(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4800533号
(P4800533)

(45)発行日　平成23年10月26日(2011.10.26)　(24)登録日　平成23年8月12日(2011.8.12)

(51)Int.Cl.		F I		
H04W 52/34	(2009.01)	H04Q	7/00	445
H04W 24/02	(2009.01)	H04Q	7/00	241
H04W 48/02	(2009.01)	H04Q	7/00	381

請求項の数 53　(全 24 頁)

(21)出願番号	特願2001-527469 (P2001-527469)
(86)(22)出願日	平成12年9月27日 (2000.9.27)
(65)公表番号	特表2003-528481 (P2003-528481A)
(43)公表日	平成15年9月24日 (2003.9.24)
(86)国際出願番号	PCT/US2000/026624
(87)国際公開番号	WO2001/024404
(87)国際公開日	平成13年4月5日 (2001.4.5)
審査請求日	平成19年9月27日 (2007.9.27)
(31)優先権主張番号	09/409,943
(32)優先日	平成11年9月30日 (1999.9.30)
(33)優先権主張国	米国(US)
前置審査	

(73)特許権者　595020643
クゥアルコム・インコーポレイテッド
ＱＵＡＬＣＯＭＭ　ＩＮＣＯＲＰＯＲＡＴＥＤ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州　９２１２１－１７１４、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ　５７７５
(74)代理人　100108855
弁理士　蔵田　昌俊
(74)代理人　100159651
弁理士　高倉　成男
(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】リバースリンク荷重推定のための方法及び装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

ワイヤレス通信システムにおいて荷重を推定する方法であって、

指定された遠隔ユニットが送信を継続する間に沈黙期間に入る工程であって、前記沈黙期間は、指定された遠隔ユニット以外の遠隔ユニットが送信を停止する期間である工程と、

前記指定された遠隔ユニットから受信したリバースリンク信号に関して閉ループパワー制御を実行する工程と、

第１の送信利得調整値を生成するために、第１連のパワー制御コマンドを蓄積する工程と、

アクティブな遠隔ユニットがリバースリンク信号の送信を再開する通常動作を再開する工程と、

前記指定された遠隔ユニットから受信した前記リバースリンク信号に関して閉ループパワー制御を実行する工程と、

第２の送信利得調整値を生成すべく、第２連のパワー制御コマンドを蓄積する工程と、

前記第１及び第２の送信利得調整値に基づいて、荷重のレベルを決定する工程と、

を具備する荷重推定方法。

【請求項２】

前記沈黙期間は一群の基地局の間で同時に発生する請求項１記載の方法。

【請求項３】

前記沈黙期間は基地局によって送信された沈黙コマンドに続く請求項１記載の方法。
【請求項４】
前記沈黙期間は周期的に発生する請求項１記載の方法。
【請求項５】
前記閉ループパワー制御を実行する工程は、前記第１及び第２連のパワー制御コマンドを前記指定された遠隔ユニットに送信する工程を具備する請求項１記載の方法。
【請求項６】
前記閉ループパワー制御を実行する工程は、前記指定された遠隔ユニットによる前記リバースリンク信号の送信パワーを調整する工程を具備する請求項１記載の方法。
【請求項７】
前記閉ループパワー制御を実行する工程は、前記第１及び第２連のパワー制御コマンドを前記指定された遠隔ユニットに送信する工程を具備する請求項１記載の方法。
【請求項８】
前記システムへのアクセスを許可あるいは拒否する承認方法において前記荷重レベルを使用する工程を具備する請求項１記載の方法。
【請求項９】
遠隔ユニットが前記システムにアクセスするときのデータレートを制御するデータレート決定方法において前記荷重レベルを使用する工程をさらに具備する請求項１に記載の方法。
【請求項１０】
前記荷重レベルは
｛ＴＧＡ（ｔ）－ＴＧＡ（０）｝／ＴＧＡ（ｔ）に比例するものであり、ここで、ＴＧＡ（０）は前記第１の送信利得調整値に等しく、ＴＧＡ（ｔ）は前記送信利得調整値に等しい請求項１記載の方法。
【請求項１１】
前記蓄積する工程は、基地局によって実行される請求項１記載の方法。
【請求項１２】
前記蓄積する工程は、前記指定された遠隔ユニットによって実行される請求項１記載の方法。
【請求項１３】
ワイヤレス通信システムにおいて荷重推定のための装置であって、
指定された遠隔ユニットから受信したリバースリンク信号に関して閉ループパワー制御を実行する手段と、
前記指定された遠隔ユニットが送信することを継続する間に沈黙期間に入る手段であって、前記沈黙期間は、指定された遠隔ユニット以外の遠隔ユニットが送信を停止する期間である手段と、
第１の送信利得調整値を生成するために、第１連のパワー制御コマンドを蓄積する手段と、
アクティブ遠隔ユニットがリバースリンク信号の送信を再開する通常動作を再開する手段と、
第２の送信利得調整値を生成するために、第２連のパワー制御コマンドを蓄積する手段と、
前記第１及び第２の送信利得調整値に基づいて、荷重のレベルを決定する手段と、
を具備する荷重推定装置。
【請求項１４】
前記沈黙期間は一群の基地局の間で同時に発生する請求項１３記載の装置。
【請求項１５】
閉ループパワー制御を実行する前記手段は、前記リバースリンク信号の送信パワーを遠隔で調整する手段を具備する請求項１３記載の装置。
【請求項１６】

閉ループパワー制御を実行する前記手段は、前記第１及び第２連のパワー制御コマンドを前記指定された遠隔ユニットに送信する手段を具備する請求項１３記載の装置。
【請求項１７】
前記システムに対するアクセスを許可あるいは拒否するために前記荷重レベルに応答する手段をさらに具備する請求項１３記載の装置。
【請求項１８】
遠隔ユニットが前記システムにアクセスするデータレートを制御するために前記荷重レベルに応答する手段をさらに具備する請求項１３記載の装置。
【請求項１９】
前記荷重レベルは、
｛ＴＧＡ（ｔ）－ＴＧＡ（０）｝／ＴＧＡ（ｔ）に比例するものであり、ここで、ＴＧＡ（０）は前記第１の送信利得調整値に等しく、ＴＧＡ（ｔ）は前記送信利得調整値に等しい請求項１３記載の装置。
【請求項２０】
蓄積するための前記手段は基地局に組み込まれている請求項１３記載の装置。
【請求項２１】
蓄積するための前記手段は前記指定された遠隔ユニットに組み込まれている請求項１３記載の装置。
【請求項２２】
基地局であって、
遠隔試験ユニット信号を受信して復調された信号を生成する復調器と、
前記復調された信号を受信して、その品質の表示を生成する信号品質決定ブロックと、
前記品質の表示を受信して、前記遠隔試験ユニットのためのパワー制御コマンドを決定するものであって、指定された遠隔ユニット以外の遠隔ユニットが送信を停止する期間である沈黙期間の間、前記遠隔試験ユニットに対応する第１連のパワー制御コマンドを蓄積するとともに、通常の動作の間に前記遠隔試験ユニットに対応する第２連のパワー制御コマンドを蓄積し、前記第１及び第２連のパワー制御コマンドに基づいて、荷重のレベルを決定するデジタル信号プロセッサと、
を具備する基地局。
【請求項２３】
ワイヤレス通信システムにおいて荷重を推定する方法であって、
（ａ）基地局において、送信電力についての自動利得制御に先立って、試験信号を注入する工程と、
（ｂ）すべての遠隔ユニットが送信を停止する間に沈黙期間に入る工程と、
（ｃ）前記基地局において、前記自動利得制御の後に、前記送信電力に関する第１のパワー値を生成するために前記試験信号を蓄積する工程と、
（ｄ）アクティブ遠隔ユニットが送信を再開する通常の動作を再開する工程と、
（ｅ）前記基地局において、前記自動利得制御の後に、前記送信電力に関する第２のパワー値を生成するために前記試験信号を蓄積する工程と、
（ｆ）前記第１及び第２のパワー値に基づいて、荷重のレベルを決定する工程と、
を具備する荷重推定方法。
【請求項２４】
前記沈黙期間は基地局によって送信される沈黙コマンドに続く請求項２３記載の方法。
【請求項２５】
前記沈黙期間は周期的に発生する請求項２３記載の方法。
【請求項２６】
（ａ）前記ステップ（ｂ）を再開する前に、ステップ（ｅ）、（ｆ）を数回反復する工程をさらに具備する請求項２３記載の方法。
【請求項２７】
前記荷重レベルは

（$P_a - P_n$）／P_a
に比例するものであり、ここで、P_nは前記第１のパワー値に等しく、P_aは前記第２のパワー値に等しい請求項２３記載の方法。
【請求項２８】
（ａ）前記システムへのアクセスを許可あるいは拒否する承認方法において前記荷重レベルを使用する工程をさらに具備する請求項２３記載の方法。
【請求項２９】
遠隔ユニットが前記システムにアクセスするときのデータレートを制御するデータレート決定方法において前記荷重レベルを使用する工程をさらに具備する請求項２３記載の方法。
【請求項３０】
ワイヤレス通信システムにおいて荷重推定のための装置であって、
（ａ）基地局において送信電力についての自動利得制御に先立って試験信号を注入する手段と、
（ｂ）すべての遠隔ユニットが送信を停止する間に沈黙期間に入るための手段と、
（ｃ）前記基地局において、前記自動利得制御の後に、前記送信電力に関する第１のパワー値を生成すべく前記試験信号を蓄積するための手段と、
（ｄ）アクティブ遠隔ユニットが送信を再開する通常の動作を再開するための手段と、
（ｅ）前記基地局において、前記自動利得制御の後に、前記送信電力に関する第２のパワー値を生成すべく、前記試験信号を蓄積するための手段と、
（ｆ）前記第１及び第２のパワー値に基づいて、荷重のレベルを決定するための手段と、
を具備する荷重推定装置。
【請求項３１】
沈黙期間に入るための前記手段は、基地局によって送信される沈黙コマンドに応答して動作する請求項３０記載の装置。
【請求項３２】
沈黙期間に入るための前記手段は、周期的に動作する請求項３０記載の装置。
【請求項３３】
（ａ）前記手段（ｂ）を駆動（invoke）する前に、前記手段（ｅ）及び（ｆ）の数回の反復使用を引き起こすための手段をさらに具備する請求項３０記載の装置。
【請求項３４】
前記荷重レベルは
（$P_a - P_n$）／P_a
に比例するものであり、ここで、P_nは前記第１のパワー値に等しく、P_aは前記第２のパワー値に等しい請求項３０に記載の装置。
【請求項３５】
（ａ）前記システムへのアクセスを許可あるいは拒否する承認方法において前記荷重レベルを使用するための手段をさらに具備する請求項３０記載の装置。
【請求項３６】
（ａ）遠隔ユニットが前記システムにアクセスするときのデータレートを制御するデータレート決定方法において前記荷重レベルを使用するための手段をさらに具備する請求項３０記載の装置。
【請求項３７】
基地局であって、
（ａ）遠隔ユニットから信号を受信するべく構成された受信器と、
（ｂ）信号を前記遠隔ユニットに送信するべく構成された送信器と、
（ｃ）送信電力についての自動利得制御に先立って、試験信号を前記受信器に注入するためにカプラに通信可能に結合された試験信号発生器と、
（ｄ）前記自動利得制御に通信可能に結合された、前記送信電力に関するパワーレベル決

定装置と、
（ｅ）前記パワーレベル決定装置と前記送信器に通信可能に結合されたプロセッサとを具備し、
前記プロセッサは、
（１）沈黙期間と通常動作の期間を示す信号を前記送信器に供給し、
（２）前記沈黙期間の間に決定された第１のパワーレベルを前記パワーレベル決定装置から受信し、
（３）前記通常の動作期間の間に決定された第２のパワーレベルを前記パワーレベル決定装置から受け入れ、
（４）前記第１及び第２のパワー値に基づいて、荷重のレベルを決定するべく受信可能に構成されている基地局。
【請求項３８】
遠隔局であって、
（ａ）基地局から信号を受信するべく構成された受信器と、
（ｂ）信号を前記基地局に送信するべく構成された送信器と、
（ｃ）前記受信器及び前記送信器に通信可能に結合されたプロセッサと、
を具備し、
前記プロセッサは、
（１）前記受信器によって供給された信号が、指定された遠隔ユニット以外の遠隔ユニットが送信を停止する期間である沈黙期間に入るためのコマンドを含むかどうかを決定し、
（２）前記コマンドを検出したときに、前記沈黙期間のための送信を停止するように前記送信器に指令し、
（３）前記沈黙期間が満了したときに前記送信器に対して送信を再開するように指令するべく構成された遠隔局。
【請求項３９】
ワイヤレス通信システムにおいて荷重を推定する方法であって、
（ａ）すべての遠隔ユニットが送信を停止する間に沈黙期間に入る工程と、
（ｂ）基地局において送信電力についての自動利得制御の第１の利得設定を評価する工程と、
（ｃ）アクティブ遠隔ユニットが送信を再開する通常の動作を再開する工程と、
（ｄ）前記基地局において、前記自動利得制御の第２の利得設定を評価し、
（ｅ）前記第１及び第２の利得設定に基づいて、荷重のレベルを決定する工程と、
を具備する荷重推定方法。
【請求項４０】
前記沈黙期間は前記基地局によって送信される沈黙コマンドに続く請求項３９記載の方法。
【請求項４１】
前記沈黙期間は周期的に発生する請求項３９記載の方法。
【請求項４２】
（ｂ）前記ステップ（ａ）の再開に先立って、前記ステップ（ｄ）及び（ｅ）を数回反復する工程をさらに具備する請求項３９記載の方法。
【請求項４３】
前記荷重レベルは、
$(G_a - G_n) / G_a$
に比例するものであり、ここでG_nは前記第１の利得設定に等しく、G_aは前記第２の利得設定に等しい請求項２３記載の方法。
【請求項４４】
（ｂ）前記システムへのアクセスを許可あるいは拒否する承認方法において前記荷重レベルを使用する工程をさらに具備する請求項３９記載の方法。

【請求項４５】
遠隔ユニットが前記システムにアクセスするときのデータレートを制御するデータレート決定方法において前記荷重レベルを使用する工程をさらに具備する請求項３９記載の方法。
【請求項４６】
ワイヤレス通信システムにおける荷重推定装置であって、
（ａ）すべての遠隔ユニットが送信を停止する間に沈黙期間に入るための手段と、
（ｂ）基地局において、送信電力についての自動利得制御の第１の利得設定を評価するための手段と、
（ｃ）アクティブ遠隔ユニットが送信を再開する通常の動作を再開するための手段と、
（ｄ）前記基地局において、前記自動利得制御の第１の利得設定を評価するための手段と、
（ｅ）前記第１及び第２の利得設定に基づいて、荷重のレベルを決定するための手段と、
を具備する荷重推定装置。
【請求項４７】
沈黙期間に入るための前記手段は、基地局によって送信される沈黙コマンドに応答して動作する請求項４６記載の装置。
【請求項４８】
沈黙期間に入るための前記手段は、周期的に動作する請求項４６記載の装置。
【請求項４９】
（ｂ）前記手段（ａ）を駆動する前に、前記手段（ｄ）及び（ｆ）の数回の反復使用を引き起こすための手段をさらに具備する請求項４６記載の装置。
【請求項５０】
前記荷重レベルは、$（G_a－G_n）／G_a$に比例するものであり、G_nは前記第１の利得設定に等しく、G_aは前記第２の利得設定に等しい請求項４６記載の装置。
【請求項５１】
（ｂ）前記システムへのアクセスを許可あるいは拒否する承認方法において前記荷重レベルを使用するための手段をさらに具備する請求項４６記載の装置。
【請求項５２】
（ｂ）遠隔ユニットが前記システムにアクセスするときのデータレートを制御するデータレート決定方法において前記荷重レベルを使用するための手段をさらに具備する請求項４６記載の装置。
【請求項５３】
基地局であって、
（ａ）遠隔ユニットから信号を受信するべく構成された受信器と、
（ｂ）信号を前記遠隔ユニットに送信するべく構成された送信器と、
（ｃ）前記受信器によって供給された信号に関して動作する自動利得制御と、
（ｄ）前記自動利得制御及び前記送信器に通信可能に結合されたプロセッサと、
を具備し、
前記プロセッサは、
（１）沈黙期間及び通常動作の期間を示す信号を前記送信器に供給することであって、前記沈黙期間は指定された遠隔ユニット以外の遠隔ユニットが送信を停止する期間であり、
（２）前記沈黙期間の間に送信電力に関する信号を受信して前記自動利得制御の第１の利得設定を評価し、
（３）前記通常動作の間に前記送信電力に関する信号を受信して前記自動利得制御の第２の利得設定を評価し、
（４）前記第１及び第２の利得設定に基づいて、荷重のレベルを決定する基地局。
【発明の詳細な説明】

【０００１】
発明の背景
１．発明の分野
本発明は通信システムに関するものである。より詳細には、本発明は多元接続方式における荷重推定に関する。
【０００２】
２．関連技術の説明
図１は、地上におけるワイヤレス通信システム１０の具体的な実施形態である。図１は、３つの遠隔ユニット１２Ａ，１２Ｂ，１２Ｃと２つの基地局１４とを示している。実際には、一般的なワイヤレス通信システムはもっとたくさんのユニットと基地局とを有する。図１において、遠隔ユニット１２Ａは自動車に備え付けられた移動電話ユニットとして示されている。図１はまた、ワイヤレスローカルループやメータ読み取りシステムなどに見られるような、ポータブルコンピュータ遠隔ユニット１２Ｂと固定位置遠隔ユニット１２Ｃを示す。最も一般的な実施形態において、遠隔ユニットは任意のタイプの通信ユニットである。例えば、遠隔ユニットはハンドヘルドパーソナル通信システム（ＰＣＳ）ユニット、パーソナルデータアシスタントなどのポータブルデータユニットあるいはメータ読取装置などのような固定位置データユニットである。図１は基地局１４から遠隔ユニット１２へのフォワードリンク信号１８と、遠隔ユニット１２から基地局１４へのリバースリンク信号２０を示す。
【０００３】
図１に示すような一般的なワイヤレス通信システムにおいて、いくつかの基地局は多数のセクタを有する。多数のセクタを有する基地局は、多数の個々の送信及び受信アンテナと、個々の処理回路系とを具備する。ここで議論される原理は、多数のセクタを有する基地局の各セクタだけではなく、単一セクタの個々の基地局にも一様に適用される。従って、以下では、“基地局”という術語は、多数のセクタを有する基地局の１セクタか、あるいは単一セクタの基地局を意味するものとする。
【０００４】
符号分割多元接続（ＣＤＭＡ）システムにおいて、遠隔ユニットは当該システム内のすべての基地局との通信のために共通の周波数帯域を使用する。共通の周波数帯域を使用することは柔軟性をもたらし、システムに対して多くの利点を提供する。例えば、共通の周波数帯域の使用は、遠隔ユニットが１つ以上の基地局から通信信号を同時に受信するとともに、１つ以上の基地局による受信のために単一の信号を送信することを可能にする。遠隔ユニットは、拡散スペクトラムＣＤＭＡ波形特性を使用することにより、種々の基地局からの受信信号を同時に識別する。同様にして、基地局は複数の遠隔ユニットからの信号を識別かつ個々に受信する。
【０００５】
ハンドオフとして知られるプロセスを通して遠隔ユニットとの通信を１つの基地局から他の基地局へ転送する種々の方法が存在する。もとの基地局の包囲エリアで動作する遠隔ユニットが目標の基地局の包囲エリアへと移動した場合にハンドオフが必要になる。ＣＤＭＡシステムにおいて使用されているハンドオフの１つの方法は、“ソフトハンドオフ”と呼ばれる。ソフトハンドオフによって、もとの基地局との通信の終了に先立って、目標の基地局との通信が確立される。遠隔ユニットが２つの基地局と通信を行なっているときに、遠隔ユニットと基地局はともに多数の受信信号から単一の信号を生成する。ソフトハンドオフの使用により、もとの基地局との通信の終了に先立って、目標の基地局との通信が確立される。遠隔ユニットが２つの基地局と通信を行なっているときに、遠隔ユニットと基地局は多数の受信信号から単一の信号を生成する。ソフトハンドオフの使用により、遠隔ユニットとエンドユーザ間の通信は、もとの基地局から目標の基地局へのハンドオフによって中断されることはない。米国特許５２６７２６１号（名称：ＣＤＭＡセルラ通信システムにおける移動局により支援されたソフトハンドオフ、本発明の譲受人に譲渡され、ここに参照事項として組み込まれている）は、ハンドオフプロセスの間、１つ以上の基地

局を介して遠隔ユニットとの通信を提供するための方法及びシステムを開示している。

【０００６】

ワイヤレスシステムにおいて、処理できる同時呼の数を考慮して、システムの容量を最大化することは大変重要である。各遠隔ユニットから基地局で受信したパワーが、各信号がリンクを維持するのに必要な最小レベルとなるように制御されるならば、スペクトラム拡散システムにおけるシステム容量は増大する。遠隔ユニットにより送信される信号が低すぎるパワーレベルで基地局受信機に到着するならば、遠隔ユニットとの高い品質の通信を可能にする信号対干渉比は低すぎる。一方、遠隔ユニット信号が高すぎるパワーレベルで到着するならば、この特定の遠隔ユニットとの通信は許可されるが、この高いパワーの信号は他の遠隔ユニットに関しては不必要な干渉として作用する。この不必要な干渉は他の遠隔ユニットとの通信に悪影響を及ぼす。すなわち、概して、基地局近くに配置された遠隔ユニットは比較的低い信号を送信し、包囲エリアの端部に配置された遠隔ユニットは比較的高い信号パワーを送信する。

【０００７】

通常のＣＤＭＡシステムにおいて、容量を増大するために、リバースリンクを介して遠隔ユニットにより送信されたパワーは、アクティブな通信が確立される各基地局（すなわち、遠隔ユニットがソフトハンドオフ状態にある各基地局）によって制御される。通信が確立される各基地局は受信信号の品質を測定し、それを所望の設定ポイントと比較する。各基地局は周期的にパワー調整コマンドを生成して遠隔ユニットに対して送信する。パワー調整コマンドはフォワードリンクトラフィックチャネルに関するユーザトラフィックデータに挿入（puncture）される。

【０００８】

パワー調整コマンドはリバースリンク信号を送信しているパワーを増大あるいは減少するために遠隔ユニットに命令を出す。遠隔ユニットは、各基地局が増大のコマンドを出したときのみ、その送信パワーレベルを増大する。このようにして、ソフトハンドオフにおける遠隔ユニットの送信信号パワーは最も高い信号品質で当該信号を受信する基地局によって主に制御される。基地局と遠隔ユニットのパワー制御のためのシステムは、米国特許５０５６１０９号、５２６５１１９号、５２５７２８３号及び５２６７２６２号に開示されている。これらの特許はいずれも本出願に譲渡されている。

【０００９】

より高度なシステムでは、遠隔ユニットがリバースリンクに関して送信するパワーレベルを制御することに加えて、遠隔ユニットがリバースリンクに関して送信するデータレートも制御される。包囲エリアの端部に配置された遠隔ユニットは、基地局で受信したときの信号の信号品質を増大するために、送信するデータレートを低減することができる。データレートを低減することによって、各ビットに費やす時間は増大、すなわち各ビットに費やすエネルギを増大するとともにリンクのパフォーマンスを増大する。フルレート未満で送信する遠隔ユニットはフルレートで送信する遠隔ユニットよりも干渉の発生が少なくなり、システム資源の使用も少なくて済み、これにより、システム資源を他の遠隔ユニットによる使用に振り向けることができる。

【００１０】

パワー調整コマンドはワイヤレスチャネルにおける時間と共に変化するパス損失を補償する。ワイヤレスチャネルにおけるパス損失は、信号が遠隔ユニットと基地局間を移動するときに、当該信号の品質低下あるいは損失により定義される。パス損失は２つの別個の減少によって特徴付けられる。平均パス損失とフェージングである。一般的なワイヤレスシステムにおいて、フォワードリンクとリバースリンクは異なる周波数で動作する。しかしながら、フォワードリンクとリバースリンクは同じ周波数帯域内で動作するので、２つのリンクの平均パス損失間に顕著な相関が存在する。他方、フェージングはフォワードリンクとリバースリンクに対して別個の現象であり、時間の関数として、特に遠隔ユニットが移動中あるいは移動中の物体の近くに配置されているときに、急激に変化する。

【００１１】

一般的なワイヤレスシステムにおいて、各遠隔ユニットは、遠隔ユニットの入力で全パワーに基づくフォワードリンクのパス損失を推定する。全パワーは、それが遠隔ユニットにより認識されるときに、同じ周波数割当てで動作する全ての基地局からのパワーの和である。平均的なフォワードリンクパス損失の推定から、遠隔ユニットはリバースリンク信号の公称送信パワーレベルを設定する。上記したように、遠隔ユニットが通信を確立した各基地局は、フォワードリンクに関するパス損失とリバースリンクに関するパス損失間の違いや、フェージングや他のエラー源を補償するために、遠隔ユニットに対してパワー調整コマンドを送信する。すなわち、遠隔ユニットは、平均的なフォワードリンクパス損失を推定することによって決定される公称レベル以上あるいは以下のリバースリンクパワーレベルを増大あるいは低減するリバースリンク送信ゲイン調整信号を生成する。送信ゲイン調整信号の値は、ある時間周期の間に基地局から受信したパワー制御調整コマンドの蓄積された結果である。遠隔ユニットが等しい数のターンアップ及びターンダウンコマンドを受信するならば、送信ゲイン調整信号の値はゼロであり、リバースリンク送信レベルは公称値に等しい。遠隔ユニットがターンダウンコマンドよりも多くのターンアップコマンドを受信するならば、送信ゲイン調整信号の値は論理的に正であり、リバースリンク送信レベルは公称値よりも大きくなる。遠隔ユニットがターンアップコマンドよりも多くのターンダウンコマンドを受信するならば、送信ゲイン調整信号の値は、論理的に負であり、リバースリンク送信レベルは公称値よりも小さくなる。

【００１２】

最小の許容信号品質が特定されたならば、基地局を介して通信可能な同時ユーザ数の上限が計算される。この上限は、システムの極限容量（pole capacity）と通称される。極限容量に対する実際のユーザ数の比率はシステムの荷重（loading）として定義される。実際のユーザの数が極限容量に近づくにつれて荷重は１に近づく。１に近い荷重は潜在的に不安定なシステムのふるまいを表わしている。不安定なふるまいは、音声品質、高いエラー率、ハンドオフの失敗及び呼の欠落により象徴されるパフォーマンスの低下につながる。加えて、荷重が１に近づくときに、基地局の包囲エリアのサイズは縮小し、荷重なしの包囲エリアの外端部のユーザが受け入れ可能な信号品質で基地局と通信するのに十分なパワーを送信することがもはやできなくなる。

【００１３】

これらの理由により、荷重が極限容量の特定の比率を越えないようにシステムを受け入れるユーザの数を制限することが望ましい。システムの荷重を制限する１つの方法は、システムの荷重がいったん所定のレベルに到達したならばシステムへのアクセスを拒否することである。例えば、荷重が極限容量の７０％を越えて増大するならば、さらなる接続元に対する要求を拒否するとともに、現在接続中のハンドオフを受信するのを止めることが望ましい。

【００１４】

リバースリンクに関する荷重を特定のレベルに制限するために、リバースリンク荷重を測定することが必要である。基地局のリバースリンク荷重は、基地局の包囲エリア内で動作中の遠隔ユニット数の関数だけではない。リバースリンク荷重はまた、他の源からの干渉の関数である。基地局のフロントエンドノイズはそれ自身、干渉の顕著な源である。加えて、近くの基地局の包囲エリア内で同じ周波数で動作している他の遠隔ユニットは顕著な干渉に寄与するであろう。

【００１５】

リバースリンク荷重が測定可能な１つの手段は、測定信号を包囲エリア内の全てのアクティブな接続の干渉動作点に平均化することによる。この方法はいくつかの欠点を有する。アクティブ接続の信号対干渉動作統計は、システムパフォーマンスの表示を提供する。しかしながら、それらは、他の基地局の包囲エリアに配置された遠隔ユニットからの干渉の量に関する情報を提供しない。加えて、遠隔ユニットが２つあるいはそれ以上の基地局間でハンドオフ状態にあるときに、リバースリンク信号が任意の１つの基地局で受信されるときの実際の信号対干渉比は、システムにより決定される信号対干渉比設定ポイントより

もはるかに下回ることになり、従って、極端に高い荷重レベルの誤った表示をしてしまう。このため、基地局内の全てのアクティブ接続の平均的な信号対干渉動作ポイントを測定することは、リバースリンク荷重についての正確な測定を提供しない。

【００１６】

リバースリンク荷重を決定する第２の簡単な手段は、基地局におけるアクティブユーザの数を単に計数することである。しかしながら、他の源からの干渉レベルは荷重に顕著な影響を及ぼすので、ユーザの数は必ずしもリバースリンク荷重の良い表示にはならない。加えて、ソフトハンドオフの影響は、アクティブユーザの数と基地局での実際の荷重との相関を大きく減少させる。

【００１７】

リバースリンク荷重を推定する第３の手段は、フォワードリンク荷重の推定をもとにして、リバースリンク荷重を引き出すことである。しかしながら、上記したように、一般的なシステムでは、フォワード及びリバースリンクは同じ周波数で動作しない。したがって、フォワードリンクパフォーマンスはリバースリンクパフォーマンスと完全な相関関係とはならない。例えば、隣の基地局の包囲エリアからの干渉は、リバースリンクとフォワードリンクとは異なるものである。加えて、上記したように、フェージングの影響はフォワードリンクとリバースリンク間では独立している。

【００１８】

リバースリンク荷重を推定するこれらの不正確な方法の１つが使用されたならば、システムは接続の切断が必要かどうかについて正確に決定することができない。呼が必要以上に遮断されたならば、システムの容量は必要以上に低減してしまう。一方、荷重が極限容量に近づくことを許容されたならば、アクティブ接続の多くが欠落する確率が増大する。このため、リバースリンク荷重の推定を正確に行うことは重要なことである。

【００１９】

アンドリュー、Ｊ、ビタビ博士は、自身の本（“ＣＤＭＡ：スペクトラム拡散の原理”（アディソンーウェズリーワイヤレス通信、１９９５）において、リバースリンク荷重を、基地局受信機で認識される全受信パワーの関数として定義している。リバースリンク荷重Ｘは、次の式によれば、基地局によって受信される全パワーに直接関連している。

【００２０】

$$(P_a / P_n) = 1/(1-X) \qquad (1)$$

ここで、P_aは基地局で受信される実際のパワー、P_nは外部荷重なしで受信したパワー（例えば、基地局の最低熱雑音(thermal noise floor)によるパワー）、Ｘは極限容量に対する実際の荷重の比である。

【００２１】

同様にして、Ｘで表現するならば、式（１）は以下の表現となる。

【００２２】

$$X = (P_a - P_n) / P_a \qquad (2)$$

例えば、この式は、５０％の荷重（Ｘ＝０．５）で、基地局で受信される全パワーは荷重なしで受信されるときの２倍である。

【００２３】

式（１）で示される関係が与えられたとき、現在の基地局荷重Ｘは既知の荷重無し時のパワーレベルと、基地局で受信される全パワーの測定に基づいて決定される。実際のパワー測定は、パワー制御動作が遠隔ユニットの送信パワーを変更する時定数を考慮して、適切な時定数でフィルタリングされるべきである。加えて、リバースリンクが遠隔ユニットからのゲート送信(gated transmission)となる可変データレートで動作するならば、実際のパワー測定は瞬時のパワー測定に関するゲート送信の影響を平均化するためにフィルタリングされるべきである。

【００２４】

相対的なパワー測定（P_a / P_n）のダイナミックレンジは一般的なシステムにおいては大きくない。例えば、荷重Ｘが極限荷重の０から９０％に増大するときに、（P_a / P_n

）の比率は０から１０デシベルに増大する。概して、基地局荷重Ｘは極限荷重の約６０－７５％に制限される。Ｘが０．６から０．７５まで増大するとき、（P_a ／P_n ）の比率は約４から約６ｄＢに増大する。したがって、（P_a ／P_n ）の比率は、リバースリンクの荷重を正確に制限するために、すなわち荷重のオーバ推定あるいはアンダー推定を避けるために、１ｄＢ以下のエラーで測定すべきである。

【００２５】

この方法は直接的であるように見えるが、実際には、相対的パワー測定の要求された正確さを一貫して獲得することが困難である。この困難さは、２，３ｄＢの要求された正確さの範囲で、P_n及びP_aの絶対パワー測定を行う複雑さによるものである。さらに、最低雑音の正確な絶対測定が一度に行われたとしても、最低雑音は、温度、老化、他の現象によるゲイン及び雑音指数の変化の影響を受け易く、従って、最低雑音パワーレベルは時間の関数として変化する。正確な測定手段なしには、式（２）に基づく承認制御アルゴリズムは、遮断が必要でないときや、潜在的に不安定なシステムのふるまいに直面して接続を許可するときに、接続を遮断しやすくなる。

【００２６】

これらの理由のため、システムのリバースリンク荷重を正確に推定する方法及び装置が当業界において長い間に渡って望まれていた。

【００２７】

発明の要約

荷重の現在のレベルを決定するために、システムはリバースリンク送信が禁止される沈黙期間に入る。

【００２８】

本発明の一実施形態において、遠隔試験ユニットは沈黙期間にリバースリンク信号を生成する。基地局はリバースリンク信号を復調し、遠隔ユニットに対する一連の閉ループパワー制御コマンドを生成する。遠隔ユニットは、それがリバースリンク信号を送信するレベルを調整することによってパワー制御コマンドに応答する。システム動作ポイントが新たな動作状態に応答して変化するときに、一連のコマンドは、沈黙期間ＴＧＡ（０）に対応する送信利得調整値を決定するべく蓄積される。通常のシステム動作がいったん再開されれば、基地局は遠隔ユニットからのリバースリンク信号を復調して、当該遠隔ユニットに対する一連のパワー制御コマンドを生成する。システム動作ポイントが通常の動作状態に応答してもう一度変化するとき、一連のパワー制御コマンドは、現在のシステム荷重ＴＧＡ（ｔ）に対する送信利得調整値を決定するために蓄積される。ＴＧＡ（０）及びＴＧＡ（ｔ）を使用してシステム荷重が決定される。

【００２９】

本発明の他の実施形態において、低いエネルギの決定信号が信号対強度検出回路に先立って基地局受信機内に注入される。沈黙期間の間、このＳＳ信号による信号対雑音比が測定され、最低ノイズP_n に対する測定基準（calibrated reference）として使用される。通常のシステム動作が再開されると、他のリバースリンク信号により品質が低下した信号による信号対雑音比が測定され、パワーレベルP_aの測定値として使用される。これらの測定値を使用して荷重が計算される。次の沈黙期間で、最低雑音Pnを反映する新たな測定基準測定が行われる。いったん通常のシステム動作が再開されると、リバースリンク信号P_a の測定値がとられ、この新たなP_n を使用して荷重が計算される。

【００３０】

本発明のさらに他の実施形態において、沈黙期間の間、基地局受信機は観察を行ない、最低雑音P_n に対する測定基準を提供する。いったん通常のシステム動作が再開されると、基地局受信機は、リバースリンク信号P_a の測定をとる。荷重は、式（２）によって計算される。次の沈黙期間で、最低雑音P_n の新たな測定基準測定値がとられる。いったん通常のシステム動作が再開されると、リバースリンク信号P_a の測定値がとられ、この新たなP_n を使用して式（２）が再び使用される。すなわち、この方法は絶対パワー測定の必要性を除去し、物理的な現象で引き起こされるどのようなドリフトにも対処できる。

【００３１】
発明の詳細な説明
本発明の特徴、目的、利点は以下に述べる詳細な説明から明らかになるであろう。本システム荷重を決定する手段及び方法は、本システム荷重の正確な推定を提供する本発明により提案される。概して、２つの主な課題は本システム荷重の決定に関連している。第１に、基地局回路によって生成される熱雑音によるなど、外部荷重なしに基地局で受信されるパワーからできていなければならない。上記したように、外部荷重なしで受信したパワーは温度、老化、他の影響の関数である。すなわち、外部荷重なしで受信したパワーの決定は、時間の関数であり、オペレーションを介して反復して決定される。しかしながら、上記したように、隣接基地局は共通周波数帯域内で動作するので、たとえ問題の基地局でアクティブな遠隔ユニットがないとしても、問題の基地局で干渉を引き起こすので、そのような決定は、ＣＤＭＡシステムを動作させるにあたって行うのが困難である。
【００３２】
外部荷重なしで受信したパワーは、夜などのトラフィックの低い期間の間に測定可能である。しかしながら、低いトラフィック期間であっても、隣接基地局の包囲エリアにおける遠隔ユニットが動作していないという保証はない。加えて、日中時間及び夜間時間の温度状態は大きく変化することが考えられ、夜間での荷重なしのパワー測定と、翌日の昼におけるシステムの実際の最低雑音との間の相関が大きく減少してしまう。
【００３３】
第二に、基地局で受信した実際のパワーの決定がなされなければならない。しかしながら、パワーメータあるいは自動ゲイン制御キャリブレーション回路を使用して実際のパワーを測定することは、理にかなったコストで要求されたレベルの正確さを提供しない。
【００３４】
通常のＣＤＭＡワイヤレスシステムにおいて、２つのパワー制御機構、すなわち、開ループパワー制御及び閉ループパワー制御は、遠隔ユニットがリバースリンクに関して送信するパワーを制御する。遠隔ユニットが基地局から遠ざかるとき、フォワードリンク及びリバースリンクパス損失は概して増大する。フォワードリンクに関するパス損失の増大は概して、基地局から受信したパワーの減少に関連する。フォワードリンクパワーが減少するとき、概して、リバースリンクパス損失も増大し、この増大したパス損失を克服するためには、遠隔ユニット送信パワーが対応して増大することを要する。開ループパワー制御は、そのような増大を提供するように動作する。一般的な実施形態において、検出器または自動ゲイン制御回路は、フォワードリンクのパワーレベルを決定し、受信したフォワードリンクパワーの変化に逆比例して上下にリバースリンク送信パワーを調整する。
【００３５】
しかしながら、上記したように、遠隔ユニットにより送信されたリバースリンクパワーは、リバースリンクチャネルにおける基地局で受信した干渉及びパス損失の関数である。従って、閉ループパワー制御は、基地局で受信した干渉パワーを考慮して遠隔ユニット送信パワーをさらに調整するべく動作する。例えば、一実施形態において、基地局は、リバースリンク信号が基地局で受信される信号品質を決定するとともに、干渉レベルの増大は、遠隔ユニットがそれがリバースリンク信号を送信するパワーレベルを増大することなしに、信号品質の減少を引き起こす。基地局は、所望の信号品質を達成するために、遠隔ユニットに一連のパワー制御コマンドを送る。遠隔ユニットはパワー制御コマンドを蓄積して、開ループパワー制御によって決定される値以上あるいは以下に遠隔ユニットの送信パワーを調整する送信利得調整値を生成する。送信利得調整値は、基地局で受信する干渉の関数であるパワー制御コマンドの関数なので、送信利得調整値は基地局での荷重のレベルを正確に反映する。これは、従来技術が遭遇した困難を克服するべく本発明が動作する一般的な原理である。
【００３６】
ここで、送信利得調整値は、例えば、基地局で所望の信号品質を生成するために、この特定の遠隔ユニットがどのぐらい適正なリバースリンク送信レベルの開ループ推定を変更す

るのか、といった相対的な測定値である。したがって、本発明によれば、システムの荷重を決定するために、任意のパワーレベルの絶対値を決定することは不要となり、これによって、絶対パワー測定を作成することに関連する無駄な出費と不正確さを避けることができる。

【００３７】

本発明によれば、沈黙期間はシステム内で動作する遠隔ユニットにより観察される。沈黙期間の間、基地局の包囲エリアにおける単一の遠隔ユニットは信号を基地局に送信する。この遠隔ユニット信号は、基地局に近接して現に動作している遠隔ユニットにより生成される干渉をほとんどあるいは全く受けない。基地局は、通常のパワー制御オペレーションにより、パワー制御コマンドを遠隔ユニットに送信する。蓄積された送信利得調整値は決定されて記録される。沈黙期間の最後で、通常の動作が再開される。遠隔ユニットは基地局に信号を送信することを継続する。ここでは、遠隔ユニット信号は、基地局に近接して現に動作している遠隔ユニットにより生成される干渉の影響を受ける。すなわち、基地局から遠隔ユニットへ送信されるパワー制御コマンドは、増大した干渉レベルを反映し、概して、遠隔ユニットにより配送される送信パワーの増大を指令する。システム動作ポイントが変更された動作状態に応答して変化するとき、蓄積された送信利得調整値が決定される。沈黙期間の送信利得調整値と通常の動作時の送信利得調整値との間の関係は、式（３）に従ったシステム荷重の表示を提供する。

【００３８】

Ｘ＝｛ＴＧＡ（ｔ）－ＴＧＡ（０）｝／ＴＧＡ（ｔ）　　（４）

Ｘは本リバースリンク荷重であり、

ＴＧＡ（０）は、沈黙期間に蓄積された送信利得調整値であり、

ＴＧＡ（ｔ）は、現在の蓄積された送信利得調整値である。

【００３９】

図２は、特に、本発明が具現化される１つの環境を詳細に示している。基地局４０は複数の遠隔ユニットに対して双方向通信を提供する。例えば、図２において、基地局４０は、遠隔ユニット４４，４６，４８に対して双方向の通信を提供する。加えて、基地局４０は、基地局４０と基地局５４間でソフトハンドオフ状態にある遠隔ユニット５０に対して双方向の通信を提供する。基地局５４は遠隔ユニット５２に対して双方向の通信を提供する。実際の動作システムにおいて、基地局により支持される遠隔ユニットの数は、概して、図２に示すものよりも大きい。これら遠隔ユニットの各々は、基地局４０で干渉レベルに寄与する、すなわち、基地局４０での荷重の現在のレベルに影響を及ぼす。

【００４０】

通常の遠隔ユニットに加えて、基地局４０は遠隔試験ユニット４２と双方向通信リンクを確立する。一実施形態において、以下により詳細に説明するように、遠隔試験ユニット４２は、基地局に関連し、種々の診断、キャリブレーション及びシステム試験機能のために用いられる。そのような１つの実施形態において、遠隔試験ユニット４２は、基地局４０とともに配置されている。他の実施形態において、遠隔試験ユニット４２は、基地局４０と共通の構造内に収容される。さらに他の実施形態において、遠隔試験ユニットは、基地局４０から外部的に取付けられる。例えば、そのような実施形態は、基地局のサイズが重要となるポータブル基地局に関連して使用される。他の実施形態においては、遠隔試験ユニット４２は、沈黙期間の間、試験ユニットとして動作するべく永久的あるいは一時的に割り当てられた実際の動作遠隔ユニットである。その場合、遠隔ユニットが沈黙期間中に不動作となるように、（ワイヤレスローカルループ遠隔ユニットなど）の固定位置遠隔ユニットを選択することが望ましい。いずれにしても、遠隔試験ユニットが同様のキャリブレーションを実行する隣接基地局に対して実質的な干渉源を提供しないように、遠隔ユニットがシステム内の他の基地局に対して基地局に密接して配置されていることが望ましい。

【００４１】

図３は、基地局４０の一実施形態を示すブロック図である。受信アンテナ６０は、基地局

４０の包囲エリア内で動作する遠隔ユニットからのリバースリンク信号と、他の源からの干渉及び隣接基地局の包囲エリアで動作する遠隔ユニットからの干渉を受信する。アンテナ６０を介して受信した信号エネルギは、アナログ処理ブロック６８に結合された増幅器６４に結合されている。基地局４０は、一組の復調器７０－７０Ｎを備える。復調器７０Ａ－７０Ｎのそれぞれは、基地局４０の用意エリア内で動作する１つの遠隔ユニットに割り当てられる。組み合わされた信号は復調器７０Ａ－７０Ｎから対応する信号品質ブロック７２Ａ－７２Ｎに出力される。信号品質ブロック７２Ａ－７２Ｎは到来信号の信号品質を決定する。例えば、信号品質ブロック７２Ａ－７２Ｎは遠隔ユニットが受信される信号対雑音比を決定する。既知の技術に従った信号品質ブロック７２Ａ－７２Ｎを実装するのに種々の構成要素が使用可能である。

【００４２】

遠隔ユニットによって生成された干渉に加えて、雑音が増幅器６４及びアナログ処理ブロック６８などのアナログ回路によって導入される。増幅器６４及びアナログ処理ブロック６８などの要素により導入された雑音は、基地局が動作する温度、システムの老化の関数であり、時間の関数として変化する。

【００４３】

信号品質ブロック７２Ａ－７２Ｎにより導入された品質レベル表示は、デジタル処理ブロック７４に結合される。デジタル処理ブロック７４は各品質レベル表示を所望のしきい値と比較し、対応する遠隔ユニットはそれが送信しているパワーレベルを増大あるいは低減すべきかを決定する。デジタル処理ブロック７４は、各遠隔ユニットに対応するパワー制御コマンドを生成し、当該コマンドを対応する一組の変調器７６Ａ－７６Ｎに送信する。変調器７６Ａ－７６Ｎは、ワイヤレスリンクを介しての送信のためにデータを変調する。変調器７６Ａ－７６Ｎの出力は、フィルタリング及び他の機能を提供するアナログ処理ブロック７８に結合される。アナログ処理ブロック７８の出力は増幅器８０に結合される。増幅器８０の出力は送信アンテナ８２によって基地局４０の包囲エリア内に放射される。

【００４４】

図４は、遠隔試験ユニット４２のブロック図である。上記したように、一実施形態において、遠隔試験ユニット４２は、専用の試験ユニットであり、通常の遠隔ユニットにさらなる機能を追加したものかあるいは通常の遠隔ユニットから機能を取り除いたものである。図４に示すようなブロックは、通常の遠隔ユニットに存在するブロックに対応するものであり、すなわち、図４にブロック図は通常の遠隔ユニットあるいは遠隔試験ユニットの関連する一部であると仮定される。

【００４５】

アンテナ９０はフォワードリンク信号及び干渉を受信する。アンテナ９０は信号デュプレクサ１０８あるいは、送信及び受信パス間に十分なアイソレーションを提供しながら、当該送信及び受信パスをアンテナ９０に結合する他の装置に結合される。デュプレクサ１０８の受信パス出力は、低雑音増幅器９２に結合される。低雑音増幅器９２は制御された最低雑音を有するＲＦゲインを提供する。低雑音増幅器９２の出力は、自動ゲイン制御、フィルタリング及び他の機能を実行するアナログ処理ブロック９４に結合される。アナログ処理ブロック９４の出力は、アナログ／デジタル変換器９６に結合される。アナログ／デジタル変換器９６はデジタル処理ブロック９８のためにデジタルデータビットを生成する。

【００４６】

他の機能に加えて、デジタル処理ブロック９８は、基地局から受信したパワー制御コマンドを抽出する。デジタル処理ブロック９８は、送信利得調整値を生成するために、これらのコマンドを蓄積或いは積分する。既知の技術に従ったデジタル処理ブロック９８を実装するために種々の要素が使用可能である。例えば、デジタル処理ブロック９８は、既知のデジタル回路設計技術に従った特定用途向け集積回路の範囲で実装可能である。

【００４７】

低雑音増幅器９２の出力は、検出器ブロック１００に結合される。検出器ブロック１００

は、遠隔ユニットによって受信された全パワーレベルを決定する。検出器１００の出力は、遠隔ユニット４２に対するリバースリンク信号の相対振幅にかかわらず、意図する帯域内の遠隔ユニット４２で受信した全パワーを反映する。検出器１００からなる開ループパワー制御パスは、検出されたリバースリンクパワーに基づいて送信パワーを調整する。検出器１００の出力は送信利得調整値を受信する加算器１０２に結合される。加算器１０２は、出力パワーレベルを決定するパワーレベル調整信号を生成するべく、２つの入力を加算する。

【００４８】

一実施形態において、デジタル処理ブロック９８は試験信号、パイロット信号あるいはデジタル／アナログ変換器１０４に結合される他の既知の信号を生成する。デジタル／アナログ変換器の出力は可変ゲイン増幅器１０６に結合される。可変ゲイン増幅器１０６のゲインは加算器１０２の出力によって決定される。可変ゲイン増幅器ブロック１０６の出力はデュプレクサ１０８の送信パス入力に結合される。デュプレクサ１０８の送信パス出力はアンテナ９０に結合されて基地局４０に送信される。

【００４９】

一実施形態において、遠隔試験ユニットは、開ループパワー制御機構のダイナミックレンジを付加することが不要な固定位置で動作すべく設計(calibrated)されている。この場合、開ループパワー制御は、不作動にされるかあるいは設計から除去され、閉ループパワー制御が唯一のパワー制御源となる。

【００５０】

図５は本発明に従った荷重推定を示すフローチャートである。フローはシステムが沈黙期間に入るブロック１２０から始まる。一実施形態において、沈黙期間は一群の基地局により同時に観察される。このようにして、隣接基地局で動作する遠隔ユニットにより導入された干渉は沈黙期間におおいに減少する。一実施形態において、沈黙期間は遠隔ユニット及び基地局により周期的かつ自動的に入力される。一方、沈黙期間は、基地局が沈黙期間に入るよう命令するシステムコントローラによって促される。逆に、基地局は遠隔ユニットに対して沈黙期間コマンドを送信する。一実施形態において、そのようなコマンドは、沈黙期間におけるアクセス行為を禁止するために遠隔ユニットが基地局とのリンクを確立しなかったときでさえも、遠隔ユニットによって監視されるオーバヘッドチャネルに関する遠隔ユニットに転送される。さらに他の実施形態において、基地局によって送信されたメッセージは、沈黙期間に遠隔試験ユニットとして機能する特定の動作遠隔ユニットを識別する。一方、遠隔試験ユニットは専用の試験ユニットである。遠隔試験ユニットは沈黙期間中に送信する。一実施形態において、遠隔試験ユニットはパイロットあるいはダミー信号あるいは他の既知のシーケンスを基地局に送信する。他の実施形態においては、遠隔試験ユニットはユーザデータを送信する。

【００５１】

ブロック１２２において、基地局は遠隔試験ユニット信号を復調する。基地局及び遠隔試験ユニットは、基地局での受信信号の信号品質レベルを所望の信号品質値にほぼ等しくなるように設定するために、閉ループパワー制御を実行する。概して、閉ループパワー制御の結果、沈黙期間中に干渉が減少するので、基地局は遠隔ユニットに一連のターンダウンコマンドを送信する。一実施形態において、基地局は、遠隔ユニットが実際の送信利得調整値を生成するのと同様の方法により、遠隔試験ユニットにおいて生成されるものと同一の、代わりの送信利得調整値を生成する。他の実施形態において、遠隔ユニットは実際の送信利得調整値を蓄積してそれを基地局に送信する。

【００５２】

閉ループパワー制御は、沈黙期間の長さを決定するときに考慮するべきループ時間定数に従って動作する。パワー制御ループは、沈黙期間中に“安定”するのに十分な時間が与えられなければならない。ブロック１２６において、閉ループパワー制御が安定状態動作に入った後に、蓄積された送信利得調整値がＴＧＡ（０）として決定される。沈黙期間の要求される期間は、パワー制御ループの時定数を含むシステム動作パラメータに依存する。

リバースリンクが沈黙となる期間は、ＩＳ－９５Ａに従って動作するシステムにおいて２５－５０ミリ秒である。一実施形態において、遠隔ユニットはデジタルデータを送信し、サービスのそのような中断はそれがめったに起こり得るものではないので気づくことはない。加えて、リバースリンクのそのような短い中断は、多くのタイプの音声システムにおいて許容範囲にある。さらに他の実施形態において、リバースリンクのみが沈黙期間を観測し、フォワードリンクは動作を継続する。このようにして、開ループパワー制御は沈黙期間による影響が少なくなる。加えて、そのような動作は沈黙期間にフォワードリンクを介してユーザデータの連続したフローを可能にする。

【００５３】

沈黙期間が観察される頻度は，いくつかの要因に依存する。システム荷重が容量限界よりもはるかに下回るならば、荷重の正確な決定は重要ではない。システムの荷重が容量限界に近づくときには、実際の荷重を正確に理解することが重要である。すなわち、沈黙期間が観察される頻度は、システムの荷重の関数である。上記したように、システム雑音指数は、システムが動作している温度の関数である。一実施形態において、沈黙期間が観測される頻度は、現在の温度勾配の関数である。他の実施形態において、沈黙期間は他のパラメータとは無関係に周期的な方法で観察される。

【００５４】

図５に戻って、ブロック１２８において、システムは通常の動作を再開する。概して、基地局で認識された干渉はリバースリンク通信の再開のために増大する。ブロック１３０において、基地局及び遠隔ユニットは前記増大した干渉レベルを調整するために、閉ループパワー制御を実行する。概して、基地局は一連のターンアップコマンドを遠隔ユニットに対して送信する。これらのコマンドは、基地局において蓄積されるかあるいは、遠隔ユニットにより蓄積されて基地局に送信される。

【００５５】

閉ループパワー制御が安定したとき、システムはブロック１３２に移行し、そこで蓄積された現在の送信利得調整値、ＴＧＡ（ｔ）が決定される。ブロック１３４において、システム荷重は、ＴＧＡ（ｔ）及びＴＧＡ（０）に基づいて決定される。例えば、システム荷重は式（３）に示すように決定される。ブロック１３６に示すように、一実施形態において、システム荷重は承認アルゴリズムを実行するために使用される。一実施形態において、ブロック１３０、１３２、１３４及び１３６の動作は、他の沈黙期間に入る前に多数回反復される。このようにして、システムが現在の荷重が、沈黙期間が観察されるよりもより多い頻度で決定される。そのような動作は、システムの現在の荷重が荷重無しの状態よりもはるかにすばやく変化するので正確な結果を得ることができる。

【００５６】

本発明の第２の実施形態は図６に示される。当業者は、ブロック図は本発明を理解するのに必要な回路のみを含んでいることを容易に認識するであろう。リバースリンク信号はアンテナ６００に到着し、加算器６０２に供給され、そこで、ＲＦ試験信号６０４が基地局受信器に注入される。

【００５７】

ＲＦ試験信号６０４は、低パワー試験信号６１２を生成する試験信号発生器６１４から引き出される。試験信号６１２は、システムの熱雑音パフォーマンスに影響することがない十分低いパワーのコンテントを有する任意の信号である。好ましい実施形態において、試験信号は一定の振幅を有する。試験信号６１２は次に拡散器６０８に供給され、ＰＮシーケンス発生器６１０により発生されたＰＮシーケンスにより拡散される。好ましい実施形態において、ＰＮシーケンスは基地局の時間及び周波数モジュールから引き出され、かつ、６１４．４ｋＨｚのチップレートを有する。ＰＮ拡散試験信号はミキサ６０６に供給され、第１のＲＦ発生器６１６により供給された信号によってアップコンバートされる。

【００５８】

加算器６０２からの信号はミキサ６１８に供給され、第１のＲＦ発生器６１６により供給された信号に従ってダウンコンバートされる。ダウンコンバートされた信号は帯域フィル

タ６２０に供給される。

【００５９】

図７は、フィルタ６２０のスペクトル特性（７１０で示す）とＰＮ拡散試験信号の特定との関係（７１２で示す）を示している。適正な関係は、ＰＮ拡散試験信号６１２のスペクトルコンテントの多くがフィルタ６２０の帯域内に入ることを確実にする。好ましい実施形態において、ＰＮ拡散試験信号の主及び副次的なスペクトル特性がフィルタ６２０の帯域に入るように、周波数f_{10}は６１４．４ｋＨｚであり、f_{20}は１．２２８８ＭＨｚである。

【００６０】

図６に戻って、フィルタリングされた信号は自動ゲイン回路（ＡＧＣ）６２２に供給される。ＡＧＣ６２２はフィルタリングされた信号を所定の出力パワーに規制する。規制された信号はミキサ６２４に供給され、第２のＲＦ発生器６２６によって供給された信号に従ってベースバンドにダウンコンバートされる。ベースバンド信号はアナログ／デジタル変換器（ＡＤＣ）に供給される。ＡＤＣはデジタル信号を逆拡散器６３０に供給する。逆拡散器６３０は、ＰＮシーケンス発生器６１０により供給されたＰＮシーケンスを用いてベースバンド信号を逆拡散し、試験信号６１２の複製を再生する。試験信号６１２の振幅はＡＧＣ６２２の動作により増減される。逆拡散された信号はアキュムレータ６３２に供給される。

【００６１】

アキュムレータ６３２は、所定の時間、逆拡散された信号のサンプルを蓄積し、逆拡散信号から雑音を除去する。当業者は、アキュムレータ６３２のプロセスゲインは蓄積周期によって変更可能であることを容易に認識する。アキュムレータ６３２の出力は二乗回路６３４に供給される。従って、二乗回路６３４の出力は、低パワー試験信号６１２の複製のパワーについての情報を含む。二乗回路６３４の出力は、付加的な処理を行うプロセッサ６３６に供給される。好ましい実施形態において、プロセッサ６３６はＡＧＣ６２２の出力で雑音パワー及びＰＮシーケンスの頻度についてのさらなる情報を収集して、低パワー試験信号６１２の複製の、チップ毎のエネルギ対雑音比（$E_c／N_0$）を評価する。プロセッサ６３６は次にこの$E_c／N_0$を式（２）を評価するのに使用し、承認アルゴリズムを実行する。

【００６２】

図８は、本発明の第２実施形態に従った荷重推定を実行する方法を示すフローチャートである。ブロック８１０において、システム内のすべての遠隔ユニットは、T_sの時間間隔の間、沈黙周期に入る。一実施形態において、システムコントローラは、一周期の沈黙コマンドを遠隔ユニットに送信するように基地局に命令する。他方では、沈黙期間コマンドは周期的に送信される。一実施形態において、コマンドは、沈黙期間の間、アクセス行為を禁止するために、遠隔ユニットが基地局とリンクを確立しなかったときでさえも、遠隔ユニットにより監視されるオーバヘッドチャネルに関して遠隔ユニットに転送される。

【００６３】

ブロック８１２において、リバースリンク荷重を推定する装置は安定期間T_wに入る。この期間は、基地局に固有に存在する時定数、例えば、パワー制御ループ時定数、ＡＧＣ時定数、などに依存する。

【００６４】

ブロック８１４において、リバースリンク荷重を推定する装置は、期間T_{AS}の間、復調された信号を蓄積する。復調された信号は図６における低パワー試験信号６１２の複製なので、試験信号６１２のパワーを正確な測定を可能にするレベルに増大するために、高いプロセスゲインが望ましい。例えば、好ましい実施形態において、試験信号６１２の複製の$E_c／N_0$が－３０ｄＢに等しいならば、T_{AS}＝１０００チップに対する蓄積は、プロセスゲイン＝１０００（３０ｄＢ）となる。従って、$E_c／N_0$は０ｄＢに増大される。上記したように、期間T_{AS}の長さは、図６からのアキュムレータ６３２のプロセスゲインに影響する。図６の基地局時間及び周波数モジュール６１４から引き出される低パワー試験信

号６１２はドリフトがなく、従って、長時間の蓄積期間が可能である。蓄積期間T_{AS}は以下の式により制限される。

【００６５】

$$T_S \geqq T_W + T_{AS} \qquad (4)$$

ここで、T_S 及びT_Wは定義された期間である。

【００６６】

沈黙期間の要求された期間T_Sはパワー制御ループの時定数を含むシステム動作パラメータに依存する。遠隔ユニットが沈黙となる期間は、ＩＳ－９５に従って動作するシステムにおいて２５－５５ミリ秒である。リバースリンクのそのような短時間の中断は、それがデータ出力に悪影響を与えるほど頻繁に起こらない限り、許容され得るものである。このことは、沈黙期間の頻度を考慮したときに注意すべき要素の一つである。システム荷重が容量限界よりもはるかに下回るのならば、荷重の正確な決定は重要ではない。システムの荷重が容量限界に近づくときには、実際の荷重の正確な推定が重要となる。すなわち、沈黙期間が観察される頻度は、システムの荷重の関数である。上記したように、システム雑音指数はシステムが動作している温度の関数である。一実施形態において、沈黙期間が観察される頻度は、現在の温度勾配の関数である。他の実施形態において、沈黙期間は他のパラメータとは別個に周期的方法において観察される。

【００６７】

ブロック８１６において、リバースリンク荷重を推定する装置は、ブロック８１４で蓄積された信号の（E_C / N_0）を計算する。蓄積された信号は、熱雑音により影響された図６に示す試験信号６１２の複製からなるので、（E_C / N_0）は基地局の最低雑音パワーP_nを反映する。当業者は、（E_C / N_0）の計算が選択的であることを容易に認識するであろう。他の実施形態において、ブロック８１６は、ブロック８１４で蓄積された信号を受信して、基地局の最低雑音パワーP_n の測定値としてE_Cを計算する。

【００６８】

ブロック８１８において、システムの遠隔ユニットは通常の動作を再開する。

【００６９】

選択的ブロック８２０において、新規な装置は、それがブロック８２２において復調された信号を蓄積することを開始する前に、待機期間T_{WM}に入る。当業者は、このブロックの追加は、多くが設計事項である荷重測定手順に完全に依存することを容易に認識するであろう。すなわち一実施形態では待機期間がなく、システムは前の蓄積が終了した後、直ちに復調信号を蓄積することを開始する。他の実施形態では、待機期間はシステムの荷重の関数である。さらに他の実施形態においては、待機期間は固定周波数で入力される。

【００７０】

ブロック８２４において、新規な装置は、ブロック８２２において蓄積された信号の（$E_C / (N_0 + I_0)$）を計算する。以前に発生した遠隔ユニットによる動作の再開は、概して、基地局での増大した信号につながる。この信号は、図６における低パワー試験信号６１２に関して、干渉、付加的雑音I_0を表わしている。従って、（$E_c / (N_0 + I_0)$）は荷重付き基地局P_aの実際のパワーを反映する。ブロック８１６に示すように、荷重付き基地局P_aの実際のパワーの異なる測定が算出可能である。

【００７１】

ブロック８２６において、システムは、ブロック８１６で算出された（E_c / N_0）を使用し、次に、基地局荷重を決定するためにブロック８２５において算出された（$E_c / (N_0 + I_0)$）を使用する。決定された基地局荷重はブロック８２８で示される承認アルゴリズムによって使用される。ブロック８２８の承認アルゴリズムは、遠隔局が基地局との通信を許可されるための基準を含む。

【００７２】

ブロック８３０において、基地局は荷重を測定することを継続するかどうか（ブロック８２０乃至８２６）、あるいは最低雑音に対する基準を再度測定するかどうか（ブロック８１０乃至８１８）についての決定を行なう。

【００７３】
本発明の第３実施形態は、図９に示されている。当業者は、ブロック図が、本発明の理解に必要な回路のみを含むことを容易に認識するであろう。リバースリンク信号はアンテナ９００に到着し、ミキサ９０２に供給され、リバースリンク信号はＲＦ発生器９０４によって提供された信号に従ってダウンコンバートされる。ダウンコンバートされた信号は次にフィルタ９０６に供給され、次に自動利得制御（ＡＧＣ）９０８に供給される。ＡＧＣ９０８からの出力信号９１０はその情報コンテントのためにさらに処理される。ＡＧＣ９０８の利得設定、あるいは当該利得設定を反映する他のパラメータはアナログ／デジタル変換器（ＡＤＣ）９１２に供給される。ＡＤＣ９１２からのデジタルサンプルは、さらなる処理のためにデジタルプロセッサ９１４に供給される。

【００７４】
図１０は、本発明の第３実施形態に従った荷重推定を示すフローチャートである。ブロック１００２において、システム内のすべての遠隔ユニットはT_Sの沈黙期間に入る。一実施形態において、システムコントローラは沈黙期間コマンドを遠隔ユニットに送信するように基地局に命令する。あるいは、沈黙期間コマンドは周期的に送信される。一実施形態において、コマンドは、遠隔ユニットが沈黙期間中におけるアクセス行為を禁止するために基地局とのリンクを確立しなかったときでさえも、遠隔ユニットによって監視されるオーバヘッドチャネルに関する遠隔ユニットに転送される。

【００７５】
ブロック１００４において、新規な装置は安定期間T_Wに入る。この期間は、例えば、パワー制御ループ定数、ＡＧＣ時間定数などの、基地局に固有に存在する時間定数に依存する。

【００７６】
ブロック１００６において、図９からのデジタルプロセッサ９１４は、図９からのＡＧＣ９０８の利得設定を評価する。当業者は、評価方法は要求される正確さに依存し、多くは設計事項であることを容易に認識するであろう。すなわち、一実施形態において、プロセッサは、測定期間T_Mの一部あるいはすべてに渡ってサンプルを平均化することができる。

【００７７】
$$T_M = T_S - T_W \qquad (5)$$
他の実施形態において、異なるフィルタリング方法が使用される。図９からのＡＧＣ９０８への入力は遠隔局からの信号エネルギを含まない信号であるので、ブロック１００６において決定される利得設定は基地局の最低雑音パワーP_nに対応する。

【００７８】
ブロック１００８において、システム内の遠隔ユニットは通常の動作を再開する。

【００７９】
選択的ブロック１０１０において、新規な装置は、それがブロック１０１２において図９からのＡＧＣ９０８の利得設定を評価することを開始する前に、待機期間T_{WM}に入る。当業者は、このブロックの追加は荷重測定手順を完全に依存し、多くは設計事項であることを容易に認識するであろう。すなわち、一実施形態において、待機期間は存在せず、システムは前の評価が終了した後、直ちに利得設定の評価を開始する。他の実施形態において、待機期間はシステムの荷重の関数である。さらに他の実施形態において、待機期間は周期的に入る。以前に発生した遠隔ユニットによる動作の再開は、概して基地局での増大した信号となる。この信号は基地局によって認識された実際のパワーを表す。従って、このブロックにおいて評価された利得設定は荷重付き基地局P_aの実際のパワーを反映する。

【００８０】
ブロック１０１４において、システムは、ブロック１０１６により示される承認アルゴリズムにより使用される基地局荷重を決定するために、ブロック１００６で評価された利得設定を使用し、ブロック１０１２において評価された利得設定を使用する。

【００８１】

ブロック１０１８において、基地局は、荷重の測定を継続するかどうか（ブロック１０１０乃至１０１２）、あるいは、最低雑音に対する基準を再度測定するかどうか（ブロック１００２乃至１００６）についての決定を行なう。

【００８２】

一実施形態において、荷重の値は、システムユーザの数を規制する承認制御アルゴリズムを実装するために用いられる。本発明に関連して種種の承認制御アルゴリズムが使用される。例えば、システム荷重が所定時間以上しきい値を超えたならば、すべての新たな呼発信（origination）は拒否される。あるいは、荷重が所定時間よりもオーバロードしきい値を超えたならば、ソフトハンドオフにより生成されるものを含むすべての新たな接続は拒否される。他の実施形態において、承認制御アルゴリズムは、荷重がいったん所定のしきい値を超えたならば、荷重がある時間以上第２のしきい値を下回るまで発信元が拒否される。

【００８３】

荷重は上記のようにして計算され、基地局の１つあるいはそれ以上の機能を制御するのに使用される。例えば、荷重は基地局での信号品質設定ポイントに影響を与えるのに使用される。荷重はパワー制御機構の動作に影響を与えるのにも使用される。荷重は基地局の”呼吸（breathing）機構”（米国特許５５４８８１２、名称：セルラ通信システムにおいてフォワードリンクハンドオフ境界をリバースリンクハンドオフ境界に均衡させるための方法及び装置など）においても使用される。加えて、荷重は、可変データレートの遠隔ユニットがデータを送信するときのレートを制限するのに使用されるデータレート制御アルゴリズムにおいても使用される。

【００８４】

熟練した技術者であれば、ステップあるいはブロックの単純な並び替えを含む上記の文章及び対応する図面を検討することにより、上記した本発明の他の多くの実施形態が容易に着想されるであろう。例えば、現在の送信利得調整値は、荷重なしの値が決定される前に決定される。一実施形態において、沈黙期間を観察する基地局の一部のみが荷重決定を行なうようにすれば、遠隔試験ユニットによって生成される相互干渉が低減される。遠隔ユニットにおけるパワー検出測定は無線周波数、中間周波数、あるいはベースバンド周波数で発生する。システムは複数の基地局からなる符号分割多元接続セルラシステムに関して説明されたが、本発明は、複数のユーザが有限の資源にアクセスすべく競争する種々のシステムにおいて実装される。さらに他の実施形態において、基地局は、沈黙期間に入ったときに生成され、通常の動作を再開したときに生成されるターンアップ及びターンダウンコマンドの数を加算して、実際の送信利得調整値を決定することなしに荷重を決定する。本発明は、ターンアップコマンドあるいはターンダウンコマンドを送信するシステムに関して説明されたが、本発明の原理は、遠隔ユニットがその送信パワーをターンアップあるいはターンダウンする量がコマンドにより特定されるシステムにも直接適用される。

【００８５】

本発明及び本発明を構成するプロセスは、特定用途向け集積回路（ＡＳＩＣ）、デジタル信号プロセッサ上で走るソフトウエア、プログラム記憶装置あるいは他の媒体を含む種々の媒体において実装される。

【００８６】

本発明はその精神あるいは本質的な特性から逸脱することなしに他の特定の形態において具体化できる。上記した実施形態はすべての点において一例にすぎず、それらに制限されることはなく、従って、本発明の範囲は、上記の記載ではなく添付の請求の範囲によって示される。請求の範囲と同等の意味及び範囲に入るすべての変更は本発明の範囲に含まれる。

【図面の簡単な説明】

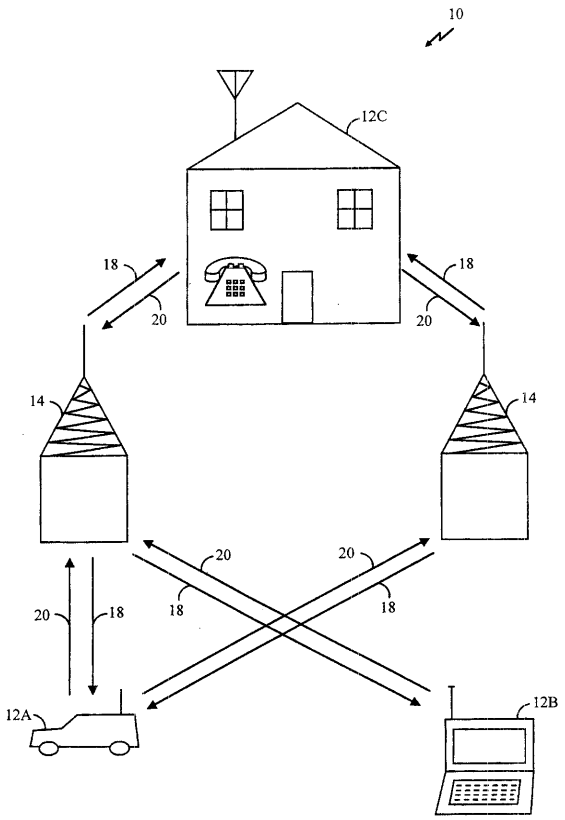
【図１】　地上ワイヤレス通信システムの具体的な実施形態を示す概念図である。

【図２】　地上ワイヤレス通信システムの具体的な実施形態を示す概念図である。

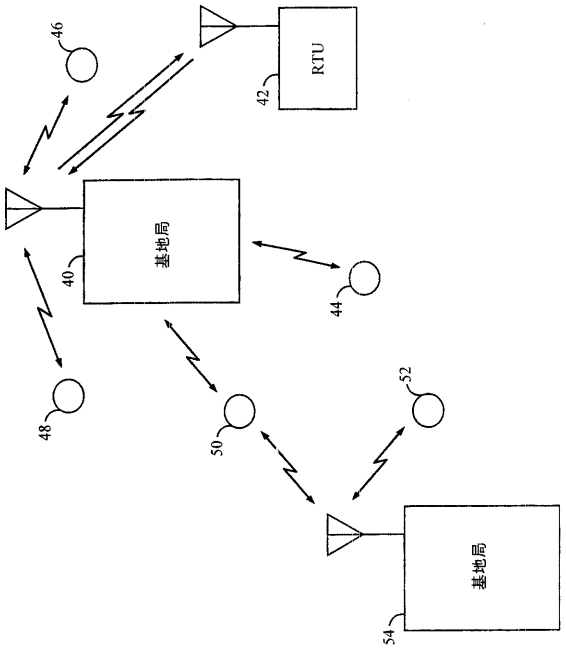
【図３】　本発明に従って使用すべく構成された基地局の一実施形態を示すブロック図で

ある。
【図４】　遠隔試験ユニットのブロック図である。
【図５】　本発明の一実施形態に従った荷重推定を達成するプロセスを示すフローチャートである。
【図６】　本発明の第２実施形態に従ったリバースリンク荷重を推定するべく構成された基地局を示すブロック図である。
【図７】　帯域フィルタのスペクトル特性と、本発明の第２実施形態に従ったリバースリンク荷重において使用される低パワー試験信号のスペクトル特性との間の例示的関係を示す図である。
【図８】　本発明の第２実施形態に従った荷重推定を実行するプロセスを示すフローチャートである。
【図９】　本発明の第３実施形態に従ったリバースリンク荷重を推定するように構成した基地局のさらに他の実施形態を示すブロック図である。
【図１０】　本発明の第３実施形態に従った荷重推定を達成するプロセスを示すフローチャートである。
【符号の説明】
１０　ワイヤレス通信システム
１２Ａ，１２Ｂ，１２Ｃ　遠隔ユニット
１４　基地局
４０　基地局
４２　ＲＴＵ
４４，４６，４８　遠隔ユニット

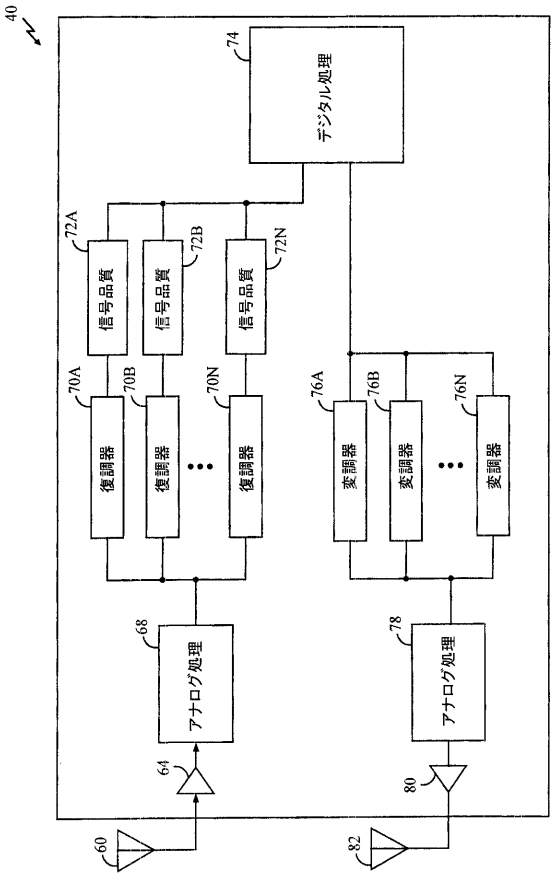
【図１】



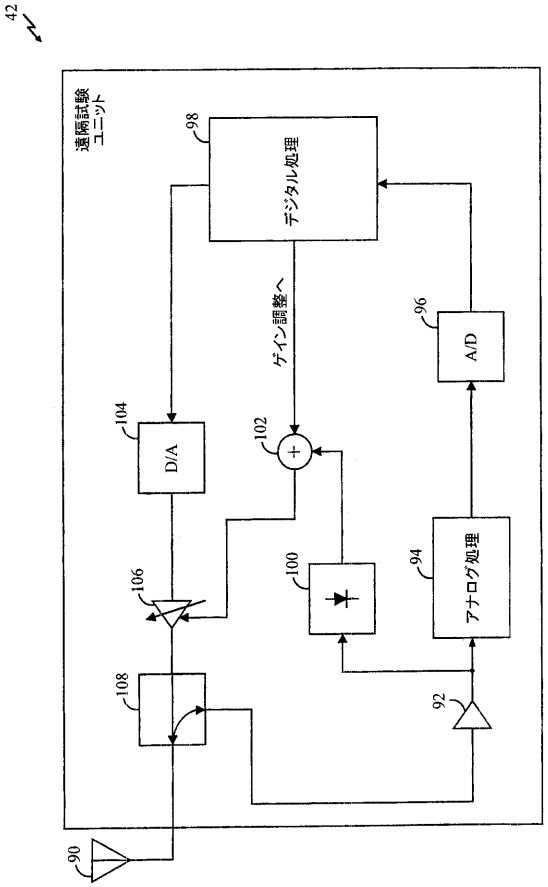
【図２】



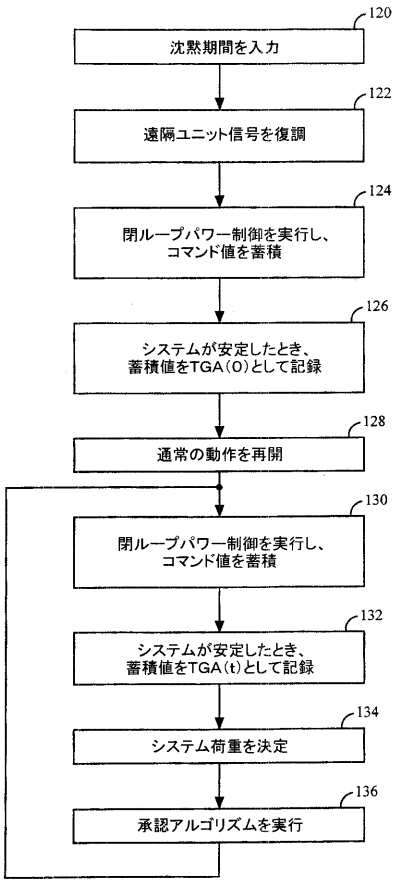
【図３】


40
74
デジタル処理
72A
72B
72N
信号品質
信号品質
信号品質
70A
70B
70N
復調器
復調器
復調器
76A
76B
76N
変調器
変調器
変調器
68
78
アナログ処理
アナログ処理
64
80
60
82

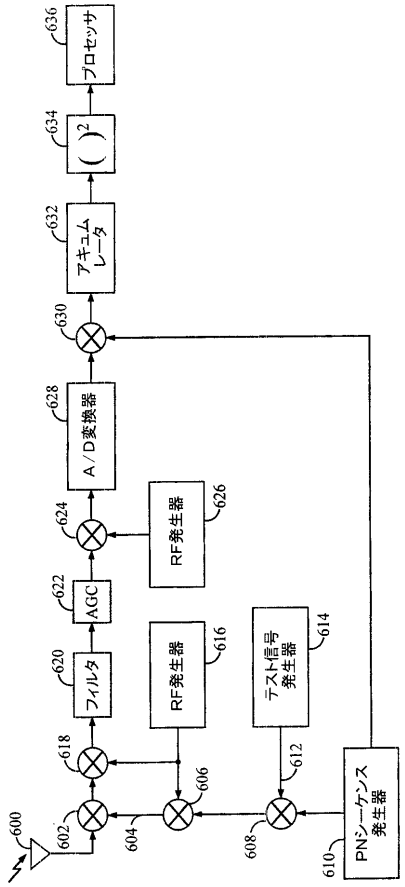
【図４】


42
遠隔試験ユニット
98
デジタル処理
ゲイン調整へ
96
A/D
104
D/A
102
106
100
94
アナログ処理
108
92
90

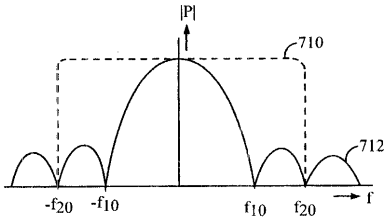
【図５】


120
沈黙期間を入力
122
遠隔ユニット信号を復調
124
閉ループパワー制御を実行し、
コマンド値を蓄積
126
システムが安定したとき、
蓄積値をTGA(0)として記録
128
通常の動作を再開
130
閉ループパワー制御を実行し、
コマンド値を蓄積
132
システムが安定したとき、
蓄積値をTGA(t)として記録
134
システム荷重を決定
136
承認アルゴリズムを実行

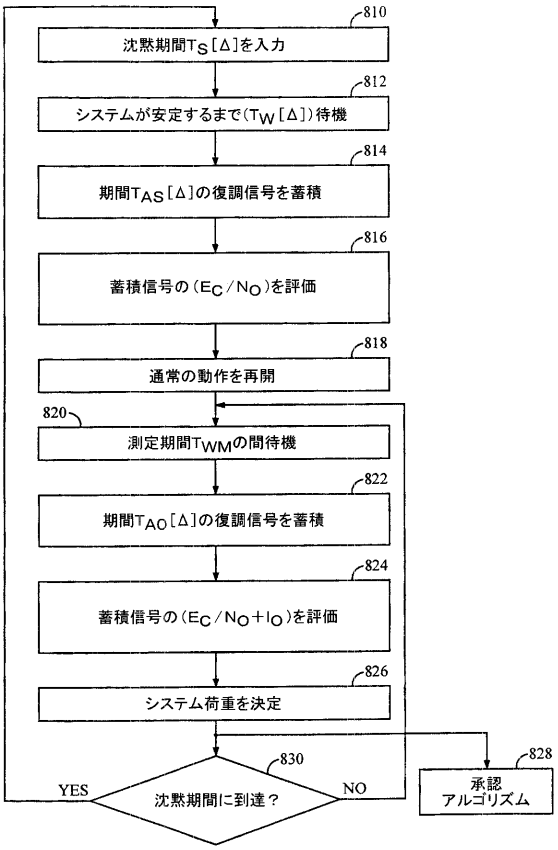
【図６】


636
プロセッサ
634
( )2
632
アキュムレータ
630
628
A/D変換器
624
RF発生器
626
622
AGC
620
フィルタ
RF発生器
616
テスト信号発生器
614
618
606
612
600
602
604
608
610
PNシーケンス発生器

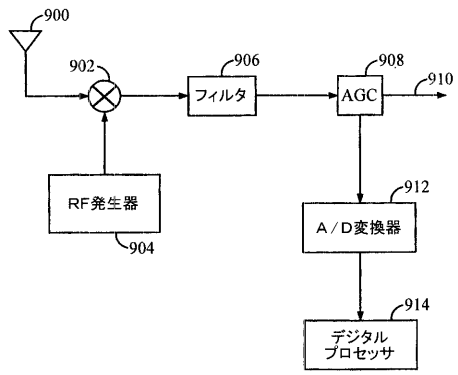
【図７】


|P|
710
712
-f20
-f10
f10
f20
f

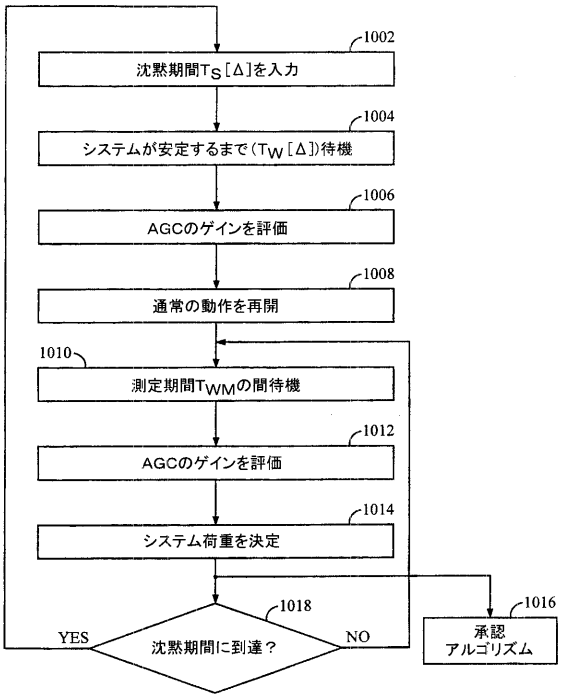
【図８】


810
沈黙期間TS[Δ]を入力
812
システムが安定するまで(TW[Δ])待機
814
期間TAS[Δ]の復調信号を蓄積
816
蓄積信号の(EC/NO)を評価
818
通常の動作を再開
820
測定期間TWMの間待機
822
期間TAO[Δ]の復調信号を蓄積
824
蓄積信号の(EC/NO+IO)を評価
826
システム荷重を決定
830
YES
沈黙期間に到達？
NO
828
承認
アルゴリズム

【図９】


900
902
906
フィルタ
908
AGC
910
RF発生器
904
912
A/D変換器
914
デジタル
プロセッサ

【図１０】


1002
沈黙期間TS[Δ]を入力
1004
システムが安定するまで(TW[Δ])待機
1006
AGCのゲインを評価
1008
通常の動作を再開
1010
測定期間TWMの間待機
1012
AGCのゲインを評価
1014
システム荷重を決定
1018
YES
沈黙期間に到達？
NO
1016
承認
アルゴリズム

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 パドバニ、ロベルト
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 ９２１３０ サン・ディエゴ、ペンフィールド・ポイント １３５９３
(72)発明者 ジャドソン、ブルース・エー
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 ９２１１５ サン・ディエゴ、エストレラ・アベニュー ４６１７

審査官 伊東 和重

(56)参考文献 特開平０８－１３０７６６（ＪＰ，Ａ）
特表２００２－５３１９９０（ＪＰ，Ａ）
特表２０００－５１６０６５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H04B 7/24-7/26
H04W 4/00-99/00