

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4387630号
(P4387630)

(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 1/20 (2006.01)	H04L 1/20
H04B 17/00 (2006.01)	H04B 17/00 M
H04B 7/26 (2006.01)	H04B 7/26 C

請求項の数 18 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2001-525888 (P2001-525888)	(73) 特許権者	598036300
(86) (22) 出願日	平成12年9月1日 (2000.9.1)		テレフオンアクチーボラゲット エル エム エリクソン (パブル)
(65) 公表番号	特表2003-510893 (P2003-510893A)		スウェーデン国 ストックホルム エスー
(43) 公表日	平成15年3月18日 (2003.3.18)		1 6 4 8 3
(86) 国際出願番号	PCT/EP2000/008610	(74) 代理人	100076428
(87) 国際公開番号	W02001/022647		弁理士 大塚 康德
(87) 国際公開日	平成13年3月29日 (2001.3.29)	(74) 代理人	100112508
審査請求日	平成19年8月29日 (2007.8.29)		弁理士 高柳 司郎
(31) 優先権主張番号	99610054.1	(74) 代理人	100115071
(32) 優先日	平成11年9月17日 (1999.9.17)		弁理士 大塚 康弘
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)	(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 信号の残留雑音の評価の方法及びこの方法を利用する装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

デジタル・セルラ無線システムの選択したチャネルを表す受信信号 (1 1 4) の所望部分 (2 4 0) の周波数範囲 (2 7 1) における残留雑音を推定する方法であって、

前記雑音を含む前記受信信号 (1 1 4) の振幅を変更するステップと、

前記受信信号 (1 1 4) を雑音推定測定量 (1 1 6) を発生するために前記変更した受信信号 (1 1 5) と組み合わせるステップと、

前記雑音推定測定量 (1 1 6) またはその後の処理済みの信号 (1 1 7) を現在のリンク品質の推定値としてデジタルセルラ無線システムリンク制御装置に送るステップとを有することを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記雑音推定測定量 (1 1 6) は、前記受信信号 (1 1 4) と前記変更した受信信号 (1 1 5) の周波数スペクトル (2 7 0 、 2 7 1 、 2 7 2) に亘るこれらの信号の平均パワー分に基づいていることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

前記雑音推定測定量 (1 1 6) は、前記受信信号 (1 1 4) と前記変更した受信信号 (1 1 5) の周波数スペクトル 1 つ以上の共通範囲 (2 7 0 、 2 7 1 、 2 7 2) に亘るこれらの信号の平均パワー分に基づいていることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 4】

前記受信信号 (1 1 4) は、この信号の所望部分 (2 4 0) の周波数範囲 (2 7 1) の

外側（２７０、２７２）で主に減衰されることを特徴とする請求項１から３のいずれか１項に記載の方法。

【請求項５】

前記雑音推定測定量（１１６）は、前記受信信号（１１４）と前記変更した受信信号（１１５）との間の平均パワー分（２３２、２５２）の差に基づいていることを特徴とする請求項２から４のいずれか１項に記載の方法。

【請求項６】

前記受信信号（１１４）は、デジタル信号（１０８）であることを特徴とする請求項１から５のいずれか１項に記載の方法。

【請求項７】

前記受信信号（１１４）は、デジタル・フィルタ（１０８）により前記信号（１１４）の所望部分（２４０）の周波数範囲（２７１）の外側（２７０、２７２）で主に減衰されることを特徴とする請求項４から６のいずれか１項に記載の方法。

【請求項８】

前記雑音推定測定量（１１６）は、各々が存在する雑音の異なるレベルを表示するかなりの数の異なるレベルに量子化されることを特徴とする請求項１から７のいずれか１項に記載の方法。

【請求項９】

雑音推定測定は、前記デジタル・セルラ無線システムのチャネルの基本的な時間単位の各々の期間に行われ、その結果（１１６、１１７）は、現在のリンク品質の推定値として前記デジタルセルラ無線システムリンク制御装置に送られることを特徴とする請求項８記載の方法。

【請求項１０】

数回の雑音推定測定が行われ、その結果が記憶され、評価され、得られた傾向が現在のリンク品質の推定値として前記デジタルセルラ無線システムリンク制御装置に送られることを特徴とする請求項８または９に記載の方法。

【請求項１１】

前記雑音推定測定量は、処理装置（１０７）へ送られて、受信機アルゴリズムを調整するために使用されることを特徴とする請求項８から１０のいずれかに１項記載の方法。

【請求項１２】

受信信号の所望部分の周波数範囲の雑音を推定する装置であって、
前記雑音を含む前記受信信号（１１４）の振幅を変更する手段（１０８）と、
雑音推定測定量（１１６）を発生するために前記受信信号（１１４）を前記変更した受信信号（１１５）と組み合わせる手段（１０６）と、
前記雑音推定測定量を処理装置（１０７）に転送する手段（１０６）と、
前記雑音推定測定量の連続値を記憶する手段（１０６、１０７）と、
傾向を抽出するために前記連続値を処理する手段（１０６、１０７）と、
前記雑音推定測定量の連続値の個々の値または前記抽出した傾向またはその後の処理済みの信号を品質制御装置に送る手段（１０７）と、
を有することを特徴とする装置。

【請求項１３】

雑音推定測定量（１１６）を発生させるために前記受信信号（１１４）と前記変更した受信信号（１１５）を組み合わせる手段（１０６）は、前記受信信号（１１４）と前記変更した受信信号（１１５）の周波数スペクトルの１つ以上の範囲（２７０、２７１、２７２）に亘り、これらの信号の平均パワー分を測定するパワーメータを有することを特徴とする請求項１２記載の装置。

【請求項１４】

前記雑音を含む前記受信信号（１１４）の振幅を変更する前記手段（１０８）は、前記受信信号（１１４）の所望部分（２４０）の周波数範囲（２７１）の外側（２７０、２７２）の信号を主に減衰する手段を有していることを特徴とする請求項１２または１３記載

10

20

30

40

50

の装置。

【請求項 15】

雑音推定測定量 (116) を発生させるために前記受信信号 (114) と前記変更した受信信号 (115) を組み合わせる手段 (106) は、前記受信信号 (114) と前記変更した受信信号 (115) との間の平均パワー分 (232, 252) の差を計算する手段を有していることを特徴とする請求項 13 または 14 記載の装置。

【請求項 16】

前記受信信号の所望部分 (240) の周波数範囲 (271) の外側 (270, 272) の信号を主に減衰する前記手段 (108) は、デジタル・フィルタを有することを特徴とする請求項 14 記載の装置。

10

【請求項 17】

受信信号 (114) の所望部分 (240) の周波数範囲 (271) における残留雑音を推定する請求項 1 のステップを行う手段 (106, 108) 及び結果として生じる雑音推定測定量またはその後の処理の信号 (116, 117) を記憶し、評価し及び前記デジタル・セルラ無線システムリンク制御装置に送信する手段 (106, 107) を有することを特徴とする移動電話機。

【請求項 18】

前記デジタル・セルラ無線システムのチャネルの基本的な時間単位^の各々の期間に雑音推定測定を行うようにしたことを特徴とする請求項 17 記載の移動電話機。

【発明の詳細な説明】

20

【0001】

(発明の技術分野)

本発明は、信号の残留雑音の推定に関する。この発明は、例えば、デジタル無線通信装置のリンク品質の推定のために利用できる。

本発明は、特に信号の所望部分の周波数範囲における残留雑音の推定の方法に関する。

本発明は、更に信号の所望部分の周波数範囲の残留雑音を推定する装置に関する。

本発明は、更にその方法を利用する移動電話に関する。

【0002】

(関連技術の記載)

従来技術の以下の説明は、本発明の応用領域の 1 つであるセルラ・デジタル無線通信装置に関する。

30

セルラ装置を音声電話による支配から、更に大量のデータの取り扱いが可能な装置に発展させる技術は、開発されつつある。次世代セルラ装置の要件の 1 つは、「高速」パケット型データ転送を容易にするために他の言語で、ワールドワイドウェブ (WWW) アプリケーションを使用するインターネットに対し、移動アクセスを提供する能力である。

【0003】

いわゆる第三世代装置の 1 つは、EDGE 装置 (EDGE は、広域 TDMA 発展用の強化データレート、ここで TDMA は、時分割多重アクセス (または代替的に EDGE は、GSM 発展用の強化データレート)) である。EDGE 装置は、TIA/EIA-136 と呼ばれる US TDMA 装置及びモバイルユーザのための無線で TDMA をベースにした高データ・レート・パケット・サービス提供を可能にするヨーロッパ GSM 装置の集中を表す。UWC-136 と呼ばれる EDGE コンセプトに基づく規格は、ヨーロッパ電気通信規格協会 (ETSI) 及び北アメリカの電気通信産業協会 (TIA) により開発され認可されている。CDMA (符号分割多重アクセス) に基づく他の第三世代装置は、同様に開発段階にある (TIA により指定される) CDMA 2000 及び (ETSI により指定される) WCDMA である。名称 IMT-2000 (IMT は、国際移動通信である) の下で、これらの 3 つの装置は、第三世代移動通信装置用の国際電気通信協会 (ITU) のテクノロジ・プラットフォームを構成している。

40

【0004】

エアインターフェースで、GSM (及び EDGE) は、多数の搬送周波数 (GSM の場

50

合、125)に対し多数のタイムスロット(8つのタイムスロットは、1個のTDMAフレームである)がマッピングされるという点で、TDMA及び周波数分割多重アクセス(FDMA)の組合わせに依存する。

【0005】

第一世代GSM装置では、回路切り替えに基づく9.6kbit/sのデータレートは、GMSKチャネル変調(GMSKは、ガウス最小シフトキーイングである)を使用して提供され、各チャネルは、200kHzの搬送波間に間隙を有していた。GSM用の一般パケット無線サービス(GPRS)は、モバイル・ユーザのために高速パケット・モード・データ転送を提供する方向への開発路における中間ステップを形成する。GPRSは、(8つまでの)タイムスロットの連鎖及び(4つの異なる)可変チャネル・コーディングにより9kbit/sと170kbit/sとの間のピーク・ユーザ・データ・レートを提供する。GPRSのプロトコル能力とサービス能力は、EDGE装置で再度使用される。EDGEのコンセプトは、特に、より高度なレベルのチャネル変調及びより高度な記号レートによりデータレートを改善する。8-PSK変調(PSKは、位相シフトキーイングである)、変調記号当たり3ビットの記号レート及び多重スロット動作を使用して、GPRSに比較してユーザ・ビット・レートの3倍の増加を達成することができる。例えば、384kbit/sのデータ・レートは、同一の200kHz搬送波間隔及びTDMAフレーム構造により、かつ、数個の(8つまでの)タイムスロットを組み合わせることによって達成できる。データ・レートの改良は、隣接チャネルからの妨害(隣接チャネル干渉)を含み、雑音に対するより大きな感度を犠牲にして生じる。最大の達成可能なデータレートは、一般的には、モバイル速度と装置負荷に依存する。

【0006】

デジタル無線受信機は、AD変換器を伴うアナログ無線フロント・エンドと見なすことができる。GSMまたはEDGEのようなセルラ・デジタル無線装置は、割り当てられた周波数帯内の数個の周波数およびチャネルからなる。通信のため、選択されたチャネルは、フィルタにより除去される必要があり、デジタル領域でこれを行うことは、利点がある。デジタル・フィルタは、再度プログラムするのに容易であり、高価ではなく、温度と電圧で変化するフィルタ・パラメータを有してはいない。

【0007】

GMSK変調を使用するGSMチャネルの場合、厳密にフィルタすること(すなわち、GSMチャネルの200kHz搬送波間隔よりも幾分狭い帯域幅でフィルタを使用すること)は、可能である。しかし、8-PSK変調を使用する対応のEDGEチャネルの場合は、そうではないので、EDGE受信機は、普通のGSM受信機に比較して、隣接チャネル干渉に関する更に大きな問題を有する。この種の変調は、例えば、GMSKの場合より雑音に対してより影響を受け易い。従って、全ての情報を有するために、広帯域フィルタを有しようという願望と隣接チャネルからの雑音を避けようという願望との間では妥協をしなければならない。

【0008】

従って、EDGEのような装置は、システム・スループットの最適化のためにLQC装置(LQCは、リンク品質制御である)に依存する。

【0009】

デジタル無線通信装置のサービス品質(QoS)は、3つの領域、すなわち、コール取り扱い品質、通信品質及び適用範囲品質に大いに関係する。本発明は、セルラ通信システムで使用される時、通信品質、すなわち、無線チャネル損傷、送信遅延、エコー、背景雑音などのような影響に主に関連する。データ伝送の場合、通信品質は、ビット・エラー・レート及び送信遅延に基づいて定量化してもよい。パケット型データ伝送の場合、ビット・エラー・レートは、再伝送により低く維持することができるが、結果的に遅延を増加させ、スループットを減少させることになる。従って、チャネル・スループットの最適化のため、チャネル品質を(動的に)評価でき、及び、これに基づいて重要な伝送パラメータを無線チャネルの品質に合わせ得ることは、非常に大切なことである。

【 0 0 1 0 】

従って、現在のリンク品質の測定及び報告は、慎重に行われる必要のある非常に重要な仕事である。強力な干渉物の存在についての報告は、データ伝送速度、誤り訂正のオーバーヘッドの量に対して影響を与える。または、究極的には更にエラー強さのある変調、または（例えば、8 - P S K から G M S K チャンネル変調までの）符号化機構をもたらす。

【 0 0 1 1 】

（要約）

本発明の目的は、信号の残留雑音に関する測定量を発生することである。

本発明によれば、このことが達成されるのは、請求項 1 に開示したように、その雑音を有する信号の振幅が変更され、信号が雑音推定測定量を発生するために、変更した信号と組合わされるからである。

10

本文脈において、用語「雑音」は、不規則雑音及び他の源からの妨害を意味すると解釈するものとする。セルラ通信装置における本発明の適用に言及する場合、用語「雑音」は、隣接チャンネルからの妨害（隣接チャンネル干渉）または他のセルの「選択された」または「所望の」のチャンネル周波数と同一のチャンネル周波数を使用するチャンネルからの妨害（相互チャンネル干渉）を含む。

【 0 0 1 2 】

残留雑音の推定は、所望の周波数範囲の信号成分の外側の周波数範囲に存在する信号成分の量（例えば、セルラ通信装置の選択チャンネルの信号成分の量）は、その所望周波数範囲の内側に存在する「雑音」の量に関する測定量であるという仮定に基づいている。結果として生じる雑音の測定量の有用性は、一般的には、信号構造に依存する。「隣接チャンネル」からの妨害が主な関心である場合の大きさ、通信システムなどの潜在的に重なるチャンネルを表す信号の場合の大きさは、簡単な方法で得られて、チャンネル品質の表示物として非常に有用である。

20

【 0 0 1 3 】

請求項 2 に開示したように、雑音推定測定量が信号及びその変更された信号の周波数スペクトルに亘るこれらの信号の平均パワー分に基づく時、公知の測定技術に基づいて、それらの信号を比較する簡単な手段が確実に提供される。あるいは、雑音推定の測定量は、問題の信号の平均パワー（すなわち、時間に亘る変化）の勾配または任意の他の適切な方法に基づくものとして行うことができる。

30

【 0 0 1 4 】

請求項 3 に開示したように、雑音推定の測定量は、信号及び変更信号の周波数スペクトルの 1 つ以上の共通範囲に亘るこれら信号の平均パワー分に基づく時、それら信号を比較する簡単な手段が提供され、測定は、周波数範囲の適切な部分、例えば、信号の所望部分の外側の周波数範囲に集中されることが保証される。

【 0 0 1 5 】

請求項 4 に開示したように、信号が主にその信号の所望部分の周波数範囲外で減衰される時、その所望周波数範囲外の信号の変更は、簡単な方法で、例えば、フィルタの使用により行えることが保証される。減衰は、例えば、その所望周波数範囲を（理想的には）変化させずに通し、全ての他の周波数を減衰させる帯域フィルタにより達成することができる。あるいは、もし、その所望周波数範囲が特定の周波数から及び下方へ向かって存在する場合は、低域フィルタから構成してもよく、もし、その所望周波数範囲が特定の周波数から及び上方へ向かって存在する場合、高域フィルタから構成してもよい。しかし、変更は、任意の他の適切な形を取ってもよい。それは、例えば、その関連ある周波数に同調した 1 つ以上の周波数選択増幅器によるその所望の周波数範囲外の信号の増幅からなってもよい。

40

【 0 0 1 6 】

請求項 5 に開示したように、雑音推定測定量は、信号と変更した受信信号との間の平均パワー分の差に基づいている時、信号比較の簡単な方法の提供が保証される。

【 0 0 1 7 】

50

請求項 7 に開示したように、信号は、デジタル・フィルタにより信号の所望部分の周波数範囲の外側で主に減衰される時、変化に対し容易に対応する経済的で融通性のあるソリューションの達成が保証される。

請求項 8 に開示したように、雑音推定測定量は、各々が存在する雑音の異なるレベルを表示するかなりの数の異なるレベルに量子化される時、信号の望ましくない雑音の定量化のために測定量を使用することができることが保証される。

【 0 0 1 8 】

信号の所望部分は、デジタル・セルラ無線システムの選択したチャネルを表し、雑音推定測定量またはその後の処理済みの信号は、現在のリンク品質の推定値としてデジタル・セルラ無線システムのリンク品質制御装置に送られる時、現在のリンク品質に対する簡単な測定量が提供されて、送信装置にフィードバックされることが保証される。本発明の他の利点は、その実現が恐らく低価格で、リンク品質の推定が信号通路の「初期の段階」で、すなわち、信号がデジタル復調器で復調され、更に処理される前に提供されるということである。これにより、現在のリンク品質に対しシステム・スループットの動的な適用を可能にする変化伝送条件に対し迅速な応答が可能となる。

【 0 0 1 9 】

請求項 9 に開示したように、雑音推定測定量は、デジタル・セルラ無線システムのチャネルの基本的な時間単位（すなわち、タイムスロットまたはバースト）の各々の期間に行われ、その結果は、現在のリンク品質の推定値としてのデジタル・セルラ無線システムのリンク品質制御装置に送られる時、リンク品質は、連続的に監視することができ、対応のシステム動作が瞬間的に行われることが保証される。

請求項 1 0 に開示したように、数回の雑音推定測定が行われ、その結果が記憶され、評価され、得られた傾向が現在のリンク品質の推定値としてのデジタルセルラ無線システムリンク制御装置に送られる時、リンク品質の傾向は、得られて報告されることが保証される。

【 0 0 2 0 】

請求項 1 1 に開示したように、雑音推定測定量は、処理装置 (1 0 7) に送られて、受信機アルゴリズムを調整するために使用される時、受信機の処理、従って、パワー消費の最適化を達成できることが保証される。

【 0 0 2 1 】

信号の所望部分の周波数範囲の雑音を推定する装置は、さらに、本発明により提供される。請求項 1 2 に開示したように、この装置は、雑音を含む信号の振幅を変更する手段と、雑音推定測定量を発生するために信号を変更信号と組み合わせる手段と、雑音推定測定量を処理装置に転送する手段とを有する時、信号の残留雑音に関する簡単な測定量が確実に提供される。

請求項 1 3 に開示したように、雑音推定測定量を発生させるために信号と変更した信号を組み合わせる手段は、信号と変更した信号の周波数スペクトルの 1 個以上の範囲に亘り、これらの信号の平均パワー分を測定するパワーメータを有する時、これらの信号を比較する簡単な手段が提供され、周波数範囲の関連部分、例えば、信号の所望部分の外側の周波数範囲に対して、測定が集中されることが保証される。

【 0 0 2 2 】

請求項 1 4 に開示したように、雑音を含む信号の振幅を変更する手段は、信号の所望部分の周波数範囲の外側の信号を主に減衰する手段を有するとき、所望周波数範囲外の信号の変更は、簡単な方法で、例えば、フィルタの使用により行われることが保証される。

請求項 1 5 に開示したように、雑音推定測定量を発生させるために信号と変更した信号を組み合わせる手段は、信号と変更した信号との間の平均パワー分の差を計算する手段を有する時、雑音推定測定量を提供する簡単な方法が達成されることが保証される。

【 0 0 2 3 】

信号がデジタル信号を扱うようにされている時、その測定量及び次の処理ステップが時間に亘り、かつ、環境の影響に抗して更に安定であることが保証される。このことにより

10

20

30

40

50

、伝統的なアナログ技術において実現される対応の機能性よりもより良い性能及びより低い装置製造コストが約束される。

請求項 1 6 に開示したように、信号の所望部分の周波数範囲の外側の信号を主に減衰する手段は、デジタル・フィルタを有する時、変化に対し容易に対応する経済的で融通性のあるソリューションの達成が保証される。

【 0 0 2 4 】

請求項 1 2 に開示したように、雑音推定測定量の連続値を記憶する手段、傾向を抽出するために連続値を処理する手段及び連続値の個々の値または抽出された傾向またはその後の処理の信号を品質制御装置に通信する手段を有する時、雑音推定測定量の適切な後処理は、容易に達成できることが保証される。例えば、与えられた測定値をその値の期待された動的範囲に従って、適切な尺度で等級分けするために、幾つかの異なるレベルでその雑音推定測定量を量子化する手段を有してもよい。

10

【 0 0 2 5 】

本発明により移動電話機が更に提供される。請求項 1 7 に開示したように、信号の所望部分の周波数範囲における残留雑音を推定する請求項 1 のステップを行う手段及び結果として生じる雑音推定測定量またはその後の処理の信号を記憶し、評価し及びセルラ無線システムリンク制御装置に送信する手段を有する時、セルラ無線システムは、ユーザ・スループットを最適化するために使用することができるリンク品質の推定部を備えていることが保証される。

【 0 0 2 6 】

20

請求項 1 8 に開示したように、デジタル・セルラ無線システムのチャネルの基本的な時間単位（すなわち、タイムスロットまたはバースト）の各々の期間に雑音推定測定を行う時、リンク品質は、連続的に監視することができ、対応の装置動作は、瞬間的に行うことができることが保証される。

【 0 0 2 7 】

（実施例の詳細な記載）

本発明は、好適な実施例及び図面に関して以下更に詳しく説明する。

図 1 は、本発明によるセルラ・デジタル無線システムの移動電話機のための受信機のフロントエンドを示す。

図 1 において、1 0 1 は、（デュプレクサを介して送信機部と共に随意に使用される）受信アンテナを示し、1 1 0 は、受信した無線周波信号を示す。この受信信号 1 0 1 は、関連する受信周波数帯を除去する R X バンド・フィルタ 1 0 2 に送られて、当のセルラ無線システムに割り当てられた周波数帯、例えば、9 0 0 M H z を中心とする G S M 周波数帯または 1 9 5 0 M H z を中心に割り当てられた I M T - 2 0 0 0 周波数帯を含む信号 1 1 1 を送る。信号 1 1 1 は、アナログ復調器 1 0 3 に送られ、このアナログ復調器 1 0 3 は、下方変換のためにシステムにより与えられたチャネル周波数 1 0 9 を使用して、ベース・バンドの下方の周波数帯の関連部分を混合する。アナログ復調器 1 0 3 からの出力信号 1 1 2 は、アナログ・フィルタ 1 0 4 に送られる。アナログ・フィルタ 1 0 4 は、関連チャネルあたりの周波数を除去し、信号 1 1 3 を生じる。この信号 1 1 3 は、隣接チャネルからの雑音及び妨害を含んでいる。A D 変換器 1 0 5（A D はアナログ/デジタル）は、信号 1 1 3 を信号 1 1 4 の形のデジタル領域に変換する。デジタル・フィルタ 1 0 8 は、入力信号 1 1 4 から関連チャネル 1 1 5 を除去する。デジタル・フィルタ 1 0 8 の前後のデジタル信号、すなわち、信号 1 1 4 と 1 1 5 を入力として使用して、リンク品質推定器 1 0 6 は、その 2 つの入力信号間の平均パワー分の差を測定し、信号 1 1 6 を信号処理装置 1 0 7 に出力する。その大きさ 1 1 6 は、所望信号 1 1 5 の周波数範囲の残留雑音の指標を表す。

30

40

【 0 0 2 8 】

測定量 1 1 6 は、更に信号処理装置 1 0 7 により処理してもよい。結果として、現在のリンク品質（または明細書においては傾向）を表すメッセージ 1 1 7 が移動電話機の送信部 1 1 8 に送られると共に、デジタル無線通信システムのリンク品質制御装置、すなわち

50

、移動電話機に現在割り当てられている基地局に対して送信される。

図2は、デジタル・フィルタの前後の信号の受信パワーの周波数依存の理想化したスケッチを示す。周波数軸は、260で示される。図1の関連信号114と115は、デジタルであるが、それらのアナログ表示に対応するパワー分の周波数依存が例示のために示される。

【0029】

図1のデジタル・フィルタ114への入力信号は、図2.aでは概略示される。その入力信号は、選択されたチャネル271の所望の信号成分240の他に、雑音(図示せず)及び隣接チャネルからの信号成分230、250を含んでおり、その信号パワーは、主に、周波数範囲270と272に存在する。すなわち、所望の選択されたチャネル271の周波数範囲の内外の周波数には望ましくない振幅が存在する。スケッチは、強力な妨害をする隣接信号230と適度な妨害をする隣接信号250とを有する状況を表す。図2.aのグレーの陰影付き領域は、隣接チャネルとの重複が存在する周波数範囲を表す。図1の信号114の(非理想的な)フィルタリングの後、生じる図1の信号は、図2.bで概略示したように、主に所望信号の周波数範囲271に信号振幅241を有している(周波数範囲271の外側の信号振幅(主に、成分231と251)は、図示の目的で幾分大げさに示される)。

【0030】

しかし、その所望周波数範囲271の信号の振幅の一部は、陰影付き領域280により示したように、雑音及び/または隣接チャネルから発生する。図1の信号115の平均パワーを測定し、この測定した平均パワーを図1の信号114の平均パワーから減算することにより(両者は、信号114の全周波数範囲に亘り得られる)、所望周波数範囲271における「雑音」(すなわち、不所望の信号成分)に関する測定値を得る。これは、図2.cで示され、この図では、影付き領域232と252の和は、その測定量を表す。すなわち、その選択したチャネルの範囲の外側の周波数範囲270、272に存在する信号成分の量は、その選択したチャネルの周波数範囲271内に存在する「雑音」(すなわち、隣接チャネルからの不所望の信号成分)の量の測定量である。その結果生じる雑音の測定量の有用性は、一般的には信号114の構造に依存する。通信システムなどの潜在的に重複するチャネルを表す信号の場合、その測定した量は、確かに非常に有用である。

【0031】

フィルタリングの後、その受信信号は、選択チャネルからの信号と非理想的フィルタ(図2.b参照)により除去されない隣接チャネルからの付加的な雑音からなる。選択したチャネルと隣接チャネルとの間の強さの関係により、残留の隣接チャネル雑音の量が決定される。この関係は、受信機の性能に影響を与える。

隣接チャネルの残留雑音の推定は、それ故、次のデジタル信号の処理(図1のブロック107)において有用でもある。受信機のアルゴリズムは、各信号バーストにおける干渉の存在に適合するように変えてもよい。

【0032】

図1の信号114と115の平均パワーの測定は、信号114が大きな振幅を有する周波数範囲、すなわち、図2における範囲270、271及び272を有する周波数範囲に亘り行われる。本発明の特定実施例では、測定の周波数範囲は、選択されたチャネルの外側の周波数範囲(すなわち、範囲270、272)に制限される。このことは、測定から所望周波数範囲271におけるフィルタの減衰分を除去するという利点を有する。

【0033】

図1の出力信号116は、リンク品質推定器ブロック106で量子化され、有り得る結果の範囲を細分化する関連レベル数(例えば、8つ)の1つを有する。レベルの「スケール」は、測定結果の動的範囲に依存して線形または対数的であってもよい。測定の評価は、次の通りである。平均パワー分の比較的大きな絶対差は、比較的大きな残留雑音、従って、比較的低いリンク品質の推定を表し、平均パワー分の比較的小さな絶対差は、比較的小さな残留雑音、従って、比較的高いリンク品質の推定を表わす。これは、図2.cにより

示すことができる。この図で１つだけ影付き領域２３２を取ると、これは、所望周波数範囲の残留雑音の比較的大きな量及び対応的に比較的低いリンク品質を表す。同様に、影付き領域２５２を１つだけ取り上げると、これは、所望周波数範囲の比較的少量の残留雑音に対応する平均パワー分の比較的小さな絶対差及び対応的に比較的高いリンク品質を表す。

【００３４】

好適な実施例では、リンク品質推定器１０６に対する図１の２つの入力信号１１４と１１５間の平均パワー分の差の評価の一部が、処理装置１０７に含まれる制御装置（図３の３２０）で行われる。

図３は、本発明によるセルラ・デジタル無線通信システムの移動電話機用の受信機のフロント・エンドの一部を示す。

【００３５】

図３で、信号処理装置１０７は、制御装置３２０とデジタル変調器３２１のブロックに分割されている。デジタル・フィルタ１０８からの信号１１５は、更なる処理の目的でデジタル復調器３２１に送られ、また、リンク品質推定器１０６のブロックからの雑音推定測定信号１１６の推定及び抽出の外に、リンク品質に関する更なる情報の有りうる推定及び抽出のため制御装置３２０に送られる。制御装置３２０は、最新の雑音推定測定量の記憶のため、及び、移動電話機の送信部１１８に送られてリンク品質制御装置に転送されるリンク品質推定値１１７の発生のためのデジタル信号プロセッサ（DSP）とメモリ（例えば、RAM）を有している。本発明の好適な実施例では、制御装置とデジタル復調器の機能は、１つの機能ブロック（図１の１０７参照）に集積されている。

【００３６】

本発明による残留雑音測定量１１６の１つの利用は、システムのスループットを最適化するためネットワークにより報告され使用されるリンク品質推定値１１７を調整することである。本発明のこの使用により、例えば、EDGEシステム用に提案されたLQCの概念の目標達成機能が改善される。

【００３７】

デジタル復調器３２１は、デジタル信号１１５を復調し、ユーザ特定情報及び制御情報を抽出する。制御装置３２０（例えば、内部及び恐らく余分でアクセス可能な外部のメモリを有するDSP）は、制御情報を推定する。この制御情報の一部は、受信信号１１５から抽出されて、恐らく接続部３１９を介して復調器３２１から転送され、他の部分は、リンク品質推定器１０６から転送される雑音推定測定量である。これに基づいて、制御装置３２０は、関連する動作を行う、例えば、移動電話機の送信部１１８を介して本チャネル品質またはチャネル品質の傾向に関してリンク品質制御装置にレポート１１７を送る。この後者は、最近のチャネル品質データの記憶した値に基づく。本発明の好適な実施例では、測定された雑音推定値は、リンク品質推定器１０６で記憶されて推定される。あるいは、それは、処理装置１０７の制御装置３２０で記憶され推定されてもよい。いくつかの数の記憶（例えば、１００）値に基づいて、傾向は、多種類の標準方法のどれかにより、例えば、平均値を単に取ることににより、または記憶された測定値（時間、値）に適した直線の勾配を計算して、それを最新の測定値と共に推定することによって得てもよい。

【００３８】

リンク品質推定データは、例えば、移動局からその現在割り当てられている基地局へ、そこから移動局の送信部１１８に対する信号１１７により象徴されるように、（ユーザ・スピーチまたはデータを運ぶトラフィック・チャネルに対照的に）シグナリング・データまたは同期化データを運ぶリンク品質制御（LQC）装置の論理制御チャネルの１つを介してそのLQC装置に送ってもよい。GSMシステムでは、論理制御チャネルは、例えば、BCCCH（放送制御チャネル）、CCH（共通制御チャネル）、SDCCH（独立型制御チャネル）、ACCH（関連制御チャネル）と呼ばれている。後者は、緩慢（SACCH）と迅速（FACCH）バージョンを有している。SACCHとFACCHは、両者共、例えば、接続中、リンク品質推定値を含むシグナリング・データの転送のために使用

してもよい。

【0039】

GSMシステムとEDGEシステムの論理制御チャネルの基本単位は、180ビット長のものである。送信エラーに対する保護を保証するために、その184個の制御ビットは、誤り訂正を可能にするために、チェック・ビットとチャネル・コードを加えることによって456個ビットのブロックにマッピングされる。その論理チャネルのコンテンツは、物理チャネルにマッピングされ、この物理チャネルを介して転送される。その456個ビットのブロックは、57ビット長の小ブロックに仕切られ、これら小ブロックは、隣接の456ビットブロックからなる小ブロックでインターリーブされ、各々が114ビット長の論理「バースト」にマッピングされる。管理目的のため余分なビット（後端ビット及び保護機関）を加えることによって、論理バーストは、実際の送信のために各々が156・25ビット長（または577 μ s）の物理バーストにマッピングされる。これは、全ての正常な制御情報をマッピングすべきGSMまたはEDGEをベースにするシステムにとっての基本的なタイムスロット単位である。

10

【0040】

TDMAシステムにおける物理的チャネルは、一連のTDMAフレーム内にタイム・スロット番号を持つタイム・スロットとして定義される。フェージングに対する保護のため、周波数ホッピングを与えてもよい。このことは、各バーストが異なる無線周波数（RF）チャネルを介して送信されるように、時間と周波数の両方で物理チャネルを仕切るということを意味する。従って、物理チャネルは、一連のRFチャネルとタイム・スロットとして定義される。各搬送周波数は、TDMAフレーム内の8つのタイム・スロットにマッピングされた8つの物理チャネルをサポートする。

20

GSM論理トラフィック・チャネル及びGSM制御チャネル並びにそれらの物理チャネルへのマッピングの詳細は、「無線通路の物理層」を扱うGSM勧告R.05において規格化されている。

【0041】

品質測定（すなわち、雑音検出推定とその更なる処理）は、各バーストごとに、または特定の周波数で、例えば、TDMAフレーム（8つのタイムスロット）ごとに、またはマルチフレーム（GSMシステムにおける26のTDMAフレーム）ごとに行ってもよい。あるいは、測定周波数は、予め定義したアルゴリズムに従う測定結果に依存するものであってもよい（例えば、比較的高品質の測定は、比較的低い測定周波数に関連しており、測定周波数は、特定の最小から最大の範囲に限定される）。同様のパターンは、リンク品質制御装置への測定量の報告のために使用してもよい。リンク品質測定量は、セルラ通信システムの信号チャネルの1つを介して報告してもよい。GSMシステムについては、もし比較的緩慢な頻度の報告が（例えば、傾向の報告において）必要とされる場合、SACCH信号は、使用されてもよい（1SACCHは、各々が26のTDMAフレームからなるマルチフレームごとに、すなわち、120msごとに送られる）。もし、「瞬間的な」報告が必要とされるならば（例えば、バーストあたりの報告が必要とされる時）、FACCH信号は、使用してもよい。FACCHは、バースト内でシグナリング・データをユーザ・データから区別するために、いわゆる「スチーリング・フラグ」を使用するユーザ・データの代わりに挿入される。

30

40

【0042】

本発明の好適な実施例では、現在のリンク品質の推定またはその内部の傾向についてのリンク品質制御装置システムへの報告は、データ伝送速度、「誤り訂正深度」及び/または（例えば、8-PSKとGMSKとの間での）変調の種類のようなリンク・スループットに関するパラメータを変更すべきか否かを決定するために、リンク品質制御装置により使用される。その決定は、移動局により恐らく報告される他のパラメータ及び、例えば、チャネル搬送波の受信レベル、基地局と移動局との間の絶対的な距離、チャネル・デコーディング前のビット・エラー・レシオなどに基づくものであってもよい。

【0043】

50

残留雑音信号により表される情報の他の使用方法は、信号処理により各バーストを保証する方法を導入することである。各バーストは、干渉の推定を有する。この情報は、*例えば、受信機フィルタリング特性の迅速な適用*雑音相殺アルゴリズムへの入力データのために使用してもよい。

【0044】

本発明の好適な実施例では、測定は、各バーストごとに行われ、その結果は、一般に、図3の接続部319を介して信号処理装置に報告され、受信機アルゴリズムを変更して、例えば、リンク品質推定により制御される「データ処理」（誤り訂正など）の量を調節することによって、受信機の性能を改良するために、その内部で使用される。これにより、異なる受信条件で性能を最適化するように設計されたアルゴリズムの使用が可能となる。例えば、リンク品質が良好な場合、それ程複雑ではない受信器アルゴリズムを使用でき、従って、パワーを節約してもよい。この後者は、セルラ電話機のような移動装置において特に重要である。

10

【0045】

本発明がTTMAを使用するデジタル・セルラ無線通信システムに関して記載されたが、例えば、他の通信システムで、これがCDMAをベースにしたシステムであろうと、周波数ポッピング・システムであろうと、あるいは非周波数ポッピング・システムであろうと、アナログ・システムであろうと、信号の残留雑音の測定量が必要とされる全ての他の状況下において使用してもよい。

【図面の簡単な説明】

20

【図1】本発明によるセルラ・デジタル無線通信システムの移動電話用の受信機のフロントエンドを示す。

【図2】デジタル・フィルタの前後の信号の受信パワーの周波数依存の理想化したスケッチ。

【図3】本発明によるセルラ・デジタル無線通信システムの移動電話用の受信機のフロントエンドの一部を示す。

【図 1】

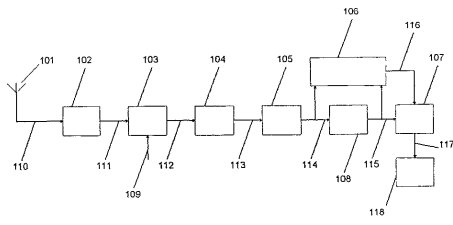


Fig. 1

【図 2】

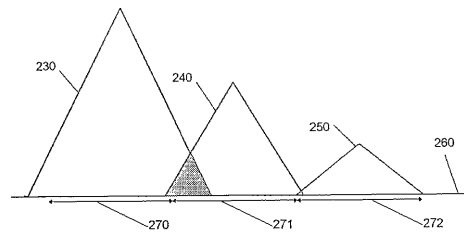


Fig. 2.a

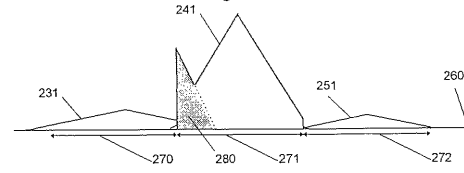


Fig. 2.b

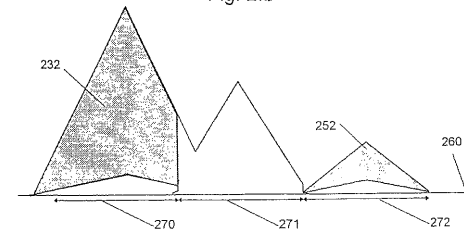


Fig. 2.c

【図 3】

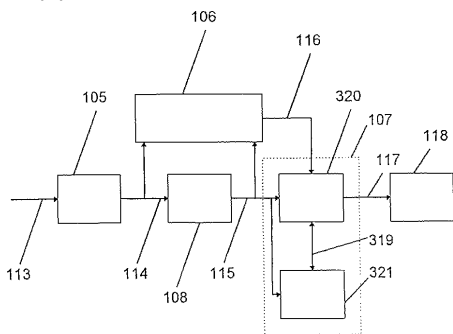


Fig. 3

フロントページの続き

(74)代理人 100094673

弁理士 林 鈺三

(74)代理人 100107467

弁理士 員見 正文

(72)発明者 クラール、アンデルス

スウェーデン国 ビェールレド、トラストヴェーゲン 20

(72)発明者 リンドフ、ベンクト

スウェーデン国 ルンド、クラリネットグレーンデン 3ビー

(72)発明者 ステンストレーム、ニクラス

スウェーデン国 ヘルシングボルグ、フォーゲルソングスガタン 27

審査官 甲斐 哲雄

(56)参考文献 国際公開第94/028623(WO, A1)

国際公開第94/028637(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 1/00

H04L 1/08- 1/24

H04B 17/00