

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4347690号
(P4347690)

(45) 発行日 平成21年10月21日(2009.10.21)

(24) 登録日 平成21年7月24日(2009.7.24)

(51) Int.Cl.	F I
H04B 1/707 (2006.01)	H04J 13/00 D
H04J 13/02 (2006.01)	H04J 13/00 F

請求項の数 37 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2003-526019 (P2003-526019)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成14年8月30日 (2002.8.30)		クゥアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2005-502261 (P2005-502261A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成17年1月20日 (2005.1.20)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(86) 国際出願番号	PCT/US2002/027723		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開番号	W02003/021806		ハウス・ドライブ 5775
(87) 国際公開日	平成15年3月13日 (2003.3.13)	(74) 代理人	100058479
審査請求日	平成17年7月27日 (2005.7.27)		弁理士 鈴江 武彦
(31) 優先権主張番号	60/316,488	(74) 代理人	100091351
(32) 優先日	平成13年8月31日 (2001.8.31)		弁理士 河野 哲
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100088683
(31) 優先権主張番号	10/000,928		弁理士 中村 誠
(32) 優先日	平成13年10月23日 (2001.10.23)	(74) 代理人	100109830
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 チャネルサーチ結果の補間

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下記を具備する方法：

チャネルサーチハードウェアを用いて、スペクトラム拡散信号のための第1の時間分解能を有するピークエネルギーレベルとその両脇の少なくとも1つのエネルギーレベルを識別する；

前記ピークエネルギーレベルを受信し、動作モードがイネーブルのとき、前記チャネルサーチハードウェアから前記少なくとも1つの両脇のエネルギーレベルを受信する；

前記動作モードがイネーブルのとき、前記ピークエネルギーレベルと前記少なくとも1つの両脇のエネルギーレベルの関数として復調器を構成する；

前記動作モードがディスエーブルのとき、前記少なくとも1つの両脇のエネルギーレベルなしで、前記復調器を構成する；

前記復調器は、前記第1の時間分解能よりも微細な第2の時間分解能で動作する。

【請求項 2】

前記ピークエネルギーレベル、前記ピークエネルギーレベルに対応するオフセット、および前記少なくとも1つの両脇のエネルギーレベルに基づいて、エネルギーピークのオフセットを計算することをさらに具備する、請求項1の方法。

【請求項 3】

補間技術および外挿技術の少なくとも一方を用いて、前記エネルギーピークのオフセットを計算することをさらに具備する、請求項2の方法。

10

20

【請求項 4】

擬似乱数雑音 (PN) 系列のためのオフセットの組からなるサーチ窓を定義する；および

前記サーチ窓内の各オフセットに対して、前記復調器および相関器の一方を用いて、対応する拡散符号をスペクトラム拡散信号に適用することをさらに具備する、請求項 1 の方法。

【請求項 5】

前記スペクトラム拡散信号のための複数のさらなるピークエネルギーレベルと、前記さらなるピークエネルギーレベルの少なくとも 1 つに対するそれぞれの両脇のエネルギーレベルを識別することをさらに具備する、請求項 1 の方法。

10

【請求項 6】

前記スペクトラム拡散信号は、連続パイロット信号、不連続パイロット信号、およびビーム形成されたパイロット信号の 1 つを具備する、請求項 1 の方法。

【請求項 7】

前記第 1 の時間分解能は $1/2$ チップ分解能であり、前記第 2 の時間分解能は $1/8$ チップ分解能である、請求項 1 の方法。

【請求項 8】

前記第 2 の時間分解能において復調器フィンガのためのタイムトラッキングを実行することをさらに具備する、請求項 1 の方法。

【請求項 9】

20

下記を具備する、受信した CDMA 信号を逆拡散するために使用される拡散符号を識別する方法：

擬似乱数雑音 (PN) 系列のためのオフセットの組を具備するサーチ窓を定義する、前記オフセットの組は、前記受信した CDMA 信号を復調するために使用される復調器の第 2 の時間分解能より粗い第 1 の時間分解能である；

各オフセットに対して、対応する拡散符号を前記受信した CDMA 信号に適用し、信号エネルギーレベルを得る；

前記得られた信号エネルギーレベルが最も大きいピークオフセットを報告する、前記第 1 のピークオフセットは前記第 1 の時間分解能を有する；

両脇モードをイネーブルにするかどうかを決定する；

30

前記両脇モードがイネーブルであるとき、前記ピークオフセットに先行するオフセットに対応する第 1 両脇エネルギーレベルと、前記ピークオフセットに続くオフセットに対応する第 2 両脇エネルギーレベルを報告する；および

前記両脇モードがイネーブルでないとき、前記第 1 の両脇エネルギーレベルを報告することをやめる。

【請求項 10】

補間技術および外挿技術の少なくとも 1 つを用いて、前記ピークオフセットに対応する信号エネルギーレベルの関数としてエネルギーピークのオフセット、前記ピークエネルギーレベルに対応するオフセット、および前記第 1 および第 2 の両脇エネルギーレベルを計算することをさらに具備し、前記エネルギーピークのオフセットは前記第 2 の時間分解能を有する、請求項 9 の方法。

40

【請求項 11】

前記計算されたオフセットに対応する拡散符号を用いて、前記受信した CDMA 信号を復調することをさらに具備する、請求項 10 の方法。

【請求項 12】

前記計算されたオフセットの関数として位置を決定することをさらに具備する、請求項 10 の方法。

【請求項 13】

少なくとも 1 つのさらなる両脇エネルギーレベルを識別することをさらに具備する、請求項 9 の方法。

50

【請求項 14】

前記受信した C D M A 信号は、連続パイロット信号、不連続パイロット信号、およびビーム形成されたパイロット信号の 1 つを具備する、請求項 9 の方法。

【請求項 15】

チャネルサーチハードウェアを用いて、スペクトラム拡散信号のための第 1 の時間分解能を有するピークエネルギーレベルおよび少なくとも 1 つの両脇エネルギーレベルを識別する；

前記ピークエネルギーレベルを受信し、動作モードがイネーブルのとき、前記チャネルサーチハードウェアからの少なくとも 1 つの両脇エネルギーレベルを受信する；

前記動作モードがイネーブルのとき、前記ピークエネルギーレベルおよび前記少なくとも 1 つの両脇エネルギーレベルの関数として復調器を構成する；

前記動作モードがディスエーブルのとき、前記少なくとも 1 つの両脇のエネルギーレベルなしに前記復調器を構成する；

前記復調器は前記第 1 の時間分解能より微細な第 2 の時間分解能で動作する；

ためのプロセッサ実行可能な命令群を含むプロセッサ読み出し可能な記憶媒体。

【請求項 16】

前記ピークエネルギーレベルに基づいたエネルギーピークのオフセット、前記ピークエネルギーレベルに対応するオフセット、および少なくとも 1 つの両脇エネルギーレベルを計算するためのプロセッサ実行可能な命令群をさらに含む、請求項 15 のプロセッサ読み出し可能な記憶媒体。

【請求項 17】

補間技術および外挿技術の少なくとも 1 つを用いて前記エネルギーピークの前記オフセットを計算するためのプロセッサ実行可能な命令群をさらに含む、請求項 16 のプロセッサ読み出し可能な記憶媒体。

【請求項 18】

擬似乱数雑音 (P N) 系列のためのオフセットの組を具備するサーチ窓を定義する；および

前記サーチ窓内の各オフセットに対し、対応する拡散符号を前記スペクトラム拡散信号に適用するために復調器および相関器の 1 つを使用する；

ためのプロセッサ実行可能な命令群をさらに含む、請求項 15 のプロセッサ読み出し可能な記憶媒体。

【請求項 19】

前記拡散スペクトラム信号のための複数のさらなるピークエネルギーレベル、および前記さらなるピークエネルギーレベルの少なくとも 1 つのためのそれぞれの両脇エネルギーレベルを識別するためのプロセッサ実行可能な命令群をさらに含む、請求項 15 のプロセッサ読み出し可能な記憶媒体。

【請求項 20】

前記スペクトラム拡散信号は、連続パイロット信号、不連続パイロット信号、およびビーム形成されたパイロット信号の 1 つを具備する、請求項 15 のプロセッサ読み出し可能な記憶媒体。

【請求項 21】

擬似乱数雑音 (P N) 系列のためのオフセットの組を具備するサーチ窓を定義する、前記オフセットの組は、受信した C D M A 信号を復調するために使用される復調器の第 2 の時間分解能より粗い第 1 の時間分解能である；

各オフセットに対し、対応する拡散符号を前記受信した C D M A 信号に適用して信号エネルギーレベルを得る；

前記得られた信号エネルギーレベルが最大であるピークオフセットを識別する、前記ピークオフセットは、前記第 1 の時間分解能を有する；

両脇モードをイネーブルにするかどうか決定する；

前記両脇モードがイネーブルになると、前記ピークオフセットに先行するオフセットに

10

20

30

40

50

対応する第 1 両脇エネルギーレベルおよび前記ピークオフセットに続くオフセットに対応する第 2 両脇エネルギーレベルを報告する；および

前記両脇モードがイネーブルになると、前記第 1 の両脇エネルギーレベルを報告するのをやめる；

ためのプロセッサ実行可能な命令群を含むプロセッサ読み出し可能な記憶媒体。

【請求項 2 2】

前記ピークオフセットに対応する前記信号エネルギーレベルの関数として補間技術および外挿技術の少なくとも 1 つを用いたエネルギーピークのオフセット、前記ピークエネルギーレベルおよび前記第 1 および第 2 の両脇エネルギーレベルに対応するオフセットを計算するためのプロセッサ実行可能な命令群を含む、請求項 2 1 のプロセッサ読み出し可能な記憶媒体。

10

【請求項 2 3】

前記計算されたオフセットに対応する拡散符号を用いて前記受信した C D M A 信号を復調するためのプロセッサ実行可能な命令群をさらに含む、請求項 2 2 のプロセッサ読み出し可能な記憶媒体。

【請求項 2 4】

前記計算されたオフセットの関数として位置を決定するためのプロセッサ実行可能な命令群をさらに含む、請求項 2 2 のプロセッサ読み出し可能な記憶媒体。

【請求項 2 5】

少なくとも 1 つのさらなる両脇エネルギーレベルを識別するためのプロセッサ実行可能な命令群をさらに含む、請求項 2 1 のプロセッサ読み出し可能な記憶媒体。

20

【請求項 2 6】

前記受信した C D M A 信号は、連続パイロット信号、不連続パイロット信号、およびビーム形成されたパイロット信号の 1 つを具備する、請求項 2 1 のプロセッサ読み出し可能な記憶媒体。

【請求項 2 7】

下記を具備する装置：

C D M A 信号を復調し、第 1 の時間分解能で動作するモデム；および

前記モデムに接続され、前記第 1 の時間分解能より粗い第 2 の時間分解能で動作するチャネルサーチモジュール、前記チャネルサーチモジュールは、前記 C D M A 信号のためのピークエネルギーレベルおよび少なくとも 1 つの両脇エネルギーレベルを識別し、両脇モードがディスエーブルのとき前記ピークエネルギーレベルの関数としてエネルギーピークのオフセットを計算し、前記両脇モードがイネーブルのとき、前記ピークエネルギーレベルおよび前記少なくとも 1 つの両脇エネルギーレベルの関数として前記エネルギーピークのオフセットを計算し、前記計算されたオフセットの関数として前記モデムを構成するように構成される。

30

【請求項 2 8】

前記チャネルサーチモジュールは、補間技術および外挿技術の少なくとも 1 つを用いて前記エネルギーピークの前記オフセットを計算するように構成される、請求項 2 7 の装置。

40

【請求項 2 9】

前記チャネルサーチモジュールは、擬似乱数雑音 (P N) 系列内のためのオフセットの組を具備するサーチ窓を定義し、前記サーチ窓内の各オフセットに対し、対応する拡散符号を前記 C D M A 信号に適用するために前記モデムを使用するように構成される、請求項 2 7 の装置。

【請求項 3 0】

前記チャネルサーチモジュールは、前記拡散スペクトラム信号のための複数のさらなるピークエネルギーレベルおよび前記さらなるピークエネルギーレベルの少なくとも 1 つのためのそれぞれの両脇エネルギーレベルを識別するように構成される、請求項 2 7 の装置。

50

【請求項 3 1】

前記 C D M A 信号は、連続パイロット信号、不連続パイロット信号、およびピーム形成されたパイロット信号の 1 つを具備する、請求項 2 7 の装置。

【請求項 3 2】

下記を具備する装置：

C D M A 信号を復調し、第 1 の時間分解能で動作するモデム；および

前記モデムに接続され、

擬似乱数雑音 (P N) 系列のためのオフセットの組を具備するサーチ窓を定義し、

各オフセットに対し、対応する拡散符号を C D M A 信号に適用し、信号エネルギーレベルを取得し、

前記取得された信号エネルギーレベルが最大であるピークオフセットを識別し、および両脇モードがイネーブルかどうか決定し、

前記両脇モードがイネーブルの時、前記ピークオフセットに先行するオフセットに対応する第 1 両脇エネルギーレベル、および前記ピークオフセットに続くオフセットに対応する第 2 両脇エネルギーレベルを報告し、

前記両脇モードがイネーブルでないとき前記第 1 の両脇エネルギーレベルを報告するのをやめる、

ように構成されたチャネルサーチモジュール。

【請求項 3 3】

前記チャネルサーチモジュールはさらに、前記ピークオフセットに対応する前記信号エネルギーレベルの関数として補間技術および外挿技術の少なくとも 1 つを用いてエネルギーピークのオフセット、前記ピークエネルギーレベルに対応するオフセット、および前記第 1 および第 2 の両脇エネルギーレベルを計算するようにさらに構成される、請求項 3 2 の装置。

【請求項 3 4】

前記モデムは、前記計算されたオフセットに対応する拡散符号を用いて前記 C D M A 信号を復調するように構成される、請求項 3 3 の装置。

【請求項 3 5】

位置決定モジュールをさらに具備し、前記計算されたオフセットの関数として位置を決定する、請求項 3 3 の装置。

【請求項 3 6】

前記チャネルサーチモジュールは、少なくとも 1 つのさらなる両脇エネルギーレベルを識別するように構成される、請求項 3 2 の装置。

【請求項 3 7】

前記 C D M A 信号は、連続パイロット信号、不連続パイロット信号およびピーム形成されたパイロット信号の 1 つを具備する、請求項 3 2 の装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、無線通信に関し、特に、拡散スペクトラム技術を用いた無線通信に関する。

【背景技術】**【0002】**

無線通信システムは、音声およびデータ通信のような種々のタイプの通信を供給するために広範囲に展開されている。これらのシステムは、符号分割多重アクセス (C D M A) または時分割多重アクセス (T D M A) のような、種々の変調技術に基づいていてもよい。C D M A システムは、システム容量の増大を含めて、他のタイプのシステムに対して、ある利点を提供する。

【0003】

C D M A システムは、(1) デュアルモード広帯域スペクトラム拡散セルラシステムの

10

20

30

40

50

ための T I A / E I A - 9 5 - B 移動局 - 基地局互換性標準 (I S - 9 5 標準)、(2) 「第三世代パートナーシッププロジェクト」(3 G P P) という名前の協会により提案され、文献番号 3 G T S 2 5 . 2 1 1、3 G T S 2 5 . 2 1 2、3 G T S 2 5 . 2 1 3、および 3 G T S 2 5 . 2 1 4 を含む文献のセットに具現化される標準 (W - C D M A 標準)、(3) 「第三世代パートナーシッププロジェクト 2」(3 G P P 2) という名前の協会により提案され、「c d m a 2 0 0 0 スペクトラム拡散システムのための C . S 0 0 0 2 - A 物理層標準」、「c d m a 2 0 0 0 スペクトラム拡散システムのための C . S 0 0 0 5 - A 上層 (レイヤ 3) シグナリング標準」および「C . S 0 0 2 4 c d m a 2 0 0 0 高速パケットデータ空中インターフェース仕様」(c d m a 2 0 0 0 標準) および (4) その他の標準のような 1 つ以上の C D M A 標準をサポートするように設計してもよい。

10

【 0 0 0 4 】

擬似乱数雑音 (P N) 系列は、送信されたパイロット信号を含む、送信された信号を拡散するために一般に C D M A システム内で使用される。P N 系列の単一値を送信するのに必要な時間はチップとして知られており、チップが変化する比率はチップレートとして知られている。C D M A 受信器は一般的にレーキ受信器を採用する。レーキ受信器は一般的に、1 つ以上の基地局からのダイレクトパイロットおよびマルチパスパイロットを見つけるための 1 つ以上のサーチャーと、これらの基地局からの情報信号を受信し結合するための 2 つ以上のマルチパス復調器 (指) とから構成される。

【 0 0 0 5 】

ダイレクトシーケンス (direct sequence) C D M A システムの設計に固有なことは、受信器はその P N 系列を基地局の P N 系列に合わせなければならないという要件である。例えば、I S - 9 5 において、各基地局と加入者装置は、正確に同じ P N 系列を使用する。基地局は、P N 系列の発生に、固有のタイムオフセットを挿入することにより、自分自身を他の基地局と区別する (すべての基地局は 6 4 チップの整数の倍数によりオフセットされる)。加入者装置は、少なくとも 1 つの指を基地局に割当てることにより基地局と通信する。基地局と通信するために、割当てられた指は適当なオフセットをその P N 系列に挿入しなければならない。I S - 9 5 受信器は 1 つ以上のサーチャーを用いてパイロット信号のオフセットを見つけ、それゆえ、受信のために指を割当てるときにこれらのオフセットを使用する。I S - 9 5 システムは同相 (I) P N 系列および直交 (Q) P N 系列の一组を用いるので、パイロットを見つける 1 つの方法は、1 つ以上のパイロット信号が見つかるまで、内部的に発生された P N 系列を異なるオフセットの仮説と相互に関連づけることにより全体の P N 空間を単に探索することである。

20

30

【 0 0 0 6 】

サーチャーは、P N 系列を各オフセット仮説と相互に関連づけるので、サーチャーは結果として生じる信号エネルギーを記録する。エネルギーピークは、信号の再生を生じるオフセット仮説に対して現われ、一方、他のオフセット仮説はほんの少ししか生じないかまたは信号エネルギーを生じない。例えば、信号がビルおよび他の物体から反射するとき、生成されるエコーから複数のエネルギーピークが生じるかもしれない。

【 0 0 0 7 】

ある場合には、報告されたピークはエネルギーピークの実際の位置と正確に一致しない。移動装置と基地局との間の距離に関連する信号伝搬遅延は、エネルギーピークの位置をいずれかの端数のチップオフセットに存在させるかもしれない。サーチャーは典型的には、P N チップの 1 / 2 の分解能で動作する。すなわち、サーチャーは P N チップの 1 / 2 だけスペースが置かれたオフセット仮説を試験する。結果として、サーチハードウェアによりサーチソフトウェアに報告された位置からチップの 1 / 2 以内のいずれかのオフセットにエネルギーピークの実際の位置が存在し得る。半チップ間隔でエネルギーピークを探索することは、エネルギーピークの真の位置を適切に検出しえないかもしれない。しかしながら、そうすることは、例えば、1 / 8 チップ分解能で探索することに比べて、探索時間を低減するという利点がある。

40

【 0 0 0 8 】

50

W - C D M A システムのような他のシステムは、一次スクランブル符号として知られる、各基地局に固有 P N 符号を用いて基地局を異ならせる。W - C D M A 標準はダウンリンクをスクランブルするための 2 つのゴールド(Gold)符号系列を定義する。一方は、同相成分 (I) に対して、他方は直行 (Q) 成分に対して定義する。I P N 系列および Q P N 系列は一緒になって、データ変調なしにセル全体に渡ってブロードキャストされる。このブロードキャストは、共通パイロットチャネル (C P I C H) と呼ばれる。発生された P N 系列は 3 8 , 4 0 0 チップの長さに切り捨てられる。3 8 , 4 0 0 チップの期間は、無線フレームと呼ばれる。各無線フレームは、スロットと呼ばれる 1 5 の等しいセクションに分割される。

【 0 0 0 9 】

10

上述した I S - 9 5 システムの場合に記載した方法で、W - C D M A 基地局を探索することは可能である。すなわち、5 1 2 の一次符号の各々に対して、オフセット (チップの 3 8 , 4 0 0) 毎に全体の P N 空間を探索することができる。しかしながら、そのような探索が必要とするであろう過度の時間量により実用的ではない。そのかわり、W - C D M A 標準は、効率的に探索する際に加入者装置を補助するために、2 つのさらなる同期チャネル、すなわち、一次同期チャネルと 2 次同期チャネルを送信するように基地局に要求する。

【 0 0 1 0 】

初期取得の場合、3 段階 W - C D M A 探索は、各スクランブル符号に対して全体の P N 空間を探索するという実用的でない選択肢に対して、探索時間を低減するという観点から性能を大幅に増大させる。

20

【 0 0 1 1 】

サーチ時間は、C D M A システムの品質を決定する際の重要な測定基準である。探索時間が減少するということは、探索をより頻繁に行なうことができるということを意味する。従って、加入者装置は、最良の利用可能なセルをより頻繁に見つけ、アクセスすることができ、基地局と加入者装置の両方によって、しばしば低減された送信電力レベルでより良い信号の送受信を行なうことができる。これは、次には、増加するユーザー数、より高い伝送速度、またはその両方を支援する観点から C D M A システムの容量を増大させる。加入者装置がアイドルモードにあるときに、探索時間を減少することも利点がある。アイドルモードでは、加入者装置は音声またはデータを積極的に送信または受信していないが、周期的にシステムを監視している。アイドルモードでは、加入者装置は、監視していないときは、低電力状態で維持することができる。探索時間を低減することにより、加入者装置は監視に消費する時間を少なくすることが出来、低電力状態である時間を増やすことができ、従って、電力消費を低減し、スタンバイ時間を増加させる。

30

【 発明の開示 】

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 2 】

一般に、この発明は、サーチ時間を増加させることなく、または物質的にサーチハードウェアの量を増加させることなく、より高い精度で、スペクトラム拡散無線通信システムにおいてエネルギーピークの探索を容易にする。特に、この発明の種々の実施の形態は、エネルギーピークとその関連するオフセットのみならず、エネルギーピークが生じるオフセットの直前直後に生じる 1 つ以上のオフセットに対応するエネルギーレベルを報告することを含んでいても良い。補間技術および外挿技術を用いて、見かけの位置からのエネルギーピークの実際の位置および周囲のオフセットで観察されるエネルギーレベルを予測してもよい。

40

【 0 0 1 3 】

この発明の種々の実施の形態によれば、チャネルサーチハードウェアは、2 つのモードのいずれかで動作することができる。一方のモードにおいて、チャネルサーチハードウェアは、検出されたエネルギーピークに関連するオフセットと信号エネルギーレベルを報告する。他方のモードにおいて、チャネルサーチハードウェアは、検出されたエネルギーピーク

50

ークの左および右の両脇のエネルギーレベル、すなわち、検出されたエネルギーピークに先行するオフセットおよびそれに続くオフセットで検出された信号エネルギーレベルも報告する。

【 0 0 1 4 】

この発明は多数の利点を提供することができる。例えば、多くのスペクトラム拡散無線通信システムは、チャンネルサーチハードウェアより高い分解能で動作する復調器を採用する。従って、一般的なサーチ技術は、チャンネルサーチハードウェアの分解能、例えばPNチップの1/2により制限された精度でエネルギーピークの位置を決定することができる。オフセットに対応するエネルギーレベルを、チャンネルサーチハードウェアにより検出される見かけのピーク位置のすぐ左および右に報告し、これらのエネルギーレベルに基づいて補間および外挿を実行することにより、この発明により提供されるチャンネル探索技術はより高い精度で真のピーク位置を決定することができる。結果として、時間追跡に含まれる時間を低減することができる。時間の追跡はオフセットが、復調器の分解能により制限される、信号の実際のオフセットに一致するまで、復調器指に関連するオフセットを増加的に調節する。さらに、無線通信装置の物理ロケーションはより正確に決定することができる。さらに、ピークに隣接するエネルギーレベルはすでに一般に、探索動作の期間利用可能なので、そして、補間アルゴリズムはソフトウェアで実現できるので、この発明は、サーチハードウェアに対して最小の変更で実施することができる。

10

【 0 0 1 5 】

一実施形態において、この発明は、スペクトラム拡散システムにおいて実施されるチャンネルサーチ方法に向けられている。スペクトラム拡散信号に対するピークエネルギーレベルおよび少なくとも1つの両脇エネルギーレベルはチャンネル探索ハードウェアを用いて識別される。ピークエネルギーレベルは、チャンネル探索ハードウェアから受信される。一動作モードにおいて、少なくとも1つの両脇エネルギーレベルもチャンネル探索ハードウェアから受信される。復調器は、ピークエネルギーレベルおよび少なくとも1つの両脇エネルギーレベルの関数として構成される。

20

【 0 0 1 6 】

他の実施の形態は、受信したCDMA信号を符号化するために使用される拡散符号を識別するための方法に向けられている。擬似乱数雑音(PN)系列内の一組のオフセットから構成される探索窓が定義される。各オフセットに対して、対応する拡散符号が受信したCDMA信号に適用され、信号エネルギーレベルが得られる。得られた信号エネルギーレベルが最大となる少なくとも1つのピークオフセットが報告される。両脇モードがインエーブルになると、ピークオフセットに先行するオフセットおよびピークオフセットに続くオフセットに対応する両脇エネルギーレベルも報告される。

30

【 0 0 1 7 】

他の実施の形態は、プロセッサ読み出し可能な媒体およびこれらの方法を具現化する装置に向けられている。

【 0 0 1 8 】

種々の実施の形態のさらなる詳細は添付された図面および下記の記載で述べられる。他の特徴、目的、および利点は、記載、図面およびクレームから明白になるであろう。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 9 】

図1は、多数のエネルギー報告モードで動作することができるチャンネル探索モジュール12を有する例示無線通信装置(WCD)10を図解するブロック図である。動作モードに応じて、チャンネル探索モジュール12は、エネルギーモードとその関連するオフセットを報告するだけでなく、エネルギーピークが生じるオフセットに最も近い1つ以上のオフセットに対応するエネルギーレベルも報告することができる。

【 0 0 2 0 】

図1に示すように、WCD10は、チャンネルサーチモジュール12に加えて、無線周波数送受信器14、モデム16、位置決定モジュール18、マイクロプロセッサ22、およ

50

び無線周波数アンテナ24を含むことができる。WCD10の限定されない例は、セルラー式無線電話、衛星無線電話、コンピュータ内に組み込まれたPCMCIAカード、無線通信能力を備えたPDA、等を含む。さらに、図1を参照して記載された技術は、受信モードで動作する基地局のような、無線通信システムの他の部品内に容易に実施することができる。

【0021】

WCD10は、1つ以上のCDMA標準および/または設計(例えば、W-CDMA標準、IS-95標準、cdma2000標準、およびcdma20001xEV仕様)をサポートするように設計することができる。モデム16は復調器/復号回路および符号器/変調回路を含み、両方とも送受信器14に接続され、通信信号を送受信する。

10

【0022】

この発明の一実施形態において、WCD10はCDMAプロトコルを用いて、アンテナ24を介して、信号を送受信する。基地局と信号を通信する前に、WCD10は、そのPN系列を基地局のPN系列と合わせなければならない。例えば、IS-95において、各基地局と加入者装置は、正確に同じPN系列を使用する。基地局は、PN系列の発生において、固有のタイムオフセットにより区別される。WCD10は、少なくとも1つの指をその基地局に割当てることにより、基地局と通信する。割当てられた指は、その基地局と通信するために、適切なオフセットをPN系列に挿入しなければならない。IS-95受信器はチャンネル探索モジュール12を用いてパイロット信号のオフセットを決定し、それゆえ、これらのオフセットを、基地局からの信号を受信するために割当てた指に使用する。IS-95システムは、一組の同相(I)PN系列および直交(Q)PN系列を使用するので、パイロットを見つける1つの方法は、関連器モジュール26あるいはモデム16を用いてPN空間全体を探索し、1つ以上のパイロット信号が見つかるまで、内部的に発生されたPN系列を異なるオフセット仮説と関連させることである。

20

【0023】

関連器モジュール26は、PN系列を各オフセット仮説と関連させるので、チャンネル探索モジュール12は結果として得られる信号エネルギーを記録する。エネルギーピークは、信号の再生を生じるオフセット仮説に対して現われ、一方、他のオフセット仮説は典型的にほとんどまたは全く信号エネルギーを生じない。信号エネルギーレベルは、相対的な値、例えば、0と65535との間の値を有する倍率がかけられた整数として表すことができる。以下に記載するように、チャンネル探索モジュール12は、オフセットを対応する信号エネルギーレベルにマッピングし、最大エネルギーレベルを有する1つ以上の信号ピークを識別する。特定の基地局のためのPN系列の発生において、1つのオフセットのみが使用されるけれども、信号反射またはエコーは複数のエネルギーピークを生じさせる。WCD10はこれらのエコーを用いて送信された信号の再生を容易にしてもよい。

30

【0024】

いくつかの実施の形態において、反射された信号は、役立つかもしれないので、WCD10は、送信された信号と反射された信号の両方に対応する複数の信号ピークを識別する。チャンネル探索モジュール12は2つのモードのいずれかのモードで動作することができる。一方のモードにおいて、チャンネル探索モジュール12は、各検出された信号ピークに対してオフセットと信号エネルギーレベルを報告する。両脇モードとして知られる他方のモードにおいて、チャンネル探索モジュール12は各ピークに対する両脇エネルギーレベルも報告する。すなわち、チャンネル探索モジュール12は各ピークのいずれかの側で検出された信号エネルギーレベル、例えば、左脇エネルギーレベルおよび右脇エネルギーレベルを報告する。このようにして、チャンネル探索モジュールは、より高い精度でエネルギーピークの場所を推定することができる。

40

【0025】

チャンネル探索モジュールの動作は、例えば、マイクロプロセッサ22により実行されるチャンネル探索ソフトウェアにより制御される。図4と関連して記載するように、チャンネル探索ソフトウェアは、チャンネル探索モジュール12が探索を開始するオフセット、ならび

50

に、チャンネル探索モジュール 12 が探索を終了するオフセットまたは探索窓のサイズ、すなわち、探索すべきオフセットの数を指定することにより探索窓を定義する。次に、チャンネル探索モジュールは、上述したように探索窓内のオフセットを C D M A 信号に適用し、その結果をチャンネル探索ソフトウェアに報告する。次にチャンネル探索ソフトウェアは、この情報を用いて、例えば、見つけられた拡散符号に対応する復調指を割り当てることにより、モデム 16 を構成する。チャンネル探索ソフトウェアは、探索結果を W C D 10 の物理的位置を決定するような他の目的のために使用してもよい。復調指の割り当てと位置決定の両方はより正確なオフセット決定により改良される。例えば、正確なオフセット決定は、時間追跡に必要な時間を低減する。さらに、W C D 10 の位置はより正確に決定することができる。W - C D M A 装置においては、オフセット決定は、W C D 10 の位置を決定するために、到着の観察される時間差 (O T D O A) 計算に使用することができる。

10

【 0 0 2 6 】

図 2 はチャンネル探索モジュール 12 により識別される一例のマッピングを図解するグラフである。特に、図 2 は、入力される C D M A 信号を種々の拡散符号、すなわち、擬似乱数雑音 (P N) 系列内の種々のオフセットと相互に関連づけることにより生成されるエネルギーレベルをグラフにする。この例において、拡散符号のほとんどを C D M A 信号に適用することにより、相関を生じない、従って信号エネルギーを生じない。しかしながら、いくつかの拡散符号はエネルギーピークを生じる。例えば、1つのエネルギーピーク 30 を送信された信号に対応させてもよい。他のエネルギーピーク 32、34、36 は反射された信号を表しても良い。さらに、この例において、エネルギーピーク 30、32、34、および 36 の各々はピークのすぐ左およびすぐ右の周囲の「両脇」エネルギーレベルを有する。両脇エネルギーレベルは、チャンネル探索モジュール 12 がエネルギーピークを見つけたオフセットの直前および直後のオフセットに対応する拡散符号を C D M A 信号に適用することにより生じる。エネルギーピーク 30 および 34 のような一部の例では、ピークは相対的に鋭く、両脇エネルギーレベルはピークの両側で急速に減少する。エネルギーピーク 32 および 36 のような他の例では、両脇エネルギーレベルは徐々に減少し、より幅の広いピークを示す。

20

【 0 0 2 7 】

上述したように、チャンネル探索モジュール 12 は 1 / 2 分解能で動作してもよい。あるいは、信号エネルギーレベルは、復調器ハードウェアの分解能に一致させるために、より高い分解能、例えば 1 / 8 チップ分解能で測定することができる。一部の例では、より高い分解能で記録された信号エネルギーレベルの 1 つは、チャンネル探索モジュール 12 により 1 / 2 チップ分解能で検出されたエネルギーピークにおける信号エネルギーレベルよりも大きいかもしれない。従って、エネルギーピークの真の位置は、その見かけ上の位置から 1 / 2 チップまで離れていても良い。この発明の種々の実施の形態は、一動作モードにおいて、1 / 2 チップ分解能で、チャンネル探索モジュール 12 により検出されるエネルギーピークのみならず、両脇エネルギーレベルも報告することにより、より高い精度で、例えば 1 / 8 チップ分解能でエネルギーピークの真の位置を推定することができる。これらの両脇エネルギーレベルは、チャンネル探索モジュール 12 により検出されるエネルギーピークから一単位分解能離れている。例えば、チャンネル探索モジュール 12 が 1 / 2 チップ分解能で動作するなら、両脇エネルギーレベルは、エネルギーピークの左側の P N チップの 1 / 2 のオフセットにおける信号エネルギーレベルと、エネルギーピークの右側の P N チップの 1 / 2 のオフセットにおける信号エネルギーレベルを含む。いくつかの実施の形態において、チャンネル探索モジュール 12 は、これらの両脇エネルギーレベルに基づいて補間技術および外挿技術を用いて、エネルギーピークの真の位置を推定する。

30

40

【 0 0 2 8 】

従って、チャンネル探索モジュール 12 は、チャンネル探索ハードウェアモジュールのみにより実現されるよりもより高い精度でエネルギーピークの位置を推定することができる。このより高い精度は、あるアプリケーションにおいて、利点がある。例えば、いくつかのアプリケーションにおいて、C D M A 信号の再生は、正確なオフセット決定により著しく

50

改善される。さらに、正確なオフセット決定は、W C D 1 0 の位置の正確な決定を容易にすることができる。

【 0 0 2 9 】

図 3 は、この発明の一実施形態に従って、チャンネル探索モジュール 1 2 の一例としての実施を描写するブロック図である。チャンネル探索モジュール 1 2 は、所定のレンジのオフセットに関連するオフセット仮説を P N 系列内に適用するために、相関器モジュール 2 6 を使用することにより、基地局に関連するオフセットを識別するサーチハードウェア 3 8 を含む。サーチハードウェア 3 8 は相関器モジュール 2 6 を使用して、復調の分解能またはモデム 1 6 の復号ハードウェアに関係なく、固定の分解能、例えば P N チップの 1 / 2 の分解能で分離されるあるレンジのオフセットにおける信号エネルギーを得る。

10

【 0 0 3 0 】

例えば、図 1 のマイクロプロセッサ 2 2 により実行される、探索ソフトウェア 4 2 は、探索制御レジスタ 4 4 を用いて探索プロセスを制御し、探索パラメータを定義する。特に、探索ソフトウェア 4 2 は、探索ハードウェア 3 8 により試験されるオフセットのレンジを指定することができる。一実施の形態において、探索ソフトウェア 4 2 は機器構成レジスタ 4 0 内に組み込まれたタスクキューを用いて、いくつかの探索タスクを探索ハードウェア 3 8 に発行してもよい。探索ハードウェア 3 8 は、各探索タスクを完了すると、探索結果、例えば、殆どの信号エネルギーを有するピークまたはピーク群をバッファ 4 8 に記憶する。探索結果をバッファ 4 8 に記憶させることにより、探索ソフトウェア 4 2 は、機器構成レジスタ 4 0 からよりもバッファ 4 8 から探索結果を読み出すことができ、それにより、他の探索要求にサービスするような他のタスクのために機器構成レジスタ 4 0 を解放することができる。バッファ 4 8 が完全に占有されると、探索ハードウェア 3 8 は割り込みを探索ソフトウェア 4 2 に発行し、探索結果を検索するように、探索ソフトウェア 4 2 に指示する。

20

【 0 0 3 1 】

いくつかの実施の形態において、探索ソフトウェア 4 2 は、探索制御レジスタ 4 4 内の両脇モードビット 5 0 を用いて、機器構成レジスタ 4 0 が探索結果を通常モードで報告しなければならないかあるいは両脇モードで報告しなければならないかを指定することができる。通常モードでは、機器構成レジスタ 4 0 は、各エネルギーピーク毎に、ピークの位置（オフセット）およびピークに関連するエネルギーを報告する。両脇モードでは、機器構成レジスタは、この情報、並びに、エネルギーピークの見かけの位置の左側および右側のオフセットに関連するエネルギーレベルを報告する。これらの両脇オフセットは、見かけのエネルギーピーク位置から、探索ハードウェア 3 8 の一単位分解能だけ離れていてもよい。例えば、探索ハードウェア 3 8 が P N チップの 1 / 2 の分解能で動作するなら、両脇オフセットは、見かけのピーク位置の左側の P N チップの 1 / 2 のところ、および見かけのピーク位置の右側の P N チップの 1 / 2 のところに生じることができる。あるいは、両脇オフセットは、見かけのエネルギーピーク位置から、探索ハードウェア 3 8 の単位分解能の倍数、例えば、1 P N チップだけ離れていてもよい。

30

【 0 0 3 2 】

機器構成レジスタ 4 0 は、選択されたモードに基づいて選択されるフォーマットで探索結果を報告してもよい。例えば、通常モードが選択されるなら、探索ソフトウェア 4 2 は、3 2 ビットフォーマットで探索結果を報告することができる。この場合、探索ハードウェア 3 8 がエネルギーピークを検出したオフセットを表すために 1 6 ビットが使用され、そのオフセットで検出されたエネルギーレベルを表すために 1 6 ビットが使用される。従って、エネルギーレベルは、0 と $65535 (2^{16} - 1)$ の間の値を有する倍率のかけられた整数として表してもよい。

40

【 0 0 3 3 】

他方、両脇モードが選択されるなら、機器構成レジスタ 4 0 は、6 4 ビットフォーマットで探索結果を報告してもよい。6 4 ビットフォーマットでは、通常モードのように、検出されたエネルギーピークの位置とレベルを表すために 3 2 ビットが使用される。さらに

50

、見かけのピーク位置のすぐ左のオフセットにおいて検出されたエネルギーレベルを表すために16ビットが使用され、見かけのピーク位置のすぐ右側のオフセットにおけるエネルギーレベルを表すために16ビットが使用される。オフセット自体は、見かけのピーク位置のオフセットから推測することができ、それゆえ、両脇モードで表される必要がない。

【0034】

両脇モードは2倍のビットを用いてエネルギーピークに関する情報を表すので、バッファサイズが固定であると仮定すると、通常モードに比べて2倍の速度で、データがバッファ48にロードされるであろう。それゆえ、探索ソフトウェア42は、両脇モードでは、2倍の頻度で、バッファ48から探索結果を検索する。この頻度で探索結果を検索することが望ましくないかもしれない場合には、この発明のいくつかの実施の形態は、探索ソフトウェア42が両脇モードまたは通常モードのいずれかのモードで選択的に動作することを可能にする。

10

【0035】

見かけのエネルギーピーク位置に関連するエネルギーレベルおよび見かけのエネルギーピーク位置のすぐ左および右のオフセットを報告することに加えて、探索ソフトウェア42は、一般的な補間アルゴリズムおよび外挿アルゴリズムを実行して、その見かけの位置および周囲のエネルギーレベルに基づいてエネルギーピークの真の位置を推定してもよい。上述したように、信号送信に関連する遅延により、エネルギーピークの真の位置は、見かけの位置からPNチップの1/2だけ移動してもよい。従って、補間は、高精度、例えばPNチップの1/8以内の精度でエネルギーピークの位置を示すことができる。探索ソフトウェア42は、補間または外挿プロセスを実行するので、この発明は、探索ハードウェア38に対して最小の変更をするだけで実施することができる。

20

【0036】

補間または外挿プロセスの結果として計算されるオフセットは、多数の目的のために使用してもよい。例えば、計算されたオフセットは、CDMA信号を復調するために、復調指を割当てることにより、モデム16を構成するために使用してもよい。さらに、位置決定モジュール18は、より高い精度で、無線通信装置の物理的な位置を決定することができる。

【0037】

一般的ではないけれども、いくつかのエネルギーピークは、意味のあるエネルギーレベルが広いレンジのオフセットに対して生じるように相対的に広くしてもよい。そのような場合、さらなるエネルギーレベルが知られているとき、補間または外挿はより正確な結果を生じることができる。従って、この発明のいくつかの実施形態において、機器構成レジスタ40はさらなるエネルギーレベルを報告してもよい。すなわち、特定のピークに対する情報を報告するために使用されるビット数の対応する増加とともに、エネルギーピークの見かけの位置からさらに離れたエネルギーレベルを報告することができる。例えば、機器構成レジスタ40は、96ビットを用いてエネルギーピークの見かけの位置から2単位まで離れたオフセットに対するエネルギーレベルを報告してもよい。また、エネルギーピークの位置とレベルのために32ビットを使用してもよい。そして、見かけの位置から両方向にある2つのオフセットの各々におけるエネルギーレベルのために16ビットを使用してもよい。反対にある場合には、1つの両脇エネルギーレベルのみが補間または外挿のために必要となるかもしれない。いくつかの実施形態において、機器構成レジスタ40は1つの両脇エネルギーのみを報告してもよい。すなわち、左脇エネルギーレベルまたは右脇エネルギーレベルのいずれかである。

30

40

【0038】

図4はチャンネル探索モード12の例示動作モードを図解するフロー図である。スペクトラム拡散チャンネルを探索するために、探索ソフトウェア42は最初に、例えば、制御レジスタ44を用いて探索窓(60)を指定することにより、探索のパラメータを定義する。探索窓を設定することは探索が始まるオフセットを指定すること、および探索が終了する

50

オフセットまたは窓のサイズ、すなわち、探索されるオフセットの数のいずれかを指定することを含む。オフセットが16ビットワードとして表されるなら、開始オフセットおよび終了オフセットは各々0と65535 ($2^{16} - 1$) との間の値を有する。

【0039】

窓のサイズは探索の必要性に適合するように選択してもよい。例えば、呼を確立すると、探索ソフトウェア42は、受信したCDMA信号を符号化するために使用される拡散符号の予備知識を有するとは思われない。従って、初期のチャネル探索の場合、大きな探索窓が適当かもしれない。しかしながら、呼の期間、探索ソフトウェア42は最も最近に使用された拡散符号を知っており、次の探索をその拡散符号に対応するオフセットの回りの小さい窓に制限してもよい。

10

【0040】

破線により示すように、探索ソフトウェア42は、状況に応じて、図3に関連して記載するように、両脇モード(62)を状況に応じてイネーブルにする。次に、探索ソフトウェア42は、探索ハードウェア38に対して、チャネル探索を実行するように指示する。探索ハードウェア38は、相関器モジュール26から、探索窓(64)内の各オフセット仮説に関連するエネルギー情報を受信する。特に、相関器モジュール26は、PN系列を各オフセット仮説と相互に関連づけるので、探索ハードウェア38は結果として生じた信号エネルギーを記録する。エネルギーピークは、信号の再生を生じるオフセット仮説に対して現われ、一方、他のオフセット仮説は典型的に殆どあるいは信号エネルギーを生じない。上述したように、エネルギーレベルは、0と65535との間にある値を有する16

20

【0041】

探索ハードウェア38は、得られた信号エネルギーレベルを解析し、最大信号エネルギーレベルを生成する1つ以上のオフセット仮説を識別する。いくつかの実施の形態において、探索ハードウェア38は、4つのピークを見つけるようにしてもよいが、より多くのまたはより少ないピークを見つけるようにしてもよい。両脇モードがイネーブルならば、探索ハードウェア38は、見かけのピーク位置の左側のオフセットに対する信号エネルギーレベルを取得し(68)、見かけのピーク位置の右側のオフセットに対する信号エネルギーレベルを取得する(70)。これらのオフセットは、見かけのピーク位置に対応する

30

【0042】

上述したように、探索結果は、両脇モードがディスエーブルなら、32ビットワードとして表しても良く、両脇モードがイネーブルなら、64ビットワードとして表しても良い。いずれの場合にも、16ビットを用いて、探索ハードウェア38がピークを検出したオフセットを表すために使用され、そして16ビットを用いて、そのオフセットにおいて検出された信号エネルギーレベルを表す。例えば、オフセット32768で検出された信号エネルギーレベルが20480なら、探索結果は、32ビットワードとして表しても良い。

40

【0043】

0100 0000 0000 0000 0010 0100 0000 0000

両脇モードがイネーブルなら、16ビットを用いて、見かけのピーク位置の左側のオフセットで検出された信号エネルギーレベルを表し、16ビットを用いて、見かけのピーク位置の右側のオフセットで検出された信号エネルギーレベルを表す。例えば、オフセット32768の左側および右側のオフセットに対するエネルギーレベルがそれぞれ1600

50

0 (2進で、0 0 1 1 1 1 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0) および 1 8 0 0 0 (2進で、0 1 0 0 0 1 1 0 0 1 0 1 0 0 0 0) ならば、探索結果は 6 4 ビットワードとして表すことができる。

【0 0 4 4】

0100 0000 0000 0000 0010 0100 0000 0000 0011 1110 0100 0000 0100 0110 0101 0000

いずれの場合にも、探索ハードウェア 3 8 は、探索結果 (7 2) をバッファ 4 8 に記憶する。バッファ 4 8 が探索結果で完全に満たされると、探索ハードウェア 3 8 は割り込みを探索ソフトウェア 4 2 に発行する。その割り込みに応答して、探索ソフトウェア 4 2 は、バッファ 4 8 から探索結果 (7 4) を検索する。あるいは、探索ソフトウェア 4 2 は、機器構成レジスタ 4 0 から探索結果を直接検索するようにしてもよい。しかしながら、バッファ 4 8 から探索結果を検索することにより、機器構成レジスタ 4 0 は、さらなる探索のような他のタスクを実行することができ、それゆえ、一般的に好ましい。

【0 0 4 5】

チャンネル探索ソフトウェア 4 2 を実行するためのプロセッサ 2 2 のための命令は、プロセッサ読み出し可能な媒体上に記憶してもよい。これに限定されないが、一例として、プロセッサ読み出し可能な媒体は、記憶媒体から構成してもよい。記憶媒体は揮発性および不揮発性を含み、プロセッサ読み出し可能な命令、データ構造、プログラムモジュール、または他のデータのような情報の記憶のためのいずれかの方法または技術において実施される脱着可能および固定の媒体を含む。記憶媒体は、これに限定されないが、リードオンリーメモリ (ROM)、EEPROM、フラッシュメモリ、光学または磁界の媒体を含む固定または脱着可能ディスク媒体、または所望の情報を記憶するために使用することができ、WCD 1 0 内のプロセッサによりアクセスすることのできるいずれかの他の媒体を含んでもよい。

【0 0 4 6】

通信媒体は、典型的に、プロセッサ読み出し可能な命令、データ構造、プログラムモジュール、または、搬送波のような変調されたデータ信号内の他のデータまたは他の媒体を具現化し、いずれかの情報配信媒体を含む。「変調された信号」という用語は、1 つ以上の特性セットを有する信号または、信号内の情報を符号化するような方法で変更された信号を意味する。これに限定されないが、一例として、通信媒体は、有線ネットワークまたは、ダイレクト有線接続のような有線媒体、および音響、RF、赤外線のような無線媒体、および他の無線媒体を含む。コンピュータ読み出し可能な媒体は、上述した媒体のいずれかの組合せを含んでもよい。

【0 0 4 7】

上述したように、両脇エネルギーレベルを補間することにより、この発明はより高い精度で、CDMA ベース無線通信システム内のエネルギーピークの探索を容易にする。例えば、復調器が PN チップの 1 / 8 の分解能で動作し、探索ハードウェアが PN チップの 1 / 2 の分解能で動作するシステムにおいて、補間技術を用いて、いくつかの一般的なチャンネル探索技術に比べて、PN チップの 1 / 8 以内で実際の位置を予測してもよい。

【0 0 4 8】

この発明のいくつかの実施の形態について、連続するパイロット信号との関連で述べた。しかしながら、この発明は、ビーム形成されたパイロット信号および不連続なパイロット信号 (これらは共に W - CDMA システムに採用してもよい) を含む他のタイプのパイロット信号の探索のために実施することもできる。W - CDMA システムにおいて、2 つのタイプの共通パイロットチャンネルがある。一次共通パイロットチャンネルと二次共通パイロットチャンネルである。一次共通パイロットチャンネル (CPICH) は常に、固定のチャンネル化符号割当てを有した一次スクランブル符号に基づき、1 つのセクタまたはセルに対してそのようなチャンネルは 1 つしかない。それに反して、二次 CPICH は長さが 2 5 6 のいずれかのチャンネル化符号を有しても良く、同様に二次スクランブル符号に基づいていてもよい。二次 CPICH は、特定の「歓楽街」または高いトラフィック密度を有する場所におけるサービス提供を対象とした狭いアンテナビームを用いて使用されるであろう。

【 0 0 4 9 】

W - C D M A システムは、完全にパイロット記号を構成しない不連続なパイロット信号も使用する。例えば、専用物理チャネル (D P C H) は、データビット、電力制御ビット、移動フォーマット組合せビット、およびパイロットビットのために指定された時分割フィールドを含む。パイロットビットは、専用チャネル上に送信され、それゆえ、専用パイロット記号と呼ばれる。専用パイロット記号の主な目的は、チャネル推定を支援することである。例えば、専用パイロット記号の周知の系列を受信した記号と相互に関連づけることにより、D P C H のタイミングとエネルギー知識を洗練することができる。

【 0 0 5 0 】

この発明の種々の実施の形態について記載したけれども、この発明の精神および範囲を逸脱することなく、変更が可能である。例えば、いくつかの実施の形態は、ピークエネルギーレベルおよび2つの両脇エネルギーレベルを報告するものとして記載したが、より多くのまたはより少ない両脇エネルギーレベルを報告してもよい。これらの実施形態および他の実施形態は以下のクレームの範囲内にある。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 1 】

【図1】図1は、この発明の一実施に従ってチャネルサーチ窓を組み込んだ無線通信装置 (W C D) を図解する。

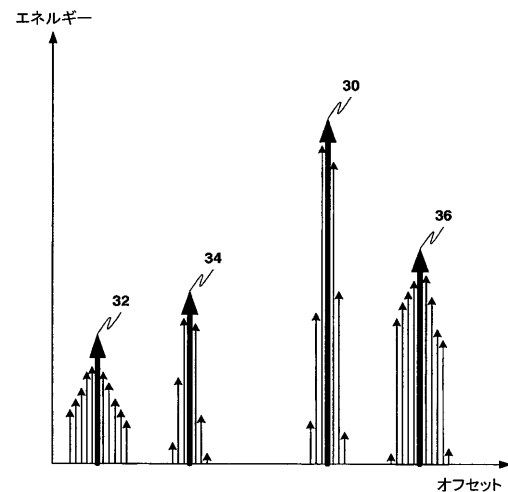
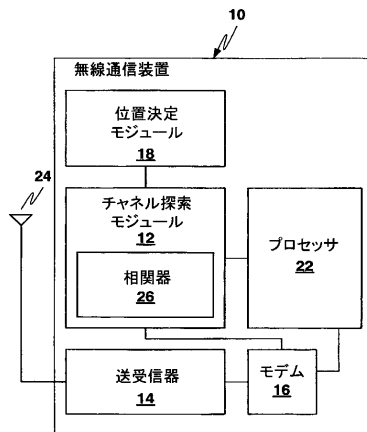
【図2】図2は信号エネルギーレベルに対する P N オフセットの例示マッピングを図解するグラフである。

【図3】図3は、この発明の他の実施の形態に従って、チャネルサーチモジュールの実施を描写するブロック図である。

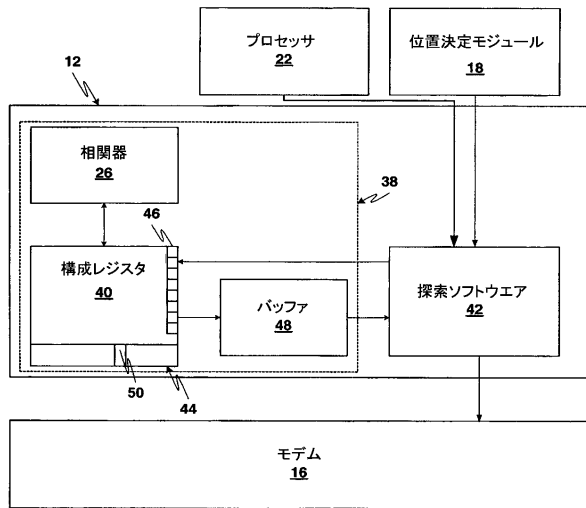
【図4】図4は、図3に示すチャネルサーチモジュールの例示動作モードを図解するフロー図である。

【図1】

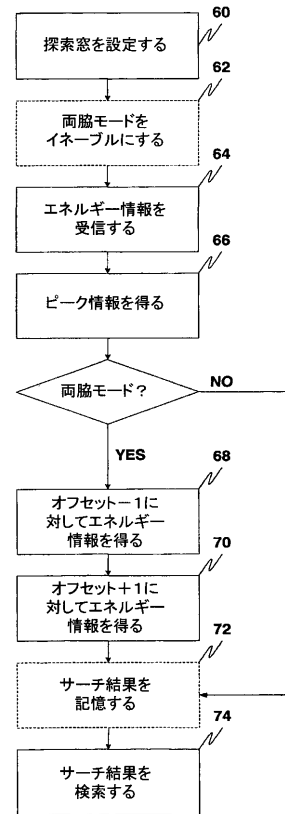
【図2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100092196
弁理士 橋本 良郎
- (72)発明者 カン、インユッブ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 3 0、サン・ディエゴ、カレ・イサベリノ 4 2 5 7
- (72)発明者 ロー、マーク
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 2、サン・ディエゴ、ナンバー 3 2 2 3、コスタ・バーデ・ブルバード 8 5 2 0
- (72)発明者 ジョンソン、ブレンドン・エル
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、コンパス・ポイント・ドライブ・サウス 9 4 2 5

審査官 富澤 哲生

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 0 4 1 1 4 1 (J P , A)
特開平 1 1 - 0 0 8 5 6 7 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 3 6 8 6 4 9 (J P , A)
特開平 1 0 - 1 7 3 6 3 0 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 2 6 9 8 5 6 (J P , A)
特開平 0 9 - 0 6 4 7 8 3 (J P , A)
特開平 1 1 - 3 3 1 0 3 8 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 2 5 2 8 6 7 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 0 3 6 4 3 0 (J P , A)
欧州特許出願公開第 1 0 8 9 4 5 2 (E P , A 1)
米国特許第 5 2 7 6 7 0 6 (U S , A)
米国特許第 6 0 4 4 1 0 5 (U S , A)
米国特許第 6 2 1 9 3 4 5 (U S , B 1)
米国特許出願公開第 2 0 0 2 / 0 0 9 4 0 4 8 (U S , A 1)
米国特許出願公開第 2 0 0 3 / 0 0 2 1 3 6 5 (U S , A 1)
欧州特許出願公開第 9 3 2 2 6 3 (E P , A 2)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H04B 1/707

H04J 13/02