

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4995949号  
(P4995949)

(45) 発行日 平成24年8月8日(2012.8.8)

(24) 登録日 平成24年5月18日(2012.5.18)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4W 52/24	(2009.01)	HO4Q	7/00	440	
HO4W 52/12	(2009.01)	HO4Q	7/00	434	
HO4J 13/00	(2011.01)	HO4J	13/00	100	

請求項の数 25 外国語出願 (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2010-161906 (P2010-161906)	(73) 特許権者	595020643
(22) 出願日	平成22年7月16日 (2010.7.16)		クアルコム・インコーポレイテッド
(62) 分割の表示	特願2009-147133 (P2009-147133) の分割		QUALCOMM INCORPORATED
原出願日	平成10年4月16日 (1998.4.16)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(65) 公開番号	特開2010-263649 (P2010-263649A)		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(43) 公開日	平成22年11月18日 (2010.11.18)		ハウス・ドライブ 5775
審査請求日	平成22年8月16日 (2010.8.16)	(74) 代理人	100108855
(31) 優先権主張番号	08/842, 993		弁理士 蔵田 昌俊
(32) 優先日	平成9年4月25日 (1997.4.25)	(74) 代理人	100159651
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 高倉 成男
前置審査		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信システムの送信パワーを制御する方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

下記を具備する、CDMAシステムにおける送信パワーを制御する装置：

受信された信号の品質を目標エネルギーレベルに維持するための、遠隔局内の第1の  
パワー制御ループ、前記第1のパワー制御ループは、第1組のビットと目標エネルギーレ  
ベルとを遠隔局で受信し、前記第1組のビットおよび前記目標エネルギーレベルに  
応答して第2組のビットを基地局に供給する、

遠隔局内の第2のパワー制御ループ、前記第2のパワー制御ループは、フレーム品質  
情報を受信し、前記フレーム品質情報および前記目標エネルギーレベルに  
応答して前記目標エネルギーレベルの値を更新し、その更新された目標エネルギーレベルを前記第1の  
パワー制御ループに供給する、ここにおいて、前記第1組のビットは、送信データへと擬似  
ランダムにパンクチャされる。

【請求項2】

前記第1のパワー制御ループは、

前記第1組のビットに対応している少なくとも1つの信号経路を受信する受信機手段と

、  
符号付きスカラー出力を得るために前記少なくとも1つの信号経路の各々を復調する復  
調器手段と、

結合されたスカラー出力を得るために前記少なくとも1つの信号経路からの前記符号付  
きスカラー出力を結合する結合手段と、

前記結合されたスカラー出力を前記目標エネルギーレベルと比較し、前記比較にตอบสนองして前記第2組のビットを生成する比較手段とを備えた、請求項1の装置。

【請求項3】

前記第2のパワー制御ループは、

フレーム誤差の表示にตอบสนองして上方向ステップだけ前記目標エネルギーレベルを増加させ、フレーム誤差の不存在にตอบสนองして下方向ステップだけ前記目標エネルギーレベルを減少させる閾値調節回路手段を備えた、請求項1の装置。

【請求項4】

前記第2のパワー制御ループは、

フレーム誤差の表示にตอบสนองして上方向ステップだけ前記目標エネルギーレベルを増加させ、フレーム誤差の不存在にตอบสนองして下方向ステップだけ前記目標エネルギーレベルを減少させる閾値調節回路手段を備える、請求項2の装置。

10

【請求項5】

前記復調器手段はパイロット信号と濾波されたデータを得るために前記少なくとも1つの信号経路の各々を復調する、ここにおいて前記復調器手段はさらに、

前記パイロット信号と前記濾波されたデータに基づいて前記符号付きスカラー出力を生成するドット積回路手段を備える、請求項2または4の装置。

【請求項6】

前記第1のパワー制御ループはさらに、

濾波された出力を得るために前記結合されたスカラー出力を濾波するフィルタ手段を備え、

20

ここにおいて前記比較手段は前記濾波された出力を前記目標エネルギーレベルと比較する、請求項2、4、または5の何れかの装置。

【請求項7】

前記目標エネルギーレベルが通信の初期段階で、およびまたは前記受信された信号の測定された性能にตอบสนองして設定される請求項3または4の装置。

【請求項8】

前記上方向ステップおよび前記下方向ステップは通信の初期段階で、およびまたは前記受信された信号の測定された性能にตอบสนองして設定される請求項3または4の装置。

【請求項9】

30

1つまたはそれ以上の基地局と1つまたはそれ以上の遠隔局とを備えた無線通信システムにおける基地局のためのコントローラであって、前記コントローラは下記を具備する、

遠隔局への第1の送信チャンネルにおいて第1組のビットと共に通信信号を送信する送信機、ここにおいて、前記基地局は、前記第1組のビットを前記通信信号へと擬似ランダムにパンクチャするように構成される、

前記遠隔局からの第2の送信チャンネルにおいて第2組のビットを受信する受信機、前記第2組のビットは、前記遠隔局により第1の送信チャンネルにおいて受信される前記第1組のビットから得られた属性を表す、ここにおいて、前記第2組のビットは、前記第1組のビットおよび目標エネルギーレベルにตอบสนองして供給される、ここにおいて、前記目標エネルギーレベルは、前記遠隔局において、受信された信号のフレーム品質情報および前記目標エネルギーレベルにตอบสนองして更新される、

40

前記受信機により受信された前記第2組のビットを処理し、前記処理された第2組のビットに依存して、前記第1の送信チャンネルにおいて前記送信機により送信される前記第1組のビットを制御するプロセッサ。

【請求項10】

1つまたはそれ以上の基地局と1つまたはそれ以上の遠隔局とを備えた無線通信システムにおいて使用される遠隔局であって、前記遠隔局は下記を具備する、

第1の送信チャンネルにおいて基地局により送信される第1組のビットと共に1つまたはそれ以上の通信信号を受信する受信機、ここにおいて、前記第1組のビットは、前記1つまたはそれ以上の通信信号へと擬似ランダムにパンクチャされる、

50

前記受信機により受信された前記1つまたはそれ以上の通信信号の属性を前記第1組のビットから引き出すために、前記受信機により受信された前記第1組のビットを処理するプロセッサ、

前記受信された第1組のビットにより決定される送信パワーで、第2の送信チャンネルにおいて前記基地局に第2組のビットを送信する送信機、前記第2組のビットは、前記受信された通信信号の前記属性を表す、ここにおいて、前記第2組のビットは、前記第1組のビットおよび目標エネルギーレベルに応答して供給される、ここにおいて、前記目標エネルギーレベルは、前記遠隔局において、受信された信号のフレーム品質情報および前記目標エネルギーレベルに応答して更新される。

【請求項11】

下記を具備することを特徴とする、1つまたはそれ以上の基地局と1つまたはそれ以上の遠隔局とを備えた無線通信システムにおいて使用される遠隔局：

第1の送信チャンネルにおいて基地局により送信された第1組のビットを含む少なくとも1つの通信信号を受信する受信機、ここにおいて、前記第1組のビットは、前記少なくとも1つの通信信号へと擬似ランダムにパンクチャされる、

前記受信機により受信された少なくとも1つの前記通信信号の属性を前記第1組のビットから引き出すために、前記受信機により受信された前記第1組のビットを処理するプロセッサ、

受信された前記第1組のビットにより決定された送信パワーで、第2組のビットを第2の送信チャンネルにおいて前記基地局に送信する送信機、前記第2の送信チャンネルにおいて送信される前記第2組のビットは、受信された前記通信信号の前記属性を表す、ここにおいて、前記第2組のビットは、前記第1組のビットおよび目標エネルギーレベルに  
20  
応答して供給される、ここにおいて、前記目標エネルギーレベルは、前記遠隔局において、受信された信号のフレーム品質情報および前記目標エネルギーレベルに  
20  
応答して更新される。

【請求項12】

前記少なくとも1つの通信信号の各々は1つの制御信号と1つのデータ信号とを含む、前記制御信号の送信パワーレベルは前記データ信号の順方向リンクデータレートから独立している、

前記属性は前記制御信号の受信された振幅 ( $y_i$ ) 値を測定することにより得られる、前記送信パワーは前記受信された振幅 ( $y_i$ ) 値を目標エネルギーレベル ( $z_k$ ) と比較することにより決定され、前記送信パワー制御信号は前記比較に基づいて発生された順方向リンクパワー制御値を具備する、請求項11の遠隔局。

【請求項13】

前記制御プロセッサは前記目標エネルギーレベル ( $z_k$ ) を調節するための閾値調節モジュールを具備する、請求項12の遠隔局。

【請求項14】

前記閾値調節モジュールは、複数の受信されたデータフレーム期間の各々の後に前記目標エネルギーレベル ( $z_k$ ) を調節するように構成されている、請求項13の遠隔局。

【請求項15】

前記閾値調節モジュールは、フレーム誤差 ( $e_{k-1}$ ) が発生したかどうかを表すフレーム品質情報を受信する、およびここにおいて前記閾値調節モジュールは、フレーム誤差 ( $e_{k-1}$ ) が発生していないときは前記目標エネルギーレベル ( $z_k$ ) を上方向ステップ ( ) 量だけ増加させ、フレーム誤差 ( $e_{k-1}$ ) が発生したときは前記目標エネルギーレベル ( $z_k$ ) を下方向ステップ ( ) 量だけ減少させるように構成されている、ここにおいて前記上方向ステップ ( ) 量は前記下方向ステップ ( ) 量より大きい、請求項13の遠隔局。

【請求項16】

受信されたパイロット信号のパイロット位相およびパイロット振幅にしたがって前記制御信号の位相および振幅を調節して、調節された制御信号を生成するための、ドット積モ  
50

10

20

30

40

50

ジュールをさらに具備する、請求項 1 2 の遠隔局。

【請求項 1 7】

前記調節された制御信号を濾波するためのフィルタをさらに具備する、請求項 1 6 の遠隔局。

【請求項 1 8】

前記受信された振幅 ( $y_i$ ) 値を濾波するためのフィルタをさらに具備する、請求項 1 2 の遠隔局。

【請求項 1 9】

前記制御プロセッサは、付加的な順方向リンク信号に基づく付加的な受信された振幅 ( $y_i$ ) 値の少なくとも 1 つの絶対値と、前記受信された振幅 ( $y_i$ ) 値の絶対値を結合するための非同ービットアキュムレータを具備する、請求項 1 2 の遠隔局。

10

【請求項 2 0】

前記制御プロセッサは、少なくとも 1 つの付加的な受信された振幅 ( $y_i$ ) 値と、前記受信された振幅 ( $y_i$ ) 値を結合するための非同ービットアキュムレータを具備する、ここにおいて、前記少なくとも 1 つの付加的な受信された振幅 ( $y_i$ ) 値は、制御信号に等しいことが知られている少なくとも 1 つの付加的な制御信号ビットに対応する、請求項 1 2 の遠隔局。

【請求項 2 1】

少なくとも 1 つの相関器をさらに具備する、ここにおいて、前記少なくとも 1 つの相関器の各々は異なった信号経路に割当てられ、そして前記対応した割当てられた信号経路を

20

【請求項 2 2】

前記受信された振幅 ( $y_i$ ) 値を濾波するためのフィルタをさらに具備する、請求項 1 2 の遠隔局。

【請求項 2 3】

前記制御信号は多重化された制御信号である、請求項 1 2 の遠隔局。

【請求項 2 4】

順方向リンク信号において受信された前記制御信号をデマルチプレクスするためのデマルチプレクサをさらに具備する、請求項 2 3 の遠隔局。

【請求項 2 5】

請求項 1 1 ないし 2 4 の何れかの 1 つまたはそれ以上の遠隔局と 1 つまたはそれ以上の基地局とを具備する無線通信システム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は通信システムの送信パワーを制御する方法および装置に関する。特に、本発明は C D M A 通信システムにおけるパワー制御のための新規かつ改良された方法および装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

符号分割多元接続 ( C D M A ) 変調技術の使用は多数のシステムユーザが存在する通信を容易にする複数の技術の一つである。時分割多元接続 ( T D M A ) および周波数分割多元接続 ( F D M A ) のような他の多元接続通信システム技術が知られている。しかし、C D M A のスペクトル拡散変調技術は他の多元接続通信システムの変調技術を越えて重要な利点がある。多元接続通信システムにおける C D M A の使用は本発明の譲受人に譲渡され、ここに引用文献として組み込まれた “ 衛星または地上中継器を使用するスペクトル拡散多元接続通信システム ” と題する米国特許 N o . 4, 901, 307 に開示されている。さらに、多元接続通信システムにおける C D M A 技術の使用は、本発明の譲受人に譲渡され、ここに引用文献として組み込まれた “ C D M A セルラー電話システムにおける信号波形を発生するためのシステムおよび方法 ” と題する米国特許 N o . 5, 103, 459 に開示されている。さら

40

50

に、CDMAシステムは、以後IS-95-A標準またはTIA/EIA/IS-95-Aと呼ばれる“2重モード広帯域スペクトル拡散セルラーシステムのためのTIA/EIA/IS-95-A移動局-基地局適合標準”に従うように設計されることができる。

【0003】

CDMAは、広帯域信号であるというその固有の性質により、広い帯域幅にわたって信号エネルギーを拡散することによりある形態の周波数ダイバーシティを提供する。それ故、周波数選択性フェージング(fading)はCDMA信号帯域幅の小さな部分にのみ影響を及ぼす。空間または経路(path)ダイバーシティ(diversity)は、2またはそれより多くの基地局を通るモバイル(mobile)ユーザまたは遠隔局(remote station)への同時リンク(links)を通るマルチプル(multiple)信号経路を提供することにより得られる。さらに、経路ダイバーシティは、異なった伝搬遅れで到着した信号が別々に受信および処理されることを可能にすることによりスペクトル拡散処理を通してマルチパス(multipath)環境を利用することによって得ることができる。経路ダイバーシティの例は、両方とも本発明の譲受人に譲渡され、ここに引用文献として組み込まれた“CDMAセルラー電話システムにおける通信のソフトハンドオフを提供するための方法およびシステム”と題する米国特許No.5,101,501、および“CDMAセルラー電話システムにおけるダイバーシティ受信機”と題する米国特許No.5,109,390に示されている。

10

【0004】

逆方向リンクとは、遠隔局から基地局への送信のことである。逆方向リンクにおいて、送信中の各遠隔局はネットワークにおける他の遠隔局への混信(interference)として動作する。それ故、逆方向リンク容量は他の遠隔局からの送信(transmissions)による全混信により制限される。ユーザが話していないとき、CDMAシステムは、少数のビットを送信し、それによってより少ないパワーを使用しかつ混信を減少させることにより、逆方向リンク容量を増加する。

20

【0005】

混信を最小にしかつ逆方向リンク容量を最大化するために、各遠隔局の送信パワーは3つの逆方向リンクパワー制御ループにより制御される。第1のパワー制御ループは、送信パワーを順方向リンク上の受信パワーに逆比例させることにより、遠隔局の送信パワーを調節する。IS-95-Aシステムにおいて、送信パワーは $P_{out} = -73 - P_{in}$ で与えられ、ここで $P_{in}$ はdBmで与えられる遠隔局により受信されたパワーであり、 $P_{out}$ はdBmで与えられる遠隔局の送信パワーであり、-73は定数である。パワー制御ループはしばしば開ループと呼ばれる。

30

【0006】

第2のパワー制御ループは、基地局で受信される逆方向リンク信号のエネルギー/ビット対雑音プラス混信比 $E_b/I_0$ により測定された信号品質が所定のレベルに維持されるように遠隔局の送信パワーを調節する。このレベルは $E_b/I_0$ 設定点(set point)と呼ばれる。基地局は基地局で受信された逆方向リンク信号の $E_b/I_0$ を測定し、測定された $E_b/I_0$ に応答して順方向トラヒックチャンネル上で遠隔局に逆方向リンクパワー制御ビットを送信する。逆方向パワー制御ビットは20msecフレーム毎に16回、または800bpsのレートで設定される。順方向トラヒックチャンネルは基地局から遠隔局にデータと共に逆方向リンクパワー制御ビットを搬送する。この第2のループはしばしば閉ループと呼ばれる。

40

【0007】

CDMA通信システムは典型的にディスクリット(discrete)データフレームとしてデータの packets を送信する。したがって、望まれるレベルの性能は典型的にフレーム誤差率(FER)によって測定される。第3のパワー制御ループは、FERによって測られる望まれるレベルの性能が維持されるように $E_b/I_0$ 設定点を調節する。与えられたFERを得るために必要とされる $E_b/I_0$ は伝搬状態に依存する。この第3のループはしばしば外側(outer)ループと呼ばれる。逆方向リンクのパワー制御メカニズム(mechanism)は、本発明の譲受人に譲渡され、ここに引用文献として組み込まれた“CDMAセルラー移動電

50

話システムにおける送信パワーを制御するための方法および装置”と題する米国特許No.5,056,109に詳細に開示されている。

【0008】

順方向リンクは基地局から遠隔局への送信のことである。順方向リンク上において、基地局の送信パワーは複数の理由のために制御される。基地局からの高送信パワーは他の遠隔局で受信された信号と過度の混信を引き起こす。その代わりに、基地局の送信パワーが低過ぎる場合、遠隔局は間違っただータ送信を受信する可能性がある。地上チャンネルフェージング及び他の知られたファクタは、遠隔局により受信される順方向リンク信号の品質に影響を与える可能性がある。その結果、各基地局は、遠隔局において望まれるレベルの性能を維持するためにその送信パワーの調節を試みる。

10

【0009】

順方向リンク上でのパワー制御は、データ送信のために特に重要である。データ送信は、順方向リンク上で送信されるデータの量が逆方向リンク上でのものより多いために典型的に非対称である。送信パワーが望まれるレベルの性能を維持するように制御される順方向リンク上の実効パワー制御メカニズムでは、全体的な順方向リンク容量が改善され得る。

【0010】

順方向リンク送信パワーを制御するための方法および装置は、本発明の譲受人に譲渡され、ここに引用文献として組み込まれ、以後'633特許出願と呼ばれる、1995年3月31日に申請された“移動通信システムにおいて速い順方向パワー制御を行なうための方法および装置”と題する米国特許出願No.08/414,633に開示されている。この'633特許出願に開示された方法において、データの送信されたフレームが誤って受信されると、遠隔局は誤差インディケータ(error-indicator)ビット(EIB)メッセージを基地局に送信する。EIBは逆方向トラヒックチャンネルフレームに含まれるビットまたは逆方向トラヒックチャンネル上で送られた別のメッセージのいずれかであり得る。EIBメッセージに応答して基地局は遠隔局へのその送信パワーを増加させる。

20

【0011】

この方法の欠点の一つは長い応答時間である。処理遅れは、基地局が不十分なパワーでフレームを送信する時間から、基地局が遠隔局からの誤差メッセージに反応してその送信パワーを調整する時間までの時間インターバルを含む。この処理遅れは、(1)基地局が不十分なパワーでデータフレームを送信するのに要する時間、(2)遠隔局がデータフレームを受信するのに要する時間、(3)遠隔局がフレーム誤差(例えばフレーム消去)を検出するのに要する時間、(4)遠隔局が誤差メッセージを基地局に送信するのに要する時間、(5)基地局が誤差メッセージを受信し、その送信パワーを適当に調整するのに要する時間を含む。順方向トラヒックチャンネルフレームは、EIBメッセージが発生される前に、受信され、復調され、復号されなければならない。それから、順方向トラヒックチャンネルの送信パワーを調節するためにビットが使用されることができるようになる前に、EIBメッセージを搬送している逆方向トラヒックチャンネルフレームは発生され、符号化され、送信され、復号され、かつ、処理されなければならない。

30

【0012】

典型的に、望ましいレベルの性能は1パーセントFERである。それ故、平均で、遠隔局は100フレーム毎にフレーム誤差を表す1つの誤差メッセージを送信する。IS-95-A標準に従って、各フレームは20msec長である。このタイプのEIBベースのパワー制御は、順方向リンク送信パワーを調節してシャドウイング(shadowing)状態を処理する(handle)のにかなり役に立つが、しかしその遅い速度のために、最新のフェージング状態を除いてフェージングでは非効率的である。

40

【0013】

順方向リンク送信パワーを制御する第2の方法は、遠隔局において受信された信号の $E_b/I_o$ を利用する。FERはその受信された信号の $E_b/I_o$ に依存するので、パワー制御メカニズムは $E_b/I_o$ を望まれるレベルに維持するように設計され得る。もしデータが

50

可変レートで順方向リンク上を送信されるなら、この設計は困難に遭遇する。順方向リンクにおいて、送信パワーはデータフレームのデータレートに依存して調節される。より低いデータレートでは、各データビットはTIA/EIA/IS-95-Aに記載されているように変調記号を繰り返すことにより長い時間期間にわたって送信される。エネルギー/ビット $E_b$ は1ビット時間期間にわたって受信されたパワーの累積(accumulation)であり、かつ各変調記号におけるエネルギーを累積することにより得られる。 $E_b$ の等価な量として、各データビットはより低いデータレートで比例してより小さな送信パワーにて送信され得る。典型的に、遠隔局は送信レートを先に知らず、そして完全なデータフレームが復調され、復号されて、そのデータフレームのデータレートが決定されるまで、受信されたエネルギー/ビット $E_b$ を計算することが出来ない。したがって、この方法の遅れは、前述の米国特許出願No.08/414,633に記載されたものとほぼ同じであり、そのレートはフレーム毎に1パワー制御メッセージである。これは、TIA/EIA/IS-95-Aにおけるようにフレーム毎に、16回、1パワー制御メッセージ(ビット)が存在することができる逆方向リンクアプローチとは対照的である。

10

## 【0014】

速い順方向リンクパワー制御を実行するための他の方法および装置は、全て本発明の譲受人に譲渡され、ここに引用文献として組み込まれている、前述の米国特許出願No.08/414,633、1995年11月15日に申請された“移動通信システムにおける速い順方向パワー制御を実行するための方法および装置”と題する米国特許出願No.08/559,386、1996年9月27日に申請された“スペクトル拡散通信システムにおけるリンク品質を測定するための方法および装置”と題する米国特許出願No.08/722,763、1996年9月16日に申請された“分配された順方向パワー制御を遂行するための方法および装置”と題する米国特許出願No.08/710,335、1996年11月20日に申請された“実行されていないパワー制御コマンドを予想することによるパワー制御閾値/側定値の調整”と題する米国特許出願No.08/752,860に記述されている。

20

## 【0015】

順方向リンクと逆方向リンクとの間の基本的相違は、送信レートが逆方向リンクに関して知られる必要がないことである。前述の米国特許No.5,505,109に記載されているように、より低いレートにおいて、遠隔局は連続的に送信しない。遠隔局が送信中であるとき、遠隔局は、送信レートにかかわらず、同じパワーレベルおよび同じ波形構成で送信する。基地局はパワー制御ビットの値を決定し、このビットを遠隔局にフレーム当り16回送る。遠隔局は送信レートを知るので、遠隔局は、送信されなかった回に対応したパワー制御ビットを無視できる。これは速い逆方向リンクパワー制御を可能にする。しかし、効果的なパワー制御レートは、送信レートとともに変化する。TIA/EIA/IS-95-Aでは、レートはフル(full)レートフレームについて800bpsであり、および1/8レートフレームでは100bpsである。

30

## 【0016】

別の逆方向リンクアーキテクチャは、本発明の譲受人に譲渡され、ここに引用文献として組み込まれた、1996年5月28日に申請された“高データレートCDMA無線通信システム”と題する米国特許出願No.08/654,443に記述されており、これを以後'443特許出願と言う。この'443特許出願によれば、補助(auxiliary)パイロットは逆方向リンクに導入される。パイロットレベルは逆方向リンクの送信レートから独立している。これは、基地局がパイロットレベルを測定し、そして逆方向リンクパワー制御ビットを遠隔局に一定のレートで送ることを可能にする。

40

## 【発明の概要】

## 【0017】

本発明は、高レート順方向リンクパワー制御のための方法および装置を提供することを目的とする。

## 【0018】

本発明の目的は、順方向リンクパワー制御ループの応答時間を改善し、1フレーム内に

50

においてマルチプル回数順方向トラヒックチャンネル上を送信される逆方向リンクパワー制御ビットの品質を測定することにより、順方向リンク上の送信パワーの動的調節を可能にすることである。短い時間インターバルにわたる測定は、基地局が他の基地局との混信を最小化するとともに順方向リンク容量を最大化するように送信パワーを動的に調節することを可能にする。改良された応答時間は、パワー制御ループが遅いフェージングを実効的に補償することを可能にする。速いフェージングについては、通信システムにおけるブロックインターバ(interleaver)が有効である。

【 0 0 1 9 】

本発明の一つの観点は、第1の組のビットの振幅値を測定し、目標エネルギーレベルに対して前記振幅値を比較し、前記比較ステップに反応して第2の組のビットを発生し、こ  
10  
こにおいて送信パワーは前記第2の組のビットに従って調節される、ステップを備えたCDMAシステムにおける送信パワーを制御するための方法を提供する。

【 0 0 2 0 】

本発明の他の観点は、受信された信号の品質を目標エネルギーレベルに維持する第1の  
パワー制御ループと、前記第1のパワー制御ループは第1の組のビットおよび目標エネルギー  
レベルを受信し、前記第1の組のビットおよび前記目標エネルギーレベルに反応して  
第2の組のビットを供給する；および前記受信された信号の測定された性能を維持する第  
2のパワー制御ループと、前記第2パワー制御ループはフレーム誤差の表示と性能閾値と  
を受信し、前記測定された性能および前記性能閾値に反応して第1のパワー制御ループに  
前記目標エネルギーレベルを供給する、を備えたCDMAシステムにおける送信パワーを  
20  
制御するための装置を提供する。

【 0 0 2 1 】

発明のさらに他の観点は、1つまたはそれ以上の基地局と1つまたはそれ以上の遠隔局  
とを備えた無線通信システムにおける基地局のためのコントローラを提供し、前記コント  
ローラは、パワー制御信号と共に通信信号を送信チャンネルにおいて送信する送信機と、  
遠隔局から送信チャンネルにおいて信号を受信し、かつ遠隔局により送信チャンネルにお  
いて受信された通信信号の属性を表す受信機と、前記受信機により受信された信号を処理  
し、かつ送信チャンネルにおいて送信機により送信されるパワー制御信号を、その処理さ  
れた信号に依存して制御するコントローラとを備えている。

【 0 0 2 2 】

発明はまた、1つまたはそれ以上の基地局と1つまたはそれ以上の遠隔局とを備えた無  
線通信システムにおける使用のための遠隔局を提供し、前記遠隔局は、送信チャンネルに  
おいて基地局により送信されたパワー制御信号と共に1つまたはそれより多くの通信信号  
を受信する受信機と、前記受信機により受信された通信信号の属性を決定するために前記  
受信機により受信された信号を処理するコントローラと、前記受信された通信信号の属性  
を表わす信号を送信チャンネルにおいて送信する送信機とを備えている。

【 0 0 2 3 】

本発明の実施例において、遠隔局は順方向トラヒックチャンネル上で每秒800ビットの  
レートで送信される逆方向リンクパワー制御ビットを測定する。逆方向リンクパワー制御  
ビットは順方向トラヒックチャンネルデータ流の中にパンクチャされる(punctured)。パ  
ワー制御ビットの利得は順方向リンクデータビットの利得と共に調節される。しかし、デ  
ータビットとは異なり、パワー制御ビットの送信レベルはデータレートに従ってスケール  
され(scaled)ない。パワー制御ビットの測定された信号品質は、基地局の送信パワーを調  
節するために使用される。

【 0 0 2 4 】

逆方向リンクパワー制御ビットのエネルギー測定値の使用により順方向リンクパワー制  
御の応答時間を改善することが本発明の目的である。逆方向リンクパワー制御ビットは80  
0bpsのレートで送信される。かくして、本発明の順方向リンクパワー制御メカニズムは、  
受信された順方向トラヒックチャンネルの品質の測定を1.25msec毎に周期的に行うことが  
できる。測定値は順方向リンク送信パワーの調節に使用するために基地局に送信されるこ  
50



とができる。改善された応答時間は、基地局がチャンネルの遅いフェージングを実効的に補償し、そして順方向トラヒックチャンネルの性能を改善することを可能にする。

【0025】

基地局の送信パワーの速い調節を可能にすることにより順方向リンクの容量を増加させることが本発明の他の目的である。本発明のパワー制御メカニズムは、基地局が必須(requisite)レベルの性能を維持するために必要な最小の送信パワーで送信することを可能にする。基地局の全送信パワーは固定されているので、与えられたタスクの最小送信は、他のタスクに使用され得る送信パワーの節約になる。

【0026】

信頼できる順方向リンクパワー制御メカニズムを提供することが本発明のもう一つの目的である。遠隔局において、同じセクタからのマルチプル信号経路または1つの基地局のマルチプルセクタからの逆方向リンクパワー制御ビットは、順方向リンク信号品質の改良された測定をもたらすために結合される。信頼性がないと見なされる逆方向リンクパワー制御ビットは、パワー制御ループにおける使用から削除されてもよい。基地局において、順方向リンクパワー制御ビットは、遠隔局と通信している全ての基地局により受信される。基地局の順方向トラヒックチャンネルの利得は周期的に補正され、その結果基地局による順方向リンクパワー制御ビットの誤った受信は蓄積されない。

【0027】

逆方向リンクの外側ループにより成されることと同様に、順方向リンクパワーを望まれるフレーム誤差率に調節するためのメカニズムを提供することが本発明のさらにもう一つの目的である。

【0028】

基地局の間でパワー制御ビットを通信するためのメカニズムを提供することがこの発明のさらに他の目的である。順方向リンク送信パワーを制御するパワー制御ビットは、さまざまな基地局で正確に受信されたかもしれないし、そうでなかったかもしれない。本発明は間違ったパワー制御ビットを受信する基地局にそれらの順方向リンク送信パワーを更新するために必要な情報を提供する。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】図1は本発明を実施し、遠隔局と通信している複数の基地局を具備する通信システムの概略図である。

【図2】図2は基地局および遠隔局の例示的なブロック図である。

【図3】図3は順方向トラヒックチャンネルの例示的なブロック図である。

【図4】図4は遠隔局内の復調器の例示的なブロック図である。

【図5】図5は遠隔局内の復号器の例示的なブロック図である。

【図6】図6は遠隔局内のパワー制御プロセッサの例示的なブロック図である。

【図7】図7は順方向および逆方向リンクパワー制御チャンネルのタイミング図である。

【図8】図8は順方向リンクパワー制御ループ内の利得補正メカニズムのタイミング図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

本発明の特徴、目的、および利点は、同様な参照符号が対応する同一のものを示す図面と共に行われる以下の発明の実施例の詳細な説明からより明らかに成るであろう。

本発明の実施例のシステムにおいて、基地局は順方向トラヒックチャンネル上でデータと共に逆方向リンクパワー制御ビットを送信する。逆方向リンクパワー制御ビットは、望ましいレベルの性能を維持するようにその送信パワーを制御するために遠隔局により使用され、一方そのシステムの他の遠隔局への混信を最小化する。逆方向リンクのパワー制御メカニズムは前述の米国特許出願No.08/414,633に開示されている。処理遅れに敏感なために、逆方向リンクパワー制御ビットは符号化されない。実際に、パワー制御ビットはデータ上にパンクチャされる(図3参照)。この意味において、パンクチャリング(puncturin

10

20

30

40

50

g)は、1つまたはそれより多くの符号記号がパワー制御ビットにより置き換えられるプロセスである。

【0031】

例示的な実施例において、逆方向リンクパワー制御ビットは800bps、または1.25msec時間スロット毎に1パワー制御ビットのレートで送信される。時間スロットはパワー制御グループと呼ばれる。均一に間隔を隔てられたインターバルでパワー制御ビットを送信することは、基地局がマルチプルな遠隔局にパワー制御ビットを同時に送る結果をもたらす。これは送信パワーの量においてピークを生じさせる。結果として、パワー制御ビットは1.25msecパワー制御グループ内に擬似ランダムに(pseudo-randomly)配置される。これは1.25msec時間スロットを24の位置に分割し、パワー制御ビットにおけるパンクチャすべきその位置を、長いPNシーケンスで、擬似ランダムに選択することにより達成される。例示的な実施例において、パワー制御グループ内の最初の16の位置の一つのみがスタート位置として選択され、最後の8つの位置は選択されない。

10

【0032】

順方向トラフィックチャンネルは可変レートチャンネルであり、順方向トラフィックチャンネルの送信パワーはデータレートに依存する。順方向トラフィックチャンネルの性能は遠隔局で受信された信号のエネルギー/ビット $E_b$ に依存するFERによって測定される。さらに低いデータレートにおいて、同じエネルギー/ビットは長い時間期間にわたって拡散され、結果としてさらに低い送信パワーレベルにする。

【0033】

例示的な実施例において、順方向リンクによる送信は、TIA/EIA/IS-95-Aに従って行われる。IS-95-A標準は、2つのレートセット(rate sets)のうちの一つを使用して送信を行う。レートセット1は9.6kbps、4.8kbps、2.4kbps、及び1.2kbpsのデータレートを支持する。9.6kbpsデータレートは19.2kbps記号レートをもちたためにレート1/2畳込み(convolutional)符号器で符号化される。より低いデータレートの符号化されたデータは19.2kbps記号レートをもちたためにN回繰り返される。レートセット2は14.4kbps、7.2kbps、3.6kbps、および1.8kbpsのデータレートを支持する。14.4kbpsデータレートはレート3/4をもちたためにパンクチャされたレート1/2畳込み符号器で符号化される。かくして、記号レートはまた14.4kbpsデータレートに関して19.2kbpsである。レートセットは呼の開始段階中に基地局により選択され、典型的に通信の持続期間(duration)中に事実上残っている。もっとも、そのレートセットは呼の期間中に変更されることが可能である。例示的な実施例において、逆方向リンクパワー制御ビットの持続期間は、レートセット1では2記号幅(104.2 $\mu$ sec)であり、レートセット2では1記号幅(52.1 $\mu$ sec)である。

20

30

【0034】

この明細書において、順方向トラフィックチャンネルの送信利得とは、送信されたデータ信号のエネルギー/ビット $E_b$ (トラフィック)のことである。より低いデータレートを有するフレームは、指定されるエネルギー/ビットで送信される少数のビットからなり、それ故より少ないパワーで送信される。この方法において、順方向トラフィックチャンネルのパワーレベルは現在送信されているフレームのデータレートと共にスケールする。逆方向リンクパワー制御ビットの送信利得とは、データ流中にパンクチャされた逆方向リンクパワー制御ビットのエネルギー/ビット $E_b$ (パワー制御)のことである。各逆方向リンクパワー制御ビットは同じ持続期間を有し、それ故、これらのビットのパワーレベルは、それらがパンクチャされるフレームのデータレートに依存しない。パワー制御ビットのこれらの特徴は、改善された順方向リンクパワー制御メカニズムを提供するために実施例により利用される。順方向リンクパワー制御の動作は、基地局にトラフィックチャンネル利得の調節を行わせる。例示的な実施例において、トラフィックチャンネル利得への各調節はまた逆方向リンクパワー制御ビットの利得に適用され、その結果2つの利得が一緒に調節される。

40

【0035】

遠隔局により受信されるとき、順方向リンク信号の品質は順方向トラフィックチャンネル

50

上で送信される逆方向リンクパワー制御ビットの振幅を測定することにより決定される。データビットの品質は直接には測定されず、むしろ逆方向リンクパワー制御ビットの測定された振幅から推定される。これは、パワー制御ビットおよびトラヒックデータが伝搬環境の変化の影響を等しく受けるため、道理にかなっている。それ故、もしデータビットの振幅がパワー制御ビットの振幅に対する既知の割合を維持されるなら、実施例は良く作動する。

#### 【 0 0 3 6 】

典型的に、逆方向リンクパワー制御ビットは低送信パワーレベルで送信される。さらに、パワー制御ビットは通信システム内のマルチプルな基地局から送信され得る。パワー制御ビットの振幅のより正確な測定は、パワー制御ビットを受信し、パイロット信号の位相および振幅に従ってパワー制御ビットの位相および振幅を調節し、そしてパワー制御ビットの調節された振幅を濾波することにより得られる。パワー制御ビットの濾波された振幅は、遠隔局で受信された順方向リンク信号の品質が望ましいレベルに維持されるように、基地局の送信パワーを制御するために使用される。

#### 【 0 0 3 7 】

順方向リンクパワー制御メカニズムは2つのパワー制御ループを操作する。第1のパワー制御ループは閉ループであり、遠隔局で受信された逆方向リンクパワー制御ビット信号の濾波された振幅の品質が目標エネルギーレベルに維持されるように、基地局の送信パワーを調節する。ほとんどの状況において、目標エネルギーレベルは順方向トラヒックチャンネルのFERの決定因(determinative)である。遠隔局は、逆方向リンクで順方向リンクパワー制御ビットを送ることによって、順方向リンク送信パワーを調節することを基地局に要求する。各順方向リンクパワー制御ビットは、対応するトラヒックチャンネルの利得を基地局に増加または減少させる。第2の制御ループは外側ループであり、遠隔局が所望のFERを維持するために目標エネルギーレベルを調節するメカニズムである。

#### 【 0 0 3 8 】

順方向リンクパワー制御メカニズムの効率を改善するために、例えば、チャンネルの遅いフェージングを処理する(combat)ために、閉ループは高レートで動作するように設計される。例示的な実施例において、順方向リンク信号の品質測定がなされる逆方向リンクパワー制御ビットは800bpsで送信され、順方向リンクパワー制御ビットもまた800bpsで逆方向トラヒックチャンネル上で送られる。かくして、基地局の送信パワーは1秒当り800回までのレートで調節され得る。しかし、順方向パワー制御ビットは符号化されずかつ最小のエネルギーで送られるので、いくらかの順方向パワー制御ビットは基地局において十分には受信されないかもしれない。基地局は、それが十分には信頼できないと考えられる幾らかの順方向パワー制御ビットを無視することを選択するかもしれない。

#### 【 0 0 3 9 】

例示的な実施例において、外側ループである第2の順方向リンクパワー制御ループは目標エネルギーレベルを、フレーム毎に1回または1秒当り50回更新する。外側ループは望まれるFER性能をもたらす目標エネルギーレベルの値を設定する。伝搬環境が変化していないとき、外側ループは目標エネルギーレベルの適当な値を速やかに決定し、その目標をそのレベルに保つ。チャンネル特性の変化(例えば、混信レベルの増大、移動ユーザの速度の変化、または信号経路の出現或いは消失)があるとき、同じFERでの動作を続けるために異なった目標エネルギーレベルが要求されようである。それ故、外側ループは新しい状態に適応するように新しいレベルに速やかに目標を移動する。

#### 【 0 0 4 0 】

##### I . 回路の記述

図面を参照すると、図1は本発明を実施する例示的な通信システムを表し、それはマルチプルな遠隔局6(単純化のためただ1つの遠隔局6のみが示されている)と通信しているマルチプルな基地局4からなる。システムコントローラ2は公衆交換電話網(PSTN)8および通信システム内の全ての基地局4に接続する。システムコントローラ2はPSTN8に接続されたユーザと遠隔局6のユーザとの間の通信を調整する。基地局4から遠

10

20

30

40

50

隔局 6 へのデータ送信は信号経路 10 を通って順方向リンクで行われ、遠隔局 6 から基地局 4 への送信は信号経路 12 を通って逆方向リンクで行われる。信号経路は信号経路 10 a のような直通経路または信号経路 14 のような反射経路であり得る。反射経路 14 は、基地局 4 a から送信された信号が反射源(reflection source) 16 で反射され、視線(line of sight)経路とは異なる経路を通して遠隔局 6 に到達すると生成される。図 1 にブロックとして示されるが、反射源 16 は、例えばビルディングまたは他の構造物のような、遠隔局 6 が動作している環境中の人工物の結果である。

#### 【 0 0 4 1 】

図 2 には、本発明を実施している基地局 4 および遠隔局 6 の例示的ブロック図が示される。順方向リンクでのデータ送信は、符号器 22 にデータを供給するデータ源 20 から始まる。図 3 には、符号器 22 の例示的なブロック図が示されている。符号器 22 において、CRC 符号器 62 ブロックは CRC 多項式(polynomial)でデータを符号化し、それは、例示的な実施例において、IS-95-A 標準に記載された CRC 発生器に従う。CRC 符号器 62 はデータに CRC ビットを添付し、一組の符号末尾(tail)ビットを挿入する。フォーマットされたデータは畳込み符号器 64 に供給され、それはデータを畳込みにより(convolutionally)符号化し、符号化されたデータを記号繰返し器 66 に供給する。記号繰返し器 66 は、記号繰返し器 66 の出力における固定記号レートを維持するために各記号を  $N_s$  回数繰返す。繰返された記号はブロックインタリーバ 68 に供給される。ブロックインタリーバ 68 は記号を再配列し(reorders)、インタリーブされた(interleaved)データを変調器(MOD) 24 に供給する。

#### 【 0 0 4 2 】

変調器 24 内において、インタリーブされたデータは、それが受信中の遠隔局 6 によってのみ受信され得るようにデータをスクランブルする(scrambles)長い PN コードを有する乗算器 72 により拡張される。長い PN 拡散データは MUX 74 を通して多重化され、遠隔局 6 に割り当てられたトラヒックチャンネルに対応したウォルッシュ(Walsh)コードでデータをカバーする(covers)乗算器 76 に供給される。ウォルッシュカバーされた(Walsh covered)データは、乗算器 78 a および 78 b により短い PNI および PNQ コードでそれぞれさらに拡散される。短い PN 拡散されたデータは、信号を濾波し、変調し、アップコンバートし(upconverts)かつ増幅する送信機(TMTT) 26 (図 2 参照)に供給される。変調された信号は、デュプレクサ(duplexer) 28 を通って送られ、アンテナ 30 から順方向リンクで信号経路 10 を通って送信される。デュプレクサ 28 は幾つかの基地局設計においては使用されないかもしれない。

#### 【 0 0 4 3 】

MUX 74 はデータ流中に逆方向リンクパワー制御ビットをパンクチャするために使用される。パワー制御ビットは 1 ビットメッセージであり、それは遠隔局 6 に逆方向リンク送信パワーを増加または減少させるように命令する(command)。例示的な実施例において、1 パワー制御ビットは、各 1.25msec パワー制御グループ毎にデータ流中にパンクチャされる。逆方向リンクパワー制御ビットの持続期間は予め決められ、システムにより使用されるレートセットに依存するものにされ得る。逆方向リンクパワー制御ビットがパンクチャされる位置は、長い PN 発生器 70 から長い PN シーケンスにより決定される。MUX 74 の出力はデータビットと逆方向リンクパワー制御ビットの両方を含む。

#### 【 0 0 4 4 】

図 2 を参照すると、遠隔局 6 において、順方向リンク信号はアンテナ 102 により受信され、デュプレクサ 104 を経て送られ、そして受信機(RCVR) 106 に供給される。受信機 106 は、デジタル化された I および Q ベースバンド信号を得るために信号を濾波し、増幅し、復調し、かつ量子化する。ベースバンド信号は復調器(DEMOD) 108 に供給される。復調器 108 は短い PNI および PNQ コードでベースバンド信号を逆拡散し(despreads)、基地局 4 で使用されるウォルッシュコードと同一のウォルッシュコードを有する逆拡散されたデータをデカバーし(decovers)、ウォルッシュデカバーされたデータを長い PN コードで逆拡散し、復調されたデータを復号器 110 に供給する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 5 】

図5に示される復号器110において、ブロックデインタリーバ(de-interleaver)180は復調されたデータの記号を再配列し、デインタリーブされた(de-interleaved)データをビタビ(Viterbi)復号器182に供給する。ビタビ復号器182は畳込みにより符号化されたデータを復号し、復号されたデータをCRCチェック要素(check element)184に供給する。CRCチェック要素184はCRCチェックを行い、チェックされたデータをデータシンク(sink)112に供給する。

## 【 0 0 4 6 】

## II. パワー制御ビットの測定

図4には、逆方向リンクパワー制御ビットのエネルギーを測定する回路を表す例示的ブロック図が示されている。受信機106からのデジタル化されたIおよびQベースバンド信号は、相関器160aから160m(以降、単に160)のバンク(bank)に供給される。各相関器160は同じ基地局4からの異なった信号経路、あるいは異なった基地局4からの異なった送信に割り当てられる。各割り当てられた相関器160内において、ベースバンド信号は乗算器162により短いPNIおよびPNQコードで逆拡散される。各相関器160内の短いPNIおよびPNQコードは、信号が送信された基地局4に従ったおよびその相関器160により復調されている信号により経験される伝搬遅れに対応した独特な(unique)オフセットを持つことができる。短いPN逆拡散データは、相関器160により受信されているトラヒックチャンネルに割り当てられたウォルッシュコードで乗算器164によりデカバーされる(discovered)。デカバーされたデータは、記号時間にわたってデカバーされたデータのエネルギーを累積するフィルタ168に供給される。フィルタ168からの濾波されたデータはデータとパワー制御ビットの両方を含む。

## 【 0 0 4 7 】

乗算器162からの短いPN逆拡散データはまたパイロット信号を含む。基地局4において、パイロット信号はウォルッシュコード0に対応した全てゼロシーケンスでカバーされる。かくして、ウォルッシュデカバー(discovering)はパイロット信号を得るために必要ではない。短いPN逆拡散データはフィルタ166に供給され、それは基地局4により順方向リンクで送信された他の直交チャンネル(例えば、トラヒックチャンネル、ページングチャンネル、およびアクセスチャンネル)から信号を除去するために、逆拡散されたデータの低域濾波(lowpass filtering)を行う。

## 【 0 0 4 8 】

濾波されたパイロット信号と濾波されたデータに対応した2つの複合(complex)信号(またはベクトル)およびパワー制御ビットは、技術的によく知られた方法で2つのベクトルのドット積を計算するドット積(dot product)回路170に供給される。ドット積回路170の例示的实施例は、本発明の譲受人に譲渡され、ここに引用文献として組み込まれた“パイロット搬送ドット積回路”と題する米国特許No.5,506,865に詳細に示されている。ドット積回路170は、濾波されたデータに対応しているベクトルを濾波されたパイロット信号に対応したベクトルに投影(project)し、ベクトルの振幅を掛算し、かつデマルチプレクサ(DEMUX)172に符号付きスカラー出力 $s_j(1)$ を供給する。表記 $s_j(m)$ はj番目の記号期間中に、m番目の相関器160mからの出力を表すために使用される。遠隔局6は現在のフレームのj番目の記号期間がデータビットに対応するか、あるいは逆方向リンクパワー制御ビットに対応するかの知識を有する。それに応じて、DEMUX172はデータコンバイナ(combiner)174またはパワー制御プロセッサ120のいずれかに相関器出力のベクトル $\underline{s}_j = (s_j(1), s_j(2), \dots, s_j(M))$ を送る。データコンバイナ174はそのベクトル入力を合計し、長いPNコードを使用してデータを逆拡散し、図5に示された復号器110に与えられる復調されたデータを生成する。

## 【 0 0 4 9 】

逆方向リンクパワー制御ビットは、図6に詳細に示されるパワー制御プロセッサ120により処理される。ビットアキュムレータ190は、逆方向リンクパワー制御ビット $b_i(m)$ を形成するためにパワー制御ビットの持続期間にわたって1つまたはそれより多くの記

10

20

30

40

50

号  $s_j(m)$  を蓄積する。表記  $b_i(m)$  は  $i$  番目のパワー制御グループ期間中、 $m$  番目の相関器 160m に対応する逆方向リンクパワー制御ビットを表すために使用される。パワー制御ビットのベクトル  $\underline{b}_i = (b_i(1), b_i(2), \dots, b_i(M))$  は同一ビットアキュムレータ 192 に与えられる。

【0050】

TIA/EIA/IS-95-Aにおいて、2以上の基地局4が同じ遠隔局6と通信しているとき、基地局4は同一または非同一の逆方向リンクパワー制御ビットの何れかを送信するように構成され得る。基地局4は典型的に、それらが1つのセルの異なったセクタにあるときのように、それらが物理的に同じ位置に配置されるときに、同じパワー制御ビット値を送るように構成される。同じパワー制御ビット値を送らない基地局4は、典型的に、異なった位置に物理的に配置されているものである。IS-95-A標準はまた、同一パワー制御ビットを送るように構成される基地局4が遠隔局6に識別されるメカニズムを指定している。さらに、遠隔局6がマルチプルな伝搬経路を通して単一の基地局4の送信を受信しているとき、これらの経路で受信される逆方向リンクパワー制御ビットは本質的に同一である。同一ビットアキュムレータ192は同一であることを知られている逆方向リンクパワー制御ビット  $b_i(m)$  を結合する (combines)。したがって、ビットアキュムレータ192の出力は、 $P$  の独立した逆方向リンクパワー制御ビット流に対応している、逆方向リンクパワー制御ビットのベクトル  $\underline{B}_i = (b_i(1), b_i(2), \dots, b_i(P))$  である。

【0051】

符号ビットのベクトル  $s_{gn}(B_i(p))$  は逆方向リンクパワー制御論理194に与えられる。IS-95-A標準では、符号のいずれか一つが負なら遠隔局6はその送信パワーレベルを減少させることが指定されている。もし全ての符号ビット  $s_{gn}(B_i(p))$  が正なら、遠隔局6はその送信パワーレベルを増加させる。逆方向リンクパワー制御論理194はIS-95-Aにおいて指定されているように、符号ビットのベクトル  $s_{gn}(B_i(p))$  を処理する。逆方向リンクパワー制御論理194の出力は、閉ループ逆方向リンクパワー制御のために、遠隔局6がその送信利得を増加させるべきか減少させるべきかを表示する単一ビットである。このビットは、それに従って利得を調節する送信機136(図2参照)に供給される。

【0052】

逆方向リンクパワー制御ビットの極性(例えば、正または負の符号)ではなくそれらの振幅は、遠隔局6により測定される信号品質を表示する。非同一次元ビットアキュムレータ196はそれ故変調されたデータを除去し、それが以下の式に従って結合する逆方向リンクパワー制御ビットの絶対値  $|B_i(p)|$  を演算する：

【数1】

$$x_i = \frac{1}{P} \sum_{p=0}^{P-1} |B_i(p)|^\beta \quad (1)$$

【0053】

ここに、ファクタ(factor) は非線形のオーダー(order)を特定し、 $P$  は独立した逆方向リンクパワー制御ビット流の数である。例示的な実施例において、 $\beta = 1$  はパワー制御ビットの振幅の絶対値の測定値に対応し、 $\beta = 2$  はパワー制御ビットのエネルギーの測定値に対応する。他の値が、システム設計に依存して、本発明の技術的範囲を逸脱することなく、使用され得る。非同一次元ビットアキュムレータ196の出力は、 $i$  番目のパワー制御グループ中に逆方向リンクパワー制御サブチャンネルの受信されたエネルギー/ビットを表示する値  $x_i$  である。

【0054】

逆方向リンクパワー制御ビットは符号化されず、それ故、混信により引き起こされる誤差を特に受けやすい。遠隔局6の送信利得へのこれらの誤った調節が次のパワー制御グループにおいて補償され得るので、閉ループ逆方向リンクパワー制御の速い応答時間は、逆

10

20

30

40

50

方向リンクパワー制御の性能へのこのような誤差の影響を最小にする。しかし、パワー制御ビットの振幅が順方向リンク信号の品質の表示として使用されるので、フィルタ198はパワー制御ビットの振幅のより信頼される測定を提供するために使用される。

【0055】

フィルタ198は、アナログフィルタまたはデジタルフィルタのような、技術的に知られた多くの設計の一つを使用して構成され得る。例えば、フィルタ198は、有限インパルス応答(FIR)フィルタまたは無限インパルス応答(IIR)フィルタとして構成され得る。FIRフィルタ構成を使用すると、濾波されたパワー制御ビットは次のように計算される：

【数2】

$$y_i = \sum_{j=0}^{N-1} a_j \cdot x_{i-j} \quad (2)$$

【0056】

ここに $x_i$ は $i$ 番目のパワー制御グループ中に非同位ビットアキュムレータ196により計算されたパワー制御ビットの振幅であり、 $a_j$ は $j$ 番目のフィルタタップの係数であり、 $y_i$ はフィルタ198からのパワー制御ビットの濾波された振幅である。遅れが最小化されるようにされるため、FIRフィルタタップの係数は、FIRフィルタのより大きい係数がより小さいインデックスを有する(例えば、 $a_0 > a_1 > a_2 > \dots$ )のように選択され得る。

【0057】

ここに記述した例示的な実施例において、速い順方向リンクパワー制御を実行するために遠隔局6により行われる処理は、遠隔局6内で他のサブシステムにより使用される種々の構成要素(components)を共用する方法で記述されている。例えば、相関器160aはデータ復調サブシステムと共用され、アキュムレータ190および192は逆方向リンクパワー制御サブシステムと共用される。本発明の実施は、遠隔局6の他のサブシステムのいかなる特定の構成にも依存しない。ここに記述されたように処理している順方向パワー制御を行うための他の構成が予測され、それ故本発明の技術的範囲内にあることは、当業者に明らかであろう。

【0058】

III. 順方向リンクパワー制御外側ループ

フィルタ198からの逆方向リンクパワー制御ビットの濾波された振幅 $y_i$ は、遠隔局6で受信された順方向リンク信号の品質を表示する。閾値比較回路202は、濾波された振幅 $y_i$ を目標エネルギーレベル $z$ と比較する。例示的な実施例において、 $y_i$ が $z$ を越える場合、遠隔局6はその順方向リンクパワー制御サブチャンネル上でゼロ('0')ビットを送信して、順方向トラヒックチャンネルを遠隔局6に送信している各基地局4がそのトラヒックチャンネルの利得を減少させるべきであることを表示する。反対に、 $y_i$ が $z$ よりも小さい場合、遠隔局6はその順方向リンクパワー制御サブチャンネル上で一('1')ビットを送信して、各基地局4が順方向トラヒックチャンネルの利得を増加させるべきであることを表示する。これらのゼロ('0's)および一('1's)は順方向リンクパワー制御ビット値である。

【0059】

本発明はパワー制御グループ毎に一つの順方向リンクパワー制御ビットに関連して記載されているが、本発明はより高いレザリジョン(resolution)のためにより多くのビットの使用に適用可能である。例えば、閾値比較回路202は逆方向リンクパワー制御ビットの濾波された振幅 $y_i$ と目標エネルギー値 $z$ との間の差をマルチプルレベルに量子化できる。例えば、順方向リンクパワー制御サブチャンネル上の2ビットメッセージは、品質( $y_i - z$ )の4つのレベルのいずれか一つを表示するために使用され得る。代わりに、遠隔局6は順方向リンクパワー制御サブチャンネル上で濾波された振幅 $y_i$ の値を送信す

10

20

30

40

50

ることができる。

【0060】

基地局4は各パワー制御グループでその送信パワーを調節する必要はない。逆方向リンクパワー制御ビットの低いエネルギーレベルにより、遠隔局6は他のユーザからの混信および雑音のために、誤って、あるいは著しく劣化(degradation)した、ビットを受信する可能性がある。フィルタ198は測定の精度(accuracy)を改善するが、誤差を完全には軽減しない。例示的な実施例において、遠隔局6は、もしそれが測定が信頼できないと決定するならば、基地局4への順方向リンクパワー制御ビットの送信を省略できる。例えば、遠隔局6は、濾波された振幅 $y_i$ を最小のエネルギー値と比較できる。もし $y_i$ が最小エネルギー値より下であるならば、遠隔局6はこのパワー制御グループに関する $y_i$ 値を無視し、  
10 それに従って(例えば、順方向リンクパワー制御ビットを基地局4に送信しないことにより、あるいは低い受信エネルギーを表示するために一組の順方向リンクパワー制御値からの一つの値を使用することにより)基地局4に通知することができる。さらに、順方向リンクパワー制御ビットはまた低エネルギーレベルで送信される。それ故、基地局4はまた測定された順方向リンクパワー制御ビットをそれ自身の最小エネルギー値と比較でき、また、最小エネルギー値より下のビットでは動作できない。

【0061】

例示的な実施例において、遠隔局6はヤマモト(Yamamoto)メトリック(metric)のような他のフレーム品質メトリックと同様にCRCチェック要素194の出力とフレームが正しく復号されたかどうかに関する再符号化された記号誤差の数とに基づき、絶対決定を行  
20 う。この決定は、フレーム消去を表示するために'1'に設定され、かつその他の場合に関して'0'に設定される消去インディケータビット(EIB)に要約される。以下において、遠隔局6は、受信されたフレームが誤っているかどうかを決定するためにEIBの使用を行うと仮定する。好ましい実施例において、順方向リンクパワー制御の外側ループを制御のために使用されるEIBは、逆方向リンクで実際に送信されるEIBと同じであろう。しかし、外側ループを制御する特定の目的のために受信されたフレームの正当さ(validity)を独立的に決定することもでき、それは本発明の技術的範囲内である。

【0062】

例示的な実施例において、外側ループはフレーム毎に一度、あるいは16のパワー制御グループ毎に一度更新される。外側ループは遠隔局6における目標エネルギーレベル $z$ を  
30 更新する。このメカニズムは図6に示された閾値調節回路200により行われる。各フレームが復号されると、EIBの形態のフレーム品質情報 $e_i$ は、図6に示されたように閾値調節回路200に供給される。閾値調節回路200は目標エネルギーレベル $z$ の値を更新し、その新しい目標エネルギーレベルを閾値比較回路202が利用可能なものにする。

【0063】

第1の実施例において、閾値調節回路200は次の式に従って値 $z$ を更新する：

【数3】

$$z_k = \begin{cases} z_{k-1} + \gamma & e_{k-1} = 1 \\ z_{k-1} - \delta & e_{k-1} = 0 \end{cases} \quad (3)$$

40

【0064】

ここに $z_k$ は $k$ 番目のフレームの目標エネルギーレベルであり、 $e_{k-1}$ は( $k-1$ )番目のフレームのフレーム誤差であり、 $\gamma$ は目標エネルギーレベルに適用されるべき上方向ステップのサイズであり、 $\delta$ は目標エネルギーレベルに適用されるべき下方向ステップのサイズである。例示的な実施例において、 $e_{k-1}$ は、( $k-1$ )番目のデータフレームに関するフレーム誤差があった場合は1に等しく設定され、他の場合は0に設定される。および $\gamma$ の値は、FERに関する望まれるレベルを提供するように選択される。典型的に、 $\gamma$ は大きく、 $\delta$ は小さい。この選択は $z_k$ の鋸歯状(sawtooth-like)パターンを生成する。フレーム誤差が発生すると、 $z_k$ は実質的に増加して、別のフレーム誤差の可能性を最小  
50



にする。フレーム誤差がないとき、 $z_k$ は送信パワーを最小にするためにゆっくりと低下する(decay)。例示的な実施例において、 $z_k$  および  $\gamma$  の値はdBスケールであるが、これらの変数の線形スケールも使用され得る。

【0065】

第2の実施例において、 $z_k$ の補正が現在の目標エネルギーレベルに依存するように、ステップサイズ  $\gamma$  および  $\delta$  を現在の目標エネルギーレベル  $z_{k-1}$  の関数とすることができ。したがって、式(3)は以下のように修正され得る。：

【数4】

$$z_k = \begin{cases} z_{k-1} + \gamma(z_{k-1}) & e_{k-1} = 1 \\ z_{k-1} - \delta(z_{k-1}) & e_{k-1} = 0 \end{cases} \quad (4) \quad 10$$

【0066】

例示的な実施例において、遠隔局6はデータフレームの復調を完全なものにし、次のフレームの中間の期間中に目標エネルギーレベル  $z_k$  を更新する。(k-1)番目のデータフレームが誤って受信されると、k番目のデータフレームのフレーム誤差の可能性はより大きい。これは、システムが新しい動作点に移行するための十分な時間を持つまで、目標エネルギーレベルへのいかなる調節もFER性能に対して直接の影響を与えないからである。それ故、2つの連続したフレーム誤差の第2のものは、第1のフレーム誤差の結果として更新されたばかりの目標エネルギーレベル値の性能を表示するものとして解釈されるべきではない。

20

【0067】

好ましい実施例において、基地局4は、第1フレーム誤差の後にトラヒックチャンネルの利得を十分に増加させ、その後もし次のフレームでもそれが発生する場合、第2のフレーム誤差を無視する。上述の第2の実施例におけるこの概念の適用により、式(4)は以下になる：

【数5】

$$z_k = \begin{cases} z_{k-1} + \gamma(z_{k-1}) & e_{k-1} = 1, e_{k-2} = 0 \\ z_{k-1} & e_{k-1} = 1, e_{k-2} = 1 \\ z_{k-1} - \delta(z_{k-1}) & e_{k-1} = 0 \end{cases} \quad (5) \quad 30$$

【0068】

例示的な実施例において、外側ループパワー制御メカニズムは、全ての遠隔局6が確実に従うようにすることに全ての遠隔局6にわたって標準化される。  $\gamma$  および  $\delta$  の値は、呼の初期化段階中に基地局4により各遠隔局6に送信され得る。これらのパラメタの新しい値はまた呼の進行(course)中に基地局4により特定され得る。

【0069】

IS-95-A標準に従う通信システムにおいて、順方向トラヒックチャンネルの利得は、典型的に、遠隔局6がソフトハンドオフに入ると減少する。これは、基地局4から遠隔局6で受信されたデータビットが復号前により大きい合成(composite)信号を生じるように結合されるので、FER性能のいかなる劣化もなしに行われる。しかし、遠隔局6内の逆方向リンクパワー制御ループは、それらのビットが独立であるので、異なった基地局4から受信された逆方向リンクパワー制御ビットを結合しない。順方向トラヒックチャンネル上の利得の減少は、順方向トラヒックチャンネル上で送信されるパワー制御ビット流のビット誤差率を増加させ、それ故逆方向リンクパワー制御メカニズムを劣化させる。この状態を軽減するために、遠隔局6がソフトハンドオフに入ると、パワー制御ビットの利得は典型的に押し上げられる(boosted)。これは、遠隔局6がソフトハンドオフにあるときは常に、データビットの利得よりも僅かに高い逆方向リンクパワー制御ビットの利得をも

40

50

たらず。

【 0 0 7 0 】

実施例において、異なった基地局 4 からのパワー制御ビットの絶対値は式 ( 2 ) に従って結合される。したがって、パワー制御ビットの利得の押し上げ(boost)は、データビットに関して  $y_i$  のより大きな値をもたらす。より大きい  $y_i$  値は、遠隔局 6 に基地局 4 からの送信パワーの不適當な減少を要求させ、それは順方向トラヒックチャンネル上の 1 つまたはそれより多くのフレーム誤差をもたらし得る。この場合、外側ループにより設定される目標エネルギー値  $z$  は自動的に増加する。しばらくの後、外側ループは目標エネルギー値  $z$  を新しい公称値に調節する。これらの結果を処理する(combat)するために、 $y_i$  は目標エネルギー値  $z$  との比較の前にスケールされることができる。その代わりに、遠隔局 6 がソフトハンドオフに入ると、目標エネルギーレベル  $z$  は僅かに増加され得る。これは、これらの誤差の可能性(likelihood)を減少させ得る。

10

【 0 0 7 1 】

実施例において、濾波された振幅  $y_i$  と目標エネルギーレベル  $z$  との比較は、パワー制御プロセッサ 1 2 0 ( 図 2 参照 ) 内で行われる。さらに、式 ( 3 )、( 4 ) または ( 5 ) にしたがった目標エネルギーレベルの更新もまたパワー制御プロセッサ 1 2 0 内で行われる。コントローラプロセッサ(Controller processor) 1 2 0 はマイクロコントローラ、マイクロプロセッサ、デジタル信号処理 ( D S P ) チップ、またはここに述べられた機能を行うようにプログラムされた A S I C で構成され得る。

20

【 0 0 7 2 】

I V . 順方向リンクパワー制御ビットの送信

順方向リンクパワー制御ビットは複数の方法の 1 つにより基地局 4 に送信され得る。例示的な実施例において、各遠隔局 6 は、順方向リンクパワー制御ビットの送信に専用である順方向リンクパワー制御チャンネルを逆方向リンク上に有する。代替の実施例において、専用のパワー制御チャンネルは利用可能ではなく、順方向リンクパワー制御ビットは、順方向トラヒックチャンネルに関して行われた同じ方法で逆方向リンクデータビット流上にパルクチャされ、あるいは多重化される。

【 0 0 7 3 】

例示的な実施例において、順方向リンクパワー制御ビットは専用の順方向リンクパワー制御チャンネル上で基地局 4 に送信される。専用の順方向リンクパワー制御チャンネルを備えている方法および装置は、前述の米国特許出願No.08/654,443に詳細に記載されている。図 7 には、順方向および逆方向リンクパワー制御ビットの送信のタイミング図が示される。時間軸に強いハッシュマークにより図示された各パワー制御グループにおいて、逆方向リンクパワー制御ビットは、図 7 の上部図に描かれたように順方向トラヒックチャンネル上で送信される。例示的な実施例において、1 つの逆方向リンクパワー制御ビットは各 1.25msec パワー制御グループで送信され、各逆方向リンクパワー制御ビットはレートセット 1 に関して持続期間が 2 つの記号である。さらに、各逆方向リンクパワー制御ビットは、長い P N シーケンスに依存して、該パワー制御グループ内の 1 6 の位置のうちの 1 つから開始することができる。

30

【 0 0 7 4 】

遠隔局 6 は逆方向リンクパワー制御ビットを処理し、順方向リンクパワー制御ビットを逆方向パワー制御チャンネルでパルスとして基地局 4 に送信する。例示的な実施例において、パルスは、値ゼロ ( ' 0 ' ) を有する順方向リンクパワー制御ビットを表示するために正の極性で送られ、また、値一 ( ' 1 ' ) を表示するために負極性で送られる。パルスのタイミングと持続期間は、以下の実施例で述べられる設計パラメタである。これらのパラメタの他の選択は考慮され、本発明の技術的範囲内のものである。

40

【 0 0 7 5 】

第 1 の実施例において、順方向リンクパワー制御ビットは、順方向トラヒックチャンネル上の最後の可能な(即ち、1 6 番目の)パワー制御ビット位置から 0.625msec 後に始まる、長さ 1.25msec のパルスとして送信される。この構成は図 7 の中段の図に示され、ここに

50

においてパラメタ "遅れ 1" は0.625msecに設定される。0.625msecの遅れは、最悪の場合のシナリオにおいて、遠隔局 6 の若干の時間が順方向リンク信号の経路のゆがみを直す(des kew)ことを可能にする。ゆがみを直すことは、結合する前に異なる信号経路からの信号を適当に整列させ、順方向リンクパワー制御ビットが送信される時までには先のパワー制御グループからの逆方向リンクパワー制御ビットが処理されることを保証する。しかし、逆方向リンクパワー制御ビットの受信から順方向リンクパワー制御ビットの送信までの実際の遅れは、逆方向リンクパワー制御ビットが最も早い可能なビット位置で送信されるとき、1.45msecと同じ大きさである可能性がある。

【 0 0 7 6 】

第 2 の実施例において、順方向リンクパワー制御ビットは、順方向トラヒックチャンネル上の最後の可能な(即ち、16番目の)パワー制御ビット位置からほぼ0.050msec後に始まる、長さ1.25msecのパルスとして送信される。この構成は、パラメタ "遅れ 1" が0.050msecに設定されることを除いて、第 1 の実施例と同一である。最悪の場合のシナリオにおいて、先のパワー制御グループからの逆方向リンクパワー制御ビットは、次の順方向リンクパワー制御ビットが送信されるようにスケジュールされる(scheduled)時までには、ゆがみを直す遅れのために処理されてはいないであろう。この状況において、遠隔局 6 は、最新の(latest)順方向リンクパワー制御ビットを繰り返すように構成され得る。しかし、ゆがみを直す遅れは典型的に何十 $\mu$ secであり、たいていは、順方向リンクパワー制御ビットは依然として最も新しい(recent)逆方向リンクパワー制御ビットの処理を考慮することが可能である。パラメタ "遅れ 1" はシステムの性能を最適化するように選択され得ることが立証されるであろう。

【 0 0 7 7 】

図 7 の下部に示される第 3 の実施例において、順方向リンクパワー制御ビットは、順方向トラヒックチャンネル上での逆方向リンクパワー制御ビットの受信の後、所定の量の時間(図 7 中の "遅れ 2")で持続期間がほぼ0.41msecの短いパルスとして送信される。順方向リンクパワー制御ビットの持続期間は、最新の可能な時間スロットが現在のパワー制御グループにおいて使用され、かつ、最も早い可能な時間スロットが後続するパワー制御グループにおいて使用される最悪の場合でさえ、後続する順方向リンクパワー制御ビットが送られる時までにはそれが終了されるために十分に小さいように選択される。例示的な実施例において、遅れの量は0.050msec(遅れ 2 = 0.050msec)に設定される。図 7 に示されるように、この実施例は、より短いパルス持続期間にわたって同じ量のエネルギーを送信するために該パルスの持続期間に関してより高い送信パワーを必要とする。この方法の 1 つの欠点は、800 Hz での短いパルス内における多量のエネルギーの送信が補聴器を付けている人に音声(audio)帯域での干渉を潜在的にもたらし得ることである。しかしながら、遠隔局 6 は逆方向リンクパワー制御ビットから固定された時間量の後に順方向リンクパワー制御ビット送信し、かつ該逆方向リンクパワー制御ビットがランダムに配置されるので、順方向リンクパワー制御ビットもまたランダムに配置される。パワー制御ビットの開始位置のランダム化(randomizing)は800 Hz でのエネルギーをスペクトル的に分散し、音声干渉(audio interference)を最小化する。さらに、遠隔局 6 から逆方向リンク上で送られる順方向リンクパワー制御チャンネルは、逆方向リンク上で送信される多くのデータ流の 1 つである。該ビットのパワーは低いので、パワー制御ビットによる遠隔局 6 の出力パワーの正味の(net)変化(variation)は小さい。

【 0 0 7 8 】

最後に、第 4 の実施例において、順方向リンクパワー制御ビットは、逆方向リンクパワー制御ビットの受信に続いて、遅れ 2 = 0.050msecの固定された時間量の後に送信される。しかし、この実施例においては、順方向リンクパワー制御ビットの持続期間は可変であり、現在の順方向リンクパワー制御ビットの送信は、次の順方向リンクパワー制御ビットがスケジュールされるまで続けられる。遠隔局 6 は、同じエネルギー量で各ビットを送るために、同じ利得で各順方向リンクパワー制御ビットを送ることができ、あるいはそれはビットの持続期間に基づいて送信利得を調節することができる。

## 【 0 0 7 9 】

図2を参照すると、順方向リンクパワー制御ビットは遠隔局6内のパワー制御プロセッサ120により処理される。パワー制御プロセッサ120は逆方向リンクで送られる順方向リンクパワー制御ビットを計算し、それらビットを変調器(MOD)134に送る。変調器134は、逆方向パワー制御チャンネルに対応しているウォルッシュコードでそれらビットをカバーし、長いおよび短いPNコードで該カバーされたデータを拡散し、該拡散されたデータを送信機(TMTT)136に供給する。送信機136は前述の米国特許出願No.08/654,443に記載されたように構成され得る。送信機136は信号を濾波し、変調し、かつ増幅する。該変調された信号は、デュプレクサ104を経て送られ、アンテナ102から信号経路12を通過して逆方向リンクで送信される。

10

## 【 0 0 8 0 】

基地局4において、逆方向リンク信号はアンテナ30により受信され、デュプレクサ28を経て受信機(RCVR)50に送られる。受信機50はベースバンド信号を得るために信号を濾波し、増幅し、かつダウンコンバートする(downconverts)。ベースバンド信号は復調器(DEMOD)52に供給される。復調器52は短いPNコードを有するベースバンド信号を逆拡散し、該逆拡散されたデータを、遠隔局6で使用されたウォルッシュコードと同一のウォルッシュコードでデカバーし、かつ該復調されたデータをコントローラ40に供給する。該復調されたデータは順方向リンクパワー制御ビットを含む。コントローラ40は、順方向リンクパワー制御ビットにより表示されるように基地局4の送信パワーおよび、または順方向トラヒックチャンネルの利得を調節することができる。

20

## 【 0 0 8 1 】

## V. 基地局の応答

実施例において、基地局4は逆方向パワー制御チャンネル上で送信される順方向リンクパワー制御ビットを受信し、順方向トラヒックチャンネルの利得を制御する。例示的实施例において、順方向リンクパワー制御ビットに関する一('1')の受信時に、基地局4は順方向トラヒックチャンネルの利得を増加させる。ゼロ('0')の受信時に、基地局4は利得を減少させる。利得の増加または減少の量は、構成(implementation)とシステム考慮事項に依存する。例示的な実施例において、利得の増加または減少は0.5dB乃至1.0dBの複数のステップであり得る。もっとも、他のステップサイズも利用できる。利得増加のステップサイズは、利得減少のステップサイズと同じであることができ、または異なることができる。さらに、利得のステップサイズは基地局4における他の順方向トラヒックチャンネルの利得に依存させることができる。本発明は、利得調節の全てのステップサイズに適応可能である。

30

## 【 0 0 8 2 】

基地局4はまた、遠隔局6の速度およびフェージング状態の関数として利得の増加、利得の減少または両方を調節できる。基地局4は、最適なステップサイズが遠隔局6のフェージング状態および速度の関数であるのでこれを行う。例えば、非常に高速において、より小さなステップサイズがより良く働く。何故ならそれはパワー制御ビットのレートがその速いフェージングに追従する(follow)ほど十分には速くないからである。順方向リンクインタリーバが該フェージングを平均するので、大きなパワー制御ステップサイズは順方向リンク波形に振幅ジッタ(jitter)を加算しがちである。しかし、速いパワー制御は正しいレベルに平均波形を動的に調節するのに必要とされる。基地局4内の復調器52は、遠隔局6の速度およびフェージング状態を推定することができる。復調器52のサーチャ(searcher)要素は現在受信されているマルチパス(multipath)構成要素(components)の数を決定し、それらのプロファイル(profile)を計算することができる。サーチャ要素は、共に本発明の譲受人に譲渡され、ここに引用文献として組み込まれた、“CDMAセルラー電話システムにおけるダイバーシティ受信機”と題する米国特許No.5,109,390、および1994年9月30日に申請された“スペクトル拡散多元接続通信システムのためのマルチパスサーチプロセッサ”と題する米国特許出願No.08/316,177に記載されている。

40

## 【 0 0 8 3 】

50

復調器 5 2 はまた、技術的によく知られた復調技術を使用して逆方向リンク周波数誤差を推定することにより遠隔局 6 の速度を推定し得る。その周波数誤差はほぼ  $2 \cdot f_c \cdot v / c +$  であり、ここにおいて  $f_c$  は動作周波数であり、 $v$  は遠隔局 6 の速度であり、 $c$  は光の速度であり、 $\Delta f$  は遠隔局 6 の残留周波数誤差である。TIA/EIA/IS-95-A に従って、遠隔局 6 は順方向リンクで受信される周波数を測定し、これを使用して逆方向リンク上の送信周波数を設定する。測定された受信周波数に基づく送信周波数設定の説明は、本発明の譲受人に譲渡され、ここに引用文献として組み込まれ、1994年7月29日に申請された“可変レート通信システムにおけるパワーを制御するための方法及び装置”と題する米国特許出願No.08/283,308に開示されている。遠隔局 6 はそれ自身の発振器から誤差を除去するためこれを行う。このプロセスは、順方向リンク上の周波数誤差  $f_c \cdot v / c$  と逆方向リンク上の周波数誤差  $f_c \cdot v / c$  があるので、基地局 4 で受信された信号のドップラー周波数誤差の倍増(doubling)になる。受信された周波数から遠隔局 6 における送信周波数を設定した際の誤差は  $\Delta f$  である。高速移動体に関して、誤差  $\Delta f$  は比較的小さい。かくして、復調器 5 2 は速度およびマルチパス推定をコントローラ 4 0 に提供でき、その後そのコントローラはこれらの情報を使用して利得増加および減少ならびにステップサイズを決定する。

#### 【 0 0 8 4 】

基地局 4 は、システム設計制約および FCC 規定 (regulations) により決定される最大送信パワーを有する。必然的に、遠隔局 6 が利得増加を要求すると、基地局 4 は十分に利用可能なパワーを持たない状況を経験することになる。基地局 4 が不十分な送信パワーのためにその利得増加命令を制限するか、あるいは無視するならば、順方向トラヒックチャンネルの FER は増加することができる。これが発生すると、遠隔局 6 における目標エネルギーレベルは実質的にかつ迅速に増大することができる。これは (5) 式の上方向ステップ  $\Delta P_{up}$  が下方向ステップ  $\Delta P_{down}$  に関して典型的に大きいことによるものである。もし乏しいチャンネル状態が消失し、または基地局 4 が付加的なパワーを遠隔局 6 に送信することが可能ならば、下方向ステップ  $\Delta P_{down}$  は典型的に小さいので、目標エネルギーレベル  $\gamma$  を適当な範囲に設定させる時間は長いことが可能である。例示的な実施例において、順方向リンク上の FER が名目上 (nominal) よりも高いとき、基地局 4 はその時間中に上方向ステップ  $\Delta P_{up}$  および下方向ステップ  $\Delta P_{down}$  の新しい値を送信する。

#### 【 0 0 8 5 】

実施例において、順方向トラヒックチャンネルの FER 性能は目標エネルギーレベル  $\gamma$  に関係する。かくして、基地局 4 は望まれる FER を得るために目標エネルギーレベル  $\gamma$  を直接調節できる。例えば、システムが高負荷で 1 つまたはそれより多くの遠隔局 6 がより高い FER で動作する必要があることを基地局 4 が認識すると、基地局 4 は新しい目標エネルギーレベル  $\gamma$  を遠隔局 6 に送信することによりこれらの遠隔局 6 の目標エネルギーレベルを変えることができる。その代わりに、基地局 4 は、これらの遠隔局 6 に新しい上方向ステップ  $\Delta P_{up}$  および下方向ステップ  $\Delta P_{down}$  を使用するように命令することにより目標エネルギーレベルを操作できる。例示的な実施例において、基地局 4 が遠隔局 6 からのパワー制御命令に応答できないときは常に、基地局 4 は目標エネルギーレベル、または上方向および下方向ステップを調節してパワー制御ループが最大送信パワーに達する (hitting) ことおよび非直線領域で動作することを阻止する。

#### 【 0 0 8 6 】

順方向リンクパワー制御メカニズムが適当に作動することと、遠隔局 6 が必要性能レベルに必要なものより多いまたは少ない送信パワーを要求しないことを確実にするために、基地局 4 は順方向トラヒックチャンネルの FER を監視できる。例示的な実施例において、データフレームが誤って受信されると常に遠隔局 6 は基地局 4 に誤差メッセージを送信する。この誤差メッセージは、前述の消去インディケータビット (EIB) であることができる。基地局 4 は遠隔局 6 からの誤差メッセージを監視し、FER を計算し、かつ上方向ステップ  $\Delta P_{up}$  および下方向ステップ  $\Delta P_{down}$  の適当な値を遠隔局 6 に割り当てることにより遠隔局 6 の目標エネルギーレベル  $\gamma$  を操作できる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 8 7 】

## V I . 利得補正メカニズム

本発明の順方向リンクパワー制御メカニズムは、遅れが最小化されると、さらに良好に実行する。順方向トラヒックチャンネルのフェージングを補償するため、基地局 4 は、遠隔局 6 により要求される送信パワーの増加または減少を、可能な限りはやく、適用する。遠隔局 6 がソフトハンドオフにないとき、順方向リンクパワー制御ビットに応答して順方向トラヒックチャンネルの利得を調節する単一の基地局 4 により、順方向リンクパワー制御ビットが受信される。ソフトハンドオフにある遠隔局 6 は同時にマルチプルなセクタと通信する。例示的实施例において、1つの基地局 4 中の単一チャンネル要素は、ソフトハンドオフにある全てのセクタと遠隔局 6 との間の通信を制御するために使用される。それ故、基地局 4 は、遠隔局 6 からの順方向リンクパワー制御ビットの受信時に全てのセクタの送信パワーを速やかに調節することができる。

10

## 【 0 0 8 8 】

ソフトハンドオフにある遠隔局はマルチプルな基地局 4 と同時に通信できる。分配された順方向リンクパワー制御を行うための方法および装置は、前述の米国特許出願No.08/710,335に詳細に記述されている。ある基地局 4 は順方向リンクパワー制御ビット流を受信しないかもしれず、または十分に高い信頼性でパワー制御ビット流を受信しないかもしれない。本発明において、順方向リンクパワー制御補正メカニズムは、遠隔局 6 の活動中のメンバーの組において全ての基地局 4 の順方向トラヒックチャンネルの利得が適当に設定され、基地局 4 による順方向リンクパワー制御ビットの誤りのある受信が蓄積しないことを確実にするために使用される。例示的实施例において、遠隔局 6 がソフトハンドオフにあるとき、逆方向リンク信号の最も強いものを受信する基地局 4 の順方向トラヒックチャンネルの利得は、活動中のメンバーの組の中の全ての基地局 4 によって使用される。パワー制御補正メカニズムは以下の実施例によって達成され得る。

20

## 【 0 0 8 9 】

第 1 の実施例において、順方向トラヒックチャンネルの利得が遠隔局 6 と通信している全ての基地局 4 にほぼ等しいことを保証するために、選択された順方向リンクパワー制御ビット流は全ての基地局 4 に供給される。各フレームについて、活動中のメンバーの組にある全ての基地局 4 は、基地局 4 により受信された順方向リンクパワー制御ビットをシステムコントローラ 2 内のセクタに送る。セクタは、逆方向リンク信号の最も強いものを受信する基地局 4 からのパワー制御ビットを選択する。この基地局 4 からの選択されたパワー制御ビットはそれから活動中のメンバーの組にある全ての基地局 4 に供給される。各基地局 4 はセクタからの選択された順方向リンクパワー制御ビットを受信し、選択されたビットをそれが実際に受信および処理したビットと比較し、選択された順方向リンクパワー制御ビットと適合するように順方向トラヒックチャンネルの利得を再調節する。

30

## 【 0 0 9 0 】

基地局 4 は、バックホール(backhaul)フレームにおいてコントローラ 4 0 内のセクタにパワー制御ビットを送る。バックホールフレーム選択は、TIA/EIA/IS-95-Aシステムに使用された現存の手順に従って成され得る。処理の後、セクタは遠隔局 6 への送信のためにユーザトラヒックを運んでいるバックホールフレームにおいて全ての基地局 4 に選択された順方向リンクパワー制御ビットを送ることができる。

40

## 【 0 0 9 1 】

第 2 の実施例において、各基地局 4 はフレーム毎にセクタに順方向トラヒックチャンネルの利得を送る。セクタは、逆方向リンク信号の最も強いものを受信した基地局 4 に対応している利得を選択する。そのセクタは活動中のメンバーの組にある全ての基地局 4 に選択された利得を送り、それによって基地局 4 はそれらの利得を更新する。選択された利得は、現存しているTIA/EIA/IS-95-Aシステムにおける基地局 4 に、そのセクタから送られるまさにその利得値である。この利得値は、ここにおいて参考文献とされているTIA/EIA/IS-634-A標準において指定されているインターフェイス A 3 で送られるバックホールフレームで運ばれる。

50

## 【 0 0 9 2 】

処理遅れのせいで、順方向トラヒックチャンネルの利得の更新には、いくらかの注意が必要である。例示的实施例において、各基地局 4 は、遠隔局 6 からの順方向リンクパワー制御ビットのその測定値に基づいてその順方向トラヒックチャンネルの利得を調節できる。しかし、セレクトタは、別の基地局 4 により受信されたパワー制御ビットが使用されるべきであること、を決定する可能性がある。この決定は、通常、基地局 4 が順方向リンクパワー制御ビットのそれ自身の測定値を利用した後の、所定の量の時間まで行われぬ。それ故、基地局 4 は、セレクトタからの選択されたパワー制御ビットおよび基地局 4 が実際に受信したパワー制御ビットに従ってそれらの順方向トラヒックチャンネルの利得を調節する必要がある。基地局 4 はまた、セレクトタからの選択されたパワー制御ビットの受信と最初の(original)利得調節との間の遅れを明らかにする(account for)必要がある。

10

## 【 0 0 9 3 】

例示的な実施例において、各基地局 4 は各更新期間でその基地局 4 により使用された利得を記憶する。セレクトタは、パワー制御ビットを正しく受信した可能性が最も高いと決定された基地局 4 の選択されたパワー制御ビット(あるいは選択された利得)を送る。それから各基地局 4 は、更新期間に記憶された利得をセレクトタから受信されたそれと比較し、現在の時間スロットで利得をその差だけ更新する。かくして i 番目のパワー制御ビットの利得  $G_i$  は：

## 【 数 6 】

20

$$G_i = G_{i-1} + v(2b_i - 1) + \left( G_{M\lfloor(i-M)/M\rfloor+p} - H_{M\lfloor i/M \rfloor} \right) \cdot \delta_{(M\lfloor i/M \rfloor + q)i} \quad (6)$$

## 【 0 0 9 4 】

ここで、 $G_i$  は i 番目の時間スロット中の利得であり、 $b_i$  は i 番目のパワー制御ビットの値(1または0)であり、 $v$  は利得ステップサイズであり、M はフレーム毎のパワー制御ビットの数であり、p はフレームの開始からパワー制御ビットが基地局 4 からセレクトタに送られる時間までの時間スロットのオフセットであり(  $0 \leq p \leq M - 1$  )、 $H_k$  は、

30

## 【 数 7 】

$$k = \lfloor i/M \rfloor$$

## 【 0 0 9 5 】

である k 番目のフレーム期間中にセレクトタにより特定された順方向トラヒックチャンネルの利得であり、q はフレームの開始から更新された利得がセレクトタから基地局 4 で受信される時間までの時間スロットにおけるオフセットであり(  $0 \leq q \leq M - 1$  )、 $\delta_{ij}$  は、 $i = j$  の場合は 1 に、およびその他の場合は 0 に等しい。例示的实施例において、M は 16 に等しい。もっとも、M の他の値も使用可能であり、そして本発明の技術的範囲内である。

40

## 【 0 0 9 6 】

順方向リンクパワー制御補正メカニズムの例示的タイミング図が図 8 に示される。順方向トラヒックチャンネルフレームと逆方向リンクデータフレームは時間においてほぼ正確に整列され、無線(放送)の(over-the-air)伝搬遅れによってのみ歪められる。フレーム(20msecの持続期間の)が k、k + 1、k + 2、および k + 3 としてインデックスを付けられ、図 8 に厚いハッシュマークにより図示される。逆方向リンクデータ流のフレーム k は基地局 4 で受信され、いくらかの処理遅れの後、ブロック 210 により示されるように

50

フレーム  $k + 1$  期間中のある時間に復号される。その間、基地局 4 はまた著しく少ない処理遅れにより順方向リンクパワー制御命令を処理している。かくして、図 8 の下方の時間軸にくまどりされた (shaded) 順方向リンクパワー制御ビットは、逆方向リンクデータ流のフレーム  $k$  と共に同じバックホールフレームでセクタに送られる順方向リンクパワー制御ビットの 20msec ブロックを示している。フレーム  $k + 2$  の期間中、セクタは、最も強い逆方向リンク信号を受信した基地局 4 からの順方向リンクパワー制御ビットを選択し、ブロック 2 1 2 において、これらの選択されたパワー制御ビットを遠隔局 6 の活動中のメンバーの組にある全ての基地局 4 に送る。典型的に、選択されたパワー制御ビットはバックホールフレームで送られる。それ故簡単に言うと、フレーム  $k + 2$  内に、基地局 4 はセクタからの選択されたパワー制御ビットを受信し、ブロック 2 1 4 において、上述された方法で選択されたパワー制御ビットに従って順方向トラフィックチャンネルの利得を補正する。フレーム  $k + 3$  の開始によって、基地局 4 はブロック 2 1 6 により示されるように、更新された利得で送信する。

【 0 0 9 7 】

上記の例は、遠隔局 6 が順方向リンクパワー制御ビットを送信する時間からその基地局 4 が順方向トラフィックチャンネルの利得を補正する時間までの処理遅れの 3 つのフレームを示している。しかし、例示的实施例において、各基地局 4 は順方向リンクパワー制御ビットのその測定値に应答してその順方向トラフィックチャンネルの利得を調節できる。この方法において、各基地局 4 はその順方向トラフィックチャンネルの利得をそれ自身で迅速に調節することができ、処理遅れは最小化される。逆方向リンク信号の最も強いものを測定する基地局 4 からのパワー制御ビットを使用して活動中のメンバーの組の中の他の基地局 4 の順方向トラフィックチャンネルの利得を補正する順方向リンクパワー制御補正メカニズムは、基地局 4 によるパワー制御ビットの誤った受信が蓄積しないことを保証する。全ての基地局 4 により順方向リンクパワー制御メカニズムの正しい動作を確実にするための他の実施例は考慮されることができ、本発明の技術的範囲内である。

【 0 0 9 8 】

本発明は順方向リンクパワー制御メカニズムについて記述されたが、ここに開示された発明の概念は逆方向リンクパワー制御にも適用可能である。

【 0 0 9 9 】

好ましい実施例の前述の記述は本発明を作りまたは使用するために技術に熟練したいかなる人にも可能性を提供する。これらの実施例に対する種々の変形は技術に熟練した者にすでに明らかであり、ここに限定された基本的な原理は発明的能力を使用することなく他の実施例に適用され得る。かくして、本発明はここに示された実施例に限定されるものではなく、原理およびここに開示された新規な特徴を有する構成の最も広い範囲に従うべきである。

以下に、本願の誤訳訂正後の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[ 1 ]

第 1 組のビットの振幅値を測定し、  
前記振幅値を目標エネルギーレベルに対して比較し、  
前記比較ステップに应答して第 2 組のビットを発生することを備え、  
ここにおいて、送信パワーが前記第 2 組のビットに従って調節される C D M A システムにおける送信パワーを制御する方法。

[ 2 ]

前記目標エネルギーレベルが通信の初期の段階で、およびまたは受信された信号の測定された性能に应答して設定される上記 [ 1 ] の方法。

[ 3 ]

前記第 2 組のビットを目的局に送信することをさらに備え、  
前記目的局の送信パワーが前記第 2 組のビットに従って調節される上記 [ 1 ] または [ 2 ] の方法。

[ 4 ]

10

20

30

40

50



受信された信号の測定された性能に  
応答して前記目標エネルギーレベルを調節することをさらに備えた上記 [ 1 ]、[ 2 ] または [ 3 ] の方法。

[ 5 ]

送信パワーをシステムコントローラからの一組の指令に従って補正することをさらに備えた上記 [ 1 ] ないし [ 4 ] の何れかによる方法。

[ 6 ]

前記測定することがさらに

前記第 1 組のビットに対応している少なくとも 1 つの信号経路で受信し、  
パイロット信号および濾波されたデータを得るために前記少なくとも 1 つの信号経路の各々を復調し、

符号付きスカラー出力を得るために前記パイロット信号と濾波されたデータのドット積を計算し、

結合されたスカラー出力を得るために前記少なくとも 1 つの信号経路からの前記符号付きスカラー出力を結合することを備え、

ここにおいて、前記第 1 組のビットの前記振幅値は前記結合されたスカラー出力に等しい上記 [ 1 ] ないし [ 5 ] の何れかによる方法。

[ 7 ]

前記第 1 組のビットの前記振幅値を得るため前記結合されたスカラー出力を濾波することをさらに備えた上記 [ 6 ] の方法。

[ 8 ]

前記結合することが

前記第 1 組のビットの同一の流れを搬送する前記少なくとも 1 つの信号経路からの前記符号付きスカラー出力を論理的に合計し、

前記第 1 組のビットの非同一流れを搬送する前記少なくとも 1 つの信号経路からの前記符号付きスカラー出力の絶対値を合計することを備えた上記 [ 6 ] または [ 7 ] の方法。

。

[ 9 ]

調節することが、

フレーム誤差の表示に  
応答して上方向ステップにより前記目標エネルギーレベルを増加し、

フレーム誤差の不存在に  
応答して下方向ステップにより前記目標エネルギーレベルを減少することを備えた上記 [ 4 ] または上記 [ 5 ] ないし [ 8 ] の何れかによる方法。

[ 10 ]

調節することが、

もし前記第 1 組のビットの前記振幅値が最小エネルギーレベル以下なら前記目標エネルギーレベルを維持することを備えた上記 [ 9 ] の方法。

[ 11 ]

前記上方向ステップおよび前記下方向ステップが通信の初期段階で、およびまたは前記受信された信号の測定された性能に  
応答して設定される上記 [ 9 ] または [ 10 ] の方法。

。

[ 12 ]

前記上方向ステップおよび前記下方向ステップが前記目標エネルギーレベルの関数である上記 [ 9 ] または [ 10 ] の方法。

[ 13 ]

調節することが、

2 つの連続するフレーム誤差の表示に  
応答して前記目標エネルギーレベルを維持し、ここにおいて、前記増加ステップがフレーム誤差の表示および 2 つの連続する先行データフレームのフレーム誤差の不存在に  
応答していることを備えた上記 [ 9 ] の方法。

[ 14 ]

前記補正することが、

10

20

30

40

50

前記第 2 組のビットの少なくとも 1 組を受信し、

前記第 2 組のビットの少なくとも 1 組間からのビットの組を選択し、

ここにおいて、前記送信パワーは前記選択されたビットの組に従って補正される上記 [ 5 ] または上記 [ 6 ] ないし [ 1 3 ] の何れかによる方法。

[ 1 5 ]

前記第 2 組のビットの各ビットは前記第 1 組のビットの最新の可能性のあるパワー制御ビット位置から固定遅れの後送信される上記 [ 3 ] または上記 [ 4 ] ないし [ 1 4 ] の何れかによる方法。

[ 1 6 ]

前記第 2 組のビットの各ビットは前記第 1 組のビットの受信されたビットから固定遅れの後送信される上記 [ 3 ] または上記 [ 4 ] ないし [ 1 4 ] の何れかによる方法。

10

[ 1 7 ]

前記第 2 組のビットの各ビットは 1 つのパワー制御グループより少ない持続を有するパルスで送信される上記 [ 3 ] または上記 [ 4 ] ないし [ 1 4 ] の何れかによる方法。

[ 1 8 ]

下記を具備する、CDMA システムにおける送信パワーを制御する装置：

受信された信号の品質を目標エネルギーレベルに維持するための第 1 のパワー制御ループ、前記第 1 のパワー制御ループは、第 1 組のビットと目標エネルギーレベルとを受信し、前記第 1 組のビットおよび前記目標エネルギーレベルにตอบสนองして第 2 組のビットを供給する、

20

前記受信された信号の測定された性能を維持するための第 2 のパワー制御ループ、前記第 2 のパワー制御ループは、フレーム誤差のインディケータと性能閾値とを受信し、前記測定された性能および前記性能閾値にตอบสนองして前記目標エネルギーレベルを前記第 1 のパワー制御ループに供給する。

[ 1 9 ]

前記第 1 のパワー制御ループは、

前記第 1 組のビットに対応している少なくとも 1 つの信号経路を受信する受信機手段と、

符号付きスカラー出力を得るために前記少なくとも 1 つの信号経路の各々を復調する復調器手段と、

30

結合されたスカラー出力を得るために前記少なくとも 1 つの信号経路からの前記符号付きスカラー出力を結合する結合手段と、

前記結合されたスカラー出力を前記目標エネルギーレベルと比較し、前記比較にตอบสนองして前記第 2 組のビットを生成する比較手段とを備えた、上記 [ 1 8 ] の装置。

[ 2 0 ]

前記第 2 のパワー制御ループは、

フレーム誤差の表示にตอบสนองして上方向ステップだけ前記目標エネルギーレベルを増加させ、フレーム誤差の不存在にตอบสนองして下方向ステップだけ前記目標エネルギーレベルを減少させる閾値調節回路手段を備えた、上記 [ 1 8 ] または [ 1 9 ] の装置。

[ 2 1 ]

前記復調器手段はパイロット信号と濾波されたデータを得るために前記少なくとも 1 つの信号経路の各々を復調する、ここにおいて前記復調器手段はさらに、

40

前記パイロット信号と前記濾波されたデータに基づいて前記符号付きスカラー出力を生成するドット積回路手段を備える、上記 [ 1 9 ]、または上記 [ 1 9 ] に従属する上記 [ 2 0 ] の装置。

[ 2 2 ]

前記第 1 のパワー制御ループはさらに、

濾波された出力を得るために前記結合されたスカラー出力を濾波するフィルタ手段を備え、

ここにおいて前記比較手段は前記濾波された出力を前記目標エネルギーレベルと比較す

50

る、上記 [ 19 ] ないし [ 21 ] の何れかの装置。

[ 23 ]

前記目標エネルギーレベルが通信の初期段階で、およびまたは前記受信された信号の測定された性能にตอบสนองして設定される上記 [ 20 ] の装置。

[ 24 ]

前記上方向ステップおよび前記下方向ステップは通信の初期段階で、およびまたは前記受信された信号の測定された性能にตอบสนองして設定される上記 [ 20 ] の装置。

[ 25 ]

1つまたはそれ以上の基地局と1つまたはそれ以上の遠隔局とを備えた無線通信システムにおける基地局のためのコントローラであって、前記コントローラは下記を具備する、  
遠隔局への第1の送信チャンネルにおいてパワー制御信号と共に通信信号を送信する送信機、

10

前記遠隔局からの第2の送信チャンネルにおいて信号を受信する受信機、前記信号は、前記遠隔局により第1の送信チャンネルにおいて受信される前記パワー制御信号から得られた属性を表す、

前記受信機により受信された前記信号を処理し、前記処理された信号に依存して、前記第1の送信チャンネルにおいて前記送信機により送信される前記パワー制御信号を制御するプロセッサ。

[ 26 ]

1つまたはそれ以上の基地局と1つまたはそれ以上の遠隔局とを備えた無線通信システムにおいて使用される遠隔局であって、前記遠隔局は下記を具備する、

20

第1の送信チャンネルにおいて基地局により送信されるパワー制御信号と共に1つまたはそれ以上の通信信号を受信する受信機、

前記受信機により受信された前記1つまたはそれ以上の信号の属性を前記パワー制御信号から引き出すために、前記受信機により受信された前記1つまたはそれ以上の信号を処理するプロセッサ、

前記受信されたパワー制御信号により決定される送信パワーで、第2の送信チャンネルにおいて前記基地局に信号を送信する送信機、前記信号は、前記受信された通信信号の前記属性を表す。

【 図 1 】

図 1

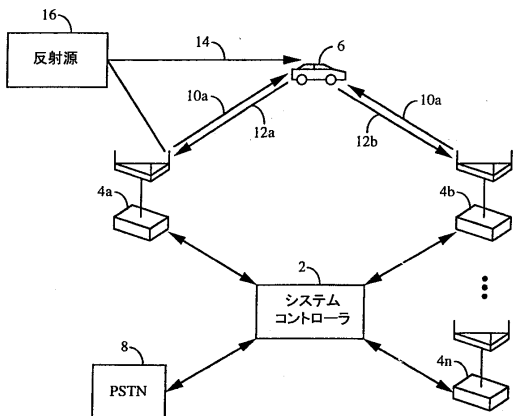


FIG. 1

【 図 2 】

図 2

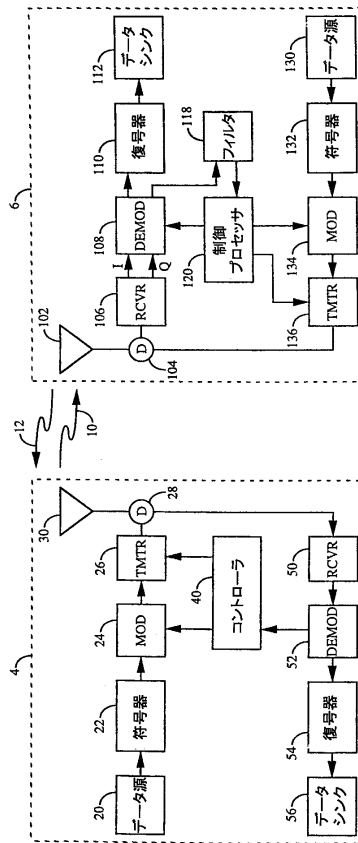


FIG. 2

【 図 3 】

図 3

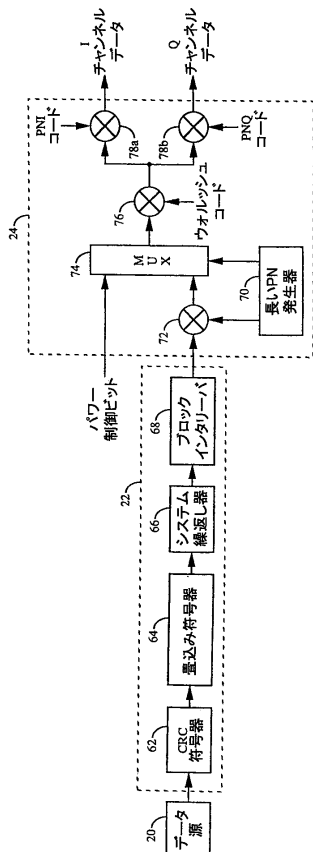


FIG. 3

【 図 4 】

図 4

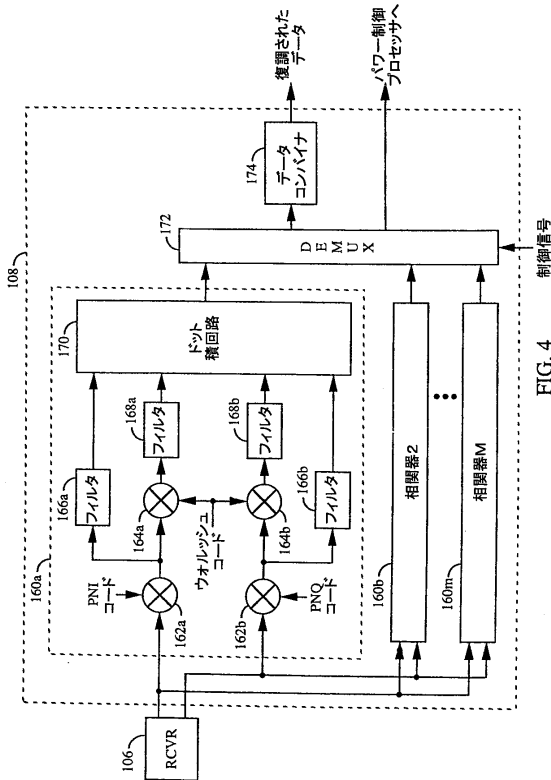


FIG. 4

【 図 5 】

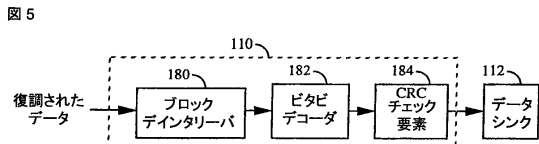


FIG. 5

【 図 6 】

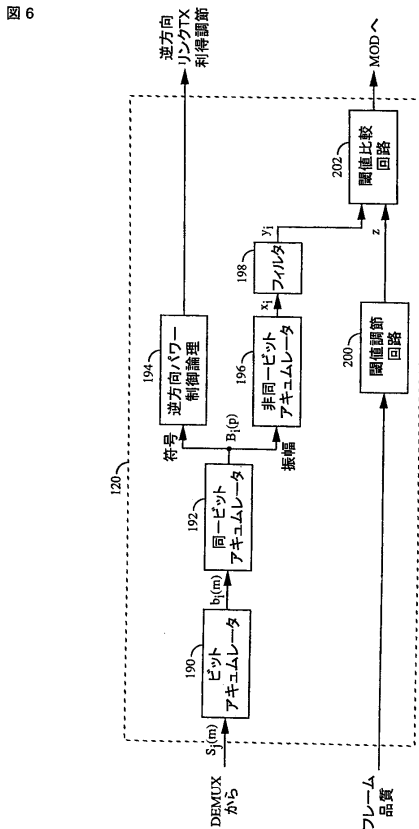


FIG. 6

【 図 7 】

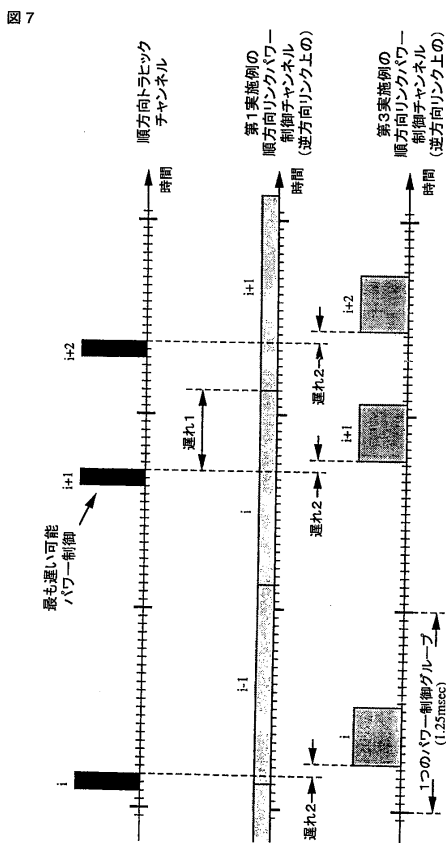


FIG. 7

【 図 8 】

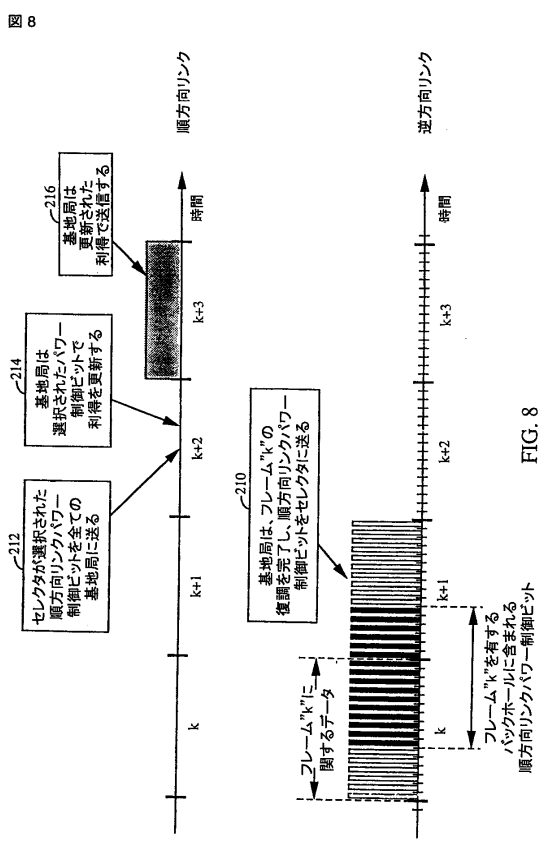


FIG. 8

## フロントページの続き

- (74)代理人 100109830  
弁理士 福原 淑弘
- (74)代理人 100075672  
弁理士 峰 隆司
- (74)代理人 100095441  
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618  
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034  
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976  
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051  
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176  
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100158805  
弁理士 井関 守三
- (74)代理人 100124394  
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807  
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073  
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290  
弁理士 竹内 将訓
- (72)発明者 エドワード・ジー・ジュニア・ティードマン  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92122、サン・ディエゴ、プロムフィールド・アベニュー  
4350
- (72)発明者 ケイス・ダブリュ・セイント  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92122、サン・ディエゴ、ショーライン・ドライブ 7  
160、アパートメント 4212

審査官 高 須 甲斐

- (56)参考文献 国際公開第97/002668(WO, A1)  
特開平08-181653(JP, A)  
特表平08-506222(JP, A)  
特開平09-107579(JP, A)  
国際公開第96/042146(WO, A1)  
特表平04-502841(JP, A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B7/24 - H04B7/26  
H04W4/00 - H04W99/00  
H04J13/00