

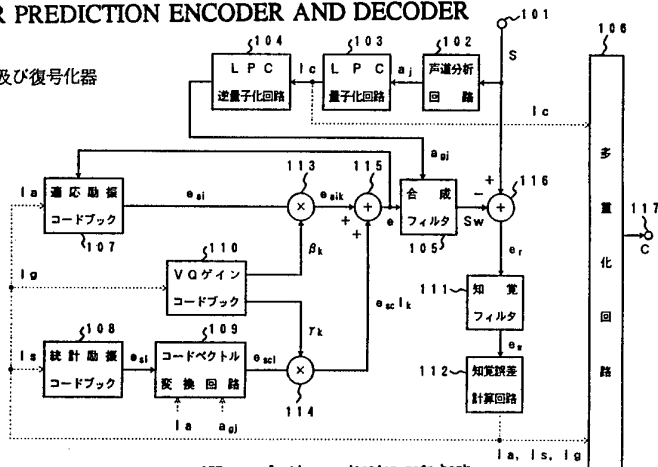


特許協力条約に基づいて公開された国際出願

<p>(51) 国際特許分類 5 H03M 7/30</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO 94/29965</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP93/00776 (22) 国際出願日 1993年6月10日(10. 06. 93)</p>		<p>(43) 国際公開日 1994年12月22日(22.12.94)</p>
<p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 沖電気工業株式会社 (OKI ELECTRIC INDUSTRY CO., LTD.)(JP/JP) 〒105 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 細田賢一郎 (HOSODA, Kenichiro)(JP/JP) 青柳弘美 (AOYAGI, Hiromi)(JP/JP) 桂川 浩 (KATSURAGAWA, Hiroshi)(JP/JP) 有山義博 (ARIYAMA, Yoshihiro)(JP/JP) 〒105 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内 Tokyo, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 鈴木敏明 (SUZUKI, Toshiaki) 〒108 東京都港区芝浦4丁目10番3号 沖電気工業株式会社内 Tokyo, (JP)</p> <p>(81) 指定国 AT (欧州特許), BE (欧州特許), CH (欧州特許), DE (欧州特許), DK (欧州特許), ES (欧州特許), FR (欧州特許), GB (欧州特許), GR (欧州特許), IE (欧州特許), IT (欧州特許), LU (欧州特許), MC (欧州特許), NL (欧州特許), PT (欧州特許), SE (欧州特許), NO (欧州特許), US</p>		<p>添付公開書類 国際調査報告書</p>

(54) Title : CODE EXCITATION LINEAR PREDICTION ENCODER AND DECODER

(54) 発明の名称 コード励振線形予測符号化器及び復号化器



- |  |  |
|--|--|
| 102 ... vocal tract analysis circuit     | 107 ... adaptive excitation code book        |
| 103 ... LPC quantisation circuit         | 108 ... statistic excitation code book       |
| 104 ... LPC inverse quantisation circuit | 109 ... code vector transformation circuit   |
| 105 ... synthesizing filter              | 110 ... VQ gain code book                    |
| 106 ... multiplexing circuit             | 111 ... perception filter                    |
|  | 112 ... perception error calculating circuit |

(57) Abstract

In an encoder and a decoder which use a code excitation linear prediction coding (CELP) method, there is provided a means which adaptively transforms on the basis of voice analysis information (LPC) code vectors outputted from the code book in which the stored codes are fixed, such as a statistic excitation code book among the code books prepared as excitation signals, thus generating high-quality reproduced voice at a low encoding speed. Further, in order to obtain similar effects, a pulse excitation code book consisting of isolated impulses is provided in addition to the adaptive excitation code book and statistic excitation code book. Hence, the statistic excitation code book and pulse excitation code book can be selectively used, and the vocal tract parameters are line spectrum pair parameters.

(57) 要約

コード励振線形予測符号化方式 (CELP) を用いた符号化器及び復号化器に於て、励振信号として用意されるコードブックのうち統計励振コードブック等の、格納されているコードが固定されているコードブックが出力するコードベクトルを、音声の分析情報 (LPC) に基づいて、適応的に変換する手段を設けることによって、低符号化速度における、高品質な再生音声を得られるようにしたものである。更に、同様の効果を得るために、適応励振コードブックと統計励振コードブックの他に、孤立インパルスからなるパルス性励振コードブックを設け、統計励振コードブックとパルス性励振コードブックとを選択的に使用可能にし、声道パラメータを線スペクトル対パラメータとしたものである。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AM	アルメニア	CZ	チェッコ共和国	KP	朝鮮民主主義人民共和国	NZ	ニュー・ジーランド
AT	オーストリア	DE	ドイツ	KR	大韓民国	PL	ポーランド
AU	オーストラリア	DK	デンマーク	KZ	カザフスタン	PT	ポルトガル
BB	バルバドス	EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン	RO	ルーマニア
BE	ベルギー	ES	スペイン	LK	スリランカ	RU	ロシア連邦
BF	ブルキナ・ファソ	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SD	スーダン
BG	ブルガリア	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SE	スウェーデン
BJ	ベナン	GA	ガボン	LV	ラトヴィア	SI	スロヴェニア
BR	ブラジル	GB	イギリス	MC	モナコ	SK	スロヴァキア共和国
BY	ベラルーシ	GE	グルジア	MD	モルドバ	SN	セネガル
CA	カナダ	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TD	チャード
CF	中央アフリカ共和国	GR	ギリシャ	ML	マリ	TG	トゴ
CG	コンゴ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	TJ	タジキスタン
CH	スイス	IE	アイルランド	MR	モーリタニア	TT	トリニダードトバゴ
CI	コート・ジボアール	IT	イタリア	MW	マラウイ	UA	ウクライナ
CM	カメルーン	JP	日本	NE	ニジェール	US	米国
CN	中国	KE	ケニア	NL	オランダ	UZ	ウズベキスタン共和国
CS	チェコスロヴァキア	KG	キルギスタン	NO	ノルウェー	VN	ヴェトナム

## 明 細 書

## コード励振線形予測符号化器及び復号化器

## 5 技術分野

本発明は、コード励振線形予測符号化方式（CELP）に従う符号化器及び復号化器に関する。

## 技術背景

10 従来、デジタル移動通信分野における音声信号（音響信号を含む）の高エネルギー符号方式として、コード励振線形予測符号化方式やこのコード励振線形予測符号化方式の変形であるベクトル加算励振線形予測符号化方式（VSELP）が採用されてきた。コード励振線形予測符号化方式を用いた符号化装置は、例えば文献「N.S.Jayant and J.H.Chen, "Speech Cod-  
15 ing with Time-Varying Bit Allocations to Excitation and LPC Parameters", Proc. ICASSP, pp65-68, 1989」に開示されている。

音声信号に対する符号化方式の基本構成は、音声の声道特性を表現する声道パラメータと、音源情報を表現する音源パラメータを求めることにある。最近のコード励振線形予測符号化方式では音源情報としての励  
20 振信号を、統計的に周期性の強い有声音に寄与する適応励振コードベクトルと統計的に周期性の弱いランダム的な無音声に寄与する統計励振コードベクトルとでコード化して、それぞれコードブックに格納しておき、入力音声ベクトルと合成音声ベクトルとの重み付け誤差電力和が最小となる各コードブック内の最適な適応励振コードベクトル及び統計励  
25 振コードベクトルを見つけ出すことで符号化処理を行なっている。そして、入力音声ベクトルから声道パラメータを得るフォワード型の符号化

形式であれ、合成音声ベクトルから声道パラメータを得るバックワード型の符号化方式であれ、少なくとも音源パラメータ、つまり最適な適応励振コード及び統計励振コードの情報を伝送する。

5 このようなコード励振線形予測符号化方式を用いることによって、6 kbit/s～8 kbit/sの符号化速度において高品質な再生音声を得られることが知られている。

しかしながら、通信システムの中には、より低い符号化速度、例えば4 kbit/s以下を要求するものがあり、このような低符号化速度の場合、声道パラメータ及び音源パラメータを共に伝送するフォワード型であろうと、音源パラメータを伝送するバックワード型であろうと、音源パラメータに割り当てられる符号化ビット数は当然に少なくなり、適応励振コードブック及び統計励振コードブックに格納されている適応励振コードベクトル及び統計励振コードベクトルの数も少なくなる。その結果、このような低符号化速度においては再生音声の品質が低下する。

15 また、適応励振コードブックは、最適な適応励振コードベクトル及び統計励振コードベクトルの合成コードベクトルによって適応的に更新されるものであるので、適応励振コードベクトルは統計励振コードベクトルに基づいて形成されるものであるということが出来る。そのため、周期性の強い有声音の立ち上がりが遅く、有声音の定常部においても明確なパルス性の強いコードを形成できず、再生音声の明瞭性に欠けるという欠点を有する。

20 本発明は、以上の点を考慮してなされたものであり、パルス性の強い雑音成分が入力音声ベクトルに含まれている場合にも、高品質の再生音声を得ることが出来るコード励振線形予測符号化器及び復号化器を提供しようとするものである。

さらに本発明は、低符号化速度の場合であっても、再生音声の品質を

高めることができるコード励振線形予測符号化器及び復号化器を提供しようというものである。

#### 発明の開示

- 5 本発明は、音声の音源情報として励振信号を励振コードブック化して用いるコード励振線形予測符号化器において、励振コードブックから出力された統計励振コードベクトル等の固定コードベクトルの周波数特性を、励振コードベクトルが出力された時点で定められた周波数特性に変換するコードベクトル変換回路を、コード励振線形予測符号化器に設けたものである。ここで、コードベクトル変換回路を設けたのは以下の理由による。従来、励振信号の周波数特性は理論的に白色としてモデル化されてきたが、実際には白色的でなく、入力音声ベクトルの周波数特性に近い特性を有していることが実験によって確認されている。従って、
- 10 固定コードベクトルの周波数特性を、入力音声ベクトルの周波数特性に近付けば、それだけ高品質な合成音声ベクトルを得ることができる上に、励振コードベクトルの有効な周波数成分が量子化誤差ベクトルよりかなり大きくなって、量子化誤差ベクトルのマスキング効果が得られるからである。ここで、周波数特性を表す情報としては、LPC（線形予測係数）のパラメータや、ピッチ予測情報を意味する最適な適応励振
- 15 コードの情報（それに対するVQゲインを含む）がある。従って、コードベクトル変換回路はこれらの情報に基づいて、統計励振コードベクトル等の固定コードベクトルの周波数特性を操作するものである。

- さらに、固定コードベクトルの周波数特性を、対応するコード励振線形予測符号化器から与えられた情報に基づいて、入力音声ベクトルの周波数特性に近付けるコードベクトル変換回路をコード励振線形予測復号
- 25 化器にも設けたものである。

そして、このコードベクトル変換回路において、フィルタ伝達関数  $H(Z)$  として声道パラメータに基づいて定められるインパルス応答、

$$H(Z) = (1 - \sum A_j a_j Z^{-j}) / (1 - \sum B_j a_j Z^{-j}) \dots (1)$$

あるいは、励振のピッチラグに基づいて定められるインパルス応答、

$$5 \quad H(Z) = 1 / (1 - \epsilon Z^{-L}) \dots (2)$$

または、上記式 (1), (2) で示されるフィルタを縦属接続したインパルス応答を用いて、統計励振コードベクトルに畳み込み処理を施した後、適応励振コードベクトルと加算して励振コードベクトルを作成するようにしたものである。但し、 $a_j$  ( $j$  は  $1 \sim p$ ) は、LPCのパラメータであり、 $p$  は声道分析次数である。また、 $A$ ,  $B$  及び  $\epsilon$  はそれぞれ、

10  $0 < A < 1$ ,  $0 < B < 1$  及び  $1 < \epsilon \leq 1$  の範囲で予め定められた定数であり、 $L$  は適応励振コードベクトルのインデックスから計算したピッチラグである。

或いは、励振コードブックとして適応励振コードブック及び統計励振

15 コードブックを備えるコード励振線形予測符号化器或いは復号化器において、適応励振コードブック及び統計励振コードブックに加えて、孤立インパルスからなるパルス性励振コードベクトルを格納しているパルス性励振コードブックを設け、周期性の強い有声音の立ち上がりを早くできるようにするとともに、有声音の定常部においても明確なパルス性の

20 強い励振コードベクトルを形成できるようにしたものである。

さらに、このコード励振線形予測符号化器において、統計励振コードブック又はパルス性励振コードブックからの励振コードベクトルを選択して使用すると共に、その選択情報をコード励振線形予測復号化器に送出する。そして、このコード励振線形予測復号化器において、統計励振

25 コードブック又はパルス性励振コードブックからの励振コードベクトルを、コード励振線形予測符号化器から与えられる選択情報に基づいて選

択して使用するようにし、低符号化速度での再生品質の向上を実現するようにしたものである。

- 加えて、上記の各コード励振線形予測符号化器において、出力する声道パラメータをLSP（線スペクトル対）パラメータとし、コード励振線形予測復号化器において、この線スペクトル対パラメータを音声再生に利用することによって、声道パラメータの面から、低符号化速度での再生品質を向上するものである。ここで、声道パラメータとしてLSPパラメータを用いるのは、声道の周波数特性に対する補間特性が良くなることと、LSPパラメータは少ない符号化ビット数で符号化してもLPCパラメータ等より声道スペクトルに与える歪みが小さいこと、及びベクトル量子化法との組み合わせによって効率の良い符号化ができることを、利点として有するからである。

#### 図面の簡単な説明

- 15 第1図は、本発明に係る第1及び第2のコード励振線形予測符号化器の構造を示すブロック図であり、第2図は、第1及び第2のコード励振線形予測符号化器に対応したコード励振線形予測復号化器の構造を示すブロック図である。

- 20 第3図は、本発明に係る第3のコード励振線形予測符号化器の構造を示すブロック図であり、第4図は、第3のコード励振線形予測符号化器に対応したコード励振線形予測復号化器の構造を示すブロック図である。第5図は、第3図或いは第4図に記載されているコードベクトル変換回路の詳細な構成を示したブロック図である。

- 25 発明を実施するための最良の形態

本発明によるコード励振線形予測符号化器及びコード励振線形予測復

号化器の望ましい実施例を、図面を参照しながら詳細に説明する。

第1図は、本発明に係る第1のコード励振線形予測符号化器の構造を示すブロック図である。第1図において、入力端子101よりフレーム単位にまとめられてベクトルとして入力された、入力音声ベクトルSは、まず  
5 声道分析回路102に入力され、声道予測パラメータ $a_j$ が計算される。

LPC（線形予測係数）量子化回路103は、声道予測パラメータ $a_j$ をLPC量子化し、そのコード $I_c$ （LPCコード）をLPC逆量子化回路104及び多重化回路106に送出する。

LPC逆量子化回路104は、LPCコード $I_c$ を声道予測パラメータ $a_{qj}$   
10 に逆変換して合成フィルタ105に送出する。

次に、適応励振コードブック107から適応励振コードベクトル $e_{ai}$ （ $i=1 \sim n$ ）が、統計励振コードブック108から統計励振コードベクトル $e_{sl}$ （ $l=1 \sim m$ ）が、そしてVQゲインコードブック110から励振ゲイン $\beta_k$ 及び $\gamma_k$ （ $k=1 \sim r$ ）が出力される。

15 コードベクトル変換回路109は、次の式（3）で示すフィルタ伝達関数 $H(Z)$ のインパルス応答を用いて、統計励振コードブック108からの統計励振コードベクトル $e_{sl}$ を畳み込み、修正統計励振コードベクトル $e_{scl}$ を計算し出力する。

$$20 \quad H(Z) = \left( 1 - \sum_{j=1}^p 0.4^j a_{qj} Z^{-j} \right) / \left( 1 - \sum_{j=1}^p 0.9^j a_{qj} Z^{-j} \right) \cdots (3)$$

但し、 $a_{qj}$ はLPC逆量子化回路104の出力、 $p$ は声道分析次数である。

25 適応励振コードベクトル $e_{ai}$ は乗算器113によりゲイン $\beta_k$ が乗せられベクトル $e_{aik}$ となり、一方、修正統計励振コードベクトル $e_{scl}$ は乗算器114によりゲイン $\gamma_k$ が乗せられベクトル $e_{sclk}$ となる。

加算器115は、ベクトル  $e_{aik}$  とベクトル  $e_{sclk}$  の成分単位の加算を行ない、励振コードベクトル  $e$  を計算する。

合成フィルタ105は、励振コードベクトル  $e$  に対する合成音声ベクトル  $S_w$  を計算し、減算器116に送出する。

- 5 減算器116は、合成音声ベクトル  $S_w$  と入力音声ベクトル  $S$  の成分単位の減算を行ない、誤差ベクトル  $e_r$  を知覚フィルタ111に送出する。

知覚フィルタ111は誤差ベクトル  $e_r$  に対する知覚誤差ベクトル  $e_w$  を知覚誤差計算回路112に送出する。

- 10 知覚誤差計算回路112は、知覚誤差ベクトル  $e_w$  の各成分の2乗平均を計算し、この値が最小となる励振コードベクトル（即ち、 $i$ 、 $l$  及び  $k$  の組み合わせ）を現時刻の入力音声ベクトルの最適な励振コードベクトルとして決定する。そして、その時の各コードブックのインデックス  $I_a$ 、 $I_s$  及び  $I_g$  を、適応励振コードブック107、統計励振コードブック108、VQゲインコードブック110及び多重化回路106に送出する。

- 15 適応励振コードブック107は、インデックス  $I_a$  により最適な適応励振コードベクトル  $e_{a_0}$  を出力し、統計励振コードブック108は、インデックス  $I_s$  により最適な統計励振コードベクトル  $e_{s_0}$  を出力し、VQゲインコードブック110は、インデックス  $I_g$  により最適なVQゲイン  $\beta_0$  及び  $\gamma_0$  を出力する。コードベクトル変換回路109は、インデックス  $I_s$  に基づいて
- 20 統計励振コードブックから出力された統計励振コードベクトル  $e_{s_0}$  を、最適な修正統計励振コードベクトル  $e_{sc_0}$  に変換して出力する。

これら  $e_{a_0}$ 、 $e_{sc_0}$ 、 $\beta_0$  及び  $\gamma_0$  により構成される最適な励振コードベクトル  $e_{opt}$  は適応励振コードブック107に入力され、適応励振コードブック107の内容を変更する。

- 25 多重化回路106は、 $I_c$ 、 $I_a$ 、 $I_s$  及び  $I_g$  をトータルコード  $C$  として出力端子117により受信側に伝送する。

第2図は、第1図のコード励振線形予測符号化器に対応したコード励振線形予測符号化器のブロック図である。

第2図において、入力端子201より入力されたトータルコードCは多重分離回路212によりLPCコードIc、適応励振コードインデックスIa、統計励振コードインデックスIs及びVQゲインコードインデックスIgに分離され、各々LPC逆量子化回路202、適応励振コードブック204、統計励振コードブック205及びVQゲインコードブック207に送出される。

LPC逆量子化回路202は、LPCコードIcを声道予測パラメータ $a_j$ に変換して合成フィルタ203に送出する。適応励振コードブック204はインデックスIaに基づいて適応励振コードベクトル $e_a$ を、統計励振コードブック205はインデックスIsに基づいて統計励振コードベクトル $e_s$ を、VQゲインコードブック207はインデックスIgに基づいて励振ゲイン $\beta$ 及び $\gamma$ を出力する。

コードベクトル変換回路206は、上記のコード励振線形予測符号化器と同様にしてベクトル $e_s$ をベクトル $e_{sc}$ に変換して出力する。

適応励振コードベクトル $e_a$ は乗算器208によりゲイン $\beta$ が乗ぜられ、一方、ベクトル $e_{sc}$ は乗算器209によりゲイン $\gamma$ が乗ぜられる。そして加算器210によって、これらの乗算されたベクトルの成分単位の加算を行なわれ、励振コードベクトル $e$ が求められる。

そして、合成フィルタ203が、励振コードベクトル $e$ に対する合成音声ベクトルSを計算し、出力端子211より出力する。併せて、適応励振コードブック204はベクトル $e$ によりその内容が更新される。

次に、第1図を使い、本発明に係る第2のコード励振線形予測符号化器について説明する。

この第2のコード励振線形予測符号化器の構成は、コードベクトル変換回路109以外は全て第1のコード励振線形予測符号化器と同様であるの

で、コードベクトル変換回路109の動作についてのみ詳細に説明する。

コードベクトル変換回路109は、次の式(4)で示すフィルタ伝達関数  $H(Z)$  のインパルス応答を用いて、ベクトル  $e_{s1}$  を畳み込み、ベクトル  $e_{scl}$  を計算する。

$$5 \quad H(Z) = 1 / (1 - \epsilon Z^{-L}) \dots (4)$$

ただし、 $\epsilon$  は  $\epsilon = 1.0$ 、 $L$  は適応励振コードのインデックスから計算したピッチラグである。

なお、シフトタイプの適応励振コードブックでは、適応励振コードのインデックスと、ピッチラグは、例えば以下のように1対1に対応している。

適応コードインデックス	0	1	2	...	i	...
	↓	↓	↓		↓	
ピッチラグ	20	21	22		20+i	

上記第1及び2のコード励振線形予測符号化器の畳み込み処理は、 $e_{s1}$  を統計励振コードブックの出力統計励振コードベクトル、 $e_{scl}$  を変換後の統計励振コードベクトル、 $h$  をインパルス応答として、次の式(5)で示すことができる。

$$e_{scl} = e_{s1} \times h \dots (5)$$

ただし、 $e_{scl} = [x_0, x_1, \dots, x_{n-1}]$ ,  $e_{s1} = [y_0, y_1, \dots, y_{n-1}]$ ,  $h = [h_0, h_1, \dots, h_{n-1}]$  ( $[ ]$  は列ベクトル),  $x$ ,  $y$  及び  $h$  はそれぞれの要素、 $n$  はサブフレーム長 (又はフレーム長) である。

インパルス応答は、入力音声ベクトルの短時間的な性質を用いる第1のコード励振線形予測符号化器の場合は、声道パラメータを用いて表現した伝達関数のインパルス応答であり、長時間的な性質を用いる第2のコード励振線形予測符号化器の場合は、ピッチラグを用いて表現した伝

達関数のインパルス応答である。

第3図は、本発明に係る第3のコード励振線形予測符号化器の構造を示すブロック図である。第3図において、このコード励振線形予測符号化器は、大きくは入力音声処理部301と最適合成音声探索部302と多重化回路  
5 303とから構成されている。

入力音声処理部301は、LSPパラメータ分析回路311、LSPパラメータ符号化回路312、LSPパラメータ復号化回路313、LPC逆量子化回路314、重み付けフィルタ315、合成フィルタ零入力応答生成回路316、重み付けフィルタ零入力応答生成回路317、減算器318及び減算器319から構成  
10 されており、入力音声ベクトルが与えられたときに、復号化器に伝送する声道パラメータを得ると共に、局部再生で形成される合成音声ベクトルの目標音声ベクトルを形成するものである。

このコード励振線形予測符号化器の場合、デジタル化された離散的な入力音声ベクトル系列は、声道パラメータを求めるための分析フレーム  
15 長に対応する時間だけ蓄積され、さらに、この分析フレーム長は数個のサブフレームに分割されて入力音声処理部301で処理される。

入力音声ベクトルはLSPパラメータ分析回路311に与えられ、このLSPパラメータ分析回路311によってLSPパラメータ分析されて声道パラメータとしてのLSPパラメータに変換される。このLSPパラメータ  
20 々はLSPパラメータ符号化回路312によって符号化（例えばベクトル量子化）されて多重化回路303に与えられてコード励振線形予測復号化器側に伝送される。また、符号化されたLSPパラメータは、LSPパラメータ復号化回路313によって復号化（ベクトル逆量子化）された後、LPC逆量子化回路314によってLPCに変換される。このように変換されたLPCが、重み付けフィルタ315、合成フィルタ零入力応答生成回路  
25 316、重み付けフィルタ零入力応答生成回路317及び後述する合成フィルタ

329のタップ係数として使用される。また、後述するコードベクトル変換回路328にも与えられる。なお、LSPパラメータ分析回路311から出力されたLSPパラメータを直接LPCに変換するのではなく、符号-復号処理を施したLSPパラメータをLPCに変換するするのは、復号化器  
5 が利用するLPCと同様なLPCを局部再生で利用して、音源パラメータを適切に決定できるようにするためである。

次に、入力音声ベクトルから局部再生される合成音声ベクトルに対する、目標音声ベクトルを形成する動作を説明する。

上記した入力音声ベクトルは重み付けフィルタ315に与えられ、人間の  
10 聴覚特性が考慮された重み付けが施された後に、減算器318に被減算入力として与えられる。さらに、この減算器318には、合成フィルタ零入力応答生成器316がLPCをタップ係数として用いて生成した合成フィルタ329に関する零入力応答ベクトルが、減算入力として与えられる。かくして、直前の分析フレームにおける合成フィルタ329の状態の影響が除去され  
15 た音声ベクトルが得られ、これが減算器319に被減算入力として与えられる。さらに、この減算器319には、重み付けフィルタ零入力応答生成器317がLPCをタップ係数として用いて生成した重み付けフィルタ315に関する零入力応答ベクトルが、減算入力として与えられる。かくして、直前の分析フレームにおける重み付けフィルタ315の状態の影響が除去され  
20 た音声ベクトルが得られ、これが目標音声ベクトルとして後述する減算器330に与えられる。

最適合成音声探索部302は、局部再生による合成音声ベクトルが最も目標音声ベクトルに類似する音源パラメータを探索するものであり、適応  
励振コードブック320、統計励振コードブック321、パルス性励振コード  
25 ブック322、VQゲインコードブック323、VQゲイン制御器324及び327、加算器325、固定コード選択スイッチ326、前述のコードベクトル変換回路

328、合成フィルタ329、減算器330、誤差電力和計算回路331及び最小誤差電力和コード選択回路332から構成されている。

適応励振コードブック320、統計励振コードブック321及びパルス性励振コードブック322はそれぞれ、励振信号に係る波形コードである適応励振コードベクトル、統計励振コードベクトル、パルス性励振コードベクトルを格納しているものであり、VQゲインコードブック323は適応励振コードベクトル及び固定コードベクトル（統計励振コードベクトル及びパルス性励振コードベクトルを総称する）に関するVQゲインコードを格納しているものである。

10 適応励振コードベクトル及び統計励振コードベクトルはそれぞれ、従来と同様に、適応励振コードベクトルが統計的に周期性の強い有声音に寄与する波形励振コードベクトルであり、統計励振コードベクトルが統計的に周期性の弱いランダム的な無声音に寄与する波形励振コードベクトルである。なお、適応励振コードブック320の適応励振コードベクトル  
15 は後述するように適応的に更新される。

パルス性励振コードベクトルは、孤立インパルスよりなる波形励振コードベクトルであり、周期性の強い有声音の立ち上がりや、パルス性が明確な有声音の定常部分に寄与することを考慮したものである。

VQゲインコードは、例えばベクトル量子化されており、ベクトルの一成分が適応励振コードベクトルのVQゲインに関し、他成分が固定コードベクトルのVQゲインに関するものである。

20 なお、パルス性の音源ベクトルは、周期性を有する単純な信号であるのでパルス信号発生回路で発生させることも考えられるが、このコード励振線形予測符号化器のようにコード化してコードブック322から読出して発生させるほうが、以下の理由により好ましい。即ち、音源ベクトル  
25 を適応励振コードブック320からの出力と同期させ良く、また、統計励振

コードブック321と同一のブック構成とすることで後述するように統計励振コードベクトル又はパルス性励振コードベクトルを選択して復号化器に伝送する際の多重化処理等が容易になるためである。

このような各種コードを用いて、局部再生した合成音声ベクトルが目標音声ベクトルに最も類似する各種コードの最適コードを求めて、そのインデックスを多重化回路303に与え、コード励振線形予測復号化器側に伝送する。

このような、統計励振コードベクトル又はパルス性励振コードベクトルの選択処理を含む、最適コードの検索は、このコード励振線形予測符号化器の場合、適応励振コード、統計励振コード、パルス性励振コード、VQゲインコードの順に実行される。

最適な適応励振コードベクトルの探索時においては、統計励振コードブック321及びパルス性励振コードブック322からの出力を0とし、また、VQゲイン制御器324が適切な値のVQゲイン係数（例えば1）を乗算する。このような状態において、適応励振コードブック320は、格納されている全ての適応励振コードベクトルを時間順に又は並列的に出力させ、VQゲイン制御器324及び加算器325を介して合成フィルタ329に励振コードベクトルとして与える。合成フィルタ329は、LPC逆量子化回路314から与えられたLPCをタップ係数として、この励振コードベクトルに対して畳み込み処理を行ない、音源パラメータとして適応励振コードベクトルの内容だけが反映された合成音声ベクトルを、全ての適応励振コードベクトルについて求める。

減算器330は、適応励振コードベクトルの内容だけが反映された合成音声ベクトルと目標音声ベクトルとの誤差ベクトルを、全ての適応励振コードベクトルについて求めて誤差電力和計算回路331に与える。誤差電力和計算回路331は誤差ベクトルについてその成分の2乗和（誤差電力

和)を、全ての適応励振コードベクトルについて求めて最小誤差電力和コード選択回路332に与える。最小誤差電力和コード選択回路332は、誤差電力和が最小の適応励振コードベクトルを最適なものと決定する。

次に、最適な統計励振コードベクトルの探索が実行されるが、この探索時においては、固定コード選択スイッチ326が統計励振コードブック321側に切り換えられ、適応励振コードブック320が出力を0とする。このとき、先に求めた最適適応励振コードベクトルを出力してもよい。このような状態において、統計励振コードブック321は、格納されている全ての統計励振コードベクトルを時間順に又は並列的に出力し、固定コード選択スイッチ326及びVQゲイン制御器324を介してコードベクトル変換回路328に入力する。

このコードベクトル変換回路328は、入力された統計励振コードベクトルの周波数特性を、統計励振コードベクトルの時間的な長さに対応して入力音声ベクトルの周波数特性に近付けるように変換操作する。このように周波数特性が変換操作された全ての統計励振コードベクトルが加算器325 (この場合、加算器としての機能はしていない) を介して励振コードベクトルとして合成フィルタ329に与えられる。これ以降は、最適な適応励振コードベクトルの探索と同様に処理され、最小誤差電力和コード選択回路332が最適な統計励振コードベクトルを決定する。

このようにして、最適な統計励振コードベクトルの探索が終了すると、次には、最適なパルス性励振コードベクトルの探索を行なう。この探索時においては、固定コード選択スイッチ326がパルス性励振コードブック322側に切り換えられ、適応励振コードブック320が出力を0とする。このとき、統計励振コードベクトルの場合と同様に、先に求めた最適適応励振コードベクトルを出力してもよい。この状態において、パルス性励振コードブック322は、収納されている全てのパルス性励振コード

ベクトルを、時間順に又は並列的に出力する。以降の処理は、最適な統計励振コードベクトルの探索時と同様であるので、その説明は省略する。

5       このようにして、最適なパルス性励振コードベクトルが決定されたときには、最小誤差電力和コード選択回路332は、最適な統計励振コードベクトルの誤差電力和と最適なパルス性励振コードベクトルの誤差電力和とを比較し、誤差電力和が小さい方をコード励振線形予測復号化器側に伝送する固定コードに決定する。

10       この後、最適なVQゲインコードの探索が行なわれる。このVQゲインコードの探索時においては、適応励振コードブック320からは最適な適応励振コードベクトルが出力され、固定コード選択スイッチ326は選択された統計励振コードブック321又はパルス性励振コードブック322に切り換えられ、選択された固定コードブック321又は322から最適な固定コードベクトルが出力される。1個のVQゲインコードブック323は適応励振コー  
15       ドベクトル用のVQゲインと固定コードベクトル用のVQゲインからなり、適応励振コードベクトル用のVQゲインはVQゲイン制御器324に与えられ、固定コードベクトル用のVQゲインはVQゲイン制御器327に与えられる。かくして、VQゲイン制御された最適適応励振コードベクトルと、周波数特性操作とVQゲイン制御とが施された最適固定コードベ  
20       クトルとが加算器325によって加算され、励振コードベクトルとして合成フィルタ329に与えられる。このような処理は、VQゲインコードブック323内の全てのVQゲインコードに対して時間順又は並列的に実行される。合成フィルタ329以降の探索時の処理は、他のコードの探索時の処理と同様である。

25       最小誤差電力和コード選択回路332は、最適適応励振コード、最適固定コード、最適VQゲインコードが得られると、これらのインデックスを

多重化回路303に与えると共に、統計励振コードベクトル及びパルス性励振コードベクトルのどちらかを選択したかを表す固定コード選択スイッチ情報も多重化回路303に与える。多重化回路303は、L S Pパラメータ符号化回路312から与えられたL S Pパラメータと、これら情報とを多重化してコード励振線形予測復号化器側へ出力する。なお、V Qゲインコードとしてベクトル量子化を適用している場合には、伝送されるインデックスはベクトル番号である。

また、最小誤差電力和コード選択回路332は、多重化回路303に与えるインデックス及び固定コード選択スイッチ情報を、対応するコードブック(320及び323と、321又は322)や固定コード選択スイッチ326に与える。このとき、スイッチ326が切り換えられ、各コードブックから最適コードが出力される。これにより、今回のサブフレーム処理時において最も目標音声ベクトルに近い合成音声ベクトルを形成できる励振コードベクトルが加算器325から出力され、これが適応励振コードブック320に与えられる。そして、適応励振コードブック320は適応励振コードの更新処理を行なう。

以上のような符号化処理がサブフレーム毎に繰り返され、符号化音声ベクトルが順次コード励振線形予測復号化器に送信される。

第5図は、上述したコードベクトル変換回路328の詳細構成を示すものである。第3図において、このコードベクトル変換回路328は、縦属接続された2個のフィルタ328a及び328bと、ピッチラグ決定回路328cとから構成されている。

固定コード選択スイッチ326から出力された固定コードベクトルは、第1のフィルタ328aに与えられる。この第1のフィルタ328aのインパルス応答 $H_1(Z)$ は、次の式(6)に示すように選定されており、これによって入力された固定コードベクトルに対する周波数変換操作を行なう。

$$H1(Z) = (1 - \sum A^j a_j Z^{-j}) / (1 - \sum B^j a_j Z^{-j}) \cdots \cdots (6)$$

但し、 $a_j$  ( $j$ は1～ $p$ )は、LPC逆量子化回路314から供給される合成フィルタ329に対するタップ係数であり、 $p$ は声道分析次数である。また、 $A$ 及び $B$ は、 $0 < A, B < 1$ の範囲で予め定められた定数である。

5

この第1のフィルタ328aによって周波数特性が操作された固定コードベクトルが、第2のフィルタ328bに入力される。ピッチラグ決定回路328cは適応励振コードブック320に対する最適適応励振コードのインデックスからピッチラグ $L$ を得て第2のフィルタ328bに与える。この第2のフィルタ

10

$$H2(Z) = 1 / (1 - \epsilon Z^{-L}) \cdots \cdots (7)$$

但し、 $\epsilon$ は $0 < \epsilon \leq 1$ の範囲で予め定められた定数である。この第2の

15

フィルタ328bの出力が、第3図に示されたVQゲイン制御器327に与えられる。

このような詳細構成を有するコードベクトル変換回路328によって、上述したように、入力された固定コードベクトルの周波数特性を固定コードベクトルの時間的な長さに対応して入力音声ベクトルの周波数特性に

20

従って、上記のコード励振線形予測符号化器によれば、低符号化速度においても高品質の再生音声を得ることができる。

次に、この第3のコード励振線形予測符号化器に対応したコード励振線形予測復号化器を、図面を参照しながら詳細に説明する。

25

第4図は、第3図のコード励振線形予測符号化器に対応したコード励振線形予測復号化器の構造を示すブロック図である。第4図において、こ

のコード励振線形予測復号化器は、多重分離回路440、LSPパラメータ復号化回路441、LPC逆量子化回路442、適応励振コードブック443、統計励振コードブック444、パルス性励振コードブック445、VQゲインコードブック446、VQゲイン制御器447、VQゲイン制御器449、固定コード  
5 選択スイッチ448、周波数特性操作部450、加算器451及び合成フィルタ452から構成されている。

コード励振線形予測符号化器側から与えられた符号化音声ベクトルは、多重分離回路440に入力される。多重分離回路440は、この符号化音声ベクトルをLSPパラメータ、最適適応励振コードのインデックス、最適固定コードのインデックス、最適VQゲインコードのインデックス及  
10 び固定コード選択スイッチ情報に分離する。

そして、LSPパラメータはLSPパラメータ復号化回路441に与えられ、最適適応励振コードのインデックスは適応励振コードブック443に与えられ、最適VQゲインコードのインデックスはVQゲインコードブック446に与えられ、固定コード選択スイッチ情報は固定コード選択スイッチ448に与えられる。  
15

最適固定コードのインデックスは、固定コード選択スイッチ情報に基づいて定まる統計励振コードブック444又はパルス性励振コードブック445に与えられる。

20 適応励振コードブック443は、与えられたインデックスによって定まる適応励振コードベクトルを出力し、この適応励振コードベクトルがVQゲイン制御器447を介してVQゲイン制御されて加算器451に与えられる。また、適応励振コードブック443は適応励振コードベクトルをコードベクトル変換回路450に与える。

25 統計励振コードブック444又はパルス性励振コードブック445は、与えられたインデックスに対応する統計励振コードベクトル又はパルス性励振

コードベクトルを固定コード選択スイッチ448を介してコードベクトル変換回路450に与えられる。

コードベクトル変換回路450は、L P C 及び適応励振コードベクトルのインデックスに基づいて、その周波数特性を、入力音声ベクトルの周波数特性に近くなるよう操作する。コードベクトル変換回路450のより詳細な構成は、上記した第5図と同一なものである。このようにして周波数特性が操作された固定コードベクトルが、V Qゲイン制御器449でV Qゲイン制御されて、加算器451に与えられる。

加算器451は、与えられた適応励振コードベクトルと固定コードベクトルを加算して、その加算ベクトルを励振コードベクトルとし、合成フィルタ452に与える。合成フィルタ452は、この励振コードベクトルをL P C で畳み込んで合成音声ベクトルを形成し、出力する。

このコード励振線形予測復号化器は、以上のような処理を復号化音声ベクトルが与えられる毎に、つまりサブフレーム毎に行なう。

本発明において特徴的なことは、声道パラメータとしてL S P パラメータを用いて伝送している点、音源パラメータを与えるものとしてパルス性励振コードブックを備えている点及び固定コードベクトルの周波数特性を操作している点である。これらの各特徴は、各々が独立して符号化器及び復号化器に盛り込まれていても効果を発揮する。

さらに、上記符号化器及び復号化器は、フォワード型のコード励振線形予測符号化器及び復号化器に関するものであるが、本発明を、バックワード型のコード励振線形予測符号化器及び復号化器にも適応することもできる。

そして、上記符号化器及び復号化器は、4 bit/s以下の符号化速度から生じる問題点を解決することを意識して構成されたものであるが、これより高い符号化速度の符号化器及び復号化器に適応しても、より良好な再

生音声を得ることができる。符号化速度が許すならば、統計励振コードブック及びパルス性励振コードブックを選択的ではなく、常に両者を有効に動作させるものであっても良い。

5 産業上の利用可能性

本発明のコード励振線形予測符号化器及び復号化器によれば、実際の励振コードベクトルの周波数特性が入力音声ベクトルに近い周波数特性を有することを考慮して、励振コードベクトルの周波数特性を、入力音声ベクトルの周波数特性に近付ける為に、特定のインパルス応答を用いて統計励振コードベクトルに畳み込み処理を施した後、適応励振コードベクトルと加算して励振コードベクトルを作成する手段を有しているので、少ないベクトル数でも入力音声ベクトルによく適応した励振コードベクトルが得られると共に、この変換にともない量子化誤差ベクトルに対するマスキング効果が生じて再生品質を高めることができる。

15 さらに、適応励振コードブック及び統計励振コードブックに加えて、孤立インパルスからなるパルス性励振コードベクトルを格納しているパルス性励振コードブックを設けたので、周期性の強い有声音の立ち上がりを早くできるようにするとともに、有声音の定常部においても明確なパルス性の強い励振コードベクトルを形成することが可能である。

20 また、パルス性励振コードベクトルと統計励振コードベクトルとを切り換えて用いているので、低符号化速度に対応できると共に、ランダム信号とパルスの信号が混在している、例えば音声の過渡期の信号に対しても良好な再生音声を得ることができる。

さらに、このコード励振線形予測符号化器及び復号化器によれば、統計励振コードブックまたはパルス性励振コードブックからの励振コードベクトルを選択して使用するの、音源パラメータの符号化ビット数が

少ない状態で良好な再生音声を得ることができる。

- さらに、このコード励振線形予測符号化器及び復号化器によれば、音声合成に使用する声道パラメータを、少ない符号化ビット数で符号化してもLPC等より声道スペクトルに与える歪みが小さいLSPパラメータとしたので、声道パラメータ面からも低符号化速度での再生品質を向上させることができる。
- 5

## 請 求 の 範 囲

1. 音声の音源情報として励振信号を励振コードブック化して用いる  
コード励振線形予測符号化器において、前記励振コードブックから出力  
5 された励振コードベクトルを、前記励振コードベクトルが出力された時  
点で定められた周波数特性に変換するコードベクトル変換回路を有する  
ことを特徴とするコード励振線形予測符号化器。

2. 音声の音源情報として励振信号を励振コードブック化して用いる  
コード励振線形予測復号化器において、前記励振コードブックから出力  
10 された励振コードベクトルを、前記励振コードベクトルが出力された時  
点で定められた周波数特性に変換するコードベクトル変換回路を有する  
ことを特徴とするコード励振線形予測復号化器。

3. 請求項1記載のコード励振線形予測符号化器又は請求項2記載の  
コード励振線形予測復号化器において、前記コードベクトル変換回路  
15 で、入力された音声信号の声道パラメータに基づいて定められた伝達関  
数のインパルス応答を作成し、前記インパルス応答を用いて前記励振  
コードベクトルに畳み込み処理を施すことを特徴とするコード励振線形  
予測符号化器又はコード励振線形予測復号化器。

4. 請求項3記載のコード励振線形予測符号化器又はコード励振線形予  
20 測復号化器において、前記声道パラメータに基づいて定められた伝達関  
数のインパルス応答は、

$$H(Z) = (1 - \sum A^j a_j Z^{-j}) / (1 - \sum B^j a_j Z^{-j})$$

で示され、 $a_j$  ( $j$  は  $1 \sim p$ ) は線形予測係数、 $p$  は声道分析次数、 $A$  及  
び  $B$  は  $0 < A < 1$  及び  $0 < B < 1$  なる定数である伝達関数  $H(Z)$  のインパ  
25 ルス応答であることを特徴とした、コード励振線形予測符号化器又は  
コード励振線形予測復号化器。

5. 請求項 1 記載のコード励振線形予測符号化器又は請求項 2 記載のコード励振線形予測復号化器において、前記コードベクトル変換回路で、励振のピッチラグに基づいて定められた伝達関数のインパルス応答を作成し、前記インパルス応答を用いて前記励振コードベクトルに畳み込み処理を施すことを特徴とするコード励振線形予測符号化器又はコード励振線形予測復号化器。

6. 請求項 5 記載のコード励振線形予測符号化器又はコード励振線形予測復号化器において、前記励振のピッチラグに基づいて定められた伝達関数のインパルス応答は、

$$10 \quad H(Z) = 1 / (1 - \epsilon Z^{-L})$$

で示され、 $\epsilon$  は  $0 < \epsilon \leq 1$  なる定数、 $L$  は励振信号のピッチラグである伝達関数  $H(Z)$  のインパルス応答であることを特徴とした、コード励振線形予測符号化器又はコード励振線形予測復号化器。

7. 請求項 1 記載のコード励振線形予測符号化器又は請求項 2 記載のコード励振線形予測復号化器において、前記コードベクトル変換回路で、

$$15 \quad H(Z) = (1 - \sum A^j a_j Z^{-j}) / (1 - \sum B^j a_j Z^{-j})$$

で示され、 $a_j$  ( $j$  は  $1 \sim p$ ) は線形予測係数、 $p$  は声道分析次数、 $A$  及び  $B$  は  $0 < A, B < 1$  なる定数である、入力された音声信号の声道パラメータに基づいて定められた伝達関数のインパルス応答と、

$$20 \quad H(Z) = 1 / (1 - \epsilon Z^{-L})$$

で示され、 $\epsilon$  は  $0 < \epsilon \leq 1$  なる定数、 $L$  は励振信号のピッチラグである伝達関数のインパルス応答とを縦属接続したインパルス応答を用いて前記励振コードベクトルに畳み込み処理を施すことを特徴とするコード励振線形予測符号化器又はコード励振線形予測復号化器。

8. 音声の音源情報として励振信号を励振コードブック化して用いる

コード励振線形予測符号化器において、孤立インパルスからなるパルス性励振コードベクトルを格納しているパルス性励振コードブックを設けたことを特徴とするコード励振線形予測符号化器。

9. 請求項 8 記載のコード励振線形予測符号化器において、前記パルス性励振コードブックから出力されるパルス性励振コードベクトルを選択して使用し、その選択情報をコード励振線形予測復号化器に送出することを特徴とするコード励振線形予測符号化器。

10. 請求項 8 又は 9 記載のコード励振線形予測符号化器において、コード励振線形予測復号化器に出力する声道パラメータが線スペクトル対パラメータであることを特徴とするコード励振線形予測符号化器。

11. 音声の音源情報として励振信号を励振コードブック化して用いるコード励振線形予測符号化器において、孤立インパルスからなるパルス性励振コードベクトルを格納しているパルス性励振コードブックを設けたことを特徴とするコード励振線形予測復号化器。

12. 請求項 11 記載のコード励振線形予測復号化器において、前記パルス性励振コードブックから出力されるパルス性励振コードベクトルを、対応するコード励振線形予測符号化器から与えられる選択情報に基づいて、選択して使用することを特徴とするコード励振線形予測復号化器。

13. 請求項 11 又は 12 記載のコード励振線形予測復号化器において、対応するコード励振線形予測符号化器から与えられる声道パラメータが線スペクトル対パラメータであり、これを音声再生に利用することを特徴とするコード励振線形予測復号化器。

14. 請求項 9 記載のコード励振線形予測符号化器又は請求項 12 記載のコード励振線形予測復号化器において、前記パルス性励振コードブックから出力されるパルス性励振コードベクトルを、前記パルス性励振コードベクトルが出力された時点で定められた周波数特性に変換するコード

ベクトル変換回路を有することを特徴とするコード励振線形予測符号化器又はコード励振線形予測復号化器。

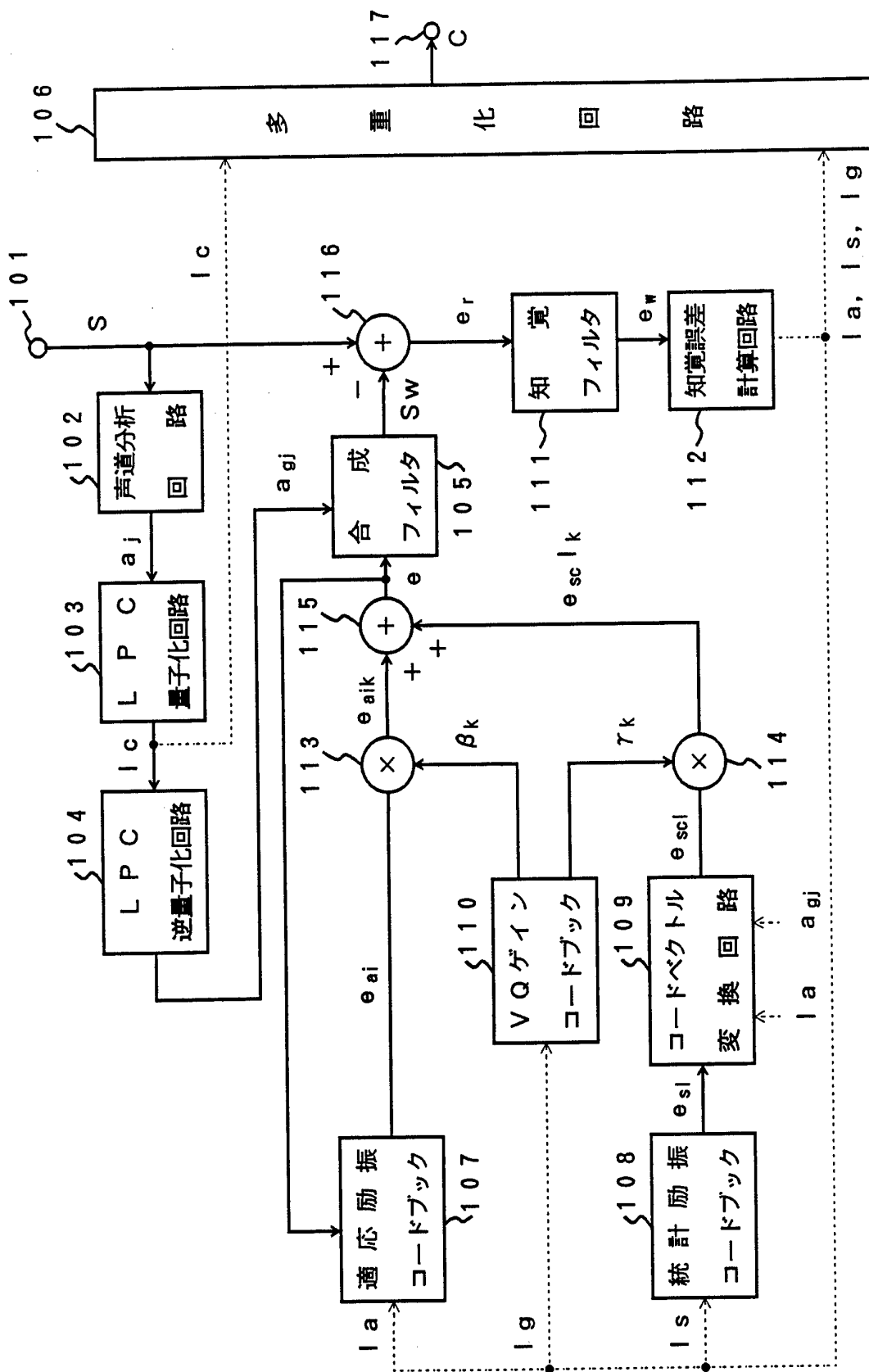


FIG. 1

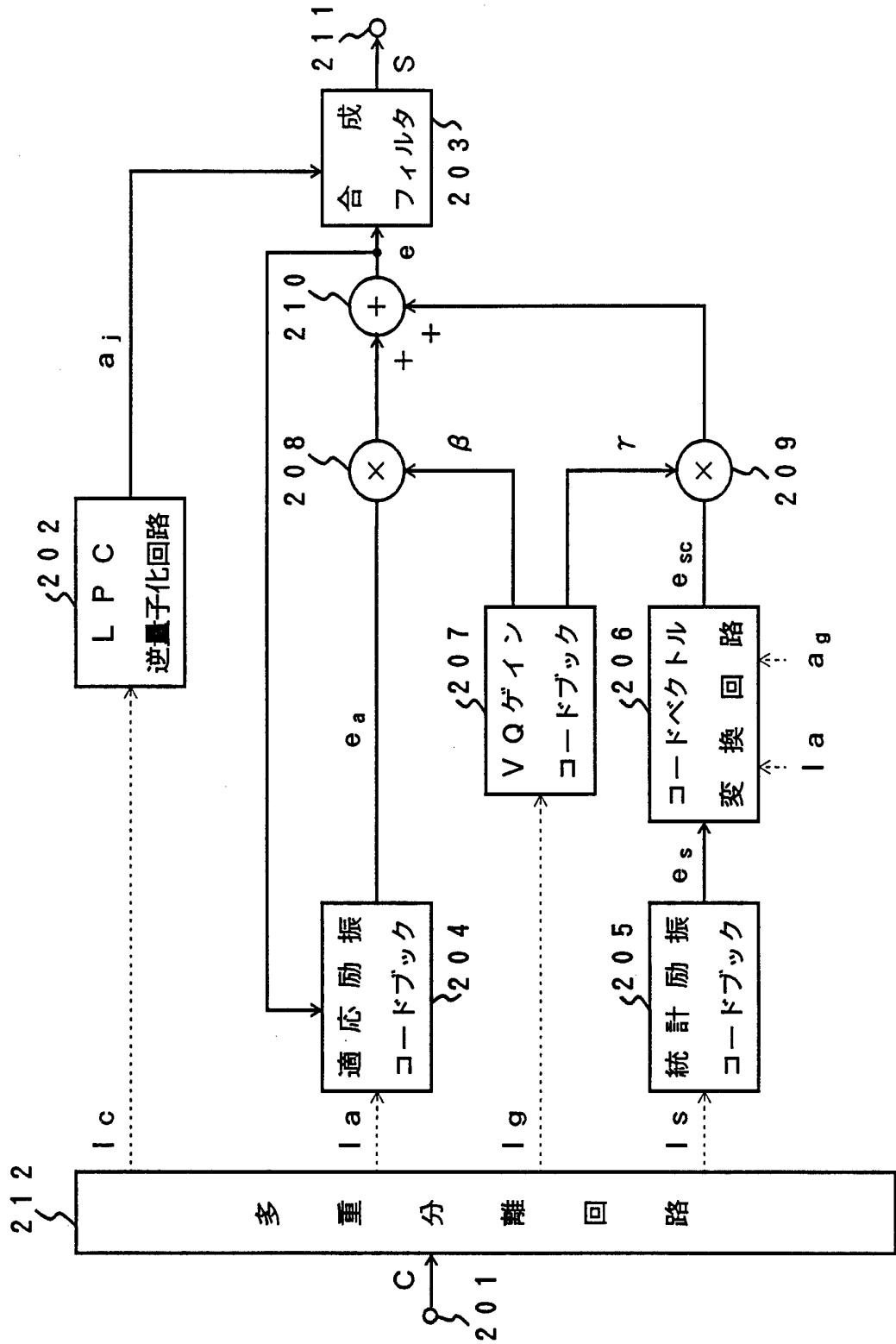


FIG. 2

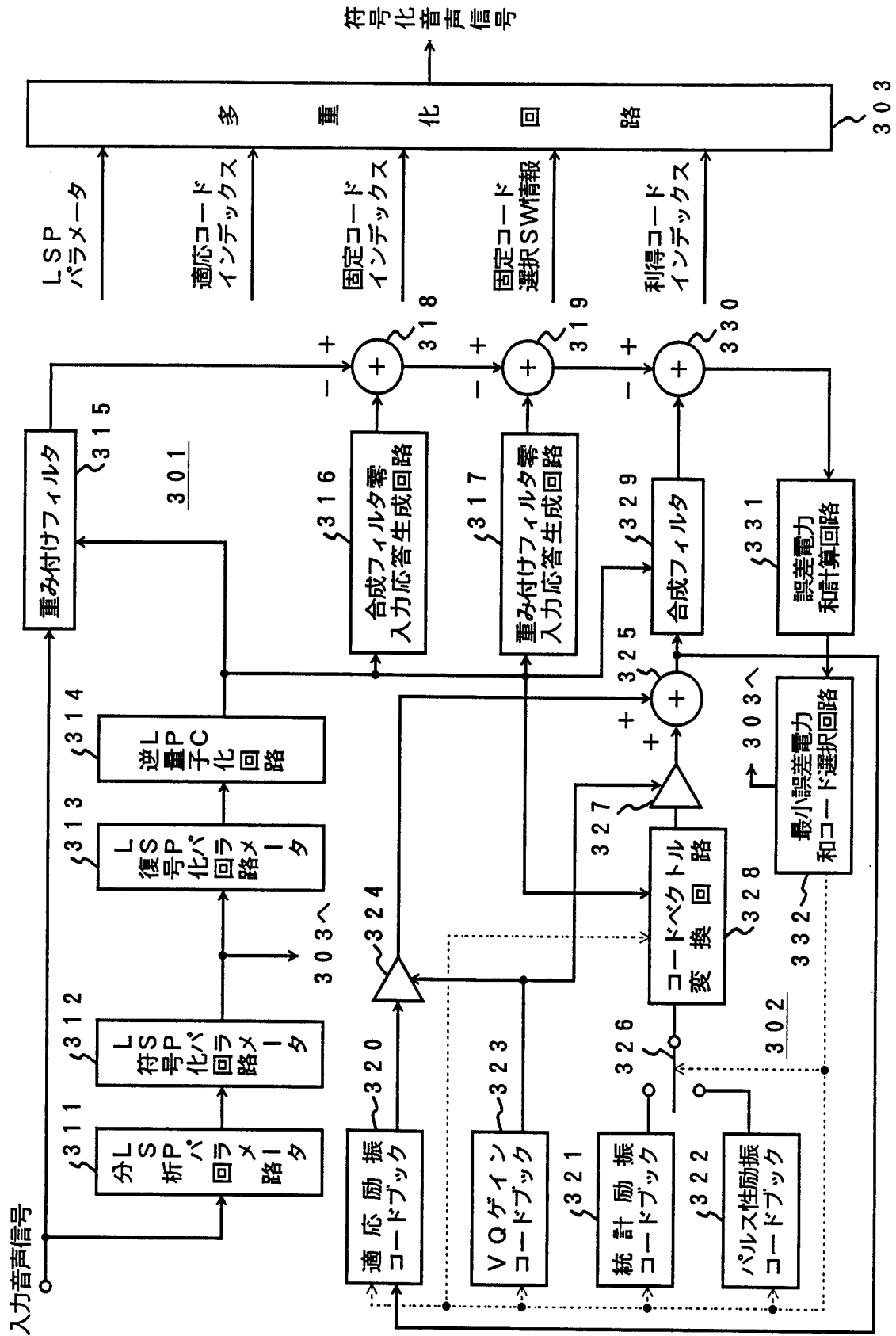


FIG. 3

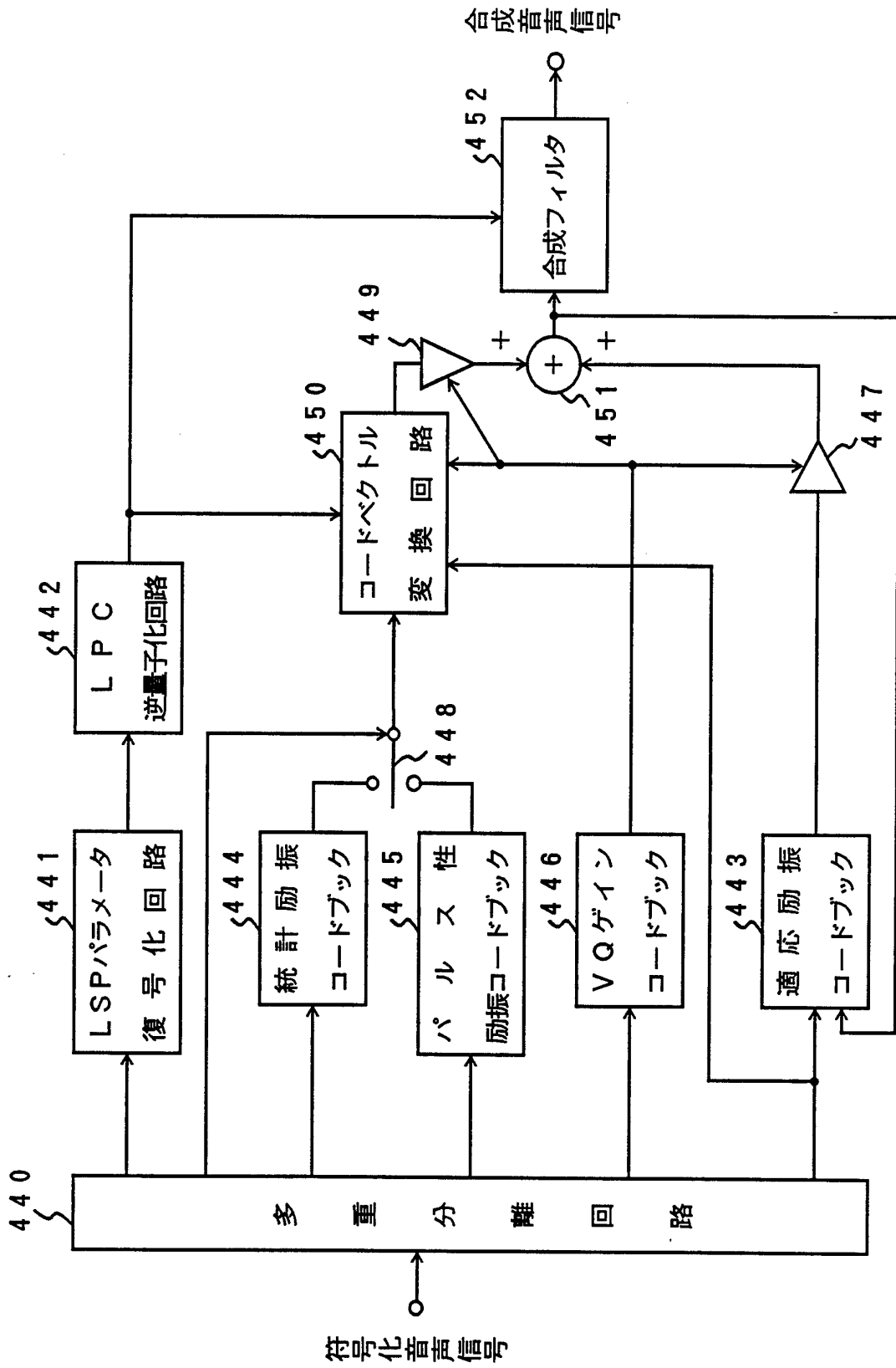
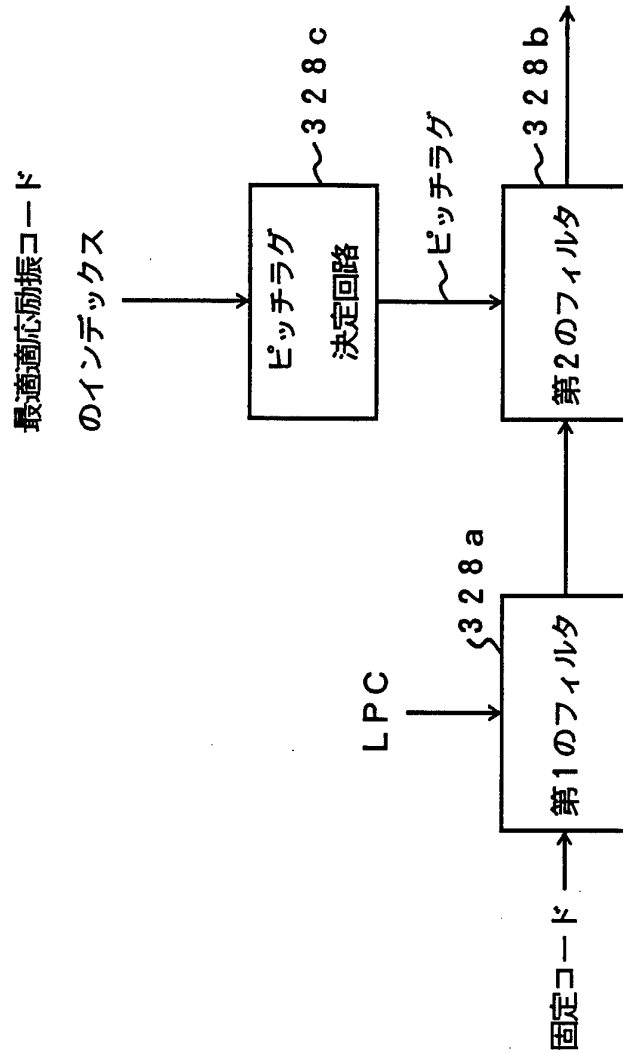


FIG. 4



328

FIG. 5

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP93/00776

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int. Cl <sup>5</sup> H03M7/30 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int. Cl <sup>5</sup> H03M3/00-9/00 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926 - 1993 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1993 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, A, 3-33900 (Fujitsu Ltd.), February 14, 1991 (14. 02. 91), & EP, A1, 405548 & CA, A, 2019801	1-14
X	JP, A, 4-51199 (Fujitsu Ltd.), February 19, 1992 (19. 02. 92), & EP, A1, 462559 & CA, A, 2044750	1-14
A	JP, A, 3-171828 (Sony Corp.), July 25, 1991 (25. 07. 91), (Family: none)	1-14
A	JP, A, 4-51100 (Sharp Corp.), February 19, 1992 (19. 02. 92), (Family: none)	1-14
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search September 1, 1993 (01. 09. 93)		Date of mailing of the international search report October 5, 1993 (05. 10. 93)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.		Authorized officer  Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl <sup>5</sup> H03M7/30		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl <sup>5</sup> H03M3/00-9/00		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1926-1993年 日本国公開実用新案公報 1971-1993年		
国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, A, 3-33900 (富士通株式会社) 14. 2月. 1991 (14. 02. 91) &EP, A1, 405548 & CA, A, 2019801	1-14
X	JP, A, 4-51199 (富士通株式会社) 19. 2月. 1992 (19. 02. 92) &EP, A1, 462559 & CA, A, 2044750	1-14
A	JP, A, 3-171828 (ソニー株式会社)	1-14
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列举されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
01. 09. 93	05.10.93	
名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 西村 仁志 	5 J 8 5 2 2
	電話番号 03-3581-1101 内線	3536

C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	25. 7月. 1991 (25. 07. 91), (ファミリーなし) JP, A, 4-51100 (シャープ株式会社) 19. 2月. 1992 (19. 02. 92), (ファミリーなし)	1-14