

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報 ( B 2 )

(11)特許番号

特許第 3 3 3 5 6 0 5 号

( P 3 3 3 5 6 0 5 )

(45)発行日 平成14年10月21日(2002.10.21)

(24)登録日 平成14年8月2日(2002.8.2)

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

G 1 0 L 19/00  
11/00

G 1 0 L 9/18  
9/16

E  
M

請求項の数 7

(全 9 頁)

(21)出願番号 特願2000-68219(P2000-68219)  
(22)出願日 平成12年3月13日(2000.3.13)  
(65)公開番号 特開2001-255892(P2001-255892A)  
(43)公開日 平成13年9月21日(2001.9.21)  
審査請求日 平成12年11月22日(2000.11.22)

(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  
(72)発明者 守谷 健弘  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本  
電信電話株式会社内  
(72)発明者 岩上 直樹  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本  
電信電話株式会社内  
(72)発明者 神 明夫  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本  
電信電話株式会社内  
(74)代理人 100066153  
弁理士 草野 卓 (外1名)

審査官 山下 剛史

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ステレオ信号符号化方法

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ステレオの第 1 チャンネル信号と第 2 チャンネル信号のベクトル単位での和の信号ベクトル M と、差の信号ベクトル S を求め、これら和の信号ベクトル M と差の信号ベクトル S とを量子化誤差が小さくなるように形状符号化すると共に、上記和の信号ベクトル M および差の信号ベクトル S の各振幅情報を符号化する方法において、  
上記第 1 チャンネル信号ベクトルと第 2 チャンネル信号ベクトルの波形の類似度を求め、  
上記類似度が所定値より大きいかなかを判定し、  
上記類似度が大きいと判定されると、上記形状符号化において、上記差の信号ベクトル S の量子化誤差を軽視または無視し、上記和の信号ベクトル M の量子化誤差を主として最小化して形状符号化し、

2

かつ上記差の信号ベクトル S の振幅を小さくした符号化符号とする、

ことを特徴とするステレオ信号符号化方法。

【請求項 2】 上記和の信号ベクトル M および差の信号ベクトル S のそれぞれの平均振幅  $m$  および  $s$  を求め、

上記平均振幅  $m$  ,  $s$  で上記和の信号ベクトル M、差の信号ベクトル S をそれぞれ正規化し、その正規化された和の信号ベクトル M、差の信号ベクトル S に対し上記形状符号化を行うことを特徴とする請求項 1 記載のステレオ信号符号化方法。

10

【請求項 3】 上記形状符号化した後に、量子化誤差が最小になるように上記振幅情報の符号化符号を再調整することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のステレオ信号符号化方法。

【請求項 4】 上記和の信号ベクトルMおよび上記差の信号ベクトルSの各パワー  $M^2$  および  $S^2$  をそれぞれ求め、これらパワーの比  $M^2 / S^2$  を上記波形の類似度とすることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れかに記載のステレオ信号符号化方法。

【請求項 5】 上記第 1 チャンネル信号ベクトルと上記第 2 チャンネル信号ベクトルの内積をその原信号のエネルギーで正規化し、その値を上記波形の類似度とすることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れかに記載のステレオ信号符号化方法。

【請求項 6】 上記第 1 チャンネル信号および上記第 2 チャンネル信号をそれぞれ直交変換して、周波数領域の上記第 1 チャンネル信号ベクトルおよび上記第 2 チャンネル信号ベクトルを得ることを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れかに記載のステレオ信号符号化方法。

【請求項 7】 上記第 1 チャンネル信号と上記第 2 チャンネル信号との和信号と、差信号とを求め、これら和信号および差信号をそれぞれ直交変換して、周波数領域の上記和の信号ベクトルおよび上記差の信号ベクトルを得ることを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れかに記載のステレオ信号符号化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

$$M^{\wedge} = M / M$$

$$S^{\wedge} = S / S$$

$M^{\wedge}$  と  $S^{\wedge}$  を一括して、ベクトル  $V (= M^{\wedge}, S^{\wedge})$  を作り、ベクトル量子化部 15 でベクトル量子化する。すなわち符号帳 16 のなかから量子化ひずみ（量子化誤差又はベクトル間距離とも云う）D が最小となる再生ベクトル  $V_j (= M_j, S_j)$  を、歪計算、ベクトル選

$$D = M^2 M^{\wedge} - M_j^2 + S^2 S^{\wedge} - S_j^2 \quad (3)$$

つまりこの式 (3) を歪計算、ベクトル選択部 17 で計算して、量子化ひずみ D が最小になるように符号帳 16 から  $V_j$  を選択する。なお、j を決定したあとで、D をさらに小さくするために  $M$  と  $S$  を決定しなおすこともある。前記決定した j と、振幅符号化部 14 L, 14 R でそれぞれ求めた振幅符号  $M^{\wedge}, S^{\wedge}$  をマルチプレクサ 18 で多重化して符号化出力とする。

【0005】 なお念のために、この符号化出力を復号する復号器を図 8 を参照して説明する。入力端子 21 から多重化符号はデマルチプレクサ 22 で形状符号のインデックス j と、振幅符号  $M^{\wedge}$  と  $S^{\wedge}$  に分離され、インデックス j は逆量子化部 23 で符号帳からベクトル  $V_j (= M_j, S_j)$  が取出され、また逆量子化部 24 M, 24 S でそれぞれ  $M^{\wedge}, S^{\wedge}$  が振幅値  $M, S$  に逆量子化され、逆正規化部 25 M, 25 S でそれぞれ  $M_j, S_j$  に対し、 $M, S$  が乗算され、これら乗算値  $M M_j$  と  $S S_j$  が和差逆変換部 26 でその和  $M M_j + S S_j = L$  と差  $M M_j - S S_j$

$$D^{\wedge} = M^{2r} M^{\wedge} - M_j^{2r} + S^{2r} S^{\wedge} - S_j^{2r} \quad (4)$$

\* 【発明の属する技術分野】 この発明は楽音や音声信号などの 2 チャンネルステレオ信号を、和の信号と差の信号に変換してできるだけ少ない情報量でデジタル符号化するステレオ信号符号化方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 ステレオ信号の多くは、右と左の信号が類似しており、独立していることは少ない。そこで和の信号のパワーは差の信号のパワーより大きく、これにあわせた情報割り当てや量子化を行うことで量子化ひずみを小さくできる。図 7 に従来のステレオ信号の符号化方法を示す。入力端子 11 L, 11 R よりのデジタル化されたステレオの左信号 L、右信号 R は和差変換部 12 で和信号ベクトル  $M (= L + R)$  と差信号ベクトル  $S (= L - R)$  に変換し、振幅符号化部 13 L, 13 R でそれぞれ和信号ベクトル M、差信号ベクトル S の各パワーを求め、その各パワーの平方根を量子化して振幅符号  $M^{\wedge}, S^{\wedge}$  を求め、これら  $M^{\wedge}, S^{\wedge}$  をそれぞれ逆量子化して平均振幅値  $M, S$  を求め、これら平均振幅値  $M, S$  で和信号ベクトル M、差信号ベクトル S を正規化部 14 L, 14 R において割ることで、正規化し、正規化和信号ベクトル  $M^{\wedge}$ 、正規化差信号ベクトル  $S^{\wedge}$  を作る。すなわち次式を計算する。

【0003】

$$(1)$$

$$(2)$$

択部 17 により選択し、その選択した再生ベクトル  $V_j$  のインデックス j を波形符号とする。

【0004】 このときの量子化する情報量（ビット数）が十分大きいときには  $M^{\wedge}, S^{\wedge}$  両方のひずみ D は次のようになる。

$$(3)$$

= R が計算されて左信号ベクトル L と右信号ベクトル R との再生信号が得られる。

【0006】 先に述べたように形状符号のインデックス j を決定すると、S の量子化ひずみを求める際の重み  $S$  が小さいために選択された S そのものの値も小さくなる場合があり、左右の差の小さい信号が再生され、ステレオ感が損なわれる。また差信号の量子化ひずみが著しく小さくなくても、全体としての量子化ひずみ D が小さいベクトル  $V_j (= M_j, S_j)$  を決定する必要から実際の  $S^{\wedge}$  と大きく異なる、 $S_j$  を選択してしまうことがあり、この場合は、量子化雑音が大きくなる。そこで、量子化ひずみ D の計算に用いる重み付け係数を  $S, M$  ではなく、これらに対し、1 以下の定数（たとえば 0.7）の r をべき乗した値  $M^r$  と  $S^r$  を使い、 $M^r$  と  $S^r$  との差が  $M$  と  $S$  との差より小さくしていた。

【0007】

10

20

\*

30

40

しかし、量子化にわりあてる情報（ビット数）が少ない場合は、式（４）のようにすると、和の信号、差の信号ともに量子化雑音が大きくなり、品質が低下した。

【 0 0 0 8 】

【 発明が解決しようとする課題 】 この発明の目的は、ステレオ信号の二つのチャンネルの信号が非常に似ている場合には情報量が少なくても、再生信号の品質の低下を抑える符号化方法を提供することである。

【 0 0 0 9 】

【 課題を解決するための手段 】 この発明によればステレオ信号の第 1 チャンネル信号と第 2 チャンネル信号とが非常に類似しているとき、または情報量が少なくなるときに、適応的に第 1、第 2 チャンネルの和の信号のみを強調し、第 1、第 2 チャンネルの差の信号を抑えることで、ステレオ感のバランスを考慮した総合的な品質の改善を行う。

【 0 0 1 0 】

$$M^{\wedge} = M / m$$

$$S^{\wedge} = S / s$$

さらに  $M^{\wedge}$  と  $S^{\wedge}$  を一括して、ベクトル  $V (= M^{\wedge}, S^{\wedge})$  を作り、ベクトル量子化部 1 5 で量子化ひずみ  $D$  が最小となるように再生ベクトル  $V_j (= M_j, S_j)$  を選択する。ここまでの処理の枠組みは従来の符号器と同じである。この実施例では、再生ベクトルを選択する時の距離尺度、つまり量子化ひずみ  $D$  を適応的に制御する。この処理は判定、重み算出、振幅符号変更の 3 つのステップから構成する。最も単純な判定例としてはこのときの量子化する情報量（ビット数）が十分大

重み係数：

$$m = m^r, s = s^r$$

振幅符号：

$$\wedge M = m, \wedge S = s$$

とする。

【 0 0 1 3 】 また、反対に  $m^2 / s^2 < T$  のときは差信号ベクトルの量子化ひずみに対する重みを 0 とす

重み係数：

$$m = m, s = 0$$

振幅符号：

$$\wedge M = m, \wedge S = 0$$

とする。

【 0 0 1 4 】 つまり図 1 において、判定部 3 1 に振幅符号化部 1 3 L, 1 3 R よりそれぞれ平均振幅  $m, s$  を入力して、 $m^2, s^2$  を計算し、その比  $m^2 / s^2$  が所定値  $T$  以上か否かを判定する。  $T$  としては 1.5 程度、またはそれ以上の値、 3 ~ 5 がよいことが実験的に確認されたが、対象情報、割当てビット数などにより好ましい値が決められる。  $m^2 / s^2 > T$  と判定されると、重み算出部 3 2 で入力された平均振幅

$$m, s \text{ を } r \text{ のべき乗した値 } m = m^r, s = s^r \text{ を算出し、これらベクトル量子化部 1 5 へ供給}$$

$$D = m^2 M^{\wedge} - M_j^2 + s^2 S^{\wedge} - S_j^2 \quad (11)$$

\* 【 発明の実施の形態 】 図 1 はこの発明の実施例を適用した符号器を示し、図 7 と対応する部分に同一符号を付けてある。以下においては 1 フレームについての処理を説明する。なお 1 フレームは例えば 20 ~ 30 mS、1024 サンプルであり、ベクトル量子化は 1 フレームを分割して、10 ~ 20 サンプル程度のベクトルについて行われる。

【 0 0 1 1 】 入力された左信号  $L$ 、左信号は和差変換部 1 2 で和信号ベクトル  $M (= L + R)$  と差信号ベクトル  $S (= L - R)$  に変換され、振幅符号化部 1 3 L, 1 3 R で、 $M$  と  $S$  の各パワーをそれぞれ求め、その平方根を量子化し、更に逆量子化後の平方根値、つまり平均振幅値  $m, s$  を求め、これら  $m, s$  で  $M$  と  $S$  を正規化部 1 4 L, 1 4 R において割ることで、正規化し、以下のように  $M^{\wedge}$  と  $S^{\wedge}$  を作る。

【 0 0 1 2 】

$$(5)$$

$$(6)$$

大きく、例えば各サンプル当り 2 ビット以上であり、 $M$  と  $S$  のエネルギー差が一定値  $T$  より小さいとき、すなわち  $m^2 / s^2 < T$  のときには、ベクトル量子化のひずみ  $D$  の計算に用いる重み係数  $m$  と  $s$  として、1 以下の定数（たとえば 0.7）の  $r$  を使って、 $m^r$  と  $s^r$  を使う。また出力する振幅符号  $\wedge M$  と  $\wedge S$  は正規化部 1 4 L, 1 4 R で用いた平均振幅  $m, s$  をそのまま用いる。すなわち

$$(7)$$

$$(8)$$

る。同時に出力する振幅符号  $\wedge S$  も 0 とする。すなわち、

$$(9)$$

$$(10)$$

し、また振幅符号変更部 3 3 において、 $m, s$  の量子化符号を振幅符号  $\wedge M, \wedge S$  として出力する。一方、判定部 3 1 で  $m^2 / s^2 < T$  と判定されると、重み算出部 3 2 で、 $m = m, s = 0$  としてベクトル量子化部 1 5 へ供給し、振幅符号変更部 3 3 において、 $m$  の量子化符号を振幅符号  $\wedge M$  とし、振幅符号  $\wedge S = 0$  として出力する。ベクトル量子化部 1 5 では入力された重み係数  $m, s$  を用いて量子化ひずみ  $D$  を次式により計算してひずみ  $D$  が最小となる再生ベクトル  $V (= M_j, S_j)$  を求める。

【 0 0 1 5 】

$$(11)$$

このように  $m^2 / s^2 < T$ 、つまり左信号ベクトルと右信号ベクトルの波形類似度が所定値以下であれば、この実施例ではひずみDの計算の重み係数として式(7)の値が用いられ、和成分の重み係数と差成分の重み係数との差が緩和され、差成分の重み係数が小さいために、S そのものが小さくなり、左右の差の小さい信号が再生され、ステレオ感がなくなるおそれがない。なお  $m^2 / s^2 < T$  の場合は、 $m = m$ 、 $s = s$  としてもよい。

【0016】この実施例で重要なことは  $m^2 / s^2$  T の場合、つまり左信号ベクトルと右信号ベクトルの波形類似度が所定値以上であれば、量子化ひずみDの計算に用いる重み係数として式(9)が用いられ、式(11)中の右辺2項目、つまり差信号ベクトルS<sup>^</sup>に対する量子化歪(量子化誤差)を0として無視し、和信号ベクトルM<sup>^</sup>に対する量子化歪(量子化誤差)のみを最小化するように符号化され、ステレオ感はなくなるが、差信号ベクトルS<sup>^</sup>と全く異なるベクトルS<sub>j</sub>が選択され、大きな量子化雑音が発生するようなおそれはない。

【0017】上記実施例では左信号ベクトルと右信号ベクトルの波形類似度が所定値以上であれば、つまり  $m^2 / s^2 > T$  であれば差信号ベクトルS<sup>^</sup>に対する量子化ひずみ計算の重み係数  $s$  を0とし、差信号ベクトルS<sup>^</sup>に対する量子化ひずみを無視したが、この量子化ひずみを  $m^2 / s^2$  が大きくなるに従って大きく軽視するようにしてもよい。例えば図2Aに示すように、 $m^2 / s^2$  が1以下では、 $r = 0.7$ 程度の1以下の一定値とし、1を超えるとrが比較的急に増加し、1.5程度で $r = 1$ とし、3程度で $r = 4$ とする。この場合は  $m^2 / s^2$  が大きくなる程  $m = m^r$  と  $s = s^r$  との差が著しく大きくなりそれだけM<sup>^</sup>に対する量子化ひずみが重要視され、S<sup>^</sup>に対する量子化ひずみが軽視され、逐にはS<sup>^</sup>に対する量子化ひずみは実質的には無視される状態になる。\*

$$D = m M^{\wedge} - \wedge_m M_j \quad ^2 + \quad s S^{\wedge} - \wedge_s S_j \quad ^2 \quad (12)$$

となり、これを最小とする  $\wedge_m$ 、 $\wedge_s$  は、上記式の両辺を  $\wedge_m$ 、 $\wedge_s$  で偏微分した結果を0として、以下のように決定できる。ただしTはベクトルの転置で、

$$\wedge_m = (M^{\wedge T} M / M \quad ^2) \quad m \quad (13)$$

$$\wedge_s = (S^{\wedge T} S / S \quad ^2) \quad s \quad (14)$$

図3中の振幅再計算符号化部36に、逆量子化部37で量子化インデックスjを逆量子化部37で符号帳16を参照して再生したV<sub>j</sub>(=M<sub>j</sub>、S<sub>j</sub>)と、正規化部14L、14RからのM<sup>^</sup>、S<sup>^</sup>と、振幅符号化部13L、13Rからの  $m$ 、 $s$  を入力して、式(13)、式(14)を計算し、その結果  $\wedge_m$ 、 $\wedge_s$  を符号化して振幅符号  $\wedge_m$ 、 $\wedge_s$  として出力する。

【0023】ベクトル量子化(形状符号化)のインデックスjを決定した後で振幅を決めなおす処理自体はすでに知られている。この発明の形状符号化における量子化

\*【0018】この場合は図3に図1に対応する部分に同一符号を付けて示すように演算部35で  $m^2 / s^2$  の演算を行い、重み算出部32で、予め用意した図2Aに示す特性のテーブルを  $m^2 / s^2$  により参照して、rを求め、そのrで  $m = m^r$ 、 $m s = s^r$  を演算すればよい。図2A中に破線で示すように  $m^2 / s^2$  が1以下で  $m^2 / s^2$  が小さくなるに従ってrが小さくなるようにしてもよい。

【0019】図2Bに示すように  $m^2 / s^2$  がT(例えば1.5)以下で $r = 0.7$ などの1以下の一定とし、 $m^2 / s^2$  がT以上で $r = 4$ などの比較的大きな一定値としてもよい。この場合も左信号ベクトルと右信号ベクトルの波形類似度が所定値以上であれば、 $m^2 / s^2 > T$  となり、 $r = 4$  となり、 $m = m^4$ 、 $s = s^4$  となり、M<sup>^</sup>に対する量子化ひずみに対し、S<sup>^</sup>に対する量子化ひずみは0とされないが、著しく軽視され、V(=M<sup>^</sup>、S<sup>^</sup>)のベクトル量子化は主としてM<sup>^</sup>に対する量子化ひずみが最小となるようにして求まる。

【0020】なお、重み係数のrを図2Aでは  $m^2 / s^2$  の連続関数とした場合であり、図2Bは階段関数とした場合である。このように、重み係数  $m$ 、 $s$  を決定した場合は、出力する振幅符号の  $\wedge_s$  として  $s$  を符号化したものを用いると復号器で良好な再生をすることができない。つまりrが大きい程、 $\wedge_s$  を小さくする必要がある。このようにS<sup>^</sup>に対する量子化ひずみを軽視した場合における振幅符号  $\wedge_s$  の調整は次のようにすればよい。

【0021】振幅符号  $\wedge_m$ 、 $\wedge_s$  を形状符号化、即ちV(=M<sup>^</sup>、S<sup>^</sup>)に対するベクトル量子化の結果を使って、出力する振幅符号  $\wedge_m$ 、 $\wedge_s$  を、ベクトル量子化ひずみ分が最小となるように再計算する。量子化ひずみDを書き換えると

A<sup>T</sup>BはAとBの内積で、 $A^2 = A^T A$ である。

【0022】

ひずみDの計算における重み係数の変更と、この振幅再調整と組み合わせると、重み係数が小さく与えられたS<sup>^</sup>に対するひずみが大きく、ベクトルの方向を含めたS<sup>^</sup>とSの差が大きいため、これの内積S<sup>^T</sup>Sは小さくなり、式(14)で求まる差信号ベクトルの振幅  $\wedge_s$  の値は自動的に0に近くなり、Mの成分の利得がひずみ最小基準で最適化される。

【0024】上述においては左信号ベクトルLと右信号ベクトルRとの波形の類似度としてパワー比  $m^2 / s^2$  を求めたが、左信号ベクトルLと右信号ベクトルR

との内積を原信号のエネルギーで正規化した値  $L^T R / (|L|^2 + |R|^2)$  を用いてもよい。この値が大きい程、波形類似度が大きいことになる。更に上述の各例で求めた符号化出力  $j, \hat{M}, \hat{S}$  を図 8 に示した従来の復号器に入力すれば、ステレオ信号再生することができることは容易に理解されよう。

【0025】上述した符号化の処理手順を図 4 に示す、左信号 L、右信号 R をフレーム単位に分割し (S1)、和信号ベクトル M と差信号ベクトル S を生成し (S2)、M の平均振幅  $m$ 、S の平均振幅  $s$  を求め (S3)、 $m, s$  で M, S をそれぞれ正規化して、正規化和信号ベクトル  $M^{\wedge}$ 、正規化差信号ベクトル  $S^{\wedge}$  を作り (S4)、左信号ベクトル L と右信号ベクトル R の波形類似度をパワー比  $m^2 / s^2$  又は正規化内積  $L^T R / (|L|^2 + |R|^2)$  により求め (S5)、この類似度が所定値以上か否かを調べ (S6)、所定値以上であれば、 $S^{\wedge}$  に対する量子化ひずみの計算における重み係数を小とする (S7)。次に  $M^{\wedge}, S^{\wedge}$  をベクトル量子化してインデックス  $j$  を求め (S8)、必要に応じて  $m, s$  を再計算してその結果を振幅符号化して  $\hat{M}, \hat{S}$  を求め (S9)、 $j, \hat{M}, \hat{S}$  を符号化出力とする (S10)。

【0026】なお左信号と右信号との和信号、差信号を予め作った後、フレーム分割し、更にベクトル単位でステップ S3 以後を実行してもよい。上述ではステレオ信号を時間領域のベクトルを量子化したが、周波数領域に変換したベクトルを用いてもよい。その実施例を図 5 に、図 3 と対応する部分に同一符号を付けて示す。入力端子 11L, 11R より左信号、右信号はそれぞれ直交変換部 41L, 41R で離散コサイン変換などにより周波数領域の係数に変換され、これら周波数領域の係数は和差変換部 12 で周波数領域の和係数ベクトル M と差係数ベクトル S とに変換される。これら和係数ベクトル M、差係数ベクトル S はそれぞれスペクトル概形計算部 42L, 42R でそれぞれ、例えば小帯域ごとの代表振幅よりなるスケールファクタがスペクトル概形 (包絡) として求められ、かつこれらの和係数ベクトル M、差係数ベクトル S の各平均振幅を求め、これら平均振幅およびスペクトル包絡  $E_M, E_S$  により、和係数ベクトル M、差係数ベクトル S がスペクトル包絡正規化部 43L, 43R でそれぞれ割算されて正規化され、 $M / E_M = M^{\wedge}, S / E_S = S^{\wedge}$  が求められる。

【0027】またスペクトル包絡  $E_M, E_S$  は演算部 35 に入力され  $E_M^2 / E_S^2$  が演算され、その演算結果に応じて重み算出部 32 で先に述べたと同様な手法の何れかにより、重み係数  $E_M, E_S$  が算出され、これらがベクトル量子化部 15 へ供給され、 $M^{\wedge}, S^{\wedge}$  がベクトル量子化され、インデックス  $j$  が出力される。インデックス  $j$  は逆量子化部 37 で逆量子化され、その逆量子化ベクトル  $V_j (= M_j, S_j)$  と  $M^{\wedge}, S^{\wedge}$  と、E

$M, E_S$  とが振幅再計算符号化部 36 に入力され、スペクトル包絡  $E_M, E_S$  が再計算され、その結果が符号化され、 $E^{\wedge}_M, E^{\wedge}_S$  として出力される。

【0028】なお図 5 において左信号 L と右信号 R とを和信号と差信号とに変換し、これら和信号、差信号をそれぞれ直交変換して周波数領域の係数とされ、これらを分割して和係数ベクトル M、差係数ベクトル S としてもよい。上述では形状符号化にベクトル量子化を用い、その重み係数を制御して、量子化ひずみを制御したが、ベクトル M, S に対し、適応ビット割当て量子化におけるビット割当てを、左信号ベクトルと右信号ベクトルの類似度に応じて制御してもよい。例えば図 6 に示すように、正規化された和ベクトル  $M^{\wedge}$ 、差ベクトル  $S^{\wedge}$  はそれぞれ量子化部 45M, 45S に入力される。一方、平均振幅値  $m, s$  は判定部 31 に入力され、パワー比  $m^2 / s^2$  が T 以上か否かが判定され、T 以下であればビット割当て部 46 で  $\log_2 m, \log_2 s$  が計算され、これらの計算結果に応じたビット割当て情報  $I_{bm}, I_{bs}$  が量子化部 45M, 45S にそれぞれ供給され、量子化部 45M, 45S ではその入力されたビット割当て情報  $I_{bm}, I_{bs}$  の符号化ビット数となるように、 $M^{\wedge}, S^{\wedge}$  をそれぞれ 1 サンプルごとのスカラー量子化、あるいはベクトル量子化され、それぞれの形状符号がマルチプレクサ 18 へ出力される。なお  $I_{bm} + I_{bs}$  は一定値  $I_b$  とされる。

【0029】判定部 31 の判定結果が T 以上であれば、ビット割当て部 46 は  $I_{bm} = I_b$  とし、つまり全ビットを量子化部 45M に割当て、量子化部 45S にはビットを割当てない、従って  $S^{\wedge}$  は量子化されず量子化部 45S の出力がゼロとなる。振幅符号変更部 33 では、 $m^2 / s^2$  が T 以上か否かに応じて、図 1 で説明したように振幅符号が変更されて  $\hat{M}, \hat{S}$  が出力される。この適応ビット割当て量子化においても、和ベクトル M と差ベクトル S との波形類似度に応じて、類似度が高い程、量子化部 45S に割当てるビット数が少なくなるようにしてもよい。この場合、量子化部 45S に対するビット割当てが少ない程、振幅符号  $\hat{S}$  の再生振幅が小さくなるように振幅符号  $\hat{M}, \hat{S}$  を再調整するとよい。

【0030】上述の何れの形状符号化においても聴覚的に最良な再生信号が得られるように、例えば符号帳の各ベクトル  $M_j, S_j$  を聴覚的に変形したものをを用いるなど聴覚重み付け量子化をしてもよい。また上述でもステレオ信号の左信号と右信号の符号化にこの発明を適用したがステレオ信号の前方信号と後方信号などの符号化にも適用できる。

【0031】  
【発明の効果】以上述べたようにこの発明によればステレオ信号の第 1 チャネル信号と第 2 チャネル信号とが著しく類似している場合には差信号の量子化ひずみを軽視

又は無視し、主として和信号の量子化ひずみが小さくなるように、形状符号化することにより、情報量が少ない場合でも、量子化雑音を小さく、品質劣化を抑えることができる。この場合ステレオ感はなくなるが左右信号が類似しており、もともとステレオ感はほとんど貢献していないので実害がない。なお、左右信号が類似していないときにはこの発明は自動的に作用しないので、ステレオ感と雑音感のバランスをとった設定に影響はない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の第 1 の実施例を適用したステレオ符号化器の機能構成を示すブロック図。

【図 2】重み付け係数を制御するパラメータの関数例を示す図。

【図 3】振幅符号を再調整する場合のこの発明の実施例におけるステレオ符号化器の機能構成を示すブロック図。

【図 4】この発明方法の処理手順の例を示す流れ図。

【図 5】周波数領域に変換して符号化する場合にこの発明の実施例におけるステレオ符号化器の機能構成を示すブロック図。

【図 6】適応情報割当符号化をこの発明に適用した実施例におけるステレオ符号化器の機能構成を示すブロック図。

【図 7】従来のステレオ符号化器を示すブロック図。

【図 8】従来のステレオ復号器を示すブロック図。

【図 1】

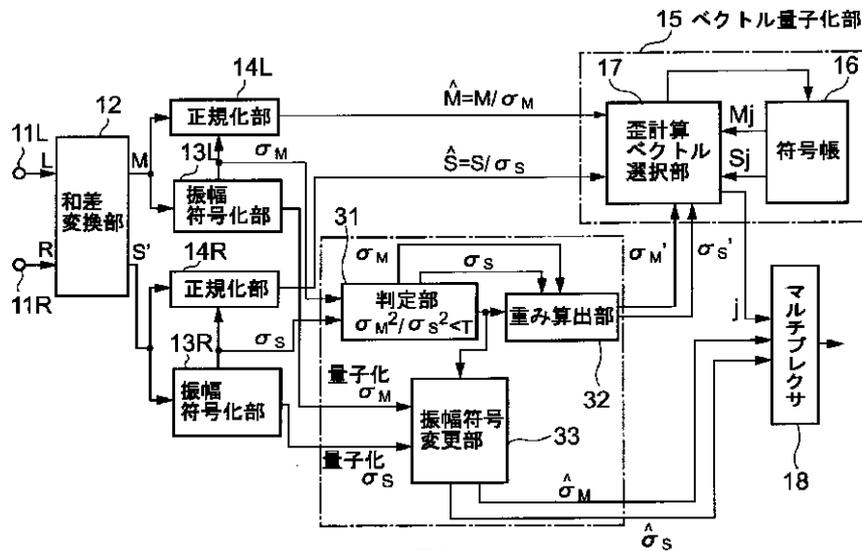


図 1

【図 2】

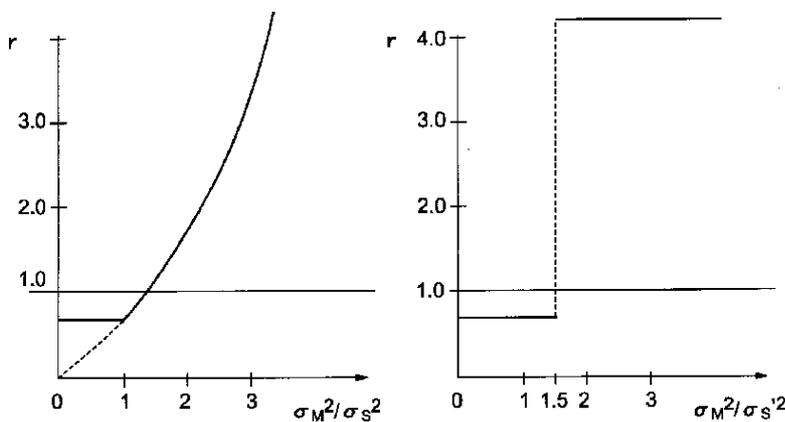


図2A

図2B

【図 3】

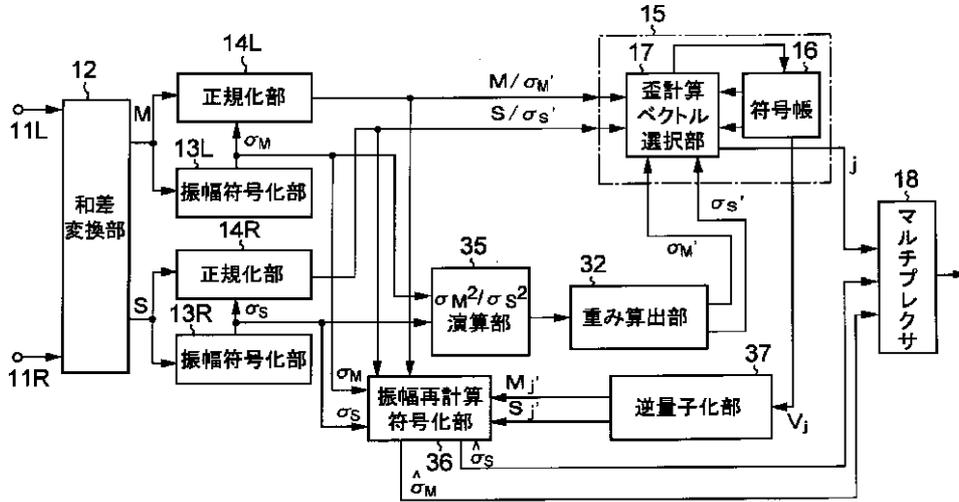


図 3

【図 4】

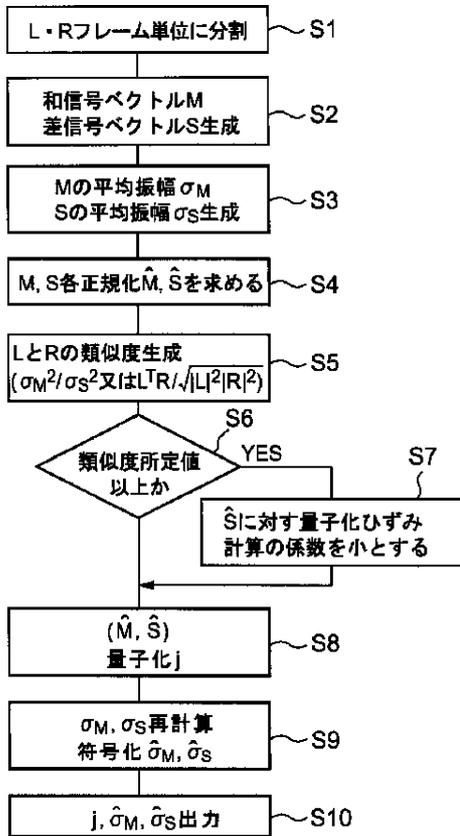


図 4

【図 5】

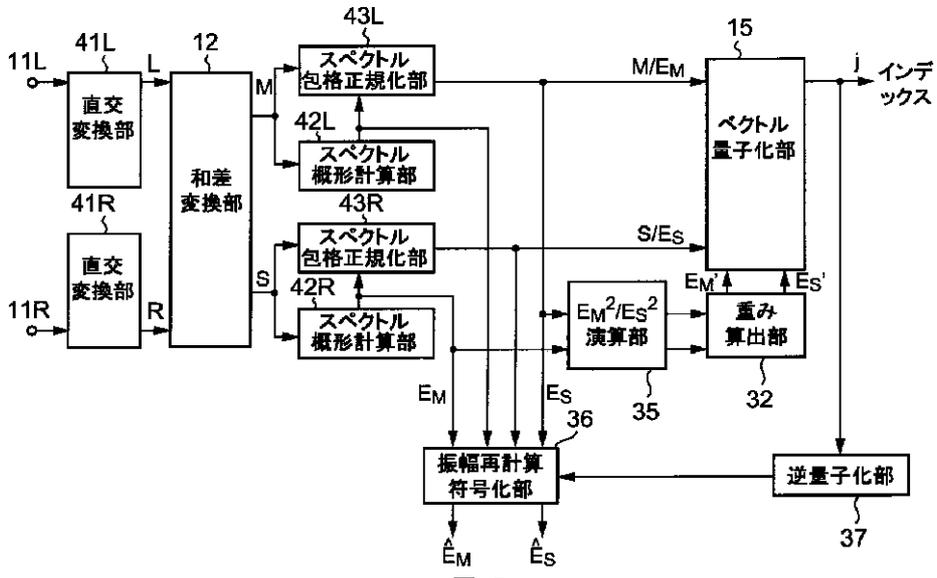


図 5

【図 6】

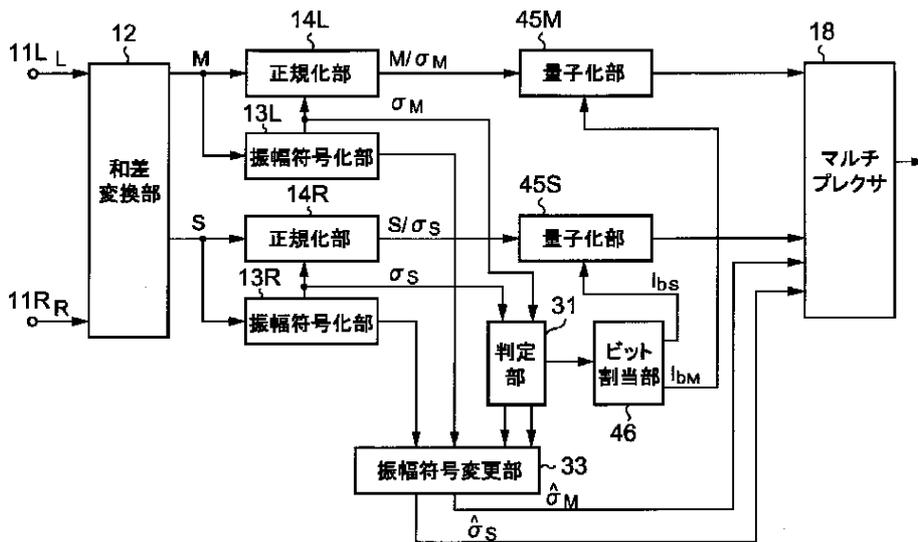


図 6

【図 7】

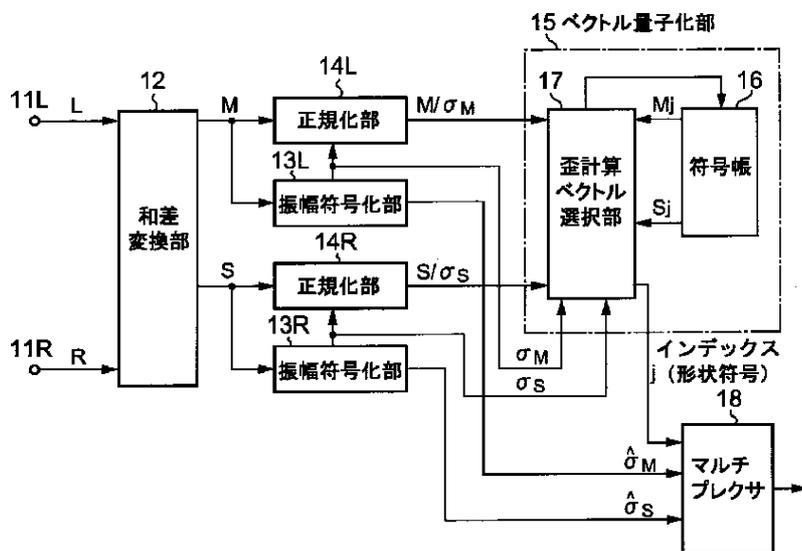


図 7

【図 8】

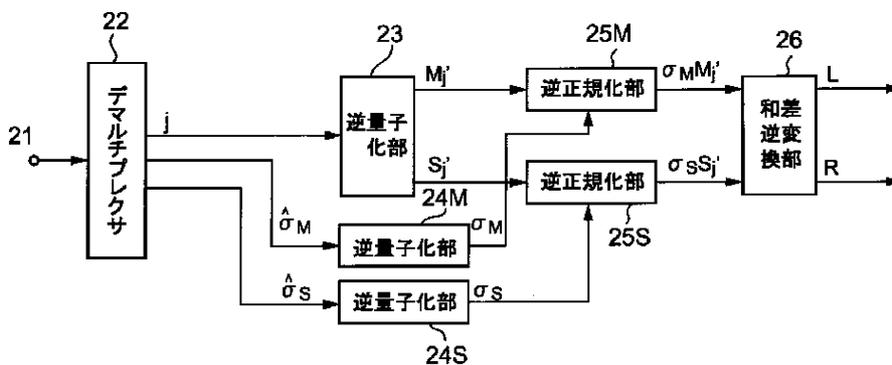


図 8

フロントページの続き

(72)発明者 森 岳至  
 東京都千代田区大手町二丁目3番1号  
 日本電信電話株式会社内

(56)参考文献 特開 昭62-76938 (JP, A)  
 特開 平6-29859 (JP, A)  
 特開 平6-75590 (JP, A)  
 特開 平11-317672 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

G10L 19/00 - 19/14  
 H03M 7/30  
 H04B 14/04  
 H04S 1/00