

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報 (B 2)

(11)特許番号

特許第 3 1 9 9 1 2 8 号

(P 3 1 9 9 1 2 8)

(45)発行日 平成13年8月13日(2001.8.13)

(24)登録日 平成13年6月15日(2001.6.15)

(51)Int. Cl. ⁷	識別記号	F I		
G 1 0 L	19/12	G 1 0 L	9/14	S
	19/00			J
	19/04		9/18	E

請求項の数 1

(全 1 3 頁)

(21)出願番号	特願平4-88903	(73)特許権者	000004226 日本電信電話株式会社 東京都千代田区大手町二丁目3番1号
(22)出願日	平成4年4月9日(1992.4.9)	(72)発明者	大室 伸 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本 電信電話株式会社内
(65)公開番号	特開平5-289696	(72)発明者	間野 一則 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本 電信電話株式会社内
(43)公開日	平成5年11月5日(1993.11.5)	(72)発明者	守谷 健弘 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本 電信電話株式会社内
審査請求日	平成10年8月21日(1998.8.21)	(74)代理人	100066153 弁理士 草野 卓
		審査官	渡邊 聡

最終頁に続く

(54)【発明の名称】音声の符号化方法

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】 フレーム単位に、適応符号帳から取り出した、過去の駆動音源ベクトルをピッチに対応する周期で繰り返して作成した時系列ベクトルと、雑音符号帳から取り出した時系列ベクトルとで、フィルタを駆動して音声再生することを用いて入力音声符号化する音声の符号化方法において、入力音声に含まれる、連続的またはゆらぎ的に変化している、ピッチ周期およびピッチ周期に対応する長さの波形を単位として定義される音声の成分を、フレーム内で定常な信号になるように変形したものをあらためて符号化のための入力音声とすることを特徴とする音声の符号化方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

2

【産業上の利用分野】この発明は、音声のスペクトル包絡特性を表すフィルタを、音源ベクトルで駆動して音声を合成する予測符号化することにより、音声の信号系列を少ない情報量でデジタル符号化する高能率音声符号化方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】デジタル移動体通信において電波を効率的に利用したり、音声蓄積サービス等で記憶媒体を効率的に利用するために、高能率音声符号化方法が用いられる。現在、音声を高能率に符号化する方法として、原音声をフレームと呼ばれる 5 ~ 50ms 程度の一定間隔の区間に分割し、その 1 フレームの音声を、周波数スペクトルの包絡特性を表す線形フィルタの特性と、そのフィルタを駆動するための駆動音源信号との 2 つの情報に分離し、それぞれを符号化する手法が提案されている。この

手法において、駆動音源信号を符号化する方法として、駆動音源信号を音声のピッチ周期（基本周波数）に対応すると考えられる周期成分と、それ以外の成分（非周期成分）とに分離して符号化する方法が知られている。この駆動音源情報の符号化法の例として、符号駆動線形予測符号化（Code-Excited Linear Prediction: CELP）がある。上記技術の詳細については、文献 M. R. Schroeder and B. S. Atal, "Code-Excited Linear Prediction (CELP): High-Quality Speech at Very Low Bit Rates", IEEE Proc. ICASSP-85, pp. 937-940, 1985 に記載されている。

【0003】図8に上記符号化方法の構成例を示す。入力端子1に入力された原音声は、線形予測分析部2において、原音声の周波数スペクトル包絡特性を表す線形予測パラメータが計算される。得られた線形予測パラメータは、線形予測パラメータ符号化部3において符号化されて線形予測パラメータ復号化部4に送られる。線形予測パラメータ復号化部4では、受け取った符号からフィルタ係数を再生し、合成フィルタ11および歪み計算部12に送る。なお、線形予測分析の詳細および線形予測パラメータの符号化例については、例えば、古井貞熙著“デジタル音声処理”（東海大学出版会）に記載されている。ここで、線形予測分析部2、線形予測パラメータ符号化部3、線形予測パラメータ復号化部4、および合成フィルタ11は、非線形な分析および非線形なフィルタに置き換えてもよい。

【0004】適応符号帳5からは、バッファに記憶された、直前の過去の駆動音源ベクトル（既に量子化された直前の1～数フレーム分の駆動音源ベクトル）を、ある周期に相当する長さで切り出し、その切り出したベクトルをフレームの長さになるまで繰り返すことによって、音声の周期成分に対応する時系列ベクトルの候補が出力される。

【0005】雑音符号帳6からは、音声の非周期成分に対応する1フレーム分の長さの時系列符号ベクトルの候補が出力される。これらの候補は通常白色ガウス性雑音を基調とし、入力音声とは独立に、符号化のためのビット数に応じてあらかじめ指定された数の候補ベクトルが記憶されている。適応符号帳5および雑音符号帳6から出力された各時系列ベクトルの候補は、乗算部8、9において、それぞれ重み作成部7において作成された重み g_a, g_r が乗算され、加算部10において加算されて、駆動音源ベクトルの候補となる。

【0006】合成フィルタ11は、線形予測パラメータ復号化部4の出力をフィルタの係数とする線形フィルタで、加算部10の出力である駆動音源ベクトル候補を入力として、再生音声の候補を出力する。合成フィルタ11の次数すなわち線形予測分析の次数は、一般に10～16次程度が用いられることが多い。なお、既に述べたように、合成フィルタ11は非線形なフィルタでもよい。

【0007】上記手順によって、一つの再生音声候補が作られる様子を、図9に模式的に示す。歪み計算部12では、合成フィルタ11の出力である再生音声の候補と、入力音声との歪みを計算する。この歪みの計算は、例えば聴覚重み付けなど、合成フィルタ11の係数、または量子化してない線形予測係数を考慮に入れて行うことが多い。

【0008】符号帳検索制御部13では、各再生音声候補と入力音声との歪みが最小となるような、周期符号、雑音符号および重み符号を選択し、そのフレームにおける駆動音源ベクトルを決定する。符号帳検索制御部13において決定された、周期符号、雑音符号、重み符号と、線形予測パラメータ符号化部3の出力である線形予測パラメータ符号は、符号送出部14に送られ、利用の形態に応じて、記憶されるか、または受信側へ送られる。

【0009】図10に、復号化方法の構成例を示す。復号化方法は、符号帳の検索をしなくて、受信した符号から音声を再生する点が符号化方法と異なるが、基本的には符号化方法と同一の構成となる。符号受信部21は、伝送路あるいは記憶媒体から線形予測パラメータ符号、周期符号、雑音符号と重み符号を受け取る。線形予測パラメータ符号は線形予測パラメータ復号化部22に送られ、フィルタ係数に変換される。

【0010】適応符号帳23は、バッファに記憶されている前フレームの駆動音源ベクトル（既に復号化された直前の1～数フレーム分の駆動音源ベクトル）と受け取った周期符号から、直前の過去の駆動音源ベクトルを周期符号で指定される周期に相当する長さで切り出し、その切り出したベクトルをフレームの長さになるまで繰り返すことによって、音声の周期成分に対応する時系列ベクトルを出力する。

【0011】雑音符号帳24は、あらかじめ決められた数だけ記憶された1フレーム分の長さの時系列ベクトルのなかから、受け取った雑音符号で指定される時系列ベクトルを出力する。重み作成部25は、受け取った重み符号から、適応符号帳23および雑音符号帳24より出力される符号ベクトルに乗ずべき重みの値を出力する。

【0012】上記各符号ベクトルは、それぞれ乗算部26、27において、重みの値が乗算される。重みが乗算された両ベクトルは、加算部28において加算され、駆動音源ベクトルとなる。合成フィルタ29は、線形予測パラメータ復号化部22の出力をフィルタ係数とする線形フィルタで、加算部28より駆動音源ベクトルを受け取って、音声を再生する。符号化方法の項でも述べたが、合成フィルタ29として非線形なフィルタが用いられることもある。

【0013】再生音声は端子30より出力される。

50 【0014】

【発明が解決しようとする課題】このような符号化方法において、適応符号帳の果たす役割は大きい。有声部など、音声の周期成分が大きい部分では、適応符号帳の出力である適応符号ベクトルに乘算される重み g_a の値は一般に大きな（1に近い）値に符号化される。一方、無声部など、音声に周期成分が少ないところでは、重み g_a の値は小さな（0に近い）値に符号化される。しかし、音声に周期性がある部分でも、例えばその周期性が非正常な場合や、適応符号帳のモデルで十分にその周期性が表現できない場合には、歪み計算部 1 2 において計算された歪みが最小になるように符号帳検索制御部 1 3 で重み符号 = 重み g_a の値を決定すると、 g_a の値が小さく符号化されてしまい、再生音声の品質が著しく低下する。この発明の目的は、音声の周期性が非正常な部分や、適応符号帳のモデルで十分に周期性を表現できない場合でも、適応符号帳による符号化部分を改善することによって、低ビットで、聴覚的に高品質な音声の符号化方法を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】この発明では、音声の周期性が非正常な部分や、適応符号帳のモデルで十分に周期性を表現できない場合に、入力音声を適応符号帳のモデルに合った形に変形した後、適応符号帳の周期符号と重み符号 = 重み g_a とを符号化することによって、重み g_a の値を大きく符号化して高効率な符号化を実現するとともに、変形による聴覚的な品質の劣化を最小限に抑えるために、変形そのものを聴覚的に影響のほとんどない範囲で行うか、または変形によって生じた劣化を補償する処理を復号化処理の中で行うことによって、低ビットで、聴覚的に高品質な音声の符号化方法を実現する。

【0016】

【実施例】図 1 にこの発明による符号化方法の構成例を示し、図 8 と対応する部分に同一符号を付けてある。端子 1 より入力された原音声は、この発明では前処理部 3 1 において、適応符号帳 5 のモデルでより表現しやすい信号に変形され、歪み計算部 1 2 に送られる。この前処理は入力音声に含まれる、連続的またはゆらぎ的に変化している、ピッチ周期およびピッチ周期に対応する長さ*

*の波形を単位として定義される音声の成分を、フレーム内で定常な信号になるように変化することであり、その具体例は後述する。歪み計算部 1 2 では、前処理音声と各再生音声候補との歪みを計算し、符号帳検索制御部 1 3 において歪みが最小となる各符号が選択される。

【0017】前処理の方法によっては、前フレームの駆動音源ベクトルを利用して前処理を行う場合もある。また、変形した前処理音声聴覚的にほとんど劣化を生じないない場合には、修復のための符号を伝送する必要はなく、復号化でも、図 1 0 に示した従来の復号化方法をそのまま用いることができる。一方、符号化の能率を大幅に向上させるためには、聴覚的に劣化を生じるような前処理が必要になることがある。この場合には、前処理部 3 1 での処理に対応した修復符号を符号送出处 1 4 から送出し、図 2 に図 1 0 と対応する部分に同一符号を付けて示す復号化方法によって、合成フィルタ 2 9 で再生された音声に対して、修復処理部 3 2 において変形による品質の劣化を修復符号により補償するような修復処理を施す。ただし、修復符号を用いなくても、あらかじめ決められた処理によって前処理による劣化を補償できる場合には、修復符号を送る必要はない。

【0018】図 2 の復号化方法では、修復処理部 3 2 を合成フィルタ 2 9 の後に入れているが、加算部 2 8 と合成フィルタ 2 9 の間に入れてもよい。また、図 1 の符号化方法では、原音声に前処理を施して歪み計算に用いているが、歪み計算部 1 2 に入力するリファレンス音声は原音声のまま、加算部 1 0 の出力である駆動音源ベクトル候補に変形を加えることによって、等価な処理を行うことができる。

【0019】図 1、図 2 において破線で示してある部分は、必要に応じて用いることを示す。符号駆動線形予測符号化 (CELP) において、リファレンス (入力) 音声ベクトルを x 、適応符号ベクトルを e 、適応符号ベクトルに乗ずる重みを g_a 、雑音符号ベクトルを c 、雑音符号ベクトルに乗ずる重みを g_r 、合成フィルタ 1 1 のインパルス応答を要素とする行列を

【0020】

【数 1】

$$H \approx \begin{bmatrix} h_0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ h_1 & h_0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ h_2 & h_1 & h_0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ h_3 & h_2 & h_1 & h_0 & 0 & 0 & 0 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & h_0 & 0 & 0 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & h_0 & 0 \\ h_n & h_{n-1} & h_{n-2} & \cdot & \cdot & h_1 & h_0 \end{bmatrix}$$

とすると、歪み E は一般に次のように定義される。

$$E = x - g_a H e - g_r H c \quad (2)$$

ただし、聴覚重み付け等の項は省略した。聴覚重み付けを考慮する場合でも、 x および H に若干の変更を加えるのみで、上式と同じ形で表現できる。上式において、 E が最小になるように、 g_a 、 e 、 g_r 、 c を探索する。しかし一般的には、現実的な演算量で探索するため、先に

$$g_r H c = 0$$

として E が最小になる、 g_a 、 e を決定したのち、

g_a 、 e の値 (またはベクトル) を固定して g_r 、 c を決定することが多い。上記手法によると g_a の最適値は、

$$g_a = (x^T H e) / H e^T$$

歪みは、

$$E = x^2 - (x^T H e)^2 / H e^T$$

で与えられる。ただし、 e は未知ベクトルで、適応符号帳のモデルによって最適なベクトルを探索する。このとき、有声部であるにもかかわらず、上記 g_a の値が小さいと、一般に再生音声の品質は悪い。そこで、ベクトル x に変形を加える前処理によって g_a を大きくとれば、符号化の能率が向上し、再生音声の品質の向上につながる。

【0021】次に、図1における前処理部31の具体的な実施例を示す。まずピッチ周期について前処理する例を図3に模式的に示す。(a)は入力音声に合成フィルタ11の逆フィルタをかけた残差信号である。音声は非定常な信号であるので、ピッチ周期を1ピッチ波形ごとに正確に測ると、同じフレーム内でもピッチ周期が L_2 、 L_3 と微妙に変化していることがある。これは一般に「ゆらぎ」と呼ばれるものの他に、アクセント等によるピッチ変化によって、徐々に変化している場合がある。このようなピッチ周期の変化は、適応符号帳5のモデルでは表現しきれないため、その結果上記 g_a の値が小さくなる。そこで、図3(b)に示すようにピッチ周期を等間隔 $L_4 = (L_2 + L_3) / 2$ に変換する。あるいは図3(c)に示すように、 $L_5 = (L_1 + L_2 + L_3) / 3$ の等間隔とする。また、CELPでは、適応符号帳のラグ(繰り返し単位)が実際のピッチ周期の2倍や3倍になることがあるので、図3(d)に示すように、 $L_6 = L_0$ とし、 $L_7 = (L_1 + L_2 + L_3 - L_0) / 2$ として適応符号帳のラグで繰り返したときに最適となるように間隔の変換を行ってもよい。(d)はピッチ周期の2倍の場合を示したが、3倍、4倍の場合にも容易に拡張できる。

【0022】これらの処理は、図4Aに示すように、原音声をピッチ周期分析部33において1ピッチ波形ごとの正確なピッチ周期を分析しながら、ピッチ周期変換部34で音声波形の変形処理をする。また、図3では前のフレームも現在のフレームも残差で処理する様子を示し

たが、過去のフレームは前フレームの駆動音源信号を用いて処理してもよい。この場合には、ピッチ間隔分析部33では、前フレーム前の駆動音源信号を用いて分析を行う。上記処理において、ピッチ周期の変換量がわずかな場合には、処理によって聴覚的な劣化はほとんど生じないため、復号化の過程で前処理の補償処理を行わなくても大きな問題はない。しかし、復号化の過程で、再びピッチ周期がなめらかな変化となるような処理をすればなお良い。

10 【0023】ピッチ周期の分析方法の例を図5に示す。図5(a)は入力音声に合成フィルタ11の逆フィルタをかけた残差信号を表す。まず現在のフレームの残差での最大点を見つけ、その最大点を中心として1ピッチ長の残差波形を切り出す。この切り出した波形を図5(b)に示す。このときの1ピッチ長は、例えば変形相関法等を用いて算出した、フレーム内の平均ピッチ周期を用いればよい。また、切り出す長さは、必ずしも1ピッチ長でなくてもよく、任意の長さでよい。一般に1ピッチ長の70~80%程度の長さにする 것도多い。

20 【0024】次に、切り出した波形をマッチドフィルタの係数として、残差波形上で移動させながら図5(c)に示すような相関値系列を計算する。このとき、波形を切り出した最大点の時刻では、相関の値は1となる。正確なピッチ間隔を決める基準位置は、この相関値のピークを検出することにより決定する。決定された基準位置を図5(d)に示す。このようにして決定されたピッチ基準位置の間隔をもってピッチ周期(間隔)とし、上記基準位置は以後の変形処理においても利用される。上記処理において、図5(a)に示される残差は、過去のフレームについては、既に量子化された駆動音源信号で置き換えてもよい。また、現在のフレームの残差については、逆フィルタの内部状態を、既に量子化された駆動音源信号で置き換えて計算してもよい。

30 【0025】また、ピッチ周期(間隔)を変換する方法の例を図6に示す。図6(a)は残差を、図6(b)は上記方法で求めたピッチ基準位置とする。ピッチ間隔の変換は、基準位置の間隔が指定された値になるように、図6(b)に示されるピッチ基準位置を図6(c)に示すように移動させる。まず、図6(b)の各基準位置において、図6(d)に示すように重みが1、隣接する基準位置において重みが0となる窓関数をつくり、この窓関数を図6(a)の残差信号にかけて切り出す。次に切り出した波形を、図6(e)に示すように、図6(c)の基準位置の移動に合わせてずらし、ずらした各波形を再度重ね合わせることによって、ピッチ間隔の変換された残差を生成する。このとき、フレームをまたいで変形処理をする場合には、音声の先読みを行って、残差図6(a)をバッファに蓄えておかなければならない。なお、図6では、窓関数として三角窓を用いたが、基準位置付近の波形の保存を重視する場合には、ハニング窓等

を用いるとよい。

【0026】ピッチ間隔変換の上記実施例は、波形の重ね合わせの手法によっているが、図7に示すように、基準位置から基準位置までの波形を伸縮することによってピッチの間隔を変換してもよい。また、最も簡単な方法としては、基準位置と基準位置の中間の波形を、ピッチを短くする場合には削除し、長くする場合には、0を挿入する方法によってもよい。処理音声は、変形された残差を合成フィルタに通すことによって作成する。

【0027】次にピッチ周期に対応する長さの波形を単位として定義される音声の成分として振幅（ピッチゲイン）について前処理する例を図3（e）、（f）に模式的に示す。図3（e）は入力音声に合成フィルタ11の逆フィルタをかけた残差信号である。音声は非定常な信号であるので、ピッチ周期に相当する時間遅れた波形の相関（ピッチゲイン）を1ピッチ波形ごとに正確に測ると、同じフレーム内でも相関値が微妙に変化していることがある。つまりピーク値がわずかに異なっている。このような場合にも、適応符号帳のモデルで十分に表現できない。そこで、図3（f）に示すように、ピッチゲインをフレーム内で一定になるように変形し、同一ピーク（振幅）すれば、適応符号帳による予測精度が上がり、その結果適応符号ベクトルに乗ずる重みの値を大きくとることができる。

【0028】この処理は、図4Bに示すように、ピッチゲイン分析部35でフレーム内のピッチゲインを正確に分析しながら、ピッチゲイン変換部36で変形処理を行う。この処理でも、ピッチゲイン分析部35での分析の際に前フレームの駆動音源ベクトルを用いると量子化レベルに応じた最適な処理を行うことができる。ピッチゲインの変換方法については、残差領域での各1ピッチ波形にある値を乗ずる方法などによる。この処理の場合には、前処理によって若干の品質劣化を伴うことがあるので、必要があれば復号化の過程で、前後のフレームの情報からピッチゲインがなめらかに変化するように補償処理をすることが望ましい。ただし、修復のための情報にビットを割り当てて、修復符号として特に伝送する必要性が生じることは少ないと考えられる。

【0029】次に、前記ピッチ周期に対応する長さの波形を単位として定義される音声の成分として、周波数スペクトルの位相特性について前処理する例を図3（g）、（h）に示す。図3（g）は、残差信号から1ピッチ波形を切り出した波形を模式的に示したものである。残差波形は一般に白色のパワースペクトルを持つが、位相特性に関しては非定常的に変化している。例えば、図3（g）の波形は、パワースペクトルを維持したままで図3（h）に示すように位相のみを変えることができる（様子を模式的に示した）。フレーム内で位相が変化している場合はもちろん、既に量子化した前フレームの駆動音源信号と位相が異なっても適応符号帳の

モデルで十分表現することができないため、品質の劣化となる。

【0030】そこで、図4Cに示すように位相分析部37において原音声の位相を1ピッチごとに分析しながら、位相変換部38において変形処理を行う。また、位相分析部37で、前フレームの駆動音源信号の位相も併せて分析しながら、前フレームの位相に合わせる等の最適な処理を行うと効果が大きい。なお、図3（h）は図3（g）の波形をパルスが急峻になるような波形に変形処理をしているが、この発明における変形では位相の変化は任意である。人間の聴覚特性は、位相情報の変化に対して鈍感であるので、この処理において極端な品質劣化が生じることは少ない。しかし、一般に位相が単調になると、再生音声がブザー音的になり、いわゆる「合成音的で自然性に欠ける音」になりやすい。そこで、伝送または記憶のためのビットに余裕がなければ補償処理をしなくても特に問題は生じないと考えられるが、修復のための情報にいくらかビットを割り当てるとより自然な再生音を得られる。

【0031】上述した3つの前処理は、全部を同時に行ってもよいし、任意のものを組み合わせて用いてもよい。より適応符号帳のモデルを満たすためには、適応符号帳が過去の駆動音源ベクトルのある周期で繰り返すように、これから符号化すべき波形も、ある位置から切り出した波形を、ある周期で繰り返した波形に変形するとよい。この場合にも、上記の各前処理の手法を併用できる。この処理の場合には、入力（リファレンス）音声極めて単調な波形になるため、いわゆる「合成音的で自然性に欠ける音」でも情報量が優先されるような応用分野で効果があると考えられる。しかし、ある程度の自然性を必要とする場合には、処理音声と原音声との変化分を適当なビット数で符号化して、修復符号として伝送する必要がある。

【0032】このほか、前述の g_a の値を大きくする直接的な前処理として、ダイナミックプログラミングの手法を用いて入力 x を変形してもよい。なお、この発明は、CELPだけでなく、適応符号帳のモデルに基づくすべての符号化方式に対して適応される。また、ピッチフィルタと呼ばれるピッチ周期をタップ位置とするフィルタによって音声の周期性を表現するタイプの符号化方式にも適用される。

【0033】

【発明の効果】以上述べたように、この発明により、適応符号帳のモデルによって音声の表現が容易になり、その結果適応符号ベクトルに乗算される重みの値（量子化値）を大きくとることができ、一層符号化による歪みを小さくすることができる。一方、変形処理を修復するための伝送または記憶する情報がないか、もしくはわずかで良いような前処理をすることにより、伝送または記憶するための情報量を増加させることなく、より高品質な

符号化を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の実施例の符号化方法の構成を示すブロック図。

【図 2】この発明の実施例の復号化方法の構成を示すブロック図。

【図 3】この発明における前処理の各種例を説明するための波形図。

【図 4】前処理部 3 1 の各種構成例を示すブロック図。

【図 5】ピッチ間隔を分析する一実施例において、ピッチ基準位置が決定される様子を模式的に示した図。

【図 6】ピッチ間隔を変換する一実施例を模式的に示し

た図。

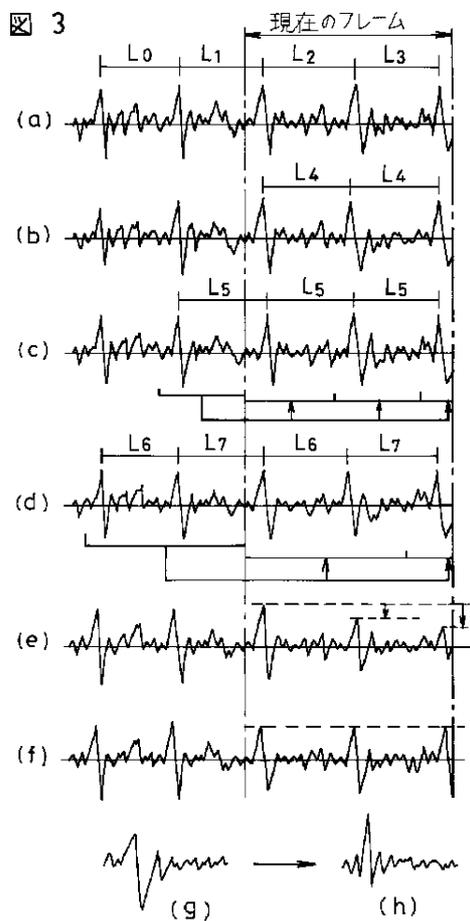
【図 7】ピッチ間隔を変換する一実施例において、基準位置から基準位置までの波形の変形方法の一例を模式的に示した図。

【図 8】符号駆動線形予測符号化法の符号化方法の一般的構成例を示すブロック図。

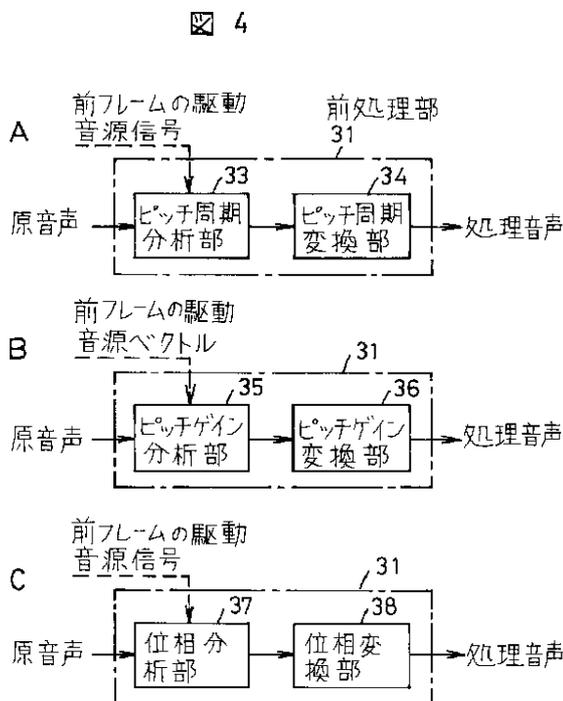
【図 9】符号駆動線形予測符号化法において、適応符号帳と雑音符号帳から再生音声候補が作られる様子を模式的に表した図。

【図 10】符号駆動線形予測符号化法の復号化方法の一般的構成例を示すブロック図。

【図 3】



【図 4】



【図 7】

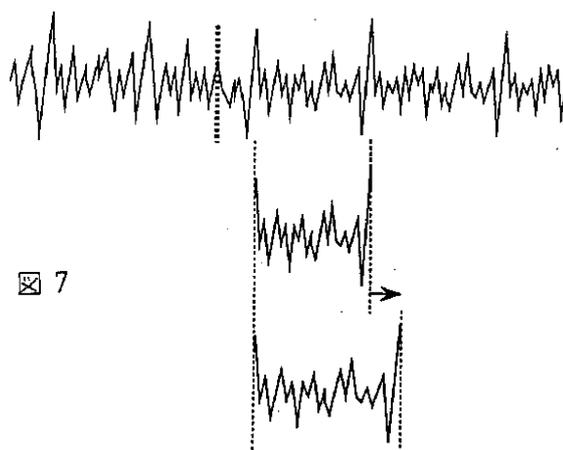


図 7

(7)

【図 1】

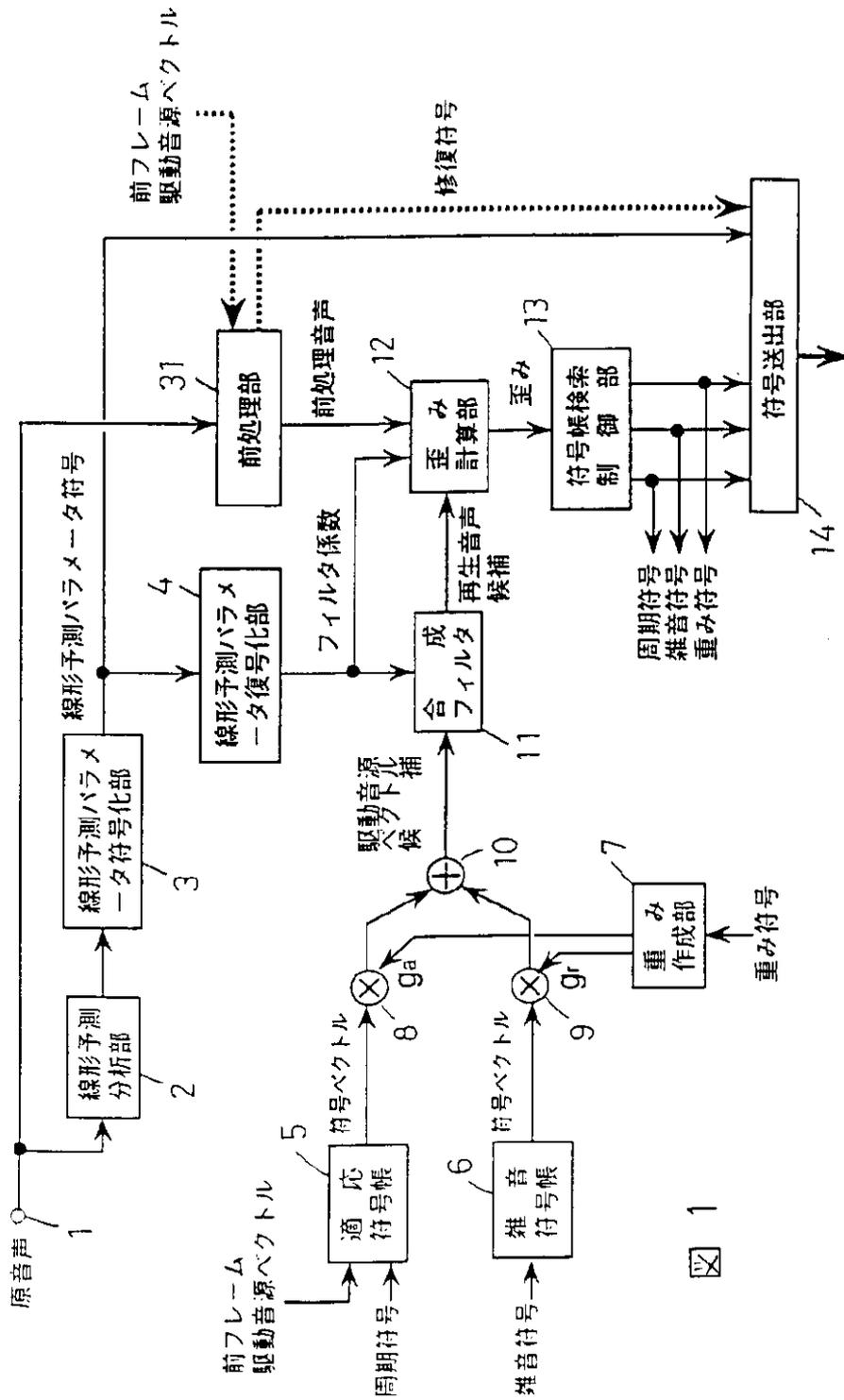


図 1

【図2】

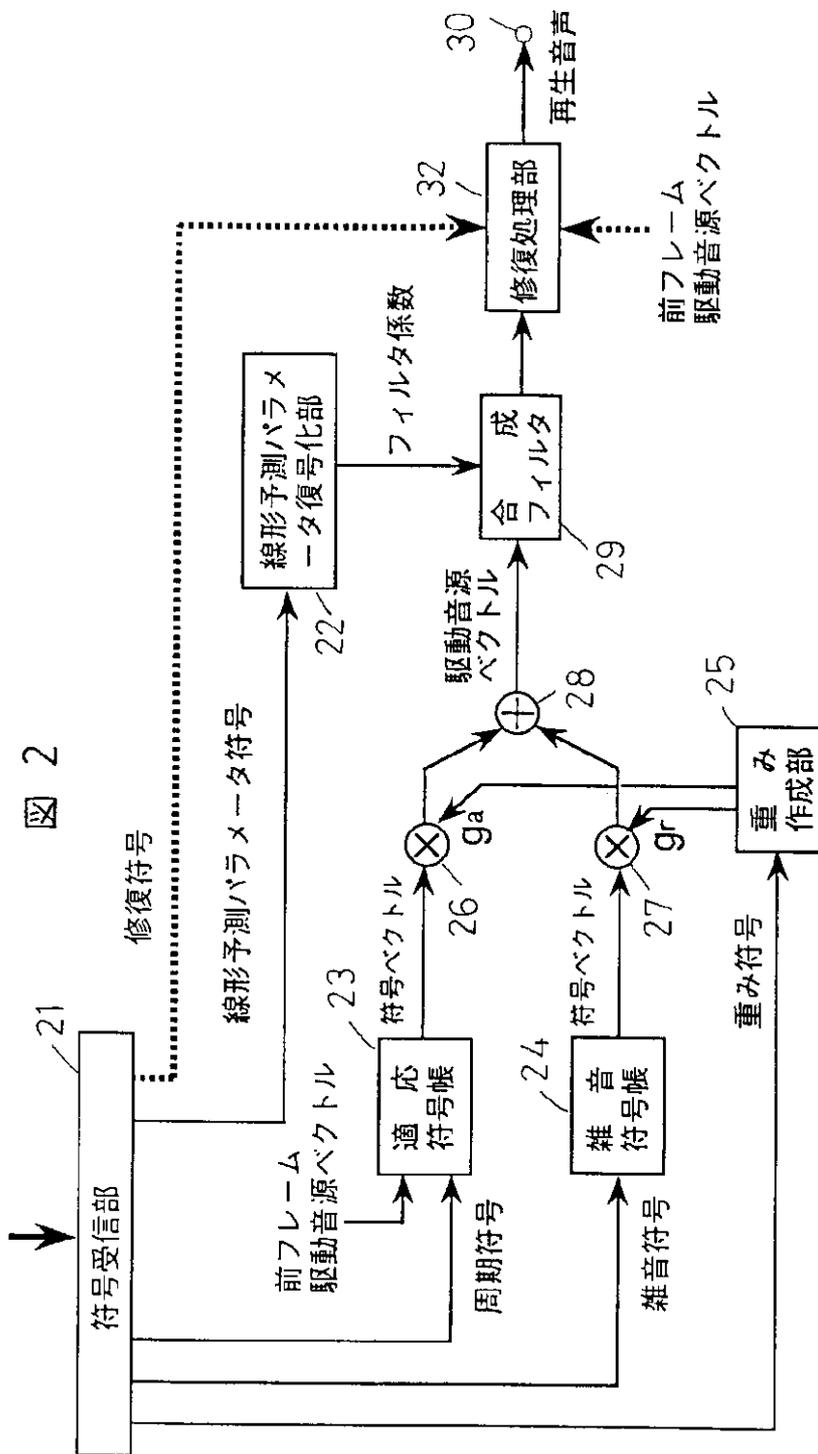
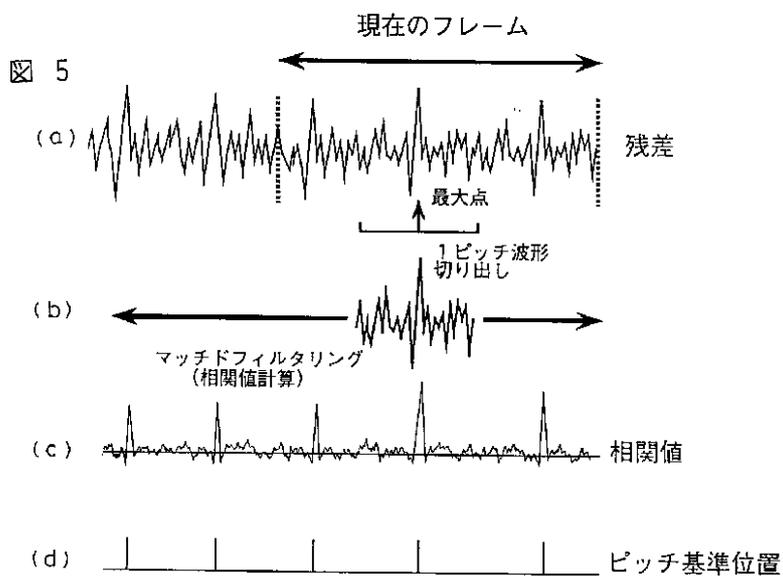
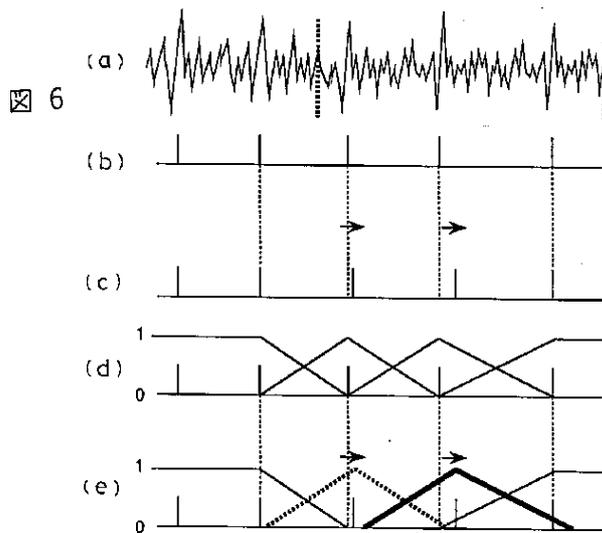


図 2

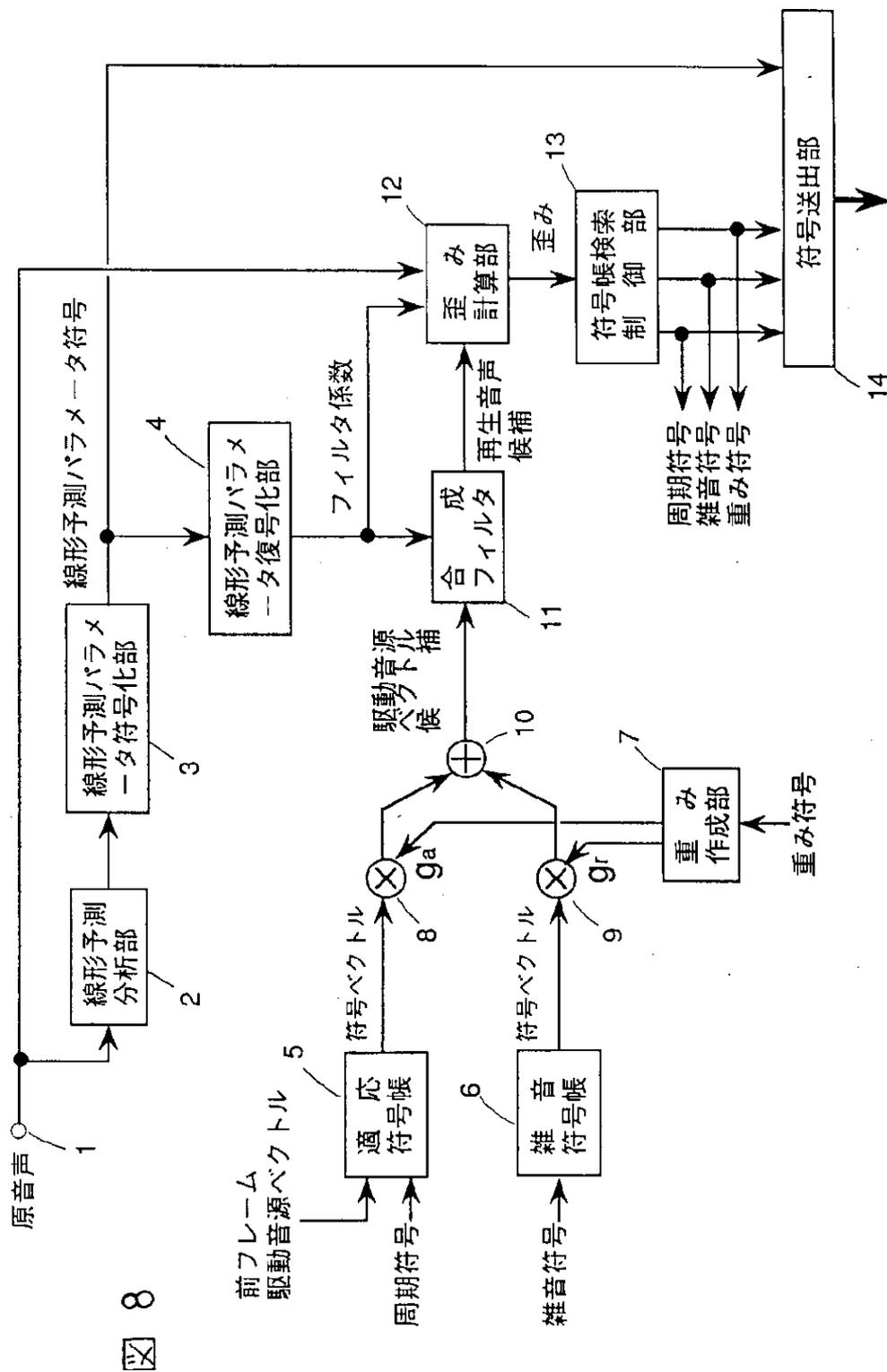
【図 5】



【図 6】



【図 8】



8

前フレーム
駆動音源ベクトル

周期符号

雑音符号

重み
作成部
重み符号

周期符号
雑音符号
重み符号

符号送出处

原音声

線形予測パラメータ符号

線形予測パラメータ符号化部

線形予測パラメータ符号

線形予測分析部

符号ベクトル

駆動音源候補

雑音符号

重み作成部

符号ベクトル

歪み計算部

合成フィルタ

再生音声候補

符号帳検索制御部

符号送出处

【図 9】

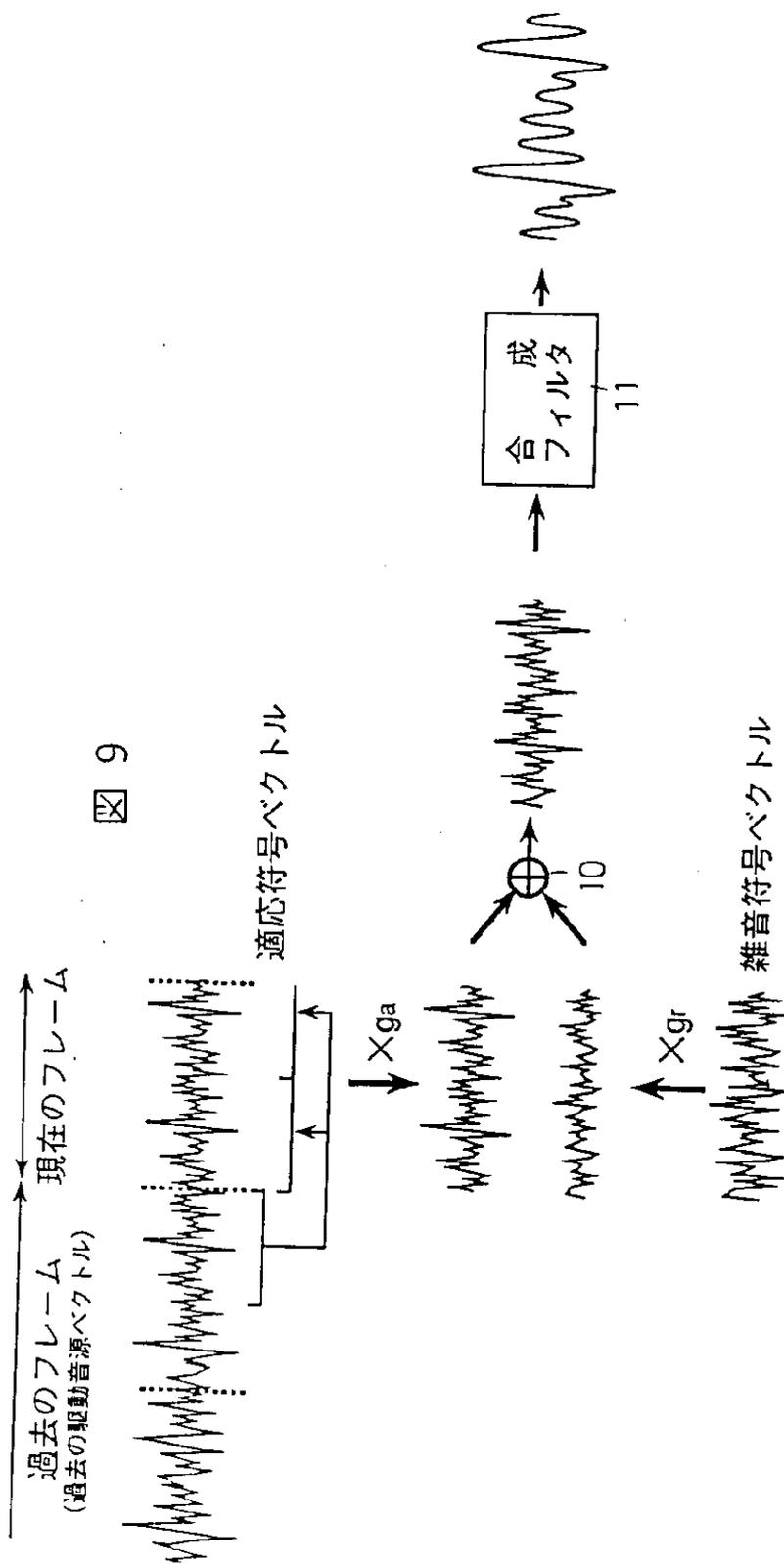


図 9

【図10】

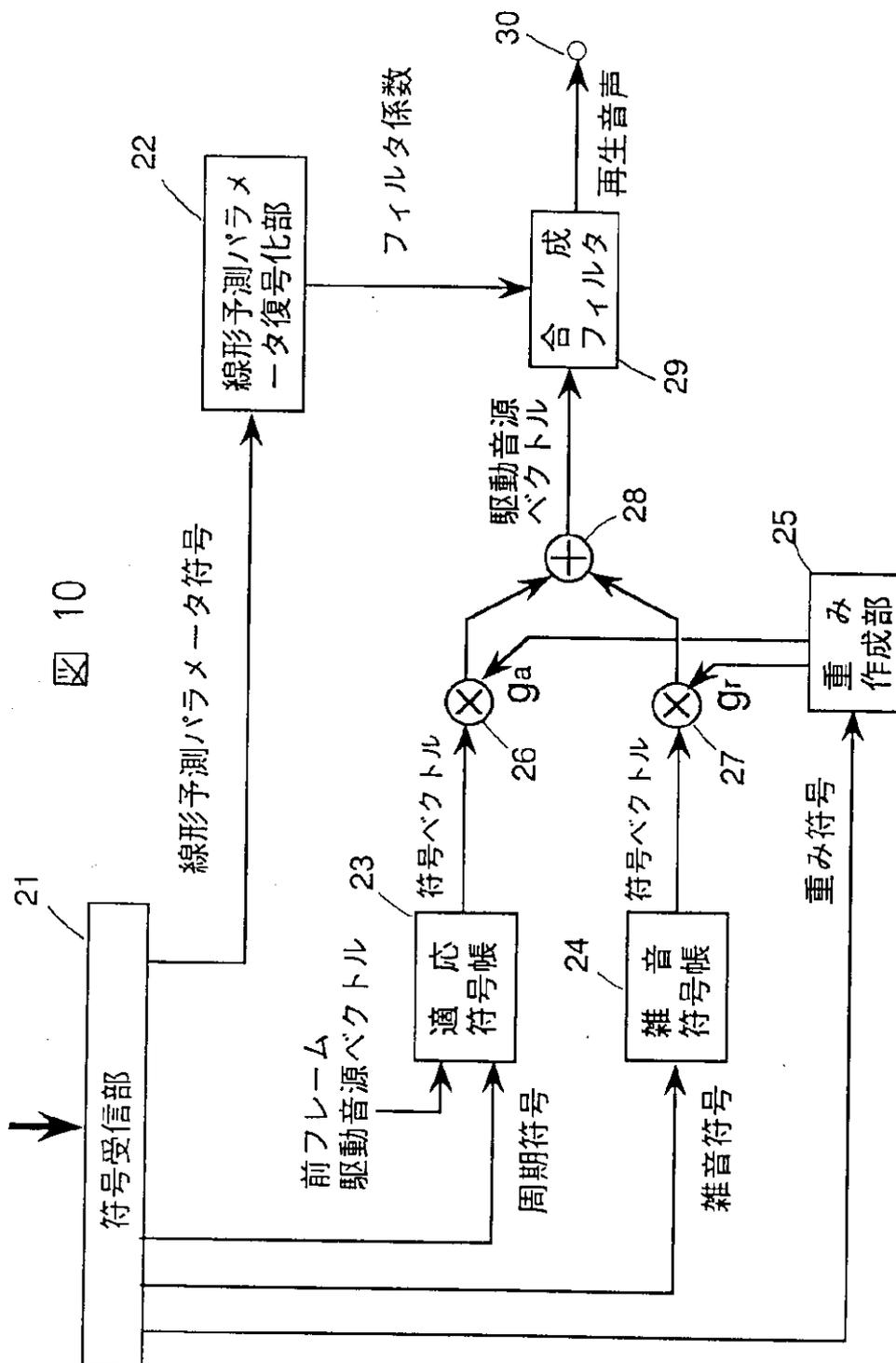


図 10

フロントページの続き

(56)参考文献 特開 昭59 - 61891 (J P , A)
特開 平 6 - 27996 (J P , A)
特開 平 3 - 119398 (J P , A)
特開 平 4 - 344699 (J P , A)
特開 昭61 - 150000 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B名)

G10L 19/08

G10L 19/12