

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3950056号

(P3950056)

(45) 発行日 平成19年7月25日(2007.7.25)

(24) 登録日 平成19年4月27日(2007.4.27)

(51) Int. Cl.		F I			
HO4B	7/26	(2006.01)	HO4B	7/26	102
HO4B	1/04	(2006.01)	HO4B	1/04	E
HO4J	13/00	(2006.01)	HO4J	13/00	A

請求項の数 2 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2002-578685 (P2002-578685)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成14年3月29日(2002.3.29)		クァルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2004-532563 (P2004-532563A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成16年10月21日(2004.10.21)		ED
(86) 国際出願番号	PCT/US2002/009629		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(87) 国際公開番号	W02002/080400		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開日	平成14年10月10日(2002.10.10)		ハウス・ドライブ 5775
審査請求日	平成17年3月23日(2005.3.23)	(74) 代理人	100058479
(31) 優先権主張番号	09/823,011		弁理士 鈴江 武彦
(32) 優先日	平成13年3月30日(2001.3.30)	(74) 代理人	100091351
(33) 優先権主張国	米国 (US)		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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信システムにおけるパワー制御方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

通信システム内における移動局と基地局との間の通信のためにトラフィックチャンネルのパイロットチャンネルに対するトラフィックのパワー比を決定し、前記パイロットチャンネルに対するトラフィックのパワー比は、前記トラフィックチャンネルの通信に基づいて決定され、

前記トラフィックチャンネルに関連した専用制御チャンネルのデータフレーム伝送のデューティサイクルを決定し、前記専用制御チャンネルは前記トラフィックチャンネルの通信を維持するためのものであり、前記データフレーム伝送のデューティサイクルは、ある時間期間にわたって可能なフレーム伝送の数に基づいており、

前記パイロットチャンネルに対するトラフィックのパワー比を前記決定されたデューティサイクルに基づいて調節し、

前記決定されたパイロットチャンネルに対するトラフィックのパワー比にしたがって前記トラフィックチャンネルの通信を行い、前記調節されたパイロットチャンネルに対するトラフィックのパワー比にしたがって前記専用制御チャンネルの通信を行うステップを含んでいる通信システムにおける方法。

【請求項2】

通信システム内における移動局と基地局との間の通信のためにトラフィックチャンネルのパイロットチャンネルに対するトラフィックのパワー比を決定する手段と、

前記トラフィックチャンネルに関連した専用制御チャンネルのデータフレーム伝送のデ

10

20

ユーティサイクルを決定する手段と、

前記パイロットチャンネルに対するトラフィックのパワー比を前記決定されたデューティサイクルに基づいて調節する手段と、

前記決定されたパイロットチャンネルに対するトラフィックのパワー比にしたがって前記トラフィックチャンネルの通信を行い、前記調節されたパイロットチャンネルに対するトラフィックのパワー比にしたがって前記専用制御チャンネルの通信を行う手段とを備えており、

前記パイロットチャンネルに対するトラフィックのパワー比は、前記トラフィックチャンネルの通信に基づいて決定され、

前記専用制御チャンネルは前記トラフィックチャンネルの通信を維持するためのもの
あり、前記データフレーム伝送のデューティサイクルは、ある時間期間にわたって可能な
フレーム伝送の数に基づいている通信システムにおける方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に通信の分野に関し、とくに符号分割多元アクセス通信システムにおける通信に関する。

【背景技術】

【0002】

符号分割多元アクセス(CDMA)通信システムは何年も前から市場にでている。CDMA通信システムにおいて、同じ地理的エリア内の多くのユーザは、共通した搬送周波数で動作することを選択することができる。各ユーザからの信号は、特有の割当てられたコードにしたがって符号化されている。受信機は、その割当てられたコードにしたがって各信号を復号する。受信機は信号を異なったユーザから共通した搬送周波数により受信することができる。あるユーザに対する信号が復号されている期間中は、その他全てのユーザから送信された信号は妨害として扱われてもよい。過度の送信レベルは他の信号に関して妨害を発生させる可能性がある。CDMAシステムにおいては、このシステムの異なったユーザにより送信された信号のパワーレベルは、妨害レベルを制御するように制御されている。さらに、CDMA通信システムにおけるチャンネルリソースを有効に使用するために、送信された各信号のパワーレベルが制御される。適切な受信品質を受信端で維持するために、各信号のパワーレベルが送信機において制御される。CDMA通信システムにおける信号のパワーレベルを制御するための、電池パワーの保存のような別の理由もまた当業者によく知られている。

20

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

これおよびその他の目的のために、CDMA通信システムにおける実効的な信号パワー制御が必要とされている。

【課題を解決するための手段】

【0004】

通信システムにおいて、基地局と移動局との間における効率的なパワー制御を行う方法および装置が提供される。制御装置は、通信チャンネルのデューティサイクルを決定し、この決定されたデューティサイクルに基づいて通信チャンネルのパワーレベルを制御するように構成されている。制御装置は、決定されたデューティサイクルをデューティサイクルしきい値と比較することができる。パワーレベルを制御するための調節はこの比較に基づいてもよい。

40

【0005】

本発明の特徴、目的および利点は、以下の詳細な説明および添付図面からさらに明らかになるであろう。なお、図面において、対応した構成要素を示すために同じ参照符号が一貫して使用されている。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

符号分割多元アクセス(CDMA)技術による無線通信用のシステムは、米国電気通信工業会(TIA)によって発行された種々の規格において開示され、記載されている。このような規格には、TIA/EIA-95規格、TIA/EIA-IS-2000規格、IMT-2000規格およびWCDMA規格が含まれており、これら全てがこの明細書において参考文献とされている。規格のコピーは、ワールド・ワイド・ウェブのアドレス <http://www.cdg.org> にアクセスするか、あるいはTIAのStandardおよびTechnology部門(2500 Wilson Boulevard, Arlington, VA 22201, United States of America)に書面で請求することにより入手可能である。“第3世代パートナーシッププロジェクト”(3GPP)は、文書番号3G TS 25.211, 3G TS 25.212, 3G TS 25.213および3G TS 25.214を含む1組の文書の中に具体化され、WCDMA規格として知られており、“TIA/EIA/IS-95 Remote Station-Base Station Compatibility Standard for Dual-Mode Wideband Spread Spectrum Cellular System”はIS-95規格として知られており、“TR-45.5 Physical Layer Standard for cdma2000 Spread Spectrum Systems”はCDMA2000規格として知られており、それぞれこの明細書において参考文献とされている。一般にWCDMA仕様書として識別され、ここにおいて参考文献とされている仕様書は、3GPPサポートオフィス(650 Route des Lucioles-Sophia Antipolis, Valbonne-France)にコンタクトを取ることであり入手可能である。

10

20

【0007】

一般に述べると、新しい改善された方法および付随する装置は、CDMA通信システムにおいて信号パワーレベルを効率的に制御する。ここに記載されている1以上の例示的な実施形態はデジタル無線データ通信システムの枠内で記載されている。この状況の中での使用は有効であるが、本発明の異なった実施形態は異なった環境または構成に含まれていることができる。一般に、ここに記載されている種々のシステムはソフトウェア制御されたプロセッサ、集積回路またはディスクリートな論理装置を使用して形成されることができる。この特許出願明細書中で一貫して参考とされてもよいデータ、命令、コマンド、情報、信号、シンボルおよびチップは、電圧、電流、電磁波、磁界または粒子、光学フィールドまたは粒子、あるいはそれらの組合せで都合よく表される。さらに、各ブロック図に示されているブロックは、ハードウェアまたは方法ステップを表すことができる。ここに記載されている例示的な実施形態は、デジタル通信システムの枠内で記載されている。この状況の中での使用は有効であるが、本発明の異なった実施形態は異なった環境または構成に含まれていることができる。一般に、ここに記載されている種々のシステムはソフトウェア制御されたプロセッサ、集積回路またはディスクリートな論理装置を使用して形成されることができる。この特許出願明細書中で一貫して参考とされてもよいデータ、命令、コマンド、情報、信号、シンボルおよびチップは、電圧、電流、電磁波、磁界または粒子、光学フィールドまたは粒子、あるいはそれらの組合せで都合よく表される。さらに、各ブロック図に示されているブロックは、ハードウェアまたは方法ステップを表すことができる。

30

40

【0008】

図1は、符号分割多元アクセス(CDMA)通信システム規格の任意のものにしたがって動作することのできる通信システム100の全体なブロック図を示している。一般に、通信システム100は、移動局102-104のようないくつかの移動局の間、ならびに移動局102-104とワイヤラインネットワーク105との間に通信リンクを提供する基地局(BS)101を備えている。BS101は、移動局制御装置、基地局制御装置、および無線周波数トランシーバのようないくつかのコンポーネントを備えていてもよい。簡単化のために、このようなコンポーネントは示されていない。BS101はまた、別の基地局(示されていない)と通信している。BS101は順方向リンクによって各移動局102-104と通信する。順方向リンクは、BS101から送信された順方向リンク信号によって維持されてもよい。いくつかの移

50

動局102-104に対するターゲットにされた順方向リンク信号は合計され、順方向リンク信号106を形成することができる。順方向リンク信号106を受取った各移動局102-104は、そのユーザに対するターゲットにされた情報を抽出するために順方向リンク信号106を復号する。受信端において、受信機は、他のものに対してターゲットにされた受信された順方向リンク信号106の部分を妨害として処理する。

【 0 0 0 9 】

移動局102-104は対応した逆方向リンクによって B S 101と通信する。各逆方向リンクは、移動局102-104のそれぞれに対する逆方向リンク信号107-109のような逆方向リンク信号によって維持される。B S 101はまた、各移動局が順方向リンク信号106を復号するのを助けるために予め規定された一連のデータビットを順方向リンクによりパイロットチャンネルで全ての移動局に送信する。各移動局102-104はパイロットチャンネルを B S 101に送信してもよい。移動局から送信されたパイロットチャンネルは、その同じ移動局から送信された逆方向リンク信号により伝送された情報を復号するために使用されることができ。パイロットチャンネル使用および動作はよく知られている。順方向および逆方向リンクによって通信する送信機および受信機は、各移動局102-104および B S 101内に含まれている。

10

【 0 0 1 0 】

図 2 は、C D M A 信号を処理するために使用される受信機200のブロック図を示している。受信機200は受信された信号を復調し、その受信された信号によって伝送された情報を抽出する。受信 (R x) サンプルは R A M 204中に記憶される。受信サンプルは、無線周波数 / 中間周波数 (R F / I F) システム290およびアンテナシステム292により発生される。アンテナシステム292は、R F 信号を受信し、この R F 信号を R F / I F システム290に送る。R F / I F システム290は、任意の通常の R F / I F 受信機であってよい。受信された R F 信号は、ベースバンド周波数で R X サンプルを形成するように濾波され、下方変換され、デジタル化される。サンプルは、デマルチプレクサ (d e m u x) 202に供給される。d e m u x 202の出力は、サーチャ装置206およびフィンガ素子208に供給される。制御システム装置210はそれに接続されている。結合器212はデコーダ214をフィンガ素子208に接続している。制御装置210は、ソフトウェアにより制御されるマイクロプロセッサであってよく、同じ集積回路または別の集積回路上に配置されてもよい。

20

【 0 0 1 1 】

動作中、受信サンプルは d e m u x 202に供給される。d e m u x 202はそのサンプルをサーチャ装置206およびフィンガ素子208に供給する。制御装置210は、サーチャ装置206からのサーチ結果に基づいて異なった時間オフセットで受信された信号の復調を行うようにフィンガ素子208を構成する。復調の結果は結合されて、デコーダ214に送られる。デコーダ214はデータを復号し、その復号されたデータを出力する。

30

【 0 0 1 2 】

一般に、サーチするために、サーチャ206はパイロットチャンネルのコヒーレントでない復調を使用して、種々の送信ソースおよびマルチパスに対応したタイミング仮説および位相オフセットをテストすることができる。フィンガ素子208により行われる復調は、制御およびトラフィックチャンネルのような別のチャンネルのコヒーレントな復調によって行われることができる。パイロットチャンネルを復調することによってサーチャ206により抽出された情報は、別のチャンネルの復調のためにフィンガ素子208において使用されることができる。サーチャ206およびフィンガ素子208はパイロットチャンネルサーチと、制御およびトラフィックチャンネルの復調とを共に行うことができる。復調およびサーチは、種々の時間オフセットで行われることができる。復調の結果は、各チャンネルで送信されたデータを復号する前に結合器212において結合されてもよい。チャンネルは受信されたサンプルを P N シーケンスの複素共役で乗算し、単一のタイミング仮説でウォルシュ関数を割当てられ、結果的に得られたサンプルをしばしば統合およびダンプ累算回路 (示されていない) でデジタル的に濾波することによりデスプレッドされる。このような技術は一般に技術的に知られている。受信機200は、逆方向および順方向リンク信号

40

50

上の情報をそれぞれ復号するためにBS101および移動局102-104において使用されてもよい。BS101は受信機200のいくつかを使用して、いくつかの移動局から送信された情報を同時に復号することができる。

【0013】

受信機200はまた、関連プロセスによって妨害消去を行うことができる。受信されたサンプルはRAM204から読出された後、受信された各信号に対して関連プロセスを通過される。関連プロセスは、サーチャ206、フィンガ素子208および結合器212の動作としてまとめて説明されることができる。受信されたサンプルは2以上の送信ソースから送信された信号からのサンプルを含んでいるため、関連プロセスは受信された各信号に対して繰返されてもよい。受信された各信号に対する関連プロセスは、各信号がサーチャ206、フィンガ素子208および結合器212の動作において見出されるものとは異なった関連パラメータを必要とする可能性があるため、特有であってもよい。各信号はトラフィックチャンネルおよびパイロットチャンネルを含んでいてもよい。各信号により伝送されたトラフィックチャンネルおよびパイロットチャンネルに割当てられたPNシーケンスは異なってもよい。関連プロセスは、パイロットチャンネルと関連した結果に基づいたチャンネルフェーディング特性の評価を含むチャンネル評価を含んでいてもよい。チャンネル評価情報は、トラフィックチャンネルとの関連に使用される。その後、各トラフィックチャンネルは復号される。

10

【0014】

各関連プロセスからの結果は、デコーダ214において復号プロセスを通ってもよい。送信されたチャンネルが重畳符号化プロセスによって符号化された場合、復号ステップ214は使用された重畳コードにしたがって行われる。送信されたチャンネルがターボ符号化プロセスによって符号化された場合、復号ステップ214は使用されたターボコードにしたがって行われる。

20

【0015】

各信号は、データの送信された各フレームに関連した各巡回冗長検査(CRC)に対してパスインジケータが生成されるか否かに関する十分な情報を提供するように復号されてもよい。通信システムにおけるCRCの動作および使用はよく知られている。CRCが送られた場合、その送られたCRCに関連したチャンネルの復号された結果が別の受信動作のために送られてもよい。

30

【0016】

BS101によって受信された信号は、受信機200に入力されてもよい。アンテナシステム292およびRF/IFシステム290は移動局から信号を受信して受信された信号のサンプルを生成する。受信されたサンプルはRAM204中に記憶されてもよい。受信機200は、異なった移動局から受信された信号の全てに対して関連プロセスおよび復号プロセスを同時に行うためにいくつかのサーチャ206、いくつかのフィンガ素子208、いくつかの結合器212、およびいくつかのデコーダ214を備えていてもよい。しかしながら、アンテナシステム292およびRF/IFシステム290はただ1つあればよい。

【0017】

関連プロセスがスタートするたびに、パイロットチャンネルのコヒーレントでない復調を決定してタイミング仮説および位相オフセットをテストするためにサーチャ206およびフィンガ素子208は再びスタートしてもよい。サーチャ206、またはフィンガ素子208、あるいは組合せられたサーチャ206およびフィンガ素子208は、受信された各信号に対する信号対妨害比(S/I)を決定することができる。比率Eb/Iはこの比S/Iと同じことを表すことができる。この比率Eb/Iは、データシンボルまたはデータビットのユニット当りの妨害に対する信号エネルギーの尺度である。したがって、S/IおよびEb/Iはいくつかの点で互いに置き換えられることができる。妨害(I)は典型的に妨害および熱雑音のパワースペクトル密度として定義されてもよい。

40

【0018】

妨害を制御するために、システムは各送信ソースから送信された信号レベル、または通

50

信リンクのデータレート、またはそれら両方を制御する。一般に、各MSは必要とされる逆方向リンクパワーレベルを決定して、トラフィックチャンネルおよびパイロットチャンネルの両方をサポートする。通信システムにおいてMSから送信された信号のパワーレベルを制御する種々のパワー制御方式が知られている。この明細書において参考文献とされているTIA/EIA-95およびTIA/EIA-2000規格としても知られている広帯域スペクトラム拡散セルラシステムに対する移動局-基地局適合規格には1以上の例が記載されている。各MSの出力パワーレベルは、開ループおよび閉ループの2つの独立した制御ループによって制御される。開ループパワー制御は、各MSがBSとの十分な通信リンクを維持する必要性に基づいている。したがって、BSに近いMSのほうが遠いMSよりも必要とするパワーは少なくなる。MSにおける強い受信信号は、MSとBSとの間の伝播損失が少ないことを示し、したがって弱い逆方向リンク送信パワーレベルを必要とする。開ループパワー制御において、MSは、パイロット、ページング、同期およびトラフィックチャンネルのような少なくとも1つの受信されたチャンネルのS/Iの独立した測定に基づいて逆方向リンクの送信パワーレベルを設定する。MSは逆方向リンクに関するパワーレベル設定の前に、独立した測定を行ってもよい。

10

【0019】

図3は、例示的な閉ループパワー制御方法のフロー図300を示している。閉ループパワー制御方法300の動作は、通信システム100内のMSが順方向リンクトラフィックの大きさを定めると開始する。MSによる最初のアクセスの試みの後、MSは最初の逆方向チャンネルパワーレベルを設定する。その後、通信リンク期間中に逆方向リンクに関する最初の
20
パワーレベル設定が閉ループパワーレベル制御300により調節される。閉ループパワーレベル制御300は開ループ制御より速い応答時間で動作する。閉ループパワーレベル制御300は開ループパワー制御を補正する。閉ループパワーレベル制御300は、トラフィックチャンネル通信リンク期間中に開ループ制御と共同して動作し、逆方向リンクパワー制御に大きいダイナミックレンジを与える。

20

【0020】

閉ループ300によって移動局の逆方向リンク信号のパワーレベルを制御するために、BS101はステップ301において、移動局から送信された逆方向リンク信号の信号対妨害比(S/I)を測定する。測定されたS/Iは、ステップ302において設定点S/Iと比較される。測定されたS/Iは、妨害に対するビットエネルギーの比であるEb/Iの形態であ
30
ってもよく、結果的に設定点はその同じ形態のものであってもよい。設定点は移動局に対して選択される。設定点は最初は移動局による開ループパワー設定に基づいていてもよい。

30

【0021】

測定されたS/Iが設定点より高い場合、ステップ303においてBS101は移動局に対してその逆方向リンク信号のパワーレベルを、たとえば1dB等のある量だけパワーダウンするように命令する。測定されたS/Iが設定点より高いとき、それは、移動局が適切に逆方向リンク通信を維持するために必要とされるより高い信号パワーレベルで逆方向リンクにより送信していることを示している。その結果、移動局は、その逆方向リンクの信号
40
パワーレベルを低下させて全体的なシステム妨害を減少させるように命令される。測定されたS/Iが設定点より低い場合、ステップ304においてBS101は移動局に対してその逆方向リンク信号のパワーレベルを、たとえば1dB等のある量だけパワーアップするように命令する。測定されたS/Iが設定点より低いとき、それは、移動局が適切に逆方向リンク通信を維持するために必要とされるより低い信号パワーレベルで逆方向リンクにより送信していることを示している。パワーレベルを増加させた結果、移動局は、妨害レベルを克服することができるかもしれず、十分な逆方向リンク通信を提供する可能性がある。

40

【0022】

ステップ302-304で行われた動作は、内部ループパワー制御と呼ばれることができる。内部ループパワー制御は、BS101における逆方向リンク(S/I)を、設定点によって与えられたそのターゲットのしきい値に可能な限り近い状態に維持する。ターゲットS/I

50

I は、移動局に対して選択された設定点に基づいている。パワーアップまたはパワーダウンは、時間フレーム期間中に数回行われることができる。1つの時間フレームは、16のパワー制御グループに分割されることができる。パワーアップまたはパワーダウンコマンドは、フレーム当たり16回送信されてもよい。ステップ305においてデータの1つのフレームが受信されていない場合、パワー制御グループ300はステップ301で次のパワー制御グループの期間中逆方向リンク信号のS/Iを測定し続ける。このプロセスは、データの少なくとも1つのフレームが移動局から受信されるまでステップ302-304で繰返される。

【0023】

単一の設定点またはターゲットは全ての条件に対して満足できるものではないかもしれない。したがって、ステップ302で使用された設定点はまた、所望された逆方向リンクフレームエラーレートに応じて変化する可能性がある。ステップ305でデータの1つのフレームが受信されている場合、ステップ306において新しいS/I設定点が計算されてもよい。新しい設定点は、その移動局に対する新しいS/Iターゲットになる。新しい設定点は、フレームエラーレートを含みいくつかのファクタに基づいていてもよい。たとえば、フレームエラーレートが予め定められたレベルを越えており、許容不可能なフレームエラーレートを示している場合、設定点はもっと高いレベルに上昇させることができる。設定点を高いレベルに上げることにより、移動局はステップ302における比較およびステップ304におけるパワーアップコマンドによって結果的にその逆方向リンク送信パワーレベルを増加させる。フレームエラーレートが予め定められたレベルより低く、許容可能なフレームエラーレートより上であることを示している場合、設定点はもっと低いレベルに低下されることができる。設定点を低いレベルに下げることにより、移動局はステップ302における比較およびステップ303におけるパワーダウンコマンドによって結果的にその逆方向リンク送信パワーレベルを減少させる。ステップ306からステップ302にループバックして新しい設定点を示し、また、新しいフレームのS/Iを測定するためにステップ301にループバックするステップ305-306において行われる動作は、外部ループ動作とみることができる。外部ループパワー制御はフレームごとに1度命令することができ、閉ループパワー制御はパワー制御グループごとに一度命令することができる。1つのフレームおよび1つのパワー制御グループの長さはそれぞれ20m秒および1.25m秒であることができる。

【0024】

システムはまた、妨害を減少させるために順方向リンクパワー制御方式を使用することができる。MSは音声およびデータ品質についてBSに周期的に通信する。フレームエラーレートおよび品質測定値は、パワー測定報告メッセージによってBSに報告される。メッセージには、あるインターバル期間中に順方向リンクで受信されたエラーのあるフレームの数が含まれている。順方向リンク信号のパワーレベルは、フレームエラーの数に基づいて調節される。このような品質測定フィードバックはフレームエラーレートに基づいているので、順方向リンクパワー制御のこのようなモードは逆方向リンクパワー制御よりもはるかに遅い。速い応答のために、逆方向リンク消去ビットは、前のフレームがエラーを有して受信されたか、あるいはエラーなしに受信されたかをBSに通知するために使用されてもよい。チャンネルパワー利得は、順方向リンクパワーレベルを制御する一方法としてメッセージまたは消去ビットを監視している期間中に連続的に調節されてもよい。

【0025】

データの通信のために、順方向リンクは、MSに対してターゲットにされた実効順方向リンクデータレートを調節している期間内にMSに固定されたパワーレベルで送信されてもよい。システム全体に対して見たときの順方向リンクに関するデータレートの調節は、妨害制御の形態である。順方向リンクパワー制御は一般に、カバレッジエリア内の妨害を制御し、および、または限られた通信リソースを共用するためのものであることに注意されたい。フィードバック品質測定が低い受信を示しているとき、データレートは、妨害の影響を克服するためにパワーレベルを一定に保持しながら低下されてもよい。データレートはまた、別の移動局が高いデータレートで順方向リンク通信を受信することを可能にす

10

20

30

40

50

るために低下されてもよい。

【0026】

開ループおよび閉ループパワー制御方式に加えて、この明細書において参照とされているCDMAスペクトラム拡散システム規格の少なくとも1つによると、MSはその規格によって特定されるコードチャンネルの属性によって出力パワーレベルを調節する。CDMA2000においては、MSは強化されたアクセスチャンネルヘッダの出力パワー、強化されたアクセスチャンネルデータ、および逆方向パイロットチャンネルの出力パワーレベルに関する逆方向共通制御チャンネルデータを設定する。逆方向パイロットチャンネルの出力パワーレベルは、開および閉ループパワー制御によって設定される。MSはコードチャンネルパワーレベルと逆方向パイロットチャンネルパワーレベルとの間のパワーレベル比を維持する。この比率は、コードチャンネルにおいて使用されたデータレートによって規定されてもよい。一般に、あるテーブルが種々のデータレートにおける比率に対する値を与える。この比率は一般に高いデータレートに対して増加する。1以下の比率もまた可能である。1に等しい比率において、パワー制御ループ300によって設定されたパイロットチャンネルのパワーレベルは、コードチャンネルのパワーレベルに等しい。トラフィックチャンネルでのデータの送信中、データレートおよびトラフィックチャンネルパワーレベルが調節されてもよい。パワーレベルは、逆方向リンクパイロットの相対パワーに基づいて選択されてもよい。許容可能なデータレートが選択されると、トラフィックチャンネルパワーレベルを設定するために逆方向リンクパイロットパワーレベルに関する対応したチャンネル利得が使用される。

10

20

【0027】

データモードにおいて、BSは通信リンクを種々のデータレートで非常に多くのMSに提供している。たとえば、順方向リンク接続状態の1つのMSはデータを低いデータレートで受信しており、別のMSは高いデータレートでデータを受信していることができる。逆方向リンクに関して、BSは多くの逆方向リンク信号を異なってMSから受信しているもよい。独立した測定に基づいたMSは、所望のデータレートを決定して、BSにリクエストしてもよい。所望の順方向リンクデータレートは、データレート制御(DRC)チャンネルによってBSに通信されてもよい。データレートはまた、ある計量に基づいて基地局によって選択されてもよい。計量には、パワー制御サブチャンネルの送信パワーレベルおよび、または1以上の順方向トラフィックチャンネルのパワーレベルが含まれていてもよい。BSは、リクエストされたデータレートで順方向リンクデータ転送を試みる。

30

【0028】

逆方向リンクでは、MSは逆方向リンクデータレートをいくつかの可能な逆方向リンクデータレートから自律的に選択することができる。選択されたデータレートは、逆方向レートインジケータチャンネルによってBSに通信されることができる。MSは所望のデータレートをリクエストしてもよいし、あるいは特定されていないデータレートをリクエストしてもよい。応答したBSは、MSが使用してもよいデータレートを決定することができる。BSはその決定されたデータレートでMSに通信する。その決定されたデータレートは、限られた期間中使用されてもよい。この期間は、BSによって決定されてもよい。各MSはまた予め定められたグレードのサービスに制限されてもよい。サービスのグレードは、順方向および、または逆方向リンクで利用可能な最大データレートを制限することができる。さらに、そのデータの通信は、おそらく音声データが通信される方法では連続しない可能性がある。受信機は種々のインターバルでデータの packets を受信していることができる。異なった受信機に対するインターバルは異なってもよい。たとえば、ある受信機は、別の受信機が短い時間インターバル内にデータ packets を受信することができる期間中にデータをととき受信していることができる。

40

【0029】

高いデータレートにおけるデータの通信は、低いデータレートにおけるより大きい送信/受信信号パワーレベルを要する。順方向および逆方向リンクは、音声通信の場合はデータレートアクティビティが類似している可能性がある。順方向および逆方向リンクデータ

50

レートは、音声情報周波数スペクトルが制限されているため、低いデータレートに制限されてもよい。可能な音声データレートは一般に知られており、ここにおいて参考文献とされている IS - 95 および IS - 2000 のような符号分割多元アクセス (CDMA) 通信システム規格に記載されている。しかしながら、データ通信については、順方向および逆方向リンクは、データレートが類似していない可能性がある。たとえば、MS は大きいデータファイルをデータベースから検索することができる。このような場合、順方向リンクでの通信は主にデータパケットの送信のために占有されている。順方向リンクでのデータレートは、データモードで 2.5 Mbps に達することができる。順方向リンクでのデータレートは、MS によってなされたデータレトリクエストに基づいていてもよい。逆方向リンクにおいては、データレートは低くてもよく、4.8 乃至 153.6 Kbps の範囲であってよい。

10

【0030】

一般に通信システム100において、種々の実施形態によると、通信チャンネルのデューティサイクルが決定され、その決定されたデューティサイクルに基づいて通信チャンネルのパワーレベルが制御される。通信チャンネルの各送信は、ある時間フレーム内に行われてもよい。たとえば、各時間フレームはその持続期間が 20 m 秒であってよい。各時間フレームのデータレートは、1250 乃至 14400 ビット/秒の範囲であってよい。それ故、各フレーム内のビットの数はデータレートに応じて異なってもよい。チャンネルは、ユーザとあて先との間の呼の期間中にユーザおよびシグナリング情報の通信のために使用されてもよい。ユーザは、その呼のために移動局102-104のような移動局を使用して

20

【0031】

1 実施形態によると、通信チャンネルは専用制御チャンネル (DCCCH) であってもよい。DCCCH チャンネルは、移動局102-104と基地局101のようなユーザとあて先との間でトラフィックデータ呼を維持するためにユーザおよびシグナリング情報の通信のために使用されてもよい。ある時間期間にわたって送信された DCCCH フレームの数は使用に応じて異なってもよい。それ故、トラフィックデータ呼の期間中の DCCCH 時間フレームの送信の時間は異なってもよい。たとえば、トラフィックデータは通信されてもよいが、DCCCH のような通信チャンネルのフレームの送信は必ず発生するわけではない。別の状況においては、DCCCH のような通信チャンネルのいくつかの時間フレームは、短い時間期間中に送信されることができる。したがって、DCCCH のような通信チャンネルのフレームの送信のデューティサイクルは異なった時間において異なってもよい。通信の送信パワーレベルを効率よく制御するために、種々の実施形態によると、DCCCH のような通信チャンネルのパワーレベルは、通信チャンネルのフレーム送信のデューティサイクルに基づいている。

30

【0032】

種々の実施形態によると、決定されたデューティサイクルはデューティサイクルしきい値と比較されてもよい。デューティサイクルしきい値は予め定められていてもよい。デューティサイクルは通信システム100内の制御システムによって決定されてもよい。このデューティサイクルは、受信または送信されたフレームの通信履歴に基づいていてもよい。1つのこのような制御システムは、制御システム装置210のような移動局102-104内に、あるいは基地局101内に存在することができる。基地局101内の制御装置がデューティサイクルを決定した場合、決定されたデューティサイクルは、基地局101と通信している移動局102-104に通信されることができる。制御システムは、決定されたデューティサイクルをデューティサイクルしきい値と比較するプロセスを行ってもよい。デューティサイクルしきい値は、時々調節されてもよい。

40

【0033】

決定されたデューティサイクルとデューティサイクルしきい値との間の差に応じて、通信チャンネルのパワーレベルを制御するために調節が行われてもよい。このような調節は

50

、通信チャンネルのパワーレベルの調節を行うために種々の方法で行われてもよい。たとえば、デューティサイクルが連続的な送信に近いレベルに達したとき、調節は最小であってもよいし、あるいは調節は全く行われなくてもよい。デューティサイクルが低いとき、チャンネル状態は送信間で急激に変化してもよい。低いデューティサイクルの場合、調節は最小より大きくてもよい。

【 0 0 3 4 】

1 実施形態によると、D C C Hのパワーレベルを制御する調節は、ユーザとあて先との間のトラフィックチャンネルに関するパイロットチャンネルパワーに対するコードチャンネルの比を修正する形態であってもよい。ユーザは移動局102-104であってよく、あて先は基地局101であってよい。修正されたパイロットチャンネルパワーに対するコードチャンネルの比は、D C C Hのパワーレベルを制御するために使用されてもよい。このような修正は、補正ファクタを提供する形態であってもよい。補正ファクタは、修正された比率に到達するようにパイロットチャンネルパワーに対するコードチャンネルの比に適用されてもよい。別の例において、予め定められたエントリを有するテーブルが修正された比率を選択するために使用されてもよい。テーブル内のエントリは、トラフィックチャンネルに対して使用された比率から導出されてもよい。エントリはまた、あるいはその代わりに、チャンネルフェーディングの速度、受信機におけるマルチパスの数、および送信および受信信号およびアンテナダイバーシティのようなファクタに依存していてもよい。

【 0 0 3 5 】

トラフィックチャンネルパワー比とD C C Hチャンネルに対して修正された比率との間の差は、決定されたデューティサイクルとデューティサイクルしきい値との間の差に依存していてもよい。たとえば、デューティサイクルが高いとき、決定されたデューティサイクルとしきい値との間の差は最小になる可能性がある。高いデューティサイクルの場合、トラフィックチャンネルパワー比とD C C Hに対して使用された修正されたパワー比との間の差は最小になる可能性がある。低いデューティサイクルの場合、決定されたデューティサイクルとデューティサイクルしきい値との間の差は高い可能性がある。低いデューティサイクルの場合には、チャンネル特性は送信間で急激に変化する可能性がある。低いデューティサイクルの場合、トラフィックチャンネルパワー比とD C C Hに対して使用された修正されたパワー比との間の差は最小より大きくなってよい。決定されたデューティサイクルに応じて、パイロットチャンネルパワーに対するコードチャンネルの比が選択され、D C C Hパワーレベルを制御するために使用されてもよい。D C C Hのパワーレベルを制御する比率が基地局101によって決定される場合、選択された、あるいは修正された比率は、基地局101と通信している移動局102-104に通信されてもよい。

【 0 0 3 6 】

種々の実施形態によると、通信チャンネルは移動局102-104と基地局101との間にあってよい。通常、移動局102-104と基地局101との間の信号パワーレベルを制御するために、各移動局102-104は基地局101内にパワー制御ループを有していてもよい。パワー制御ループ300のような各パワー制御ループは、移動局102-104と基地局101との間の信号パワーレベルを制御するように動作している。パワー制御ループは、その動作のために1以上のパラメータを含んでいてもよい。たとえば、パワー制御ループ300は、S / I設定点を含んでいる。ステップ306において、設定点パラメータが計算される。設定点を計算するために、フレームエラーレートがしきい値と比較される。フレームエラーレートしきい値は、パワー制御ループ300の動作において使用される別のパラメータである。ステップ302において、移動局102-104から送信された信号のパワーレベルをステップアップするか、あるいはステップダウンするかを決定するために設定点パラメータが使用される。種々の実施形態によると、設定点パラメータは、デューティサイクルに基づいて基地局101におけるパワー制御外部ループで調節されてもよい。その代わりに、あるいはこれと合わせて、フレームエラーレートしきい値がデューティサイクルに基づいて調節され、移動局102-104からの信号の送信パワーレベルの増加または減少を行ってもよい。

【 0 0 3 7 】

種々の実施形態によると、パイロットチャンネルパワーに対するコードチャンネルの比は、通信チャンネルのパワーレベルを制御するためにパイロットチャンネルのターゲットパワーレベルを調節することにより間接的に調節されてもよい。この調節は、デューティサイクルに基づいていてもよい。パワー比率を同じ状態に維持すると共に、パイロットチャンネルターゲットパワーレベルを調節することにより、通信チャンネルに割当てられたパワーの量は制御されてもよい。このような制御は、決定されたデューティサイクルに基づいている。通信チャンネルが移動局102-104と基地局101との間にあるとき、パイロットチャンネルの調節されたターゲットパワーレベルは、基地局101と通信している移動局に通信されてもよい。この場合の通信チャンネルと、およびパイロットチャンネルとは移動局から発生する。

10

【0038】

種々の実施形態によると、決定されたデューティサイクルに基づいた通信チャンネルのパワーレベルの制御は、パワー制御サブチャンネルのパワーレベルを調節することによるものであってもよい。パワー制御サブチャンネルは、逆方向リンクチャンネルを制御するために基地局101によって使用されてもよい。この場合、パワー制御サブチャンネルは基地局101から発生する。基地局101はパワー制御サブチャンネルを順方向リンクトラフィックチャンネルに関するパワーレベルで送信する。パワーレベルは、順方向リンクトラフィックチャンネルに関して調節可能であってもよいし、あるいは固定されていてもよい。移動局102-104は、パワー制御サブチャンネルのパワーレベルと順方向リンクトラフィックチャンネルとの間の差を測定する。移動局102-104は、フレームエラーレート設定点を決定する計算のときに測定された差を使用する。フレームエラーレート設定点は基地局101に通信される。基地局101は、通信チャンネルのパワーレベルを調節するためにパワー制御ループ300内で受信されたフレームエラーレート設定点を実施する。

20

【0039】

図4を参照とすると、通信チャンネルのパワーレベルを制御するフローチャート400は、種々の実施形態にしたがって示されている。ステップ401において、D C C Hのような通信チャンネルのデューティサイクルが決定される。ステップ402において基地局101内の制御装置または移動局102-104内の制御装置210は、決定されたデューティサイクルに基づいて通信チャンネルのパワーレベルを制御すべきか否かを決定してもよい。ステップ403において、決定されたデューティサイクルは、デューティサイクルしきい値と比較される。しきい値と決定されたデューティサイクルとの間の差を決定する比較に基づいて、通信チャンネルのパワーレベルを制御するために調節が行われてもよい。この調節は、いくつかの方法によって行われることができる。ステップ404において通信チャンネルのパワーレベルを制御するために調節を行うために、ステップ405において、パイロットチャンネルパワーに対するコードチャンネルの比を修正することが組み入れられてもよい。ステップ406において、パワーレベルを制御するためにパイロットチャンネルに対するコードチャンネルの比が、たとえば、テーブルから選択されてもよい。ステップ407において、パワー制御ループ300のようなパワー制御ループに関連したパラメータはパワーレベルを制御するために調節されることができ。ステップ408において、パイロットチャンネルに対するターゲットレベルは通信チャンネルのパワーレベルを行うように変更されてもよい。ステップ409において、パワー制御サブチャンネルのパワーレベルは通信チャンネルのパワーレベルを制御するように調節されてもよい。フローチャート400に示されている調節は任意の組合せで行われてもよいし、あるいは別々に行われてもよい。

30

40

【0040】

当業者は、ここに開示されている実施形態に関連して説明された種々の例示的な論理ブロック、モジュール、回路およびアルゴリズムステップが電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、または両者の組合せとして構成されてもよいことをさらに認識するであろう。ハードウェアとソフトウェアのこの交換可能性を明らかに示すために、上記において種々の例示的なコンポーネント、ブロック、モジュール、回路およびステップをそれらの機能性に関して一般的に説明してきた。このような機能性がハードウェアとして実施さ

50

れるか、あるいはソフトウェアとして実施されるかは、特定の用途およびシステム全体に課される設計制約に依存する。当業者は、記載された機能性を特定の用途のそれぞれに対して種々の方法で実施してもよいが、しかしこのような実施決定は、本発明の技術的範囲を逸脱するものと解釈されてはならない。

【0041】

この明細書に開示されている実施形態との関連で説明された種々の例示的な論理ブロック、モジュールおよび回路は、ここに記載されている機能を行うように設計された汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向き集積回路(ASIC)、フィールドプログラム可能なゲートアレイ(FPGA)または別のプログラム可能な論理装置、ディスクリートなゲートまたはトランジスタ論理装置、ディスクリートなハードウェアコンポーネント、あるいはその任意の組合せにより構成され、あるいは行われてもよい。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであってもよいが、しかしその代わりに、プロセッサは任意の通常のプロセッサ、制御装置、マイクロ制御装置、または状態マシンであってもよい。プロセッサはまた、たとえば、DSPとマイクロプロセッサ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと共同する1以上のマイクロプロセッサの組合せ等の計算装置の組合せ、あるいは任意の他のこのような構造として構成されてもよい。

10

【0042】

この明細書に開示されている実施形態に関連して説明された方法またはアルゴリズムのステップはハードウェア、プロセッサにより実行されるソフトウェアモジュール、あるいはその組合せにおいて直接実施されてもよい。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、取出し可能なディスク、CD-ROM、または技術的に知られている任意の他の形態の記憶媒体内に存在していてもよい。例示的な記憶媒体は、プロセッサが記憶媒体から情報を読出すと共に書込むことができるようにプロセッサに接続されている。別の実施形態において、記憶媒体はプロセッサと集積されたものであってもよい。プロセッサおよび記憶媒体はASIC中に存在していてもよい。ASICはユーザ端末内に存在していてもよい。別の実施形態において、プロセッサおよび記憶媒体はユーザ端末においてディスクリートなコンポーネントとして存在してもよい。

20

【0043】

上記の好ましい実施形態の説明は、当業者が本発明を形成し、あるいは使用することを可能にするために記載されたものである。これらの実施形態に対する種々の修正は当業者に容易に明らかになるであろうし、ここに規定されている一般原理は発明力を用いることなく別の実施形態に適用されることができる。したがって、本発明はここに示されている実施形態に制限されるものではなく、ここに開示されている原理および新しい特徴に一致した広い技術的範囲に適合するものである。

30

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】本発明の種々の実施形態にしたがって動作することのできる通信システムの概略図。

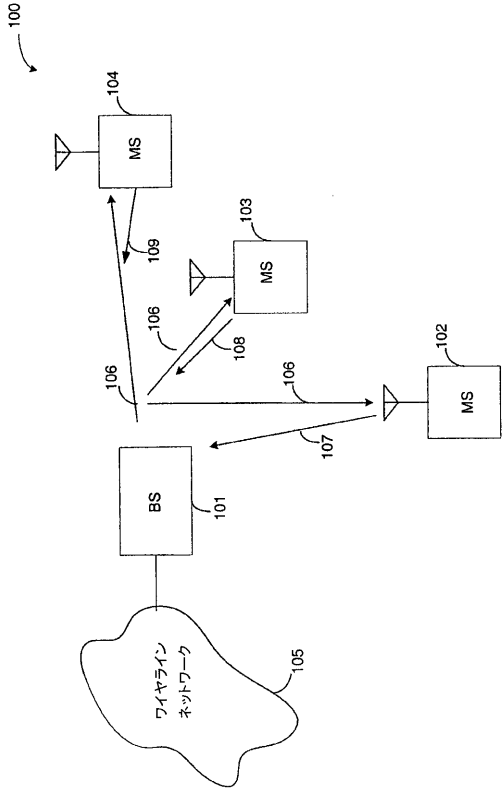
【図2】本発明の種々の実施形態にしたがって動作することができる、移動局および基地局内で動作する通信システムの受信機の概略図。

40

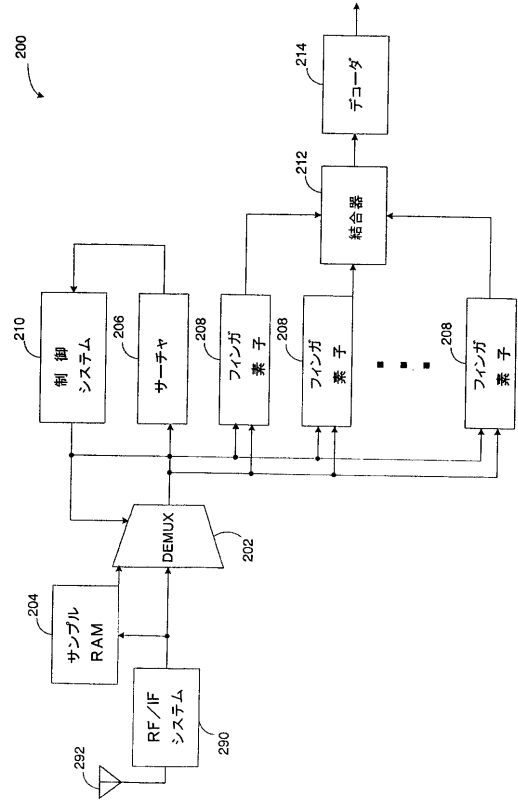
【図3】本発明の種々の実施形態にしたがって動作パラメータを調節することのできる、移動局と基地局との間の通信チャンネルのパワーレベルを制御するためのフローチャート。

【図4】本発明の種々の実施形態にしたがって基地局と移動局との間の通信チャンネルのパワーレベルを制御するために使用されるフローチャート。

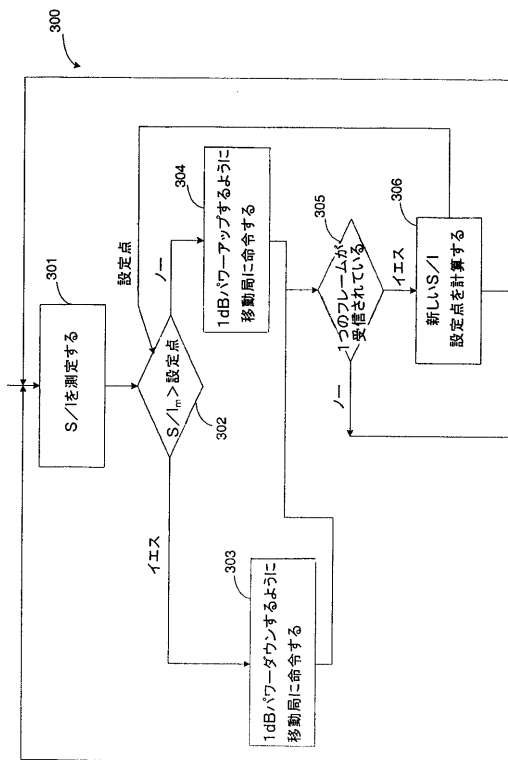
【図1】



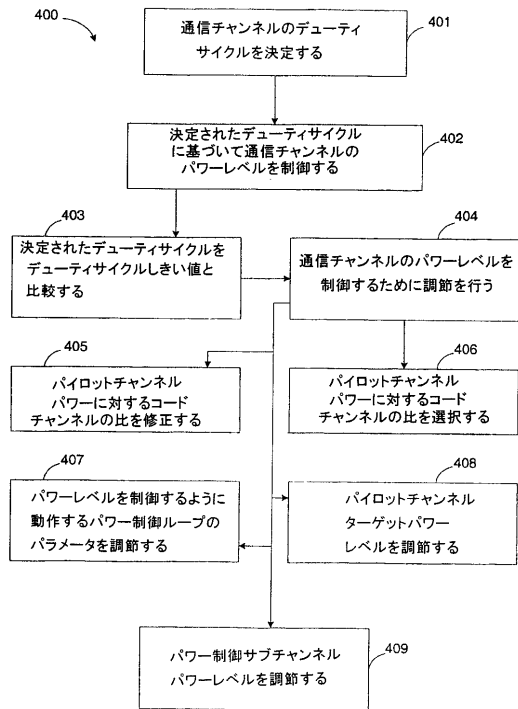
【図2】



【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 チェン、タオ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92130、サン・ディエゴ、ハーベスト・ラン・ドライブ
5414

(72)発明者 シャボニール、エティエンヌ・エフ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92109、サン・ディエゴ、チャルセドニー・ストリート
870

審査官 望月 章俊

(56)参考文献 米国特許出願公開第2002/0064133(US, A1)

国際公開第02/19562(WO, A2)

国際公開第00/75905(WO, A1)

国際公開第98/36606(WO, A2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B7/24-7/26

H04Q7/00-7/38