

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4880187号
(P4880187)

(45) 発行日 平成24年2月22日 (2012. 2. 22)

(24) 登録日 平成23年12月9日 (2011. 12. 9)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 B 7/26 (2006. 01)

H O 4 B 7/26

H O 4 B 1/04 (2006. 01)

H O 4 B 1/04

E

請求項の数 14 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2002-531639 (P2002-531639)
 (86) (22) 出願日 平成13年9月21日 (2001. 9. 21)
 (65) 公表番号 特表2004-510390 (P2004-510390A)
 (43) 公表日 平成16年4月2日 (2004. 4. 2)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2001/029876
 (87) 国際公開番号 W02002/027968
 (87) 国際公開日 平成14年4月4日 (2002. 4. 4)
 審査請求日 平成20年9月22日 (2008. 9. 22)
 (31) 優先権主張番号 09/670, 292
 (32) 優先日 平成12年9月25日 (2000. 9. 25)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(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 92
 121-1714、サン・ディエゴ、モア
 ハウス・ドライブ 5775
 (74) 代理人 100091351
 弁理士 河野 哲
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠
 (74) 代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘
 (74) 代理人 100084618
 弁理士 村松 貞男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信システムにおける電力制御のための方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下記を具備する無線通信装置：

第 1 電力制御インジケータを記憶するように動作するメモリ記憶装置、前記第 1 電力制御インジケータは相関する第 1 ステップサイズを有する：

前記メモリ記憶装置に接続され、第 2 電力制御インジケータを前記メモリ記憶装置に記憶された前記第 1 電力制御インジケータと比較するように動作する比較器；

前記比較器に応答し、前記第 1 および第 2 電力制御インジケータが同じ値であるとき前記第 1 ステップサイズを所定のインクリメント値だけインクリメントすることにより第 2 ステップサイズを計算するように動作するステップ調節装置；

前記ステップ調節装置に接続され、前記第 1 および第 2 電力制御インジケータに**応答して送信電力を調節するように動作する増幅器；**

前記ステップ調節装置は、前記第 1 および第 2 電力制御インジケータが異なるとき、前記第 2 ステップサイズを所定値に設定することにより前記第 2 ステップサイズを計算するように動作し、

前記ステップ調節装置は、前記送信電力を減少するための連続する命令に**応答して最大ステップサイズに対応して第 3 所定値を設定するように動作する。**

【請求項 2】

前記所定のインクリメント値は送信電力を増加するための正の数および送信電力を減少するための負の数である、請求項 1 の装置。

10

20

【請求項 3】

前記所定のインクリメント値は送信電力を増加するためのおよび送信電力を減少するための同じ絶対値である、請求項 1 の装置。

【請求項 4】

前記メモリ記憶装置はフリップフロップ装置から構成される、請求項 1 の装置。

【請求項 5】

前記第 1 および第 2 電力制御インジケータが送信電力の増加に対応するなら、前記所定のインクリメント値は第 1 の値であり；および

前記第 1 および第 2 電力制御インジケータが送信電力の減少に対応するなら、前記所定のインクリメント値は第 2 の値である、請求項 1 の装置。

10

【請求項 6】

前記装置は符号分割多元接続無線システム内で動作する、請求項 1 の装置。

【請求項 7】

前記第 1 および第 2 電力制御インジケータは前記装置の送信電力を調節するための極性を示す少なくとも 1 ビットを構成する、請求項 1 の装置。

【請求項 8】

前記メモリ記憶装置は前記第 2 電力制御インジケータを記憶するように動作する、請求項 7 の装置。

【請求項 9】

下記工程を具備する、無線通信システムにおける方法：

20

第 1 電力制御インジケータを受信する；

前記第 1 電力制御インジケータを記憶する；

第 1 電力調節ステップサイズを決定する；

第 2 電力制御インジケータを受信する；

前記第 1 電力制御インジケータと前記第 2 電力制御インジケータを比較する； 前記第 1 および第 2 電力制御インジケータが同じ値なら、インクリメント値を前記第 1 電力調節ステップサイズに加算して第 2 電力調節ステップサイズ生成する；

前記第 1 および第 2 電力制御インジケータが異なる値なら、前記第 2 調節ステップサイズを所定値に設定する；

前記第 1 電力制御インジケータが送信電力を増加するための命令なら、前記所定値は最大ステップサイズであり、前記第 1 電力制御インジケータが送信電力を減少するための命令に対応するなら、前記所定値は最小ステップサイズであり、

30

送信電力を減少するための連続する命令にตอบสนองして前記ステップサイズに対応して第 3 所定値を設定する。

【請求項 10】

前記加算工程は、前記第 1 および第 2 電力制御インジケータが送信電力を増加するための命令に対応するなら、インクリメント値は正の数であることをさらに具備する、請求項 9 の方法。

【請求項 11】

前記加算工程は、前記第 1 および第 2 電力制御インジケータが送信電力を減少するための命令に対応するなら、インクリメント値は負の数であることをさらに具備する、請求項 10 の方法。

40

【請求項 12】

下記を具備する無線トランシーバー：

第 1 電力制御インジケータを記憶するように動作するメモリ記憶装置、前記第 1 電力制御インジケータは相関する第 1 ステップサイズを有する；および

送信電力を増加するために前記第 1 ステップサイズより大きい第 2 ステップサイズを計算するように動作し、送信電力を減少するために前記第 1 ステップサイズ未満の第 2 ステップサイズを計算するように動作するステップ調節装置；

送信電力の増加から減少への変化に対して前記第 2 ステップサイズを第 1 所定値に設定

50

するように動作し、送信電力の減少から増加への変化に対して前記第 2 ステップサイズを第 2 所定値に設定するように動作し、

前記第 1 所定値は最小ステップサイズであり、

送信電力を減少するための連続する命令に応答して前記ステップ調節装置は最大ステップサイズに**10** 応答して第 3 所定値を設定するように動作する。

【請求項 1 3】

送信電力の増加から減少への変化の後、前記最少ステップサイズの後に、前記ステップ調節装置は、最大ステップサイズに対応して第 3 所定値に設定するように動作する、請求項 1 2 のトランシーバー。

【請求項 1 4】

前記ステップ調節装置に接続され、前記第 1 および第 2 ステップサイズに応答する増幅器をさらに具備する、請求項 1 2 のトランシーバー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、無線データ通信に関する。特に、この発明は無線通信システムにおける電力制御のための新規で改良された方法および装置に関する。

【0002】

【関連出願の記載】

無線通信システムにおいて、電力制御は、移動ユーザーからの逆方向チャネル信号がほぼ同じ電力レベルで中心に受信される。特に符号分割多元接続 (C D M A) システムにおいて、電力制御は、あるユーザーが同じ無線周波数 (R F) 帯域を共有する周波数と干渉することを防止する。電力制御は、各移動装置が受け入れ可能な信号対雑音比 (S N R) を達成するように各移動装置の送信電力を調節する。言い換えれば、電力制御は、スペクトル拡散多元接続システムにおける「遠近」問題を解決し、システムの能力を増大させることを求める。

【0003】

実際には、電力制御は、フェージングの効果に応答して送信電力を調節しようと努める。理想的には、電力制御調節は移動装置がフェージングを追跡し、所望の S N R を達成するために十分な電力を供給し、フェージングの効果を克服可能にし、同時に他のユーザーと干渉する過度の電力の使用を回避する。

【0004】

電力制御の従来の方法は、固定のステップサイズで電力制御調節を供給する。フェージングは一般に移動装置の移動の関数であるので、いくつかの方法は車の速度の関数として電力の解析に基づいてステップサイズを決定する。問題は、送信された信号のプロープと送信電力の調節との間の遅延に存在する。遅延は、基地局が移動装置から送信された信号を受信し解析するのに必要な時間、基地局から電力制御信号を発生するための時間、および移動装置が電力制御信号により示される調整をする時間により導入される。固定されたステップサイズは、すべての速度に対してフェージングを正確に追跡しない。

【0005】

それゆえ、チャネルフェージングを正確に追跡し、条件変動に適合する調節を行なう電力制御のための方法の必要性が存在する。

【0006】

【課題を解決するための手段】

開示された実施形態は、無線通信システムにおける電力制御のための新規で改良された方法を提供する。一実施形態において、C D M A 無線通信システムは、可変ステップサイズ調節を用いた電力制御のための方法を実現する。基地局から送信された電力制御信号は移動装置の送信電力を増大させるか減少させるかを示す。ステップサイズは、電力制御信号に応答して有効な送信電力の変化のサイズに言及する。移動装置において、プロセスは各受信した電力制御信号を、送信器からの少なくとも 1 つ (1) の以前に受信した電力制御

10

20

30

40

50

信号と比較する。比較が真であるなら、すなわち以前の電力制御信号が現在の電力制御信号と同じ符号なら、インクリメント/デクリメント値がステップサイズに付加される。そうでなければ、ステップサイズはデフォルト値に戻る。一実施形態において、この方法は上限を決定する最大ステップサイズと、下限を決定する最小ステップサイズを有する。例示実施形態において、デフォルト値は方向変化の極性により決定される。言い換えれば、減少に続く増加は、増加に続く減少と異なって取り扱われる。さらに、電力増加に相関するステップサイズは増加的に減少する。アプローチへの多様性は移動装置が受信器におけるフェージングをより迅速に追跡可能にする賢明な追跡を提供する。基地局から受信した電力制御信号は、基地局が発生した信号に変更する必要なくこれらのステップサイズを判断するのに使用される。

10

【 0 0 0 7 】

【 発明の実施の形態 】

現在開示される方法および装置の特徴、目的および利点は同一部に同符号を付した図面と共に以下に述べる詳細な説明からより明白になるであろう。

【 0 0 0 8 】

この発明の例示実施形態において、C D M A無線通信システムは可変ステップサイズを実現する電力制御方法を実現する。この方法は基地局への変更なしに移動装置において実現される。

【 0 0 0 9 】

図1は基地局12、移動装置A14および移動装置B16を有する無線通信システムの例示実施形態を示す。順方向および逆方向チャンネル18、20は基地局12をそれぞれA14およびB16に接続する。例示実施形態において、システム10は、「c d m a 2 0 0 0規格」と呼ばれる「c d m a 2 0 0 0スペクトル拡散システムのためのT I A / E I A / I S - 2 0 0 0規格」と一致する符合分割多元接続(C D M A)無線システムである。他の実施形態において、システム10は以下「I S - 9 5規格」と呼ばれる「デュアルモード広帯域スペクトル拡散セルラシステムのためのT I A / E I A / I S - 9 5移動局-基地局互換性規格」に一致するシステムまたは「W - C D M A」と呼ばれる「1.85乃至1.99GHz PCSアプリケーションのためのW - C D M A(広帯域符号分割多元接続)空中インタフェース互換性規格のためのA N S I J - S T D - 0 1ドラフト規格」のような受信器に電力制御を採用する他のシステム、または一般に高データ転送速度(H D R)システムと呼ばれる他のシステムであってもよい。

20

30

【 0 0 1 0 】

図1の無線システム10において、移動装置A14およびB16は共通のR F帯域を介して基地局12と通信する。A14およびB16により経験される干渉を低減するようにA14およびB16の各々の送信電力を制御するために電力制御信号が基地局12から発生される。移動装置A14およびB16は一般に基地局12に対してシステム10内を移動している。電力制御をしない場合、基地局12は最も近い移動装置14、16からより多くの電力を受信する、そしてそれゆえ、A14からの信号はB16からの受信信号よりもより多くの電力を受信すると考えられる。従って基地局12は、遠近問題を克服するために、十分なS N Rを持つ信号を移動ユーザー14、16が供給可能なように電力制御を実施する。

40

【 0 0 1 1 】

基地局12はそれぞれA14およびB16から受信した信号にตอบสนองして、リンク18、20の順方向チャンネルに電力制御信号を送信する。基地局12は、各受信した信号の相対強度を周期的に決定し、それに従って対応する移動装置14、16に送信電力を調節するように命令する電力制御信号を送信する。電力制御信号は、電力制御グループ期間「T」毎に1回発生される。一実施形態において、基地局は800Hzで電力制御信号を発生し、Tは1.25msに等しい。電力制御信号は移動装置14、16に送信電力を増加または減少するように命令するので、電力制御信号は効率的に電力変化の方向を示す。例示実施形態において、各電力制御信号は単一ビットである。「1」は減少命令に相当し、「

50

0」は増加命令に相当する。各電力制御信号の受信に応答して、移動装置14、16はそれに応じて増幅器を調節する。他の実施形態はその命令を検知する他の方法を実施することができる。

【0012】

図2に示すように、A 14およびB 16のような移動装置の信号強度は時間に依存する。図示パターンは主に、システム10内の多くの信号経路の建設的干渉および相殺的干渉により、フェージングまたは振幅の下落の結果である。移動装置14、16は基地局12の領域を介して移動するときにフェージングを受ける。信号強度は時間の関数としてグラフで示される。信号強度のプロットに重畳されるのは電力制御グループ期間Tである。期間T毎に、基地局12は受信した信号強度をチェックし、電力制御信号を送信する。各電力制御信号は、対応する信号例よりも実際には遅延している。これは電力制御の課題の1つを示す。すなわち送信信号のフェージングをリアルタイムで正確に追跡することである。

10

【0013】

図2は遅延を考慮していないが、明確のために対応する電力制御信号を各信号例の下に配置している。信号強度が増加している間、電力制御信号は移動装置に電力を下げるように命令する。これは、他のユーザーに影響を与える過度の電力の導入を回避する。信号強度が減少している間、電力制御信号は増加を命令する。図示するように、電力制御信号は「1」と「0」の間をトグルする。ここで留意すべきは、実際面ではシステムはしばしば「1」に対して(-1V)を、「0」に対して(+1V)を使用することである。複数のビットを使用したりあるいは異なる電圧割当てを使用したりするように、移動装置14、16に命令を供給するために他の方法を使用してもよい。電力制御の方法は、電力制御信号の実例に依存せず、そのような特定情報は移動装置14、16に対する演繹的知識である。ここで留意すべきは、電力制御信号の詳細は開始シーケンス期間に取り決めることができることである。

20

【0014】

引き続き図2を参照すると、電力制御信号のプロットの下に、移動装置14、16の送信電力が図示されている。一般に送信電力は電力制御信号に応答して調節する。この場合、「1」に応答して電力レベルを固定のステップ、Δだけデクリメントし、「0」に応答してΔだけインクリメントする。ステップサイズはしばしばdBで指定される。

30

【0015】

例示実施形態において、各移動装置14、16は、送信電力レベルを調節するという適応的方法を用いて基地局12からの電力制御信号に応答する。例示移動装置22は図3に示される。移動装置22は図1の無線システムに適用可能である。移動装置22はプリプロセッサ26に接続されたアンテナ24を含む。プリプロセッサ26は変調された信号を受信し、移動装置223においてさらなる処理のために必要なフィルタリングを実行する。そのような前処理は移動装置22に向けられた信号を抽出し、周波数を逆拡散し、受信した信号を復号する。送信の場合、プリプロセッサ26は周波数を拡散する。プリプロセッサ26はモデムに接続される。モデム28は情報を抽出するために受信した信号を復調することである。モデム28はさらに対応する機能を実行する符号化/暗号化装置30に接続される。

40

【0016】

上述した初期処理の後、移動装置22は結果として得られた電力制御信号を電力制御調節器32に供給する。電力制御調節器32は遅延素子34を含む。遅延素子34はメモリ記憶装置であり、フリップフロップ、シフトレジスタ、あるいは、これに制限されないが、ランダムアクセスメモリ(RAM)、ダイナミックRAM(DRAM)、スタティックRAM(SRAM)、フラッシュメモリ、電氣的に消去可能なプログラマブルリードオンリメモリ(EEPROM)等を含む他のリード/ライトメモリとして実現可能である。

【0017】

50

遅延素子 34 は電流が反復するごとに電力制御信号の履歴情報を供給する。現在の電力制御信号、 $PC(i)$ 、および遅延素子 D 34 に記憶される以前の電力制御信号、 $PC(i-1)$ が比較器 36 に供給される。比較器 36 は電力制御信号値 $PC(i)$ および $PC(i-1)$ を比較し、電力制御命令の方向の変化を識別する。比較器 36 の出力が移動装置 22 の送信電力に成されるステップ調節を決定する。例示実施形態において、比較器 36 は以下の表 1 に示される 4 つ (4) の調節命令の 1 つを選択する。ステップ計算装置 38 は必要な調節を計算する。調節の方向が同じならば、ステップのサイズは増加的に調節される。最大値、 MAX 、はステップサイズの絶対値の上限値を与え、最小値、 Δ 、は下限値を与える。例示実施形態において、送信電力レベルを連続的に増加させる調節は、連続的に減少させる調節とは異なって取り扱われる。増加する場合、最初の上向きのステップは Δ に設定され、次の上向きのステップに対してステップサイズは増加的に増加する。送信電力を減少する場合、最初のステップは Δ に設定され、第 2 の連続する DN ステップは MAX に設定され、その後の連続する DN ステップに対してステップサイズは増加的に減少する。ステップ計算装置 38 の出力は、アンテナ 24 に接続された増幅器 40 への特定の調節を生ぜしめる。移動装置 22 は通信および計算するためのいかなる数の他のモジュールを含むことができる。他の実施形態は、両方の方向が同様に扱われ、最大値または最小値のみが必要であるように、他の調節方法を実施することができる。より少ない調節オプションを有した調節方式の場合、比較器は「OR」ゲートまたは他の 2 つ (2) の判断装置として実現可能である。また、他の実施形態において、例示実施形態における比較器 36 およびステップ計算装置 38 の機能は 1 つの装置に結合することができ、またはソフトウェア、専用ハードウェア、ファームウェア、またはそれらの組合せで実現することができる。

【0018】

例示実施形態は図 4 に示す電力制御の方法を使用する。基地局とネゴシエーションした後、移動装置 22 はステップ 50 において電力制御変数および情報をイニシャライズする。イニシャライズされた変数、定数、および値は、これに限定されないが、最小および最大ステップサイズ、およびインクリメント値を含む。ステップ 51 において、プロセスは否定 MAX 値である ($-MAX$) に等しい変数「STEP_DN」を設定する。STEP_DN 変数は方向の変化に続いて第 2 減少命令から結果として生じるステップサイズである。

【0019】

次に、移動装置 22 は電力制御信号の受信を開始する。判断 52 において、反復 i に対して、電力制御信号 $PC(i)$ は最後に受信された電力制御信号 $PC(i-1)$ と比較される。差が図 5 の時刻 t_1 で生じるような方向変化を示す。次に、プロセスは判断 54 において現在の命令が送信電力を増加させるか減少させるかを判断する。例示実施形態の方式に従って、「0」は増加すなわち「UP」コマンドであり、「1」は減少、すなわち「DN」コマンドである。UP 調節の場合、ステップ 56 において、「Step_u(i)」として示されるステップサイズは最小値、 Δ に設定される。DN 調節の場合、ステップ 58 において、「Step_d(i)」として示されるステップサイズは否定最小値 ($-\Delta$) に設定される。次に、ステップ 59 において、変数 STEP_DN が最大値 ($-MAX$) に調節される。これは、電力制御方向変化の場合、第 1 ステップダウンは ($-\Delta$) であり、第 2 ステップダウンは ($-MAX$) である。DN 電力制御は最小調節で始まる電力を低減し、信号強度における偽のスパイクを回避し、次に、最大調節を印加して過度の電力での送信の回避を最適化する。信号強度が 2 つ (2) の連続する DN 命令を生じるなら、傾向は恐らく真であり、そして電力は減少されなければならない。STEP_DN を再初期化後、ステップ 60 において、次にプロセスは適当なステップサイズを印加し、送信電力を調節する。

【0020】

ここで留意すべきは、一連の連続する UP コマンドに対して、ステップサイズ、Step_u(i) は最小値、 Δ から最大値、 MAX に増加する。一連の DN コマンドに対して、ス

10

20

30

40

50

ステップサイズ、 $Step_d()$ は最小値、 $(-\Delta)$ で始まり、信号強度における潜在的な偽の変化を回避する、そして最大ステップサイズ $(-MAX)$ を次の連続するDNステップに印加する。ここからさらなるDNステップに対して、プロセスはステップサイズが最小サイズ、 $(-\Delta)$ に到達するまでステップサイズを徐々に減少する。ここで留意すべきは、UPステップの場合、ステップサイズの絶対値は増加的に増加し、DNステップの場合、ステップサイズの絶対値は増加的に減少する。他の実施形態は、UPステップサイズおよびDNステップサイズの両方に対して同様にステップサイズの絶対値が増加的に変化する共通の方式を実現することができる。いくつかの方式は特定の範囲の速度に対してより良い性能を有するので、設計者により選択された方式は考察される速度に依存する。

【0021】

10

引き続き図4において、判断52において方向変化が無い場合、プロセスは判断62において引き続き方向を判断する。UP調節の場合、ステップ64においてプロセスは以前のステップサイズをインクリメント値 δ だけインクリメントする。インクリメント値は以前のシステム性能に基づいて発見的に決定することができる。一実施形態において、 δ は移動装置の受信した電力制御信号の履歴に基づいて計算される。判断66において、インクリメントされたステップサイズ、 $Step_u(i)$ は上限値、 MAX に照らして評価される。 $Step_u(i)$ が MAX 以下であれば、処理はステップ60に続き、送信電力を調節する。 $Step_u(i)$ が MAX より大きければ、ステップ68において、 $Step_u(i)$ は MAX に等しく設定され、プロセスはステップ60に続く。

【0022】

20

DN調節の場合、判断62からの処理はステップ70に続き、プロセスは $Step_d(i)$ を変数 $STEP_DN$ に等しく設定し、次に $STEP_DN$ をインクリメント値 δ だけインクリメントする。他の実施形態はUP調整およびDN調整に対して異なるインクリメント値を使用することができる。次に、判断72において、計算されたステップサイズが最小値 $(-\Delta)$ と比較される。 $Step_d(i)$ が $(-\Delta)$ 以下ならば、処理はステップ60に続き、送信電力を調節する。 $Step_d(i)$ が $(-\Delta)$ より大きければ、ステップ74において、 $Step_d(i)$ は $(-\Delta)$ に等しく設定され、プロセスはステップ60に続き送信電力を調節する。

【0023】

表1は例示形態に従って比較器36への入力に応答して計算されたステップサイズ調節を要約する。

30

【0024】

【表1】

表 1

PC(i-1)	PC(i)	ステップサイズ
0	0	$Step(i-1)+\delta$
0	1	$-\Delta$
1	1	$STEP_DN(i-1)$
1	0	Δ

40

図5は図2に示す信号強度に対して移動装置22に印加された図4の方法のアプリケーションを示す。以下の初期値は例示実施形態に対して以下のユニット化された値に設定される。

【0025】

$\delta = 0.2$;

$\Delta = 1$;

$MAX = 2$

図示するように、結果として得られた電力レベルパターンは図2に示すものと異なる。イ

50

ンクリメント値はステップの右に記載される。DNからUPへの変化は時刻 t_1 において生じ、初期ステップサイズは Δ として与えられる。次のステップUPは時刻 t_2 において生じ、以前のステップからインクリメントされた $\Delta + \delta$ というステップサイズを有する。次のステップUPは時刻 t_3 で生じ、再びインクリメントされた $\Delta + 2\delta$ というステップサイズを有する。図示するように、連続するUPステップに対して、ステップサイズが増加する。UPからDNへの変化は時刻 t_4 において図示され、最初のDNステップは $(-\Delta)$ として与えられたステップサイズを有する。次にDNステップはステップサイズ $(-MAX)$ を有する時刻 t_5 である。このDNステップに別のDNステップが続き、連続するステップは時刻 t_6 で生じるようにそれぞれ $MAX - \delta$ 、および $MAX - 2\delta$ のサイズを有するであろう。図示していないが、時刻 t_6 から、連続するDNステップはステップサイズを減少するであろう。時刻 t_7 において、DNからUPへの変化がある。この時点において、ステップサイズは最小値、 Δ に戻る。連続するUPステップは δ だけインクリメントする。図示されたパターンは移動装置22において経験したフェージングをより正確かつ迅速に追跡するように意図されている。ここで留意すべきは、図示していないが、インクリメントステップサイズ調節は制限なしに増加/減少し続けられないということである。UP調節の場合、ステップサイズは最大値 MAX に到達し、連続するUPステップに対してさらに増加しない。同様にDN調節に対し、ステップサイズは最小値 $(-\Delta)$ に到達し、さらなる連続するDNステップに対してそこに留まる。プロセスが最大または最小ステップサイズに到達すると、ステップサイズの唯一の変化は方向が変化することである。ここで留意すべきは、他の実施形態は制限値に到達するとステップサイズを変化させることができるということである。

10

20

【0026】

他の実施形態はインクリメント変数、最小変数および最大変数に対していかなる数の値も満足することができてよい。さらに、これらの値は移動装置22の性能に基づいて調節される、動的値であってもよい。他の実施形態は両方向に対して同様の方法でステップ調節を取り扱っても良い、この場合、例示実施形態の多種多様の手法よりもむしろ1つの方法が使用される。

【0027】

ここで留意すべきは、一実施形態の電力制御調節は基地局からさらなる情報を必要としないことである。同様に、基地局が、移動装置22における電力制御調節の特定の知識を持つ必要がない。無線システムは多種多様の電力制御調節方法を実施する移動装置22を含んでも良い。

30

【0028】

例示実施形態は、スペクトル拡散システム、特にCDMAシステムに対して詳細に述べたが、この発明の種々の実施形態は、ネットワーク内の移動ユーザーの送信電力を制御するために電力制御が使用されるいかなる無線システムにも適用可能である。ここで留意すべきは、移動装置はフィードバック情報を基地局に供給することができ、これにより基地局は周期 T を調節することができ、またはその領域で経験されるフェージングを効率的に追跡するとき何らかの方法で移動装置を補助することができる。そのような基地局は、システム内の複数の移動装置からこの種の情報を使用してもよい。

40

【0029】

以上、無線通信システムにおける送信電力制御のための新規で改良された方法および装置について述べた。当業者は、上記記載を通して参照したかもしれない、データ、命令、コマンド、情報、信号、シンボル、およびチップは、有利に、電圧、電流、電磁波、磁界または粒子、オプティカルフィールドまたは粒子、またはそれらの組合せにより表されることを理解するであろう。

【0030】

当業者はまた、ここに開示した実施形態に関連して記載した種々の図示論理ブロック、モジュール、回路およびアルゴリズムステップは、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェアまたはその両方の組合せとして実現してもよいことをさらに理解するであろう。種

50

々の図示コンポーネント、ブロック、モジュール、回路、およびステップは一般にそれらの機能性の観点から記載した。機能性がハードウェアとして実現されるかまたはソフトウェアとして実現されるかは、特定のアプリケーションおよびシステム全体に課せられた設計上の制約に依存する。当業者はこれらの環境下においてハードウェアとソフトウェアの互換性を認識し、各特定のアプリケーションに対して記載された機能性をいかに最善に実現するかを認識する。

【0031】

例として、ここに開示した実施形態に関連して記載した種々の図示論理ブロック、モジュール、回路、およびアルゴリズムは、デジタルシグナルプロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)または他のプログラマブル論理装置、ディスクリートゲートまたはトランジスタロジック、レジスタおよびFIFOのようなディスクリートハードウェアコンポーネント、一連のファームウェア命令を実行するプロセッサ、一般的なプログラマブルソフトウェアモジュールとプロセッサまたはここに記載した機能を実行するように設計されたいずれかの組合せを用いて実現または実行してもよい。プロセッサは有利にはマイクロプロセッサであってよいが、別の方法では、プロセッサは一般的なプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラまたは状態機械であってよい。ソフトウェアモジュールはRAMメモリ、フラッシュメモリ、ROMメモリ、EPROMメモリ、EEPROMメモリ、レジスタ、ハードディスク、脱着可能ディスク、CD-ROM、あるいは技術的に知られている他の形態の記憶媒体に存在することができる。プロセッサはASIC(図示せず)に存在していてもよい。別の方法では、プロセッサは電話に存在していてもよい。プロセッサは、DSPとマイクロプロセッサの組合せとしてまたはDSPコア等と協力して2つのマイクロプロセッサとして実現してもよい。

【0032】

好適実施形態の上述の記載は、当業者がこの発明を作成または使用することを可能にするように提供される。これらの実施形態に対する種々の変形例は当業者には容易に明らかであり、ここに定義される一般原理は発明力の使用なしに他の実施形態に適用してもよい。従って、この発明はここに示す実施形態に限定することを意図したものではなく、ここに開示される原理と新規な特徴に一致する最も広い範囲に一致する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は一実施形態に従う無線通信システムを示す。

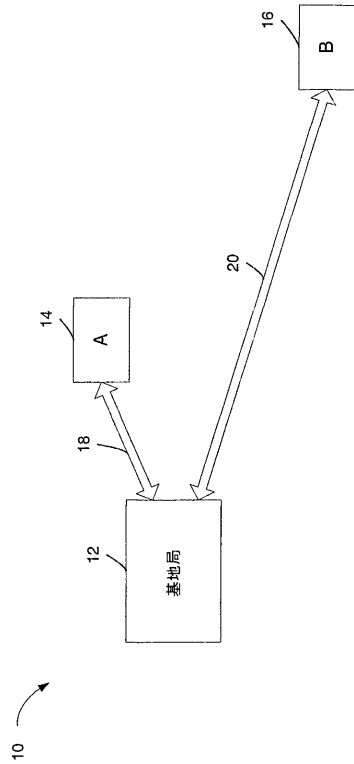
【図2】 図2は一実施形態の無線通信システムの移動装置におけるチャネルフェージングを示す。

【図3】 図3は一実施形態における移動装置を示す。

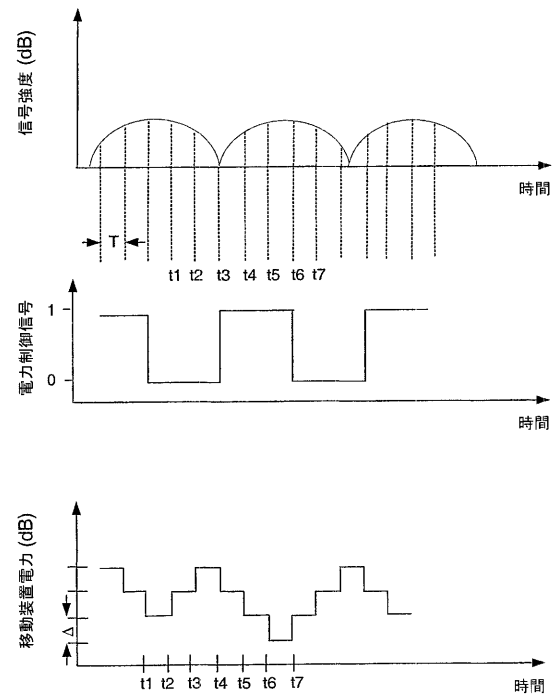
【図4】 図4は一実施形態に従う電力制御の方法を示す。

【図5】 図5は例示実施形態に従うチャネルフェージングに応答するステップサイズ調整を示す。

【図 1】

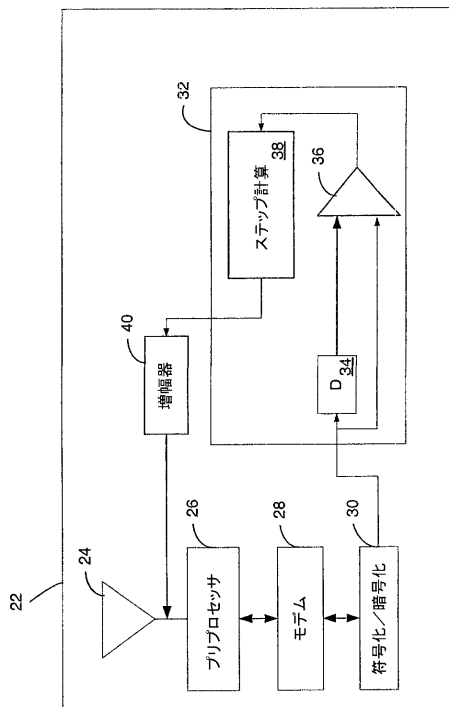


【図 2】

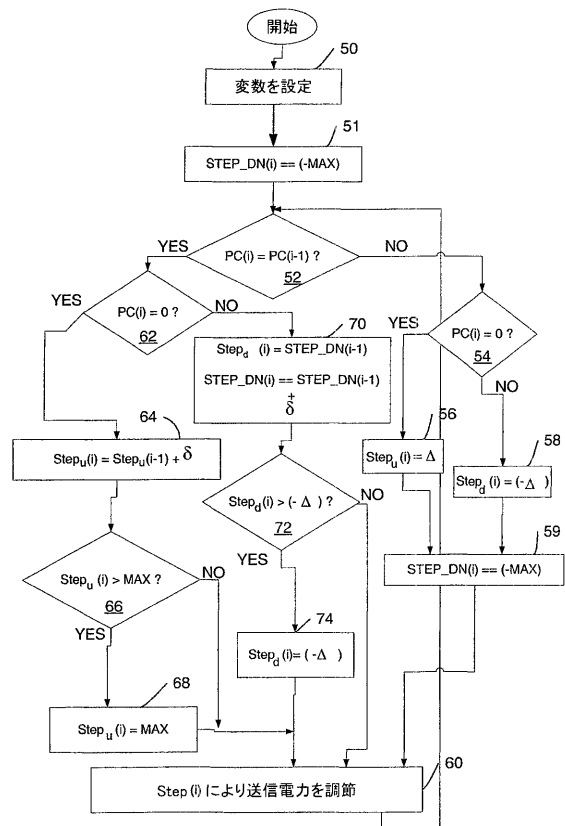


-- 従来技術 --

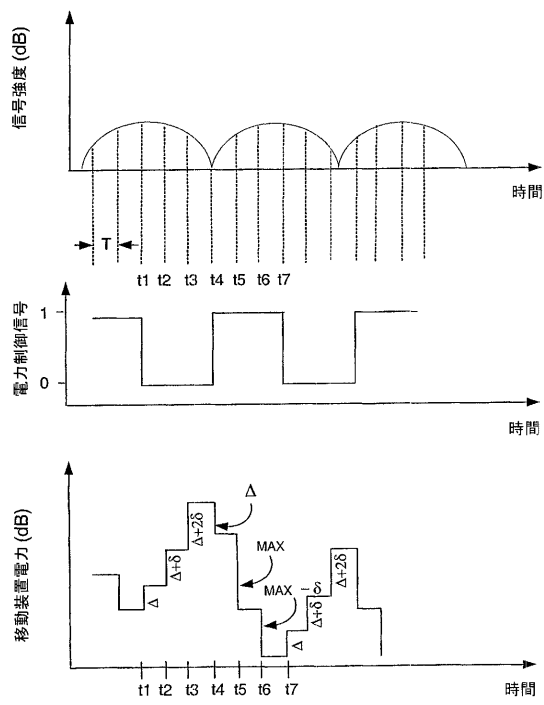
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 サイフディン、アーメッド

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 6 サン・ディエゴ、ナンバー 1 2 8、ジェイドコ
ースト・ロード 8 2 1 7

審査官 石田 昌敏

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

特開平 1 1 - 2 2 0 7 7 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H04B 7/24-7/26

H04W 4/00-99/00