

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第 7 部門第 3 区分  
 【発行日】平成 18 年 11 月 2 日 (2006.11.2)

【公表番号】特表 2002-533013 (P2002-533013A)  
 【公表日】平成 14 年 10 月 2 日 (2002.10.2)  
 【出願番号】特願 2000-588921 (P2000-588921)  
 【国際特許分類】

**H 0 4 L 1/00 (2006.01)**

【F I】

H 0 4 L 1/00 B

【手続補正書】

【提出日】平成 18 年 9 月 7 日 (2006.9.7)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】 フレーム内に構造化された情報の伝送符号化乃至復号化用の方法及び装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 フレーム内に構造化されたデータの伝送符号化 (チャンネルコーディング: Kanalcodierung) 方法において、

- 1 フレーム内に、符号モードによりソース符号化されたデータビット (db) を含んでおり、その際、符号モードは、多数の可能な符号モードから選択され、
- 前記 1 フレーム内に、データビットの実際の符号モードの特徴を示すために少なくとも一つのモードビットを含んでおり、
- 前記データビットの第 1 の部分 (db1) 及び少なくとも前記モードビット (mb) を、実際の符号モードに依存せずに一様に伝送符号化することを特徴とする方法。

【請求項 2】 実際の符号モードの選択を、伝送チャンネルの質及び / 又はネット負荷に適合させる請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】 モードビット (mb) が、シグナリング情報及び / 又は受信質の記述用の情報を含むようにした請求項 1 又は 2 記載の方法。

【請求項 4】 伝送符号化のために、畳込み符号を使用し、一様に伝送符号化されるデータビットの第 1 の部分を、畳込み符号の作用の長さ (Einflosslänge) に依存して選定する請求項 1 から 3 迄の何れか 1 記載の方法。

【請求項 5】 請求項 1 から 4 迄の何れか 1 記載の方法により符号化された、フレーム内に構造化されたデータの復号化方法において、

- 少なくとも一つのモードビット (mb) の伝送復号化のために、伝送符号化されたデータビット (db1) の第 1 の部分も使用することを特徴とする復号化方法。

【請求項 6】 種々異なる符号モードの際に、データビット (db1) の第 1 の部分を一様に伝送符号化する点についての認識を利用する請求項 5 記載の方法。

【請求項 7】 各モードビット (mb) を一回だけ伝送復号化する請求項 5 又は 6 記載の方法。

【請求項 8】 フレーム内に構造化されたデータの伝送符号化装置において、1 フレーム内に、符号モードによってソース符号化されたデータビット (db) が含まれており、その際、前記符号モードは、多数の可能な符号モードから選択されており、その際、1 フ

フレーム内に少なくとも一つのモードビット ( m b ) が、データビットの実際の符号モードの識別のために含まれており、

- 前記データビットの第 1 の部分 ( d b 1 ) 及び少なくとも一つのモードビット ( m b ) を、実際の符号モードに依存せずに一様に伝送符号化することができるように装置構成されたプロセッサユニットを有している

ことを特徴とする伝送符号化装置。

【請求項 9】 請求項 1 ~ 4 迄の何れか 1 記載の方法により符号化された、フレーム内に構造化されたデータの復号化装置において、

- 少なくとも一つのモードビット ( m b ) の伝送復号化のために、伝送符号化されたデータビット ( d b 1 ) の第 1 の部分も利用することを特徴とする復号化装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

本発明は、フレーム内、例えば、適合的なマルチレート符号化のフレーム内に構造化された情報の伝送符号化 ( チャネルコーディング ) 乃至復号化用の方法及び装置に関する。

【 0 0 0 2 】

ソース信号乃至ソース情報、例えば、通話信号、音声信号、画像信号、及び、ビデオ信号は、殆ど常に統計的な冗長度、つまり、冗長情報を含んでいる。ソース符号化によって、この冗長度を、強く低減することができ、その結果、ソース信号を効率的に伝送乃至記憶することができる。この冗長度の低減により、伝送前に、例えば、信号経過特性の統計的なパラメータを予め検知しておくことに基づいて、冗長信号内容が除去される。ソース符号化された情報のビットレート ( ソースビット又はデータビット ) は、ソースビットレートとも呼ばれる。伝送後、ソース符号化の際、この成分が信号に再度付加され、その結果、實際上、質が損失されることはない。

【 0 0 0 3 】

他の側面では、通常のように、信号伝送時に、所期の冗長度が伝送符号化によって再度付加されて、チャネルの障害による伝送への影響を著しく除去することができる。付加的な冗長ビットによって、従って、受信機乃至復号器で、誤りを検出して、場合によっては補正することもできるようになる。伝送符号化された情報のビットレートは、グロス ( B r u t t o ) ビットレートとも呼ばれる。

【 0 0 0 4 】

情報、例えば、通話データ、画像データ又は他の有効データを、伝送媒体、例えば、無線インターフェースの限定された伝送容量を用いて伝送するために、この伝送すべき情報が伝送前にソース符号化によって圧縮されて、伝送符号化によってチャネル誤りに対して保護される。そのために、各々種々異なった方法が公知である。例えば、G S M ( G l o b a l S y s t e m f o r M o b i l e C o m m u n i c a t i o n ) では、通話がハーフレート通話コーデック又はエンハンスドフルレート通話コーデックのフルレート通話コーデックを用いて符号化することができる。ヨーロッパモバイル無線標準 G S M の発展領域で、符号化通話伝送用の新規な標準が開発されており、それによると、全データレート、並びに、チャネル状態及びネット条件 ( システム負荷 ) に応じて、データレートをソース及び / 又は伝送符号化に適合的に調整することができる。その際、上述のような、固定のソースビットレートを有している通話コーデックの代わりに、ソースビットレートが可変であって、情報伝送の変化したフレーム条件に適合された新規な通話コーデックを使用することができる。その種の A M R ( A d a p t i v e M u l t i r a t e ) 通話コーデックの主目的は、種々異なるチャネル条件でも通話の固定ネット品質を達成し、所定のネットパラメータを考慮して、チャネルキャパシタンスが最適に分布されるようにすることができる。その際、通常用いられているソース符号化方法の実施後、圧縮された情報がフレーム内で構造化され、その際、ソースビットレートは、使用されている符号モードに応じてフレーム毎に異なることがある。一様なグロス ( B r u t t o ) ビットレートを達成するために、1 フレーム内に含まれている情報が、ソースビットレート乃至符号モードに応じて種々異なって、殊に、種々異なるレートで、伝送符号化され、その際、

伝送符号化後のグロス (Brutto) ビットレートが、選択されたチャンネルモード (ハーフレート又はフルレート) に相応しているように符号化される。例えば、その種の AMR 通話コーデックは、良好なチャンネル条件及び / 又は高い稼働率でフル運転している無線セルでハーフレート (HR) チャンネルで作動することができる。劣悪なチャンネル条件下でダイナミックにフルレート (FR) チャンネルで交番されて、反転される。その種のチャンネルモード (ハーフレート又はフルレート) 内で、種々異なる符号モードが種々異なる通話及び伝送符号化レート用に用いられ、この通話及び伝送符号化レートは、同様にチャンネルの質に相応して選択される (レート適合)。その際、グロス (Brutto) ビットレートは、チャンネルモード内で一定 (フルレート FR の場合に  $22.8 \text{ Kbit/sec}$ 、及び、ハーフレートチャンネル HR の場合に  $11.4 \text{ Kbit/sec}$ ) のままである。従って、交番するチャンネル条件を考慮して最良の通話の質にすることができる。その種の適合符号化の際、伝送区間のチャンネル条件、所定のネットパラメータの要請、及び、通話に依存して、種々異なる符号モード (例えば、種々異なったレートを有している) による通話符号化が実行される (可変ソースビットレート: variable Quelli bitrate)。グロス (Brutto) ビットレートは、伝送符号化後一定のままであるで、伝送符号化時に、相応に適合化された可変数の誤り保護ビットが付加される。

【0005】

通話コーデック又は符号化として、本件出願の範囲内では、ソース及び / 又は伝送符号化を有していて、他のデータを通話データとして用いることができる符号化方法及び / 又は相応の復号化方法を示す。

【0006】

ヨーロッパモバイル無線標準 GSM の発展領域で、符号化通話伝送用の新規な標準が開発されており、それによると、全データレート、並びに、チャンネル状態及びネット条件 (システム負荷) に応じて、データレートをソース及び / 又は伝送符号化に適合的に調整することができる。その際、上述のような、固定のソースビットレートを有している通話コーデックの代わりに、ソースビットレートが可変であって、情報伝送の変化したフレーム条件に適合された新規な通話コーデックを使用することができる。その種の AMR (Adaptive Multirate) 通話コーデックの主目的は、種々異なるチャンネル条件でも通話の固定ネット品質を達成し、所定のネットパラメータを考慮して、チャンネルキャパシタンスが最適に分布されるようにすることができる。

【0007】

通常用いられているソース符号化方法の実施後、圧縮された情報がフレーム内で構造化される。ソースビットレートは、使用されている符号モードに応じてフレーム毎に異なることがあるので、1 フレーム内に含まれている情報が、ソースビットレートに応じて種々異なって、殊に、種々異なるレートで、伝送符号化され、その際、伝送符号化後のグロス (Brutto) ビットレートが、選択されたチャンネルモード (ハーフレート又はフルレート) に相応しているように符号化される。例えば、その種の AMR 通話コーデックは、良好なチャンネル条件及び / 又は高い稼働率でフル運転している無線セルでハーフレート (HR) チャンネルで作動することができる。劣悪なチャンネル条件下でダイナミックにフルレート (FR) チャンネルで交番されて、反転される。

【0008】

その種のチャンネルモード (ハーフレート又はフルレート) 内で、種々異なる符号モードが種々異なる通話及び伝送符号化レート用に用いられ、この通話及び伝送符号化レートは、同様にチャンネルの質に相応して選択される (レート適合)。その際、グロス (Brutto) ビットレートは、チャンネルモード内で一定 (フルレート FR の場合に  $22.8 \text{ Kbit/sec}$ 、及び、ハーフレートチャンネル HR の場合に  $11.4 \text{ Kbit/sec}$ ) のままである。従って、交番するチャンネル条件を考慮して最良の通話の質にすることができる。

【0009】

その種の適合符号化の際、伝送区間のチャンネル条件、所定のネットパラメータの要請、

及び、通話に依存して通話符号化のために種々異なるレートが使用される（可変ソースビットレート：variable Quellbitrate）。グロス（Brutto）ビットレートは、伝送符号化後一定のままであるので、伝送符号化時に、相応に適合化された可変数の誤り保護ビットが付加される。

【0010】

伝送後、その種の可変符号化された情報の復号化のために、送信側で使用された符号化方法、殊に、ソースビットレート及び／又は送信側で使用された伝送符号化の形式についての情報が受信側で分かっていると有益である。そのために、送信側で特定のビット、所謂モードビットが形成され、このモードビットにより、例えば、ソース又はチャネル符号化されるレートが示される。

【0011】

このモードビットは、ソースビット（データビット）とは無関係にブロックコードで保護して伝送することが公知である。そうすることによって、先ず、この所謂モードビットを復号化することができ、更に、この第1の復号化の結果に依存してソースビットを求めることができる。この方法の欠点は、モードビットでは、誤り頻度が比較的高い点にあり、つまり、殊に、フェージングを受けたモバイル無線チャネルでは、ブロック長が短いので、復号器の補正性能が小さいからである。

【0012】

択一選択的に、複数ステップで復号化してもよい。そのために、先ず、第1の符号モードに相応して復号し、CRC（巡回冗長検査：Cyclic Redundancy Check）を用いて、この符号モードが有意義であったかどうかを検出する。この符号モードが有意義ではなかった場合、別の符号モードに相応して復号化されて、その結果が新たに検査される。この方法は、有意義な結果が得られる迄、全ての符号モードで繰り返される。この方法の欠点は、高い計算コストにあり、それにより、高い電流消費、及び、復号化の遅延を生じる。米国特許第5537410号明細書から、フレーム内のレートを指示するための情報を伝送することが公知である。

【0013】

従って、本発明が基づく課題は、符号化形式についての情報を簡単且つ高い信頼度で伝送することができる伝送符号化乃至復号化用の方法及び装置を提供することである。

【0014】

本発明によると、この課題は、独立請求項の要件により解決される。本発明の有利な実施例は、従属請求項から得られる。

【0015】

この課題の解決のために、本発明の方法によると、第1の情報の第1の部分、例えば、有効情報が、符号化の種々異なる形式で、この符号化の形式とは無関係に一樣に伝送符号化される。

【0016】

そうすることによって、第1の情報の符号化の記述用の第2の情報の復号化のために、第1の情報の第1の部分も利用することができ、従って、この第1の部分と結合された、第2の情報の符号化のために使用される畳込み符号のブロック長を拡張することによって、第2の情報を改善された質で誤り補正することができる。上述のトライアンドエラー方式により回避することもできる。

【0017】

第1の情報の符号化の記述用の情報は、その際、ソース符号化及び／又は伝送符号化及び／又は他の、第1の情報の復号化の記述用の情報、例えば、符号化の形式（第1の情報のソース及び／又は伝送符号化）又は符号化のレート（ソース及び／又は第1の情報の伝送符号化）を有している。

【0018】

殊に、情報の符号化を適合的に種々異なる形式で行うことができる場合、本発明を有利に使用することができる。

## 【 0 0 1 9 】

本発明の構成では、第 1 の情報の少なくとも 1 つの第 2 の部分、例えば、有効情報の伝送符号化のレートが、伝送チャネルの質及び / 又はネット負荷に適合される。つまり、伝送符号化を、通信システムの変化するフレーム条件に適合させて、この送信側の適合状態を簡単且つ高い信頼度で受信側に伝送することができる。

## 【 0 0 2 0 】

別の実施例では、第 2 の情報が信号化情報及び / 又は受信の質を記述するための情報を有していて、実際の受信結果に依存して送信側に作用することができるようになる。つまり、調整ループの方式についての情報の伝送を制御することができる。

## 【 0 0 2 1 】

伝送符号化のために、畳込み符号を使用すると有利であり、一様に伝送符号化される第 1 の情報の第 1 の部分の長さを、少なくともほぼ、使用される畳込み符号の作用長に適合させることができる。

## 【 0 0 2 2 】

更に、前述の課題は、第 2 の情報の復号化のために、第 1 の情報の第 1 の部分も使用される、フレーム内に構造化された情報の復号化方法によって解決される。これにより、第 2 の情報を十分な大きさのブロック長で符号化伝送することができ、上述のようなトライアンドエラー方式によるコスト高な多重復号化を回避することができる。

## 【 0 0 2 3 】

殊に、情報伝送のフレーム内で情報が送信側で上述の各方法の 1 つにより符号化されると、そのようにして行われる復号化は有利である。

## 【 0 0 2 4 】

前述の課題は、更に、第 1 の情報の第 1 の部分を、種々異なる形式の符号化の際、当該符号化の形式に依存せずに統一的に伝送符号化することができ、乃至、第 2 の情報の復号化のために、第 1 の情報の第 1 の部分も利用可能であるように装置構成された各々 1 つのデジタル信号プロセッサで、フレーム内に構造化された情報の伝送符号化乃至復号化装置により解決される。この装置構成は、殊に、本発明の方法、又は、本発明の前述の実施例の実施に適している。

## 【 0 0 2 5 】

以下、本発明について図示の実施例を用いて詳細に説明する。その際、殊に、情報のデジタル伝送について説明する。しかし、本発明は、情報の蓄積用にも使用可能であり、つまり、情報を記憶媒体に書き込んだり、情報を記憶媒体から読み出したりするのは、本発明では、情報を送信したり、情報を受信したりすることに相応している。

## 【 0 0 2 6 】

その際、

図 1 は、モバイル無線システムの原理図、

図 2 は、情報技術による伝送連鎖の主要要素を略示した図、

図 3 は、適合化された符号化スキーマの略図、

図 4 は、フルレートチャネルでの、適合化された符号化スキーマの略図、

図 5 は、ハーフレートチャネルでの、適合化された符号化スキーマの略図、

図 6 は、プロセッサユニットの原理図である。

## 【 0 0 2 7 】

図 1 に図示したモバイル無線システムは、その構造が公知の GSM モバイル無線システムに相応しており、この GSM モバイル無線システムは、多数のモバイル交換局 MSC から構成されており、この多数のモバイル交換局 MSC は、相互にネットワーク接続されており、乃至、固定ネット PSTN へのアクセスを形成する。更に、このモバイル交換局 MSC は、各々少なくとも 1 つの基地局コントローラ BSC に接続されており、この基地局コントローラは、データ処理システムによって形成してもよい。各基地局コントローラ BSC には、少なくとも 1 つの基地局 BS が接続されている。そのような基地局 BS は、無

線インターフェースを介して無線装置、所謂モバイル局MSへの無線コネクションを形成することができる。

【0028】

基地局の信号の到達範囲は、実質的に無線セルFZを定義する。無線セル及び無線セルによって伝送すべきデータパケットへの周波数帯域のような、資源の割当は、例えば、基地局コントローラBSCのような制御装置によって制御することができる。基地局BS及び基地局コントローラBSCは、1つの基地局システムBSSに纏めることができる。

【0029】

その際、基地局システムBSSは、無線チャネル管理、データレート適合、無線伝送区間の監視、ハンドオーバープロシージャ、コネクション制御及び場合によっては使用すべき音声コーデックの割当乃至シグナリング用に用いることができ、場合によっては、モバイル局MSへの相応のシグナリング情報を伝送することができる。その種のシグナリング情報の伝送は、シグナリングチャネルを介して行うことができる。

【0030】

ここでの説明に基づいて、本発明を、他の情報、例えば、情報の種類（データ、音声、画像、等）のシグナリング及び/又はその符号化、任意の伝送方式、例えば、UMTS（Universal Mobile Telephony System）内でのDECT、WB-CDMA又はマルチモード伝送方式（GSM/WB-CDMA/TD-CDMA）への切換情報のシグナリングのためにも、使用することができる。

【0031】

図2に示されているソースQは、ソース信号qsを形成し、このソース信号は、ソースエンコーダQE、例えば、GSMフルレート音声符号器によって、各シンボルから形成されたシンボル列になるように圧縮される。パラメータを用いたソース符号化方式では、ソースQによって形成されたソース信号qs（例えば、音声）は、各ブロックに分割され（例えば、時間フレーム）、各ブロックが別個に処理される。ソースエンコーダQEは、量子化されたパラメータ（例えば、音声係数）を形成し、このパラメータは、以下、シンボル列のシンボルとも呼ばれ、実際のブロック内のソースの特性は、所定のように反映される（例えば、音声のスペクトル、フィルタパラメータ）。このシンボルは、量子化後所定のシンボル値を有する。

【0032】

シンボル列のシンボル乃至相応のシンボル値は、屢々ソース符号化QEの部分として記述される2進写像（対応規則）によって、各々複数ビット桁を有する2進符号語のシーケンスに写像される。この2進符号語が、例えば、順次連続して2進符号語の列として処理される場合、1フレーム構造内に埋め込むことができるソース符号化されたビット桁のシーケンスが形成される。

【0033】

ここでは説明しない方法を用いて、例えば、電話通話信号の元のレート（64 kbit/s  $\mu$ law、104 kbit/s リニアPCM）が明らかに低減される（およそ5 kbit/s - 13 kbit/s、符号化方式に依存して）。このビット流での誤りは、復号化後の通話の質に種々に作用する。多数ビットに誤りがあると、理解できなくなったり、又は、大きなノイズを生じたりするが、他のビットに誤りがあっても殆ど知覚されない。この結果、ソースコードに応じて各ビットが各クラスに区分され、この各クラスは、大抵、種々に誤りに対して保護される（例えば：GSMフルレートコーデック：クラス1a, 1b及び2）。そのように実行されたソースコーディング後、ソースビット又はデータビットdbは、ソースコーディングの形式に依存するソースビットレートで構造化されてフレーム内に形成される。

【0034】

モバイル無線システムでは、続いて行われる伝送符号化のために、畳込み符号が効率的な符号であることが分かる。これは、大きなブロック長の場合に、大きな誤り補正能力と測定された復号器の複雑性とを有している。次に、例えば、レート1/nの畳込み符号だ

けが処理される。メモリ記憶  $m$  の畳込み符号は、最後の  $m + 1$  データビットのビットからなるレジスタを介して、 $n$  符号ビットが形成される。

【0035】

上述のように、通話コーディング時のビットがクラスに区分され、種々に誤りに対して保護される。これは、畳込み符号化では、種々のレートで行われる。 $1/2$  以上のレートは、パンクチャ (Puncturing) によって達成される。

【0036】

ヨーロッパでのモバイル無線システム用の標準化グループ (ETSI) では、目下、既存の GSM 用の新規な通話 - 及び伝送符号化が標準化されている。その際、種々異なる符号モードによる通話は種々異なるレートでソース符号化され、伝送符号化は相応に適合化され、その結果、チャネルコダ C E で、例えば、畳込み符号器で、ソース符号化されたビットシーケンスがチャネルノイズを受けないように符号化され、その際、Brutto ビットレートは、更に  $22.8 \text{ kbit/s}$  (フルレートモード) 乃至  $11.4 \text{ kbit/s}$  (ハーフレートモード) である。実際のソースビットレートは、その際、通話 (ポーズ、歯擦音、母音、有声音、無声音、等) に依存して、チャネル条件 (良好な、劣悪なチャネル) 又はネット条件 (過負荷、コンパチビリティなど) に依存して変えられる。伝送符号化は、相応に適合される。実際に使用されるレート (例えば、実際の符号モードによって) 及び / 又は別の情報は、同じフレーム内でモードビット  $m b$  として伝送される。

【0037】

図 3 に示されているように、階層符号化を考慮して、使用されている全てのソースビットレート乃至通話符号化レート乃至符号モードに対して、データビット  $d b 1$  の第 1 の部分が同様に符号化される。この第 1 の部分  $d b 1$  は、約  $5 \cdot m$  の第 1 のソースビットにすることができる。チャネル復号器 Q D では、その際、この第 1 の部分用のトレリスが形成され、先ず、モードビットが決定乃至復号化される。このモードビット  $m b$  から、実際の通話レート乃至実際の符号モードが求められ、このレート乃至この符号モード用に利用される復号化方式に相応してデータビット  $d b 2$  の第 2 の部分も復号化される。

【0038】

データビット  $d b 1$  の第 1 の部分又は他の部分は、モードビット  $m b$  と一緒にソース符号化の形式とは無関係に様に伝送符号化することができ、即ち、実際の符号モードとは無関係に、データビット  $d b 1$  の第 1 の部分が、モードビット  $m b$  と一緒にチャネル符号化され、同様に、すべての符号モードに対して一様な方式によりチャネル符号化される。

【0039】

これについて、以下、図 3 を用いて簡単な例で説明する：

ソース符号化方法は、種々異なる 2 つの符号モードにより、 $140$  データビット  $d b$  (場合 1) 乃至  $100$  データビット  $d b$  (場合 2) の長さのフレーム又はブロックを形成する。同じフレーム内で付加的に伝送されるモードビット  $m b$  によって、両ブロック長の内のどちらがソースエンコダ Q E から丁度生成されているか指示される。伝送符号化後、両方の場合に、長さ  $303$  ビットのフレームが生成され、その結果、必然的に、両方の場合に対して、少なくともレートに関して異なった伝送符号方式となる。両方の場合に、データビット  $d b 1$  の第 1 の部分に、例えば、用いられた畳込み符号、用いられた生成器多項式又は用いられたメモリ記憶のレート (レート  $1/3$ ) に関して様に  $20$  ビットを伝送符号化することができ、データビット  $d b 2$  の  $120$  (場合 1) 乃至  $80$  (場合 2) の第 2 の部分での伝送符号化の際に、種々異なったレート (場合 1 に対して、レート  $1/2$  ; 場合 2 に対して  $1/3$  ビット) を用いることによって、 $303$  ビットの一体的なフレーム長に適合することができる。

【0040】

本発明の変形実施例では、単数乃至複数のモードビットが、データビット  $d b 1$  の第 1 の部分と一緒に両方の場合に様に、例えば、用いられた畳込み符号のレートで、用いられた生成器多項式 (Generatorpolynome) 又は用いられたメモリ記憶のレート ( $1/3$ ) に関して、伝送符号化、例えば、畳込み符号化される。

## 【 0 0 4 1 】

復号化時に、畳込み復号器のトレリスは、畳込み復号器の第1の21ビット(1モードビット $m b + 20$ 第1データビット $d b 1$ )に対して形成することができ、その際、符号化の際にどの程度のデータブロック長が使用されるのかは分からない。この長さに亘ってトレリスが形成されると、第1のビット(モードビット $m b$ )を求めることができる。その際、符号の作用長が考慮され、従って、誤り率は、この第1のモードビット用だけでトレリスを形成する場合よりも明らかに少ない。このモードビットを特定した後、使用されるブロック長も分かり、それに依存して、データビット $d b 2$ の第2の部分がレート $1/2$ 乃至 $1/3$ で復号化される。

## 【 0 0 4 2 】

この復号化の複雑性は、従って、1つのモードだけの復号化に較べて大して高くない。劣悪なチャネルの場合、誤り率をチャネル誤り率以下に保持するために、組織畳込み符号を使用することができる。しかし、良好なチャネルで非常に良好な補正特性を達成するために、再帰的符号を使用することができる。その際、誤り率は、良好なチャネルの場合、非組織的非再帰的畳込み符号(従来技術のGSM)の場合よりも高い。このような場合は、しかし、 $10^{-4}$ の誤り率以下の場合に初めて生じる。この領域内では、生じた誤りを検出して隠すことができる；つまり、通話の質は、損なわれない。

## 【 0 0 4 3 】

以下、ハーフレートチャネル用のスキーマ及びフルレートチャネル用のスキーマについて紹介する。

## 【 0 0 4 4 】

図4には、フルレートチャネル(FR)用のスキーマが図示されており：通話符号化によって、 $13.3 \text{ kbit/s}$ (符号モード1)、 $9.5 \text{ kbit/s}$ (符号モード2)、 $8.1 \text{ kbit/s}$ (符号モード3)及び $6.3 \text{ kbit/s}$ (符号モード4)で、4つの種々異なるレートが生成される。符号化は、20msの持続期間のフレームまたはブロックで行われる。付加的に、符号モード2での畳込み符号化の前に、4ビットでのCRCが付加され、符号モード3及び4で、各々3ビットの各2つのCRCが付加される。その結果、266ビット $d b$ (符号モード1)、199ビット $d b$ (符号モード2)、168ビット $d b$ (符号モード3)及び132ビット $d b$ (符号モード4)のブロック長となる。実際のモードと一緒に伝達して、更に信号化情報を伝送するために、3モードビットが各ブロック又はフレームの始めにセットされる。符号化のために、レート $1/2$ 及び $1/3$ の再帰的組織畳込み符号が使用される。レート $1/4$ 及び $1/5$ は、ビットの繰り返しによって形成され、パンクチャによって比較的高いレートが形成される。更に、4つの全ての符号モードに対して、モードビット $m b$ 及びデータビット $d b 1$ の第1の部分が、常に、レート $1/3$ 乃至 $1/4$ で伝送符号化される。

## 【 0 0 4 5 】

図5には、ハーフレートチャネル(HR)用のスキーマが示されており：つまり、既述の、モードビット及び第1のデータビットの同一符号化の原理が実施される。そこでは、符号モード3( $8.1 \text{ kbit/s}$ )及び4( $6.3 \text{ kbit/s}$ )だけが利用され、チャネル符号化によって $11.4 \text{ kbit/s}$ に補完される。少ない符号モードが利用されるので、ハーフレートチャネルで2モードビットで十分である。フルレートコーデックの場合と同様の畳込み符号器が利用されるが、しかし、これはターミネートされない。

## 【 0 0 4 6 】

図2に示されているように、ソース符号化に適合された伝送符号化された、このビット列 $x$ 又は符号ビットは、図示されていないモジュレータで更に処理され、続いて、伝送区間 $CH$ を介して伝送される。伝送時に、例えば、フェージング又はノイズのような障害が発生する。

## 【 0 0 4 7 】

伝送区間 $CH$ は、送信局と受信局との間に位置している。受信局は、場合によっては、伝送区間 $CH$ を介して伝送される信号の受信のために図示されていないアンテナを有して

おり、サンプリング装置、信号の復調用の復調器及びシンボル間障害の除去用等化器を有している。この装置は、同様に簡単化の理由から図1には図示されていない。可能なインターリーピング及びデインターリーピングも図示されていない。

【0048】

等化器は、受信列  $y$  の受信値を送出する。受信値は、伝送区間  $CH$  を介しての伝送時の障害に基づいて、" $+1$ " 及び " $-1$ " とは異なっている値を有している。

【0049】

チャネル符号器  $CD$  内で、チャネル符号化がキャンセルされる。有利には、ビタービアルゴリズムの畳み込み符号の復号のために利用される。

【0050】

畳み込み符号のメモリ  $m$  に依存して、作用長は、復号化時に約  $5 \cdot m$  である。従って、一般的に、この作用長に至る迄、符号中の誤りを補正することができる。復号化すべきブロック内の距離が更に大きい符号ビットによって、実際の情報ビットは補正されない。

【0051】

復号器の第1のビットのできる限り僅かな誤り率を達成するために、復号器のトレリスが約  $5 \cdot m$  の距離のデータビットに至る迄形成される。続いて、第1のビットについての判定がなされる。種々異なったソース符号化レートのシステムの場合、一般的に、第1の  $5 \cdot m$  ビットのソース符号化も種々異なっている。つまり、このビット用のソース復号化も種々異なっており、従って、用いられたソース符号器のレート乃至使用された符号モードに依存して種々異なって復号化される必要がある。

【0052】

チャネル復号化  $CD$  が行なわれた後、受信側のモードビット  $m_b$  及びデータビット  $d_b$  が生じ、ソース復号化  $QD$  が、受信されたソース信号  $q_s$  で行われ、このソース信号は、情報シンク  $S$  に出力される。

【0053】

本発明の変形実施例で、モードビットを用いて他の情報、例えば、制御又はシグナリング情報も伝送することができ、例えば、チャネル状態信号又はシグナリング情報（戻りチャネル）への応答、用いられた符号化又は適用すべき復号化又は他の情報（第1の情報の復号化のために使用することができる）である。

【0054】

図6には、プロセッサユニット  $PE$  は、殊に、通信装置、例えば、基地局  $BS$  又はモバイル局  $MS$  を有することができる。プロセッサユニット  $PE$  は、実質的にプログラム制御型マイクロコントローラから構成されている制御装置  $STE$ 、及び、プロセッサ、殊に、デジタル信号プロセッサから構成された処理装置  $VE$  を有しており、これら両者は、メモリモジュール  $SPE$  に書き込み及び読み出すようにアクセスすることができる。

【0055】

マイクロコントローラは、無線ユニットの主要要素及び機能を制御及びコントロールし、この無線ユニットは、プロセッサユニット  $PE$  を有する。デジタル信号プロセッサ、デジタル信号プロセッサの一部又は特定のプロセッサは、符号化乃至復号化を実施するために使用することができる。通話コーデックの選択は、マイクロコントローラ又はデジタル信号プロセッサ自体によって行ってもよい。

【0056】

有効データ又は制御データを例えば操作ユニット  $MMI$ （キー及び/又はディスプレイを含むことができる）に入力/出力するのに使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

モバイル無線システムの原理図

【図2】

情報技術による伝送連鎖の主要要素を略示した図

【図3】

適合化された符号化スキーマの略図

【図4】

フルレートチャネルでの、適合化された符号化スキーマの略図

【図5】

ハーフレートチャネルでの、適合化された符号化スキーマの略図

【図6】

プロセッサユニットの原理図