

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3957321号

(P3957321)

(45) 発行日 平成19年8月15日(2007.8.15)

(24) 登録日 平成19年5月18日(2007.5.18)

(51) Int. Cl.		F I			
<b>HO4B</b>	<b>7/26</b>	<b>(2006.01)</b>	HO4B	7/26	102
<b>HO4B</b>	<b>1/04</b>	<b>(2006.01)</b>	HO4B	1/04	E

請求項の数 8 (全 13 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平9-532579</p> <p>(86) (22) 出願日 平成9年1月3日(1997.1.3)</p> <p>(65) 公表番号 特表平11-505693</p> <p>(43) 公表日 平成11年5月21日(1999.5.21)</p> <p>(86) 国際出願番号 PCT/US1997/000167</p> <p>(87) 国際公開番号 W01997/034387</p> <p>(87) 国際公開日 平成9年9月18日(1997.9.18)</p> <p>審査請求日 平成15年11月6日(2003.11.6)</p> <p>(31) 優先権主張番号 08/616,801</p> <p>(32) 優先日 平成8年3月15日(1996.3.15)</p> <p>(33) 優先権主張国 米国(US)</p>	<p>(73) 特許権者 モトローラ・インコーポレイテッド アメリカ合衆国イリノイ州60196シャ ンバーグ、イースト・アルゴンクイン・ロ ード1303</p> <p>(74) 代理人 弁理士 桑垣 衛</p> <p>(74) 代理人 弁理士 大貫 進介</p> <p>(74) 代理人 弁理士 本城 雅則</p> <p>(72) 発明者 ブラッカート、ユージーン・ジェイ アメリカ合衆国イリノイ州アーリントン・ ハイツ、ウエスト・ノイズ203</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
--	---

(54) 【発明の名称】 通信システムにおける電力制御の方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

通信システムにおける電力制御方法であって：

電力制御送信を測定する段階；

電力調整コマンドの送信時刻に基づいて前記電力制御送信の前記測定が終了する前に測定を中断することにより、前記電力制御送信の中断された状態での測定値を生成する段階；

および

前記電力調整コマンドの推定値を生成する段階；

によって構成され、前記電力調整コマンドの前記推定値が、前記電力制御送信の中断された状態での前記測定値に基づくことを特徴とする方法。

【請求項2】

前記通信システムが拡散スペクトル通信システムである請求項1記載の方法。

【請求項3】

前記電力制御送信の前記測定段階が電力制御グループを測定する段階によって構成される請求項1記載の方法。

【請求項4】

前記電力調整コマンドを送信して、送信済みの電力調整コマンドを生成する段階によってさらに構成される請求項1記載の方法。

【請求項5】

通信システムにおいて電力を制御する装置であって：

10

20

電力制御送信を測定する積分器；

前記積分器に結合されて、電力調整コマンドの送信時刻に基づいて前記電力制御送信の前記測定を中断する論理ユニット；および

前記積分器に結合されて、前記電力調整コマンドの推定値を生成するエネルギー調整ユニット；

によって構成され、前記電力調整コマンドの前記推定値が、前記電力制御送信の中断された状態での前記測定値に基づくことを特徴とする装置。

【請求項 6】

前記通信システムが拡散スペクトル通信システムである請求項 5 記載の装置。

【請求項 7】

前記電力制御送信が電力制御グループによって構成される請求項 5 記載の装置。

【請求項 8】

前記電力制御状態装置を介して前記エネルギー調整ユニットに結合されて、前記電力調整コマンドを送信する送信機によってさらに構成される請求項 5 記載の装置。

【発明の詳細な説明】

発明の分野

本発明は、一般に通信システムに関し、特に通信システムにおける電力制御に関する。

発明の背景

通信システムは、遠隔ユニットの送信エネルギーを制御する電力制御方法を採用することが知られる。電力制御を採用するこのような通信システムの 1 つに、拡散スペクトル通信システムがある。拡散スペクトル・システムにおける電力制御には 2 つの主な機能がある。第 1 に、拡散スペクトル・システム内の各遠隔ユニットの信号は、同じ周波数内で通常送られるので、被受信信号に関わるノイズの大半（これは、ノイズ密度当たりのビット・エネルギー、すなわち情報ビット当たりのエネルギーとノイズ・スペクトル密度の比として定義される  $E_b / N_0$  に反比例する）は、他の遠隔ユニットの送信に帰することができる。ノイズの強度は、他の遠隔ユニットの各送信の被受信信号電力に直接関連する。そのため、遠隔ユニットは、可能な限りの最低電力レベルで送信すると有益である。第 2 に、送信がほぼ同じ電力レベルで基地局に受信されるようにすべての遠隔ユニットの電力を動的に調整することが望ましい。これを行うには、最も近い送信機がその電力を、最も遠い送信機の電力に比べて 8 0 dB も下げることは必要になる。

符号分割多重接続 (CDMA: code-division multiple-access) 通信システムにおいて逆方向チャネル (reverse channel) 電力を制御するための従来技術による方法は、本明細書に参考文献として含まれる、米国電子工業会 / 電気通信工業会暫定規準 9 5 (TIA/EIA/IS-95A) の「Cellular System Remote unit-Base Station Compatibility Standard」に説明される。(EIA/TIAの連絡先は2001 Pennsylvania Ave. NW Washington DC 20006)。TIA/EIA/IS-95セクション7.1.3.1.7に説明されるように、電力制御サブチャネルは、順方向トラフィック・チャネル上に連続して送信される。タイム・スロット「k」において、基地局は遠隔ユニットから送信された電力制御グループを受信する。タイム・スロット「k+1」において基地局は、遠隔ユニットに送る電力調整コマンドを計算する。タイム・スロット「k+2」において、基地局は電力調整コマンドを遠隔ユニットに送信する。最後にタイム・スロット「k+3」において、基地局は修正された電力レベルで送信された遠隔ユニットの信号を受信する。遠隔ユニットの電力調整を基地局が電力制御グループを受信した後の第3タイム・スロットまで遅延させるこの過程は、逆方向チャネルの性能に否定的な影響を与えることがある。

かくして、基地局が遠隔ユニットの電力制御グループを受信した後の第3タイム・スロットに先立ち、遠隔ユニットの電力調整を行う必要がある。

【図面の簡単な説明】

第 1 図は、本発明を利用することのできる基地局受信機の好適な実施例のブロック図である。

第 2 図は、本発明を利用することのできる基地局送信機の好適な実施例のブロック図であ

10

20

30

40

50

る。

第3図は、本発明の好適な実施例による、電力制御グループを受信し、電力調整コマンドを送信する装置を示す。

第4図は、本発明の好適な実施例による、符号分割多重接続システムにおいて逆方向チャンネル電力を制御する方法の流れ図である。

第5図は、本発明の好適な実施例による、符号分割多重接続システムにおいて逆方向チャンネル電力を制御する時間領域図を示す。

第6図は、本発明の好適な実施例により、符号分割多重接続システムにおいて逆方向チャンネル電力を制御する方法の流れ図である。

第7図は、本発明の好適な実施例による、サブレート送信中に逆方向チャンネル電力を制御する装置を示す。 10

#### 好適な実施例の説明

CDMAシステムにおける逆方向チャンネル電力制御は、遠隔ユニットにより送信される電力制御送信（電力制御グループ）の測定時刻を調整し、電力調整コマンド（電力制御ビット）を計算し、基地局により次に送信される電力制御グループ内にそれを遠隔ユニットに対して送信することにより実行される。遠隔ユニットに次に送信される電力制御グループ内に電力調整コマンド（電力制御ビット）を送信することにより、基地局は電力制御グループの測定後の第2タイム・スロット（ $k+2$ ）において電力制御調整を受信することができる。これにより、逆方向チャンネルの性能が  $1 \text{ dB } E_b/N_0$  も改善される。

一般に、本発明は電力調整コマンドの送信時刻に基づいて完了前に電力制御送信を測定し、電力制御送信の測定を中断する段階を備える。 20

代替の実施例は、符号分割多重接続（CDMA:code-division multiple-access）通信システムにおいて電力制御を行う方法を実現し、この方法は、電力制御グループの測定を開始する段階と、次の電力制御ビットの送信時刻を決定する段階とによって構成される。その後、送信時刻に基づいて電力制御グループの測定が中断される。最後に、計算された電力制御ビットが遠隔ユニットに送信される。

さらに別の実施例は、通信システムにおいて電力を制御する装置を実現する。本装置は、電力制御送信を測定する積分器と、電力調整コマンドの送信時刻に基づいて電力制御送信の測定を中断する論理ユニットとによって構成される。

別の実施例は、通信システムにおいて電力制御を行う方法を実現する。本方法は、電力調整コマンドの送信時刻を決定する段階と、電力調整コマンドの送信時刻が閾値より低い場合に前回の電力調整コマンドに基づいて電力調整コマンドを推定する段階とによって構成される。電力調整コマンドの送信時刻が閾値より高い場合は、電力調整コマンドは電力制御グループの短縮された測定に基づいて推定される。 30

さらに別の実施例は、通信システムにおいて電力制御を行う方法を実現する。本方法は、遠隔ユニットの送信時刻を決定する段階と、電力制御コマンドを適応する場合に2タイム・スロット分の遅延と3タイム・スロット分の遅延との間で、送信速度に基づいて切り換える段階とによって構成される。

第1図は、遠隔ユニットにより送信される電力制御グループを受信する基地局受信機 100の好適な実施例のブロック図である。直交暗号化された拡散スペクトル・デジタル信号 130は、受信アンテナ 131により受信され、受信機 132により増幅されてから、同相成分 140および直角位相成分 138に拡散解除および復調 136される。 40

次に、拡散解除デジタル・サンプルの成分 138, 140は、サンプリングされた信号の所定長グループ（たとえば64サンプル長グループ）に分別され、これらは高速アダマール変換器 142, 144の形の直交デコーダに個別に入力され、ここで直交暗号化信号成分は拡散解除されて、それぞれ複数の拡散解除信号成分 146, 160を生成する（たとえば、64個のサンプル長グループが入力されると、64個の拡散解除信号が生成される）。さらに各変換器出力信号 146, 160は、互いに直交する1組のコード内からそれぞれ特定の直交コードを識別する関連のウォルシュ指標符号を有する（たとえば64個のサンプル長グループが入力された場合は、6ビット長の指標データ符号を変換器の出力信 50

号に関連させることができ、これは変換器出力信号が対応する特定の64ビット長直交コードを示す)。受信機100の各分岐から得た信号156の各グループ内で同じウォルシュ指標を有するエネルギー値が加算器164において加算されて、加算されたエネルギー値166のグループとなる。被加算エネルギー値166のグループ内の指標*i*を有するエネルギー値は、被加算エネルギー値166のグループを生成するサンプリングされた信号のグループが*i*番目のウォルシュ指標に対応する信頼性の尺度に対応する。関連の指標をもつ被加算エネルギー値のグループは、次に(二重極大数値発生器などの)ソフト決定数値発生器168に送られ、ここで暗号化された各データ・ビットの1つの数値が決定されて、それにより1組の集合ソフト決定データ170が生成される。集合ソフト決定データ170は、次にデインターリーバ172により挟み込みが解除されて、デコーダ176により最終的な最大確率が解読される。

10

第2図は、遠隔ユニットに電力調整コマンドを送信するCDMA送信機200の好適な実施例のブロック図である。好適な実施例においては、電力調整コマンドは「0」ビットが遠隔ユニットに対して平均出力電力レベルを上げるよう指示し、「1」ビットが遠隔ユニットに対して平均出力電力レベルを下げるよう指示する電力制御ビットである。送信機200は、好ましくは、TIA/EIA/IS-95Aにより定義されるような送信機である。送信機200は、畳込みエンコーダ212、インターリーバ216、直交エンコーダ220、変調器224、上方変換器228およびアンテナ229を具備する。

動作中は、信号210(トラフィック・チャンネル・データ・ビット)が特定のビット速度(たとえば毎秒9.6kビット)で畳込みエンコーダ212により受信される。入力されたトラフィック・チャンネル・データ210ビットは、通常、ボコーダによりデータに変換された音声、純粋なデータまたはこれら2種類のデータの組み合わせを備える。畳込みエンコーダ212は、入力データ・ビット210を一定の暗号化速度で、データ符号に暗号化する。このとき、後でデータ符号をデータ・ビットに最大確率解読することを容易にするアルゴリズム(たとえば畳込みまたはブロック・コード化アルゴリズム)を用いる。たとえば、畳込みエンコーダ212は、1つのデータ・ビットを2つのデータ符号にする一定の暗号化速度において入力データ・ビット210(毎秒9.6キロ・ビットの速度で受信される)を暗号化し、畳込みエンコーダ212は19.2k符号/秒の速度でデータ符号214を出力する。

20

データ符号214は、次にインターリーバ216に入力される。インターリーバ216は、符号レベルで入力データ符号214を挟み込む。インターリーバ216において、データ符号214は、データ符号214の所定の寸法ブロックを定義する数列に個別に入力される。データ符号214は、行列を列毎に埋めるように行列内の位置に入力される。データ符号214は、行列が行毎に空になるように行列内の位置から個別に出力される。通常、この行列は列の数と等しい行の数を有する正方行列であるが、他の行列形態を選んで、連続的に入力される挟み込まれないデータ符号間の出力挟み込み距離を大きくすることもできる。挟み込まれたデータ符号218は、入力されたのと同じデータ符号速度(たとえば19.2キロ・シンボル/秒)でインターリーバ216により出力される。行列により定義されるデータ符号のブロックの所定寸法は、所定長の送信ブロック内に所定の符号速度で送信することのできるデータ符号の最大数から導かれる。たとえば、送信ブロックの所定長が20ミリ秒の場合、データ符号ブロックの所定寸法は19.2k符号/秒x20ミリ秒で、384データ符号となり、16x24の行列を定義する。

30

40

挟み込まれたデータ符号218は、直交エンコーダ220に入力される。直交エンコーダ220は、直交コード(たとえば64アレイ・ウォルシュ・コード)を挟み込まれスクランブルされたデータ符号218の各々にモジュロ2加算する。たとえば、64アレイ直交暗号化において、挟み込まれスクランブルされたデータ符号218は、それぞれ64符号直交コードまたはその逆数により置き換えられる。これら64個の直交コードは、好ましくは、64x64アダマール行列からのウォルシュ・コードに対応し、このときウォルシュ・コードは行列の1行または1列である。直交エンコーダ220は、一定の符号速度(たとえば19.2キロ・シンボル/秒)で入力されたデータ符号218に対応するウォ

50

ルシュ・コードまたはその逆数 2 2 2 を繰り返し出力する。

ウォルシュ・コード 2 2 2 のシーケンスは、変調器 2 2 4 により通信チャネルでの送信のために準備される。拡散コードは、符号の特定ユーザ用シーケンスまたは一意的ユーザ・コードで、一定のチップ速度（たとえば 1 . 2 2 8 Mチップ/秒）で出力される。さらにユーザ・コード拡散暗号化チップは、1 対の短い疑似乱数コード（すなわちロング・コードに比べて短い）によりスクランブルされて、IチャネルおよびQチャネル・コード拡散シーケンスを生成する。IチャネルおよびQチャネル・コード拡散シーケンスは、1 つの正弦波（sinusoid）の電力レベル制御を駆動することにより、直角位相対の正弦波を二相変調するために用いられる。この正弦波出力信号が合計され、帯域通過濾波され、RF周波数に変形され、増幅され、上方変換器 2 2 8 を介して濾波され、アンテナ 2 2 9 により放出されて、チャンネル・データ・ビット 2 1 0 の送信が完了する。

第 3 図は、電力制御グループを（第 1 図に示される受信機を介して）受信し、電力調整コマンドを（第 2 図に示される送信機を介して）送信する、本発明の好適な実施例による装置 3 0 0 を示す。装置 3 0 0 は、統合エネルギー・ランダム・アクセス・メモリ（統合エネルギーRAM）3 0 1，積分器 3 0 5，スイッチ 3 0 3，エネルギー調整ユニット 3 0 7，電力制御状態装置 3 0 9，状態スイッチ 3 1 0，ロング・コード発生器 3 1 1，ロング・コード先行器 3 1 4 および論理ユニット 3 1 5 を具備する。本発明の好適な実施例による装置 3 0 0 の動作は、以下のように行われる。電力制御グループが統合エネルギーRAM 3 0 1 に入り、そこで電力制御グループ内に送信される N 個の変調符号（IS-95A においては N=6）のエネルギーが測定され格納される。多くの場合、電力制御グループ内の N 個すべての変調符号の測定を短縮して基地局により送信される次の電力制御グループ内の電力制御ビットを送信することが必要になる。電力制御グループの測定を短縮する必要がある時間は、論理ユニット 3 1 5 により決定される。

ロング・コード発生器 3 1 1 は、ロング・コード先行器 3 1 4 にロング・コードを出力する。ロング・コード先行器 3 1 4 は、少なくとも電力制御ビット演算時間（ $T_{calc}$ ）を往復の遅延時間（ $T_{rtd}$ ）に加えた分だけ（すなわち  $T_{calc} + T_{rtd}$ ）ロング・コードを先行させる。これは、次の電力制御グループ内で電力制御ビット位置を計算するためのロング・コード値を決定するためである。論理ユニット 3 1 5 は、ロング・コード先行器 3 1 4 から先行されたロング・コード 3 1 6 を受信し、先行されたロング・コード 3 1 6 から 1 6 個の可能な開始位置のうちどこで電力制御ビットが送信されるかを決定する。（TIA/EIA / IS-95A 規準を備える）好適な実施例においては、電力制御ビットは次の電力制御グループ内に  $T(b) = 1.25 \cdot b / 24ms$  において送信される。ただし「b」は電力制御ビットが送信される変調符号（0 ないし 1 5）の数である。基地局が定刻に電力制御ビットを送信するためには、基地局と遠隔ユニットとの間の  $T_{rtd}$  を考慮に入れる必要がある。 $T_{calc}$  を考慮すると、電力制御グループの測定は少なくとも  $T_{adv}$  だけ短縮する必要がある：

$$T_{adv} = T_{calc} - T(b) + T_{rtd} \quad (T_{calc} - T(b) + T_{rtd} \geq 0 \text{ のとき})$$

$$T_{adv} = 0 \quad (T_{calc} - T(b) + T_{rtd} < 0 \text{ のとき})$$

TIA/EIA / IS-95A ( 1 . 2 5 ms 電力制御グループ ) を利用すると、電力制御グループが測定される合計時間は、次のようになる：

$$T_{measure} = 1 . 2 5 \text{ ms} - T_{adv}$$

論理ユニット 3 1 5 が電力制御グループを測定するために必要な時間を計算すると、論理ユニットはこの時間をスイッチ 3 0 3 に送信し、スイッチ 3 0 3 は適切な時刻に閉路となり、獲得した変調符号のエネルギーに関する情報を積分器 3 0 5 に伝える。積分器 3 0 5 は、獲得した変調符号を合計して、合計値をエネルギー調整ユニット 3 0 7 に出力する。エネルギー調整ユニット 3 0 7 は、電力制御グループ内の N 個すべての変調符号が獲得されたものとして、合計された変調符号の値を推定する。好適な実施例においては、加算値を  $0 . 0 0 1 2 5 / T_{measure}$  で単純に掛け算することでこれが行われる。ただし  $0 . 0 0 1 2 5$  は、電力制御グループ送信の総時間である。

加算された変調符号の被調整値は、電力制御状態装置 3 0 9 に出力される。電力制御状態装置 3 0 9 は、加算された変調符号の被調整値を用いて、電力制御ビットの値（「0」ま

10

20

30

40

50

たは「1」)を決定し、この値を状態スイッチ310に出力する。状態スイッチ310は、(ロング・コード発生器311により生成される)ロング・コードから、16個の可能な開始位置のどこで、電力制御ビットが送信されるかを決定し、電力制御ビットをそれに従って送信する。

第4図は、本発明の好適な実施例により、CDMAシステムにおいて逆方向チャンネル電力を制御する方法の流れ図である。論理の流れは、段階401において、電力制御グループを測定する必要がある時刻が決定されることで始まる。好適な実施例においては、電力制御グループは：

$$T_{\text{measure}} = 1.25 \text{ ms} - T_{\text{adv}}$$

に関して測定される。ただし：

$$T_{\text{adv}} = T_{\text{calc}} - T(b) + T_{\text{rtd}} \quad (T_{\text{calc}} - T(b) + T_{\text{rtd}} \geq 0 \text{ のとき})$$

$$T_{\text{adv}} = 0 \quad (T_{\text{calc}} - T(b) + T_{\text{rtd}} < 0 \text{ のとき})$$

次に段階403において、電力制御グループの最初に測定が開始される。段階405において、 $T_{\text{measure}}$ が電力制御グループの継続測定を超過するか否かが判定され、超過しない場合は段階407で電力制御グループの測定が継続される。電力制御グループの継続測定が $T_{\text{measure}}$ を超過すると、論理の流れは409に続いて、測定された電力制御グループが積分される。次に段階411において、電力制御グループ内のN個すべての変調符号が獲得された場合の条件について、電力制御グループから推定値が作成される。好適な実施例においては、これは総計された値に $0.00125 / T_{\text{measure}}$ を掛け算するだけで実行される。

段階413において、電力制御ビットが決定され、段階415において電力制御グループ内の電力制御ビットの位置が決定される。次に段階417において、電力制御ビットを送るべき時刻か否かが判定され、送るべき時刻である場合は、段階419において電力制御ビットが遠隔ユニットに送られる。そうでない場合は、論理の流れは段階417に単純に戻る。

好適な実施例においては、拡散符号の最初で遠隔ユニットが電力を変化させることが望ましいので、ある種の制御メッセージの新しいフィールドが定義されて、遠隔ユニットは3電力制御グループ分の遅延から2電力制御グループ分の遅延にシフトするか、あるいはその逆方向にシフトすることができるようになる。特に、遠隔ユニットは基地局に対して、呼の設定時には遠隔ユニットが2電力制御グループ分の遅延に対応可能であることを知らせ、基地局は、十分な数値が得られて、 $T_{\text{rtd}}$ が所定の数量より大きくないことが確認されると、3電力制御グループ分の遅延から2電力制御グループ分の遅延に切り替わる。好適な実施例においては、ランダム・アクセス・メッセージについて瞬間的な遅延意志決定が行われ、チャンネル割当メッセージ内にコマンドが中継される。呼が起こされてしばらくたつと、 $T_{\text{rtd}}$ は、大きくなりすぎて、基地局は遠隔ユニットに対して3電力制御グループ分の遅延モードに戻るよう指示する。

第5図は、本発明の好適な実施例により、CDMAシステムにおける逆方向チャンネル電力を制御する時間領域図を示す。第5図に示されるように、電力制御グループはタイム・スロット「k」において、最大 $(1.25 - T_{\text{adv}})$ msの期間にわたり測定される。タイム・スロットk+1において、基地局は被受信電力を推定し、電力制御ビットの値(「0」または「1」)を決定して、電力制御ビットを遠隔ユニットに送信する。最後にタイム・スロットk+2の前に、基地局は遠隔ユニットの送信した信号を正しい信号レベルで受信する。基地局が電力制御グループを受信した後の第3タイム・スロット間で遠隔ユニットの電力調整を遅延させる従来技術による方法は、逆方向チャンネルの性能に悪影響を与えることがあるので、電力制御グループの測定後の第2タイム・スロットに電力調整を行うようにすることで、逆方向チャンネルの性能は $1 \text{ dB } E_b/N_0$ も改善される。

第6図は、本発明の好適な実施例により、CDMAシステムにおいて逆方向チャンネルを制御する方法の流れ図である。電力制御グループ測定間隔に割り込まずに、本実施例では、 $1.25 \text{ ms}$ のエネルギー測定が次のタイム・スロット内で送信される電力制御ビットにより行われるには、あまりに早く電力制御ビット・スロットが現れる場合はいつでも、電力制御ビ

10

20

30

40

50

ットの値を推定するアルゴリズムを採用する。電力制御と $T_{rtd}$ が50ms以内に起こるとすると、アルゴリズムは、平均して、16の電力制御グループ測定のうち1回の測定に関してのみ作動すれば済む。

論理の流れは、電力制御グループを測定し、さらに次のタイム・スロット内の電力制御ビットを送信することができるために必要な時間が測定される段階601において開始される。段階603において、電力制御グループを測定するために用いることのできる時間があまりに少ないか否か(たとえば $< 1.25\text{ms}$ )が判定される。段階603において、電力制御グループを測定するために用いることのできる時間が $1.25\text{ms}$ 未満であることが判定されると、(段階607において)標準的な電力制御測定と格納とが行われ、電力制御ビットの標準的計算が(段階613で)行われる。最後に電力制御ビットが段階621

10

で送信される。段階603において、電力制御グループを測定するために用いることのできる時間が $1.25\text{ms}$ 未満であることが判定されると、段階609において、電力制御グループの前の測定が所定の数量よりも小さかったか、あるいは大きかったかの判定がなされる。前の測定が所定の数量より小さい、あるいは大きかった場合は、段階611において、前の電力制御ビット値が今回の電力制御ビット値として用いられ、段階621で送信される。さらに別の実施例において、電力制御ビットの推定は、前の電力制御ビットを(上記のように)利用することにより実行されるが、これは $T_{measure}$ がある最低数値(たとえば $400\mu\text{s}$ )未満である場合に限られる。たとえば、 $T_{measure}$ が $400\mu\text{s}$ 未満である場合は、電力制御ビットは前の電力制御ビット値を用いることにより推定されることになる。そうではなくて、 $T_{measure}$ が $400\mu\text{s}$ 超である場合は、電力制御ビットは上記のように、短縮された期間にわたり電力制御グループを測定することにより推定される。

20

遠隔ユニットがフルレート(全速)未満で動作するとき(すなわち特定のフレーム上に送信しないとき)は、現行のTIA/EIA/IS-95A規準では、遠隔ユニットが電力制御グループを送信しなかったときに対応して生成された電力制御ビットを、遠隔ユニットが適用しないことを要求する。遠隔ユニットは電力制御グループが送られた後の第3タイム・スロットにおいて電力制御ビットを受信することが予測されるので、TIA/EIA/IS-95A規準では、遠隔ユニットが電力制御グループを送信しなかったタイムスロットから3タイム・スロット分受信された電力制御ビットを、遠隔ユニットに無視させる。本発明の好適な実施例は、電力制御グループを送付後1タイム・スロット分だけ、遠隔ユニットにより受信されている電力制御ビットを有するので、現行のTIA/EIA/IS-95A規準はそれがもたない電力制御ビットを遠隔ユニットに無視させるか、あるいはその逆である。この問題に対する解決策を第7図に関して論じる。

30

第7図は、本発明の好適な実施例による、サブレート送信中に逆方向チャンネル電力を制御する装置700を図示する。装置700は、電力制御ビット計算器707, 速度決定回路701, ルール・リスト703, 電力制御ビット選択回路705および電力制御ビット挿入器709によって構成される。好適な実施例においては、電力制御ビット計算器707は、2つの出力を有する。第1出力は、遠隔ユニットにより送信される最後の電力制御グループに関する電力制御ビットの値で(第5図に関して上述されたように)、第2出力は、2電力制御グループ分先行して(TIA/EIA/IS-95A仕様について)、遠隔ユニットによ

40

り送信される電力制御グループに関する電力制御ビットの値である。装置700の動作は次のように行われる: 速度決定回路701が動作の現行速度を判定する(たとえば、フルレート,  $1/2$ ,  $1/4$ または $1/8$ 速度など)。速度情報が速度決定回路701から出力され、電力制御ビット選択回路705に入力される。電力制御ビット選択回路705は、速度情報とルール・リスト703とを利用して、挿入される電力制御ビットを決定する場合にどの電力制御グループを利用するか(1電力制御グループ分先行するグループか、あるいは2電力制御グループ分先行するグループか)を決定する。電力制御ビット選択回路705は、次に、(電力制御ビット計算器707から送信される)適切な電力制御ビットを選択して、それを電力制御ビット挿入器709に出力する。

50

速度決定回路701により利用することのできるフレーム速度推定子は数多くある。好適

な実施例においては、速度決定回路701は遠隔ユニットが最後に送信した4つの電力制御グループに基づくエネルギーおよび位相測定を利用する。閾値は、偽解読フルレートを許容可能な最大値より小さく抑えるように設定される。前回4つの電力制御グループの振幅(A)と位相測定( )が受信され、決定機構に入力される。速度決定回路701がたどる段階を表1に示す。

- (1) 開始
- (2) 初期閾値を設定
- (3) 前回のフレーム速度に基づいて閾値を修正 10
- (4) 電力制御グループ0～3を検証
  - 電力制御グループごとの {A,  $\phi$ }
  - 電力制御グループ間の {A,  $\phi$ }
- (5) 初期速度推定値の作成
- (6) 閾値の調整 20
- (7) 4つの電力制御グループのうち次のグループの検証
  - 電力制御グループごとの {A,  $\phi$ }
  - 電力制御グループ間の {A,  $\phi$ }
  - 前回の電力制御グループ・データを含む
- (8) 速度推定値の修正 30
- (9) フレーム終点の場合は段階(2)に戻る；その他の場合は段階(7)に戻る
- (10) 終了

表1：速度決定回路の決定

適切な電力制御ビット (pcb:power-control bit) を選択するルール・リスト703を以下に示す。第1欄は遠隔ユニットにより送信される電力制御グループ番号(0～15)を示す。残りの3つの欄は、それぞれの最初に注目される種々の速度である。リストの内容は、適切な電力制御ビットを計算する際に用いる電力制御グループ (pcg:power-control group) の番号である。4つの電力制御グループ毎に、速度推定値の更新が行われる。半速度フレームに関して記載された「ルール」(表内には「ルール」と表記)は、前回のスロットと代替のスロットの両方がアクティブの場合は前回の電力制御ビットを用いることで、そうでない場合は代替の電力制御ビットを用いることである。電力制御ビットは表2に示されるように計算される。

PCG# 番号を振られた電力制御グループから選択された  
pcb

0 スロット 1 5 がアクティブの場合は 1 5 ; そうでない  
場合はスロット 1 4 の pcb

1 1 / 8 速度に関してスロット 0 がアクティブの場合と、  
スロット 1 5 がアクティブの場合は 0 ; そうでない場  
合は 1 5

10

2 0

3 1

1 / 8 または 1 / 4                      1 / 2                      全

4 2    ルール                      3

20

5 3    ルール                      4

6 4    ルール                      5

7 5    ルール                      6

8 6    ルール                      7

9 7    ルール                      8

30

(スロット 7 & 8 がアクティブの場合は 8 )

1 0 8    ルール                      9

1 1 9    ルール                      1 0

1 2 1 0    ルール                      1 1

1 3 1 1    ルール                      1 2

40

1 4 1 2    ルール                      1 3

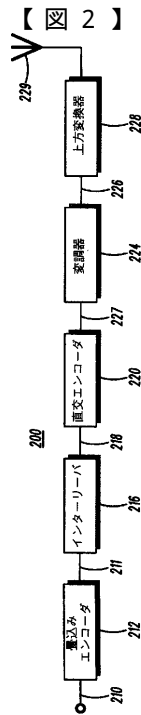
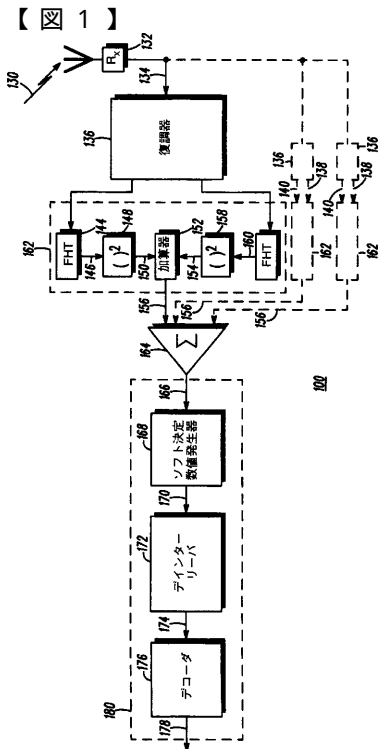
1 5 1 3    ルール                      1 4

表 2 : 電力制御ビットの利用

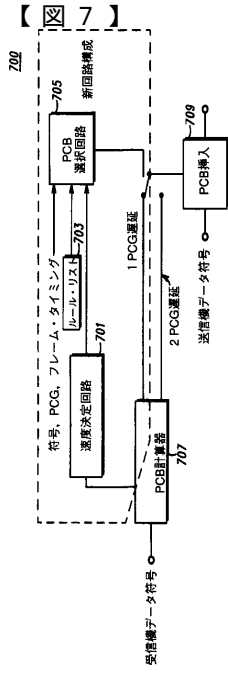
本発明の説明, 特定の詳細および上記の図面は本発明の範囲を制限するものではない。た  
とえば、電力制御ビットを推定するために上述された過程の代わりに、電力制御ビット挿  
入時刻があまりに早く来て、エネルギー推定が完了できない場合はいつでも、電力制御ビッ

50

トの前回値を単純に用いることもできる。本発明の精神および範囲から逸脱せずに本発明に種々の改良を加えることができることが発明者の意図であり、これらすべての修正は以下の請求項の範囲に入るものとする。







---

フロントページの続き

審査官 小河 誠巳

(56)参考文献 特開平04 - 233334 (JP, A)  
国際公開第96 / 002097 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H04Q 7/00 - 7/38  
H04B 7/24 - 7/26