

(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 1
H 03M 7/30	(2006.01)
G 10L 19/04	(2006.01)
G 10L 19/12	(2006.01)
G 10L 19/00	(2006.01)
	HO 3M 7/30
	G 10L 9/14
	G 10L 9/14
	G 10L 9/18
	B
	J
	S
	A

請求項の数 57 (全 88 頁)

(21) 出願番号	特願2001-346987 (P2001-346987)	(73) 特許権者	000004237
(22) 出願日	平成13年11月13日 (2001.11.13)		日本電気株式会社
(65) 公開番号	特開2003-150200 (P2003-150200A)		東京都港区芝五丁目7番1号
(43) 公開日	平成15年5月23日 (2003.5.23)	(74) 代理人	100080816
審査請求日	平成14年10月15日 (2002.10.15)		弁理士 加藤 朝道
審判番号	不服2006-10112 (P2006-10112/J1)	(72) 発明者	村島 淳
審判請求日	平成18年5月18日 (2006.5.18)		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、

10

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。

20

### 【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、

30

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、

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、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

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、

10

20

30

40

50

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のいずれか一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。

【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を含まれる第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。

10

20

30

40

50

**【請求項 1 3】**

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、  
 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、  
 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のステップと、  
 を含む、ことを特徴とする符号変換方法。

**【請求項 1 4】**

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 1 5】**

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、  
 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、  
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、

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、  
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、

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

10

20

30

40

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と、

を含む、ことを特徴とする符号変換装置。

#### 【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、

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

10

20

30

40

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1  
6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、

10

20

30

40

50

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のいずれか一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のいずれか一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、10

(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、20

(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を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、30

(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、40

(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、50

- (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。

【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、

10

20

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のいずれか一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を第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、前記第1の適応コードブッ

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、

10

20

30

40

50

- (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43】**  
 請求項38から請求項42のいずれか一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44】**  
 請求項30から請求項43のいずれか一に記載の前記プログラムを記録した記録媒体。  
**【請求項45】**  
 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、このうちの一方を、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18、19、25、26のいずれか一に記載の符号変換装置。  
**【請求項46】**  
 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、

10

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。

#### 【請求項 4 7】

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A C B遅延探索範囲制御手段と、

20

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 6記載の符号変換装置。

#### 【請求項 4 8】

前記A C B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、ことを特徴とする請求項4 7記載の符号変換装置。

30

#### 【請求項 4 9】

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、

40

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4 6記載の符号変換装置。

#### 【請求項 5 0】

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4 9記載の符号変換装置。

#### 【請求項 5 1】

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聽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聽感重み付けフィルタを駆動して得られる聽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のいずれか一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とへ出力し、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A C B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F C B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、記憶手段に格納された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、前記A C BゲインおよびF C B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、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A C B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F C B信号と、前記ゲイン符号生成回路から出力される第2のA C Bゲインと第2のF C Bゲインとを入力し、前記第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5 6】

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5 5記載の符号変換装置。

#### 【請求項5 7】

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】

##### 【0 0 0 1】

##### 【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、音声を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。

##### 【0 0 0 2】

##### 【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】

20

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。

## 【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入力し方式Bの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符号多重回路1020に出力するL P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】

40

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。

## 【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。

#### 【0013】

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。

#### 【0014】

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 10  
 $ec$ 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。

#### 【0015】

図26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。

#### 【0016】

入力端子10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。

#### 【0017】

符号分離回路1010は、入力端子10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（LP係数）、ACB、FCB、ACBゲインおよびFCBゲインに  
 対応する符号、すなわちLP係数符号、ACB符号、FCB符号、ゲイン符号を分離する 20  
 。

#### 【0018】

ここで、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、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。

#### 【0019】

また、LP係数符号、ACB符号、FCB符号、ゲイン符号を、それぞれ「第1のLP係数符号」、「第1のACB符号」、「第1のFCB符号」、「第1のゲイン符号」と呼ぶ  
 ことにする。

#### 【0020】

そして、第1のLP係数符号をLP係数符号変換回路100へ出力し、第1のACB符号 30  
 をACB符号変換回路200へ出力し、第1のFCB符号をFCB符号変換回路300へ  
 出力し、第1のゲイン符号をゲイン符号変換回路400へ出力する。

#### 【0021】

LP係数符号変換回路100は、符号分離回路1010から出力される第1のLP係数符号  
 を入力し、第1のLP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LP  
 係数符号を、第2のLP係数符号として符号多重回路1020へ出力する。

#### 【0022】

ACB符号変換回路200は、符号分離回路1010から出力される第1のACB符号を  
 入力し、第1のACB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ACB  
 符号を、第2のACB符号として符号多重回路1020へ出力する。 40

#### 【0023】

FCB符号変換回路300は、符号分離回路1010から出力される第1のFCB符号を  
 入力し、第1のFCB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FCB  
 符号を、第2のFCB符号として符号多重回路1020へ出力する。

#### 【0024】

ゲイン符号変換回路400は、符号分離回路1010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1020へ出力する。

#### 【0025】

各変換回路のより具体的な動作を以下に説明する。 50

**【0026】**

L P 係数符号変換回路 100 は、符号分離回路 1010 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 100 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 100 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 1020 へ出力する。

**【0027】**

A C B 符号変換回路 200 は、符号分離回路 1010 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、  
10 第 2 の A C B 符号を得る。そして、A C B 符号変換回路 200 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 1020 へ出力する。

**【0028】**

ここで、図 27 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」であるとすると、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  
20 についての説明を終え、再び図 26 の説明に戻る。

**【0029】**

F C B 符号変換回路 300 は、符号分離回路 1010 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 1020 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。

**【0030】**

ゲイン符号変換回路 400 は、符号分離回路 1010 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 400 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 400 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 1020 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。

**【0031】**

図 28 を参照して、L P 係数符号変換回路 100 の各構成要素について説明する。

**【0032】**

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。

**【0033】**

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。

**【0034】**

L P 係数復号回路 110 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  
50

回路 110 は、複数セットの LSP が格納された第 1 の LSP コードブック 111 を備えており、符号分離回路 1010 から出力される第 1 の LP 係数符号を、入力端子 31 を介して入力し、第 1 の LP 係数符号に対応する LSP を前記第 1 の LSP コードブック 111 より読み出し、読み出された LSP を第 1 の LSP として LP 係数符号化回路 130 へ出力する。ここで、LP 係数符号からの LSP の復号は、方式 A における LP 係数の復号方法（ここでは、LSP により表現されているので LSP の復号となる）に従い、方式 A の LSP コードブックを用いる。

#### 【0035】

LP 係数符号化回路 130 は、LP 係数復号回路 110 から出力される第 1 の LSP を入力し、複数セットの LSP が格納された第 2 の LSP コードブック 131 から第 2 の LSP とそれに対応する LP 係数符号の各々を順次読み込み、第 1 の LSP との誤差が最小となる第 2 の LSP を選択し、それに対応する LP 係数符号を、第 2 の LP 係数符号として出力端子 32 を介して符号多重回路 1020 へ出力する。ここで、第 2 の LSP の選択方法、すなわち LSP の量子化および符号化方法は、方式 B における LSP の量子化方法および符号化方法に従い、方式 B の LSP コードブックを用いる。ここで、LSP 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

#### 【0036】

以上により、LP 係数符号変換回路 100 の説明を終え、再び図 26 の説明に戻る。

#### 【0037】

符号多重回路 1020 は、LP 係数符号変換回路 100 から出力される第 2 の LP 係数符号と、ACB 符号変換回路 200 から出力される第 2 の ACB 符号と、FCB 符号変換回路 300 から出力される第 2 の FCB 符号と、ゲイン符号変換回路 400 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 20 を介して出力する。以上で、図 26 の説明を終える。

20

#### 【0038】

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 - 146997 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

#### 【0039】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図 26 等を参照して説明した従来の符号変換装置においては、ACB 遅延に対応する ACB 符号を変換するに際して、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

#### 【0040】

その理由は、方式 B において、線形予測係数（LP 係数）およびゲインと ACB 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 ACB 遅延を、方式 B の ACB 遅延として直接用いることに起因する。

#### 【0041】

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、ACB 遅延に対応する ACB 符号を変換するに際して、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

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。

#### 【0042】

##### 【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

#### 【0043】

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

#### 【0044】

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。

30

#### 【0045】

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。

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。

#### 【0048】

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。

#### 【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

10

20

30

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。

【0053】

本願の第12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、を含むことを特徴とする。  
。

【0054】

本願の第13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  
。

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

#### 【0055】

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。

#### 【0056】

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

#### 【0057】

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

#### 【0058】

50

20

50

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。  
10

【0059】  
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。  
20

【0060】  
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変換回路、を含むことを特徴とする。  
30

10

20

30

40

50

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。  
30

#### 【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  
40

10

20

30

40

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。

【0063】

本願の第22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

【0064】

本願の第23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

【0065】

本願の第24の発明は、前記第23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

【0066】

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、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  
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對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對応する符号を第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對応する符号を第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。  
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。

【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

10

20

30

40

50

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。

## 【0074】

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。

## 【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

10

20

30

40

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。

#### 【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。

#### 【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

10

20

30

40

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。

#### 【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。

#### 【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、

10

20

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。

#### 【0081】

本願の第40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。

#### 【0082】

本願の第41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、

10

20

30

40

50

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。  
10

#### 【0083】

本願の第42の発明は、前記第37から第41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。

#### 【0084】

本願の第43の発明は、前記第29から第42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。  
30

#### 【0085】

#### 【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ー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1010)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LPC係数」という)を少なくとも生成する回路(図1の1110)と、符号分離回路で分離された励振  
40

信号情報（ A C B （適応コードブック）符号、 F C B （固定コードブック）符号、 A C B 、 F C B 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 L P 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 A C B 遅延  $T^{(A)}$  lag と音声信号 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（ A C B 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 A C B 符号生成回路（図 1 の 1200 / 4200 ）を備えている。

#### 【 0086 】

A C B 符号生成回路において、適応コードブック（ A C B ）遅延探索範囲制御回路（図 4 の 1250 ）は、 A C B 遅延記憶回路（図 4 の 1230 ）に記憶保持されている第 1 の A C B 遅延と、第 2 の A C B 遅延記憶回路（図 4 の 1240 ）に記憶保持されている第 2 の A C B 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 A C B 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 A C B 遅延とし、前記第 2 の A C B 遅延に対応する符号を、第 2 の符号列の A C B 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 L P 係数、およびゲイン、すなわち、方式 B における L P 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 A C B 遅延を求め、これに対応する符号を、方式 B の A C B 符号とする。

#### 【 0089 】

このため、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た場合に生じる、方式 B における L P 係数およびゲインと A C B 遅延との間の不整合を回避できる。その結果、方式 A の A C B 遅延に対応する A C B 符号を、方式 B の A C B 遅延に対応する A C B 符号へ変換するに際して、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と、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 】

10

20

30

40

50

**[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26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10と、符号分離回路1010と、LPC係数符号変換回路1100と、LSP-LPC変換回路1110と、ACB符号生成回路1200と、音声復号回路1500と、FCB符号変換回路300と、ゲイン符号変換回路400と、符号多重回路1020と、出力端子20とを備えている。

**[0093]**

本発明の第1の実施例において、図1の入力端子10、出力端子20、符号分離回路1010、符号多重回路1020、FCB符号変換回路300およびゲイン符号変換回路400は、結線の一部が分岐する以外は、基本的に、図26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26に示したものと同様である。

**[0094]**

本発明の第1の実施例に係る装置と、図26に示した装置との構成上の相違点は、図26のLPC係数符号変換回路100が、LPC係数符号変換回路1100で置き換えられており、LSP-LPC変換回路1110、ACB符号生成回路1200および音声復号回路1500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26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1200を、ACB符号生成回路4200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4200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。

**[0095]**

また、上記従来の構成と同様に、方式Aにおいて、LPC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、LPC係数の符号化は、 $T^{(B)}fr \text{ msec}$ 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。

**[0096]**

図2は、LPC係数符号変換回路1100の構成を示す図である、図2を参照すると、LPC係数符号変換回路1100は、LPC係数復号回路110と、第1のLSPコードブック111と、LPC係数符号化回路130と、第2のLSPコードブック131と、入力端子31、出力端子32、33、34を備えている。本実施例のLPC係数符号変換回路1100の構成と、図28に示した従来のLPC係数符号変換回路100の構成との相違点は、LPC係数符号化回路130からの出力線および出力端子34と、出力端子33とを付加した点であり、各構成要素は、従来のLPC係数符号変換回路100と同様である。以下では、上記相違点について説明する。

**[0097]**

LPC係数符号化回路130は、出力端子32を介して出力する第2のLPC係数符号に対応する第2のLSPを出力端子34を介して出力する。出力端子33からはLPC係数復号回路110からの第1のLSPが出力される。以上で、LPC係数符号変換回路1100の説明を終える。

**[0098]**

再び図1を参照すると、LSP-LPC変換回路1110は、LPC係数符号変換回路1100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LPC係数に変換し、第2のLSPを第2のLPC係数に変換し、第1のLPC係数 $a_{1,i}$ をACB符号生成回路1200と音声復号回路1500とへ出力し、第2のLPC係数 $a_{2,i}$ を

10

20

30

40

50

A C B 符号生成回路 1200 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。

#### 【0099】

音声復号回路 1500 は、符号分離回路 1010 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 1110 から第 1 の L P 係数  $a_{1,i}$  を入力する。

#### 【0100】

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。  
10

#### 【0101】

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。

#### 【0102】

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 係数とから、音声を生成し、音声  $s(n)$  を A C B 符号生成回路 1200 へ出力する。

#### 【0103】

また、第 1 の A C B 遅延  $T^{(A)}lag$  を A C B 符号生成回路 1200 へ出力する。

#### 【0104】

A C B 符号生成回路 1200 は、L S P - L P C 変換回路 1110 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 1500 から第 1 の A C B 符号に対応する第 1 の A C B 遅延  $T^{(A)}lag$  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。  
20

#### 【0105】

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 1020 へ出力する。

#### 【0106】

音声復号回路 1500 と A C B 符号生成回路 1200 の詳細な構成を以下に説明する。

#### 【0107】

図 3 は、音声復号回路 1500 の構成を示す図である。図 3 を参照すると、音声復号回路 1500 は、A C B 復号回路 1510、F C B 復号回路 1520、ゲイン復号回路 1530 よりなる励振信号情報復号回路 1600 と、励振信号計算回路 1540 と、励振信号記憶回路 1570 と、合成フィルタ 1580 とを備えている。  
30

#### 【0108】

励振信号情報復号回路 1600 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。

#### 【0109】

符号分離回路 1010 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 51、52 および 53 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 1510、F C B 復号回路 1520、ゲイン復号回路 1530 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 ゲインが含まれてあり、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。  
40

#### 【0110】

また、励振信号情報復号回路 1600 の A C B 復号回路 1510 は、励振信号記憶回路 1570 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 1510 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。

#### 【0111】

そして、励振信号情報復号回路 1600 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 1540 へ出力する。また、励振信号情報復号回路 1600 の A C B 復号回路 1510 は、第 1 の A C B 遅延を、A C B 符号生成回路 1200 の後述される A C B 遅延記憶回路 1230 と A C B 符号化回路 1220 とへ出力する。次に、励振信号情報復号回路 1600 の構成要素である A C B 復号回路 1510、F C B 復号回路 1520 およびゲイン復号回路 1530 を詳細に説明する。

#### 【 0112 】

A C B 復号回路 1510 は、符号分離回路 1010 から出力される第 1 の A C B 符号を、  
10  
入力端子 51 を介して入力し、励振信号記憶回路 1570 から出力される過去の励振信号を入力する。次に、A C B 復号回路 1510 は、上述した従来の技術と同様にして、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 1510 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。

#### 【 0113 】

そして、A C B 復号回路 1510 は、第 1 の A C B 信号を励振信号計算回路 1540 へ出力し、第 1 の A C B 遅延を、出力端子 62 を介して A C B 遅延記憶回路 1230 と A C B 符号化回路 1220 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、「文献 3」の第4.1.3節の記載が参照される。  
20

#### 【 0114 】

F C B 復号回路 1520 は、符号分離回路 1010 から出力される第 1 の F C B 符号を、  
30  
入力端子 52 を介して入力する。F C B 復号回路 1520 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 1540 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。

#### 【 0115 】

ゲイン復号回路 1530 は、符号分離回路 1010 から出力される第 1 のゲイン符号を、  
40  
入力端子 53 を介して入力する。ゲイン復号回路 1530 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。

#### 【 0116 】

そして、ゲイン復号回路 1530 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 1540 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。

#### 【 0117 】

励振信号計算回路 1540 は、A C B 復号回路 1510 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 1520 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 1530 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、過去に入力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。10

【 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。20

【 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、過去に入力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。30

【 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 】

$$W(z) = \frac{A_1(z/\gamma_1)}{A_1(z/\gamma_2)} = \frac{1 + \sum_{i=1}^P \gamma_1^i a_{1,i} z^{-i}}{1 + \sum_{i=1}^P \gamma_2^i a_{1,i} z^{-i}} \quad \cdots (1) \quad \text{span style="float: right;">40$$

【 0126 】

ただし、

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

## 【 0 1 2 7 】

$A_1(z)$  は、第 1 の L P 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。 $\gamma_1$  と  $\gamma_2$  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。

## 【 0 1 2 8 】

$$s_w(n) = s(n) + \sum_{i=1}^P a_{1,i} \gamma_1^i s(n-i) - \sum_{i=1}^P a_{1,i} \gamma_2^i s_w(n-i), \quad n=0, \dots, L_{sf}^{(A)} - 1 \quad \cdots (3)$$

## 【 0 1 2 9 】

ここで、 $s(n)$  は音声信号である。なお、第 1 の L P 係数の代りに、第 2 の L P 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 】

A C B 符号化回路 1 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、A C B 遅延探索範囲制御回路 1 2 5 0 から出力される探索範囲制御値を入力する。

## 【 0 1 3 1 】

A C B 符号化回路 1 2 2 0 は、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 A C B 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 】

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

## 【 0 1 3 3 】

ただし、 $k$ 、 $d_{range}$ 、 $T^{(A)}_{lag}$  は、各々遅延、探索範囲制御値、第 1 の A C B 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 】

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

## 【 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、A C B 符号化回路 1 2 2 0 は、上述した従来の技術と同様にして、図 1 6 に示す方

10

20

30

40

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。

## 【0137】

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。

## 【0138】

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。

## 【0139】

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に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。

## 【0140】

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

## 【0141】

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、 $\alpha$ は係数（例えば2）、 $C_{range\max}$ 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。

## 【0142】

また、d(t)を次式(7)により表すこともできる。

## 【0143】

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

## 【0144】

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。

## 【0145】

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18を参照して説明しておく。図18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。

## 【0146】

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）。

## 【0147】

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)。

**【0148】**

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)。

**【0149】**

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  $T^{(A)}$  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)。

**【0150】**

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)。 10

**【0151】**

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)。

**【0152】**

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)。 20

**【0153】**

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。

**【0154】**

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。 30

**【0155】**

**[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。

**【0156】**

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。 40

**【0157】**

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。

**【0158】**

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 50

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】**

A C B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A C B遅延 $T^{(A)}lag$ を受け取り記憶保持する(ステップS205)。

**【0163】**

A C B符号生成回路1200は、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遅延を記憶保持する(ステップS206)。  
20

**【0164】**

A C B符号生成回路1200は、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、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】**

A C B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遅延の符号として切替器62に出力する(ステップS208)。  
30

**【0166】**

A C B符号変換回路200は、第1の符号列のA C B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、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A C B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、A C B符号変換回路200からの出力、例えば第2フレームでは、A C B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、A C B符号変換回路200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3200から出力される第2のA C B符号とを選択する。第3の実施例では、第2の実施例のA C B符号生成回路1200を、A C B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】

A C B 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A C B 符号を求め、第2のA C B 符号を切替器 62 へ出力し、第2のA C B 符号に対応するA C B 遅延、すなわち第2のA C B 遅延をA C B 符号生成回路 3200 へ出力する。

#### 【0170】

A C B 符号生成回路 3200 は、第1サブフレームにおいて、A C B 符号変換回路 200 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。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A C B 遅延と音声信号とを入力し、これらから第2のA C B 遅延を求める。そして、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 62 へ出力する。  
10

#### 【0171】

図7は、本発明の第3の実施例におけるA C B 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、A C B 符号生成回路 3200 は、重み付け信号計算回路 1210 と、第2のA C B 符号化回路 3220 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、第2のA C B 遅延探索範囲制御回路 3250 とを備えている。A C B 符号生成回路 3200 の各構成要素について説明する。

#### 【0172】

A C B 符号生成回路 3200 の構成と、図4に示したA C B 符号生成回路 1200 の構成との相違点は、図4のA C B 遅延探索範囲制御回路 1250 を第2のA C B 遅延探索範囲制御回路 3250 とし、図4のA C B 符号化回路 1220 を第2のA C B 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A C B 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。  
20

#### 【0173】

第2のA C B 遅延探索範囲制御回路 3250 は、A C B 遅延記憶回路 1230 から出力される過去の第1のA C B 遅延を入力し、A C B 復号回路 1510 から出力される（現在の）第1のA C B 遅延を入力する。次に、第2のA C B 遅延探索範囲制御回路 3250 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。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 d range(t) は次式(8)により計算される。  
30

#### 【0174】

$$\begin{aligned} d(t) &= \alpha |T_{lag}^{(A)}(t) - T_{lag}^{(A)}(t-1)| \\ d_{range}(t) &= d(t), \quad d(t) < C_{range\max} \\ d_{range}(t) &= C_{range\max}, \quad d(t) \geq C_{range\max} \end{aligned} \quad \cdots (8)$$

#### 【0175】

ただし、 $T^{(A)}_{lag}$  は時刻tにおける第1のA C B 遅延を表し、 $\alpha$  は係数（例えば、2）、 $C_{range\max}$  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。  
40

#### 【0176】

また、d(t)を次式(9)により表すこともできる。

#### 【0177】

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

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

**【 0 1 8 0 】**

第2のA C B符号化回路3 2 2 0は、第2サブフレームにおいて、第2のA C B遅延記憶回路1 2 4 0から出力される第2のA C B遅延を入力し、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、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する。10

**【 0 1 8 1 】**

第2のA C B符号化回路3 2 2 0は、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A C B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A C B符号化回路3 2 2 0は、上述した従来の技術と同様にして、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遅延に対応する第2のA C B符号を得る。そして、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へ出力する。20

**【 0 1 8 3 】**

第2のA C B遅延記憶回路1 2 4 0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。A C B符号変換回路2 0 0から第1サブフレームにおいて出力される第2のA C B遅延を入力端子3 7を介して入力し、これを記憶保持する。そして、記憶保持されている第2のA C B遅延を第2サブフレームにおいて第2のA C B符号化回路3 2 2 0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2 0の流れ図を参照して説明しておく。図2 0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 3 0 1）。音声復号回路1 5 0 0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S 3 0 2、S 3 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 3 0 4）。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第1のA C B遅延を保持する（ステップS 3 0 5）。40

**【 0 1 8 6 】**

サブフレーム毎に第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第2のA C B遅延を保持する（ステップS 3 0 6）。

**【 0 1 8 7 】**

A C B符号生成回路3 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第1のA C B遅延に対して連続するサブフレームの第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 3 0 7）。50

## 【0188】

A C B 符号生成回路 3200 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 S308）。

## 【0189】

A C B 符号変換回路 200 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 S309）。A C B 符号変換回路 200 から第 2 の A C B 遅延  $T^{(B)}$  tag は A C B 符号生成回路 3200 に供給され、ステップ S306 で記憶保持される。

10

## 【0190】

切替器 62 は、A C B 符号変換回路 200 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 3200 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 1020 に出力する（ステップ S310）。

## 【0191】

20

## [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 1200 を A C B 符号生成回路 4200 とした点である。

## 【0192】

図 1 の A C B 符号生成回路 1200 の構成を示した図 4 と、図 8 に示す A C B 符号生成回路 4200 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 1250 を、図 8 の第 3 の A C B 遅延探索範囲制御回路 4250 とし、図 4 における A C B 符号化回路 1220 を、図 8 の第 3 の A C B 符号化回路 4220 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 1200 と同様である。

30

## 【0193】

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 4250 と、第 2 の A C B 符号化回路 4220 について説明する。第 3 の A C B 遅延探索範囲制御回路 4250 は、A C B 復号回路 1510 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 1230 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 1240 から出力される過去の第 2 の A C B 遅延を入力する。

## 【0194】

40

第 3 の A C B 遅延探索範囲制御回路 4250 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 に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。

## 【0195】

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

$$d_{range}(t) = d(t), \quad d(t) < C_{range_{max1}} \quad \cdots (10)$$

$$d_{range}(t) = C_{range_{max1}}, \quad d(t) \geq C_{range_{max1}}$$

50

## 【0196】

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、 $\alpha_1$  は係数（例えば、2）、 $C_{range1}$  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。

## 【0197】

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

10

## 【0198】

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。

## 【0199】

第 3 の A C B 遅延探索範囲制御回路 4250 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。

## 【0200】

$$\begin{aligned} d(t) &= \alpha_2 \cdot |T_{lag}^{(A)}(t) - T_{lag}^{(A)}(t-1)| \\ d_{range}(t) &= d(t), \quad d(t) < C_{range1} \\ d_{range}(t) &= C_{range1}, \quad d(t) \geq C_{range1} \end{aligned} \quad \cdots (12)$$

20

## 【0201】

ただし、 $\alpha_2$  は係数（例えば、2）、 $C_{range1}$  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。

## 【0202】

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

30

## 【0203】

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。

## 【0204】

第 3 の A C B 遅延探索範囲制御回路 4250 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 4220 へ出力する。

## 【0205】

第 3 の A C B 符号化回路 4220 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、A C B 復号回路 1510 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、第 2 の A C B 遅延記憶回路 1240 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 4250 から出力される探索範囲制御値を入力する。

40

## 【0206】

第 3 の A C B 符号化回路 4220 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A C B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。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A C B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、第2のA C B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A C B遅延を第2のA C B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(L P係数符号)から第1のL P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S404)。20

**【0211】**

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第1のA C B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第2のA C B遅延を保持する(ステップS406)。

**【0212】**

A C B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、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】**

A C B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A C B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S408-1)。40

**【0214】**

A C B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音声信号s(n)を用いて第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LP係数と、音声信号(復号音声)とから、ACB符号、FCB符号およびゲイン符号を求める構成である。

#### 【0216】

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FCB符号変換回路300およびゲイン符号変換回路400が削除されており、ACB符号生成回路1200をACB符号生成回路5200で構成し、インパルス応答計算回路5120、FCB符号生成回路5300、ゲイン符号生成回路5400、第2の励振信号計算回路5610および第2の励振信号記憶回路5620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、ACB符号生成回路5200を、ACB符号生成回路8200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8200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。10

#### 【0217】

ACB符号生成回路5200は、LSP-LPC変換回路1110から第1のLP係数と第2のLP係数とを入力し、音声復号回路1500から第1のACB符号に対応する第1のACB遅延と復号音声とを入力し、インパルス応答計算回路5120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5620に記憶保持される過去の第2の励振信号を入力する。20

#### 【0218】

ACB符号生成回路5200は、復号音声と第1のLP係数および第2のLP係数とから第1の目標信号を計算する。

#### 【0219】

次に、ACB符号生成回路5200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ACB遅延と第2のACB信号および最適ACBゲインを求める。

#### 【0220】

そして、ACB符号生成回路5200は、第1の目標信号をFCB符号生成回路5300とゲイン符号生成回路5400とへ出力し、最適ACBゲインをFCB符号生成回路5300へ出力し、第2のACB信号をFCB符号生成回路5300とゲイン符号生成回路5400と第2の励振信号計算回路5610とへ出力し、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符号として符号多重回路1020へ出力する。30

#### 【0221】

インパルス応答計算回路5120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係数を入力し、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、インパルス応答計算回路5120は、聴感重み付け合成フィルタのインパルス応答信号をACB符号生成回路5200とFCB符号生成回路5300とゲイン符号生成回路5400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。40

#### 【0222】

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

#### 【0223】

ただし、

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

## 【0224】

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

## 【0225】

F C B 符号生成回路 5300 は、A C B 符号生成回路 5200 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 5120 から出力されるインパルス応答信号を入力する。 10

## 【0226】

F C B 符号生成回路 5300 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。

## 【0227】

次に、F C B 符号生成回路 5300 は、第2の目標信号と、F C B 符号生成回路 5300 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。

## 【0228】

そして、F C B 符号生成回路 5300 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 1020 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 5400 と第2の励振信号計算 5610 とへ出力する。 20

## 【0229】

ゲイン符号生成回路 5400 は、A C B 符号生成回路 5200 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 5300 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 5120 から出力されるインパルス応答信号を入力する。

## 【0230】

ゲイン符号生成回路 5400 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 5400 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 5400 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 1020 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 5610 へ出力する。 30

## 【0231】

第2の励振信号計算回路 5610 は、A C B 符号生成回路 5200 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 5300 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 5400 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

## 【0232】

第2の励振信号計算回路 5610 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 5620 へ出力する。

## 【0233】

第2の励振信号記憶回路 5620 は、第2の励振信号計算回路 5610 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A C B符号生成回路5200へ出力する。

【0234】

A C B符号生成回路5200とF C B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、A C B符号生成回路5200の構成を示す図である。図10を参照して、A C B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、A C B符号生成回路5200は、図4に示したA C B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A C B符号化回路1220に代りに、目標信号計算回路5210と第4のA C B符号化回路5220とを備えており、他の各構成要素はA C B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、A C B符号生成回路5200について、A C B符号生成回路1200との相違点について説明する。  
10

【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。  
20

【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A C B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。  
30

【0240】

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

【0241】

第4のA C B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、A C B復号回路1510から出力される第1のA C B遅延を入力端子58を介して入力し、A C B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。  
40

【0242】

第4のA C B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畠み込みにより、フィルタ処理された遅延kの過去の励振信号 $y_k(n)$ 、 $n = 0, \dots, L^{(B)}sfr - 1$ を計算する。

【0243】

次に、第4のA C B符号化回路5220は、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kについて、 $y_k(n)$ と第1の目標信号 $x(n)$ とか  
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。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A C B符号化回路5220は、第2のA C B信号から最適A C B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A C B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求め、これを第2のA C B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A C B符号化回路5220は、第2のA C B遅延を第2のA C B遅延記憶回路1240へ出力し、第2のA C B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A C B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A C B遅延を求める方法、第2のA C B信号を計算する方法および最適A C B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A C B符号生成回路5200の説明を終える。

30

## 【0248】

図11は、F C B符号生成回路5300の構成を示す図である。図11を参照して、F C B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A C B符号化回路5220から出力される第2のA C B信号と最適A C B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A C B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A C B信号 $y(n)$ 、 $n = 0, \dots, L^{(B)} sfr - 1$ を計算し、 $y(n)$ に最適A C B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重み込みにより、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關を順次計算し、正規化相互相關が最大となる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、正規化相互相關 $R_{xy}(k)$ は次式(19)により表される。

**【0254】**

$$R_{xz}(k) = \frac{\sum_{n=0}^{L^{(B)}_{sfr}-1} x'(n)z(n)}{\sqrt{\sum_{n=0}^{L^{(B)}_{sfr}-1} z(n)z(n)}} \quad \cdots (19)$$
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信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、A C BゲインとF C Bゲインをテーブルから順次読み出し、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A C BゲインとF C B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A C BゲインとF C B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】

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

10

#### 【0261】

ただし、 $\hat{g}_p$ と $\hat{g}_c$ は、各々A C BゲインとF C Bゲインである。また、y(n)はフィルタ処理された第2のA C B信号であり、第2のA C B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F C B信号であり、第2のF C B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、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出力端子56を介して符号多重回路1020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(L P係数符号)から第1のL P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S504)。

#### 【0266】

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

#### 【0267】

A C B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A C B遅延を記憶保持する(ステップS506)。

40

#### 【0268】

A C B符号生成回路5200では、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遅延を記憶保持する(ステップS507)。

#### 【0269】

A C B符号生成回路5200では、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遅延とから探索範囲制御値を計算し(ステップS508)、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 ]**

10

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。

20

**【 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。

30

**【 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）。

40

**【 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

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(ステップS608)。

#### 【0281】

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S609-1)、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S609-2)。

10

#### 【0282】

A C B符号変換回路200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S610)。

20

#### 【0283】

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S611)。

#### 【0284】

A C B符号変換回路200とA C B符号生成回路5200からの出力を切替器62で切替えて符号多重回路1020に出力する(ステップS611)。

#### 【0285】

##### [実施例7]

図14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14においては、A C B符号変換回路200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7200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200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5200を、A C B符号生成回路7200で構成した点である。以下にA C B符号生成回路7200の構成を説明する。

30

#### 【0286】

A C B符号生成回路7200は、A C B符号変換回路200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1110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1500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5120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5620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

#### 【0287】

A C B符号生成回路7200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。

#### 【0288】

次に、A C B符号生成回路7200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。

#### 【0289】

A C B符号生成回路7200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。  
10

**【 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。  
20

**【 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。  
30

**【 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  $y_k(n)$ ,  $n=0, \dots, L^{(B)} sfr-1$  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關を計算し、正規化相互相關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。  
40

**【 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して、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  
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ACB符号として出力端子54を介して切替器62へ出力する。

#### 【0299】

また、第5のACB符号化回路7220は、第2のACB信号を第2の目標信号計算回路5310とゲイン符号化回路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。以上により図15の説明を終える。これで第7の実施例の説明を終える。

#### 【0300】

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14、図15と、図24の流れ図を参照して説明しておく。図24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。10

#### 【0301】

第1の符号列から第1のLP係数を得る(ステップS701)。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(ステップS702～S704)。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S705)。

#### 【0302】

ACB符号生成回路7200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前記第1のACB遅延を保持する(ステップS706)。サブフレーム毎に、前記第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前記第2のACB遅延を保持する(ステップS707)。20

#### 【0303】

ACB符号生成回路7200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S708)。30

#### 【0304】

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S709-1)。

#### 【0305】

ACB符号生成回路7200では、ACB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前記音声信号とを用いて、ACB信号と第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遅延の符号として出力する(ステップS709-2)。40

#### 【0306】

ACB符号変換回路200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ACB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、前記第1のACB遅延を前記第2のACB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ACB遅延の符号として出力する(ステップS710)。ACB符号変換回路200から出力される第2のACB遅延T<sup>(B)</sup>lagはACB符号生成回路7200に供給される。

#### 【0307】

前記選択されたACB信号から第2の励振信号計算回路5620で第2の励振信号を得、50

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。

30

**【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畠み込みにより、フィルタ処理された遅延kの過去の励振信号 $y_k(n)$ ,  $n=0, \dots, L^{(B)} sfr-1$ を計算する。

**【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關を計算し、正規化相互相關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。

40

**【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關を計算し、正規化相互相關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。

**【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gp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、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。

#### 【0318】

また、第6のACB符号化回路8220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とゲイン符号化回路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。以上により図16の説明を終える。これで第8の実施例の説明を終える。

#### 【0319】

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16と、図25の流れ図を参照して説明しておく。図25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。

#### 【0320】

第1の符号列から第1のLP係数を得る(ステップS801)。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(ステップS802～S804)。第1のLP係数から第2のLP係数を得る(ステップS805)。

#### 【0321】

ACB符号生成回路8200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前記第1のACB遅延を保持する(ステップS806)。サブフレーム毎に、前記第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前記第2のACB遅延を保持する(ステップS807)。

#### 【0322】

ACB符号生成回路8200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前記第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、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S808)。

#### 【0323】

ACB符号生成回路8200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信号を順次生成し(ステップS809-1)、前記ACB信号により前記第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の符号列における適応コードブック遅延の符号として出力する(ステップS809-2)。

#### 【0324】

ACB符号生成回路8200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信号を順次生成し、ACB信号により前記第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前記音声信号とを用いてACB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S810)。選択されたACB信号から第2の励振信号計算回路5610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S611)。

### 【0325】

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ィ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9-16の処理は、それぞれ上記した実施例1-8に対応している。

### 【0326】

#### [実施例9]

図17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、インターフェース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。

### 【0327】

#### [実施例10]

本発明の第10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) 励振信号の情報を得る処理と、

10

20

30

40

50

- (d) 第 1 の L P 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。

## 【 0 3 2 8 】

## [ 実施例 1 1 ]

本発明の第 1 1 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 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) 励振信号の情報を得る処理と、  
 (d) 第 1 の L P 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]

10

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) 励振信号の情報を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、

20

(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、

30

(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。

40

### 【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

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、
- (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、

10

20

30

40

50

(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) 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。

### 【0332】

#### [実施例15]

本発明の第15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) 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)励振信号の情報を第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 (A C B) 遅延に対応するA C B 符号を第2の方式の A C B 遅延に対応する A C B 符号へ変換するに際して、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 A C B 遅延が第2の方式において用いる A C B 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 A C B 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 L P 係数およびゲインと A C B 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 L P 係数およびゲイン、すなわち L P 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 A C B 遅延を求め、これに対応する符号を第2の方式の A C B 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 A C B 遅延を求めるに際して、A C B 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、A C B 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 A C B 遅延と、過去に求められた第2の方式の A C B 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 L P 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 A C B 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 A C B 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 A C B 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 A C B 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 F C B 符号生成回路の構成を示す

50

図である。

【図12】本発明に係る符号変換装置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13】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14】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15】本発明に係る符号変換装置の第7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16】本発明に係る符号変換装置の第8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17】本発明に係る符号変換装置の第9から第16の実施例の構成を示す図である。 10

【図18】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19】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20】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21】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22】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23】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24】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25】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26】従来の符号変換装置の構成を示す図である。

【図27】ACB符号とACB遅延との対応関係とACB符号の読み替え方法を説明する 20  
図である。

【図28】従来の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。

#### 【符号の説明】

1 コンピュータ

2 CPU

3 メモリ

4 記録媒体読出装置インターフェース

5 記録媒体読出装置

6 記録媒体

10、31、35、36、37、51、52、53、57、58、61、72、73、7 30

4、75、81、82、83、84、91、92、93、94 入力端子

20、32、33、34、54、55、56、62、63、71、76、77、78、8

5、95、96 出力端子

1010 符号分離回路

1020 符号多重回路

1000、1100 LP係数符号変換回路

110 LP係数復号回路

130 LP係数符号化回路

111 第1のLSPコードブック

131 第2のLSPコードブック

200 ACB符号変換回路

300 FCB符号変換回路

400 ゲイン符号変換回路

1500 音声復号回路

1510 ACB復号回路

1520 FCB復号回路

1530 ゲイン復号回路

1540 励振信号計算回路

1570 励振信号記憶回路

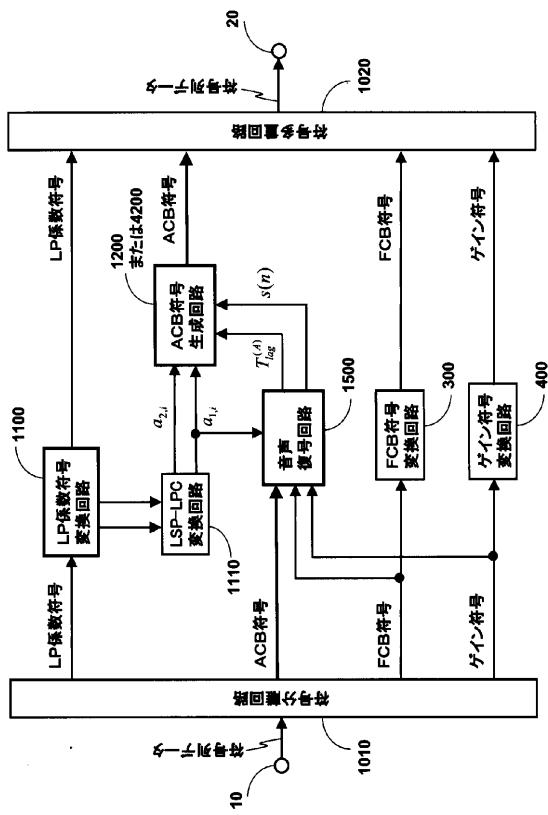
1580 合成フィルタ 50

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

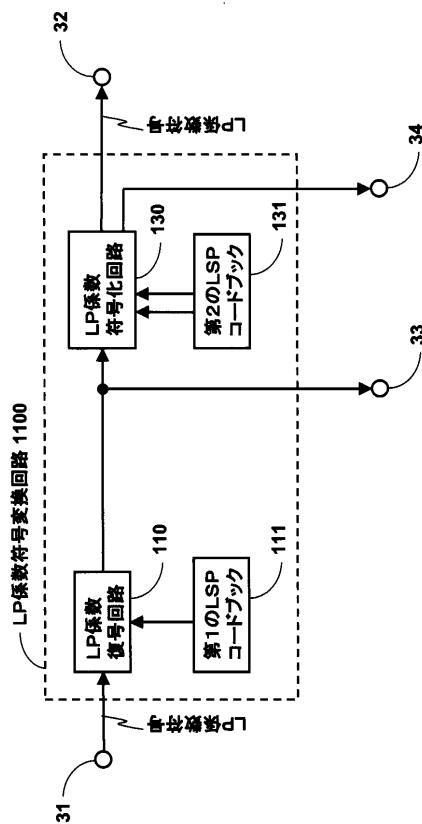
10

20

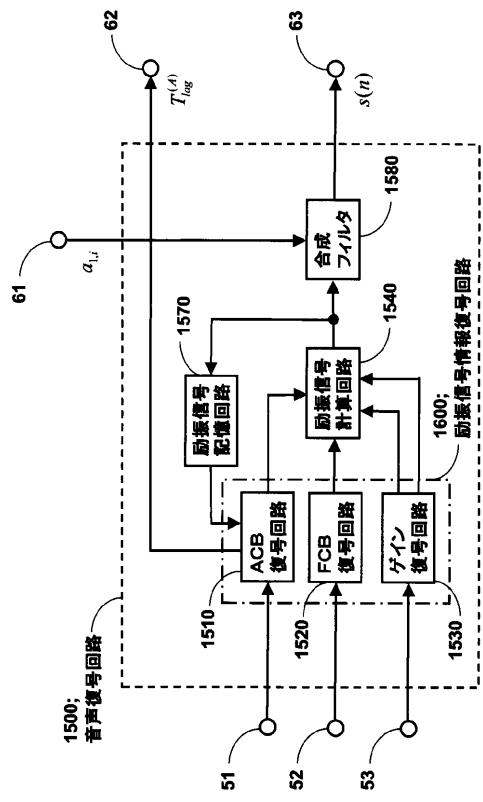
【図1】



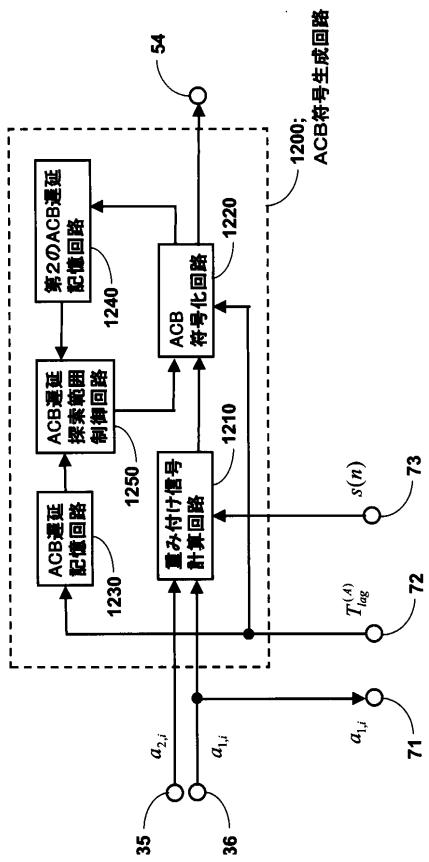
【図2】



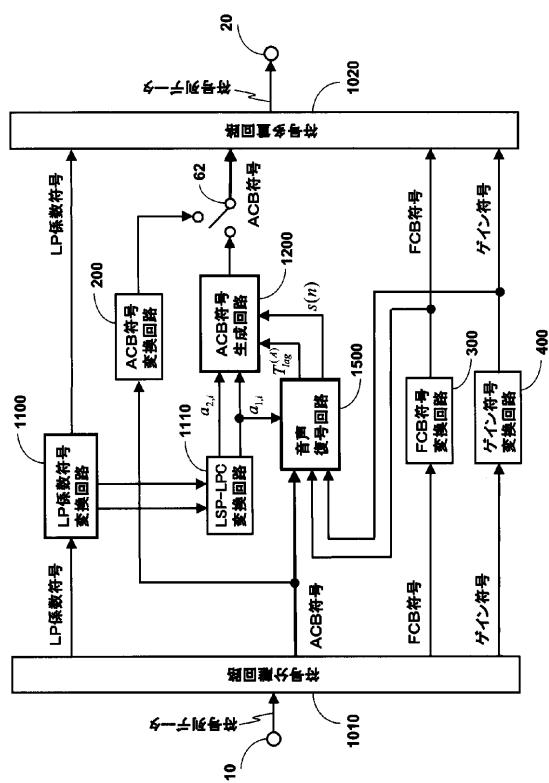
【図3】



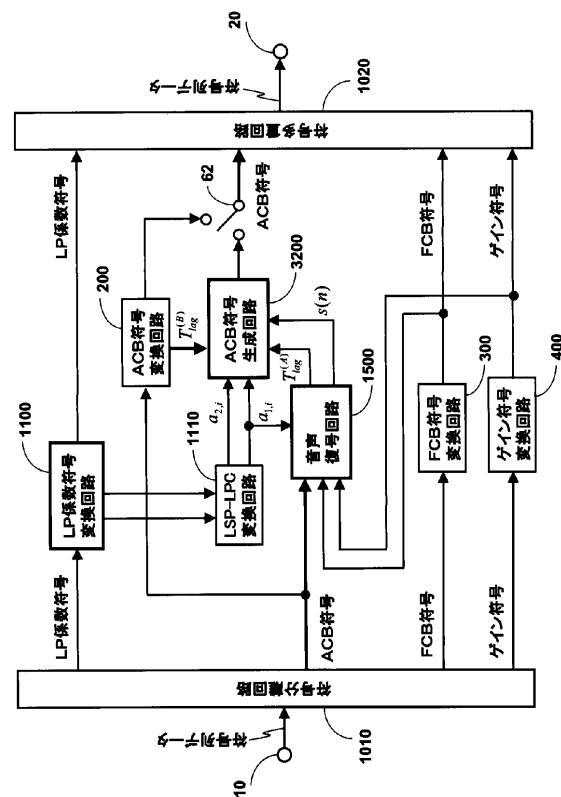
【図4】



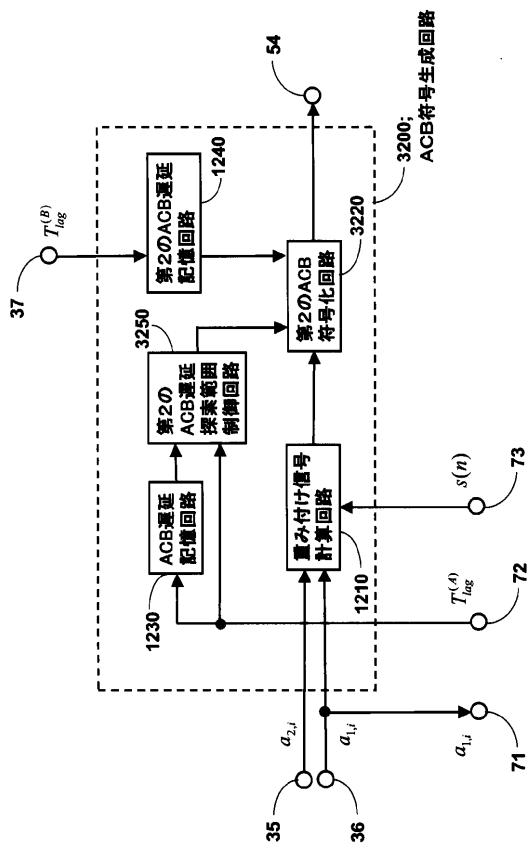
【図5】



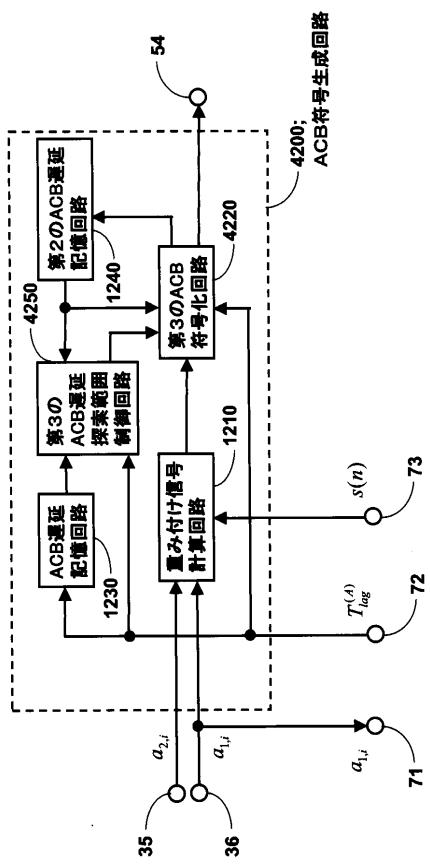
【図6】



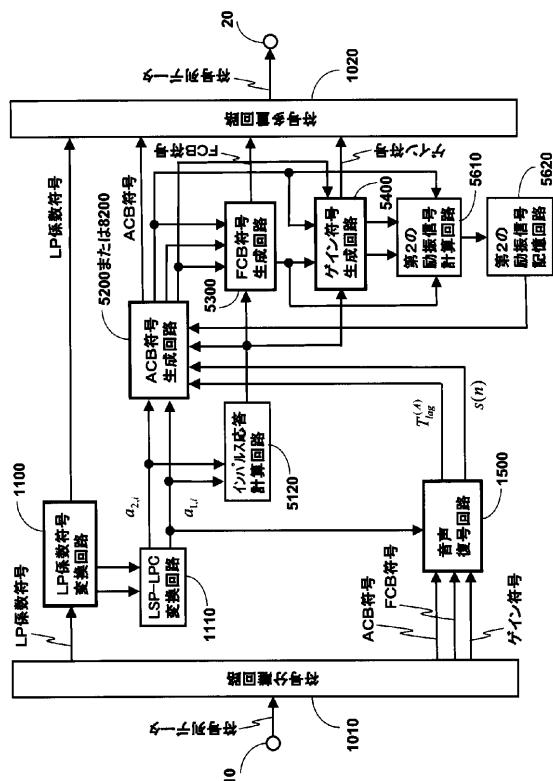
【 四 7 】



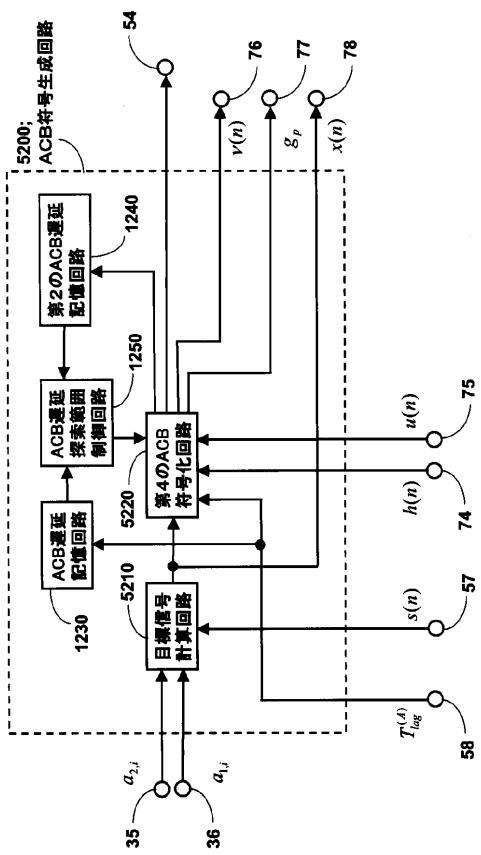
【 四 8 】



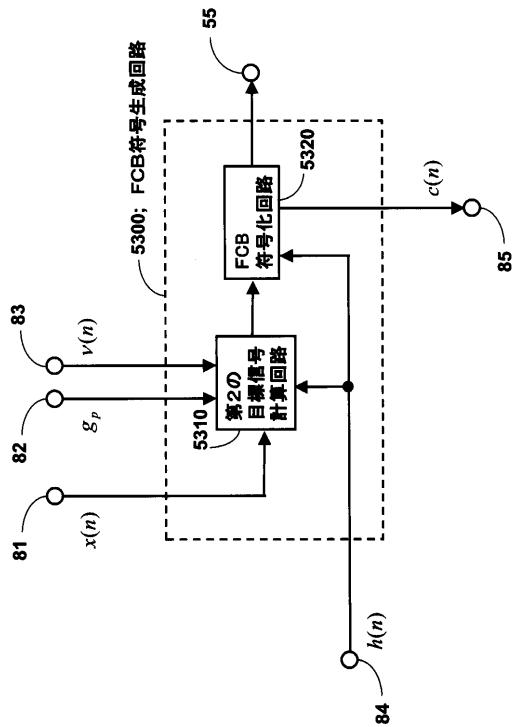
【図9】



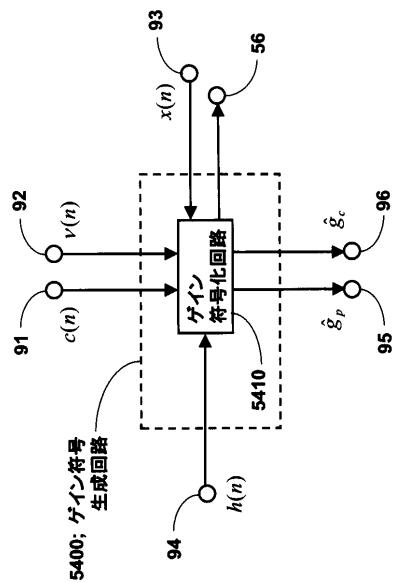
【 図 1 0 】



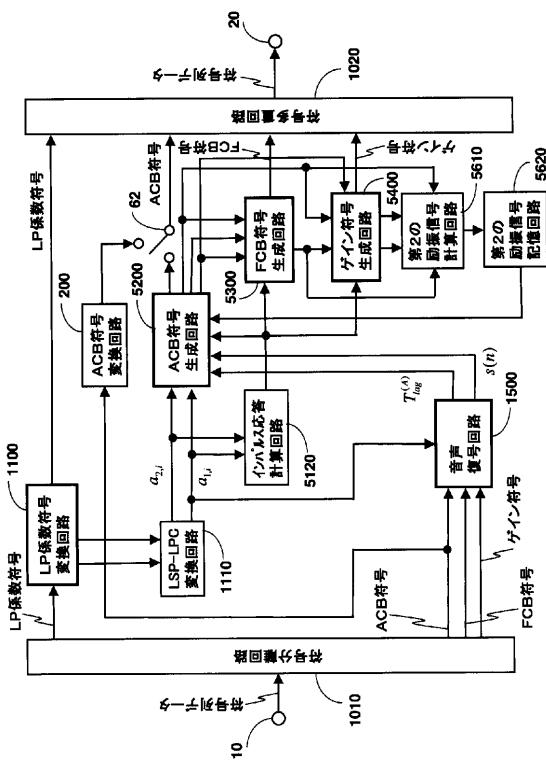
【図 1 1】



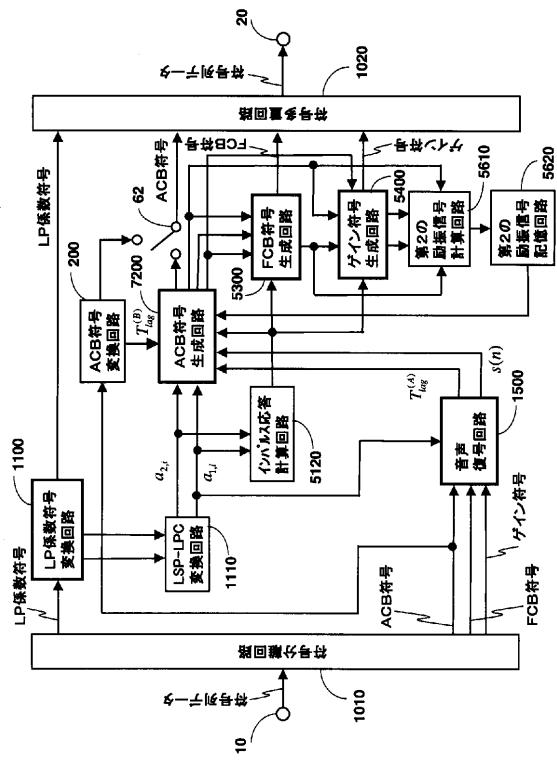
【図 1 2】



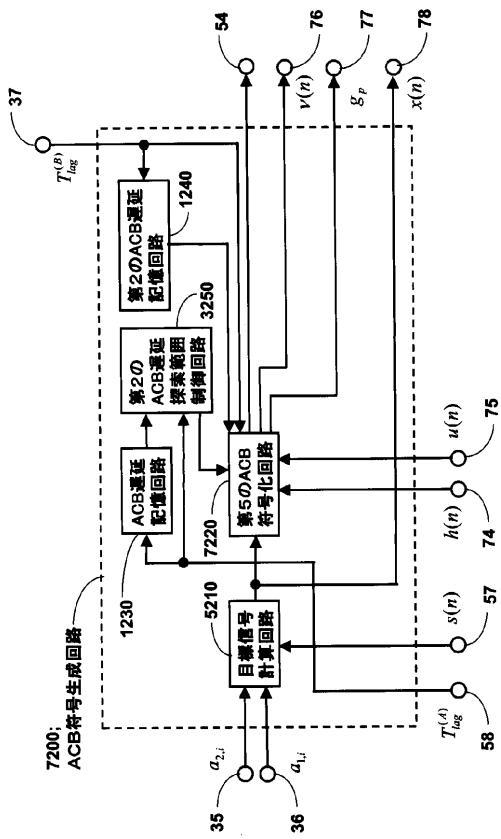
【図 1 3】



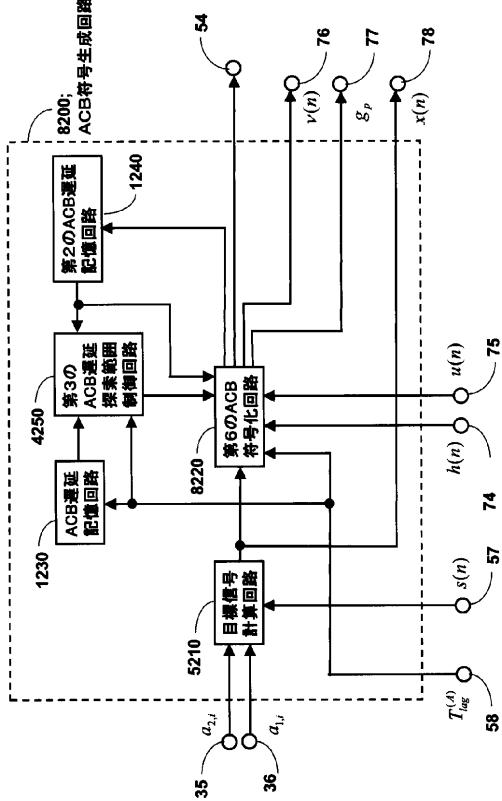
【図 1 4】



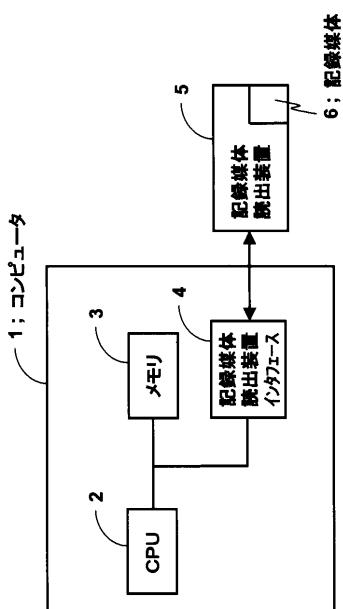
【図15】



【図16】



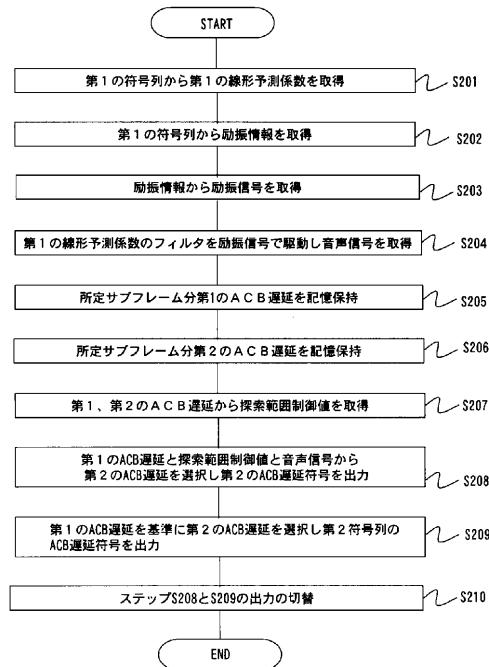
【図17】



【図18】



【図19】



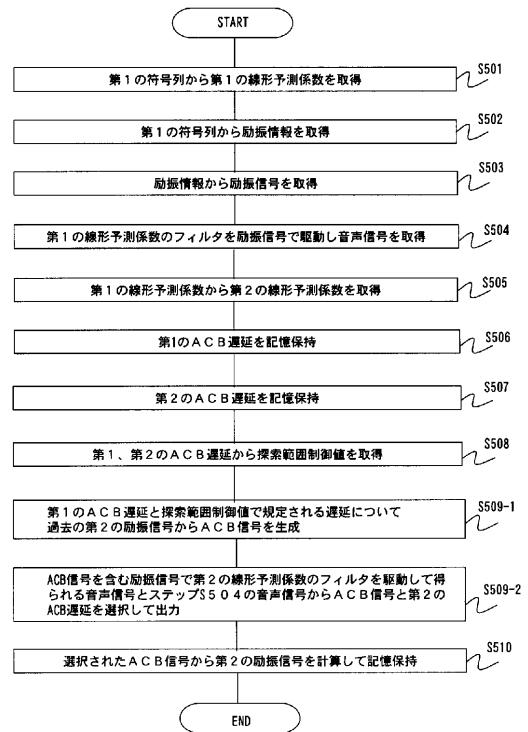
【図20】



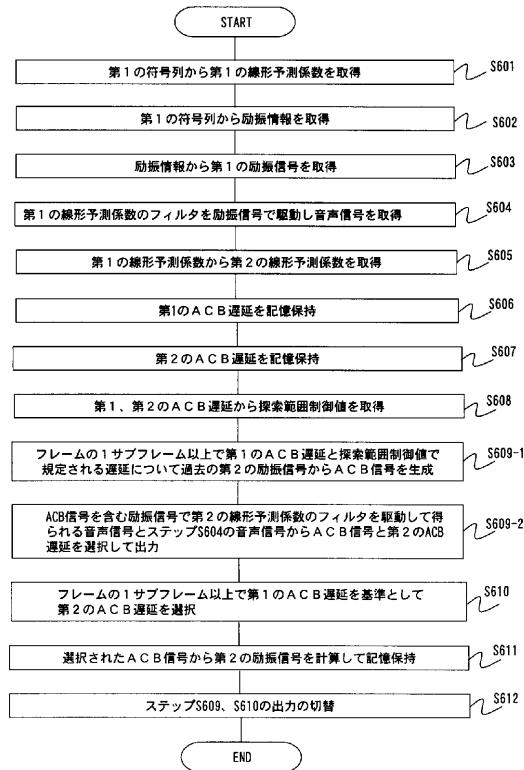
【図21】



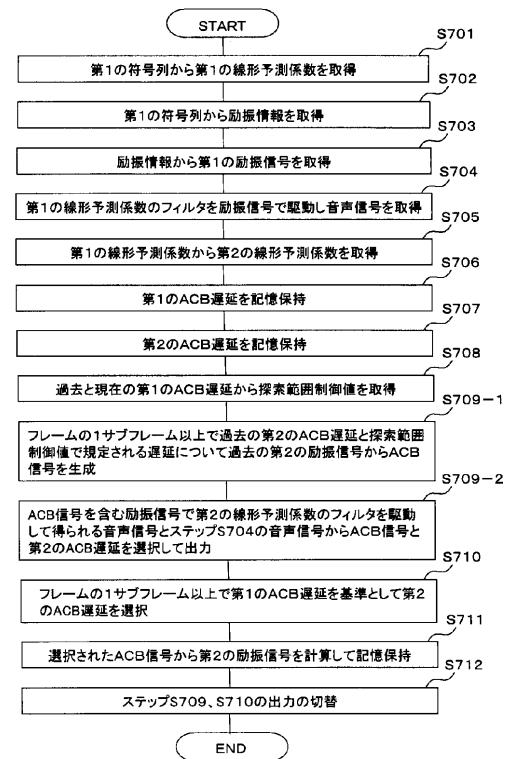
【図22】



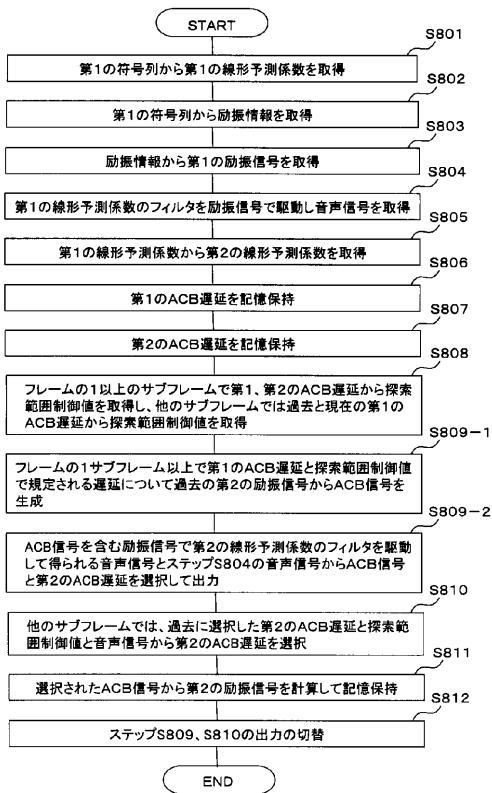
【図23】



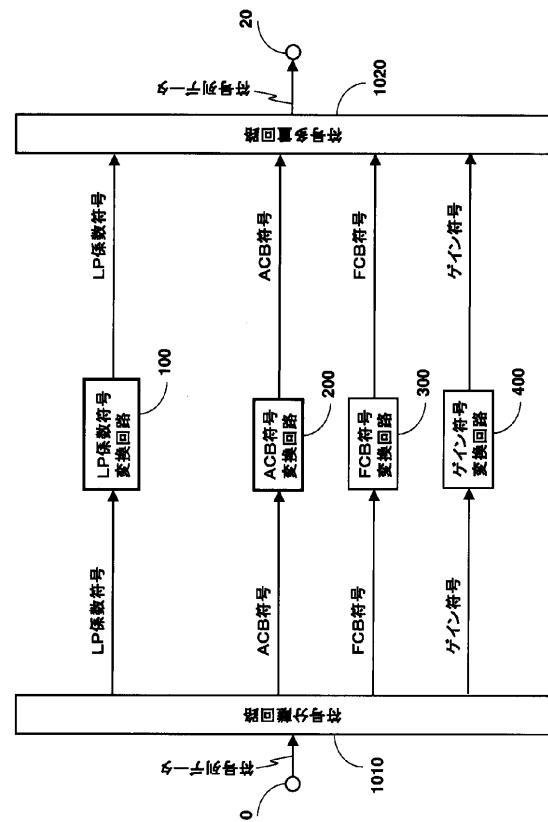
【図24】



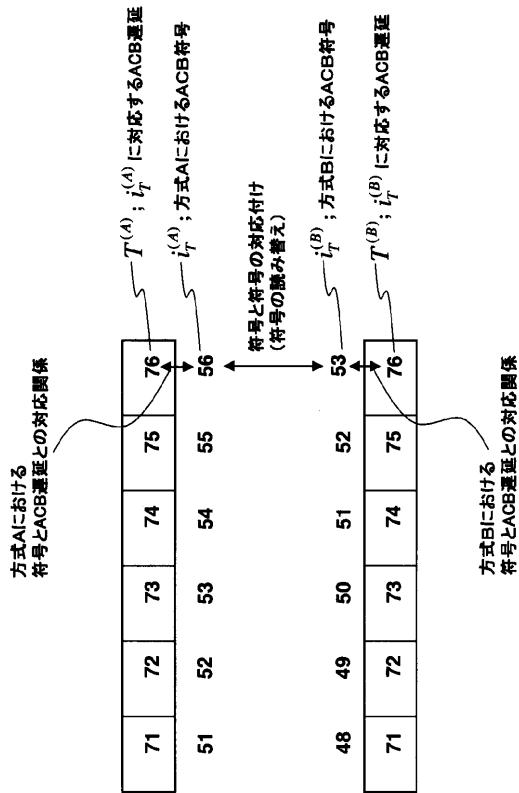
【図25】



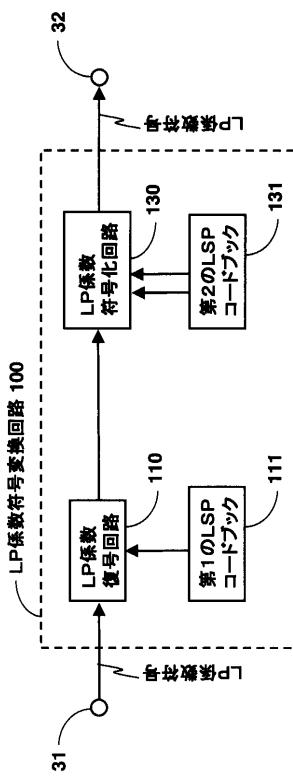
【図26】



【図27】



【図28】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平8-146997(JP,A)  
特開平9-321783(JP,A)  
特開昭61-180299(JP,A)  
特開平8-328597(JP,A)  
特開平8-185199(JP,A)