

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4386587号
(P4386587)

(45) 発行日 平成21年12月16日(2009.12.16)

(24) 登録日 平成21年10月9日(2009.10.9)

(51) Int.Cl.	F I
H04L 29/02 (2006.01)	H04L 13/00 301A
G06F 11/10 (2006.01)	G06F 11/10 330E
H03M 13/15 (2006.01)	G06F 11/10 330N
H03M 13/23 (2006.01)	G06F 11/10 330P
H03M 13/29 (2006.01)	G06F 11/10 330S

請求項の数 9 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2000-576548 (P2000-576548)	(73) 特許権者	508012091
(86) (22) 出願日	平成11年8月21日 (1999.8.21)		アイピーコム ゲゼルシャフト ミット
(65) 公表番号	特表2002-527982 (P2002-527982A)		ベシュレンクテル ハフツング ウント
(43) 公表日	平成14年8月27日 (2002.8.27)		コンパニー コマンディートゲゼルシャフ
(86) 国際出願番号	PCT/DE1999/002632		ト
(87) 国際公開番号	W02000/022740		I P Com GmbH & Co. KG
(87) 国際公開日	平成12年4月20日 (2000.4.20)		ドイツ連邦共和国 プラッハ ツークシュ
審査請求日	平成18年8月21日 (2006.8.21)		ピッツシュトラッセ 15
(31) 優先権主張番号	198 46 721.4		Zugspitzstrasse 15,
(32) 優先日	平成10年10月12日 (1998.10.12)		D-82049 Pullach, G
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		ermany
		(74) 代理人	100061815
			弁理士 矢野 敏雄
		(74) 代理人	100094798
			弁理士 山崎 利臣

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 符号化または復号化方法および符号化または復号化装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ブロック符号化ステップ(11)と、当該ブロック符号化ステップに後置された内部符号化ステップとを有する、ソースデータ(10)を符号化する方法において、

前記ブロック符号化ステップ(11)では、データ速度と、伝送チャネル(15)の所定のデータ速度とを適合化するために、挿入される冗長ビットのサイズと、ひいてはブロック符号化されるデータのブロックサイズとを、前記の後続の内部符号化ステップによる符号化の知識で選択し、これによって前記データ速度と、伝送チャネル(15)データ速度とを適合化し、

前記データ速度を適合化するために可変のブロック長および可変の冗長ビットの符号を選択し、

前記データ速度を適合化するために挿入される誤り保護データは、データフレームのすべてのビット全体に適用され、

前記データ速度を伝送チャネルデータ速度(15)に適合化するための適合微調整ステップ(13)が、前記の内部符号化ステップに後続して設けられていることを特徴とする、

ソースデータを符号化する方法。

【請求項 2】

前記の内部符号化ステップに後続している適合微調整ステップ(13)では、前記データ速度と、伝送チャネルデータ速度(15)とをビットの精度で適合化し、

10

20

前記適合微調整ステップ（１３）によって補正されるビットの数を、内部符号化ステップ（１２）の符号化率（入力ビットと出力ビットとの比）によって決定する、

請求項１に記載の方法。

【請求項３】

前記適合微調整ステップ（１３）では個々のビットをパンクチャする、

請求項２に記載の方法。

【請求項４】

前記適合微調整ステップ（１３）では個々のビットを付け加える、

請求項２に記載の方法。

【請求項５】

別のソースデータ（１０）を符号化するために少なくとも１つの別のブロック符号化ステップ（１１）が設けられており、これによって冗長ビットと、ひいてはブロック符号器（１１）および前記の別のブロック符号器（１１）のブロック符号化されるデータのブロックサイズとを調整する際に、付加的にさらにソースデータの所望の信号対雑音比を考慮する

請求項１に記載の方法。

【請求項６】

ビットを付け加える際に、前記のブロック符号化ステップで挿入した冗長ビットを繰り返す、

請求項４または５までのいずれか１項に記載の方法。

【請求項７】

請求項１から６までのいずれか１項の方法にしたがって処理され、かつチャンネルを介して伝送されたデータを復号化する方法において、

外部のブロック復号化ステップと、当該ブロック符号化ステップに後置された内部の復号化ステップとが設けられていることを特徴とする、

データを復号化する方法。

【請求項８】

デインタリーブステップによって、チャンネル符号化されたデータの元々の順番を再度作成する、

請求項７に記載の方法。

【請求項９】

適合微調整ステップでは符号化時に、相応に除去されたビットを再度付け加え、付け加えたビットを再度除去する、

請求項７または８に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

従来の技術

本発明は請求項１の上位概念に記載された方法に関する。Handbuch fuer die Telekommunication, Springer Verlag, １９９８年第１／３７からすでに、外部符号と内部符号が使用される符号化および復号化方法が公知である。ここでは外部符号としてブロック符号が、または内部符号として畳込み符号が提案されている。さらに畳込み符号の選択されたビットの繰り返し（不均等な繰り返し Unequal Repetition）および／またはパンクチャによって、データ速度を伝送チャンネルの所定のデータ速度に適合させることができる。

【０００２】

発明の利点

請求項１の特徴部分に記載された本発明の方法はこれに対して、データ速度の適合をブロック符号化に作用することによって行うという利点を有する。したがって簡単な手段で誤り識別および誤り訂正を改善することができる。有利な発展形態および改善は従属請求項に記載された手段から得られる。データ速度適合の微調整は、例えば、比較的少ない個々のビット（１または２ビットだけで）の繰り返し／充填またはパンクチャによって行う

10

20

30

40

50

ことができる。複数のデータ源ではこのブロック符号化の適合により、個別のデータ源の信号対雑音比を相互に適合させることができる。これはこれらのデータ源のデータストリームが時間多重化でただ1つの伝送チャンネルを介して送信される場合である。

【0003】

図面

図1は符号化／復号化の従来の方法を示しており、図2は符号化／復号化の本発明の方法を示しており、図3はデータ速度適合の微調整を示しており、図4は複数のデータ源の場合に信号対雑音比を調整する従来の手法を示しており、図5は複数のデータ源の場合に信号対雑音比を調整する本発明の手法を示している。

【0004】

説明

データ伝送システムにおいては、技術的な事情により、任意のすべてのデータ速度を物理チャンネルで実現できないことは通例のことである。その代わりに、例えばUMTSシステムで行われているように、伝送すべきチャンネルデータ速度に対していくつかの離散的な値だけが許容されている。そこでは（単一符号伝送時に） $32 \times 2 \text{ k}$ キロビット／秒、ただし $k = 0, \dots, 6$ のチャンネルデータ速度、すなわち離散値 32 kbps , 64 kbps , 128 kbps , 256 kbps , 512 kbps および 1024 kbps が指定されている。しかしながら（ユーザ側から見ると）任意のソースデータ速度を有する情報伝送が、UMTSシステムによってサポートされるべきである。送信すべき情報は、例えば移動通信システムにおいて、物理チャンネルを介する伝送の前にチャンネル符号化方法によって保護され、これによりできる限り誤りのない受信が保証されようしなければならない。

【0005】

チャンネル符号化方法によって、受信側で誤り訂正、誤り識別、または伝送誤りの訂正と識別とからなる組み合わせが可能である。殊にデジタル移動通信システムでは、高度に発展したチャンネル符号化方法を使用し、これによって移動チャンネルを介してデジタル信号を送送する際の欠点がたくみに処理される。一般的にこのようなチャンネル符号化方法は内部および外部符号からなる。内部符号化は、通例、畳込み符号またはターボ符号によって行われ、多くの場合に受信側でビタビ復号器または最大事後確率（MAP）復号器を用いて復号化される。典型的にはこれらの2つのタイプの復号器が使用され、ここでこれらの復号器は、誤りを訂正することはできるが、誤りを識別することも、復号化されたビットが信頼できることないしは正しいことについて何の情報も提供しない。この場合、内部復号化装置の誤り判定を付加的に識別するために、CRC符号（cyclic redundancy check）符号またはリードソロモン（Reed-Solomon）符号に基づく外部符号を使用する。

【0006】

今日のUMTS仕様のチャンネル符号化方法では、畳込み符号またはターボ符号の使用時に $1/2$, $1/3$ および $1/4$ の符号化率が規定されている。これらの離散的なチャンネルデータ速度を考慮すると、このことが意味するのは、約 $\text{RCode} \times 32 \times 2 \text{ k}$ キロビット／秒の離散的なソースデータ速度だけが許容されることである。付加的な速度適合化を有しないデータ伝送システムの場合、例えば符号化率 $\text{RCode} = 1/2$ では、おおよそ 16 , 32 , 64 , 128 , 256 または 512 kbps のソースデータ速度だけしか許容することができない。

【0007】

しかしながら任意のソースデータ速度をサポートするために、チャンネル符号化の後、チャンネル符号化された情報と、上記の離散的なチャンネルデータ速度とのデータ速度適合化（Rate Matching）が行われる。データ速度のこの適合化に対して設けられたアルゴリズムでは、データストリームにおける選択されたビットの繰り返ししないしはパンクチャだけが行われる。個々のビットの繰り返しおよびパンクチャは、誤り保護のためのメカニズムのうちで最も簡単なものである。

【0008】

時間的な長さが一定であるデータフレームのビットを個別にパンクチャ除去する場合、す

10

20

30

40

50

なわち削除して伝送しない場合、データ速度はチャンネルにおいて低下し、これに対してビットを繰り返すと、この選択された個々のビットの付加的なレプリカがデータストリームに埋め込まれて、実効的なデータ速度はチャンネルにおいて上昇する。これについては図3を参照されたい。しかしながらこれらの2つのメカニズムは、物理チャンネルを介する誤りのある伝送に対してごくわずかな保護しか提供しない。パンクチャでは内部符号の冗長が少なくなり、すなわち誤り保護も同様に低下してしまい、または繰り返し（不均等な繰り返し）では、付加的に挿入した保護は、データフレームの全ビットをカバーせず、このフレームの個々のビットだけに関係するのである。

【0009】

図1には、データ速度を伝送チャンネル105に適合化する従来の方法が示されている。ソースデータ100はまず機能ブロック101においてブロック符号化される。このブロック符号化部101も外部符号化部と称する。通例、この外部ブロック符号化部101に対してCRC符号を使用する。これに続くステップ102では内部符号化、すなわち典型的には畳込み符号化またはターボ符号化が行われる。これに続くステップ103ではつぎに伝送チャンネル105の可能なデータ速度への適合化が行われる。チャンネル符号化102後のデータが、伝送チャンネル105の可能なデータ速度を上回る場合、畳込み符号化されたデータのパンクチャが行われ、これによってデータ量が相応に低減される。畳込み符号化102後のデータ速度が、伝送チャンネル105の考えられ得るデータ速度よりも低い場合、個別のビットが繰り返されるか、またはフィルビットが挿入され、これによってデータ速度を相応に上昇させる。データ速度適合化103の後、さらにインタリーブステップ104が続いており、ここでは個々のビットの送出時点を時間的に交換することによって伝送の確実性をさらに高める。これに相応してつぎにデータチャンネル105を介してデータを所定のビットレートで伝送する。復号化は機能ブロック201～204で行われる。機能ブロック204ではまずデインタリーブが行われ、ここではビットの元々の時間的な順序が再度作成される。これに続く適合化ステップ203では機能ブロック103データ速度適合化がキャンセルされる。パンクチャの場合にはこれは情報内容のないビットを挿入することによって行われ、繰り返しの場合には個々のビットを抽出することによって、または複数のビットをただ1つのビットにまとめることによって行われる。これに続く機能ブロック202では、内部復号化（畳込みまたはターボ符号化）が行われ、これに続くステップ201ではブロック復号化が行われる。重大な伝送障害がなければ、復号化されたデータ200は元々のソースデータ100に等しいはずである。

【0010】

個々の符号化および復号化メカニズムはそれぞれその機能が異なる。ブロック符号は通例、誤り識別のためにだけ使用され、受信したデータの完全性／信頼性についての表示を提供する。これに対して内部符号（畳込みコードまたはターボ符号）は、伝送誤りを訂正するための有利な手段であるが、これによっては、復号化されたデータの信頼性が高い否かについて限られた情報しか得られない（またはまったく情報が得られない）。

【0011】

本発明では、図1の伝送システムの誤り保護全体が改善される。これは速度適合化を可変のブロック長の符号により実行することによって行われる。このために伝送システムの構造を図2のように変更する。ソースデータ速度と、許容される伝送データ速度との適合化は、図1に示した誤り保護のための手段（内部および外部符号化）と、可変のブロック符号に基づく付加的な（簡単な）誤り保護装置とからなる組み合わせによって行われる。内部および外部チャンネル符号化方法からなるこの二重化の誤り保護（図2参照）により、図1に示したシステムに比してつぎのような利点が得られる。すなわちデータ速度を適合化させるために挿入された誤り保護は、データフレームのすべてのビット全体に亘って延在しており、データストリームの選択された個々のビットに限定されていない。これによって、図1に示したシステムの誤り保護特性を上回り、かつ（少なくとも移動無線システムにおける）データ伝送システムのチャンネルの容量および／または帯域幅効率が改善される。移動無線システムにおいて、誤り保護が改善されて、受信品質に影響することなくエア

10

20

30

40

50

インタフェースにおける信号の送信出力を低減することができる。これによって移動無線網の運営者は、その網のユーザの数を増やす、すなわちこの移動無線網の（チャンネル）容量を増やすことができる。

【0012】

図2から分かるように、速度適合化の元々のブロックを、極めて簡単な訂正ユニットによって置き換え、提案した可変のブロック符号を、元々の外部（多くの場合CRC）符号の代わりに使用する。CRC符号は一般的に、内部復号器の誤り判定を識別するためにだけ使用され、これにより誤りを伴って復号化されたデータフレームが識別され、これらをそのようなものとしてマーキングできる。これに対して可変のブロック符号を使用すると、その誤り訂正特性も、誤り識別特性も利用することができる。

10

【0013】

可変のブロック符号によって付け加えられた冗長に含まれるビットが、図1に示したCRC符号に含まれる冗長に含まれるビットよりも少なくなければ、可変のブロック符号は、少なくとも同等の誤り保護能力を提供する。図2の冗長が図1のCRC冗長を上回る場合、誤り識別の信頼性をさらに向上することができるか、または付加的な誤り訂正が可能になる。刊行物"Fast Burst Error-Correction Scheme with Fire-Code, Wael Adi, IEEE Transactions on Computers, vol. c-33, No.7 July 1984"には、誤り識別と誤り訂正との間の柔軟な調整を可能にするブロック符号化方法が記載されている。ここでは誤り識別の能力を、訂正能力を低下させて犠牲にすることによって、符号化または復号化メカニズムを変更することなく柔軟に高めて監視すること、またはこの逆が可能である。

20

【0014】

可変のブロック符号は実現が難しくないので、伝送システムの全体的な複雑さが低減される。

【0015】

本発明の方法を図2に示す。ソースデータ10にまず外部ブロック符号化11が行う。しかしながら図1と異なり、ここでは挿入される冗長のサイズと、ひいては出力されるデータブロックのサイズとは調整可能である。ここでのブロック符号化は、可変の冗長とブロックサイズとを有するブロック符号化である。ここで冗長と、ひいてはブロックサイズの変更とは、後続の符号化ステップの知識で、データ速度と伝送チャンネル15との適合ができる限り精確に行われるように選択される。後続の機能ブロック12ではつぎに内部符号化を、例えば畳込み符号またはターボ符号によって行う。このような符号化器12は通例、 $1/2$ 、 $1/3$ 、 $1/4$ などの伝送速度を有しており、すなわち1つの入力ビットから2つの出力ビットないしは3つないしは4つの出力ビットが形成される。したがって内部の符号化器12から出る符号化されたビットレートはつねに、ブロック符号器11から供給されるデータ速度の2倍、3倍、4倍である。これによりブロック符号11のデータ速度を適合化することによって、1ビット（ $1/2$ 畳込み符号化）、2ビット（ $1/3$ 畳込み符号化）、ないしは3ビット（ $1/4$ 畳込み符号化）の精度で、データ速度を伝送チャンネル15のデータ速度に適合させることができる。これに起因して適合微調整部13が設けられており、この適合微調整部は相応に、1、2または3ビットのオーダーで、内部符号化器12の選択したデータ速度に相応して適合を微調整することができる。したがって適合微調整部13によって1ビットの精度でデータ速度を伝送チャンネル15のデータ速度に適合させることが可能である。適合微調整部13とデータチャンネル15の間には付加的にさらにインタリーバ14が設けられており、これは公知のようにデータのインタリーブを行う。選択的には付加的なインタリーバ部11aをブロック11と12との間に設けることができ、これによってブロック符号11の誤り保護特性をさらに高めることができる。このインタリーバは典型的には符号11の複数のブロックに亘って行われる。

30

40

【0016】

データの復号化は相応に機能ブロック21～24で行われる。チャンネル15を介して伝送されるデータを受け取る機能ブロック24ではまずデインタリーブを行う。すなわちチャンネル符号化されたデータの元々の順番を再度作成する。ステップ23ではつぎにデータ速

50

度の適合微調整を行う。すなわち個々のビット（１，２，３など）を付け加えたか、またはパンクチャによって除去した場合、相応するビットを再度除去するかまたは付け加える。これに続く機能ブロック２２ではつぎに内部復号化が行われ、ここで内部復号化は通例、畳込み符号化またはターボ符号化である。これに続く機能ブロック２１ではつぎにブロック復号化を行い、これによって再度元のデータ２０が得られ、これらのデータはつぎにデータ受信装置に供給される。選択的なインタリーブ１１ａを実行した場合は選択的なデインタリーブ２１ａも実行して、データを再び対応する時間的な順序にソートしなければならない。

【００１７】

送信側と受信側との間で当然、どのように符号化を行ったかおよびこれに対応してこの場合に復号化をどのように行うべきについて情報を交換しなければならない。例えば内部符号化に対してつねに所定の手法を使用する場合には、どのブロック符号化を機能ブロック１１において使用したかを伝えなければならない。

【００１８】

図３ではデータ速度と、伝送チャネルとの適合微調整が示されている。機能ブロック１３にはここではデータの例１０１２が供給される。適合微調整の動作を説明するために個々のフレームが示されており、これらのフレームは、それぞれ９ビット１０１３と、別に示した１個別ビット１１４とからなる。適合微調整のために適合微調整ユニット１３は、この個別の特徴的なビット１０１４に作用することができる。上方の機能パスでは、ビット１０１４を除去することによって、短くなったデータ列が得られる（パンクチャ；データフレームを伝送する時間的な長さは一定のままであると、これによってデータ速度が下がる）。この図の下方の部分には択一的な例が示されており、ここではビット１０１４を倍にすることによって、長くなったビットストリーム１０１６が得られる（不均等な繰り返し；データフレームを伝送する時間的な長さは一定のままであると、これによってデータ速度が上がる）。この手法によって、データ速度と伝送チャネル１５との適合微調整を行う。

【００１９】

１つの例で、情報を８キロビット／秒のソースデータ速度で従来のUMTSシステムを介して伝送するとする。ここで誤り訂正を、レート１／３の畳込み符号（内部符号）によって保証し、残差識別を、８ビットの冗長を有する外部CRC符号を介して実現するとする。UMTS仕様により、ソースデータ流を長さ１０msのデータフレームに分割する。すなわち各フレームは８０情報ビットになる。残差識別のためにこれらの８０ビットをCRC符号化し、このために８ビットの冗長が設けられる。これらの８８ビットには付加的に８テールビットがついており、これによって畳込み符号化器を、データブロックの符号化の後、ゼロ状態にリセット(reset)し、ひいては受信側のビタビ復号器ができる限り高い信頼性で動作できるようにする。畳込み符号（レート１／３）によってこれらの９６ビットは２８８ビットに符号化され、すなわち符号化されたビットのデータ速度は２８．８キロビット／秒である。この速度は、許容されるつぎのチャネルデータ速度（１６kbpsまたは３２kbps）とはかなり離れているため、つぎの速度への速度適合、すなわち３２キロビット／秒（１０msに３２０ビット）のチャネルデータ速度への速度適合が必要である。"UMTS (xx.04) V0.5.0, UTRA FDD, multiplexing, channel coding and interleaving description"における記載事項に相応して各９ビット目を繰り返し、これによって１０msの長さのフレームを３２０ビットに充填する。これによりビット繰り返しによる付加的な誤り保護は主に、実際に繰り返された２８８／９＝３２ビットに延在する。これに対して本発明に相応してデータ速度を適合化すると、フレームの全ビットに対して高い誤り保護が得られる。伝送すべき情報ビットを同様に３２キロビット／秒の同一のチャネルに対応付けるために、フレームの８０ビットに、VRC符号を用いてまず１９ビットの冗長を追加する。この９９ビットに同様に８テールビットをつける（上記参照）。この結果、畳込み符号化（レート１／３）は、１０msの長さのフレーム毎に３×１０７＝３２１ビットになる。この個数はすでにフレーム毎に３２０ビットである許容されるフレー

10

20

30

40

50

ム構造に極めて近い。3 2 1 ビットの各データフレームの 1 ビットだけが、単純な補正ユニットにおいてパンクチャされ、これによって 3 2 キロビット／秒に等しくされる。この補正ユニット（図 2 のブロック 1 3）は、2 つのブロック 1 2 および 1 4 の間にあり、有利には先に挿入した V R C 冗長に相応するビットに作用する。この補正ユニットとはつねに、0, 1 または最大 2 ビット（チャンネル符号がレート 1 / 4 の場合にだけ）をパンクチャする／繰り返すユニットである。

【0 0 2 0】

"UMTS (xx.04) V0.5.0, UTRA FDD, multiplexing, channel coding and interleaving description"に準拠する既存のシステムでは、8 ビットの C R C だけが誤り識別のために挿入され、これに対して本発明によれば、この例において 1 9 ビットの V R C 冗長が付加される。付加的に挿入される 1 1 ビットは、システムの誤り識別の能力を改善しおよび／または内部（ビタビ）復号器の誤り判定を補正可能にするために使用することができる。

【0 0 2 1】

複数のソースからなるデータを相異なる要求で伝送しなければならない場合、データ速度をさらに適合化する必要がある。これは図 4 に示されている。図 4 では 2 つのソースデータストリーム 1 0 0 が示されており、これらは第 1（外部の）ブロック符号化部 1 0 1 と、後続の内部の符号化部 1 0 2 とによって符号化される。引き続き処理ブロック 1 0 3 では、データ速度の適合化を行う。しかしながら図 4 ではデータ速度のこの適合化は、伝送チャンネルへの最終的な適合のためではなく、2 つのデータ源の信号対雑音比を調整するために行うのである。このことは、データ源からのソースデータ 1 0 0 が異なれば、伝送品質について、すなわち信号対雑音比についての異なる要求があることに基づく。これらの種々の品質要求は、送信出力、すなわち信号をデータチャンネルに送出するエネルギーを、これらのデータ源毎に相応に適合させることによって満たすこともできる。しかしながら品質要求の異なる複数のデータストリームを同一の伝送チャンネルを介して伝送しなければならない場合、この手法はふつう適用することができない。択一的な手法では、より高い品質で伝送しなければならないデータに対する符号化の際に相応により多くの冗長を設ける。これは速度適合部 1 0 3 で行われ、ここではいかなる品質でデータを伝送しなければならないかに依存して、相応により多くの冗長情報を設ける。例えば適合化を、符号器 1 0 2 の畳込み符号化されたデータの個々のビットを繰り返すことによって行う場合、1 つのデータストリームに対して第 1 0 番目のビット毎に繰り返し、これに対して品質要求がより高い別の 1 つのデータストリームに対して第 5 番目のビット毎に繰り返す。データ速度が相応に適合化された、速度適合化ブロック 1 0 3 の出力信号は、マルチプレクサ 2 0 0 0 に供給され、これはこれらの 2 つのデータストリームをシリアルな 1 つのデータストリームにまとめる。この際に当然、さらに 2 つのデータストリームの相応のインタリーブを行うことも可能である。引き続き機能ブロック 2 0 0 1 ではつぎに、相応するデータチャンネル 2 0 0 5 の実際の伝送容量に対して適合化が行われる。

【0 0 2 2】

図 5 には、相異なるデータ源からのソースデータの信号対雑音比を適合化する本発明の方法が示されている。図 5 では 2 つのソースデータストリーム 1 0 が示されており、これらはまず外部のブロック符号化部 1 1 によって符号化される。ここでは、どのように信号対雑音比を相応するデータ源に対して調整しなければならないかに依存して、より多くのまたはより少ないビットが設けられる。したがって例えば、（図では左に示されている）第 1 のデータストリームに対しては 1 0 ビット毎に 1 冗長ビットを設け、これに対して（図では右側に示されている）第 2 のデータストリームではソースデータの 1 0 ビット毎に 3 つの冗長ビットを設けることができる。設けられた付加的な冗長ビットに相応して第 2 のデータストリームの信号対雑音比が改善される。これに続く内部の符号化ステップ 1 2 では第 2 の符号化が、例えば畳込みまたはターボ符号器によって行われる。このように処理された 2 つのデータストリームはつぎにマルチプレクサ 2 0 0 0 によってシリアルな 1 つのデータストリームにまとめられる。ここではさらに相応にインタリーブすることができる。これに続く機能ブロック 1 3 ではつぎに伝送チャンネル 1 5 のデータ速度への適合微調

10

20

30

40

50

整が行われる。2つのブロック11において挿入されるビットの冗長が、2つのデータストリーム10のソースデータ速度および2つの符号器12の符号化率に最適化された場合、適合微調整のために相応にさらに1, 2その他のビットだけが必要である。

【図面の簡単な説明】

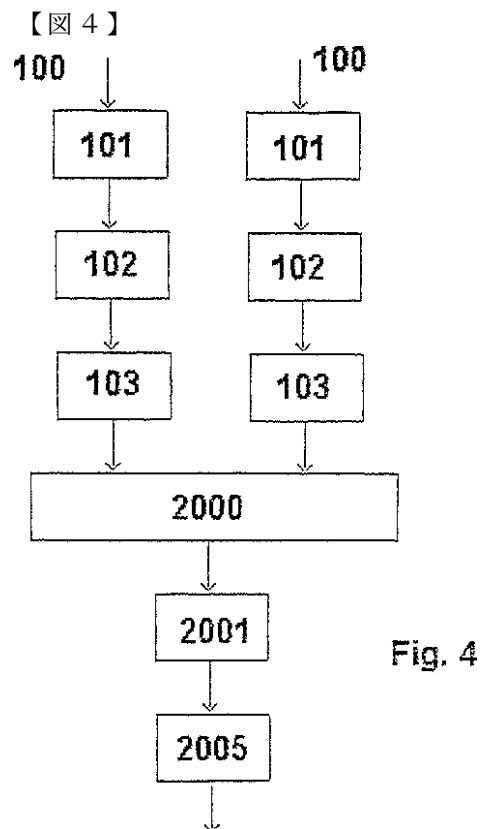
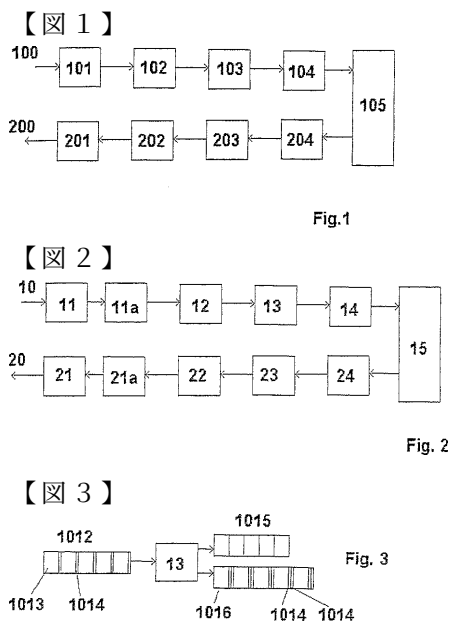
【図1】 符号化／復号化の従来の方法を示す図である。

【図2】 符号化／復号化の本発明の方法を示す図である。

【図3】 データ速度適合の微調整を示す図である。

【図4】 複数のデータ源の場合に信号対雑音比を調整する従来の手法を示す図である。

【図5】 複数のデータ源の場合に信号対雑音比を調整する本発明の手法を示す図である。



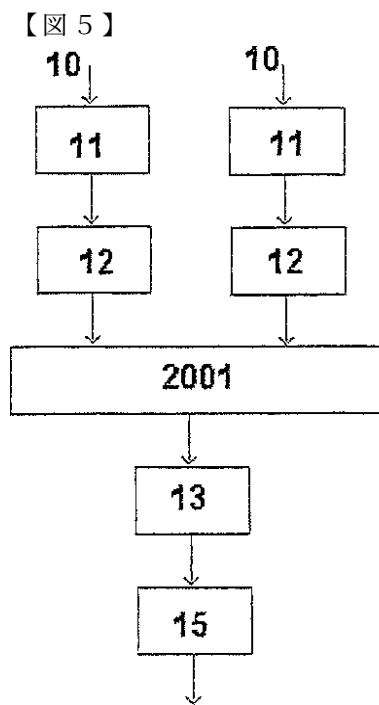


Fig. 5

フロントページの続き

- (51)Int.Cl. F I
H 0 3 M 13/15
H 0 3 M 13/23
H 0 3 M 13/29
- (74)代理人 100099483
弁理士 久野 琢也
- (74)代理人 100110593
弁理士 杉本 博司
- (74)代理人 100114890
弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
- (72)発明者 ヨーゼフ ラウメン
ドイツ連邦共和国 ヒルデスハイム ハンゼリング 5 6
- (72)発明者 ヴェール アーディ
ドイツ連邦共和国 ブラウンシュヴァイク イム グレッテルハーゲン 8 0

審査官 北村 智彦

- (56)参考文献 国際公開第 0 0 / 0 0 3 4 8 6 (WO, A 1)
特開平 0 9 - 1 1 6 5 2 4 (J P, A)
特開平 0 5 - 2 3 5 7 8 4 (J P, A)
特開昭 5 5 - 0 4 9 0 5 3 (J P, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., D B 名)
- H04L 29/02
G06F 11/10
H03M 13/15
H03M 13/23
H03M 13/29