

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4714075号
(P4714075)

(45) 発行日 平成23年6月29日(2011.6.29)

(24) 登録日 平成23年4月1日(2011.4.1)

(51) Int.Cl. F I
G 1 O L 19/00 (2006.01) G 1 O L 19/00 2 1 3
 G 1 O L 19/00 2 2 O B

請求項の数 29 (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2006-132922 (P2006-132922)	(73) 特許権者	000004226
(22) 出願日	平成18年5月11日(2006.5.11)		日本電信電話株式会社
(65) 公開番号	特開2007-304346 (P2007-304346A)		東京都千代田区大手町二丁目3番1号
(43) 公開日	平成19年11月22日(2007.11.22)	(74) 代理人	100121706
審査請求日	平成20年8月4日(2008.8.4)		弁理士 中尾 直樹
		(74) 代理人	100066153
			弁理士 草野 卓
		(74) 代理人	100128705
			弁理士 中村 幸雄
		(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	原田 登
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多チャンネル信号符号化方法、その方法を用いた装置、プログラム、および記録媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数チャンネルの入力信号を、チャンネルごとの複数のデジタルサンプル値の列(以下、「フレーム」という。)ごとに符号化する多チャンネル信号符号化方法であって、

あるチャンネル(以下、「符号化対象チャンネル」という。)のフレーム信号を、他のチャンネル(以下、「マスターチャンネル」という。)の時間位置が異なる1つ若しくは複数のサンプル値列との重み付け差分を符号化する場合に、

あらかじめ定めた時間位置の差の範囲内で、時間位置の差を与えたマスターチャンネルのサンプル値列と符号化対象チャンネルのフレーム信号との相関が最も大きい時間位置の差を最適遅延量として求め、そのときの相関値を最適遅延量相関値とする最適遅延量計算ステップと、

マスターチャンネルの番号を決定し、前記最適遅延相関値の大きさに基づいて、最適遅延量を含む1つ若しくは複数、または、0を含む1つ若しくは複数、のいずれかを、前記マスターチャンネルの各サンプル値列と符号化対象チャンネルのフレーム信号との時間位置の差(以下、「確定遅延量」という。)として決定し、さらに、前記確定遅延量を与えたマスターチャンネルの各サンプル値列に乗算する重みを決定する符号化情報決定ステップと、

前記符号化情報決定ステップの結果にしたがって、符号化対象チャンネルのフレーム信号と、前記重みを乗算し、前記確定遅延量を与えたマスターチャンネルの1つ若しくは複数のサンプル値列との差分を、符号化対象信号として生成する符号化対象信号生成ステップと

前記符号化対象信号を符号化して符号化対象信号に基づく符号列を得る符号化ステップと、

前記符号化情報決定ステップで決定したマスターチャネルの番号と時間位置の差と重みが判別できる符号化情報、および前記符号化ステップで得た符号化対象信号に基づく符号列を含む符号列を生成する符号列生成ステップと

を有する多チャネル信号符号化方法。

【請求項 2】

請求項 1 記載の多チャネル信号符号化方法であって、

あらかじめ相関が小さいことを示す範囲として第 1 の範囲を定めておき、

前記符号化情報決定ステップでの確定遅延量の決定では、

最適遅延量相関値が第 1 の範囲の場合は、0 を含む 1 つ若しくは複数を確定遅延量とし

10

、

その他の場合は、最適遅延量を含む 1 つ若しくは複数を確定遅延量とする

ことを特徴とする多チャネル信号符号化方法。

【請求項 3】

請求項 1 記載の多チャネル信号符号化方法であって、

あらかじめ相関が小さいことを示す範囲として第 1 の範囲を定めておき、

前記符号化情報決定ステップでの確定遅延量の決定では、

最適遅延量が 0 または最適遅延量相関値が第 1 の範囲の場合は、- 1、0、1 の 3 個を確定遅延量とし、

20

その他の場合は、- 1、0、1 および最適遅延量を含む 6 個を確定遅延量とする

ことを特徴とする多チャネル信号符号化方法。

【請求項 4】

請求項 1 記載の多チャネル信号符号化方法であって、

あらかじめ、相関が小さいことを示す範囲として第 1 の範囲、相関が大きいことを示す範囲として第 3 の範囲、第 1 の範囲でも第 3 の範囲でもない範囲として第 2 の範囲、を定めておき、

前記符号化情報決定ステップでの確定遅延量の決定では、

最適遅延量相関値が前記第 1 の範囲の場合は、0 を含む 1 つ若しくは複数を確定遅延量として決定し、

30

最適遅延量相関値が前記第 2 の範囲の場合は、前記最適遅延量を含む 1 つ若しくは複数を第 1 の確定遅延量として決定し、0 を含む 1 つ若しくは複数を第 2 の確定遅延量として決定し、

最適遅延量相関値が前記第 3 の範囲の場合は、前記最適遅延量を含む 1 つ若しくは複数を確定遅延量として決定し、

前記第 2 の範囲の場合には、

前記符号化情報決定ステップでの重みの決定、前記符号化対象信号生成ステップ、前記符号化ステップ、前記符号列生成ステップでは、

第 1 の確定遅延量と第 2 の確定遅延量のそれぞれに対する符号化情報と符号化対象信号に基づく符号列とをそれぞれ求め、

40

第 1 の確定遅延量と第 2 の確定遅延量のそれぞれに対する符号化対象信号に基づく符号列の符号量を比較し、または、第 1 の確定遅延量と第 2 の確定遅延量のそれぞれに対する符号化情報と符号化対象信号に基づく符号列との合計の符号量を比較し、符号量が少ない方を当該フレームの確定遅延量として選択する確定遅延量選択ステップをさらに有する

ことを特徴とする多チャネル信号符号化方法。

【請求項 5】

請求項 1 記載の多チャネル信号符号化方法であって、

あらかじめ、相関が小さいことを示す範囲として第 1 の範囲、相関が大きいことを示す範囲として第 3 の範囲、第 1 の範囲でも第 3 の範囲でもない範囲として第 2 の範囲、を定めておき、

50

前記符号化情報決定ステップでの確定遅延量の決定では、

最適遅延量相関値が前記第1の範囲の場合は、0を含む1つ若しくは複数を確定遅延量として決定し、

最適遅延量相関値が前記第2の範囲の場合は、前記最適遅延量を含む1つ若しくは複数を第1の確定遅延量として決定し、0を含む1つ若しくは複数を第2の確定遅延量として決定し、

最適遅延量相関値が前記第3の範囲の場合は、前記最適遅延量を含む1つ若しくは複数を確定遅延量として決定し、

前記第2の範囲の場合には、

前記符号化情報決定ステップでの重みの決定では、第1の確定遅延量と第2の確定遅延量のそれぞれに対する重みを生成し、

前記符号化対象信号生成ステップでは、第1の確定遅延量と第2の確定遅延量のそれぞれに対応する符号化対象信号を生成し、

第1の確定遅延量と第2の確定遅延量のそれぞれに対する符号化対象信号に基づく符号列の推定符号量を求める推定符号量算出ステップと、

第1の確定遅延量と第2の確定遅延量のそれぞれに対する符号化対象信号に基づく符号列の推定符号量を比較し、推定符号量が少ない方を当該フレームの確定遅延量として選択する確定遅延量選択ステップとをさらに有する

ことを特徴とする多チャネル信号符号化方法。

【請求項6】

請求項1記載の多チャネル信号符号化方法であって、

あらかじめ、相関が小さいことを示す範囲として第1の範囲、相関が大きいことを示す範囲として第3の範囲、第1の範囲でも第3の範囲でもない範囲として第2の範囲、を定めておき、

前記符号化情報決定ステップでの確定遅延量の決定では、

最適遅延量が0または最適遅延量相関値が前記第1の範囲の場合は、-1、0、1の3個を確定遅延量とし、

最適遅延量が0以外かつ最適遅延量相関値が前記第2の範囲の場合は、-1、0、1の3個を第1の確定遅延量、-1、0、1および前記最適遅延量を含む6個を第2の確定遅延量とし、

最適遅延量が0以外かつ最適遅延量相関値が前記第3の範囲の場合は、-1、0、1および前記最適遅延量を含む6個を確定遅延量とし、

前記第2の範囲の場合には、

前記符号化情報決定ステップでの重みの決定、前記符号化対象信号生成ステップ、前記符号化ステップ、前記符号列生成ステップでは、

第1の確定遅延量と第2の確定遅延量のそれぞれに対応する符号化情報と符号化対象信号に基づく符号列とをそれぞれ求め、

第1の確定遅延量と第2の確定遅延量のそれぞれに対する符号化対象信号に基づく符号列の符号量を比較し、または、第1の確定遅延量と第2の確定遅延量のそれぞれに対する符号化情報と符号化対象信号に基づく符号列との合計の符号量を比較し、符号量が少ない方を当該フレームの確定遅延量として選択する確定遅延量選択ステップをさらに有する

ことを特徴とする多チャネル信号符号化方法。

【請求項7】

請求項1記載の多チャネル信号符号化方法であって、

あらかじめ、相関が小さいことを示す範囲として第1の範囲、相関が大きいことを示す範囲として第3の範囲、第1の範囲でも第3の範囲でもない範囲として第2の範囲、を定めておき、

前記符号化情報決定ステップでの確定遅延量の決定では、

最適遅延量が0または最適遅延量相関値が前記第1の範囲の場合は、-1、0、1の3個を確定遅延量とし、

最適遅延量が 0 以外かつ最適遅延量相関値が前記第 2 の範囲の場合は、- 1、0、1 の 3 個を第 1 の確定遅延量、- 1、0、1 および前記最適遅延量を含む 6 個を第 2 の確定遅延量とし、

最適遅延量が 0 以外かつ最適遅延量相関値が前記第 3 の範囲の場合は、- 1、0、1 および前記最適遅延量を含む 6 個を確定遅延量とし、

前記第 2 の範囲の場合には、

前記符号化情報決定ステップでの重みの決定では、第 1 の確定遅延量と第 2 の確定遅延量のそれぞれに対する重みを生成し、

前記符号化対象信号生成ステップでは、第 1 の確定遅延量と第 2 の確定遅延量のそれぞれに対応する符号化対象信号を生成し、

第 1 の確定遅延量と第 2 の確定遅延量のそれぞれに対する符号化対象信号に基づく符号列の推定符号量を求める推定符号量算出ステップと、

第 1 の確定遅延量と第 2 の確定遅延量のそれぞれに対する符号化対象信号に基づく符号列の推定符号量を比較し、推定符号量が少ない方を当該フレームの確定遅延量として選択する確定遅延量選択ステップとをさらに有する

ことを特徴とする多チャンネル信号符号化方法。

【請求項 8】

請求項 1 記載の多チャンネル信号符号化方法であって、

あらかじめ、基準の相関値よりも相関が小さいことを示す値を定め、その値よりも相関が大きいことを示す範囲として第 4 の範囲を定めておき、

前記符号化情報決定ステップでの確定遅延量の決定では、

前記時間位置の差が 0 のマスターチャンネルのサンプル値列と符号化対象チャンネルのフレーム信号との相関（以下、「無遅延相関値」という。）も求め、

最適遅延量相関値を基準の相関値として無遅延相関値が第 4 の範囲内の場合には、0 を含む 1 つ若しくは複数を確定遅延量とし、

その他の場合は、前記最適遅延量を含む 1 つ若しくは複数を確定遅延量とする ことを特徴とする多チャンネル信号符号化方法。

【請求項 9】

請求項 1 記載の多チャンネル信号符号化方法であって、

あらかじめ、基準の相関値よりも相関が小さいことを示す値を定め、その値よりも相関が大きいことを示す範囲として第 4 の範囲を定めておき、

前記符号化情報決定ステップでの確定遅延量の決定では、

前記時間位置の差が 0 のマスターチャンネルのサンプル値列と符号化対象チャンネルのフレーム信号との相関（以下、「無遅延相関値」という。）も求め、

最適遅延量が 0、または、最適遅延量相関値を基準の相関値として無遅延相関値が第 4 の範囲内の場合には、- 1、0、1 の 3 個を確定遅延量とし、

その他の場合は、- 1、0、1 および前記最適遅延量を含む 6 個を確定遅延量とする

ことを特徴とする多チャンネル信号符号化方法。

【請求項 10】

請求項 1 記載の多チャンネル信号符号化方法であって、

あらかじめ、基準の相関値よりも相関が小さいことを示す値を定め、その値よりも相関が大きいことを示す範囲として第 4 の範囲、その値よりも十分に相関が小さいことを示す範囲として第 6 の範囲、第 4 の範囲でも第 6 の範囲でもない範囲として第 5 の範囲、を定めておき、

前記符号化情報決定ステップでの確定遅延量の決定では、

時間位置の差が 0 のマスターチャンネルのサンプル値列と符号化対象チャンネルのフレーム信号との相関（以下、「無遅延相関値」という。）も求め、

最適遅延量相関値を基準の相関値として無遅延相関値が第 4 の範囲の場合は、0 を含む 1 つ若しくは複数を確定遅延量として決定し、

最適遅延量相関値を基準の相関値として無遅延相関値が第 5 の範囲の場合は、前記最適

10

20

30

40

50

遅延量を含む1つ若しくは複数を第1の確定遅延量として決定し、0を含む1つ若しくは複数を第2の確定遅延量として決定し、

最適遅延量相関値を基準の相関値として無遅延相関値が第6の範囲の場合は、前記最適遅延量を含む1つ若しくは複数を確定遅延量として決定し、

前記第5の範囲の場合には、

前記符号化情報決定ステップでの重みの決定、前記符号化対象信号生成ステップ、前記符号化ステップ、前記符号列生成ステップでは、

第1の確定遅延量と第2の確定遅延量のそれぞれに対する符号化情報と符号化対象信号に基づく符号列とをそれぞれ求め、

第1の確定遅延量と第2の確定遅延量のそれぞれに対する符号化対象信号に基づく符号列の符号量を比較し、または、第1の確定遅延量と第2の確定遅延量のそれぞれに対する符号化情報と符号化対象信号に基づく符号列との合計の符号量を比較し、符号量が少ない方を当該フレームの確定遅延量として選択する確定遅延量選択ステップをさらに有する

ことを特徴とする多チャンネル信号符号化方法。

【請求項11】

請求項1記載の多チャンネル信号符号化方法であって、

あらかじめ、基準の相関値よりも相関が小さいことを示す値を定め、その値よりも相関が大きいことを示す範囲として第4の範囲、その値よりも十分に相関が小さいことを示す範囲として第6の範囲、第4の範囲でも第6の範囲でもない範囲として第5の範囲、を定めておき、

前記符号化情報決定ステップでの確定遅延量の決定では、時間位置の差が0のマスターチャンネルのサンプル値列と符号化対象チャンネルのフレーム信号との相関（以下、「無遅延相関値」という。）も求め、

最適遅延量相関値を基準の相関値として無遅延相関値が第4の範囲の場合は、0を含む1つ若しくは複数を確定遅延量として決定し、

最適遅延量相関値を基準の相関値として無遅延相関値が第5の範囲の場合は、前記最適遅延量を含む1つ若しくは複数を第1の確定遅延量として決定し、0を含む1つ若しくは複数を第2の確定遅延量として決定し、

最適遅延量相関値を基準の相関値として無遅延相関値が第6の範囲の場合は、前記最適遅延量を含む1つ若しくは複数を確定遅延量として決定し、

前記第5の範囲の場合には、

前記符号化情報決定ステップでの重みの決定では、第1の確定遅延量と第2の確定遅延量のそれぞれに対する重みを生成し、

前記符号化対象信号生成ステップでは、第1の確定遅延量と第2の確定遅延量のそれぞれに対応する符号化対象信号を生成し、

第1の確定遅延量と第2の確定遅延量のそれぞれに対する符号化対象信号に基づく符号列の推定符号量を求める推定符号量算出ステップと、

第1の確定遅延量と第2の確定遅延量のそれぞれに対する符号化対象信号に基づく符号列の推定符号量を比較し、推定符号量が少ない方を当該フレームの確定遅延量として選択する確定遅延量選択ステップとをさらに有する

ことを特徴とする多チャンネル信号符号化方法。

【請求項12】

請求項1記載の多チャンネル信号符号化方法であって、

あらかじめ、基準の相関値よりも相関が小さいことを示す値を定め、その値よりも相関が大きいことを示す範囲として第4の範囲、その値よりも十分に相関が小さいことを示す範囲として第6の範囲、第4の範囲でも第6の範囲でもない範囲として第5の範囲、を定めておき、

前記符号化情報決定ステップでの確定遅延量の決定では、

時間位置の差が0のマスターチャンネルのサンプル値列と符号化対象チャンネルのフレーム信号との相関（以下、「無遅延相関値」という。）も求め、

最適遅延量が 0、または、最適遅延量相関値を基準の相関値として無遅延相関値が第 4 の範囲内の場合には、- 1、0、1 の 3 個を確定遅延量とし、

最適遅延量が 0 以外、かつ、最適遅延量相関値を基準の相関値として無遅延相関値が第 5 の範囲内の場合には、- 1、0、1 の 3 個を第 1 の確定遅延量、- 1、0、1 および前記最適遅延量を含む 6 個を第 2 の確定遅延量とし、

最適遅延量が 0 以外、かつ、最適遅延量相関値を基準の相関値として無遅延相関値が第 6 の範囲内の場合には、- 1、0、1 および最適遅延量を含む 6 個を確定遅延量とし、

前記第 5 の範囲の場合には、

前記符号化情報決定ステップでの重みの決定、前記符号化対象信号生成ステップ、前記符号化ステップ、前記符号列生成ステップでは、

第 1 の確定遅延量と第 2 の確定遅延量のそれぞれに対応する符号化情報と符号化対象信号に基づく符号列とをそれぞれ求め、

第 1 の確定遅延量と第 2 の確定遅延量のそれぞれに対する符号化対象信号に基づく符号列の符号量を比較し、または、第 1 の確定遅延量と第 2 の確定遅延量のそれぞれに対する符号化情報と符号化対象信号に基づく符号列との合計の符号量を比較し、符号量が少ない方を当該フレームの確定遅延量として選択する確定遅延量選択ステップをさらに有することを特徴とする多チャンネル信号符号化方法。

【請求項 1 3】

請求項 1 記載の多チャンネル信号符号化方法であって、

あらかじめ、基準の相関値よりも相関が小さいことを示す値を定め、その値よりも相関が大きいことを示す範囲として第 4 の範囲、その値よりも十分に相関が小さいことを示す範囲として第 6 の範囲、第 4 の範囲でも第 6 の範囲でもない範囲として第 5 の範囲、を定めておき、

前記符号化情報決定ステップでの確定遅延量の決定では、

時間位置の差が 0 のマスターチャンネルのサンプル値列と符号化対象チャンネルのフレーム信号との相関（以下、「無遅延相関値」という。）も求め、

最適遅延量が 0、または、最適遅延量相関値を基準の相関値として無遅延相関値が第 4 の範囲内の場合には、- 1、0、1 の 3 個を確定遅延量とし、

最適遅延量が 0 以外、かつ、最適遅延量相関値を基準の相関値として無遅延相関値が第 5 の範囲内の場合には、- 1、0、1 の 3 個を第 1 の確定遅延量、- 1、0、1 および前記最適遅延量を含む 6 個を第 2 の確定遅延量とし、

最適遅延量が 0 以外、かつ、最適遅延量相関値を基準の相関値として無遅延相関値が第 6 の範囲内の場合には、- 1、0、1 および最適遅延量を含む 6 個を確定遅延量とし、

前記第 5 の範囲の場合には、

前記符号化情報決定ステップでの重みの決定では、第 1 の確定遅延量と第 2 の確定遅延量のそれぞれに対する重みを生成し、

前記符号化対象信号生成ステップでは、第 1 の確定遅延量と第 2 の確定遅延量のそれぞれに対応する符号化対象信号を生成し、

第 1 の確定遅延量と第 2 の確定遅延量のそれぞれに対する符号化対象信号に基づく符号列の推定符号量を求める推定符号量算出ステップと、

第 1 の確定遅延量と第 2 の確定遅延量のそれぞれに対する符号化対象信号に基づく符号列の推定符号量を比較し、推定符号量が少ない方を当該フレームの確定遅延量として選択する確定遅延量選択ステップとをさらに有する

ことを特徴とする多チャンネル信号符号化方法。

【請求項 1 4】

請求項 1 記載の多チャンネル信号符号化方法であって、

あらかじめ相関が小さいことを示す第 7 の範囲と第 8 の範囲を定めておき、

前記符号化情報決定ステップでは、

前記時間位置の差が 0 のマスターチャンネルのサンプル値列と符号化対象チャンネルのフレーム信号との相関（以下、「無遅延相関値」という。）も求め、

10

20

30

40

50

無遅延相関値が前記第7の範囲であり、かつ最適遅延量相関値が前記第8の範囲の場合には、

マスターチャンネルのサンプル値列との重み付け差分を符号化する代わりに、符号化対象チャンネルのフレーム信号を符号化することを特徴とする多チャンネル信号符号化方法。

【請求項15】

請求項8から13のいずれかに記載の多チャンネル信号符号化方法であって、あらかじめ相関が小さいことを示す第7の範囲と第8の範囲を定めておき、前記符号化情報決定ステップでは、

無遅延相関値が前記第7の範囲であり、かつ最適遅延量相関値が前記第8の範囲の場合には、

マスターチャンネルのサンプル値列との重み付け差分を符号化する代わりに、符号化対象チャンネルのフレーム信号を符号化することを特徴とする多チャンネル信号符号化方法。

【請求項16】

請求項1、2、4、5、8、10または11のいずれかに記載の多チャンネル信号符号化方法であって、

あらかじめ相関が大きいことを示す第9の範囲を定めておき、

前記時間位置の差が0のマスターチャンネルのサンプル値列と符号化対象チャンネルのフレーム信号との相関(以下、「無遅延相関値」という。)を求め、無遅延相関値が前記第9の範囲の場合には、前記最適遅延量計算ステップを行わない判断をする無遅延相関値計算ステップも有し、

前記符号化情報決定ステップでの確定遅延量の決定では、

無遅延相関値が第9の範囲の場合には、0を含む1つ若しくは複数を確定遅延量として決定する

ことを特徴とする多チャンネル信号符号化方法。

【請求項17】

請求項1、3、6、7、9、12または13のいずれかに記載の多チャンネル信号符号化方法であって、

あらかじめ相関が大きいことを示す第9の範囲を定めておき、

前記時間位置の差が0のマスターチャンネルのサンプル値列と符号化対象チャンネルのフレーム信号との相関(以下、「無遅延相関値」という。)を求め、無遅延相関値が前記第9の範囲の場合には、前記最適遅延量計算ステップを行わない判断をする無遅延相関値計算ステップも有し、

前記符号化情報決定ステップでの確定遅延量の決定では、

無遅延相関値が第9の範囲の場合には、-1、0、1の3個を確定遅延量とする

ことを特徴とする多チャンネル信号符号化方法。

【請求項18】

複数チャンネルの入力信号を、チャンネルごとの複数のデジタルサンプル値の列(以下、「フレーム」という。)ごとに符号化する多チャンネル信号符号化装置であって、

あるチャンネル(以下、「符号化対象チャンネル」という。)のフレーム信号を、他のチャンネル(以下、「マスターチャンネル」という。)の時間位置が異なる1つ若しくは複数のサンプル値列との重み付け差分を符号化する場合に、

あらかじめ定めた時間位置の差の範囲内で、時間位置の差を与えたマスターチャンネルのサンプル値列と符号化対象チャンネルのフレーム信号との相関が最も大きい時間位置の差を最適遅延量として求め、そのときの相関値を最適遅延量相関値とする最適遅延量計算手段と、

マスターチャンネルの番号を決定し、前記最適遅延相関値の大きさに基づいて、最適遅延量を含む1つ若しくは複数、または、0を含む1つ若しくは複数、のいずれかを、前記マスターチャンネルの各サンプル値列と符号化対象チャンネルのフレーム信号との時間位置の

10

20

30

40

50

差（以下、「確定遅延量」という。）として決定し、さらに、前記確定遅延量を与えたマスターチャンネルの各サンプル値列に乗算する重みを決定する符号化情報決定手段と、

前記符号化情報決定手段の結果にしたがって、符号化対象チャンネルのフレーム信号と、前記重みを乗算し、前記確定遅延量を与えたマスターチャンネルの1つ若しくは複数のサンプル値列との差分を、符号化対象信号として生成する符号化対象信号生成手段と、

前記符号化対象信号を符号化して符号化対象信号に基づく符号列を得る符号化手段と、前記符号化情報決定手段で決定したマスターチャンネルの番号と時間位置の差と重みが判別できる符号化情報、および前記符号化手段で得た符号化対象信号に基づく符号列を含む符号列を生成する符号列生成手段と

を有する多チャンネル信号符号化装置。

10

【請求項19】

請求項18記載の多チャンネル信号符号化装置であって、
あらかじめ相関が小さいことを示す範囲として第1の範囲を定めておき、
前記符号化情報決定手段での確定遅延量の決定では、
最適遅延量相関値が第1の範囲の場合は、0を含む1つ若しくは複数を確定遅延量とし

、
その他の場合は、最適遅延量を含む1つ若しくは複数を確定遅延量とすることを特徴とする多チャンネル信号符号化装置。

【請求項20】

請求項18記載の多チャンネル信号符号化装置であって、
あらかじめ、相関が小さいことを示す範囲として第1の範囲、相関が大きいことを示す範囲として第3の範囲、第1の範囲でも第3の範囲でもない範囲として第2の範囲、を定めておき、

前記符号化情報決定手段での確定遅延量の決定では、

最適遅延量相関値が前記第1の範囲の場合は、0を含む1つ若しくは複数を確定遅延量として決定し、

最適遅延量相関値が前記第2の範囲の場合は、前記最適遅延量を含む1つ若しくは複数を第1の確定遅延量として決定し、0を含む1つ若しくは複数を第2の確定遅延量として決定し、

最適遅延量相関値が前記第3の範囲の場合は、前記最適遅延量を含む1つ若しくは複数を確定遅延量として決定し、

前記第2の範囲の場合には、

前記符号化情報決定手段での重みの決定、前記符号化対象信号生成手段、前記符号化手段、前記符号列生成手段では、

第1の確定遅延量と第2の確定遅延量のそれぞれに対する符号化情報と符号化対象信号に基づく符号列とをそれぞれ求め、

第1の確定遅延量と第2の確定遅延量のそれぞれに対する符号化対象信号に基づく符号列の符号量を比較し、または、第1の確定遅延量と第2の確定遅延量のそれぞれに対する符号化情報と符号化対象信号に基づく符号列との合計の符号量を比較し、符号量が少ない方を当該フレームの確定遅延量として選択する確定遅延量選択手段をさらに有する

ことを特徴とする多チャンネル信号符号化装置。

【請求項21】

請求項18記載の多チャンネル信号符号化装置であって、

あらかじめ、相関が小さいことを示す範囲として第1の範囲、相関が大きいことを示す範囲として第3の範囲、第1の範囲でも第3の範囲でもない範囲として第2の範囲、を定めておき、

前記符号化情報決定手段での確定遅延量の決定では、

最適遅延量相関値が前記第1の範囲の場合は、0を含む1つ若しくは複数を確定遅延量として決定し、

最適遅延量相関値が前記第2の範囲の場合は、前記最適遅延量を含む1つ若しくは複

50

を第1の確定遅延量として決定し、0を含む1つ若しくは複数を第2の確定遅延量として決定し、

最適遅延量相関値が前記第3の範囲の場合は、前記最適遅延量を含む1つ若しくは複数を確定遅延量として決定し、

前記第2の範囲の場合には、

前記符号化情報決定手段での重みの決定では、第1の確定遅延量と第2の確定遅延量のそれぞれに対する重みを生成し、

前記符号化対象信号生成手段では、第1の確定遅延量と第2の確定遅延量のそれぞれに対応する符号化対象信号を生成し、

第1の確定遅延量と第2の確定遅延量のそれぞれに対する符号化対象信号に基づく符号列の推定符号量を求める推定符号量算出手段と、

第1の確定遅延量と第2の確定遅延量のそれぞれに対する符号化対象信号に基づく符号列の推定符号量を比較し、推定符号量が少ない方を当該フレームの確定遅延量として選択する確定遅延量選択手段とをさらに有する

ことを特徴とする多チャンネル信号符号化装置。

【請求項22】

請求項18記載の多チャンネル信号符号化装置であって、

あらかじめ、基準の相関値よりも相関が小さいことを示す値を定め、その値よりも相関が大きいことを示す範囲として第4の範囲を定めておき、

前記符号化情報決定手段での確定遅延量の決定では、

前記時間位置の差が0のマスターチャンネルのサンプル値列と符号化対象チャンネルのフレーム信号との相関（以下、「無遅延相関値」という。）も求め、

最適遅延量相関値を基準の相関値として無遅延相関値が第4の範囲内の場合には、0を含む1つ若しくは複数を確定遅延量とし、

その他の場合は、前記最適遅延量を含む1つ若しくは複数を確定遅延量とする

ことを特徴とする多チャンネル信号符号化装置。

【請求項23】

請求項18記載の多チャンネル信号符号化装置であって、

あらかじめ、基準の相関値よりも相関が小さいことを示す値を定め、その値よりも相関が大きいことを示す範囲として第4の範囲、その値よりも十分に相関が小さいことを示す範囲として第6の範囲、第4の範囲でも第6の範囲でもない範囲として第5の範囲、を定めておき、

前記符号化情報決定手段での確定遅延量の決定では、

時間位置の差が0のマスターチャンネルのサンプル値列と符号化対象チャンネルのフレーム信号との相関（以下、「無遅延相関値」という。）も求め、

最適遅延量相関値を基準の相関値として無遅延相関値が第4の範囲の場合は、0を含む1つ若しくは複数を確定遅延量として決定し、

最適遅延量相関値を基準の相関値として無遅延相関値が第5の範囲の場合は、前記最適遅延量を含む1つ若しくは複数を第1の確定遅延量として決定し、0を含む1つ若しくは複数を第2の確定遅延量として決定し、

最適遅延量相関値を基準の相関値として無遅延相関値が第6の範囲の場合は、前記最適遅延量を含む1つ若しくは複数を確定遅延量として決定し、

前記第5の範囲の場合には、

第1の確定遅延量と第2の確定遅延量のそれぞれに対する符号化対象信号に基づく符号列の符号量を比較し、または、第1の確定遅延量と第2の確定遅延量のそれぞれに対する符号化情報と符号化対象信号に基づく符号列との合計の符号量を比較し、符号量が少ない方を当該フレームの確定遅延量として選択する確定遅延量選択手段をさらに有する

ことを特徴とする多チャンネル信号符号化装置。

【請求項24】

請求項18記載の多チャンネル信号符号化装置であって、

10

20

30

40

50

あらかじめ、基準の相関値よりも相関が小さいことを示す値を定め、その値よりも相関が大きいことを示す範囲として第4の範囲、その値よりも十分に相関が小さいことを示す範囲として第6の範囲、第4の範囲でも第6の範囲でもない範囲として第5の範囲、を定めておき、

前記符号化情報決定手段での確定遅延量の決定では、

時間位置の差が0のマスターチャネルのサンプル値列と符号化対象チャネルのフレーム信号との相関(以下、「無遅延相関値」という。)も求め、

最適遅延量相関値を基準の相関値として無遅延相関値が第4の範囲の場合は、0を含む1つ若しくは複数を確定遅延量として決定し、

最適遅延量相関値を基準の相関値として無遅延相関値が第5の範囲の場合は、前記最適遅延量を含む1つ若しくは複数を第1の確定遅延量として決定し、0を含む1つ若しくは複数を第2の確定遅延量として決定し、

最適遅延量相関値を基準の相関値として無遅延相関値が第6の範囲の場合は、前記最適遅延量を含む1つ若しくは複数を確定遅延量として決定し、

前記第5の範囲の場合には、

前記符号化情報決定手段での重みの決定では、第1の確定遅延量と第2の確定遅延量のそれぞれに対する重みを生成し、

前記符号化対象信号生成手段では、第1の確定遅延量と第2の確定遅延量のそれぞれに対応する符号化対象信号を生成し、

第1の確定遅延量と第2の確定遅延量のそれぞれに対する符号化対象信号に基づく符号列の推定符号量を求める推定符号量算出手段と、

第1の確定遅延量と第2の確定遅延量のそれぞれに対する符号化対象信号に基づく符号列の推定符号量を比較し、推定符号量が少ない方を当該フレームの確定遅延量として選択する確定遅延量選択手段とをさらに有する

ことを特徴とする多チャネル信号符号化装置。

【請求項25】

請求項18記載の多チャネル信号符号化装置であって、

あらかじめ相関が小さいことを示す第7の範囲と第8の範囲を定めておき、

前記符号化情報決定手段では、

前記時間位置の差が0のマスターチャネルのサンプル値列と符号化対象チャネルのフレーム信号との相関(以下、「無遅延相関値」という。)も求め、

無遅延相関値が前記第7の範囲であり、かつ最適遅延量相関値が前記第8の範囲の場合には、

マスターチャネルのサンプル値列との重み付け差分を符号化する代わりに、符号化対象チャネルのフレーム信号を符号化する

ことを特徴とする多チャネル信号符号化装置。

【請求項26】

請求項23、24、または25のいずれかに記載の多チャネル信号符号化装置であって、

あらかじめ相関が小さいことを示す第7の範囲と第8の範囲を定めておき、

前記符号化情報決定手段では、

無遅延相関値が前記第7の範囲であり、かつ最適遅延量相関値が前記第8の範囲の場合には、

マスターチャネルのサンプル値列との重み付け差分を符号化する代わりに、符号化対象チャネルのフレーム信号を符号化する

ことを特徴とする多チャネル信号符号化装置。

【請求項27】

請求項18から25のいずれかに記載の多チャネル信号符号化装置であって、

あらかじめ相関が大きいことを示す第9の範囲を定めておき、

前記時間位置の差が0のマスターチャネルのサンプル値列と符号化対象チャネルのフレ

10

20

30

40

50

ーム信号との相関（以下、「無遅延相関値」という。）を求め、無遅延相関値が前記第9の範囲の場合には、前記最適遅延量計算手段を行わない判断をする無遅延相関値計算手段も有し、

前記符号化情報決定手段での確定遅延量の決定では、

無遅延相関値が第9の範囲の場合には、0を含む1つ若しくは複数を確定遅延量として決定する

ことを特徴とする多チャンネル信号符号化装置。

【請求項28】

請求項1から17のいずれかに記載の方法の各ステップをコンピュータにより実行するプログラム。

10

【請求項29】

請求項28記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、音響信号や医療信号などの多チャンネルの信号音を記録、伝送するための、多チャンネル信号符号化方法、その方法を用いた装置、プログラム、および記録媒体に関するものである。

【背景技術】

【0002】

20

従来の音響信号符号化では、ステレオ信号に関する相関を用いた符号化が多く検討されている。例えば5チャンネルのマルチチャンネル符号化でも2チャンネルごとの対にして、ステレオ信号の符号化に還元する方法が知られている。原音に対して、チャンネル間での差分や固定的な重みつき差分信号によってチャンネル間の信号の類似性を利用した圧縮符号化もよく使われるが、圧縮効率が小さい場合が多い。

特許文献1では、予測残差に対するチャンネル間の重み付差分が開示されているが、時間差は考慮されていない。図1に従来の多チャンネル信号符号化装置の機能構成例を示す。Mチャンネル（Mは2以上の整数）の入力を有する多チャンネル信号符号化装置800は、フレームバッファ810_i（ $i = 1 \sim M$ ）、符号化情報決定部820、符号化対象信号生成部830、信号符号化部840_i（ $i = 1 \sim M$ ）、合成部850から構成される。また、符号化情報決定部820は、チャンネルごとに、独立に符号化（以下、「独立符号化」という。）するのか、他のチャンネル（以下、「マスターチャンネル」という。）との重み付き差分信号を符号化（以下、「差分符号化」という。）するのかの決定をする独立/差分・マスターチャンネル決定部821、および差分符号化の場合に、マスターチャンネルの重みを決定する重み決定部826を備えている。符号化対象信号生成部830は、符号化情報決定部820で決定された符号化情報にしたがって、チャンネルごとに必要な情報を収集する符号化情報処理部832_iと差分符号化の場合には重み付き加算（減算）を行う重み付き加算部833_iとを備える。

30

【0003】

図2に従来の多チャンネル信号符号化装置800の処理フローを示す。フレームバッファ810_i（ $i = 1 \sim M$ ）は、入力信号（チャンネル信号）を蓄積する。ここで、チャンネル信号が単なるサンプル値の列の場合には、複数のサンプル値列（以下、「フレーム」という。）に分割し、チャンネル信号が既にフレームごとに分割されている場合には、フレーム単位に蓄積する（S810）。符号化情報決定部820は、各チャンネル信号のエネルギーや、各チャンネル間の差分エネルギーなどの相関関係に近似する情報を利用して、各チャンネルの符号化情報（独立符号化か差分符号化か、マスターチャンネル番号、重みなど）を決定する（S820）。符号化対象信号生成部830は、チャンネルごとに前記の符号化情報にしたがって符号化対象の信号を生成する（S830）。信号符号化部840_i（ $i = 1 \sim M$ ）は、生成された符号化対象信号を符号化する（S840）。合成部850は、各チャンネル信号の符号と符号化情報とを合成し、多チャンネル符号を出力する（S850）。

40

50

【 0 0 0 4 】

ステップ S 8 3 0 の詳細な処理フローは以下のとおりである。符号化対象信号生成部 8 3 0 の符号化情報処理部 8 3 2_i は、符号化情報決定部 8 2 0 で決定された符号化情報を取得する。符号化情報処理部 8 3 2_i は、符号化対象チャネルのサンプル値列を取得する。符号化情報処理部 8 3 2_i は、差分符号化の場合にはマスターチャネルの参照するサンプル値列の情報を取得する。なお、参照するサンプル値列は、1つの場合と3つの場合がある。詳細については後述する。独立符号化の場合には、重み付き加算部 8 3 3_i は、符号化情報処理部 8 3 2_i が取得した符号化対象チャネルのサンプル値列をそのまま符号化対象信号のサンプル値列として出力する。差分符号化の場合には、重み付き加算部 8 3 3_i は、符号化対象チャネルのサンプル値列にマスターチャネルの参照するサンプル値列に重みを乗じて加算（減算）を行い、符号化対象信号のサンプル値列として出力する。

10

【 0 0 0 5 】

図 3 は、サンプル値列が 1 つ（1 タップ）の場合のステップ S 8 3 0 の処理のイメージを示している。また、図 4 は、サンプル値列が 3 つ（3 タップ）の場合のステップ S 8 3 0 の処理のイメージを示している。1 つのフレームは、N サンプルから構成されているので、符号化するチャネル X のサンプル値列（N 個のサンプル値の列）が符号化チャネルの信号である。図 3 の例では、符号化対象信号のサンプル値列 X から、符号化対象チャネルのサンプル値列と同じ時間（ $t = 0$ ）のマスターチャネルのサンプル値列 Y_0 に重み w_0 を乗じて減算（重み $-w_0$ を乗じて加算）した差分信号 X^d が符号化対象信号となる。ここで、 w_0 は、符号化対象チャネルのフレーム信号（フレームと一致するサンプル値列）とマスターチャネルのサンプル値列の時間差（時間位置の差）を示している。また、サンプル値列 Y の添え字は、 t の値を示している。たとえば、 Y_i は、 $t = i$ のマスターチャネル Y のサンプル値列を示している。図 4 の例では、符号化対象チャネルのサンプル値列 X から、1 サンプル分前にずれた（ $t = -1$ ）サンプル値列 Y_{-1} 、同じ時間（ $t = 0$ ）のサンプル値列 Y_0 、および 1 サンプル分後ろにずれた（ $t = 1$ ）サンプル値列 Y_1 にそれぞれ重み w_{-1} 、 w_0 、 w_1 を乗じて減算（重み $-w_{-1}$ 、 $-w_0$ 、 $-w_1$ を乗じて加算）した差分信号 X^d が符号化対象信号となる。

20

【 0 0 0 6 】

図 5 は、従来の多チャネル信号復号化装置の機能構成例を示している。M チャネルの多チャネル信号復号化装置 9 0 0 は、情報取得分離部 9 1 0、信号復号化部 9 2 0_i（ $i = 1 \sim M$ ）、チャネル信号出力部 9 3 0 から構成される。チャネル信号出力部 9 3 0 は、符号化情報処理部 9 3 2_i と重み付き加算部 9 3 3_i を備えている。情報取得分離部 9 1 0 は、多チャネル符号を受信し、符号化情報を取得するとともに符号化信号ごとに分離する。信号復号化部 9 2 0_i（ $i = 1 \sim M$ ）は、信号ごとに復号化する。チャネル信号出力部 9 3 0 は、符号化情報処理部 9 3 2_i で情報取得分離部 9 1 0 からのチャネルごとの符号化情報を取得し、マスターチャネルのサンプル値列などの情報を収集する。また、重み付き加算部 9 3 3_i で、独立符号化の場合には復号化対象の信号のサンプル値列をそのまま出力し、差分符号化の場合には復号化対象の信号のサンプル値列とマスターチャネルのサンプル値列との重み付き加算を行い、出力する。

30

【 0 0 0 7 】

また、本発明と関連する発明に、本出願人が出願した未公開の特許出願（特願 2 0 0 5 - 1 9 9 1 6 3 号：出願日 2 0 0 5 年 7 月 7 日）（以下、「関連発明」という。）がある。関連発明の差分符号化は、マスターチャネルの複数のサンプル値との重み付きの差分符号化であり、かつ、符号化対象のチャネル信号のサンプルと同じ時間、直前、または直後以外の時間のマスターチャネルのサンプル値を含むことがある重み付き差分符号化である。また、関連発明は、あらかじめ定めた時間差の範囲の中で、符号化対象のチャネル信号のサンプル値列 X（フレーム信号）との相関が最も大きいマスターチャネルのサンプル値列 $Y_{t_m p}$ （符号化対象のサンプル値列とマスターチャネルのサンプル値列の時間差（時間位置の差）が $t_m p$ のマスターチャネル Y のサンプル値列）を差分符号化に用いる。

40

50

【0008】

図6に2つのサンプル値列(2タップ)を用いる場合のイメージを示す。この例では、 t_{mp} が0以外のときは Y_0 と $Y_{t_{mp}}$ を用い、 t_{mp} が0のときは Y_0 のみを用いる。図7に6つのサンプル値列(6タップ)を用いる場合のイメージを示す。この例では、 t_{mp} が0の場合は、 Y_{-1}, Y_0, Y_1 の3つのサンプル値を重み付き差分符号化に用い、 t_{mp} が-1または-2の場合は、 $Y_{-4}, Y_{-3}, Y_{-2}, Y_{-1}, Y_0, Y_1$ の6つのサンプル値を重み付き差分符号化に用い、 t_{mp} が1または2の場合は、 $Y_{-1}, Y_0, Y_1, Y_2, Y_3, Y_4$ の6つのサンプル値を重み付き差分符号化に用い、 t_{mp} が上記以外の場合は、 $Y_{t_{mp}-1}, Y_{t_{mp}}, Y_{t_{mp}+1}, Y_{-1}, Y_0, Y_1$ の6つのサンプル値を重み付き差分符号化に用いる。

10

【0009】

図8に示すようにマイク入力Aとマイク入力Bがあるとき、正面の音声からの音では、マイクAからの入力信号とマイクBからの入力信号間に位相差はない。しかし、ピアノの音では、マイクBからの入力信号はマイクAからの入力信号に対して位相遅れが生じる。このように位置の異なる音源からの音が重なると、マイクAからの入力信号とマイクBからの入力信号との関係は、関連発明のようなチャンネル間予測によってはじめて効率的に符号化可能である。

図9に関連発明の多チャンネル信号符号化装置の機能構成例を示す。多チャンネル信号符号化装置100と図1に示した多チャンネル信号符号化装置800との違いは、符号化情報決定部120である。符号化情報決定部120は、独立/差分・マスターチャンネル決定部821、マスターチャンネルのサンプル値列から相関の大きいサンプル値列を検索する最適遅延量算出部123と、参照するサンプル値列の符号化対象チャンネルのフレーム信号(フレームと一致するサンプル値列)との時間差(時間位置の差)を決定する決定部125、重み決定部126とを備えている。

20

【0010】

多チャンネル信号符号化装置100の処理フローは、図2に示した多チャンネル信号符号化装置800の処理フローのステップS820を、図10に示すステップS120に変更したものである。図10は、ステップS120の詳細なフローを示す図である。独立/差分・マスターチャンネル決定部821は、チャンネル信号ごとに独立符号化するか差分符号化するか、差分符号化の場合にはマスターチャンネルをどのチャンネル信号にするのかを決定する(S8210)。独立/差分・マスターチャンネル決定部821は、当該チャンネル信号の符号化が独立符号化かを確認する(S1220)。独立符号化の場合は、当該チャンネル信号に対するS120の処理を終了し、次のチャンネル信号に対するステップS120を行う。差分符号化の場合は、ステップS1231へ進む。最適遅延量算出部123は、 i に $-T$ 、 d_{min} に無限大の値を代入する(S1231)。ただし、無限大とは差ベクトルのエネルギーとして取りうる値よりも大きければ何でも良い。また、相関の大きいマスターチャンネルのサンプル値列を探す範囲が $-T$ から T である。最適遅延量算出部123は、符号化対象チャンネルのサンプル値列 $X(x(0), x(1), \dots, x(N-1))$ とマスターチャンネルの i サンプルずれたサンプル値列 $Y_i(y(i), y(i+1), \dots, y(i+N-1))$ との差ベクトル $X^{\wedge}(x(0)-y(i), x(1)-y(i+1), \dots, x(N-1)-y(i+N-1))$ を求める(S1232)。ここで、差ベクトル X^{\wedge} を求める際に、重み係数を用いて、差ベクトル X^{\wedge} を $X-Y$ としてもよい。次に、差ベクトル X^{\wedge} のエネルギー $d = X^{\wedge} \cdot X^{\wedge}$ を求める(S1233)。 $d_{min} > d$ かを確認する(S1234)。ステップS1234が真ではない場合には、ステップS1236へ進む。ステップS1234が真の場合には、 d_{min} に d を、 d_{min} に i を代入する(S1235)。 $i < T$ を確認する(S1236)。ステップS1236が真の場合には、 i に $i+1$ を代入し(S1237)、ステップS1232へ戻る。ステップS1236が真でない場合には、ステップS1250へ進む。このようにして相関の最も大きいサンプル値列との時間位置の差(最適遅延量) t_{mp} が求められる。決定部125は、重み付き差分符号化に使うマスターチャンネルのサンプル値列を決める(S1250)。重み決

30

40

50

定部 1 2 6 は、サンプル値列ごとに重みを計算する (S 1 2 6 0)。

【 0 0 1 1 】

ステップ S 1 2 5 0 の詳細を図 1 1 に示す。決定部 1 2 5 は、求められた t_{mp} が 0 かを確認する (S 1 2 5 1)。最適遅延量 t_{mp} が 0 の場合には、符号化対象チャンネルのフレーム信号 (サンプル値列) と参照するマスターチャンネルのサンプル値列との時間差 (時間位置の差) を 0 のみとする (S 1 2 5 2)。最適遅延量 t_{mp} が 0 でない場合には、符号化対象チャンネルのフレーム信号 (サンプル値列) と参照するマスターチャンネルのサンプル値列との時間差 (時間位置の差) を 0 と最適遅延量 t_{mp} の 2 つとする (S 1 2 5 3)。ステップ S 1 2 6 0 の詳細を図 1 2 に示す。重み決定部 1 2 6 は、 γ_0 の数を確認する (S 1 2 6 1)。 γ_0 の数が 1 個の場合には、重み係数 γ_0 を、

$$\gamma_0 = (Y_0^T Y_0)^{-1} X^T Y_0 \quad (1)$$

により算出する (S 1 2 6 2)。ただし、 $X^T Y_0$ は内積で、 $x(i) y(i)$ である。 γ_{tmp} の数が 2 個の場合には、重み係数 γ_0 、 γ_{tmp} を、

【 0 0 1 2 】

【数 1】

$$\begin{pmatrix} \gamma_0 \\ \gamma_{tmp} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} Y_0^T Y_0 & Y_{tmp}^T Y_0 \\ Y_0^T Y_{tmp} & Y_{tmp}^T Y_{tmp} \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} X^T Y_0 \\ X^T Y_{tmp} \end{pmatrix} \quad (2)$$

【 0 0 1 3 】

により算出する (S 1 2 6 3)。

また、3 つまたは 6 つのマスターチャンネルのサンプル値列を用いる場合のステップ S 1 2 5 0 と S 1 2 6 0 は次のようになる。図 1 3 にステップ S 1 2 5 0 ' の処理フローを示す。決定部 1 2 5 は、まず求められた最適遅延量 t_{mp} の値を確認する (S 1 2 5 1 ')。最適遅延量 t_{mp} が 0 の場合には、符号化対象チャンネルのフレーム信号 (フレームと一致するサンプル値列) と参照するマスターチャンネルのサンプル値列との時間差 (時間位置の差) を - 1、0、1 とする (S 1 2 5 4)。最適遅延量 t_{mp} が 1 または 2 の場合には、符号化対象チャンネルのフレーム信号 (サンプル値列) と参照するマスターチャンネルのサンプル値列との時間差 (時間位置の差) を - 1、0、1、2、3、4 とする (S 1 2 5 5)。最適遅延量 t_{mp} が - 1 または - 2 の場合には、符号化対象チャンネルのサンプル値列と参照するマスターチャンネルのサンプル値列との時間差 (時間位置の差) を - 4、- 3、- 2、- 1、0、1 とする (S 1 2 5 6)。最適遅延量 t_{mp} が - 2、- 1、0、1、2 でない場合には、符号化対象チャンネルのサンプル値列と参照するマスターチャンネルのサンプル値列との時間差 (時間位置の差) を - 1、0、1、 $t_{mp} - 1$ 、 t_{mp} 、 $t_{mp} + 1$ とする (S 1 2 5 7)。

【 0 0 1 4 】

図 1 4 にステップ S 1 2 6 0 ' の処理フローを示す。重み決定部 1 2 6 は、まず γ_{-1} の数を確認する (S 1 2 6 1 ')。 γ_{-1} の数が 3 個の場合には、重み係数 γ_{-1} 、 γ_0 、 γ_1 を

【数 2】

$$\begin{pmatrix} \gamma_{-1} \\ \gamma_0 \\ \gamma_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} Y_{-1}^T Y_{-1} & Y_0^T Y_{-1} & Y_1^T Y_{-1} \\ Y_{-1}^T Y_0 & Y_0^T Y_0 & Y_1^T Y_0 \\ Y_{-1}^T Y_1 & Y_0^T Y_1 & Y_1^T Y_1 \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} X^T Y_{-1} \\ X^T Y_0 \\ X^T Y_1 \end{pmatrix} \quad (3)$$

により算出する (S 1 2 6 4)。 γ_{-1} の数が 6 個の場合には、重み係数 γ_{-1} 、 γ_0 、 γ_1 、 γ_{tmp-1} 、 γ_{tmp} 、 γ_{tmp+1} を、

【 0 0 1 5 】

10

20

30

40

【数 3】

$$\begin{pmatrix} \gamma_{-1} \\ \gamma_0 \\ \gamma_1 \\ \gamma_{tmp-1} \\ \gamma_{tmp} \\ \gamma_{tmp+1} \end{pmatrix} = \mathbf{R}^{-1} \begin{pmatrix} \mathbf{X}^T \mathbf{Y}_{-1} \\ \mathbf{X}^T \mathbf{Y}_0 \\ \mathbf{X}^T \mathbf{Y}_1 \\ \mathbf{X}^T \mathbf{Y}_{tmp-1} \\ \mathbf{X}^T \mathbf{Y}_{tmp} \\ \mathbf{X}^T \mathbf{Y}_{tmp+1} \end{pmatrix} \quad (4)$$

10

ただし、

【数 4】

$$\mathbf{R} = \begin{pmatrix} \mathbf{Y}_{-1}^T \mathbf{Y}_{-1} & \mathbf{Y}_0^T \mathbf{Y}_{-1} & \mathbf{Y}_1^T \mathbf{Y}_{-1} & \mathbf{Y}_{tmp-1}^T \mathbf{Y}_{-1} & \mathbf{Y}_{tmp}^T \mathbf{Y}_{-1} & \mathbf{Y}_{tmp+1}^T \mathbf{Y}_{-1} \\ \mathbf{Y}_{-1}^T \mathbf{Y}_0 & \mathbf{Y}_0^T \mathbf{Y}_0 & \mathbf{Y}_1^T \mathbf{Y}_0 & \mathbf{Y}_{tmp-1}^T \mathbf{Y}_0 & \mathbf{Y}_{tmp}^T \mathbf{Y}_0 & \mathbf{Y}_{tmp+1}^T \mathbf{Y}_0 \\ \mathbf{Y}_{-1}^T \mathbf{Y}_1 & \mathbf{Y}_0^T \mathbf{Y}_1 & \mathbf{Y}_1^T \mathbf{Y}_1 & \mathbf{Y}_{tmp-1}^T \mathbf{Y}_1 & \mathbf{Y}_{tmp}^T \mathbf{Y}_1 & \mathbf{Y}_{tmp+1}^T \mathbf{Y}_1 \\ \mathbf{Y}_{-1}^T \mathbf{Y}_{tmp-1} & \mathbf{Y}_0^T \mathbf{Y}_{tmp-1} & \mathbf{Y}_1^T \mathbf{Y}_{tmp-1} & \mathbf{Y}_{tmp-1}^T \mathbf{Y}_{tmp-1} & \mathbf{Y}_{tmp}^T \mathbf{Y}_{tmp-1} & \mathbf{Y}_{tmp+1}^T \mathbf{Y}_{tmp-1} \\ \mathbf{Y}_{-1}^T \mathbf{Y}_{tmp} & \mathbf{Y}_0^T \mathbf{Y}_{tmp} & \mathbf{Y}_1^T \mathbf{Y}_{tmp} & \mathbf{Y}_{tmp-1}^T \mathbf{Y}_{tmp} & \mathbf{Y}_{tmp}^T \mathbf{Y}_{tmp} & \mathbf{Y}_{tmp+1}^T \mathbf{Y}_{tmp} \\ \mathbf{Y}_{-1}^T \mathbf{Y}_{tmp+1} & \mathbf{Y}_0^T \mathbf{Y}_{tmp+1} & \mathbf{Y}_1^T \mathbf{Y}_{tmp+1} & \mathbf{Y}_{tmp-1}^T \mathbf{Y}_{tmp+1} & \mathbf{Y}_{tmp}^T \mathbf{Y}_{tmp+1} & \mathbf{Y}_{tmp+1}^T \mathbf{Y}_{tmp+1} \end{pmatrix} \quad 20$$

20

により算出する (S 1 2 6 5)。

また、MPEG-4 ALSと呼ばれる技術標準（非特許文献 1）には、マスターチャネルの複数のサンプル値との重み付きの差分の符号であり、かつ、符号化対象のチャネル信号のサンプルと同じ時間、直前、または直後の 3 タップ以外の時間のマスターチャネルのサンプル値を含む符号（6 タップの符号）を復号する技術が開示されている。この技術では、符号化装置は、3 タップまたは 6 タップを選択して復号装置に送信する。しかし、非特許文献 1 では、符号化の方法（特に、符号化装置が 3 タップと 6 タップのどちらかを選択する方法）については何ら記載されていない。

30

【 0 0 1 6 】

公開された方法ではないが、関連発明以外の一般的な方法として、図 1 5 に示す方法（ S 1 2 0 ' ）が考えられる。ステップ S 1 2 0 ' は図 2 のステップ S 8 2 0 の代替のステップである。この方法では、独立 / 差分・マスターチャネル決定部 8 2 1 は、チャネル信号ごとに独立符号化するか差分符号化するか、差分符号化の場合にはマスターチャネルをどのチャネル信号にするのかを決定する（ S 8 2 1 0 ）。独立 / 差分・マスターチャネル決定部 8 2 1 は、当該チャネル信号の符号化が独立符号化かを確認する（ S 1 2 2 0 ）。独立符号化の場合は、当該チャネル信号に対する S 1 2 0 ' の処理を終了し、次のチャネル信号に対するステップ S 1 2 0 ' を行う。差分符号化の場合は、ステップ S 1 2 3 0 と、ステップ S 8 2 5 2 へ進む。ステップ S 1 2 3 0 は、図 1 0 に示したステップ S 1 2 3 0 と同じ処理である。ステップ S 8 2 5 1 は、ステップ S 1 2 3 0 で求めた最適遅延量 t_{mp} を用いて重み付き差分符号化に使うマスターチャネルのサンプル値列の時間位置の差を算出する処理である。例えば、上記技術標準の 6 タップ分の時間位置の差を求める処理である。一方、ステップ S 8 2 5 2 は、最適遅延量 t_{mp} を用いずに重み付き差分符号化に使うマスターチャネルのサンプル値列の時間位置の差を算出する処理である。例えば、上記技術標準では、符号化対象のチャネル信号のサンプルと同じ時間、直前、または直後の 3 タップ分の時間位置の差を求める処理である。ステップ S 8 2 6 1 では、ステップ S 8 2 5 1 で求めた時間位置の差ごとの重みを求める。ステップ S 8 2 6 2 では、ステップ S 8 2 5 2 で求めた時間位置の差ごとの重みを求める。ステップ S 8 2 7 1 では

40

50

、符号化対象チャンネルのフレーム信号と、マスターチャンネル信号と、ステップS 8 2 5 1で求めたマスターチャンネルの時間位置の差と、ステップS 8 2 6 1で求めた重みと、から符号化対象信号を生成し、生成した符号化対象信号を符号化する。ステップS 8 2 7 2では、符号化対象チャンネルのフレーム信号と、マスターチャンネルの信号と、ステップS 8 2 5 2で求めたマスターチャンネルの時間位置の差と、ステップS 8 2 6 2で求めた重みと、から符号化対象信号を生成し、生成した符号化対象信号を符号化する。ステップS 8 2 8 0では、2つの方法（最適遅延量 t_{mp} を用いた方法と用いなかった方法）で符号化した符号量を比較し、符号量の少ない方を選択する。ここでは、符号化対象信号を符号化して得た符号列と、時間位置の差と重みとを示す符号化情報と、を合わせた符号列の符号量を、比較対象の符号量とする。ただし、時間位置の差によらず、時間位置の差と重みとを示す符号化情報に固定のビット数が割り当てられている場合は、符号化対象信号を符号化して得た符号列の符号量を比較対象の符号量としてもよい。ステップS 8 2 9 1とステップS 8 2 9 2は、ステップS 8 2 8 0で選ばれた符号化の方法を符号化情報とする。なお、差分符号化の場合には、符号化情報を決定するステップS 1 2 0（S 8 2 0の代わりにステップ）の中で、ステップS 8 2 7 1、S 8 2 7 2によって信号の符号化まで行なう（図2のステップS 8 3 0、S 8 4 0に相当）。したがって、差分符号化の場合には、2つの方法で符号化された結果を記録しておけば、再度ステップS 8 3 0とS 8 4 0とを行う必要はなく、この2つのステップを省くことができる。この方法の考え方を簡単に言えば、2つの方法で符号化を行い符号量の少ない方を選択する方法である。

10

【特許文献1】特開2 0 0 5 - 1 1 5 2 6 7号公報

20

【非特許文献1】ISO/IEC14496-3:2005/AMD2

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 1 7】

上述の関連発明以外の一般的な方法は、確実に符号量の少ない方法を選択できる。しかし、差分符号化を行なう際には、符号化対象信号を符号化して符号を得るまでの処理を、2つの方法で行うので、符号化装置の処理量が約2倍になってしまう。関連発明の場合、処理量は多くならないが、最適遅延量の値だけで符号化の方法を決めているので、必ず符号量が少ない方を選んでいとは限らない。

本発明の目的は、符号化の処理量の増加を抑えながら、符号量の少ない符号化方法を確実に選択することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0 0 1 8】

本発明の多チャンネル信号符号化方法は、複数チャンネルの入力信号を、チャンネルごとの複数のデジタルサンプル値の列（以下、「フレーム」という。）ごとに符号化する。そして、あるチャンネル（以下、「符号化対象チャンネル」という。）のフレーム信号を、他のチャンネル（以下、「マスターチャンネル」という。）の時間位置が異なる複数のサンプル値列との重み付け差分を符号化する場合（差分符号化を行う場合）に、以下の手順でマスターチャンネルの複数の時間位置を決め、符号列を生成する。まず、最適遅延量計算ステップとして、あらかじめ定めた時間位置の差の範囲内で、時間位置の差を与えたマスターチャンネルのサンプル値列と符号化対象チャンネルのフレーム信号との相関が最も大きい時間位置の差を最適遅延量として求める。次に、符号化情報決定ステップとして、前記最適遅延量とそのときの相関値（以下、「最適遅延量相関値」という。）から、マスターチャンネルの番号と、前記マスターチャンネルの各サンプル値列と符号化対象チャンネルのフレーム信号との時間位置の差と、前記マスターチャンネルの各サンプル値列に乗算する重みを決定する。符号化対象信号生成ステップでは、前記符号化情報決定ステップの結果にしたがって、符号化対象チャンネルのフレーム信号と、前記重みを乗算した前記マスターチャンネルの複数のサンプル値列との差分を、符号化対象信号として生成する。符号化ステップでは、前記符号化対象信号を符号化して符号化対象信号に基づく符号列を得る。最後に、符号列生成ステップで、前記符号化情報決定ステップで決定したマスターチャンネルの番号と時間位置の差と

40

50

重みが判別できる符号化情報、および前記符号化ステップで得た符号化対象信号に基づく符号列を含む符号列を生成する。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、最適遅延量でのマスターチャネルのサンプル値列と符号化対象チャネルのサンプル値列との相関も考慮して符号化方法を決める。したがって、処理量を大幅に増やすことなく、生成される符号量が少ない方法を選択する可能性を高くできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下では、説明の重複を避けるため同じ機能を有する構成部や同じ処理を行う処理ステップには同一の番号を付与し、説明を省略する。

10

[第1実施形態]

図16に、本発明の多チャネル信号符号化装置の機能構成を示す。多チャネル信号符号化装置800は、フレームバッファ810_i ($i = 1 \sim M$)、符号化情報決定部820、符号化対象信号生成部830、信号符号化部840_i ($i = 1 \sim M$)、合成部850から構成される。ここで、Mは2以上の整数である。図1および図9との違いは、符号化情報決定部220のみである。また、図17に、多チャネル信号符号化装置200の処理フローを示す。図2との違いは、符号化情報決定のステップ(S220)のみである。

【0021】

図18に、符号化情報決定部220-1の機能構成例を示す。なお、図中の「-1」とあるのは第1実施形態で説明する構成部を示しており、「-1'」とあるのは第1実施形態の変形例で説明する構成部を示している。符号化情報決定部220-1は、独立/差分・マスターチャネル決定部821、マスターチャネルのサンプル値列から相関の大きいサンプル値列を検索する最適遅延量算出部123、最適遅延量と最適遅延量相関値から時間位置の差を決める方法を判定する判定部224-1、参照するサンプル値列の符号化対象信号のフレーム信号(フレームと一致するサンプル値列)との時間差(時間位置の差)を決定する決定部225、重み決定部126とを備えている。図9の符号化情報決定部120との違いは、判定部224-1と決定部225である。

20

【0022】

図19に、符号化情報決定部220-1の処理フロー(S220-1)を示す。独立/差分・マスターチャネル決定部821は、符号化対象チャネルのサンプル値列を独立符号化するのか、差分符号化するのか、差分符号化する場合はどのチャネルをマスターチャネルとするのかを決定する(S8210)。また、独立/差分・マスターチャネル決定部821は、独立符号化を選択した場合には、独立符号化であることを符号化情報として出力し、処理を終了する(S1220)。差分符号化の場合、最適遅延量算出部123は、例えば図10に示したステップS1230の処理で、最適遅延量と最適遅延量相関値を算出する(S1230)。ここで、図10のステップS1230では、符号化対象チャネルのサンプル値列と、マスターチャネルのiサンプルずれたサンプル値列との差ベクトルのエネルギーが最小となるiを最適遅延量として求めた。この他にも、差ベクトルの絶対値の和が最小になるiを最適遅延量とする方法や、符号化対象チャネルのサンプル値列とマスターチャネルのiサンプルずれたサンプル値列との相互相関が最大となるiを最適遅延量とする方法が考えられる。なお、符号化対象信号のサンプル値列 $X(x(0), x(1), \dots, x(N-1))$ とマスターチャネルのiサンプルずれたサンプル値列 $Y_i(y(i), y(i+1), \dots, y(i+N-1))$ の相互相関rは、

30

40

【0023】

【数 5】

$$r = \frac{\sum_{n=0}^{N-1} x(n)y(n+i)}{\sqrt{\sum_{n=0}^{N-1} x(n)^2 \sum_{n=0}^{N-1} y(n+i)^2}} \quad (5)$$

【0024】

によって求めることができる。上述のように、最適遅延量を求める具体的な方法には、いろいろな方法がある。共通する点は、どの方法も2つのサンプル値列がどの程度似ているかを数値化し、最も似ている*i*を求めていることである。また、どの方法で最も似ているサンプル値列を探すのかは、本発明のポイントではない。したがって、本明細書中の「相関値」とは、式(5)の相互相関関数によって求められる値に限らず、差ベクトルを用いる方法やその他の似ている程度を数値化する方法によって求められる値を示すものとする。

10

【0025】

判定部224-1では、あらかじめ相関が小さいことを示す範囲として第1の範囲を定めておく。ステップS1230で差ベクトルを用いる場合には、大きい値が、相関が小さい範囲である。一方、ステップS1230で式(5)を用いる場合には、小さい値が、相関が小さい範囲である。式(5)を用いる場合であれば、例えば0.1以下を第1の範囲とすることが考えられる。第1の範囲は、符号化の対象となる信号の性質などによっても変化するので、信号の性質や環境によって適宜変更すればよい。判定部224-1では、最適遅延量相関値が、第1の範囲かを確認する(S224-1)。ステップS224-1がNoの場合には、決定部225は最適遅延量 t_{mp} を含む1つまたは複数の を算出する(S2251)。この場合の の求め方は、図11や図13の方法を用いればよい。重み決定部126は、ごとの重みを計算し、符号化情報を出力する(S1261)。この場合の重みの求め方は、図12や図14の方法を用いればよい。ステップS224-1がYesの場合には、決定部225は、最適遅延量 t_{mp} を使わないで1つまたは複数の (時間位置の差0を含む1つまたは複数の) を算出する(S2252)。この場合の の求め方は、 t_{mp} を0として、図11や図13の方法を用いればよい。なぜならば、最適遅延量相関値が第1の範囲にあるということは、最適遅延量 t_{mp} だけサンプル値列をずらしても、相関関係は得られないことを意味している。したがって、サンプル値列の時間位置をずらしても、符号化対象信号(符号化対象チャネルのフレーム信号と、重みを乗算したマスターチャネルの複数のサンプル値列との差分)が小さくならないため、符号量が少なくなることを期待できないからである。重み決定部126は、ごとの重みを計算し、符号化情報を出力する(S1262)。この場合の重みの求め方は、図12や図14の方法を用いればよい。

20

30

【0026】

本発明によれば、最適遅延量だけマスターチャネルのサンプル値列をずらしたとしても符号量を少なくできない場合には、時間位置の差()を求める時に最適遅延量を用いない。一方、最適遅延量だけマスターチャネルのサンプル値列をずらせば符号量を少なくできる可能性がある場合には、時間位置の差()を求める時に最適遅延量を用いる。したがって、処理量を大幅に増やすことなく、生成される符号量が少ない方法を選択する可能性を高くできる。

40

[変形例]

第1実施形態では、時間位置の数(タップ数)については特定せず、一般的に説明した。本変形例では、タップ数に3と6の2種類がある場合を説明する。なお、図18の「-1'」が本変形例用の構成部を示している。図20に、符号化情報決定部220-1'の処理フロー(S220-1')を示す。処理フロー(S220-1')は、図19の処理フロー(S220-1)と、ステップS224-1'、S2251'、S2252'だけ

50

が異なる。ステップS 2 2 4 - 1 'では、判定部2 2 4 - 1 'が、最適遅延量 t_{mp} が0または最適遅延量相関値が第1の範囲かを確認する。ステップS 2 2 4 - 1 'がNoの場合には、決定部2 2 5 'が、6つの時間位置の差()を求める(S 2 2 5 1 ')。この場合の の求め方は、図1 3の方法を用いればよい。ステップS 2 2 4 - 1 'がYesの場合には、決定部2 2 5 'が、3つの時間位置の差()を求める(S 2 2 5 2 ')。この場合の の求め方は、 t_{mp} を0として、図1 3の方法を用いればよい。

【0 0 2 7】

このように処理することで、タップ数に3と6の2種類がある場合にも、本発明を適用できる。この変形例によれば、処理量を大幅に増やすことなく、生成される符号量が少ない方法を選択する可能性を高くできる。

[第2実施形態]

本実施形態の多チャンネル信号符号化装置も、図1 6の構成である。符号化情報決定部の機能構成を図2 1に示す。符号化情報決定部2 2 0 - 2と図1 8の符号化情報決定部との違いは、選択部2 2 7が付加された点である。また、本実施形態固有の構成部には、「- 2」を付してある。図2 2に、符号化情報決定部2 2 0 - 2の処理フロー(S 2 2 0 - 2)を示す。ステップS 8 2 1 0からS 1 2 3 0までは、図1 9と同じである。

【0 0 2 8】

判定部2 2 4 - 2では、あらかじめ、相関が小さいことを示す範囲として第1の範囲、相関が中程度であることを示す範囲として第2の範囲、相関が大きいことを示す範囲として第3の範囲を定めておく。ただし、これらの範囲は、互いに重複しない。また3つの範囲を合わせると、すべての範囲となる。言い換えると、第2の範囲は、第1の範囲でも第3の範囲でもない範囲に相当する。各範囲は以下の考え方で、適宜決めればよい。第1の範囲は、最適遅延量を用いても符号量を少なくすることが期待できないほど相関が少ない範囲である。第2の範囲は、最適遅延量を用いた方が、符号量が少ないかどうか分からない範囲である。第3の範囲は、最適遅延量を用いた方が、符号量が少なくなると期待できる範囲である。式(5)で相関値を求める場合は、例えば、第1の範囲を0.1未満、第2の範囲を0.1以上0.5未満、第3の範囲を0.5以上とする方法が考えられる。また、相関値として差ベクトルを用いる場合には、第1の範囲の方が、第3の範囲よりも値が大きくなる。

【0 0 2 9】

ステップS 2 2 4 - 2では、判定部2 2 4 - 2は、最適遅延量相関値が、どの範囲かを確認する。ステップS 2 2 4 - 2が第3の範囲の場合、決定部2 2 5は最適遅延量 t_{mp} を含む1つまたは複数の を算出する(S 2 2 5 1)。重み決定部1 2 6は、ごとの重みを計算し、符号化情報を出力する(S 1 2 6 1)。この場合は、選択部2 2 7は動作しない。ステップS 2 2 4 - 2が第1の範囲の場合には、決定部2 2 5は、最適遅延量 t_{mp} を使わないで1つまたは複数の (時間位置の差0を含む1つまたは複数の)を算出する(S 2 2 5 2)。重み決定部1 2 6は、ごとの重みを計算し、符号化情報を出力する(S 1 2 6 2)。この場合も、選択部2 2 7は動作しない。ステップS 2 2 4 - 2が第2の範囲の場合には、決定部2 2 5は、最適遅延量 t_{mp} を含む1つまたは複数の からなる組と、最適遅延量 t_{mp} を使わないで1つまたは複数の からなる組 (時間位置の差0を含む1つまたは複数の からなる組)の両方を求める(S 2 2 5 3)。重み決定部1 2 6は、両方の の組に対して、ごとの重みを計算する(S 1 2 6 3)。選択部2 2 7は、両方の の組を用いて実際に符号化対象信号のサンプル値列を生成して符号化する(S 8 2 7 3)。選択部2 2 7は、どちらの符号量が少ないかを確認し(S 2 2 7 1)、符号量の少ない方を選択して、符号化情報を出力する(S 2 2 7 2、S 2 2 7 3)。

このように処理することで、最適遅延量を用いても符号量を少なくできない時には最適遅延量を用いず、最適遅延量を用いれば符号量を少なくできる時には最適遅延量を用い、分からない時には両方の方法で符号化して比較することができる。したがって、本実施形態によれば、必要以上に処理量を大幅に増やすことなく、生成される符号量が少ない方法

10

20

30

40

50

を確実に選択できる。

【0030】

[変形例1]

第2実施形態では、時間位置の数(タップ数)については特定せず、一般的に説明した。本変形例では、タップ数に3と6の2種類がある場合を説明する。なお、図21の「-2'」が本変形例用の構成部を示している。図23に、符号化情報決定部220-2'の処理フロー(S220-2')を示す。処理フロー(S220-2')は、図22の処理フロー(S220-2)と、ステップS224-2'、S2251'、S2252'、S2253'が異なる。ステップS224-2'では、判定部224-2'が、最適遅延量 t_{mp} と最適遅延量相関値がどの範囲かを確認する。ステップS224-2'が t_{mp} 0かつ第3の範囲の場合には、決定部225'が、6つの時間位置の差()を求め(S2251')。この場合の の求め方は、図13の方法を用いればよい。ステップS224-2'が $t_{mp} = 0$ または第1の範囲の場合には、決定部225'が、3つの時間位置の差()を求め(S2252')。この場合の の求め方は、 t_{mp} を0として、図13の方法を用いればよい。ステップS224-2'が t_{mp} 0かつ第2の範囲の場合には、決定部225'が、6つの時間位置の差()と3つの時間位置の差()の両方の組を求め(S2253')。その他の処理は、第2実施形態(図22)と同じである。

このように処理することで、タップ数に3と6の2種類がある場合にも、本発明を適用できる。この変形例によれば、必要以上に処理量を大幅に増やすことなく、生成される符号量が少ない方法を確実に選択できる。

【0031】

[変形例2]

第2実施形態では、2つの符号化対象信号のサンプル値列を生成して符号化し、実際の符号量の比較を行っているが、サンプル値列からその符号量が推定できる場合は、実際に符号化を行わず、符号量を推定した値である推定符号量による比較・選択を行ってもよい。この場合は、下記の処理構成となる。

【0032】

選択部227は、図22のS8273の代わりに、両方の の組を用いて実際に符号化対象信号のサンプル値列を生成し、選択部277内の推定符号量算出手段(図示せず)で、その推定符号量を、例えば下記の方法により算出する(S8273')。選択部227内の確定遅延量選択手段(図示せず)は、さらに、どちらの推定符号量が小さいかを確認し(S2271')、推定符号量が少ない方を選択して、符号化情報を出力する(S2272、S2273)。

選択部277内の推定符号量算出手段(図示せず)では、例えば、符号化対象信号の振幅の絶対値をフレーム内で総計した値、または、符号化対象信号のエネルギーを、フレーム内で総計した値を推定符号量としてもよい。また、推定符号量は、ステップS2271'で符号化対象信号の符号量の多少の比較を行うことのみ用いられる。したがって、実際の符号化対象信号の符号量を推定するものでなくても、符号化対象信号の符号量の多少と関連する値を推定してもよい。

なお、実際の符号量の代わりに推定符号量を用いる本変形例は、第2実施形態のほか、第2実施形態の変形例1や、後述する第4実施形態、および第4実施形態の変形例にも適用することができる。

【0033】

[第3実施形態]

本実施形態の多チャネル信号符号化装置も、図16の構成である。符号化情報決定部の機能構成を図18に示す。なお、本実施形態固有の構成部には、「-3」を付してある。図24に、符号化情報決定部220-3の処理フロー(S220-3)を実線で示す。ステップS2241-3、S2242-3以外は、図19と同じである。

【0034】

10

20

30

40

50

判定部 2 2 4 - 3 は、あらかじめ基準の相関値よりも相関が小さいことを示す値を定め、その値よりも相関が大きいことを示す範囲として第 4 の範囲を定めておく。例えば、式 (5) の相互相関関数で相関値を得る場合、基準となる相関値が S (S は 0 から 1 の値) の場合に、 S よりも相関が小さいことを示す値として、 $S - 0.1$ と定め、 $S - 0.1$ よりも大きい相互相関値である場合を第 4 の範囲と定める。ステップ S 2 2 4 1 - 3 では、判定部 2 2 4 - 3 が、時間位置の差が 0 の場合の符号化対象信号チャネルのフレーム信号とマスターチャネルのサンプル値列との相関値 (無遅延相関値) を算出する。判定部 2 2 4 - 3 は、最適遅延量相関値を基準の相関値として無遅延相関値が第 4 の範囲内か否かを確認する (S 2 2 4 2 - 3)。ステップ S 2 2 4 2 - 3 が No の場合には、最適遅延量を用いた処理 ($= t_{mp}$ を含む 1 つまたは複数の時間位置の差 を用いた処理) (S 2 2 5 1、S 1 2 6 1) を行う。ステップ S 2 2 4 2 - 3 が Yes の場合には、最適遅延量を用いない処理 ($= 0$ を含む 1 つまたは複数の時間位置の差 を用いた処理) (S 2 2 5 2、S 1 2 6 2) を行う。

10

最適遅延量相関値を基準の相関値として無遅延相関値が第 4 の範囲内ということは、最適遅延量を用いた処理でも、最適遅延量を用いない処理でも、符号化対象信号を符号化したときの符号量は同等である。そして、最適遅延量を用いない場合は、最適遅延量を示す符号を付加する必要がない分だけ符号量が少なくなると期待できる。したがって、本実施形態によれば、生成される符号量が少ない方法を選択できる可能性が高くなる。

【 0 0 3 5 】

[変形例]

20

第 3 実施形態では、時間位置の数 (タップ数) については特定せず、一般的に説明した。本変形例では、タップ数に 3 と 6 の 2 種類がある場合を説明する。なお、図 1 8 の「- 3'」が本変形例用の構成部を示している。図 2 5 に、符号化情報決定部 2 2 0 - 3' の処理フロー (S 2 2 0 - 3') を実線で示す。処理フロー (S 2 2 0 - 3') は、図 2 4 の処理フロー (S 2 2 0 - 3) と、ステップ S 2 2 4 2 - 3'、S 2 2 5 1'、S 2 2 5 2' が異なる。ステップ S 2 2 4 2 - 3' では、判定部 2 2 4 - 3' が、最適遅延量 t_{mp} が 0、または、最適遅延量相関値を基準の相関値として無遅延相関値が第 4 の範囲内かを確認する。ステップ S 2 2 4 2 - 3' が No 場合には、決定部 2 2 5' が、6 つの時間位置の差 () を求める (S 2 2 5 1')。この場合の の求め方は、図 1 3 の方法を用いればよい。ステップ S 2 2 4 2 - 3' が Yes の場合には、決定部 2 2 5' が、3 つの時間位置の差 () を求める (S 2 2 5 2')。この場合の の求め方は、 t_{mp} を 0 として、図 1 3 の方法を用いればよい。

30

【 0 0 3 6 】

このように処理することで、タップ数に 3 と 6 の 2 種類がある場合にも、本発明を適用できる。最適遅延量相関値を基準の相関値として無遅延相関値が第 4 の範囲内ということは、3 タップの場合と 6 タップの場合とで、符号化対象信号を符号化したときの符号量は同等である。また、3 タップの場合は、最適遅延量を示す符号を含まず、重みを示す符号の数も少なくなるので、全体の符号量が少なくなると期待できる。したがって、本実施形態の変形例によれば、生成される符号量が少ない方法を選択できる可能性が高くなる。

【 0 0 3 7 】

40

[第 4 実施形態]

本実施形態の多チャネル信号符号化装置も、図 1 6 の構成である。符号化情報決定部の機能構成を図 2 1 に示す。なお、本実施形態固有の構成部には、「- 4」を付してある。図 2 6 に、符号化情報決定部 2 2 0 - 4 の処理フロー (S 2 2 0 - 4) を実線で示す。ステップ S 2 2 4 1 - 4、S 2 2 4 2 - 4 以外は、図 2 2 と同じである。

【 0 0 3 8 】

判定部 2 2 4 - 4 は、あらかじめ、基準の相関値よりも相関が小さいことを示す値を定め、その値よりも相関が大きいことを示す範囲として第 4 の範囲、その値よりも十分に相関が小さいことを示す範囲として第 6 の範囲、第 4 の範囲でも第 6 の範囲でもない範囲として第 5 の範囲を定めておく。ただし、これらの範囲は、互いに重複しない。また 3 つの

50

範囲を合わせると、すべての範囲となる。例えば、式(5)の相互相関関数で相関値を得る場合、基準となる相関値が S (S は0から1の値)の場合に、 S よりも相関が小さいことを示す値として、 $S - 0.1$ と定め、 $S - 0.1$ よりも大きい相互相関値である場合を第4の範囲と定める。また、 $S - 0.1$ よりも十分に相関が小さいことを示す範囲として、 $S - 0.4$ 未満を第6の範囲と定める。そして、第4の範囲でも第6の範囲でもない範囲として $S - 0.4$ 以上 $S - 0.1$ 以下を第5の範囲と定める。ステップ $S2241-4$ では、判定部 $224-4$ が、時間位置の差が0の場合の相関値(無遅延相関値)を算出する。判定部 $224-4$ は、最適遅延量相関値を基準の相関値として無遅延相関値がどの範囲かを確認する($S2242-4$)。ステップ $S2242-4$ の確認の結果が第6の範囲の場合には、最適遅延量を用いた処理($S2251$ 、 $S1261$)を行う。ステップ $S2242-4$ の確認の結果が第4の範囲の場合には、最適遅延量を用いない処理($S2252$ 、 $S1262$)を行う。ステップ $S2242-4$ の確認の結果が第5の範囲の場合には、最適遅延量を用いた処理と最適遅延量を用いない処理の両方を行い、符号量の少ない方を選択する($S2253 \sim S2272$ 、 $S2273$)。

10

【0039】

第5の範囲は、第4の範囲と第6の範囲の間であり、最適遅延量を用いた処理の場合と最適遅延量を用いない処理の場合のどちらの方が、符号化対象信号を符号化した符号量と符号化情報との合計符号量が小さくなるかの推定が難しい範囲である。この範囲では、両方の方法で符号化してみて、符号量が少ない方を選択している。したがって、本実施形態によれば、生成される符号量が少ない方法を選択できる可能性が、第3実施形態よりも高くなる。

20

【0040】

[変形例]

第4実施形態では、時間位置の数(タップ数)については特定せず、一般的に説明した。本変形例では、タップ数に3と6の2種類がある場合を説明する。なお、図21の「-4'」が本変形例用の構成部を示している。図27に、符号化情報決定部 $220-4'$ の処理フロー($S220-4'$)を実線で示す。処理フロー($S220-4'$)は、図26の処理フロー($S220-4$)と、ステップ $S2242-4'$ 、 $S2251'$ 、 $S2252'$ 、 $S2252'$ が異なる。ステップ $S2242-3'$ では、判定部 $224-3'$ が、最適遅延量 t_{mp} の値が0か、および最適遅延量相関値を基準の相関値として無遅延相関値がどの範囲かを確認する。ステップ $S2242-4'$ が $t_{mp} = 0$ かつ第6の範囲の場合には、決定部 $225'$ が、6つの時間位置の差()を求める($S2251'$)。この場合の の求め方は、図13の方法を用いればよい。ステップ $S2242-3'$ が $t_{mp} = 0$ または第4の範囲の場合には、決定部 $225'$ が、3つの時間位置の差()を求める($S2252'$)。この場合の の求め方は、 t_{mp} を0として、図13の方法を用いればよい。 $t_{mp} = 0$ かつ第5の範囲の場合には、決定部 $225'$ が、6つの時間位置の差()と3つの時間位置の差()の両方の組を求める($S2253'$)。その他の処理は、第4実施形態(図26)と同じである。

30

このように処理することで、タップ数に3と6の2種類がある場合にも、本発明を適用できる。本変形例によれば、生成される符号量が少ない方法を選択できる可能性が第3実施形態の変形例よりも高くなる。

40

【0041】

[第5実施形態]

本実施形態の多チャネル信号符号化装置も、図16の構成である。符号化情報決定部の機能構成を図18に示す。なお、本実施形態固有の構成部には、「-5」を付してある。図24に、符号化情報決定部 $220-5$ の処理フロー($S220-5$)を実線と点線で示す。ステップ $S2243-5$ 、 $S2244-5$ 以外は、第3実施形態と同じである。

【0042】

判定部 $224-5$ は、あらかじめ相関が小さいことを示す第7の範囲と第8の範囲を定めておく。ステップ $S2243-5$ では、判定部 $224-5$ が、無遅延相関値が第7の範

50

困かつ最適遅延量相関値が第 8 の範囲かを確認する。ステップ S 2 2 4 3 - 5 が No の場合には、ステップ S 2 2 4 2 - 3 へ進む。ステップ S 2 2 4 3 - 5 が Yes の場合には、独立 / 差分・マスターチャンネル決定部 8 2 1 により一旦は差分符号化すると決定されたこのチャンネルのサンプル値列の符号化方法を、独立符号化に変更する (S 2 2 4 4 - 5)。

第 7 の範囲と第 8 の範囲は、差分符号化での符号量が独立符号化での符号量と比較しても、少なくなるに程度に相関が小さいことを示す範囲としなければならない。どちらの範囲も、適宜範囲を定めればよい。このように処理することで、差分符号化でも独立符号化でも符号量が同等と推測される場合には、差分符号化に要する重み計算等の演算を省略できる。したがって、第 3 実施形態と同等の符号量を得る符号化処理を、少ない演算処理で実現できる。

【 0 0 4 3 】

[変形例 1]

第 5 実施形態では、時間位置の数 (タップ数) については特定せず、一般的に説明した。本変形例では、タップ数に 3 と 6 の 2 種類がある場合を説明する。なお、図 1 8 の「 - 5 ' 」が本変形例用の構成部を示している。図 2 5 に、符号化情報決定部 2 2 0 - 5 ' の処理フロー (S 2 2 0 - 5 ') を実線と点線で示す。ステップ S 2 2 4 3 - 5、S 2 2 4 4 - 5 以外は、第 3 実施形態の変形例と同じである。

判定部 2 2 4 - 5 ' の処理は、判定部 2 2 4 - 5 と同じである。

【 0 0 4 4 】

[変形例 2]

符号化情報決定部の機能構成を図 2 1 に示す。なお、本実施形態固有の構成部には、「 - 5 " 」を付してある。図 2 6 に、符号化情報決定部 2 2 0 - 5 " の処理フロー (S 2 2 0 - 5 ") を実線と点線で示す。ステップ S 2 2 4 3 - 5、S 2 2 4 4 - 5 以外は、第 4 実施形態と同じである。

判定部 2 2 4 - 5 " の処理は、判定部 2 2 4 - 5 と同じである。

【 0 0 4 5 】

[変形例 3]

第 5 実施形態の変形例 2 では、時間位置の数 (タップ数) については特定せず、一般的に説明した。本変形例では、タップ数に 3 と 6 の 2 種類がある場合を説明する。なお、図 2 1 の「 - 5 ' ' ' 」が本変形例用の構成部を示している。図 2 7 に、符号化情報決定部 2 2 0 - 5 ' ' ' の処理フロー (S 2 2 0 - 5 ' ' ') を実線と点線で示す。ステップ S 2 2 4 3 - 5、S 2 2 4 4 - 5 以外は、第 4 実施形態の変形例と同じである。

判定部 2 2 4 - 5 ' ' ' の処理は、判定部 2 2 4 - 5 と同じである。

【 0 0 4 6 】

[第 6 実施形態]

本実施形態の多チャンネル信号符号化装置も、図 1 6 の構成である。符号化情報決定部の機能構成を図 2 8 に示す。無遅延相関値算出部 2 2 2 が付加された点以外は、図 1 8 と同じである。図 2 9 に、符号化情報決定部 2 2 0 - 6 の処理フロー (S 2 2 0 - 6) を示す。ステップ S 8 2 1 0、S 1 2 2 0 は、図 1 9、図 2 0、図 2 4 および図 2 5 と同じである。無遅延相関値算出部 2 2 2 は、あらかじめ相関が大きいことを示す第 9 の範囲を定めておく。ステップ S 1 2 2 0 が No の場合、無遅延相関値算出部 2 2 2 は、無遅延相関値を算出する (S 2 2 2 1)。無遅延相関値算出部 2 2 2 は、無遅延相関値が第 9 の範囲かを確認する (S 2 2 2 2)。ステップ S 2 2 2 2 が No の場合、図 1 9、図 2 0、図 2 4 および図 2 5 に示したステップ S 1 2 3 0 から S 1 2 6 1 または S 1 2 6 2 までの処理を行う。ステップ S 2 2 2 2 が Yes の場合、判定部 2 2 4 での処理を行わない。そして、

決定部が、最適遅延量 t_{mp} を使わないで、遅延量 0 を含む 1 つまたは複数の t を算出する (S 2 2 5 2)。また、タップ数が 3 または 6 の場合は、 t を - 1、0、1 の 3 つとする。重み決定部 1 2 6 は、求めた t ごとに、重みを計算し、符号化情報を入力する (S 1 2 6 0)。

第 9 の範囲は、マスターチャンネルの $\rho = 0$ でのサンプル値列と符号化対象チャンネルのサ

10

20

30

40

50

ンプル値列との相関が大きいことを示す範囲である。この範囲に相関値が入るのであれば、マスターチャンネルのサンプル値列の時間位置を変更するまでもなく、十分に符号量を少なくできると考えられる。したがって、無遅延の場合の相関が大きい場合には、最適遅延量 t_{mp} を求める処理を省略でき、効率的に符号化できる。

【0047】

[変形例]

本実施形態の多チャンネル信号符号化装置も、図16の構成である。符号化情報決定部の機能構成を図30に示す。無遅延相関値算出部222が付加された点以外は、図21と同じである。図29に、符号化情報決定部220-6'の処理フロー(S220-6')を示す。ステップS220-6との違いは、ステップS2222がNoの場合、図22、図23、図26および図27に示したステップS1230からS1261、S1262、S2272またはS2273までの処理を行うことだけである。したがって、本変形例でも、無遅延の場合の相関が大きい場合には、最適遅延量 t_{mp} を求める処理を省略でき、効率的に符号化できる。

10

【0048】

なお、上記の実施形態はコンピュータに、上記方法の各ステップを実行させるプログラムを読み込ませ、実施することもできる。また、コンピュータに読み込ませる方法としては、プログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録しておき、記録媒体からコンピュータに読み込ませる方法、サーバ等に記録されたプログラムを、電気通信回線等を通じてコンピュータに読み込ませる方法などがある。

20

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】従来の多チャンネル信号符号化装置の機能構成例を示す図。

【図2】従来の多チャンネル信号符号化装置の処理フローを示す図。

【図3】サンプル値列が1つ(1タップ)の場合のステップS830の処理のイメージを示す図。

【図4】サンプル値列が3つ(3タップ)の場合のステップS830の処理のイメージを示す図。

【図5】従来の多チャンネル信号復号化装置の機能構成例を示す図。

【図6】2つのサンプル値列(2タップ)を用いる場合のイメージを示す図。

30

【図7】6つのサンプル値列(6タップ)を用いる場合のイメージを示す図。

【図8】本発明の効果が現れる具体例を示す図。

【図9】関連発明の多チャンネル信号符号化装置の機能構成例を示す図。

【図10】ステップS120の処理フローを示す図。

【図11】ステップS1250の処理フローを示す図。

【図12】ステップS1260の処理フローを示す図。

【図13】ステップS1250'の処理フローを示す図。

【図14】ステップS1260'の処理フローを示す図。

【図15】ステップS120'の処理フローを示す図。

【図16】本発明の多チャンネル信号符号化装置の機能構成を示す図。

40

【図17】本発明の多チャンネル信号符号化装置の処理フローを示す図。

【図18】本発明の符号化情報決定部の機能構成例を示す図。

【図19】符号化情報決定部220-1の処理フロー(S220-1)を示す図。

【図20】符号化情報決定部220-1'の処理フロー(S220-1')を示す図。

【図21】本発明の符号化情報決定部の2つめの機能構成例を示す図。

【図22】符号化情報決定部220-2の処理フロー(S220-2)を示す図。

【図23】符号化情報決定部220-2'の処理フロー(S220-2')を示す図。

【図24】符号化情報決定部220-3および200-5の処理フロー(S220-3、S200-5)を示す図。

【図25】符号化情報決定部220-3'および200-5'の処理フロー(S220-

50

3'、200-5')を示す図。

【図26】符号化情報決定部220-4および200-5”の処理フロー(S220-4、S200-5”)を示す図。

【図27】符号化情報決定部220-4'および200-5'''の処理フロー(S220-4'、S200-5''')を示す図。

【図28】本発明の符号化情報決定部の3つめの機能構成例を示す図。

【図29】符号化情報決定部220-6および200-6'の処理フロー(S220-6、S220-6')を示す図。

【図30】本発明の符号化情報決定部の4つめの機能構成例を示す図。

【図1】

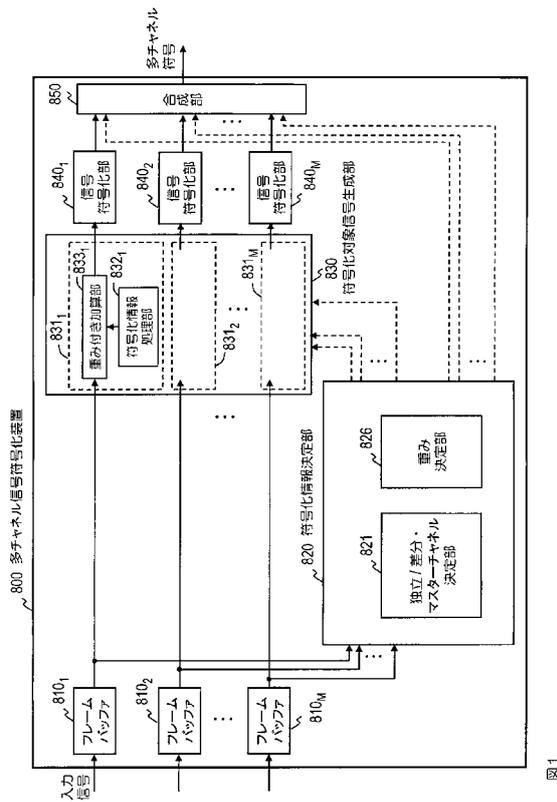


図1

【図2】

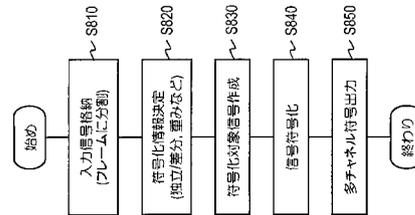


図2

【 図 3 】

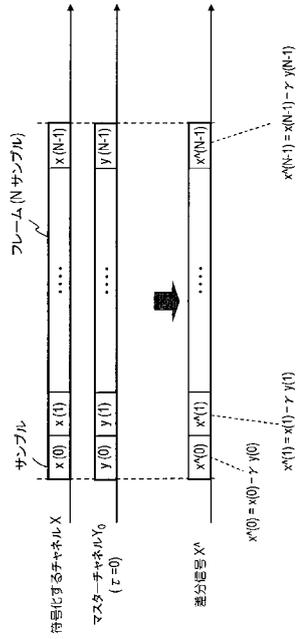


図 3

【 図 4 】

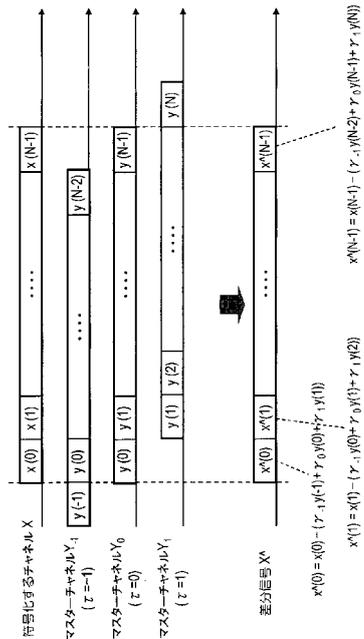


図 4

【 図 5 】

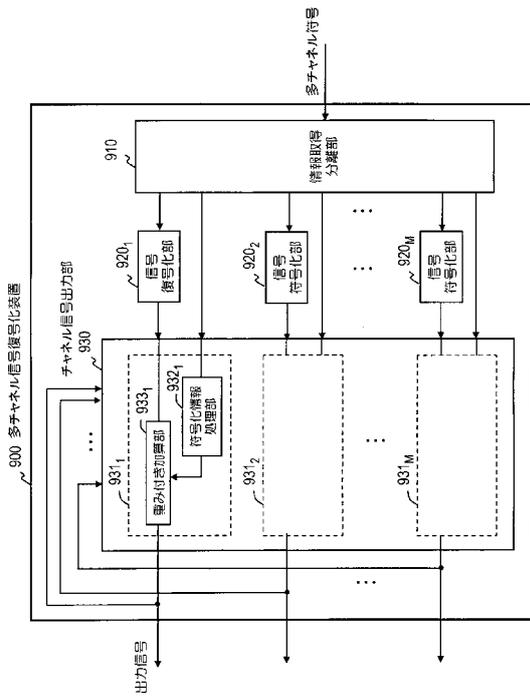


図 5

【 図 6 】

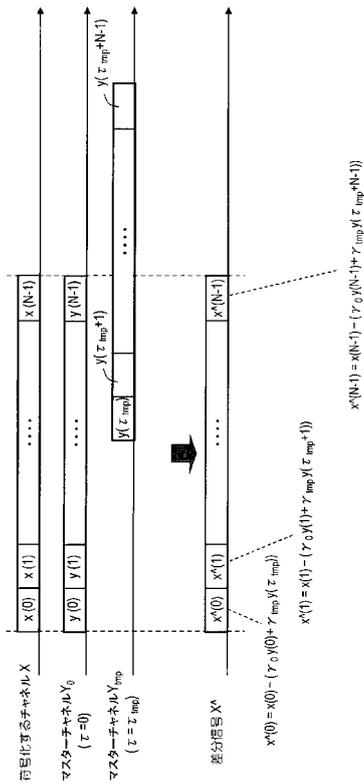


図 6

【 図 7 】

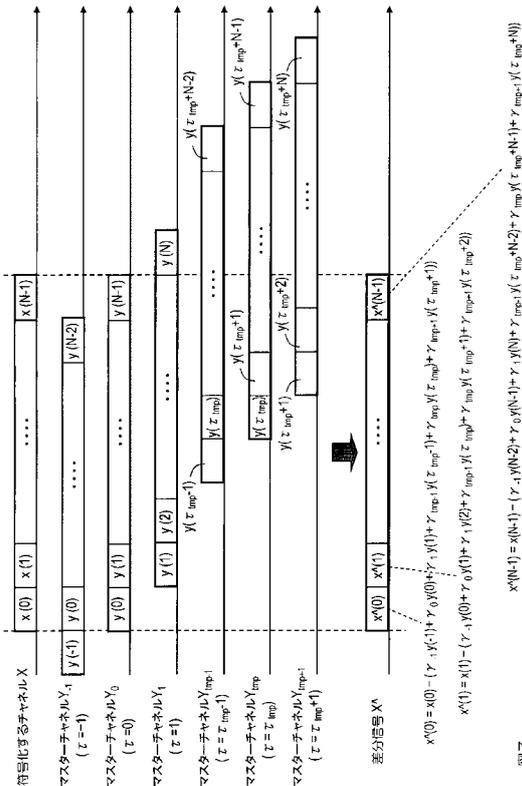


図 7

【 図 8 】

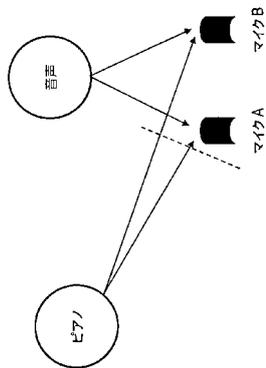


図 8

【 図 9 】

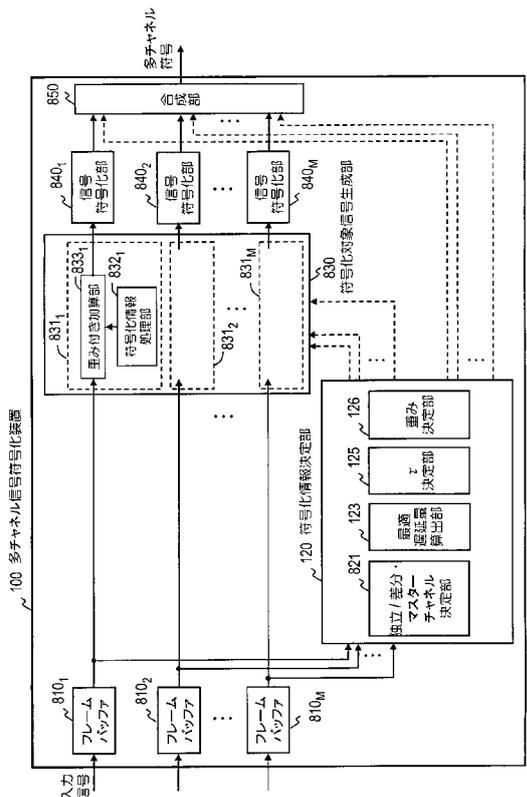


図 9

【 図 10 】

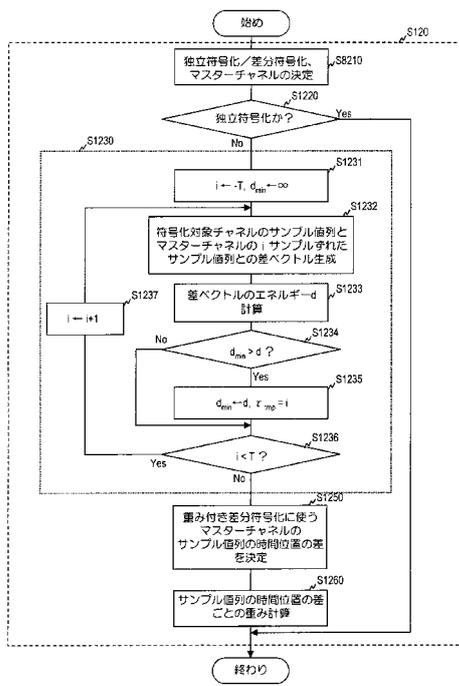


図 10

【図11】

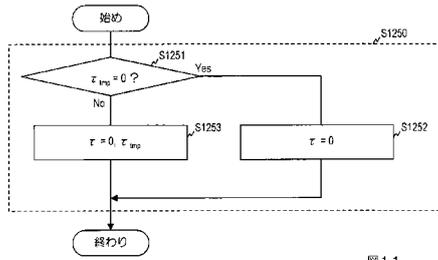


図11

【図13】

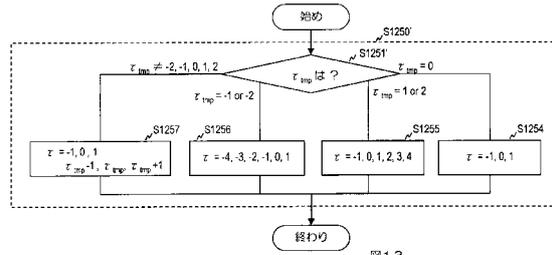


図13

【図12】

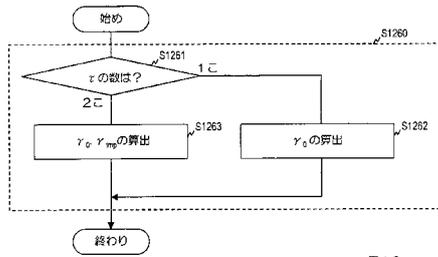


図12

【図14】

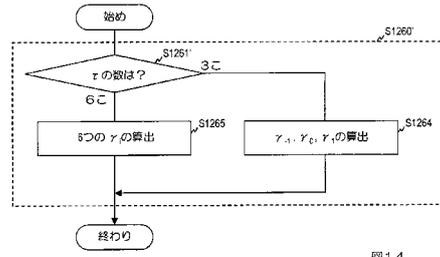


図14

【図15】

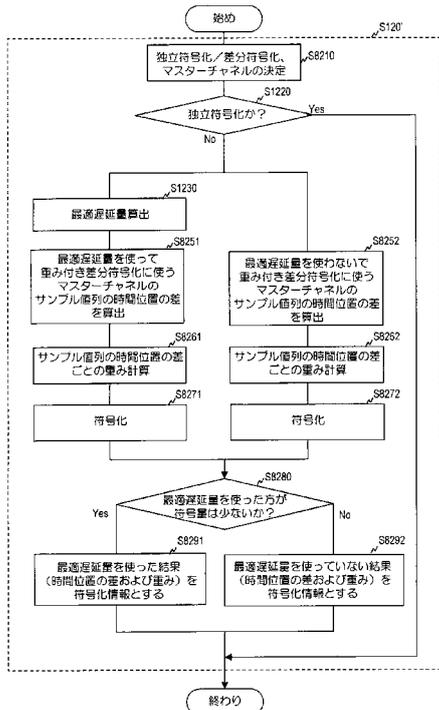


図15

【図16】

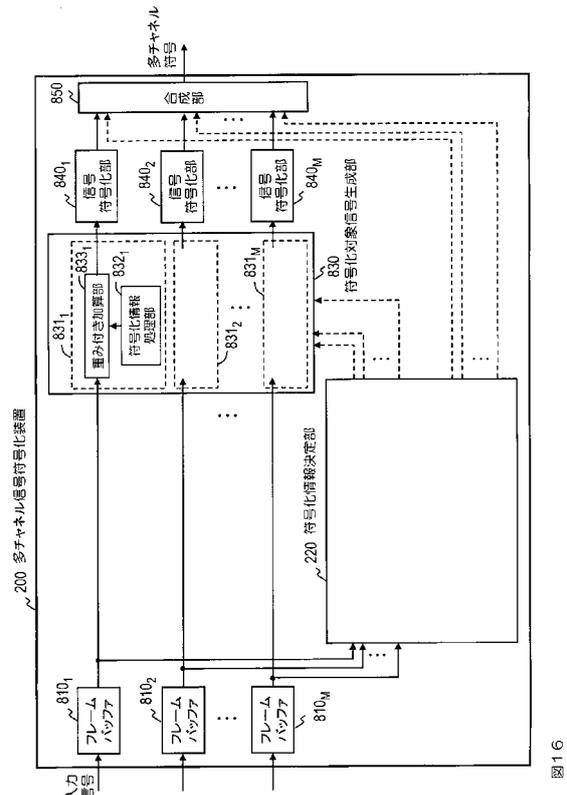


図16

【図17】

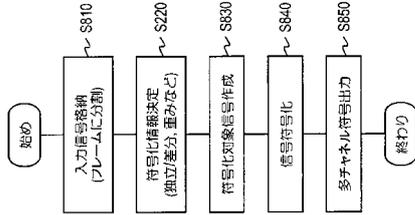


図17

【図18】

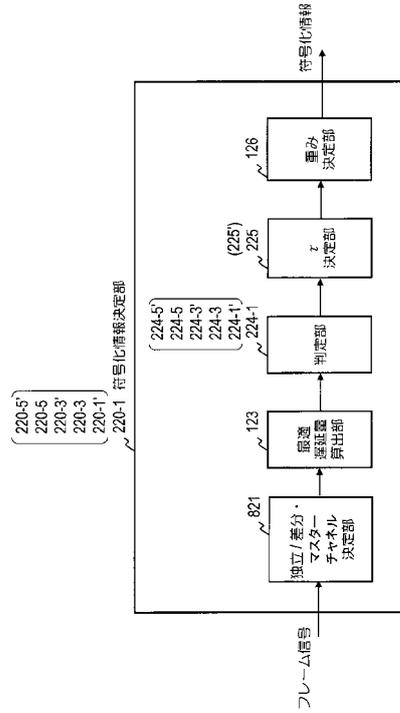


図18

【図19】

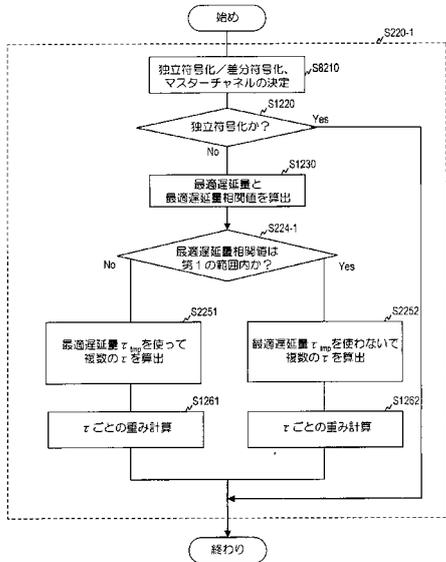


図19

【図20】

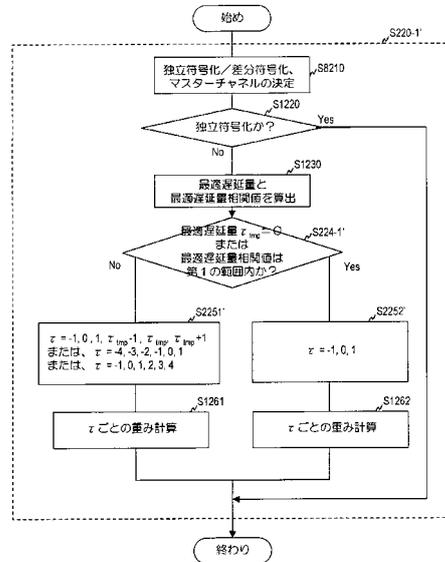
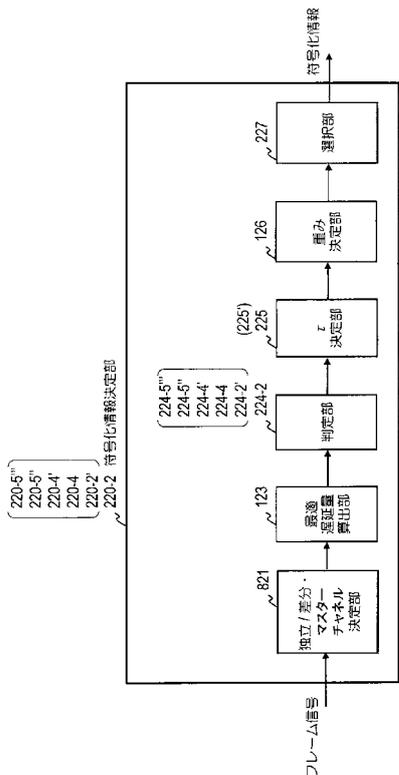
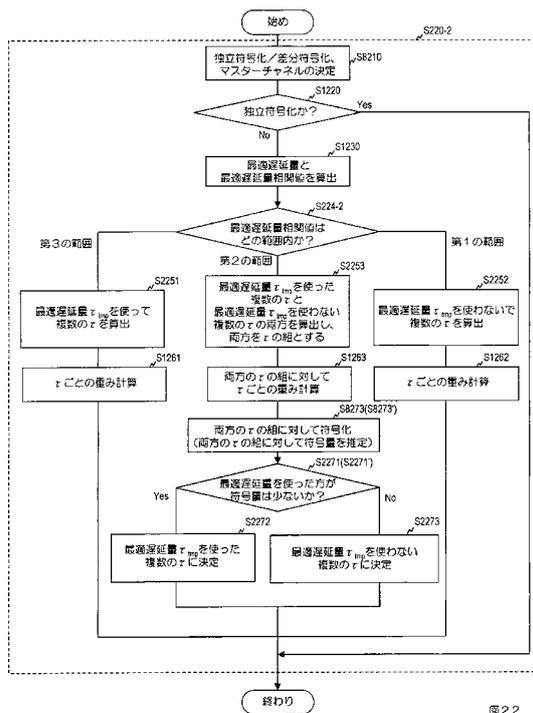


図20

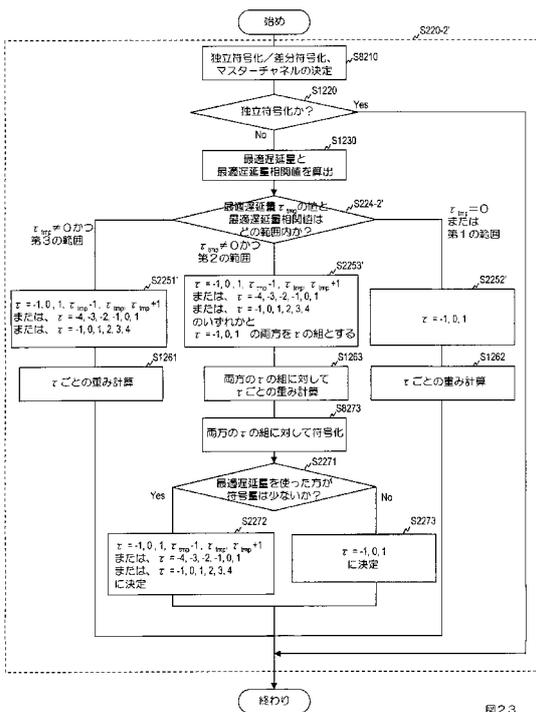
【図 2 1】



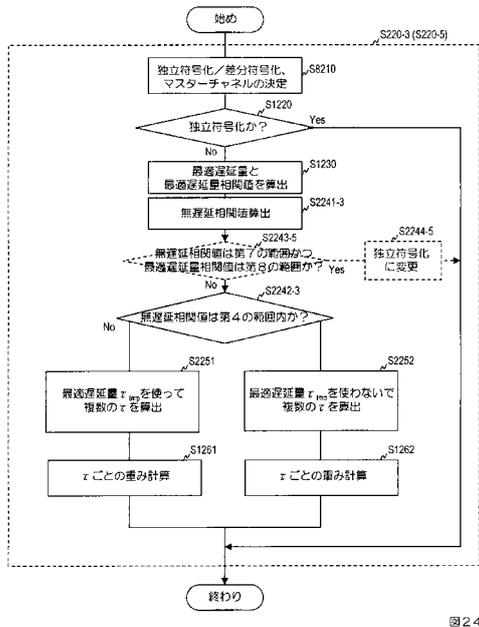
【図 2 2】



【図 2 3】



【図 2 4】



【図25】

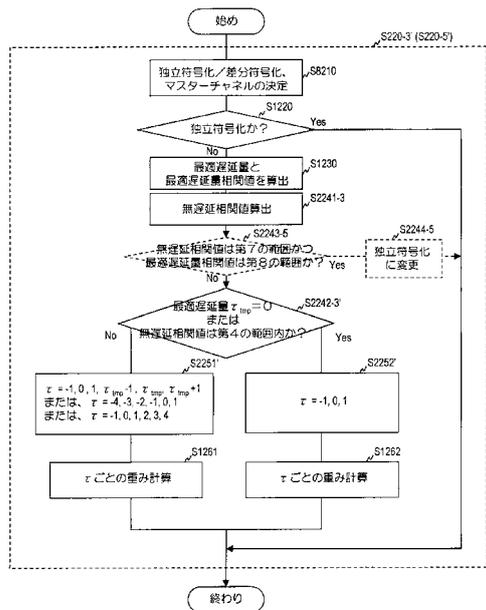


図25

【図26】

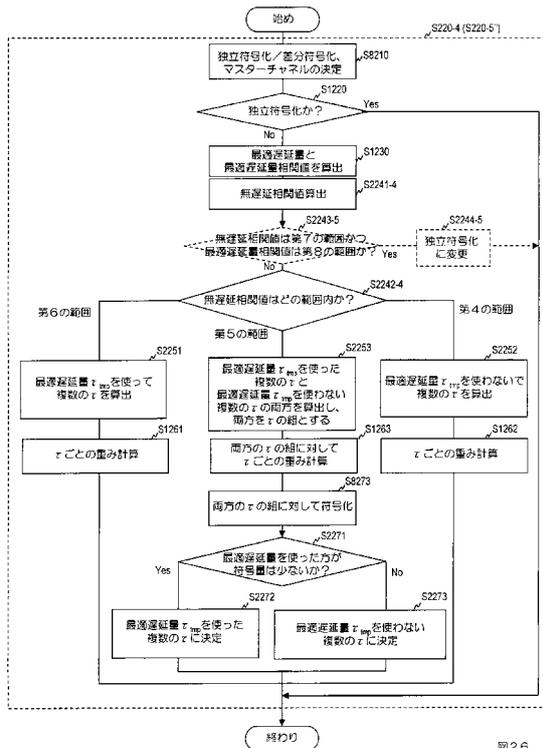


図26

【図27】

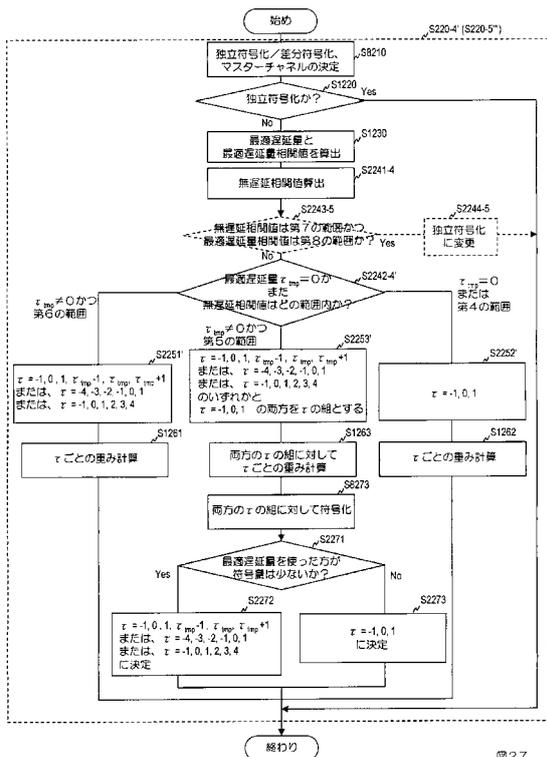


図27

【図28】

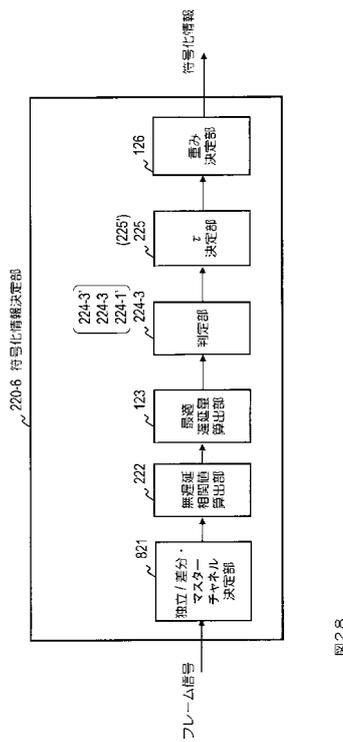


図28

【図29】

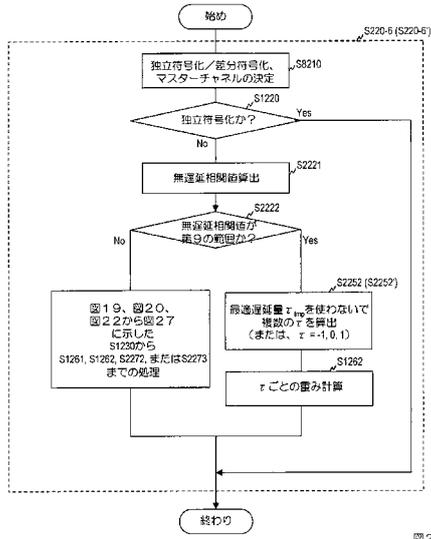


図29

【図30】

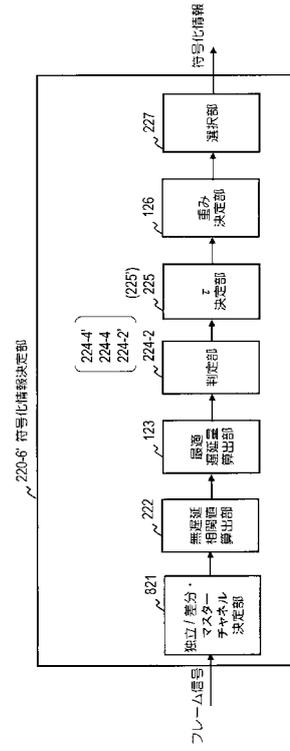


図30

フロントページの続き

(72)発明者 鎌本 優

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

審査官 山下 剛史

(56)参考文献 国際公開第2006/003993(WO, A1)

特開2005-115267(JP, A)

特許第4348322(JP, B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G10L 19/00

H03M 7/30

H04S 3/00 - 5/02