



特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類 5 H03M 13/12, H04L 1/00	A1	(11) 国際公開番号 WO 95/01008 (43) 国際公開日 1995年1月5日 (05.01.95)
(21) 国際出願番号 PCT/JP93/00830 (22) 国際出願日 1993年6月21日 (21. 06. 93) (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) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 阿部政美 (ABE, Masami) [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) (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) (81) 指定国 AT (欧州特許), BE (欧州特許), CA, 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), JP, 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), US. 添付公開書類 国際調査報告書 補正書		

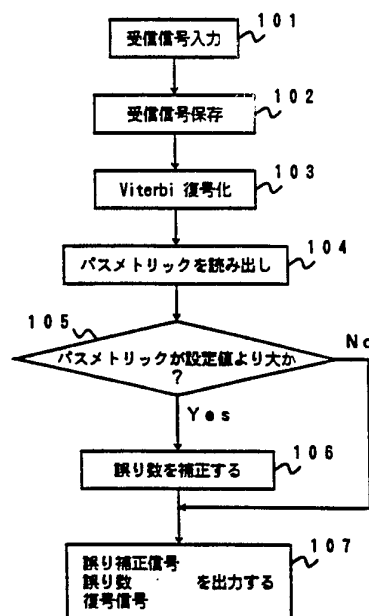
(54) Title : BIT ERROR COUNTING METHOD AND COUNTER

(54) 発明の名称 ビット誤り計数方式、ならびに計数装置

(57) Abstract

When Viterbi decoding of input signal is executed, the errors in the decoded signal must be counted. By conventional methods in which decoded signal is recoded and compared with the inputted signal to count the errors, it is impossible to count exactly the errors if some errors are produced in re-recording the input signal which contains a great number of errors. In order to solve this problem, the pathmetric value calculated during the Viterbi decoding, and then, this value is output as the number of errors. Two decoding devices each of which reads the pathmetric value and outputs this value as the number of errors are provided for voice signals and FACCH signals, respectively. A signal is inputted into these two devices, and decoded. The numbers of errors obtained respectively from them are compared. Based upon the result of this comparison, it is determined whether the inputted signal is a voice signal or an FACCH signal.

101 ... receive inputted signal
 102 ... hold received signal
 103 ... Viterbi-decode
 104 ... read pathmetric
 105 ... Is pathmetric larger than set value ?
 106 ... correct number of errors
 107 ... output error correction signal, number of errors, and decoded signal



(57) 要約

入力した信号にViterbi復号化を行う際に、復号化された信号に含まれる誤りの数を算出する必要がある。この誤り数を算出する際に、復号化された信号を再符号化して、入力した信号と比較する従来の方法では、入力した信号が誤りを多く含む場合、再符号化の際に誤りを生じた場合に、正確な誤り数を算出することができなかった。

この課題を解決するため、Viterbi復号化の際に算出されるパスメトリックの値を読み出し、この値を誤り数として出力することにした。

また、パスメトリックの値を読み出し、この値を誤り数として出力する復号化装置を、音声信号用とFACCH信号用の2種類設け、この両方に信号を入力してそれぞれ復号化を行い、それぞれから得られた誤り数を比較して、比較の結果に基づいて入力した信号が音声信号であるかFACCH信号であるかを判定するようにした。

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

明細書

ビット誤り計数方式、ならびに計数装置

5

技術分野

本願発明は、デジタル通信方式における信号の誤りを計数する方式ならびに装置に関し、特に、viterbi復号化プロセスを用いて誤り訂正を行う方式において、ビット単位で信号の誤りを計数する方法ならびに装置
10 に関する。

背景技術

本願と関連の深い背景技術は、たとえばQualcom社 DSP Q0256 technical data sheet p.13, p.15-16に示されている。この文献には、送信側でたたみ込み符号化によって符号化された信号を伝送して、受信側でViterbi復号化によってもとの信号に戻す処理を行う場合、伝送に伴う信号の誤りを計数する処理をハードウェアによって実現する技術の一例が、開示されている。
15

ここに開示されている技術は、受信Viterbi復号部901側で、送信側と同じ処理を試みに行って、その結果を送信側から実際に送られて来た信号と比較し、誤りを検出しようとするものである。この処理を行うための回路構成の概要を、第9図に示す。
20

第9図において、受信信号は、通信回線などを介して送られてくる。この受信信号は、符号化処理を既に施されたものである。この符号化の処理には、一般に知られた多くの種類があるが、ここではトレリス符号化を施されたものとして説明する。
25

上に述べた受信信号は、ふたつに分岐して、ひとつはViterbi復号部901

へ、いまひとつは遅延部902へ入力する。Viterbi復号部901は、受信信号に対して、一般に知られたViterbi復号化という処理を行う。このViterbi復号化は、トレリス符号化を施された受信信号から、符号化以前の信号を復元する処理である。このViterbi復号化については、のちに詳細に説明する。

Viterbi復号部901で符号化以前の状態に戻された信号（以下、復号信号と称する）は、そのまま出力されるとともに、畳み込み符号化部903へも送られる。ここでは、既に述べた受信信号を生成するのと同じ処理を行う。したがって、この畳み込み符号化部903の出力（以下、再符号化信号と称する）は、受信信号と同じになるものと考えられる。

一方遅延部902は、受信信号を一定時間だけ遅延させて出力させる。この遅延により、再符号化信号と受信信号との出力のタイミングを一致させる。このために、遅延部902による遅延時間は、Viterbi復号部901とのに述べる畳み込み符号化部903との処理時間の合計に、実質的に等しくあるべきである。この遅延部902では、上に述べたような時間の遅延以外には、信号を何ら変化させない。

この再符号化信号と遅延した受信信号とを、比較部904に入力する。両者の入力するタイミングは、既に述べたように遅延部902の効果によって揃えられている。比較部904では、入力したこれらの信号を比較する。両方の信号は、本来なら一致するはずであるが、受信信号に伝送誤りを生じていると、誤りを生じた点で両者が一致しない。この一致しない箇所に応じて、比較部が誤り計数出力を出す。

また、遅延部902に代えて、受信信号を記憶させるメモリを設けた回路も知られている。この回路構成では、再符号化信号の出力とタイミングを合わせて、メモリに記憶された受信信号を読み出す。そののち、同様に比較部で受信信号と再符号化信号を照合して、誤りを発見する。

発明の開示

技術的課題

上記の文献に開示された技術が持つ技術的課題は、次のとおりである。

第一に、ハードウェアの規模が大きくなること。受信側では、再符号化の処理を行う再符号化回路、ならびに、再符号化信号と受信信号とを比較する比較処理回路などを持たなければならない。さらに、復号化と再符号化とに要する時間のために、上に述べたような遅延部やメモリが、必要になる。このために、どうしても回路規模が大きくなることが、避けられない。

第二に、実行ステップ数が大きいこと。上記の技術では、受信側で送信側と同様の符号化ないし復号化のプロセスを、改めて実行することになる。このため、受信側で再符号化処理、比較処理などを必要とする。

第三に、誤り訂正が不完全だと、計数に影響すること。上記の技術では、受信側でViterbi復号化された信号が正しい信号である、ということが、前提になっている。しかし、このViterbi復号化された信号自体に誤りが含まれているか否かについては、これを判断する手段が用意されていない。

したがって、万一Viterbi復号化の段階で誤りを完全に訂正できず、復号化された信号に誤りが残った場合には、その後の再符号化段階でも正しい結果が得られず、比較処理の段階でも、誤り計数を正しく行えない。

解決方法

以上に述べた二つの技術的課題を解決するために、本願発明において

は、Viterbi復号化部に通常設けられるメトリックメモリから、パスメトリック値を取り出し、このパスメトリック値の中から最小値を選び出し、この最小値から誤り数を計数するようにしたものである。

5 一般に、2値符号を伝送する系におけるパスメトリック値は、後述するトレリス図形にみられるパスのハミング距離の総和として表わされる。ここでいうハミング距離は、次のように定義される。すなわち、ふたつの符号系列UならびにVを、

$$U=(u_1, u_2, u_3, \dots, u_n)$$

$$V=(v_1, v_2, v_3, \dots, v_n)$$

10 と表わすとき、これらの符号系列U,Vのハミング距離 $d(U,V)$ は、

$$d(U, V)=\sum (u-v)^2$$

で定義される。ただし、上向きの矢印は、累乗を示す。以下、同様とする。このハミング距離は、ふたつの符号系列がいずれも2進信号である場合には、2符号間の異なる符号の数に等しい。このことから、一般に、符号系列を形成する符号の数が多く符号間距離が長いほど、誤りを発生す
15 る確率は小さくなる。

この符号系列のハミング距離を別の形で表現したものが、パスメトリック値である。すなわち、符号化器に入力する信号の系列と復号化された信号の系列とのハミング距離は、この系におけるパスメトリック値
20 と等しい。

そこで、復号化を行う際に、このハミング距離が最も小さくなる信号の組み合わせが、符号化以前の信号に最も近いと考えて、この組み合わせに対応する符号を、復号信号とする。これが、Viterbi復号化である。

このことから、復号化された信号に1ビット誤りを生じると、符号
25 系列のハミング距離が1増加する。このために、ハミング距離の増加分は、そのまま誤りビットの数を示していると言える。したがって、この

ハミング距離を記憶することで、誤りの数を決定することが可能になる。

そこで、本発明においては、このハミング距離を記憶する方法として、通常の復号化器に用いられるメトリックメモリを用いる。具体的には、以下のとおりである。

通常、Viterbi復号化を実行する際には、ACS演算部、メトリックメモリ、パスメモリ、ならびにこれらを制御する制御部が用いられる。そこで、ACS演算部においてハミング距離からパスメトリックを演算によって求め、メトリックメモリにはこのパスメトリックを記憶するとともに、
10 パスメモリにはこのパスメトリックを与えるパス自体を記憶する。そして、パスメトリックを最小にするパスを選択して、これに対応する信号を復号化信号として採用する。

このときに、パスメトリックの値を取り出して、これを誤り数として採用する。

15 さらに、こうして求められる誤り数が一定の値を超えて大きくなったときには、本来基準となるべきViterbi復号化が正確に行われなかったものとみなして、誤り数の補正処理を行う。

さらに、かかる復号化処理を行う装置を、音声信号の復号化のための装置と、FACCH信号と呼ばれるよく知られた制御信号の復号化のための
20 装置と、両方設ける。この両方の装置に、受信した信号を入力し、それぞれ音声信号ならびにFACCH信号に適した復号化処理を行う。この復号化処理の結果それぞれの装置から得られる誤り数を比較して、受信した信号が音声信号であったのか、あるいはFACCH信号であったのかを識別するとともに、受信した信号を正しく復号化したものを出力する。

本願発明に伴う有利な効果として、第一に再符号化部、比較処理部、遅延部などを省略することによるハードウェアの簡素化、第二に再符号化処理と比較処理がなくなることによる実行ステップ数の削減、第三にViterbi復号化が正しくないときに誤り数の補正処理を行うことによる誤り
5 計数の精度向上が挙げられる。

また、第四に受信信号が音声信号であったのかFACCH信号であったのかを、受信信号自体から、復号化処理と同時に、識別することができる、ということが挙げられる。

10 図面の簡単な説明

- 第1図は、実施例の処理手順の概要を示すフローチャートである。
第2図は、復号化部の構成を示すブロック図である。
第3図は、拘束長3の符号化器の構成を示すブロック図である。
第4図は、トレリス図形を示す説明図である。
15 第5図は、部分的に拡大されたトレリス図形を示す説明図である。
第6図は、パスメトリックの計算を示す説明図である。
第7図は、Viterbi復号化の処理手順を示すフローチャートである。
第8図は、パスメトリックの演算手順を示すフローチャートである。
第9図は、従来の誤り計数装置の構成を示すブロック図である。
20 第10図は、信号識別の手順を示すフローチャートである。
第11図は、信号識別装置の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

以下に、出願人が最良と考える発明の実施形態を、図面を適宜引用し
25 つつ説明する。

まず、Viterbi復号化の原理について、説明する。Viterbi復号化とは、復

号化の手法のひとつである。復号化とは、符号化と併用される信号変換の手法である。本明細書では、符号化とは、デジタル符号などを伝送するシステムにおいて、送信側のターミナルにおいて、伝送すべきデジタル符号などを特定の法則に基づいて変換する方法を指す。一方復号化とは、送信側のターミナルから符号化されて伝送されてきた信号をもとに、符号化以前のデジタル符号を得る方法を指す。

Viterbi復号化は、トレリス符号化と組み合わせて用いられる。このように伝送の前後で符号化ならびに復号化を行う目的は、符号化利得を得ることにある。符号化利得は、一定の誤り率を得るための符号化を行わない場合の理論CN比と、誤り訂正復号後のCN比との差によって、定義される。ただしCN比は、動作信号の搬送電力と雑音電力との比である。このような符号化利得を得ることによって、信号の伝送に伴って発生する伝送誤りの影響を抑制することができる。特に、トレリス符号化とViterbi復号化を用いることで、誤りの訂正をも同時に行うことができる。

Viterbi復号化の背景として、まずたたみ込み符号化の過程について、簡単に説明する。たたみ込み符号は、入力ビットとそれに先行する一定数のビットとのmod2加算によって生成される。このため、符号化器は、第3図に示すようにシフトレジスタと排他的論理和回路とによって形成される。

第3図は、符号化率1/2、拘束長3の符号化器の構成を示す。符号化率は、入力ビット数と出力ビット数の比率を示し、拘束長は、符号化器の出力に影響を与える情報ビットの数を示す。第3図において、31は、(j)(a)(b)から成る3段のシフトレジスタである。このシフトレジスタ31には、1ビットずつの入力が可能である。

1ビットの入力データは、レジスタ(a)のデータをレジスタ(b)に、レジスタ(j)のデータをレジスタ(a)にシフトした後、レジスタ(j)に格納される。

EXOR-1ならびにEXOR-2は排他的論理和回路である。排他的論理和回路EXOR-1ないしEXOR-2では、各々mod 2の加算が行われる。この排他的論理和回路EXOR-1ないしEXOR-2の出力X1ならびにX2が、そのまま符号化器の出力となる。この出力を、符号化出力と呼ぶ。この符号化出力は、

5 シフトレジスタ31にデータが1ビット入力するたびに取り出される。このため、入力されるデータの1ビットごとに、X1ならびにX2からそれぞれ1ビットずつ、合計2ビットの出力が得られる。

このような符号化器の処理を概念的に表現する手法として、トレリス図形と呼ばれるものがある。このトレリス図形を前述の第3図の符号化器

10 の構成に基づいて作成したものを、第4図に示す。

第4図において、整列した円は、符号化器の最新入力の1ビットを除いて、シフトレジスタ31の採り得る状態を、すなわち、レジスタ(a)(b)の採り得る状態を示す。一般には、最新入力1ビットを含めない場合、符号化器のシフトレジスタは、(k-1)段で構成されるので、 $2^{(k-1)}$ 通りの状態を

15 採り得る。第3図では、"0,0"、"0,1"、"1,0"、"1,1"の4通りとなる。

このようなシフトレジスタの状態を示す円を、一般にノードと呼ぶ。このノードは、第4図では4列に並んでいる。この4列は、4段階の状態遷移を示す。符号化器の出力は、初期状態においては左端の列の4つのノードのいずれかによって示される。この状態から符号化器に1ビットの入力が

20 あるたびに、順に右隣の列に属するノードのいずれかへと順次遷移する。右端の状態で、さらに符号化器に1ビットの入力があれば、図示していないが、同様にさらに図の右方向へ遷移が起こる。

ただし、全く任意の状態に遷移するわけではない。第4図において矢印で結ばれた矢印に沿ってしか、遷移は起こり得ない。第4図において、実線

25 線で示された矢印は、符号化器に"0"の入力があった場合の遷移を、また点線で示された矢印は、符号化器に"1"の入力があった場合の遷移を示

す。このようなノード相互間を結ぶ矢印を、ブランチと呼ぶ。各ブランチには、実線で示されると点線で示されるとにかかわらず、それぞれ固有の2桁の値が割り当てられている。

この2桁の値は、符号化器のシフトレジスタ31に蓄えられているデータ
5 に対し、排他的論理和演算EXOR-1とEXOR-2を実行した出力値(X1,X2)を示している。たとえば、シフトレジスタ31の(a)、(b)が"0,1"の状態にあるとき、入力データが"1"であれば、出力X1は3ビット1、0、1の排他的論理和だから、0となる。一方、出力X2は2ビット1、1の論理和であるから、0となる。このことから、第4図の状態"0,0"と、次の状態"1,0"を結ぶブランチには、(00)が割り当てられている。
10

このようにして、符号化の処理は、遷移を示すブランチをトレリス図形の上でたどって行くことによって表現されることになる。すなわち、このブランチの連続によって、遷移の過程を連続的に示すことができる。この連続的な遷移の過程を、パスと呼ぶ。

15 こうした符号化出力が、通信回線などを介して送信側のターミナルから受信側のターミナルへと伝送される。このようにして伝送された符号化出力を受信した側では、この符号化出力を基にして、符号化器に1ビットずつ入力された入力信号と同じ信号を得るために、復号化と呼ばれる処理を行う。この復号化の処理として代表的なものが、先に述べたViterbi
20 復号化と呼ばれる処理である。以下に、Viterbi復号化の概念ならびに処理手順の詳細について、説明する。

Viterbi復号化は、復号化処理の中でも、特に最尤復号化と呼ばれる手順である。これは、符号化信号をもとに、入力信号の候補をいくつか想定して、その中から正しい入力信号である確率が最も高いと思われる候補
25 を、もとの入力信号として採用するものである。この手順では、符号化信号のみに基づいて、他の信号を用いずに復号化を行うことを特徴とす

る。

第2図に、本発明の実施のために用いられる復号化装置の概要を示す。
第2図において、復号化装置は、ACS演算部201、メトリックメモリ202、
パスメモリ203、誤り演算部204、ならびにこれらを制御する制御部205か
5 ら構成される。このうち誤り演算部を除く各部が、Viterbi復号化部を構成
する。このViterbi復号化部が、Viterbi復号化の処理を全て実行する。

また、第1図に、本発明の実施手順を示す。まず、ステップ101におい
て復号化装置が、符号化信号を受信する。この符号化信号は、ACS演算部
201に設けられたメモリに記憶される。次いで、記憶された符号化信号が
10 取り出され、Viterbi復号化が施される。このViterbi復号化の処理中に、パ
スメトリックが算出される。このパスメトリックは、ACS演算部201の中
の図示しないメモリに記憶される。その後、パスメトリックが取り出さ
れ、所定の値を超えているか否かが調べられる。パスメトリックが所定
の値を超えていなければ、パスメトリックがそのまま誤り数となる。一
15 方、パスメトリックが所定の値を超えていれば、別の所定の値が、誤り
数となる。そして最後に、この誤り数と、パスメトリックをそのまま誤
り数にしたか否かを示す誤り補正信号、ならびにViterbi復号化の結果求め
られた復号化信号が、復号化装置から出力される。

次いで、上に述べた一連の処理の詳細について、以下に説明を行う。

20 まず、ACS演算部201が、第3図に示した符号化器の2系統の出力a1'なら
びにa2'から成る符号化信号を受信する。ACS演算部201は、受信した符号
化信号を基に、先に述べたパスを推定し、このパスから符号化器に入力
された信号を復元する処理を行う。この処理の手順について、以下に説
明する。なお、これ以降、受信した符号化信号を、単に受信信号と呼
25 ぶ。

この受信信号に応答する符号化器のシフトレジスタの状態は、先に第4

図に示したトレリス図形の4通りの状態のいずれかにあてはまる。この状態に到達するまでに、トレリス図形の左端の初期状態のいずれかから、第4図に示されたいずれかのブランチをたどって、状態遷移が行われてきたはずである。

- 5 ところで、このブランチには、それぞれブランチメトリックが対応する。このメトリックは、符号語間のハミング距離を用いて求められる。すなわち、受信した信号と各ブランチのメトリックを、ハミング距離で比較することによって、ブランチごとのメトリックが求められる。

- そこで、ACS演算部201においては、ノードごとに、そのノードに到達
10 するパスに属する全てのブランチのメトリックを合計することによって、パスメトリックを求める。

- このパスメトリックの計算の詳細について、次に説明する。第5図に、第4図のトレリス図形の一部を拡大したものを示す。第5図においては、特定の状態 m に遷移する2本のブランチが示されている。この2本のブランチ
15 には、それぞれビット列($a_0(m)$, $a_1(m)$)ならびに($b_0(m)$, $b_1(m)$)が割り当てられている。この各々割り当てられたビット列は、第5図に示されたブランチを通して符号化器の状態が遷移した場合に、符号化器から出力される符号化出力を示す。すなわち、符号化器の状態が状態 k_0 から状態 m に遷移したのであれば、この遷移に伴って符号化出力($a_0(m)$, $a_1(m)$)が出力された
20 はずである。同様に、符号化器の状態が状態 k_1 から状態 m に遷移したのであれば、この遷移に伴って符号化出力($b_0(m)$, $b_1(m)$)が出力されたはずである。

- これに対して、実際にViterbi復号部901が受信したビット列を、($r_0(t)$, $r_1(t)$)とする。このビット列は、伝送誤りを含むことによって、実際の符号化出力と異なっている可能性がある。なお、伝送誤りとは、符号化器
25 の出力からViterbi復号部901への入力までの間に発生する信号の誤りを指

す。

まず、任意のブランチに対応する状態遷移について、実際に受信した信号とのハミング距離を求める。

このハミング距離の計算は、それぞれのブランチについて、次の式によって行われる。

状態 k_0 から状態 m へ遷移する場合

$$X = \text{EXOR } \{a_0(m), r_0(t)\} + \text{EXOR } \{a_1(m), r_1(t)\}$$

状態 k_1 から状態 m へ遷移する場合

$$Y = \text{EXOR } \{b_0(m), r_0(t)\} + \text{EXOR } \{b_1(m), r_1(t)\}$$

なお、ここで $\text{EXOR } \{a_0(m), r_0(t)\}$ は、 $a_0(m)$ と $r_0(t)$ との排他的論理和を採ることを示す。上記の式における他の項でも、同様である。このように、受信した信号の n ビットごとに、受信した信号とブランチとの排他的論理和を求めることで、受信した信号とブランチとのハミング距離を求めることができる。次いで、このハミング距離を一連の状態遷移から成るパス全体について累積する。このハミング距離の合計が、パス全体のパスメトリックになる。この演算は、次の式で示される。

ただし、入力データ数が n ビット（ただし、 n は拘束長の逆数）増えるごとに、採り得るパスの数は $2 \uparrow n$ 倍になる。このため、入力データが多量になると、パスの数が膨大になり、受信信号と採り得るすべてのパスとについてハミング距離を把握することは、難しくなる。そこで、 n ビット受信するごとに、各ノードに到達する2本のパスのうち、当該ノードまでのパスメトリックをより小さくするパスを、生き残りパスとして選択する。この方法によれば、ノード数と等しい $2 \uparrow (n-1)$ 通りのパスを把握するだけで済む。このとき、パスメトリックは、

$$sw_0 = \min\{s(k_0, t-1) + x, s(k_1, t-1) + y\}$$

で与えられる。ここに、 $s(k_0, t-1)$ は $(t-1)$ の時刻における状態 k_0 のパスメ

リック、 $s(k1, t-1)$ は $(t-1)$ の時刻における状態 $k1$ のパスメトリックである。

第6図に、計算の一例を挙げる。実際に受信した信号を、 $Z=(00,11,00,11)$ とする。これに対して、図示されたパスには、 $Y=(00,11,10,11)$ が対応する。このときに、生き残りパスを選択する手法が採用される。この手法
5 について、以下に説明する。

まず、第6図のクロック番号1,2における初期状態では、4通りのパスしか存在しない。一般に、符号化レジスタの初期値が定まっている場合、 $n(k-1)$ ビットが受信されるまでは、クロック番号2において、トレリス図形の初期状態にある。第6図で、各状態に到達するパスのパスメトリック
10 は、次の通りとなる。

- i) パスが "00"→"00"→"00" である場合には、パスメトリックは3
- ii) パスが "00"→"10"→"01" である場合には、パスメトリックは2
- iii) パスが "00"→"00"→"10" である場合には、パスメトリックは1
- iv) パスが "00"→"10"→"11" である場合には、パスメトリックは2

次に、定常状態では、各々のノードで、該ノードに入力される2本のパスのメトリックを比較して、より小さなメトリックを有するパスを残し、他のパスを排除する。ここで、もし2本のパスが同一のメトリック値を持つ場合には、いずれか任意のひとつを選択する。
15

このパスメトリックの計算の具体例を、第6図を用いて説明する。

まず、第3図に示した符号化器に、 $X=(0,1,0,0)$ が入力されたものとする。このとき、符号化器の符号化出力は、 $Y=(00,11,10,11)$ となる。この信号を復号部に伝送したところ、第2ビットならびに第5ビットに誤りを生じて、実際の受信信号が、 $Z=(01,11,00,11)$ になったものとする。この場合に、パスメトリックの計算のために、次の手順を用いる。
20

クロック番号3において、状態"0,0"に到達するパスは、"0,0"→"0,0"と
25 "0,1"→"0,0"の2本ある。これらのパスメトリックは、それぞれ次に示す通

りとなる。

$$i) \quad 3 + \text{EXOR}(00,00) = 3$$

$$ii) \quad 2 + \text{EXOR}(11,00) = 4$$

この結果、i)がより小さいパスメトリックを与える。この結果に基づき、

5 i)を生き残りパスとして採用する。

以下、すべての状態について同様に処理すると、

"0,0"→"0,0"→"0,0"→"0,0"

"0,0"→"1,0"→"1,1"→"0,1"

"0,0"→"1,0"→"0,1"→"1,0"

10 "0,0"→"0,0"→"1,0"→"1,1"

以上4本のパスが、選択される。

同様に、クロック番号4において、各状態に到達するパスは、

"0,0"→"0,0"→"1,0"→"0,1"→"0,0"

"0,0"→"1,0"→"0,1"→"1,0"→"0,1"

15 "0,0"→"0,0"→"0,0"→"0,0"→"1,0"

"0,0"→"1,0"→"0,1"→"1,0"→"1,1"

となる。

以上のように、定常状態では、常に4本のパスが生き残りパスとなっているが、最終的には、この4本から1本を選択しなければならない。このためには、4本のパスのメトリックを比較して、最も小さなパスメトリックを与えるパスを選択する方法もあるが、実際には、入力信号のあとにテールビットを(k-1)ビット追加して符号化し、これによってパスを1本選択できるようにすることが、行われている。

以下、このパスメトリックを求める処理手順の詳細を説明する。

25 第7図に、ACS演算部201ならびに制御部205で行われる処理を示す。ここでは、まずステップ701、ならびに702においてパスメトリックの計算

と、生き残りパスの選択を行う。この処理手順を、第8図に示す。

- まず、ステップ801において、初期値を設定する。ここに、 i は受信信号が何ビット目の入力を符号化したものかを、 t は演算の対象となるブランチが何度目の状態遷移にあたるかを、 $s_2(m)$ は状態 m に到達するパスのパスメトリックを、 j は復号化された信号のビット数を、それぞれ示す数値である。次に、ステップ802において、 $s_1(m)=s_2(m)$ とする。

次いで、ステップ803において受信信号 $a'1(i)$ 、 $a'2(i)$ の対を入力する。これは、符号化器に入力した信号の i ビット目に対応して符号化器から出力される信号に誤りを付加した信号であり、それぞれ1ビットを占める。

- 10 ついで、ステップ804において、ブランチメトリックの演算を行う。第8図に示された $b_1(m,k_0)$ 、 $b_2(m,k_0)$ 、 $b_1(m,k_1)$ 、 $b_2(m,k_1)$ の値は、いずれも生成多項式と呼ばれる当業者に知られた計算により求められる。これらの値は、いずれも1もしくは0のいずれかを採る。この値と、ステップ802において入力した受信信号 $a'1(i)$ 、 $a'2(i)$ の対の排他的論理和をそれぞれ採ることにより、 i 番目の状態遷移に対応したブランチメトリック x ならびに y の組が、求められる。ここに、 k_0 ならびに k_1 は、第5図と同様に、いずれもノードを示す値である。

- 次に、ステップ805において、求められたブランチメトリックを、該当するノードまでの生き残りパスに対応するパスメトリックに加える。ここで、入力した受信信号 $a'1(i)$ 、 $a'2(i)$ に対応するブランチまでのパスメトリックが、2種類求められる。ここで、求められるパスメトリックは、常に2種類である。これは、任意のノードに入力するブランチが2通り存在し、且つ任意のブランチに対して生き残りパスが1通り存在するためである。

- 25 なお、ここでいう生き残りパスは、次に述べる手順で、 $(i-1)$ 番目までの状態遷移に対応したブランチから成るすべてのパスから選び出された、

特定のパスである。

ついで、ステップ806において、2種類のパスメトリックを比較する。この比較の結果、より小さなパスメトリックを有するパスを、生き残りパスとして採用する。ステップ807またはステップ810において、生き残りパスのパスメトリックを表わす変数 $s2(m)$ に、ステップ806で採用したパスメトリックを代入する。次いで、ステップ809またはステップ812において、パスメモリに記憶される変数 $PM(m,t)$ に、生き残りパスが通過するノードを示す値 $k0$ を代入する。このステップ802～ステップ812における処理を、 $m=0 \sim 2 \uparrow (nl-1)$ の間、繰り返して実行する。その後、ワーキングメモリに記憶される変数 $WM(m,iw)$ に、パスメモリに記憶された値 $PM(m,t)$ を代入する。

この後、第7図のステップ704に示されるように、受信信号の全ビットの処理が終了したか否かを判定する。このステップ704以降の処理は、制御部205において行われる。この段階でパスが収束していない場合には、可能な限り正確な復号信号を得るための方法として、ステップ705においてメトリックメモリから最小メトリックを読み出し、この最小メトリックに対応するパスを基に、ステップ706において復号信号を確定する。

この計算を完了したのちに、変数 $M(m,it)$ に、ワーキングメモリにすでに記憶された変数 $WM(im,it)$ の値を代入する。この処理を、 $it=0 \sim t-1$ 、 $m=0 \sim 2 \uparrow (nl-1)-1$ の範囲で、それぞれについて行う。

ただし、このViterbi復号化の処理では、受信信号に含まれる誤りを完全に訂正できないことも有り得る。そのようなケースを発見するために、第1図のステップ105において、既に求められたパスメトリックが設定値よりも大きくなっているか否かを判定する。ここで、パスメトリックが設定値よりも大きければ、復号化された信号に誤りが多いことになる。このケースでは、既に述べた復号化の過程で、生き残りパスとして最も適

切なパスを選び得たか否かが、疑わしい。

このようにして受信信号の復号化を終了した後に、メトリックメモリに記憶されたパスメトリックの値を読み出す。このとき、メトリックメモリの値は、先に述べた最尤パスに対応するものである。この最尤パスを辿ることにより、復号信号を得ることができる。このことから、メトリックメモリに記憶されたパスメトリックの値は、復号信号に対応するものと言える。また、パスメトリックの値がブランチメトリックの総和であり、かつブランチメトリックがブランチと受信信号とのハミング距離によって求められることから、最尤パスが符号化以前の入力信号を忠実に再現しているものと仮定すれば、パスメトリックの値は、受信信号の誤りビットの数に等しいことがわかる。

そこで、パスメトリックの値を、そのまま誤り数として出力する。

また、誤り数がViterbi復号化により訂正可能な最大誤り数を越えた場合には、設定閾値を超えた最新の誤りj個の誤り数Novの平均をとった値

$$N_{er} = (\sum Nov) / j$$

をもって、誤り数とする補正処理を行う。このときには、パスメトリックの値に代えて N_{er} を制御部から出力することとして、パスメトリックの値を、誤り数の出力としては無効とする。この補正処理について、続いて説明する。

また、上に述べた方法で求められた誤り数を利用して、信号の識別を行うことができる。以下に、この処理について説明する。

一般に、音声信号とFACCH信号とでは、符号化の処理方法がやや異なる。このために、復号化の方法も必然的に異なるものでなければならない。これらの信号を復号化する際に、各信号の符号化方法に対応しない復号化方法を用いると、対応する復号化方法を用いた場合に比べて、誤りの数が見かけ上増加する。これは、たとえ受信信号に誤りがなくて

も、復号化の方法が適切でないために、正確な復号信号を得ることができないからである。このため、復号信号が誤っている分だけ、見かけ上誤りを発生することになる。

そこで、この誤り数を監視しつつ、同一の受信信号に対して相異なる方法を用いて、繰り返し復号化を行う。次に、この複数回の復号化に伴う誤り数を比較する。この比較の結果、より誤りの少ない復号化方法が、受信信号に対して適切な復号化方法であると判定できる。これを音声信号とFACCH信号との両方に行えば、受信した信号が音声信号であるかFACCH信号であるかを判定することができる。

10 第14図は、本発明の信号識別装置の構成の概要を示すブロック図である。第14図に示された信号識別装置は、大きく分けて3つの部分から成る。第1に音声信号復号化部111、第2にFACCH信号復号化部112、第3に信号識別部113である。これ以降の処理については、第10図に示されたフロー・チャートと第11図に示されたブロック図を並行して参照しつつ、説明する。

上に述べた信号識別装置に、音声信号あるいはFACCH信号が入力する。これらの信号は、いずれも符号化されているものとする。また、これらの信号の符号化を行う際に、符号化レート、拘束長、生成多項式などは、両信号で異なっているものとする。ただし、これらのすべての条件が異なったものである必要は、必ずしもない。これらの条件は、根本的には音声信号あるいはFACCH信号の規格により、より具体的には符号化の手順により決められる。また、この発明の狙いからみても、同一の信号が入力された際に、発生する誤りの数に差を生じる程度に、条件が異なっていれば構わない。このため、一部の条件は、同一の信号に対して誤り数に差を生じる限り、音声信号復号化部111とFACCH信号復号化部112とで、同一であっても構わない。

- この信号は、音声信号復号化部111とFACCH信号復号化部112にそれぞれ設けられたACS演算部に、同時に入力する。ここで、すでに述べた方法に従って、生き残りパスの選択が行われる。この選択に従い、どのパスが選択されたかが、パスメモリ203に記録される。これと実質的に同時に、
- 5 パスメトリックの値が、メトリックメモリ202に記録される。このパスメモリの記録から、信号の復号化を行う。一方、メトリックメモリ202の記録から、先に述べた方法を用いて誤り数の算出を行う。すなわち、音声信号復号化部111とFACCH信号復号化部112において、各々独自に既に述べた方法を用いて生き残りパスを決定し、この生き残りパスと受信
- 10 信号との間でハミング距離を求めて、パスメトリックを決定する。このようにして求められた2種類のパスメトリックを、それぞれ誤り数として、同様に独自に決定された復号信号とともに出力する。この結果、誤り数は、同一の信号入力に対しても、音声信号復号化部111とFACCH信号復号化部112とで異なる。これは、音声信号とFACCH信号とが、符号化
- 15 レート、拘束長、生成多項式などの条件を異にする手順に基づいて復号化されるべきものであるという理由による。その後、選択された生き残りパスに応じて、復号化の処理が行われる。また、パスメトリックの値に従って、誤り数が求められる。以下、処理の詳細について、第10図に示されたフロー・チャートを参照しつつ、説明する。
- 20 まず、ステップ1001において、誤り数、正誤信号、ならびに復号信号が、それぞれ#1ならびに#2の2種類ずつ入力する。これらの信号は、それぞれ別の復号化部によって復号化の処理を施されたものである。ここに、誤り数はパスメトリックの値に従って求められた値、正誤信号は第10図において誤り検出の結果が正しいか否かを示す信号、復号信号は、
- 25 ACS演算部に入力した受信信号にViterbi復号化の処理を施したものである。ここでは、説明を理解し易くするために、#1が音声信号復号化部、

#2がFACCH信号復号化部に、それぞれ相当するものとする。

次いで、ステップ1002において正誤信号#1が正であるか否かを調べる。これは、音声信号復号化部において正確な復号化がなされたか否かを判定する処理である。この信号としては、TIAに規定された誤り検出符号を用いればよい。この結果、正誤信号が正であれば、復号化が正確になされたものと判断される。この場合には、入力した信号はおそらく音声信号であろう、と考えられる。次に、ステップ1003では、誤り数#1が設定閾値#1aを超えたかどうかを調べる。ここで誤り数#1が設定閾値#1a以下であれば、入力した信号が音声信号だと断定しても差し支えないと考えられる。ステップ1004において、識別信号を#1とし、復号信号ならびに誤り数として、それぞれ復号信号#1ならびに誤り数#1を採用する。

これに対して、ステップ1002において正誤信号#1が誤であった、あるいはステップ1003において誤り数#1が設定閾値#1aを超えたような場合には、音声信号復号化部において入力信号の復号化が正しくなされなかったことになる。この原因としては、入力した信号がFACCH信号であったことが考えられる。もし入力した信号がFACCH信号であれば、入力した信号がFACCH信号復号化部において正しく復号化されているはずである。

そこで、正誤信号#1が誤であった場合には、ステップ1005において誤り数#1が設定閾値#1bを超えたかどうかを調べる。ここでいう設定閾値#1bの値は、設定閾値#1aに比べて大きくても小さくても構わない。この結果、誤り数#1が設定閾値#1b未満であれば、正誤信号#1が正であったときと同様に、ステップにおいて識別信号を#1とし、復号信号ならびに誤り数として、それぞれ復号信号#1ならびに誤り数#1を採用する。一方、誤り数#1が設定閾値#1b以上であれば、ステップ1006において正誤信号#2が正であるか否かを調べる。また、それ以前にステップ1003にお

いて誤り数#1が設定閾値#1aを超えた場合にも、同様に正誤信号#2が正であるか否かを調べる。これらの結果、正誤信号#2が正であれば、入力した信号はおそらくFACCH信号であろう、と考えられる。次に、ステップ1010では、誤り数#2が設定閾値#2aを超えたかどうかを調べる。ここで誤り数#1が設定閾値#2a以下であれば、入力した信号がFACCH信号だと断定しても差し支えないと考えられる。ステップ1009において、識別信号を#2とし、復号信号ならびに誤り数として、それぞれ復号信号#2ならびに誤り数#2を採用する。

これに対して、ステップ1006において正誤信号#2が誤であったときには、ステップ1007において誤り数#2が設定閾値#2b以上であるか否かを調べる。この結果、誤り数#2が設定閾値#2b未満であれば、正誤信号#2が正であったときと同様に、ステップ1009において識別信号を#2とし、復号信号ならびに誤り数として、それぞれ復号信号#2ならびに誤り数#2を採用する。

一方、ステップ1010において誤り数#2が設定閾値#2aを超えた場合、あるいはステップ1007において誤り数#2が設定閾値#2b以上であった場合には、FACCH信号復号化部においても、入力信号が正しく復号化されなかった虞がある。

この場合には、ステップ1008において誤り数#1と誤り数#2の大小を比較する。この結果に応じて、ステップ1004あるいはステップ1009において、より誤り数の少ない方の識別信号、復号信号、ならびに誤り数を採用する。その後、これらの処理結果を出力する。

産業上の利用可能性

25 本発明は、無線あるいは有線の伝送路を介してデジタル信号を送送する各種通信機器に適しており、特に伝送路の前後伝送すべき信号を符

号化あるいは復号化して伝送を行う通信機器に適する。

請求の範囲

1. 入力した信号に従って、該信号に含まれる情報の所定量ごとに生き残りパスを設定し、この生き残りパスに対応するパスメトリックを求め、このパスメトリックの値に基づいて前記信号の復号化を行う誤り検出方法であって、前記パスメトリックの値に基づいて前記入力した信号に含まれる誤りの数を決定することを特徴とする誤り検出方法。
2. 特許請求の範囲第1項に記載の誤り検出方法であって、パスメトリックの値を誤り数とすることを特徴とする誤り検出方法。
3. 特許請求の範囲第1項に記載の誤り検出方法であって、パスメトリックを、生き残りパスと受信信号とのハミング距離から求めることを特徴とする誤り検出方法。
4. 特許請求の範囲第1項に記載の誤り検出方法であって、誤りの数が設定数値を超えたときに、所定の値を誤り数とすることを特徴とする誤り検出方法。
5. 特許請求の範囲第4項に記載の誤り検出方法であって、前記所定の数として、誤り数が設定数値を超えた場合の平均誤り数を採用することを特徴とする誤り検出方法。
6. 特許請求の範囲第1項に記載の誤り検出方法であって、入力した信号の全部を復号化してもパスが収束しないときには、最小のパスメトリック値を与えるパスによって、パスメトリックならびに復号信号を求めることを特徴とする誤り検出方法。
7. 特許請求の範囲第6項に記載の誤り検出方法であって、誤りの数が設定数値を超えたときに、所定の値を誤り数とすることを特徴とする誤り検出方法。
8. 特許請求の範囲第7項に記載の誤り検出方法であって、前記所定の

数として、誤り数が設定数値を超えた場合の平均誤り数を採用することを特徴とする誤り検出方法。

9. 復号化部と、パス情報を記録するパスメモリと、パスメトリックを記録するメトリックメモリとを持ち、入力した信号に対して復号化を行う誤り検出装置であって、該メトリックメモリに記録されたパスメトリックを読み出す誤り演算部を持つことを特徴とする誤り検出装置。

10. 特許請求の範囲第9項に記載の誤り検出装置であって、前記誤り演算部が、メトリックメモリの値を誤り数として出力する演算部であることを特徴とする誤り検出装置。

11. 第一および第二の相異なる復号化処理手順を持ち、該復号化処理手順によって復号化された信号に含まれる誤りの数から、入力した信号がいずれの復号化処理手順に対応するかを判断する信号識別方法。

12. 特許請求の範囲第11項に記載の信号識別方法であって、前記第一および第二の相異なる復号化処理手順によって各々求められたパスメトリックの値に基づいて、前記第一および第二の相異なる復号化処理手順による誤りの数を決定することを特徴とする信号識別方法。

13. 特許請求の範囲第12項に記載の信号識別方法であって、前記第一および第二の相異なる復号化処理手順によって各々求められたパスメトリックの値を誤り数とすることを特徴とする信号識別方法。

14. 特許請求の範囲第12項に記載の信号識別方法であって、第一の復号化手順に依る処理の結果、誤りの数が所定の値よりも小さければ、第一の復号化手順を採用することを特徴とする信号識別方法。

15. 特許請求の範囲第12項に記載の信号識別方法であって、第二の復号化手順に依る処理の結果、誤りの数が所定の値よりも小さければ、第二の復号化手順を採用することを特徴とする信号識別方法。

16. 第一および第二のいずれの復号化処理手順でも、誤りの数が所定

の敷居値よりも大きければ、より誤り数の少ない復号化手順を採用することを特徴とする信号識別方法。

補正書の請求の範囲

[1994年11月8日(08.11.94)国際事務局受理：出願当初の請求の範囲2-8、10および12-16は補正された；出願当初の請求の範囲11は取り下げられた；他の請求の範囲は変更無し。(3頁)]

1. 入力した信号に従って、該信号に含まれる情報の所定量ごとに生き残りバスを設定し、この生き残りバスに対応するバスメトリックを求め、このバスメトリック値に基づいて前記信号の復号化を行う誤り検出方法であって、前記バスメトリックの値に基づいて前記入力した信号に含まれる誤りの数を決定することを特徴とする誤り検出方法。
2. (補正後) 請求の範囲第1項に記載の誤り検出方法であって、バスメトリックの値を誤り数とすることを特徴とする誤り検出方法。
3. (補正後) 請求の範囲第1項に記載の誤り検出方法であって、バスメトリックを、生き残りバスと受信信号とのハミング距離から求めることを特徴とする誤り検出方法。
- 15 4. (補正後) 請求の範囲第1項に記載の誤り検出方法であって、誤りの数が設定閾値を超えたときに、所定の値を誤り数とすることを特徴とする誤り検出方法。
- 20 5. (補正後) 請求の範囲第4項に記載の誤り検出方法であって、前記所定の数として、誤り数が設定閾値を超えた場合の平均誤り数を採用することを特徴とする誤り検出方法。
6. (補正後) 請求の範囲第1項に記載の誤り検出方法であって、入力した信号の全部を復号化してもバスが収束しないときには、最小のバスメトリック値を与えるバスによって、バスメトリックならびに復号信号
- 25

を求めることを特徴とする誤り検出方法。

7. (補正後) 請求の範囲第6項に記載の誤り検出方法であって、誤りの数が設定閾値を超えたときに、所定の値を誤り数とすることを特徴とする誤り検出方法。
- 5

8. (補正後) 請求の範囲第7項に記載の誤り検出方法であって、前記所定の数として、誤り数が設定閾値を超えた場合の平均誤り数を採用することを特徴とする誤り検出方法。

10

9. 復号化部と、バス情報を記録するバスメモリと、バスメトリックを記録するメトリックメモリとを持ち、入力した信号に対して復号化を行う誤り検出装置であって、該メトリックメモリに記録されたバスメトリックを読み出す誤り演算部を持つことを特徴とする誤り検出装置。

15

10. (補正後) 請求の範囲第9項に記載の誤り検出装置であって、前記誤り演算部が、メトリックメモリの値を誤り数として出力する演算部であることを特徴とする誤り検出装置。

20

11. (削除)

12. (補正後) 第一および第二の相異なる復号化処理手順を持ち、該復号化処理手順によって各々求められたバスメトリックの値に基づいて、該復号化処理手順による誤り数を決定し、
- 25
- 前記誤り数から、入力した信号がいずれかの復号化処理手順に対応する

かを判断する信号識別方法。

1 3 . (補正後) 請求の範囲第 1 2 項に記載の信号識別方法であって、
前記第一および第二の相異なる復号化処理手順によって各々求められた
5 バスメトリックの値を誤り数とすることを特徴とする信号識別方法。

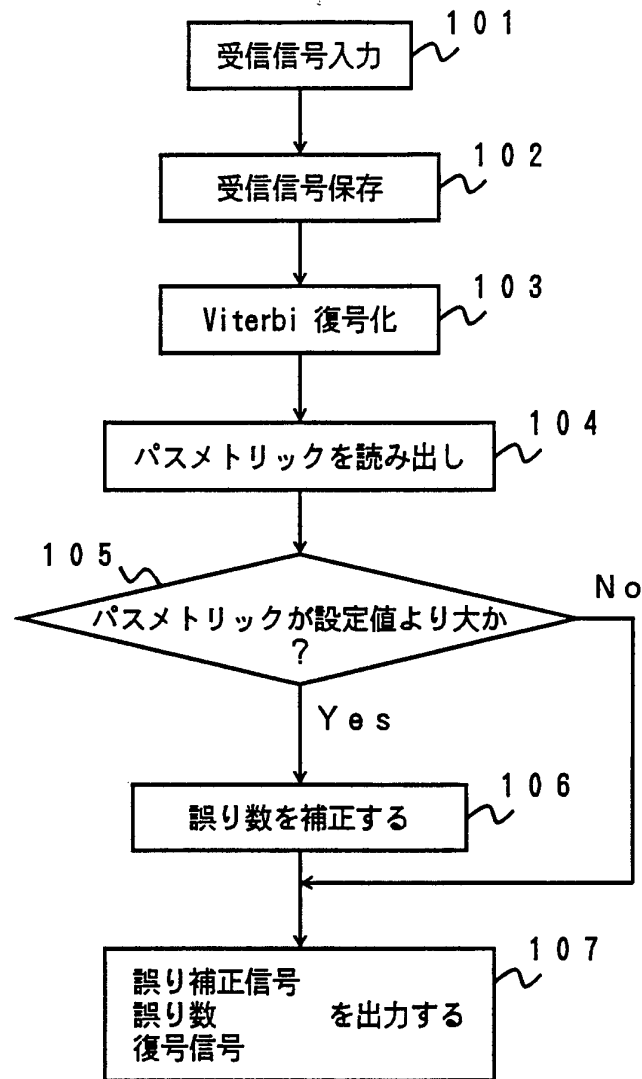
1 4 . (補正後) 請求の範囲第 1 2 項に記載の信号識別方法であって、
第一の復号化手順に依る処理の結果、誤り数が所定の値よりも小さければ、
第一の復号化手順を採用することを特徴とする信号識別方法。

1 0

1 5 . (補正後) 請求の範囲第 1 2 項に記載の信号識別方法であって、
第二の復号化手順に依る処理の結果、誤り数が所定の値よりも小さければ、
第二の復号化手順を採用することを特徴とする信号識別方法。

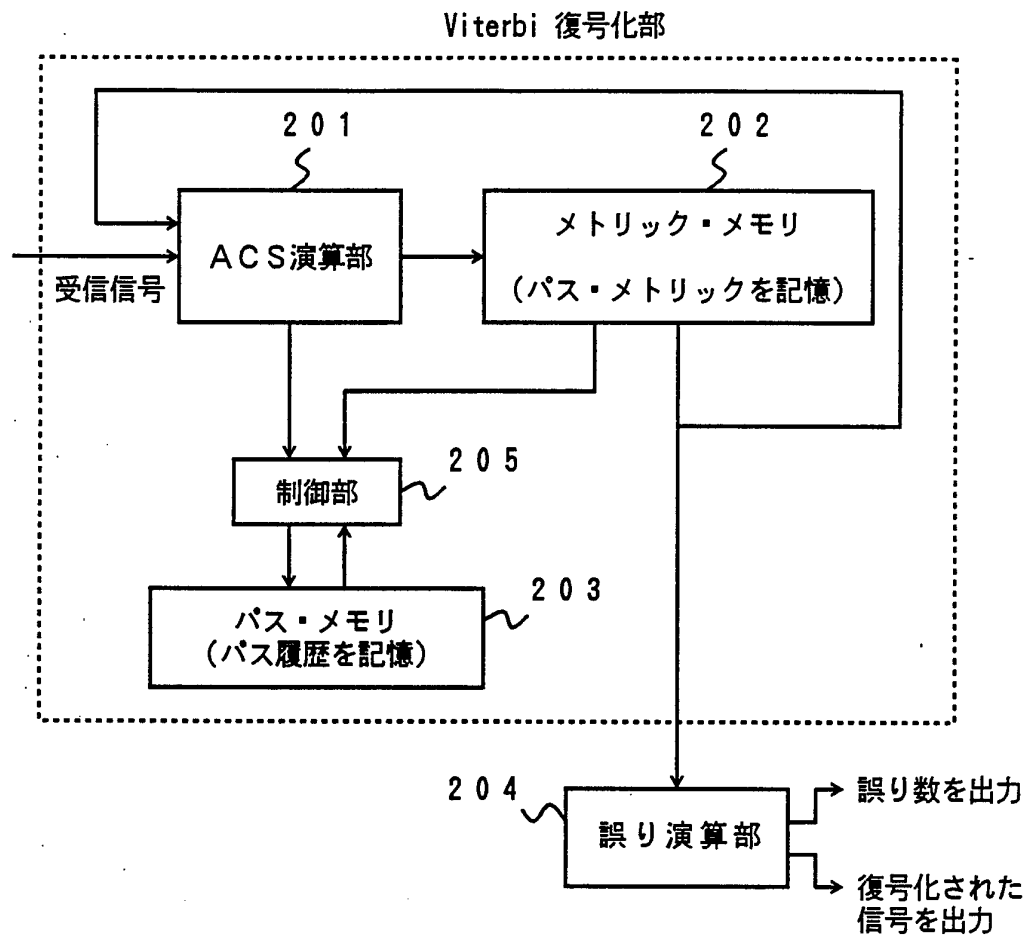
1 5 1 6 . (補正後) 請求の範囲第 1 2 項に記載の信号識別方法であって、
第一および第二のいずれかの復号化処理手順でも、誤りの数が所定の閾
値よりも大きければ、より誤り数の少ない復号化手順を採用することを
特徴とする信号識別方法。

1/11



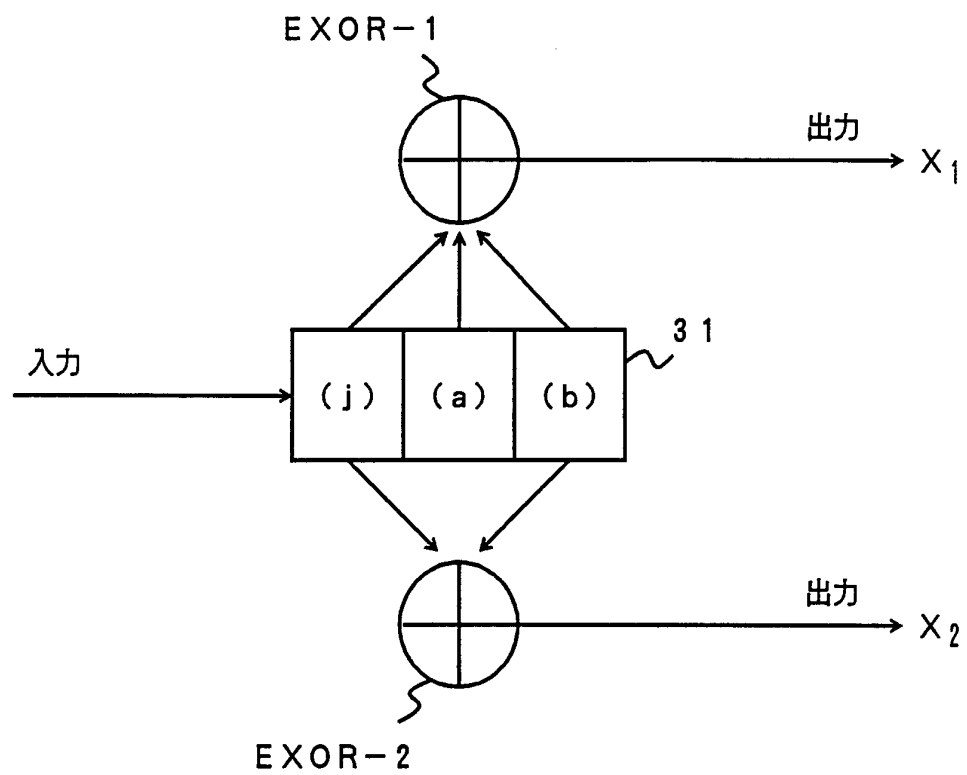
第 1 図

2/11



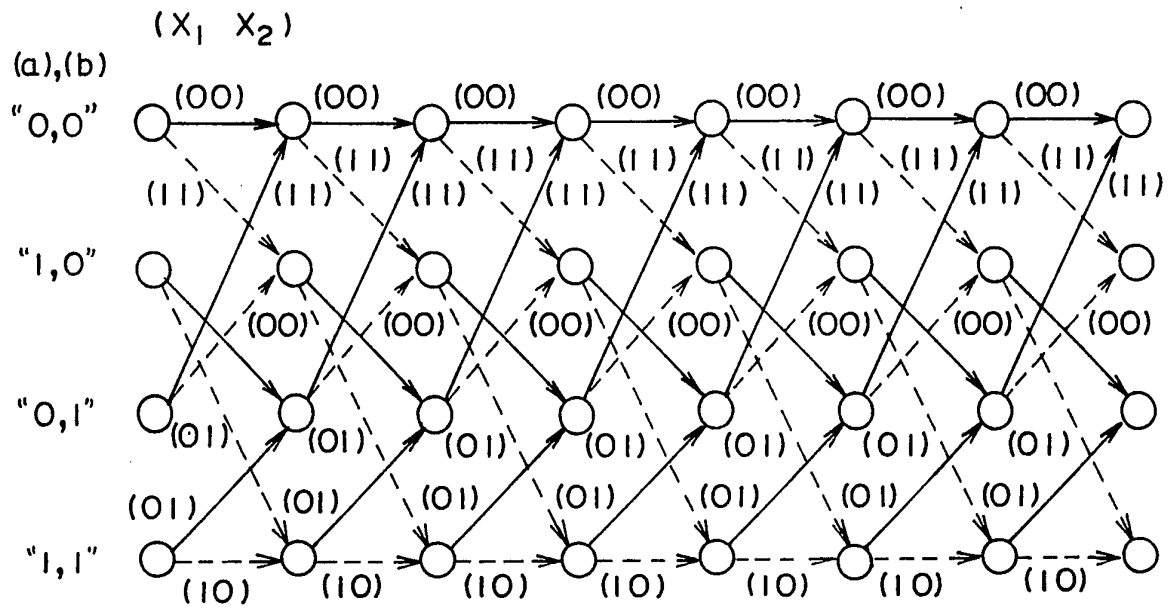
第 2 図

3 / 11



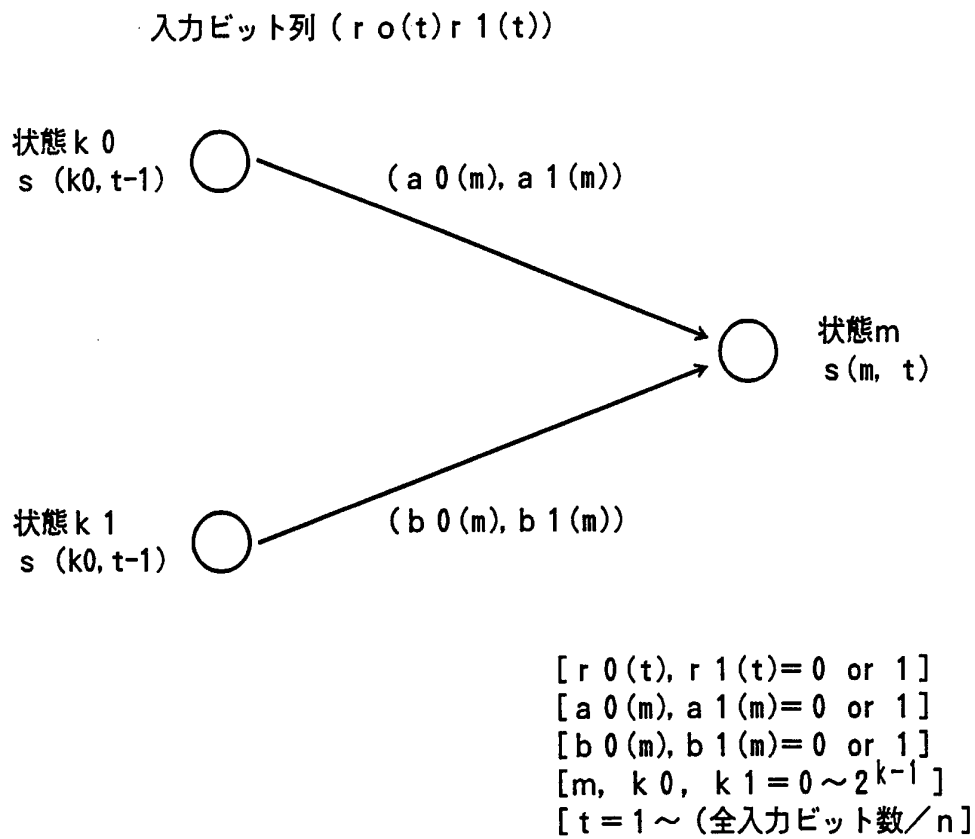
第 3 図

4 / 11



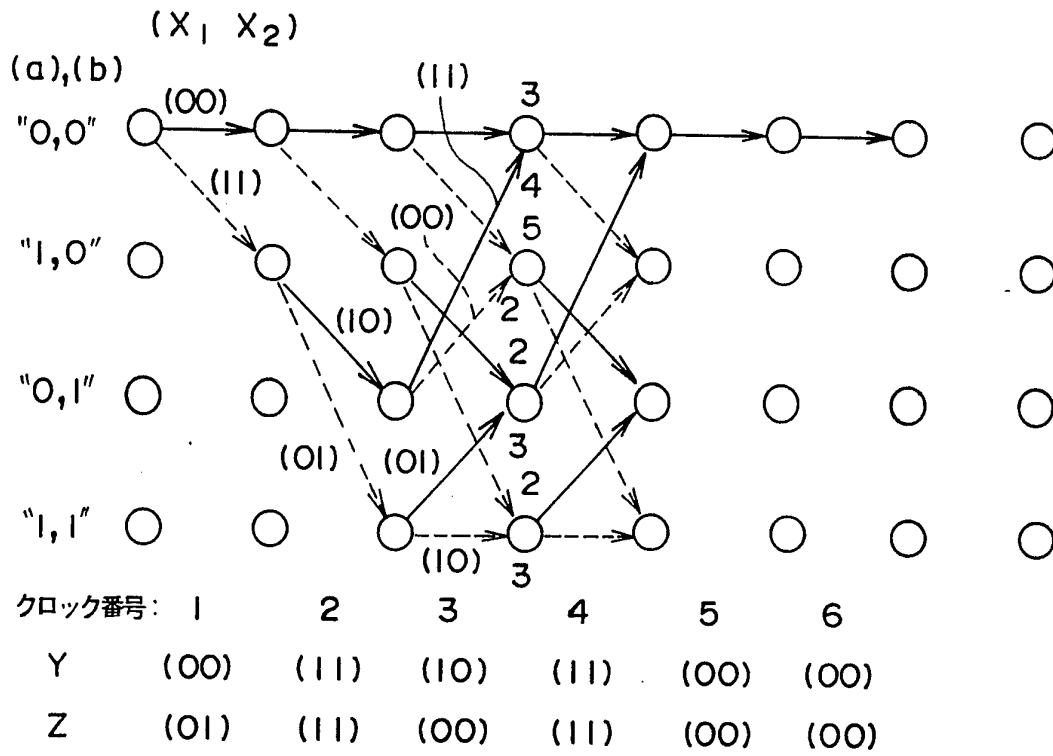
第 4 図

5/11



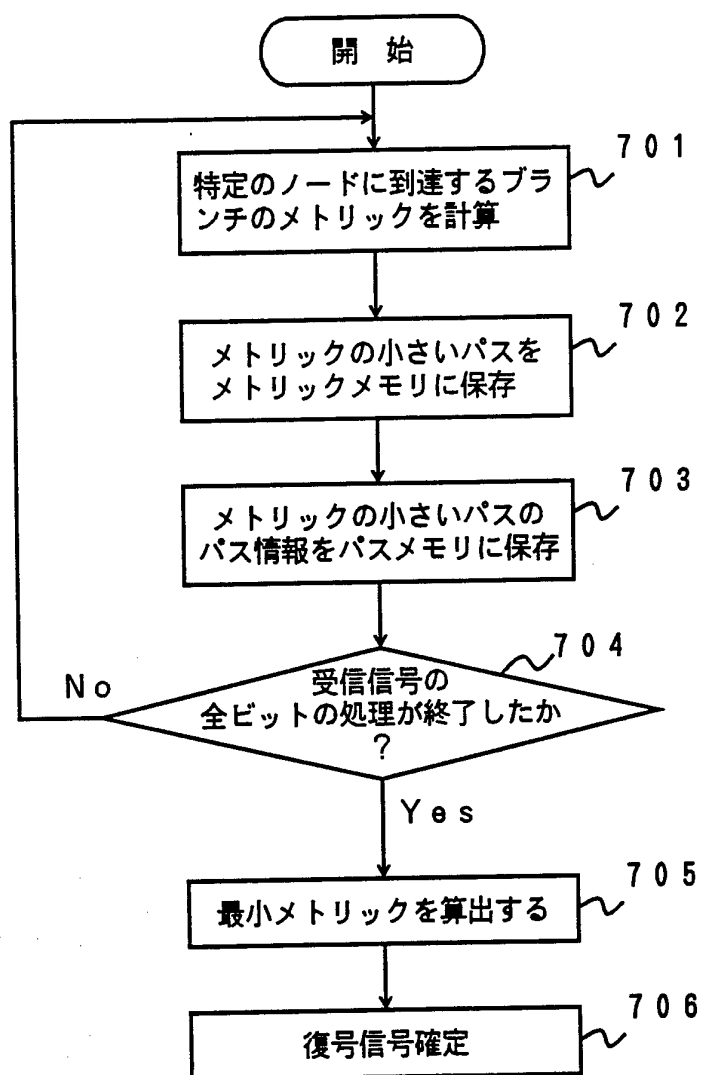
第 5 図

6 / 11



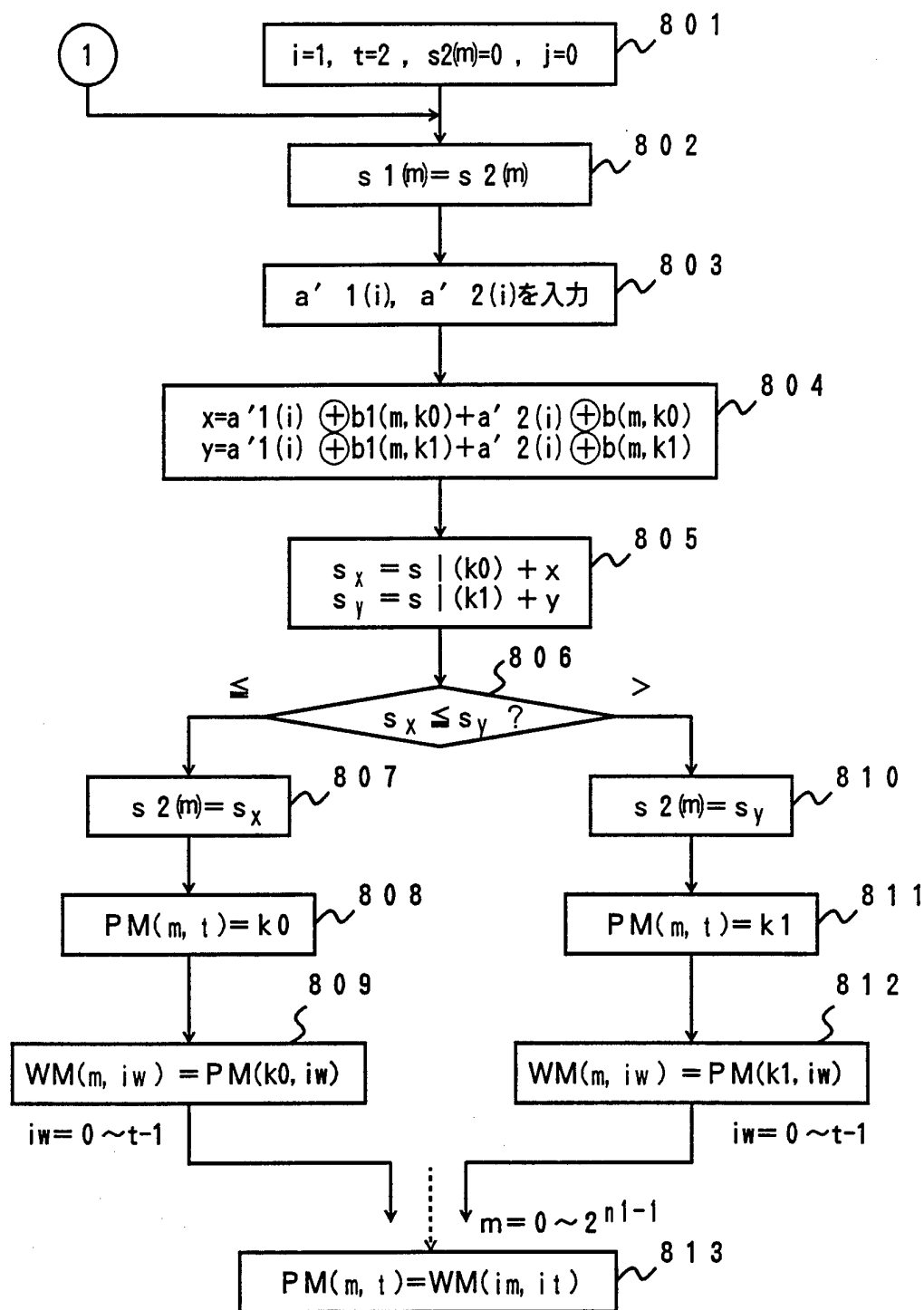
第 6 図

7/11



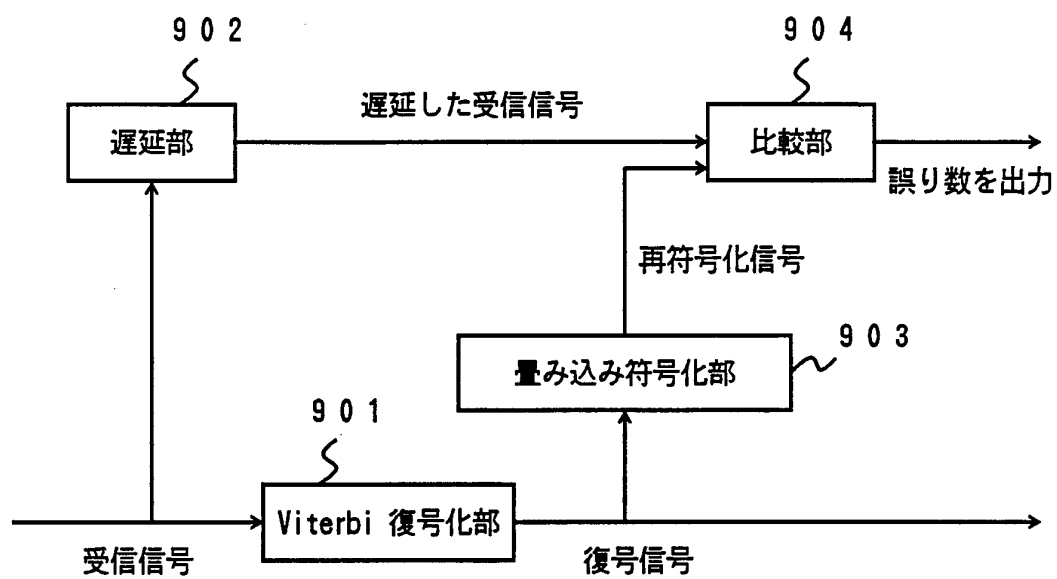
第 7 図

8/11



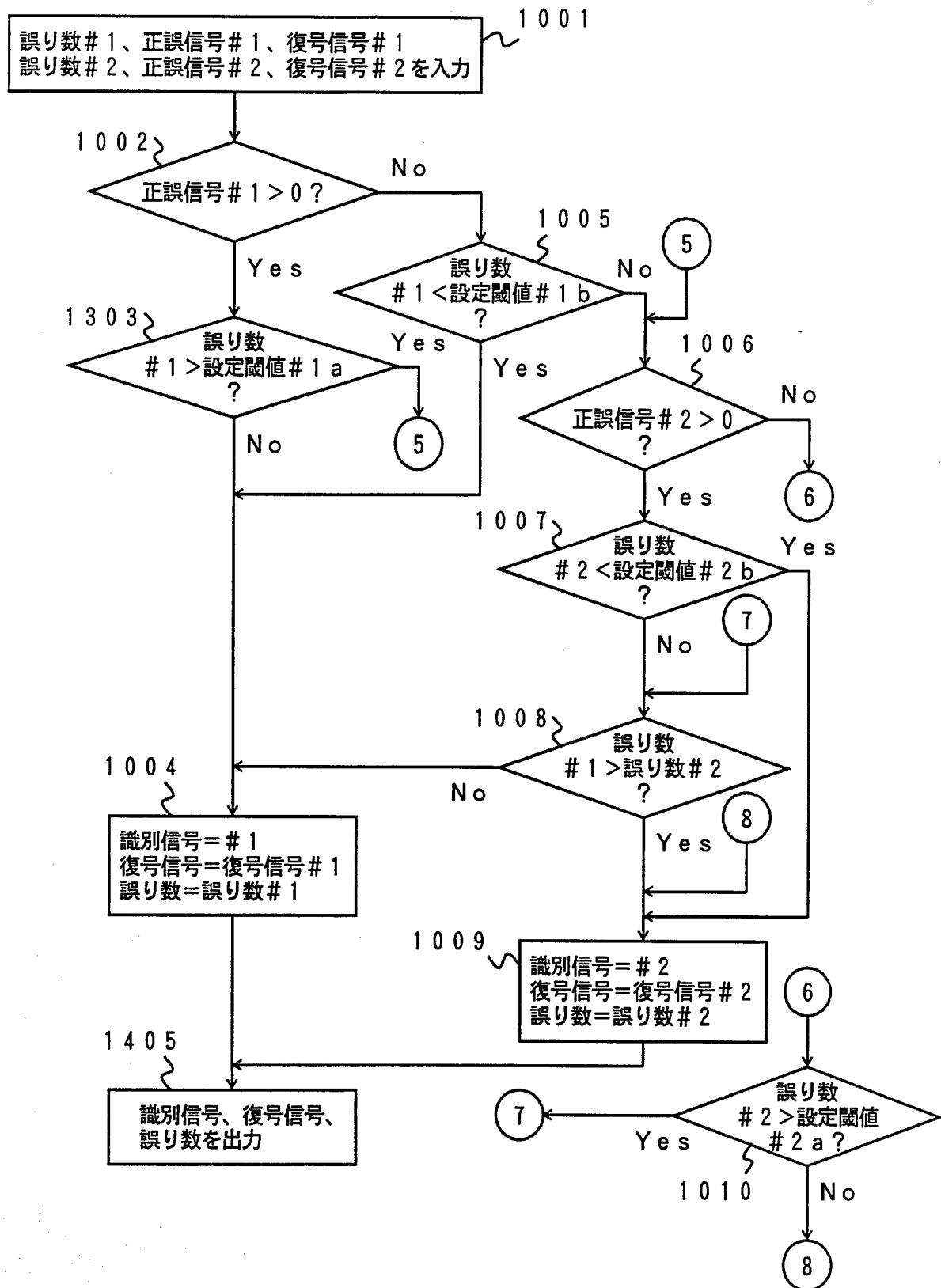
第 8 図

9/11



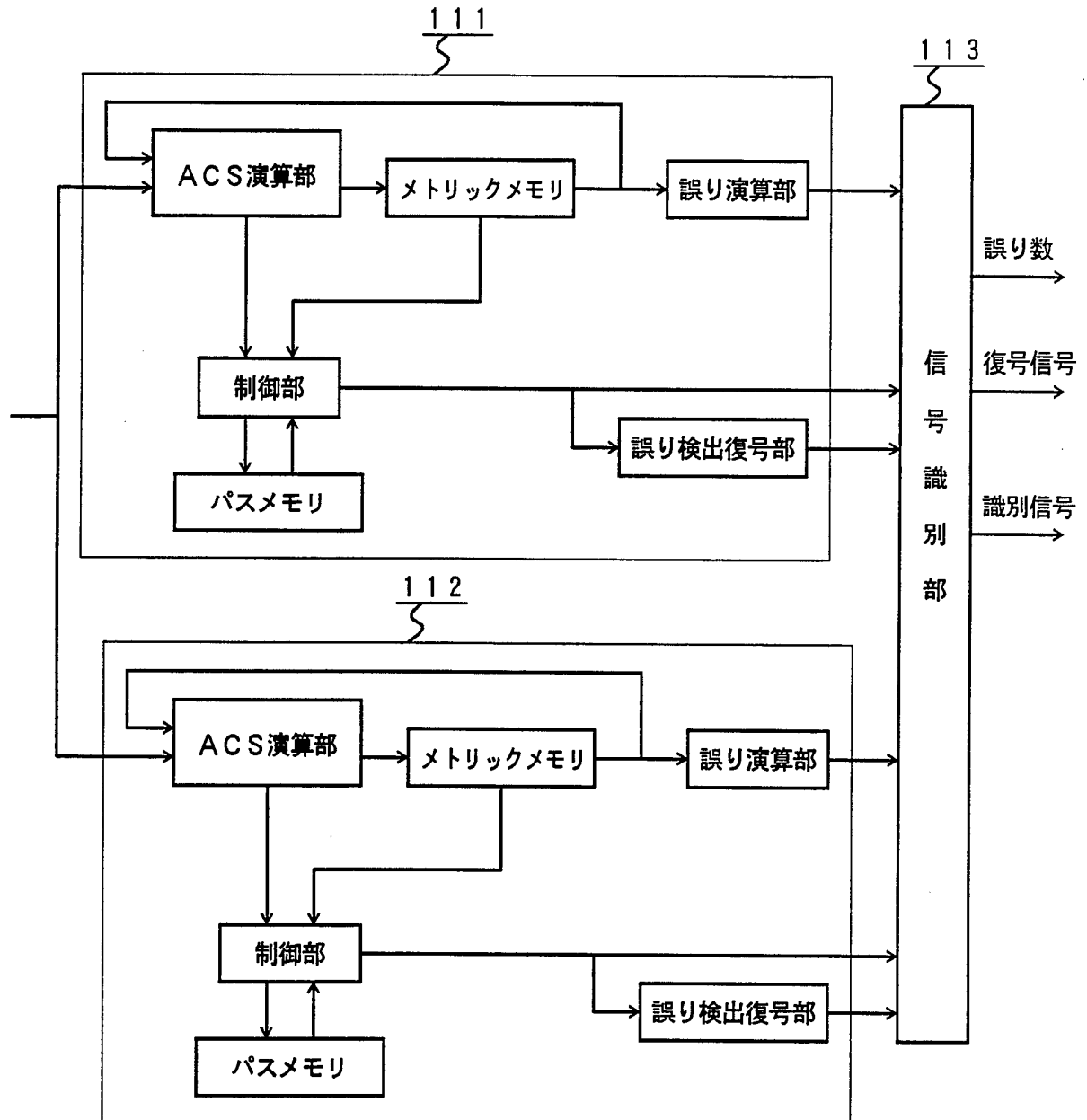
第 9 図

10/11



第10図

11/11



第 1 1 図

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP93/00830

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl⁵ H03M13/12, H04L1/00

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. Cl⁵ H03M13/12, H04L1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926 - 1981

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1992

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	Hiroshi Miyagawa, Yoshihiro Iwatare, Hideki Imai "Code Theory", October 25, 1974 (25. 10. 74), Shokodo K.K. (Tokyo), p. 370, ¶4-6, ¶23-26, p. 373 (12. 2), p. 375	1, 2, 3, 6, 9, 10
A Y	¶16-21	4, 5, 7, 8 12-15
A	JP, U, 61-338 (Clarion Co., Ltd.), January 6, 1986 (06. 01. 86), Claim (Family: none)	14, 15
Y	JP, A, 1-235073 (Sony Corp.), September 20, 1989 (20. 09. 89), Lines 5 to 18, lower left column, page 1 (Family: none)	12-15
Y	JP, A, 62-159519 (Hitachi, Ltd.), July 15, 1987 (15. 07. 87), Lines 9 to 16, lower left column, page 1 (Family: none)	14, 15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search August 24, 1993 (24. 08. 93)	Date of mailing of the international search report September 21, 1993 (21. 09. 93)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP93/00830

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, A, 1-235073 (Sony Corp.), September 20, 1989 (20. 09. 89), Line 13, upper right column to line 14, lower left column, page 8 (Family: none)	16
X	JP, B2, 63-6173 (Nippon Hoso Kyokai), February 8, 1988 (08. 02. 88), Claim, page 1 (Family: none)	11
Y		16

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁵ H03M13/12, H04L1/00

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.⁵ H03M13/12, H04L1/00

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 1926-1981年
日本国公開実用新案公報 1971-1992年

国際調査で使用した電子データベース (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	宮川 洋, 岩垂好裕, 今井秀樹「符号理論」, 25. 10月. 1974 (25. 10. 74) 株式会社 昭晃堂 (東京) P. 370 24~6 223~26, P. 373 式 (12. 2), P. 375	1, 2, 3, 6, 9, 10
A Y	216~21	4, 5, 7, 8 12-15
A	JP, U, 61-338 (クラリオン株式会社) 6. 1月. 1986 (06. 01. 86) 請求の範囲, (ファミリーなし)	14, 15

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ 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
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

24. 08. 93

国際調査報告の発送日

21.09.93

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)

村上友幸

5 J

7 2 5 9

電話番号 03-3581-1101 内線

3535

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
Y	JP, A, 1-235073 (ソニー株式会社) 20. 9月. 1989 (20. 09. 89) 第1頁左下欄第5-18行, (ファミリーなし)	12-15
Y	JP, A, 62-159519 (株式会社 日立製作所) 15. 7月. 1987 (15. 07. 87) 第1頁左下欄第9-16行, (ファミリーなし)	14, 15
Y	JP, A, 1-235073 (ソニー株式会社) 20. 9月. 1989 (20. 09. 89) 第8頁右上欄第13行-左下欄第14行, (ファミリーなし)	16
X	JP, B2, 63-6173 (日本放送協会) 8. 2月. 1988 (08. 02. 88) 第1頁, 特許請求の範囲, (ファミリーなし)	11
Y		16