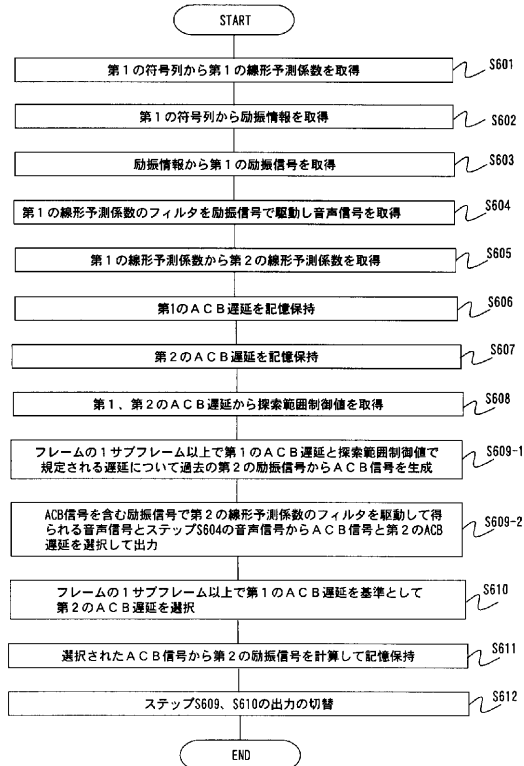
【図 21】



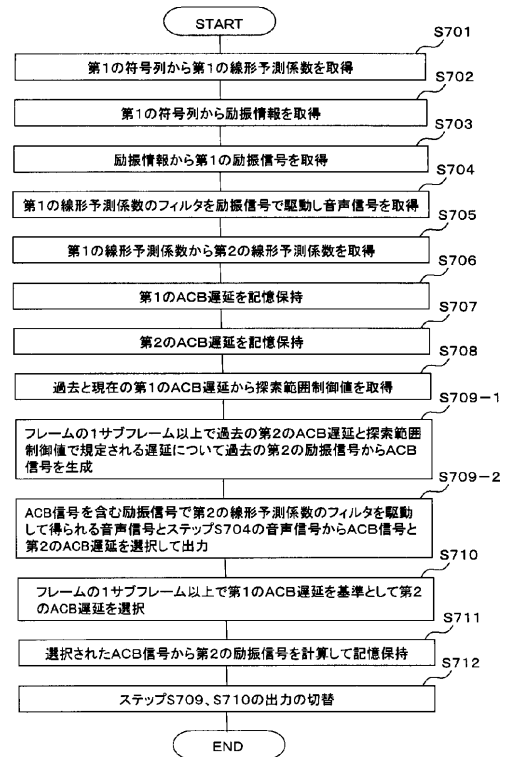
【図 22】



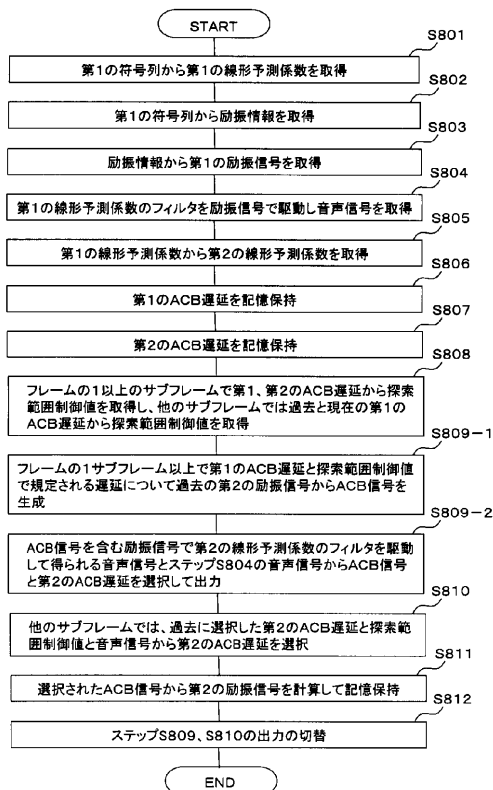
【図 23】



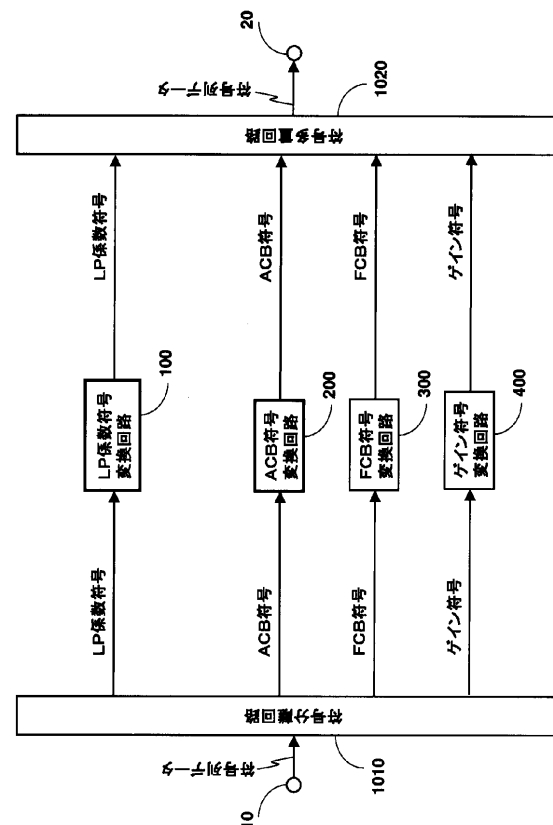
【図 24】



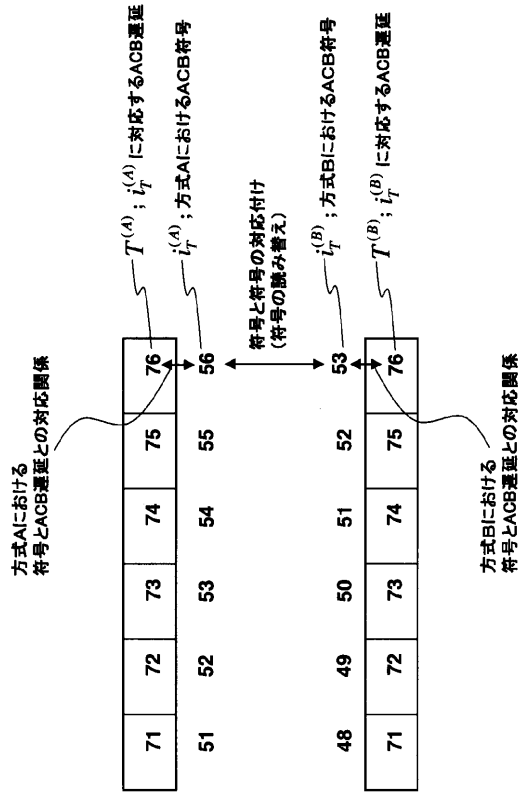
【図 25】



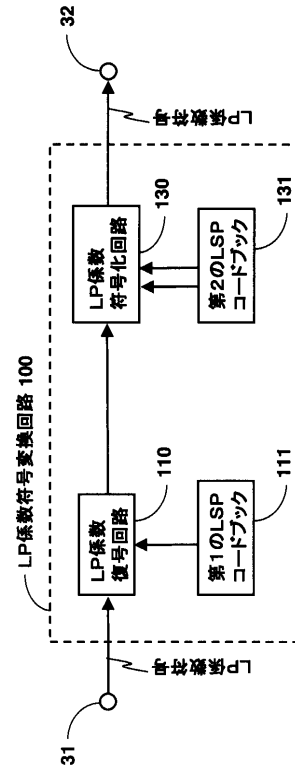
【図 26】



【図 27】



【図 28】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 8 - 1 4 6 9 9 7 (J P , A)
特開平 9 - 3 2 1 7 8 3 (J P , A)
特開昭 6 1 - 1 8 0 2 9 9 (J P , A)
特開平 8 - 3 2 8 5 9 7 (J P , A)
特開平 8 - 1 8 5 1 9 9 (J P , A)