

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4370802号
(P4370802)

(45) 発行日 平成21年11月25日(2009.11.25)

(24) 登録日 平成21年9月11日(2009.9.11)

(51) Int.Cl.		F I		
G 1 0 L	19/00	(2006.01)	G 1 0 L	19/00 3 3 0 D
H 0 3 M	7/30	(2006.01)	G 1 0 L	19/00 3 3 0 F
			G 1 0 L	19/00 4 0 0 Z
			H 0 3 M	7/30 Z

請求項の数 9 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2003-117209 (P2003-117209)	(73) 特許権者	000005223
(22) 出願日	平成15年4月22日 (2003.4.22)		富士通株式会社
(65) 公開番号	特開2004-325583 (P2004-325583A)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(43) 公開日	平成16年11月18日 (2004.11.18)	(74) 代理人	100108187
審査請求日	平成17年12月22日 (2005.12.22)		弁理士 横山 淳一
		(72) 発明者	金山 靖隆
			福岡県福岡市博多区博多駅前三丁目2番8号 富士通九州デジタル・テクノロジー株式会社内
		(72) 発明者	佐藤 輝幸
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		審査官	菊池 智紀

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データ処理方法およびデータ処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

音声信号を圧縮符号化方式で符号化した圧縮符号データ、または、前記音声信号をパルス符号化変調方式で符号化したパルス符号化変調データと前記圧縮符号データとを多重化したタンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データを入力し、前記パルス符号化変調方式で符号化した圧縮符号データを出力するデータ処理方法であって、

前記圧縮符号データを入力し、前記パルス符号化変調方式で符号化するタンデム接続状態と、

前記タンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データを入力し、前記パルス符号化変調データを分離するタンデムフリーオペレーション状態と、を有し、

前記タンデム接続状態において、前記タンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データが入力されたとき、前記タンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データの前記パルス符号化変調データが多重化された部分のうち下位数ビットを同一の固定データに変化させることで信号雑音軽減処理を行い、前記パルス符号化変調方式で符号化することを特徴とするデータ処理方法。

【請求項2】

前記タンデム接続状態または前記タンデムフリーオペレーション状態に切り替わるとき、前記切り替わりの前に、前記パルス符号化変調方式で出力されたデータを復号化するデータ処理装置をリセットするデータを、前記パルス符号化変調方式で復号化した圧縮符号

データに加え出力することを特徴とする請求項 1 に記載のデータ処理方法。

【請求項 3】

音声信号をパルス符号化変調方式で符号化したパルス符号化変調データを出力する第 1 の端末と、

前記パルス符号化変調データを入力し、タンデム接続状態において、圧縮符号化方式で符号化した圧縮符号データを出力し、タンデムフリーオペレーション状態において、前記パルス符号化変調データと前記圧縮符号データとを多重化したタンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データを出力する第 1 のデータ端末と、

前記第 1 のデータ端末より出力された、前記圧縮符号データまたは前記タンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データを入力し、タンデム接続状態において、入力された前記圧縮符号データをパルス符号化変調方式で符号化したパルス符号化変調データを出力し、タンデムフリーオペレーション状態において、入力されたタンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データより前記パルス符号化変調データを分離し出力する第 2 のデータ端末と、

前記第 2 のデータ端末より出力された、前記音声信号をパルス符号化変調方式で符号化したパルス符号化変調データまたは前記タンデム接続状態において、入力された前記圧縮符号データをパルス符号化変調方式で符号化したパルス符号化変調データを入力し、音声信号を出力する第 2 の端末とを備えるデータデータ伝送システムであって、

前記第 2 のデータ端末が、前記タンデム接続状態であり、前記タンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データが入力されたとき、前記タンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データの前記パルス符号化変調データが多重化された部分のうち下位数ビットを、同一の固定データに変化させることで信号雑音軽減処理を行い、前記パルス符号化変調方式で符号化することを特徴とするデータ伝送システム。

【請求項 4】

前記タンデム接続状態または前記タンデムフリーオペレーション状態に切り替わるとき、前記切り替わりの前に、前記パルス符号化変調方式で出力されたデータを復号化するデータ処理装置をリセットするデータを、前記パルス符号化変調方式で復号化した圧縮符号データに加え出力することを特徴とする請求項 3 に記載のデータ伝送システム。

【請求項 5】

音声信号を圧縮符号化方式で符号化した圧縮符号データ、または、前記音声信号をパルス符号化変調方式で符号化したパルス符号化変調データと前記圧縮符号データとを多重化したタンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データを入力し、前記パルス符号化変調方式で符号化した圧縮符号データを出力するデータ処理装置であって、

前記圧縮符号データを入力し、前記パルス符号化変調方式で符号化するタンデム接続状態と、

前記タンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データを入力し、前記パルス符号化変調データを分離するタンデムフリーオペレーション状態と、を有し、

前記入力されたデータが前記タンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データであるかを入力データ判定部に出力するとともに、前記タンデムフリーオペレーション状態において、前記入力されたデータがタンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データであるときは、前記入力されたタンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データより前記パルス符号化変調データを分離し、出力切替部に出力するデータ入力部と、

前記入力されたデータを入力し、符号化部に出力する信号処理部とを備え、

前記出力切替部は、前記タンデム接続状態において前記符号化部の出力を出力し、前記タンデムフリーオペレーション状態において前記データ入力部の出力を出力し、

前記信号処理部は、前記タンデム接続状態において前記タンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データが入力されたとき、前記タンデムフリーオペレー

10

20

30

40

50

ションフレームを含むパルス符号化変調データの前記パルス符号化変調データが多重化された部分のうち下位数ビットを同一の固定データに変化させることで信号雑音軽減処理を行い、前記符号化部へ出力することを特徴とするデータ処理装置。

【請求項 6】

前記タンデム接続状態または前記タンデムフリーオペレーション状態に切り替わるとき、前記符号化部は、前記切り替わりの前に、前記パルス符号化変調方式で出力されたデータを復号化するデータ処理装置をリセットするデータを、前記パルス符号化変調方式で復号化した圧縮符号データに加え出力することを特徴とする請求項 5 に記載のデータ処理装置。

【請求項 7】

請求項 6 記載のデータ処理装置であって、前記データ入力部は、前記多重化データの同期ビットを検出することにより、前記タンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データが入力されたことを判定することを特徴とするデータ処理装置。

【請求項 8】

請求項 6 記載のデータ処理装置であって、前記データ入力部は、前記タンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データが送出される前に送出される信号を検出することにより、前記タンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データが入力されたことを判定することを特徴とするデータ処理装置。

【請求項 9】

請求項 6 ないし請求項 8 のいずれか 1 項に記載のデータ処理装置であって、入力と判定された前記タンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データの入力開始位置を、前記タンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データが送出される前に送出される信号により求めることを特徴とするデータ処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【従来の技術】

近年、デジタル移動体通信システムの実用化により、音声信号の符号化（圧縮）技術が広く利用されている。移動体通信の無線区間では、波長帯域を有効に利用するために、音声信号を符号化・圧縮し、低ビットレートで伝送している。音声信号を伝達する音声符号化データとして、公衆回線網では64kbpsのパルス符号変調（PCM；Pulse Code Modulation）方式が使用されるのに対し、無線区間では、例えば、4kbps程度の符号励振型線形予測（C-ELP；Code Excited Linear Prediction）方式による信号が使用されている。PCMとはITU-TのG.711勧告により規定された符号化方式であり、PCMデータは、300Hz～3.4kHzのアナログ音声信号を8kHzで標本化した、64kbpsのビットレートを持つ信号である。音声信号を符号化・復号化したり、符号化データを別の符号化データに変換するために、移動体通信網における携帯電話等の端末と基地局や交換機には、音声信号の符号化・復号化装置（CODEC；Coder/Decoder）が搭載されている。

【0002】

図10（a）（b）に、従来の技術により移動端末間で通信がなされる構成を示す。図10（a）において、端末15Aに入力された音声信号は、端末15A内のCODEC（図示しない）により圧縮符号データへと符号化され、無線を通じて基地局11Aに伝搬される。基地局11Aから伝送路を通じて交換機12Aに伝送された圧縮符号データは、交換機12A内のCODEC13Aにより復号化され、PCMデータへと符号化される。

【0003】

CODEC13Aより出力されたPCMデータは、伝送路を通じて交換機12Bに伝送され、交換機12B内部のCODEC13Bにより圧縮符号データへと符号化される。CODEC13Bより出力された圧縮符号データは、伝送路を通じて基地局11Bに伝送され、無線を通じて端末15Bに伝搬され、端末15B内のCODEC（図示しない）により復号化され、音声信号として出力される。

【0004】

10

20

30

40

50

上記過程により、音声信号は端末15Aから端末15Bに伝達されるが、一連の過程における音声信号の符号化について見ると、端末15A内のCODECより出力された圧縮符号データは、CODEC13AおよびCODEC13Bによる符号化・復号化を通じて、端末15B内のCODECで音声信号として出力される。このように、CODEC処理を複数回行う運用方法は、CODECの縦続運用（タンデム接続）と呼ばれている。

【0005】

低ビットレートの圧縮符号データを出力するCELP方式等の符号化方式は、音声の統計的性質を用いて過去の音声信号から現在の信号を予測し、その予測差分を符号化するという手法により高圧縮を実現している。音声を低ビットレートの音声符号化データへと符号化・圧縮する際は、元の音声信号に対しある程度の歪みと遅延が付加される。

10

【0006】

64kbpsのビットレートを持つPCMデータ等の、高ビットレートの音声符号化データでは、CODECのタンデム接続の際の連続的な符号化による音質劣化や遅延は小さいが、移動通信システムで用いられる低ビットレートの音声符号化データでは、CODECのタンデム接続の際の連続的な符号化による音質劣化および遅延の影響が大きい。

【0007】

図10(b)は、圧縮符号データ20Aおよび20Bと、PCMデータ21Aは、ある音声信号が端末15Aに入力されてから端末15Bに出力されるまでの、音声符号化データを模式的に示したものである。圧縮符号データ20Aは端末15A内のCODECで符号化・圧縮された圧縮符号データを示し、PCMデータ21AはCODEC13Aで伸張・復号化されたG.711規格によるPCMデータを示し、圧縮符号データ20BはCODEC13Bで符号化・圧縮された圧縮符号データを示す。

20

【0008】

端末15Bにより出力される音声信号は、圧縮符号データ20Bを端末15B内のCODECにより復号化することにより得られるが、圧縮符号データ20Bは圧縮符号データ20AをCODEC13Aおよび13Bにより符号化して得られたものであり、圧縮符号データ20AはCODECのタンデム接続により音質劣化および遅延を生じる低ビットレート・高圧縮の符号化データであるので、圧縮符号データ20Bを復号化した端末15Bの音声出力は、端末15Aに入力された音声よりも音質劣化および遅延を伴ったものとなる。

【0009】

上記のように、低ビットレートの圧縮符号データを伝送する場合、CODECのタンデム接続には問題があるが、タンデム接続を避ける方法として、特許文献1に記載された方法や、第3世代パートナーシップ・プロジェクト(3GPP; 3rd Generation Partnership Project)のTS28.062で規格化されたタンデム・フリー・オペレーション(TFO; Tandem Free Operation)と呼ばれる方法が知られている。

30

【0010】

【特許文献1】

米国特許第5991716号明細書

TFOによる通信では、圧縮符号データをTFOフレームというデータ・フレームに格納することにより、PCMデータとTFOフレームを多重化したデータを用いる。TFO状態の送信側CODECは、入力された圧縮符号データを復号化して得られるPCMデータの一部と、圧縮符号データを格納したTFOフレームにより、TFOフレームを含むPCMデータを構成し、送出する。TFO状態の受信側CODECは、TFOフレームを含むPCMデータを受信し、TFOフレームから圧縮符号データを取り出し、出力する。TFOによる通信では、TFOフレームを介することにより、圧縮符号データは符号化・復号化を行わずに伝送され、CODECによるタンデム接続を避けることができる。

40

【0011】

図11(a)(b)に、TFO状態にあるCODEC13AおよびCODEC13Bを通じて移動端末間で通信がなされる構成を示す。なお、本発明の図面においては、TFO状態にあるCODECを図11のCODEC13Aおよび13Bに示されるように、斜線をかけて表示する。

50

【 0 0 1 2 】

図 1 1 (a) において、端末 1 5 A に入力された音声信号は、端末 1 5 A 内のCODEC (図示しない) により圧縮符号データへと符号化され、無線を通じて基地局 1 1 A に伝搬され、伝送路を通じて交換機 1 2 A に入力される。

【 0 0 1 3 】

TF0状態にあるCODEC 1 3 A は、交換機 1 2 A に入力された圧縮符号データを復号化して得られるPCMデータのうち、一部をTF0フレームとして割り当て、入力された圧縮符号データを格納し、TF0フレームを含むPCMデータを出力する。

【 0 0 1 4 】

CODEC 1 3 A により出力されたTF0フレームを含むPCMデータは、伝送路を通じて交換機 1 2 B に入力される。TF0状態にあるCODEC 1 3 B は、交換機 1 2 B に入力されたTF0フレームを含むPCMデータから、TF0フレームに格納された圧縮符号データを取り出し、出力する。CODEC 1 3 B により出力された圧縮符号データは、伝送路を通じて基地局 1 1 B に伝送され、無線を通じて端末 1 5 B に伝搬され、端末 1 5 B 内のCODEC (図示しない) により復号化され、音声信号として出力される。

【 0 0 1 5 】

図 1 1 (b) は、TF0による通信の音声信号および符号化データを示したものである。端末 1 5 B により出力される音声信号は、圧縮符号データ 2 0 C を端末 1 5 B 内のCODEC により復号化することにより得られるが、圧縮符号データ 2 0 C はPCMデータ 2 1 B に含まれるTF0フレームより取り出されたものであり、端末 1 5 A 内のCODEC により符号化された圧縮符号化データ 2 0 A と同一のものである。したがって、端末 1 5 B より出力される音声信号は、端末 1 5 A 内のCODEC により符号化された音声信号を、途中の符号化・復号化なしに端末 1 5 B 内のCODEC により復号化したものである。図 1 0 に示される、CODEC をタンドム接続した場合に比べて、音質劣化および遅延の少ない音声信号を得ることができる。

【 0 0 1 6 】

図 1 2 (a) にTF0フレームを含むPCMデータを示す。TF0フレームを含むPCMデータの構成は、TS28.062規格に定められており、TF0状態のCODEC間の通信はこの構成によるPCMデータにより行われる。図 1 2 (a) に示されるように、TF0時に伝送されるPCMデータは、CODECの復号処理により得られるPCM信号の上位 6 ビットにより上位 6 ビット (MSB 6bit) が構成され、TF0フレームおよびTF0メッセージにより下位 2 ビット (LSB 2bit) が構成される。

【 0 0 1 7 】

図 1 2 (a) において、TF0フレームは斜線で、TF0メッセージは塗りつぶしで示されたデータである。TF0メッセージは、対向側の交換機または基地局とネゴシエーションをとる手段として用いられ、PCMデータの 1 6 サンプルおきに、下位 1 ビットを使用する。また、TF0フレームは実際に圧縮符号化データを運ぶための領域であり、符号化データ等のデータが格納される。

【 0 0 1 8 】

図 1 2 (b) は、TF0フレームを含むPCMデータのうち、TF0メッセージを含むサンプルを示したものであり、上位 6 ビット (MSB 6bit) はPCMデータにより構成され、下位 1 ビット (LSB 1bit) はTF0メッセージにより構成され、下位 2 ビット目の 1 ビットはTF0フレームにより構成される。TF0メッセージはTF0フレームを含むPCMデータの 1 6 サンプルおきに存在するので、図 1 2 (b) に示されるサンプルは、図 1 2 (a) に示されるPCMデータに 1 6 サンプルおきに存在する。

【 0 0 1 9 】

図 1 2 (c) は、TF0フレームを含むPCMデータのうち、TF0メッセージを含まないサンプルを示したものであり、上位 6 ビット (MSB 6bit) はPCMデータにより構成され、下位 2 ビット (LSB 2bit) はTF0フレームにより構成される。図 1 2 (c) に示されるサンプルは、図 1 2 (a) に示されるPCMデータに 1 5 サンプル連続して存在する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 0 】

TF0をサポートするCODECは、PCMデータからTF0フレームを検出した時に、非TF0状態からTF0状態へと自動で切り替わる機能と、PCMデータからTF0フレームが消失したことを検出した時に、TF0状態から非TF0状態へと自動で切り替わる機能を持つ。そして、TF0時には、対向側の交換機または基地局に符号化データのみを送るのではなく、通常の伸張処理により得られた64kbps PCMデータのLSB側2bitのみをTF0フレームおよびTF0メッセージに割り当てるという方法で行われる。

【 0 0 2 1 】

すなわち、TF0では、PCMデータのかわりに圧縮符号化データを送らずに、PCMデータと圧縮符号化データの双方を多重して送るので、何らかの事情でTF0でなくなった場合は、タンデム接続へと切り替えて、通信を続けることができる。

10

【 0 0 2 2 】

TF0をサポートするCODECでは、受信するPCMデータ内のTF0フレームの有無と、TF0とタンデム接続の状態切り替えが同期していることが理想である。しかし、実際の運用状態では、TF0フレームが含まれるPCMデータが送出されているのにTF0でない（タンデム接続状態である）状況や、TF0フレームを含まないPCMデータが送出されているのにタンデム接続状態でない（TF0状態である）状況が生じる。

【 0 0 2 3 】

TF0フレームを含むPCMデータが送出されているのにTF0でない状況としては、

- 1) TF0フレームへのエラー混入やエラーチェック機構のずれなどにより、正常なTF0フレームとして検出することができず、TF0へ移行していない場合、
- 2) TF0メッセージによるネゴシエーションにミスがあり、互換性のないTF0フレームが送られてくるため、TF0状態へと移行していない場合、
- 3) 受信側でのハンドオーバ（以後ローカル・ハンドオーバと呼ぶ）が起こり、呼の開始と同時にTF0フレームを含むPCMデータが送られてくる場合、等が挙げられる。TS28.062規格によれば、CODEC同士のネゴシエーションが行われていなければTF0に遷移できない。ローカル・ハンドオーバが起こり、図2に示されるように、呼の開示と同時にTF0フレームを含むPCMデータが送られてくる3)の場合には、TF0状態にない受信局のCODECに対し、TF0フレームを含むPCMデータが送られてくる。

20

【 0 0 2 4 】

また、TF0フレームを含まないPCMデータが送出されているのにタンデム接続状態でない状況としては、

- 4) 送信局側でのハンドオーバ（以後リモート・ハンドオーバと呼ぶ）が起こり、呼の開始と同時にPCMデータに含まれていたTF0フレームが消失する場合が挙げられる。

30

【 0 0 2 5 】

図2(a)～(c)は、TF0状態にあるCODECを通じて移動端末間で通信がなされている構成で、ローカル・ハンドオーバが起きる前後の、通信機器と音声符号化データを模式的に示したものである。

【 0 0 2 6 】

図2(b)上段に示される、ローカル・ハンドオーバが生じる前のTF0による通信では、図11(a)に示されるTF0による通信と同じく、端末15Aに入力された音声信号は、端末15A内のCODEC(図示しない)により圧縮符号データへと符号化され、無線を通じて基地局11Aに伝搬され、交換機12Aに入力され、TF0状態のCODEC13Aにより、TF0フレームを含むPCMデータに符号化され、出力される。CODEC13Aより出力されたTF0フレームを含むPCMデータは、交換機12Bに入力され、TF0状態のCODEC13Bにより、TF0フレームに格納された圧縮符号データは取り出され、基地局11Bに伝送され、無線を通じて端末15Bに伝搬され、端末15B内のCODEC(図示しない)により復号化され、音声信号として出力される。

40

【 0 0 2 7 】

図2(a)は、ローカル・ハンドオーバが生じる前のTF0による通信の音声信号および符

50

号化データを模式的に示したものであり、図 1 1 (b) に示されるTFOによる通信の音声信号および符号化データと同じく、端末 1 5 B より出力される音声信号は、端末 1 5 A 内のCODECにより符号化された音声信号を、途中の符号化・復号化なしに端末 1 5 B 内のCODECにより復号化したものであり、CODECをタンデム接続した場合に比べて、音質劣化および遅延の少ない音声信号を得ることができる。

【 0 0 2 8 】

図 2 (b) 下向き矢印は、端末 1 5 B の移動等により、端末 1 5 B の基地局が基地局 1 1 B から基地局 1 1 C へとハンドオーバされ、呼の開始と同時にTFOフレームを含むPCMデータが交換機 1 2 C 内のCODEC 1 3 C に送られる、ローカル・ハンドオーバを示したものである。ローカル・ハンドオーバの状態では、CODEC 1 3 C はTFOフレームを含むPCMデータを受信するが、TS28.062規格によれば、CODEC同士のネゴシエーションが行われていなければ、CODECはTFO状態に遷移できないので、CODEC 1 3 C はタンデム接続状態となる。したがって、TFO状態のCODEC 1 3 A より出力されたTFOフレームを含むPCMデータを、タンデム接続状態のCODEC 1 3 C は受信することとなる。

10

【 0 0 2 9 】

CODEC 1 3 A により出力されたTFOフレームを含むPCMデータは、交換機 1 2 C に入力され、CODEC 1 3 C により圧縮符号データへと符号化される。CODEC 1 3 C を出力した圧縮符号データは、基地局 1 1 C に伝送され、無線を通じて端末 1 5 B に伝搬され、端末 1 5 B 内のCODEC (図示しない) により復号化され、音声信号として出力される。

20

【 0 0 3 0 】

図 2 (c) は、ローカル・ハンドオーバが生じた後のTFOによる通信の音声信号および符号化データを模式的に示したものである。端末 1 5 B より出力される音声信号は、圧縮符号データ 2 0 E を復号化したものであり、圧縮符号データ 2 0 E はTFOフレームを含むPCMデータ 2 1 C をTFO状態にないCODEC 1 3 C において符号化したものである。TFOフレームを含むPCMデータ 2 1 C のうち、端末 1 5 A で入力された音声信号を符号化したものが含まれるのは、図 1 2 に示されるように上位 6 ビット (MSB 6bit) の部分のみであり、下位 2 ビットは、PCMの符号化形式では原音とは無関係の、信号雑音となるデータである。

【 0 0 3 1 】

すなわち、端末 1 5 B より出力される音声信号は、端末 1 5 A で入力された信号を符号化し、TFO状態のCODEC 1 3 A により符号化したPCMデータによる上位 6 ビットと、PCMデータとは無関係のデータによる下位 2 ビットを多重化し、TFO状態にないCODEC 1 3 C により圧縮符号データへと符号化し、端末 1 5 B において復号化したものである。

30

【 0 0 3 2 】

したがって、上記過程により端末 1 5 B で得られる音声信号は、CODEC 1 3 A においてTFOフレームを含むPCMデータとして送られたデータを、CODEC 1 3 C においてTFOフレームを含まない通常のPCMデータとして受信し、符号化しているので、TFOフレームを多重化させたことによる信号雑音が混合された音声信号となる。

【 0 0 3 3 】

図 3 (a) ~ (c) は、TFO状態にあるCODECを通じて移動端末間で通信がなされている構成で、リモート・ハンドオーバが起きる前後の、通信機器と音声符号化データを模式的に示したものである。

40

【 0 0 3 4 】

図 3 (b) の上段に示される、リモート・ハンドオーバが生じる前のTFOによる通信では、図 1 1 (a) に示されるTFOによる通信と同じく、端末 1 5 A に入力された音声信号は、端末 1 5 A 内のCODEC (図示しない) により圧縮符号データへと符号化され、無線を通じて基地局 1 1 A に伝搬され、交換機 1 2 A に入力され、CODEC 1 3 A により、TFOフレームを含むPCMデータとして出力される。CODEC 1 3 A により出力されたTFOフレームを含むPCMデータは、交換機 1 2 B に入力され、CODEC 1 3 B によりTFOフレームに格納された圧縮符号データを出力され、基地局 1 1 B に伝送され、無線を通じて端末 1 5 B に伝搬され、端末 1 5 B 内のCODEC (図示しない) により復号化され、音声信号として出力される

50

。

【 0 0 3 5 】

図 3 (a) は、リモート・ハンドオーバが生じる前のTFOによる通信の音声信号および符号化データを模式的に示したものであり、図 1 1 (b) に示されるTFOの音声信号および符号化データと同じく、端末 1 5 B より出力される音声信号は、端末 1 5 A 内のCODECにより符号化された音声信号を、途中の符号化・復号化なしに端末 1 5 B 内のCODECにより復号化したものであり、CODECをタンデム接続した場合に比べて、音質劣化および遅延の少ない音声信号を得ることができる。

【 0 0 3 6 】

図 3 (b) 下向き矢印は、端末 1 5 A の移動等により、端末 1 5 A の基地局が基地局 1 1 A から基地局 1 1 C へとハンドオーバされた、リモート・ハンドオーバを示したものである。TS28.062規格によれば、CODEC同士のネゴシエーションが行われていなければTFO状態に遷移できないので、CODEC 1 3 C はタンデム接続状態である。したがって、リモート・ハンドオーバされたCODEC 1 3 C は、TFOフレームを含まないPCMデータを送出するので、TFO状態のCODEC 1 3 B は、TFOフレームを含まないPCMデータを受信する。

10

【 0 0 3 7 】

TFO状態にあるCODECが、TFOフレームを含まないPCMデータを受信した場合、TFOフレームを検出できない「フレームロス」のエラー状態 (TFO error) となる。CODEC 1 3 B がフレームロスの状態では、CODEC 1 3 B が出力する圧縮符号データを復号化して端末 1 5 B より出力される音声信号は、無音状態となる。

20

【 0 0 3 8 】

図 3 (c) は、リモート・ハンドオーバが生じた後の通信の音声信号および符号化データを示したものである。端末 1 5 B より出力される音声信号は、圧縮符号データ 2 0 E を復号化したものであり、圧縮符号データ 2 0 E はエラー状態にあるCODEC 1 3 B より出力されたものであるため、端末 1 5 B より出力される音声信号は無音となる。

【 0 0 3 9 】

なお、TFOをサポートするCODECでは、TFOフレームを含まないPCMデータが連続して入力した場合、タンデム接続に遷移することにより、通信を復旧させることができるが、TS28.062規格によれば、TFO状態にあるCODECが、TFOフレームが消失してからタンデム接続状態に遷移するまでには、最低 1 2 フレーム (0.24秒) 必要である。

30

【 0 0 4 0 】

したがって、リモート・ハンドオーバ等により、TFOフレームを含まないPCMデータをTFO状態のCODECが受信した場合、しばらくの間、出力される音声信号は無音状態となる。

【 0 0 4 1 】

【 発明が解決しようとする課題 】

上述のように、TFOをサポートするCODECでは、受信するPCMデータ内のTFOフレームの有無と、TFOとタンデム接続の状態切り替えが同期していることが理想であるが、実際の運用状態では、TFOフレームが含まれるPCMデータが送出されているのにTFOでない (タンデム接続状態である) 状況や、TFOフレームを含まないPCMデータが送出されているのにタンデム接続状態でない (TFO状態である) 状況が生じる。

40

【 0 0 4 2 】

TFOフレームを含むPCMデータが送出されているのにTFOでない状況、例えば図 2 に示されるローカル・ハンドオーバの状況では、TFOフレームを含むPCMデータを、TFOフレームを含まないPCMデータとして圧縮符号化するため、タンデム接続による音質劣化および遅延に加え、TFOフレームによる信号雑音も混合された音声信号が出力される。

【 0 0 4 3 】

また、TFOフレームを含まないPCMデータが送出されているのにタンデム接続状態でない状況、例えば図 3 に示されるリモート・ハンドオーバでは、出力される音声信号がしばらく無音状態となる状況が生じてしまう。

【 0 0 4 4 】

50

さらに、TFOをサポートするCODECは、TFOとタンデム接続を切り替えて運用されるが、低ビットレートの圧縮符号データを出力する圧縮符号化方式では、音声の統計的性質を用いて予測を行っているので、TFOとタンデム接続の切り替えの瞬間に、圧縮符号データを出力するCODECの内部状態不一致や、圧縮符号データを復号するCODECの内部状態不一致により、異音が発生する場合がある。

【0045】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記課題を解決するものであって、第1の発明によるデータ処理方法は、音声信号を圧縮符号化方式で符号化した圧縮符号データ、または、前記音声信号をパルス符号化変調方式で符号化したパルス符号化変調データと前記圧縮符号データとを多重化したタンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データを入力し、前記パルス符号化変調方式で符号化した圧縮符号データを出力するデータ処理方法であって、前記圧縮符号データを入力し、前記パルス符号化変調方式で符号化するタンデム接続状態と、前記タンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データを入力し、前記パルス符号化変調データを分離するタンデムフリーオペレーション状態と、を有し、前記タンデム接続状態において、前記タンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データが入力されたとき、前記タンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データの前記パルス符号化変調データが多重化された部分のうち下位数ビットを同一の固定データに変化させることで信号雑音軽減処理を行い、前記パルス符号化変調方式で符号化することを特徴とする。

【0046】

これにより、データ処理を行う場合において、タンデム接続状態からタンデムフリーオペレーション状態への切り替え時等に、タンデムフリーオペレーション状態においてタンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データがパルス符号化変調方式で符号化されるときの、多重化された部分のデータにより信号雑音を低減することができる。

【0047】

第2の発明によるデータ処理方法は、第1の発明によるデータ処理方法であって、前記タンデム接続状態または前記タンデムフリーオペレーション状態に切り替わるとき、前記切り替わりの前に、前記パルス符号化変調方式で出力されたデータを復号化するデータ処理装置をリセットするデータを、前記パルス符号化変調方式で復号化した圧縮符号データに加え出力することを特徴とする。

【0048】

これにより、タンデム接続状態とタンデムフリーオペレーション状態の切り替え時等に出力された符号化データを復号化する際に生じる、復号化するデータ処理装置の内部変数の不一致による出力音声信号の異常を防止することができる。

【0049】

第3の発明によるデータ伝送システムは、音声信号をパルス符号化変調方式で符号化したパルス符号化変調データを出力する第1の端末と、前記パルス符号化変調データを入力し、タンデム接続状態において、圧縮符号化方式で符号化した圧縮符号データを出力し、タンデムフリーオペレーション状態において、前記パルス符号化変調データと前記圧縮符号データとを多重化したタンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データを出力する第1のデータ端末と、前記第1のデータ端末より出力された、前記圧縮符号データまたは前記タンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データを入力し、タンデム接続状態において、入力された前記圧縮符号データをパルス符号化変調方式で符号化したパルス符号化変調データを出力し、タンデムフリーオペレーション状態において、入力されたタンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データより前記パルス符号化変調データを分離し出力する第2のデータ端末と、前記第2のデータ端末より出力された、前記音声信号をパルス符号化変調方式で符号化したパルス符号化変調データまたは前記タンデム接続状態において、入力された前記圧縮符号デ

10

20

30

40

50

ータをパルス符号化変調方式で符号化したパルス符号化変調データを入力し、音声信号を出力する第2の端末とを備えるデータデータ伝送システムであって、前記第2のデータ端末が、前記タンデム接続状態であり、前記タンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データが入力されたとき、前記タンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データの前記パルス符号化変調データが多重化された部分のうち下位数ビットを、同一の固定データに変化させることで信号雑音軽減処理を行い、前記パルス符号化変調方式で符号化することを特徴とする。

【0050】

これにより、データ処理を行う場合において、タンデム接続状態からタンデムフリーオペレーション状態への切り替え時等に、タンデムフリーオペレーション状態においてタンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データがパルス符号化変調方式で符号化されるときの、多重化された部分のデータにより信号雑音を低減することができる。

10

【0051】

第4の発明によるデータ伝送システムは、第3の発明によるデータ伝送システムであって、前記タンデム接続状態または前記タンデムフリーオペレーション状態に切り替わるとき、前記切り替わりの前に、前記パルス符号化変調方式で出力されたデータを復号化するデータ処理装置をリセットするデータを、前記パルス符号化変調方式で復号化した圧縮符号データに加え出力することを特徴とする。

【0052】

これにより、タンデム接続状態とタンデムフリーオペレーション状態の切り替え時等に出力された符号化データを復号化する際に生じる、復号化するデータ処理装置の内部変数の不一致による出力音声信号の異常を防止することができる。

20

【0053】

第5の発明によりデータ処理装置は、音声信号を圧縮符号化方式で符号化した圧縮符号データ、または、前記音声信号をパルス符号化変調方式で符号化したパルス符号化変調データと前記圧縮符号データとを多重化したタンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データを入力し、前記パルス符号化変調方式で符号化した圧縮符号データを出力するデータ処理装置であって、前記圧縮符号データを入力し、前記パルス符号化変調方式で符号化するタンデム接続状態と、前記タンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データを入力し、前記パルス符号化変調データを分離するタンデムフリーオペレーション状態と、を有し、前記入力されたデータが前記タンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データであるかを入力データ判定部に出力するとともに、前記タンデムフリーオペレーション状態において、前記入力されたデータがタンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データであるときは、前記入力されたタンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データより前記パルス符号化変調データを分離し、出力切替部に出力するデータ入力部と、前記入力されたデータを入力し、符号化部に出力する信号処理部とを備え、前記出力切替部は、前記タンデム接続状態において前記符号化部の出力を出力し、前記タンデムフリーオペレーション状態において前記データ入力部の出力を出力し、前記信号処理部は、前記タンデム接続状態において前記タンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データが入力されたとき、前記タンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データの前記パルス符号化変調データが多重化された部分のうち下位数ビットを同一の固定データに変化させることで信号雑音軽減処理を行い、前記符号化部に出力することを特徴とする。

30

40

【0054】

これにより、データ処理を行う場合において、タンデム接続状態からタンデムフリーオペレーション状態への切り替え時等に、タンデムフリーオペレーション状態においてタンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データがパルス符号化変調方式で符号化されるときの、多重化された部分のデータにより信号雑音を低減することがで

50

きる。

【0055】

第6の発明のデータ処理装置は、第5の発明によるデータ処理装置であって、前記タンデム接続状態または前記タンデムフリーオペレーション状態に切り替わるとき、前記符号化部は、前記切り替わりの前に、前記パルス符号化変調方式で出力されたデータを復号化するデータ処理装置をリセットするデータを、前記パルス符号化変調方式で復号化した圧縮符号データに加え出力することを特徴とする。

【0056】

これにより、タンデム接続状態とタンデムフリーオペレーション状態の切り替え時等に出力された符号化データを復号化する際に生じる、復号化するデータ処理装置の内部変数の不一致による出力音声信号の異常を防止することができる。

10

【0057】

第7の発明によるデータ処理装置は、第6の発明によるデータ処理装置であって、前記データ入力部は、前記多重化データの同期ビットを検出することにより、前記タンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データが

【0058】

これにより、入力されるデータが、圧縮符号化方式により符号化されたデータから、多重化データに切り替わることを早期に検知し、入力データの切り替えに合わせた、タンデムフリーオペレーション状態からタンデム接続状態への切り替えをすることで、信号断絶等の出力音声信号の異常を防ぐことができる。

20

【0059】

第8の発明によるデータ処理装置は、第6の発明によるデータ処理装置であって、前記データ入力部は、前記タンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データが送出される前に送出される信号を検出することにより、前記タンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データが

【0060】

これにより、入力されるデータが、圧縮符号化方式により符号化されたデータから、多重化データに切り替わることを、多重化データが

30

【0061】

第9の発明によるデータ処理装置は、入力と判定された前記タンデムフリーオペレーションフレームを含むパルス符号化変調データの

【0062】

これにより、入力されるデータが、圧縮符号化方式により符号化されたデータから、多重化データに切り替わることを、多重化データが

40

【0063】

【実施例】

以下に本発明の実施例を示す。図1は、本発明によるデータ処理装置の構成を示した図であり、データ処理対象として符号化された音声信号を扱う、音声符号化器(CODEC)に本発明を適用したものである。CODEC 1Aは、第1の符号化方式によるデータである圧縮符号データと、第2の符号化方式によるデータであるパルス符号変調(PCM; Pulse Code Mo

50

dulation) データとを多重化した、多重化データである「タンデム・フリー・オペレーション (TFO; Tandem Free Operation) フレームを含むPCMデータ」を扱うことのできるCODECであり、データ入力部 2 A、入力データ判定部 3 A、信号処理部として信号雑音軽減処理部 4 A、符号化部 5 A により構成される。データ入力部 2 A は、TFOフレーム検出部 7 A と、TFOメッセージ検出部 8 A により構成され、入力データ判定部は、TFO判定部 9 A と、TFO 2 次判定部 10 A により構成される。TFOフレーム検出部 7 A、TFOメッセージ検出部 8 A、TFO判定部 9 A は、第 3 世代パートナーシップ・プロジェクト (3GPP; 3rd Generation Partnership Project) の TS28.062 で定められた仕様を満足するものである。

【 0 0 6 4 】

図 1 2 (a) ~ (c) に示されるように、TFOフレームを含むPCMデータは、音声信号を符号化したPCMデータと、同じ音声信号を圧縮符号化方式により符号化したデータを多重化したものであり、圧縮符号データは下位 2 ビットのTFOフレームに格納されている。またTFOフレームを含むPCMデータには、16 サンプルおきに、下位 1 ビットにTFOメッセージを含む。TFOメッセージ検出部 8 A は、入力されたPCMデータに含まれるTFOメッセージを検出し、TFO判定部にTFOメッセージに含まれる情報を出力する。また、TFOフレーム検出部 7 A は、入力されたPCMデータに含まれるTFOフレームを検出し、TFO判定部にTFOフレームに含まれる情報を出力する。

10

【 0 0 6 5 】

TFO判定部 9 A は、TFOフレーム検出部 7 A およびTFOメッセージ検出部 8 A より出力される情報に基づき、TFO切り替え (TFOとタンデム接続の切り替え) に関する判断情報を出力する。TFO判定部のTFO切り替え判断は、TS28.062規格により定められた仕様に従い、TFOフレーム検出部 7 A およびTFOメッセージ検出部 8 A の情報に基づき行われる。TFO切り替えは、単純にTFOフレームの有無を検知して切り替わるというわけではない。

20

【 0 0 6 6 】

圧縮符号データは低ビットレートであるので、高圧縮のアルゴリズムのビットエラーが出力音声信号の音質に及ぼす影響は大きなものであり、TFOでは圧縮符号データはTFOフレームに格納されるので、TFOフレームに対する種々のエラーチェックがTFOフレーム検出部 7 A において行われる。TS28.062規格では、TFOフレーム同期ビット、符号化データに対するCRCコード等が、エラーチェック対象として規定されている。TFOフレーム同期ビットは、PCMデータ中にTFOフレームが存在することを検知するために用いられ、符号化データに対するCRCコードは、TFOフレームに格納されている符号化データ情報が正常であることを検知するために用いられる。

30

【 0 0 6 7 】

音声符号化器 1 A に入力されたPCMデータは、TFOフレーム検出部 7 A とTFOメッセージ検出部 8 A に入力される。TFOフレーム検出部 7 A は、入力されたPCMデータからTFOフレーム同期ビットの有無を検出し、TFO判定部 9 A にTFOに関する情報を出力し、TFO 2 次判定部 10 A にTFOフレームの有無に関する情報を出力し、信号雑音軽減処理部 4 A にTFOフレーム同期ビットに関する情報を出力する。

【 0 0 6 8 】

また、TFOフレーム検出部 7 A は、TFOフレームに格納されている符号化データを取り出し、符号化データのCRCコードにより、符号化データのエラーの有無を検証し、符号化データ出力切替部 6 A に出力する。符号化データのエラーの有無に関する情報は、TFO判定部 9 A に出力される。

40

【 0 0 6 9 】

TFOメッセージ検出部 8 A は、入力されたPCMデータからTFOメッセージを検出し、TFOメッセージに含まれているTFO情報をTFO判定部 9 A に出力し、また、メッセージ種情報とオフセット量を信号雑音軽減処理部 4 A に出力する。

【 0 0 7 0 】

信号雑音軽減処理部 4 A は、TFOフレーム検出部およびTFOメッセージ検出部より出力されたPCM信号を処理し、出力する。TFOフレームおよびTFOメッセージを含むPCMデータでは、

50

圧縮符号データを復号化したPCM信号のうち上位6ビットのみが元のPCMデータのままであるので、TF0フレーム検出部7AおよびTF0メッセージ検出部8Aより入力される情報に基づき、信号雑音軽減処理部4AはPCMデータの下位2ビットの値を変化させ、符号化部5Aに出力する。

【0071】

TF02次判定部10Aは、TF0フレーム検出部7Aより出力されたTF0フレームの有無に関する情報と、TF0判定部9Aより出力されたTF0切り替え判断に関する情報に基づき、符号化データ出力切替部6Aの入力を切り替え、符号化部5Aにエンコーダリセット指示や、遠隔CODECをリセットするホーミング信号の送信指示を出力する。

【0072】

以下に、本発明による音声符号化器の各部の動作について説明する。

【0073】

図1において、TF0フレーム検出部7Aは、入力されたPCMデータに含まれるTF0フレームの同期ビットを検出し、同期ビット情報を、信号雑音軽減処理部4Aに出力する。

【0074】

信号雑音軽減処理部4Aは、TF0フレーム検出部7Aより入力されるTF0フレーム同期ビット情報およびTF0メッセージ検出部8Aより入力されるメッセージ種情報とオフセット情報に基づき、信号雑音軽減処理を行う。

【0075】

まず、TF0フレーム検出部7Aにより検出されるTF0同期ビット情報に基づく信号雑音軽減処理部4Aの動作について説明する。同期ビットを検出し、TF0フレームおよびTF0メッセージが含まれるPCMデータが入力された場合は、PCMデータの下位2ビットの値を変化させ、それ以外の場合は入力されたPCMデータを変化をさせずに、符号化部5Aに出力する。PCMデータの下位2ビットは、(0,0)、(0,1)、(1,0)、(1,1)の4パターンの値をとりうるが、PCMデータでは上記4パターンの出現確率は統計的に等しいと考えられるので、TF0フレームの部分を4パターンの平均に近い値で埋めることにより、圧縮符号データを復調し、PCMデータとした場合との誤差を小さくすることができる。

【0076】

なお、信号雑音軽減処理部4Aが信号雑音軽減処理をするか否かは、入力されたPCMデータにTF0フレームが存在するかに基づき判断されるので、TF0フレーム検出部7Aにより得られる情報のうち、同期ビット情報のみを用いており、フレームのエラー情報は使用されない。

【0077】

図4(a)(b)に信号雑音軽減処理部4Aによる信号雑音軽減処理の一例を示す。図4(a)に示される、TF0フレームを含むPCMデータの下位2ビットを、(1,0)という固定パターンで埋め、図4(b)に示されるPCMデータとする。これにより得られるPCMデータは、圧縮符号データを復号しPCMデータとするときに、8ビットで量子化するかわりに、6ビットで量子化した場合に相当するので、TF0フレームを含むPCMデータよりも、原音に近いPCMデータを得ることができる。

【0078】

前述のように、TF0フレームを含むPCMデータが送出されているのにTF0でない状況としては、

- 1) TF0フレームへのエラー混入やエラーチェック機構のずれなどにより、正常なTF0フレームとして検出することができない場合、
- 2) TF0メッセージによるネゴシエーションにミスがあり、互換性のないTF0フレームが送られてくるため、TF0状態へと移行していない場合、
- 3) 図2に示されるようなローカル・ハンドオーバーが起こった場合で、呼の開始と同時にTF0フレームを含むPCMデータが送られてくる場合等が挙げられるが、本発明によるCODECによりTF0フレームを含むPCMデータに信号雑音軽減処理をすることで、TF0フレームの存在による出力音声信号の信号雑音を減少させることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 9 】

図 5 (a) (b) は、タンデム接続状態 (非TFO状態) のCODECに入力するPCMデータ列において、ネゴシエーションが正常に行われていない等の理由により、エラーのあるTFOフレームを含むPCMデータが入力したときの、PCMデータの推移と、本発明によるCODECの動作について示した図である。図 5 (a) において、フレーム 3 0 A ~ 3 0 E は、CODECが一連の符号化処理を行う符号化処理フレームを、フレーム 3 5 A ~ 3 5 D はTFOフレームを、同期ビット 3 6 A ~ 3 6 C はTFOフレーム 3 5 A ~ 3 5 C のTFOフレーム同期ビットを示している。一般に、CODECの符号化処理フレームとTFOフレームとは同期がとれておらず、図 5 においては、符号化処理フレーム 3 0 B の途中でTFOフレーム 3 5 A が現れる。

【 0 0 8 0 】

図 5 (a) に示されるPCMデータ列が本発明によるCODECに入力した場合、図 1 に示されるTFOフレーム検出部 7 A は図 5 (a) のTFOフレーム同期ビット 3 5 A ~ 3 5 C を検出し、信号雑音軽減処理部 4 A に伝える。これに基づき、信号雑音軽減処理部 4 A は、TFOフレーム同期ビットの検出情報を伝えられる符号化処理フレーム 3 0 C ~ 3 0 E に対して信号雑音軽減処理を行い、符号化部 5 A に出力する。

【 0 0 8 1 】

図 5 (b) に示されるように、符号化フレーム 3 0 A ~ 3 0 B に対しては通常タンデム接続であった、本発明によるCODECは、TFOフレームの同期ビットが含まれる符号化フレーム 3 0 C 以降に対しては雑音軽減処理を行うタンデム接続となる。

【 0 0 8 2 】

これにより、TFO状態でないCODECに、図 5 (a) に示される、TFOフレームを含むPCMデータ列が入力した場合でも、TFOフレームの同期ビットを検出することにより、TFOフレームによる信号雑音の軽減処理をすることができる。

【 0 0 8 3 】

上記の実施例では、TFOフレーム検出部 7 A により得られる同期ビット情報を検出することにより、TFOフレームの有無を判断し、信号雑音軽減処理部 4 A は信号雑音軽減処理を行ったが、TFO状態にないCODECにTFOフレームを含むPCMデータが送られる原因が、送信側CODECのタンデム接続状態からTFO状態への遷移である場合には、TFOの規格に定められたメッセージを検知することにより、TFOフレーム同期ビットを検出するよりも早く、TFOフレームを含むPCMデータの入力を検出することができる。

【 0 0 8 4 】

TS28.062規格によれば、タンデム接続状態からTFO状態に遷移する際、TFOフレームの送信直前にはTFO#TRANSメッセージを送出することが規定されており、TFOフレームの開始位置とTFO#TRANSメッセージのオフセット量についても規定されているので、TFOフレーム同期ビットを検出するかわりに、TFO#TRANSメッセージを検知することにより、TFOフレームの有無をより正確にすることができる。

【 0 0 8 5 】

図 6 (a) は、タンデム状態からTFO状態へと送信側CODECが遷移した場合に送られてくるPCMデータ列を示したものである。図 5 (a) と同じく、フレーム 3 0 A ~ 3 0 E は、CODECが一連の符号化処理を行う符号化処理フレームを、フレーム 3 5 A ~ 3 5 D はTFOフレームを、同期ビット 3 6 A ~ 3 6 C はTFOフレーム 3 5 A ~ 3 5 C のTFOフレーム同期ビットを示している。

【 0 0 8 6 】

タンデム状態からTFO状態へと送信側CODECが遷移する場合、送信側CODECから送出されるPCMデータは、TFOフレームを含むPCMデータへと変化するが、送信側CODECは、最初のTFOフレーム 3 5 A の送信直前に、TFO#TRANSメッセージ 3 7 A を送ることが規定されている。このTFO#TRANSメッセージ 3 7 A を検出することにより、図 6 (b) に示されるように、図 5 (b) に示される場合と異なり、符号化処理フレーム 3 0 B にも信号雑音軽減処理をすることができる。

【 0 0 8 7 】

さらに、TFO#TRANSメッセージ37Aの位置と、最初のTFOフレーム35Aの位置とのオフセット量が規定されているので、TFO#TRANSメッセージ37Aを検出し、オフセット量を考慮することにより、図6に示されるように、符号化処理フレーム30Bの途中から、信号雑音軽減処理をすることができる。

【0088】

なお、TFO#TRANSメッセージおよびオフセット量に関する情報は、図1のTFOメッセージ検出部8Aより、信号雑音軽減処理部9Aに伝えられる。上記のように、信号雑音軽減処理部4Aは、TFOフレーム検出部7Aの同期ビット情報と、TFOメッセージ検出部8AのTFO#TRANS情報およびオフセット量の情報に基づき、信号雑音軽減処理を行う。

【0089】

図7は、信号雑音軽減処理部4Aの処理内容をフローチャートに示したものである。図7に示されるように、入力されたPCMデータよりTFOフレーム同期ビットが、TFOフレーム検出部7Aにより検出された場合は、同期ビットが検出された符号化処理フレームはTFOフレームを含むPCMデータのフレームであると判断され、符号化処理フレームのフレーム先頭から信号雑音軽減処理を行う。

【0090】

また、TFOフレーム同期ビットが検出されず、TFO#TRANSが検出された場合は、TFO#TRANSおよびオフセット値より、TFOフレームの開始位置がわかるので、オフセット量より求められるTFOフレームの開始位置から信号雑音軽減処理を行う。TFOフレーム検出部7AおよびTFOメッセージ検出部8Aからの情報により、TFOフレームが送信側CODECより送出されていないと判断された場合は、信号雑音軽減処理部4Aは、信号雑音軽減処理を行わない。

【0091】

図2に示されるローカル・ハンドオーバーの場合、呼の開始と同時にTFOフレームを含むPCMデータが送られてくるが、図7に示されるフローに従うことにより、信号雑音軽減処理部4AはTFOフレーム同期ビットを検出し、符号化処理フレームの先頭より信号雑音軽減処理を行い、符号化部5Aに出力する。信号雑音軽減処理をされたPCMデータは、符号化部5Aにより圧縮符号データへと符号化され、CODEC13Cを出力し、端末15B内のCODECにより復号化され、音声信号を出力する。

【0092】

したがって、本発明によるCODECを用いることにより、ローカル・ハンドオーバー等の、TFO状態にないCODECにTFOフレームを含むPCMデータが入力した場合でも、TFOフレームによる信号雑音を軽減することができるので、端末15Bより出力される音声信号の信号雑音を減少させることができる。

【0093】

次に、本発明によるCODECがTFO状態にあるとき、リモート・ハンドオーバー等により、TFOフレームを含まないPCMデータが入力した場合の動作について説明する。

【0094】

TFOをサポートするCODECでは、TFO動作中のエラーチェック対象として、TFOフレーム同期ビットや、符号化データのCRCコード等が規定されている。図1において、CODECに入力されたPCMデータはTFOフレーム検出部7AおよびTFOメッセージ検出部8Aに入力され、TFOフレーム検出部7Aにおいて種々のエラーチェックが行われる。

【0095】

TFOフレーム検出部7Aにおいて、符号化データに付加されているCRCコードにエラーがある場合、符号化データはビットエラーとして扱われ、TFOよりタンデム接続状態へと遷移する。

【0096】

TFOフレーム検出部7Aにおいて、TFOフレームを認識できない場合、TS28.062による規定では、SYLというTFOメッセージを送信し、SYLを4つ送信すると、TFOフレームの受信を停止し、タンデム接続に遷移する。SYLメッセージを1つ送信するのに、フレーム3つを使

10

20

30

40

50

用するので、SYLを4つ送信し、タンデム接続に遷移するために、最低12フレーム(0.24秒)が必要となる。

【0097】

TS28.062による規定では、この間、TFOフレームが存在しないにもかかわらず、タンデム接続に遷移していないため、セルロスの無音状態が続くが、本発明によるCODECでは、TFOフレーム検出部7Aより得たTFOフレームの有無の情報と、TS28.062に従い動作するTFO判定部9Aの判定情報に基づき、TFO2次判定部10Aが動作を規定する。TFO2次判定部10Aの動作判断フローを図9に示す。

【0098】

TFO判定部9AがTS28.062の規定に基づき、TFO状態にしないと判断した場合は、TFO2次判定部10AもTFO状態ではなくタンデム接続に移行すると判断する。TFO判定部9Aの判断が、依然TFOの状態であるとき、TFO2次判定部10Aは、TFOフレーム検出部7Aより得られるTFOフレームの有無の情報に基づき判断を行う。

10

【0099】

TFOフレームが検出されているか、検出されていないのが1回のみである場合、TFO2次判定部10AはTFO状態で動作すると判断する。

【0100】

TFOフレームが2回連続検出されない場合、上記のように、TS28.062によるTFO判断部9Aの判断はTFOのままであるが、TFO2次判定部10Aは、符号化部5Aをリセットするとともに、符号化部5Aが出力する圧縮符号データに、符号化器をリセットするホーミング信号を出力させる。ホーミング信号とは、符号化器や復号化器に対して遠隔からのリセットを可能にする特殊パターンの信号であり、IMT-2000の標準CODECとなっているAMR(Adaptive Multi-Rate)などで規定されている。

20

【0101】

TFOフレームが3回以上連続で検出されない場合、TFO2次判定部10Aは、タンデム接続に移行すると判断する。

【0102】

このように、TFO2次判定部10AによりTFO状態からタンデム接続への移行判断と、ホーミング信号送出の判断を行うことにより、TFOでセルロスの無音状態から、タンデム接続状態へと迅速に移行し、TFOよりタンデム接続状態へ移行時の、送信側および受信側の符号化器の内部変数の不一致による異音の発生を、符号化部のリセットとホーミング信号の送出により防止する。

30

【0103】

図8(a)(b)は、TFO状態の本発明によるCODECに入力されるPCMデータ列において、TFOフレームを含むPCMデータが途中で消失したときの、PCMデータの推移と、本発明によるCODECの動作について示した図である。図8(a)において、フレーム30A~30Eは、CODECが一連の符号化処理を行う符号化処理フレームを、フレーム35A~35BはTFOフレームを示している。一般に、CODECの符号化処理フレームとTFOフレームとは同期がとれておらず、図8においては、符号化処理フレーム30Aの途中でTFOフレーム35Bが現れる。

40

【0104】

図8(a)において、TFOフレームは符号化処理フレーム30Bを最後に消失する。TFOフレーム検出部7Aは、符号化処理フレーム30Cより後の符号化処理フレームに対し、TFOフレームを検出しないことをTFO2次判定部10Aに伝える。

【0105】

TFO2次判定部10Aは、図9のフローに示されるように、符号化処理フレーム30Dにおいて、TFOフレームが2回連続検出しないことを検知し、ホーミングフレームを出力する。また、符号化処理フレーム30Eにおいて、TFOフレームが3回連続で検出しないことを検知し、タンデム接続状態へと移行する。

【0106】

50

一方、TS28.06によるTF0判定では、TF0フレームが消失してから、タンデム状態に移行するには最低12フレーム必要なので、TF02次判定部10Aによる判断を用いることにより、TF0フレームが消失してから、タンデム接続へ移行するまでの時間を短くすることができ、タンデム接続への移行に合わせて、ホーミングフレームを送出することができる。

【0107】

図3に示されるリモート・ハンドオーバーの場合、TF0状態のCODEC13Bには、CODEC13CよりTF0フレームを含まないPCMデータが送られるが、本発明によるTF02次判定部を用いることにより、早期にタンデム接続へと移行できるので、端末15Bより出力される音声信号が無音状態のまま続くのを防ぐことができる。

【0108】

なお、上記および図4で示した、TF0データを含むPCMデータの下位2ビットを埋める信号のパターンは、信号雑音が最小となるように自由に設定することが可能である。

【0109】

また、TF02次判定部10Aの判定フローの条件に関しても、タンデム接続への移行を判断する、TF0フレームの連続消失回数等を任意に設定し、TF0とタンデム接続の切り替え動作を円滑にすることが可能である。

【0110】

このように、符号化方式の異なる信号を多重化させたデータによる通信と、1つの符号化方式により符号化されたデータによる通信を切り替えて通信を行うTF0のような通信に本発明を適用することにより、元の信号と関連のない信号雑音、例えばTF0フレームによるPCM下位2ビットの信号雑音を低減したり、信号途絶や異常レベル発生を防止したりすることができる。

【0111】

本発明は、TF0のようにPCMデータの下位2ビットにTF0フレームを埋め込むような場合だけでなく、異なる符号化形式のデータを多重化して通信を行う、他の符号化形式のデータに対しても適用することができる。

【0112】

また、本実施例では、TF0フレームの埋め込まれたPCMの下位2ビットによる信号雑音を減少させるために固定パターンを埋めたが、他の符号化形式のデータに本発明を用いた場合、他の符号化形式のアルゴリズムにより最適な置換パターンを選択し、埋めることで不要な信号雑音を低減できる。

【0113】

次に、本発明を適用した伝送システムについて説明する。

【0114】

本発明を適用した伝送システムでは、図2に示されるローカル・ハンドオーバー等の、TF0フレームが含まれるPCMデータが送られているのにTF0でない(タンデム接続状態である)状況や、図3に示されるリモート・ハンドオーバー等の、TF0フレームを含まないPCMデータが送られているのにタンデム接続状態でない(TF0状態である)状況においても、伝送される音声信号の無音化を防止したり、音質劣化を改善したりすることができる。

【0115】

図2に示されるローカル・ハンドオーバーにおいて、TS28.062規格によれば、CODEC同士のネゴシエーションが行われていなければ、CODECはTF0状態に遷移できないので、CODEC13Cはタンデム接続状態(非TF0状態)であり、TF0フレームを含むPCMデータ21Cが入力される。本発明によるCODECがCODEC13Cに適用されている場合、図1のTF0フレーム検出部7Aは、PCMデータ21Cに含まれるTF0フレームを検出し、同期ビット情報を信号雑音軽減処理部4Aに送る。信号雑音軽減処理部4Aは、図4に示されるような信号雑音軽減処理を行い、符号化部5Aに出力するので、TF0フレームを含むPCMデータを符号化する場合に比べて、信号雑音を軽減することができる。

【0116】

したがって、端末15Bの基地局が基地局11Bより基地局11Cにハンドオーバーした場

10

20

30

40

50

合でも、端末 1 5 A より入力された音声信号の伝送において、TFOフレームを含むPCMデータを符号化することによる信号雑音混入の影響を軽減することができる。

【 0 1 1 7 】

図 3 に示されるリモート・ハンドオーバにおいて、TS28.062規格によれば、CODEC同士のネゴシエーションが行われていなければ、CODECはTFO状態に遷移できないので、CODEC 1 3 C はタンデム接続状態（非TFO状態）であり、TFOフレームを含まないPCMデータ 2 1 C が出力される。したがって、TFO状態（非タンデム接続状態）のCODEC 1 3 B に、TFOフレームを含まないPCMデータ 2 1 C が入力される。

【 0 1 1 8 】

TFO状態にあるCODECが、TFOフレームを含まないPCMデータを受信した場合、TFOフレームを検出できない「フレームロス」のエラー状態（TFO error）となる。CODEC 1 3 B がフレームロスの状態では、CODEC 1 3 B が出力する圧縮符号データを復号化して端末 1 5 B より出力される音声信号は、無音状態となる。

【 0 1 1 9 】

TS28.062規格によれば、TFOフレームを含まないPCMデータが連続して入力した場合、TFO状態からタンデム接続状態に遷移するまでには、最低 1 2 フレーム（0.24秒）必要であるが、本発明によれば、TFOフレームを含まないPCMデータが 3 フレーム連続で入力すると、タンデム接続状態に遷移するようにTFO 2 次判定部 1 0 A により制御されるので、無音状態の時間を短くすることができる。

【 0 1 2 0 】

また、TFO状態よりタンデム接続状態に移行するときに、符号化部 5 A のリセットと、符号化部 5 A が出力する圧縮符号データを復号化するCODECをリセットするホーミング信号の送出行うので、TFO状態よりタンデム接続状態に移行するときの、CODECの内部変数不一致に伴う異音発生をぼうしすることができる。

【 0 1 2 1 】

したがって、端末 1 5 A の基地局が基地局 1 1 A より基地局 1 1 C にハンドオーバした場合でも、端末 1 5 A より入力された音声信号の伝送において、TFOフレームを含まないPCMデータが入力されることによる無音状態継続の影響を軽減することができる。

【 0 1 2 2 】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明によるデータ処理装置によれば、TFOからタンデム接続状態への遷移等で生じる、出力音声の信号雑音や無音状態、異音発生を防ぐことができる。

【 0 1 2 3 】

また、TFOに限らず、符号化方式の異なるデータを多重化させたデータを用いて通信をする場合においても、本発明を適用することにより、出力信号の信号雑音を低減したり、信号途絶や異常レベル発生を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による音声符号化器を示す図

【図 2】ローカル・ハンドオーバを示す図

【図 3】ディスタント・ハンドオーバを示す図

【図 4】本発明によりPCMデータの信号雑音軽減処理を示す図

【図 5】TFOフレームと、信号雑音軽減処理対象の符号化処理フレームを示す図

【図 6】TFOフレームと、信号雑音軽減処理対象の符号化処理フレームを示す図

【図 7】信号雑音軽減処理判断フローを示す図

【図 8】TFOフレーム及び符号化処理フレームと、タンデム接続遷移を示す図

【図 9】本発明による音声符号化器のTFO判断フローを示す図

【図 1 0】タンデム接続を示す図

【図 1 1】TFOを示す図

【図 1 2】TFOフレームを含むPCMデータを示す図

【符号の説明】

10

20

30

40

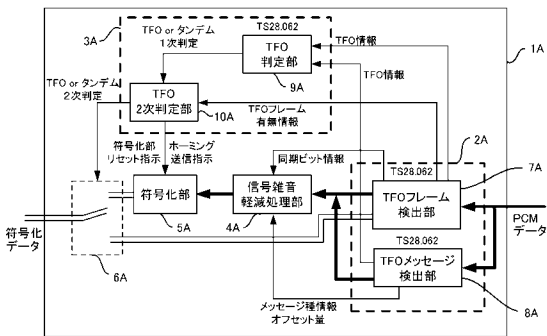
50

- 1 A 音声符号化器
- 2 A データ入力部
- 3 A 動作モード判定部
- 4 A 信号雑音軽減処理部
- 5 A 符号化部
- 6 A 符号化データ出力切替部
- 7 A TFOフレーム検出部
- 8 A TFOメッセージ検出部
- 9 A TFO判定部
- 10 A TFO 2次判定部
- 11 A ~ 11 C 基地局
- 12 A ~ 12 C 交換機
- 13 A ~ 13 C CODEC
- 15 A ~ 15 C 端末
- 20 A ~ 20 E 圧縮符号データ
- 21 A ~ 21 C PCMデータ
- 30 A ~ 30 E 符号化処理フレーム
- 35 A ~ 35 D TFOフレーム
- 36 A ~ 36 C TFOフレーム同期ビット
- 37 A TFO#TRANSメッセージ

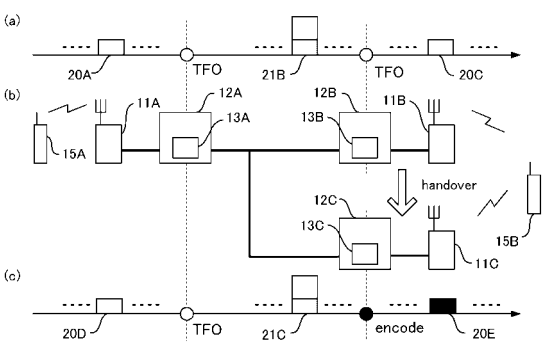
10

20

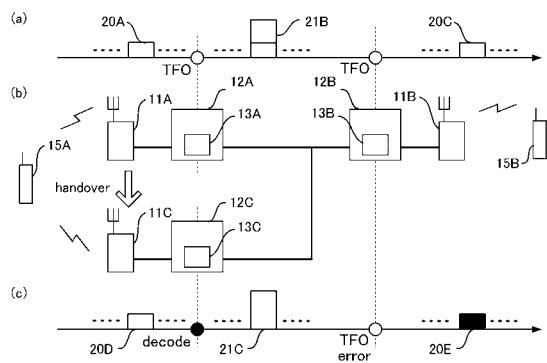
【図1】



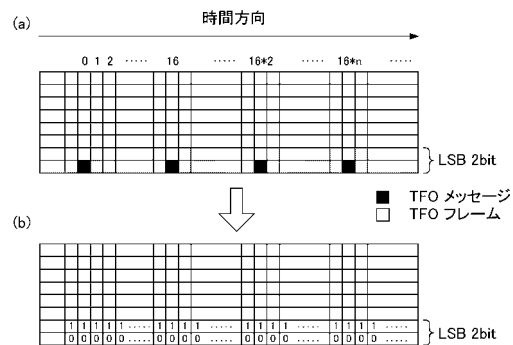
【図2】



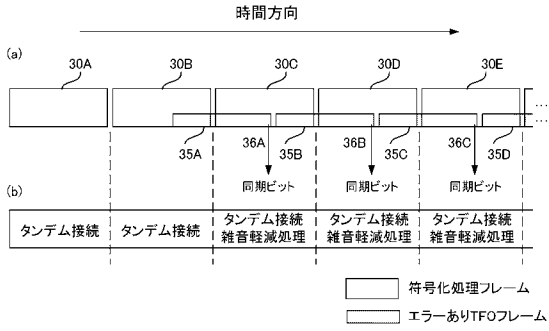
【図3】



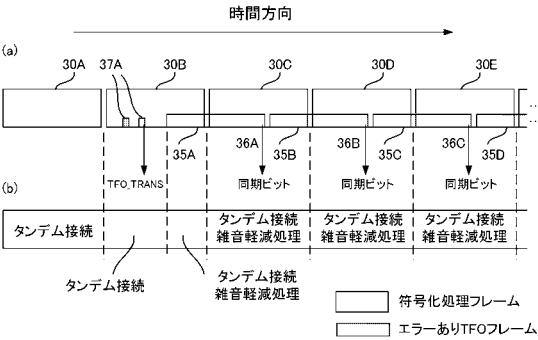
【図4】



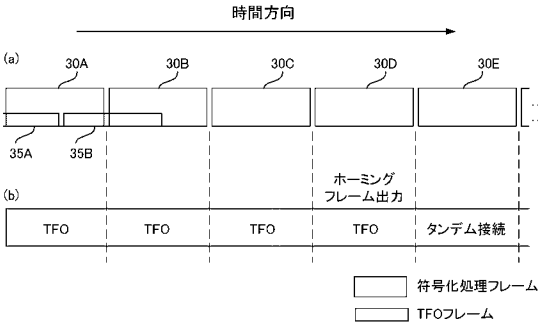
【図5】



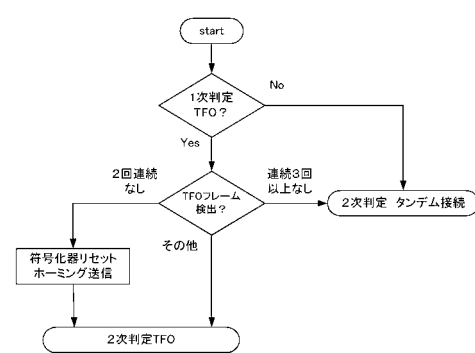
【図6】



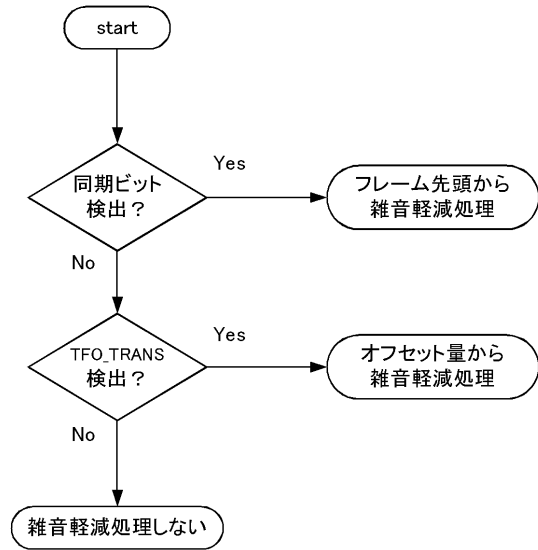
【図8】



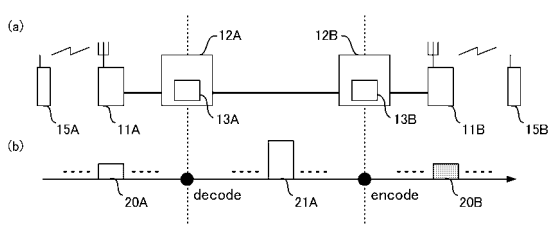
【図9】



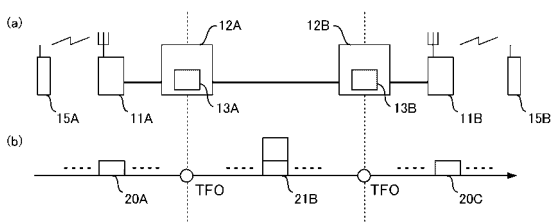
【図7】



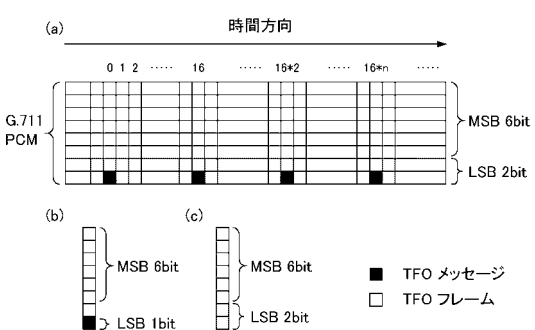
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 1 - 3 5 5 1 4 5 (J P , A)
特表 2 0 0 2 - 5 0 3 0 4 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G10L 19/00-19/14

H04B 1/00-17/02

H03M 7/30