

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4331678号
(P4331678)

(45) 発行日 平成21年9月16日(2009.9.16)

(24) 登録日 平成21年6月26日(2009.6.26)

(51) Int.Cl.

F I

H04W 52/26 (2009.01)

H04Q 7/00 441

H04J 13/00 (2006.01)

H04J 13/00 A

請求項の数 11 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2004-512324 (P2004-512324)	(73) 特許権者	398012616
(86) (22) 出願日	平成15年6月5日(2003.6.5)		ノキア コーポレイション
(65) 公表番号	特表2005-529541 (P2005-529541A)		フィンランド エフイーエンーO2150
(43) 公表日	平成17年9月29日(2005.9.29)		エスプー ケイララーデンティエ 4
(86) 国際出願番号	PCT/US2003/017625	(74) 代理人	100099759
(87) 国際公開番号	W02003/105381		弁理士 青木 篤
(87) 国際公開日	平成15年12月18日(2003.12.18)	(74) 代理人	100092624
審査請求日	平成18年6月5日(2006.6.5)		弁理士 鶴田 準一
(31) 優先権主張番号	60/386,819	(74) 代理人	100102819
(32) 優先日	平成14年6月7日(2002.6.7)		弁理士 島田 哲郎
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100119987
(31) 優先権主張番号	60/386,906		弁理士 伊坪 公一
(32) 優先日	平成14年6月7日(2002.6.7)	(74) 代理人	100122965
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 水谷 好男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複数のデータ転送速度でのデータ通信に備える無線通信システムにおいて通信を容易にするための装置、及び関連する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

データチャネル上でデータを通信する通信局による通信を容易にする方法であって、
データチャネルに対応する主パイロット信号を送信し、
データチャネル上で通信されるデータが予め決定された閾データ速度を超えるときを検出し、

データチャネル上で通信されるデータが前記予め決定された閾データ速度を超えたことに応答して全パイロット電力を増加させる補助パイロット信号を生成する動作を具備する方法。

【請求項 2】

データチャネル上で通信されるデータが前記閾データ速度未満になったことに応答して前記補助パイロット信号を停止する動作をさらに具備する請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

前記通信局は無線通信システムにおいて動作可能な移動局を具備し、
前記補助パイロット信号はデータチャネル上のデータの通信と同時に生成される請求項 1 記載の方法。

【請求項 4】

前記通信局は無線通信システムにおいて動作可能な移動局を具備し、移動局によって通信されるデータは無線通信システムにおいて定義された逆リンクデータチャネル上で通信され、

前記無線通信システムは逆リンクパイロットチャネルを定義し、前記補助パイロット信号は前記生成の動作中に生成されるとき、該逆リンクパイロットチャネル上で生成される請求項 1 記載の方法。

【請求項 5】

前記無線通信システムは第 1 の逆リンクパイロットチャネルと第 2 の逆リンクパイロットチャネルを定義し、該第 2 の逆リンクパイロットチャネルは第 1 の逆リンクパイロットチャネルに対して補助的なものであり、

前記補助パイロット信号は、前記生成の動作中に生成されるとき、第 2 の逆リンクパイロットチャネル上で生成される請求項 4 記載の方法。

【請求項 6】

前記通信局は通信局の動作中に基本信号を送信し、前記パイロット信号は、前記生成の動作中に生成されるとき、該基本信号に対して補助的なものである請求項 1 記載の方法。

【請求項 7】

前記補助パイロット信号は、前記生成の動作中に生成されるとき、前記検出の動作中においてデータチャネル上で通信されるデータが前記閾データ速度を超えることの検出に続く選択された期間において生成される請求項 1 記載の方法。

【請求項 8】

無線通信システムにおいて動作可能な移動局が逆リンクデータチャネル上で無線通信システムのネットワーク部とデータを通信するための装置であって、

前記逆データリンクチャネルに対応する第 1 のパイロット信号を補助する追加電力を提供する第 2 のパイロット信号を選択的に生成するパイロット信号生成器であって、該第 2 のパイロット信号は逆リンクデータチャネル上で通信されるデータのデータ速度が選択された閾値を超えることに応答して該パイロット信号生成器によって生成されるパイロット信号生成器を具備する装置。

【請求項 9】

前記パイロット信号生成器はさらに、

1) 第 1 の期間において、前記第 1 および第 2 のパイロット信号を維持し、
2) 第 1 の期間に続く第 2 の期間において、前記第 2 のパイロット信号を除去し第 2 のパイロット信号の除去により失なわれた電力を補うべく前記第 1 のパイロット信号の電力レベルを増加する、
ように構成される請求項 8 記載の装置。

【請求項 10】

前記パイロット信号生成器は、前記逆リンクデータチャネルのデータ伝送速度の変化に対応して前記第 1 および第 2 のパイロット信号における全パイロット信号電力レベルを動的に調節するように構成される請求項 8 記載の装置。

【請求項 11】

コンピュータに請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項記載の方法を実現させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般的に言って、 $1 \times \text{EV-DO}$ データ通信サービスを提供する CDMA 2000 セルラー方式通信システムなど複数のデータ転送速度でのデータ通信に備える無線通信システムにおいて通信を容易にするための様式に関するものである。より明確に言うと、本発明は、通信されるデータのデータ転送速度に関連付けられるレベルのパイロット信号またはその他の制御信号を与える装置、及び関連する方法に関するものである。通信されるデータのデータ転送速度が変化すると、パイロット信号またはその他の制御信号生成のレベルがこれに応じて変化する。

【0002】

パイロット信号またはその他の制御信号は、通信されるデータのデータ転送速度に符合するレベルのものであるので、データ通信を成功させるために最高データ転送速度に相当する

10

20

30

40

50

最高電力レベルを選択する必要がなくなる。低い電力レベルでの動作を可能にすることによって、通信中の消費電力量が小さくなり、システム性能及び容量が改良される。

【背景技術】

【0003】

通信システムは現代の社会において蔓延している。多種多様な通信サービスに従ったデータの通信が恒常的に必要とされる。通信システムは、データの通信を実施するために使用される。通信テクノロジーの進歩によって、新しいタイプの通信システムが日々開発されている。

【0004】

通信システムは、少なくとも通信路によって相互接続される第1の通信局及び第2の通信局を含む。データは、送信局と呼ばれる第1の通信局によって通信路を通じて受信局と呼ばれる第2の通信局に送られる。送信局によって通信されるデータは、必要であればデータを通信路で通信できるようにする形式に変換される。受信局は、通信路で通信されるデータを検出して、その情報内容を回復する。

10

【0005】

無線通信システムは、通信システムの1種である。無線通信システムにおいては、無線エア・インターフェイスに形成される無線通信路が送信局と受信局を相互接続する通信路を構成する。これに対して、従来の有線通信システムは、通信路を形成するために通信局間に伸びる固定電線路接続を使用する必要がある。無線通信システムは、有線通信システムに比べて様々な利点をもたらす。無線通信システムに関連する初期設置及び配備費は、一般的に言って、匹敵する有線通信システムを設置し配備するために必要なコストより低い。また、無線通信システムは、動作可能な通信局の1つまたはそれ以上を可動性として実装することができる移動通信システムとして実現することができる。

20

【0006】

セルラー方式通信システムは、移動無線通信システムの一例である。セルラー方式通信システムは、世界の居住地のかなりの部分にすでに設置されており、広い範囲の使用率に達している。セルラー方式無線通信システムは、無線通信に複数の移動局が配備されるマルチユーザー通信システムである。音声及びデータの電話通信は移動局を通じて実施できる。移動局は、時には、移動局のユーザーが便利に運搬できるサイズのものである。

30

【0007】

セルラー方式無線通信システムは、通信システムに含まれる地理的地域全体に設置されるネットワーク・インフラストラクチャを含む。セルラー方式通信システムにおいて動作可能な移動局は、無線通信路を経由して、通信システムのネットワーク・インフラストラクチャの一部を構成する基地局と通信する。

【0008】

基地局は移動局との間でデータを送受信する固定サイト無線トランシーバである。基地局は、通信システムに含まれる地理的地域全体において間隔を置いた場所に設置される。基地局は、各々、地理的地域の一部によって構成されるセルを形成する。セルラー方式通信システムは、セルが一緒になって通信システムの受信可能領域を形成するため、このように呼ばれる。

40

【0009】

移動局が、ある基地局によって形成されるセル内に位置するとき、通信は、一般的に言って、このセルを形成する基地局との間で行うことができる。移動局に固有の移動性のために、移動局は、異なる基地局によって形成されるセル間を移動するかも知れない。移動局との通信の継続は、移動局が通過する連続するセルを形成する連続する基地局間の通信ハンドオフ手順によって可能になる。基地局を適切に配置することによって、移動局は、通信システムに含まれるエリア内のどこにいても、少なくとも1つの基地局の通信可能な近接エリア内にいる。

【0010】

基地局が選択された間隔の場所に適切に配置される場合、移動局と基地局との間で通信

50

を行うためには、比較的低電力の信号しか発する必要がない。連続する基地局間の通信のハンドオフは、送信される通信信号の電力レベルを増大する必要なく継続的な通信を可能にする。また、発せられる信号は全て一般的に言って低い電力レベルなので、セルラー方式通信システムの異なる場所で同じ無線通信路を再利用できる。これによって、セルラー方式通信システムに割り当てられる周波数スペクトルを効率よく利用することができる。

【 0 0 1 1 】

セルラー方式通信システムは、一般的に言って、特定の通信規格の動作仕様に従って動作するように構成される。代々の通信規格が開発されており、その動作パラメータを定義する動作仕様が普及している。第1世代及び第2世代のセルラー方式通信システムが配備され、相当の使用レベルに達している。第3世代及びその後継世代のシステムは現在開発され、規格化されている最中であり、少なくとも第3世代については、部分的に配備されている。

10

【 0 0 1 2 】

第3世代のセルラー方式通信システムの例は、CDMA 2000動作仕様に示される動作プロトコルに従って動作するシステムである。CDMA 2000に準拠して構成されるCDMA 2000セルラー方式通信システムは、パケット式のデータ通信サービスを提供する。

【 0 0 1 3 】

これまで、CDMA 2000通信システムにおいて高データ転送速度でパケット・データ通信を行うための様々なテクノロジーが提案されている。高データ転送速度でデータを伝送することによって、所与の期間内により大きなデータ量を通信することができる。

20

【 0 0 1 4 】

1xEV-DVデータ通信サービスはこの種の提案の1つである。また、1xEV-DOデータ通信サービスはこの種の別の提案である。これらのデータ通信サービスは、いくつかの選択されたデータ転送速度のうちのいずれの転送速度のデータ通信にも備えている。また、この種の通信サービスを行うシステムは、時には、マルチレート通信システムと呼ばれる。2つまたはそれ以上の異なるデータ転送速度のうちのいずれかでデータを通信できるようにする他の通信システムも、時にはマルチレートまたは複数データ転送速度システムと呼ばれる。

【 0 0 1 5 】

30

複数データ転送速度の通信サービスを提供するCDMA 2000システムにおいては、通信されるデータは選択されるデータ転送速度で逆リンクで通信される。すなわち、移動局から通信システムのネットワーク部に通信されるデータは選択されるデータ転送速度で逆リンク通信路を通じて通信される。パイロット信号もデータの通信と一緒に移動局によってネットワーク・インフラストラクチャに通信される。パイロット信号は、逆監視通信路で通信され、データはデータ通信路で通信される。パイロット信号は、データ通信路で通信されるデータのコヒーレント復調を助けるためにネットワーク・インフラストラクチャにおいて使用される。

【 0 0 1 6 】

従来のCDMA 2000システムすなわち高速で変更可能な複数のデータ転送速度での高データ転送速度の通信に備えていないCDMA通信システムにおいては、パイロット信号の信号対雑音比(SNR)は一定であるかまたは緩慢に変化する(例えば、受信パイロット信号対雑音比)。しかし、1xEV-DV通信サービスなど複数データ転送速度通信に備えるシステムにおいて採用される場合、高速スケジューリング及び速度制御が通信システムの電力制御動作に影響を与える。従来、複数データ転送速度のうち最高データ転送速度でデータ通信が成功するようにするために、パイロット信号のSNRレベルは、高いSNRレベルに設定されなければならない。データが最高データ転送速度より低いデータ転送速度で通信される場合、パイロット信号は、必要以上の高いSNRレベルのものとなる。従ってこのようなときのパイロット信号は、過剰な電力レベルである。通信システムの通信性能はこれによって悪影響を受ける。また、移動局がバッテリー電源によって電力

40

50

を得る場合、バッテリー電源は必要以上に速く蓄積エネルギーを使い果たす。

【発明の開示】

【0017】

パイロット信号の電力レベルと通信される関連データのデータ通信転送速度とをよりよく釣り合わせるためのよりよい様式が提供されれば、システム性能の向上が可能になるだろう。

【0018】

本発明の大幅な改良は、複数のデータ転送速度でデータを通信できる無線通信システムに関するこの背景情報を考慮して、展開してきた。

【0019】

本発明は、従って、複数のデータ転送速度でのデータ通信に備える無線通信システムにおいて通信を容易にするための装置及び関連する方法を有利に提供する。

【0020】

本発明の実施態様の作用によって、通信されるデータのデータ転送速度に対応するレベルのパイロット信号またはその他の制御信号が与えられる。通信されるデータのデータ転送速度が変わると発せられるパイロット信号またはその他の制御信号のレベルもこれに従って変化する。

【0021】

すなわち、本発明の実施態様の作用によって、パイロット信号またはその他の制御信号は、通信されるデータのデータ転送速度に釣り合うレベルのものとなる。データの通信を成功させるために最高データ転送速度に相当する最高電力レベルを選択する必要がなくなる。これによって、低い電力レベルでの動作が可能になる。また、通信動作中の消費電力量が少なくなり、システム性能の改良及びシステム容量の増大が可能になる。

【0022】

1 x EV - DV 通信サービスにおいて利用可能なデータ転送速度など複数のデータ転送速度に備えるセルラー方式通信システムが CDMA 2000 において実施される場合、逆リンクの付加パイロット電力が与えられる。既存の動作仕様は、逆リンクに関して、移動局から通信システムのネットワーク・インフラストラクチャまで伸びると定義しており、逆基礎通信路及び逆補助通信路の両方を含む。逆補助通信路は、多くの場合、1 x EV - DV 通信サービスに従ってデータを通信するために用意される。

【0023】

逆監視通信路も形成される。パイロット信号は、逆基本通信路のデータと一緒に移動局から逆監視通信路で送られる。

【0024】

本発明の実施態様の作用に従って、逆補助監視通信路も形成される。また、移動局は、さらに補助パイロット信号を逆補助監視通信路で選択的に送信する。逆基本通信路で通信されるデータは、例えば、一定であるかまた事前に定められる1組の低データ転送速度の範囲で変動する。逆監視通信路で送られるパイロット信号は、逆基本通信路で通信されるデータのコヒーレント復調を可能にするレベルになるように、好ましくはその最小可能なレベルになるように選択される。逆補助監視通信路で送られるパイロット信号は、逆補助通信路で送られるデータのデータ転送速度に対応して選択される電力レベルのものである。逆補助通信路で通信されるデータのデータ転送速度が高いとき、逆補助監視通信路で送られる補助パイロット信号の電力レベルもこれに従って高い。また、逆補助通信路で通信されるデータのデータ転送速度が低いとき、送られる逆補助パイロット信号の電力レベルもこれに従って低い。関連するデータのデータ転送速度が低いとき補助パイロット信号の電力レベルを下げることによって、パイロット信号の電力レベルは通信されるデータのデータ転送速度と釣り合う。また、それによって、逆基本通信路及び補助通信路で通信されるデータをコヒーレント復調するために必要な電力レベルを超える電力レベルでパイロット信号を送信することがない。移動局のバッテリー電力消費は不必要に消費されず、移動局とネットワーク・インフラストラクチャの間に伸びる無線エア・インターフェースの信

10

20

30

40

50

号エネルギーは不必要に高くない。

【 0 0 2 5 】

1つの実施形態においては、逆監視通信路で送られるパイロット信号のパイロット電力レベルは常に逆基本通信路の動作に必要とされるレベルである。すなわち、逆基本通信路のT/P比は逆補助通信路のデータ転送速度から独立している。逆補助通信路の動作に必要とされる付加パイロット電力は、逆補助監視通信路で送られる補助パイロット信号によって与えられる。逆監視通信路だけで送られるパイロット信号に対応してまたは逆監視通信路及び逆補助監視通信路の両方で通信されるパイロット信号に対応して、ネットワーク・インフラストラクチャにおいて高速で電力制御が行われる。

【 0 0 2 6 】

別の実施形態においては、移動局は、常に逆監視通信路で送られるパイロット信号の電力レベルを設定する。それによって、逆基本通信路で送られるデータのT/P比は先行するデータ・フレームすなわち先行する期間中に送られたデータの逆補助通信路データ転送速度に従って設定される。ネットワーク・インフラストラクチャは先行する期間中に通信されたデータのデータ転送速度を認識するので、ネットワーク・インフラストラクチャは逆基本通信路の現在のT/P比も認識する。また、ネットワーク・インフラストラクチャは、これに対応して外部ループ電力制御設定点を調整する。逆監視通信路で与えられるパイロット電力に加えて逆補助通信路がさらなるパイロット電力を必要とする場合、必要とされる追加電力を提供しこれを得るために、逆補助通信路で送られる逆補助パイロット信号が使用される。

【 0 0 2 7 】

本発明の付加的実施態様に従えば、通信システムの動作中データ通信のデータ転送速度が変化した場合の電力制御の安定化を容易にするための方法が提供される。1つの実施においては、パイロット基準レベルの調整が遅延される。別の実施においては、速度及び電力制御遷移中に控えめな電力レベル設定が行われる。また、別の実施においては、高速の速度指示が与えられる。

【 0 0 2 8 】

従って、上記の及びその他の態様においては、無線通信システムのための装置及び関連する方法が提供される。無線通信システムは、少なくとも第1の選択されたデータ転送速度で、少なくとも第1のデータ通信路を通じて第1の通信局によるデータ通信を行うために備える。第1の制御信号は第1の制御通信路で通信され、第1の制御信号は少なくとも第1の選択される期間中に第1のトリガ・レベルを目標とする。少なくとも第1のデータ通信路でのデータの通信は容易になる。第2の制御信号生成器は、第2の制御通信路で通信するために第2の制御信号を選択的に発する。第2の制御信号は第2の目標レベルにおける目標として用いられる。第2の目標レベルは、前記の少なくとも第1のデータ通信路で通信されるデータの少なくとも第1の選択されるデータ転送速度に対応して選択される。

【 0 0 2 9 】

本発明及びその範囲は、添付図面及び以下の本発明の現在望ましい実施態様の詳細な説明及び特許請求の範囲からより完全に理解することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 3 0 】

最初に図1を参照すると、全体で10として示される無線通信システムは、マルチユーザー環境で移動局（移動局12がこれを代表する）との無線通信に備える。通信システムは、選択的に複数の別個の許容データ転送速度から選択されるデータ転送速度でデータが通信される複数データ転送速度通信システムを構成する。実施例においては、通信システムは、1×EV-DV通信サービスを提供するCDMA 2000セルラー方式通信システムを構成する。すなわち、実施例においては、通信システムは、一般的に言って、CDMA 2000/1×EV-DV動作仕様に示される動作プロトコルに準拠する。

【 0 0 3 1 】

ただし、本発明の教示は、他のタイプの複数データ転送速度通信システムの使用にも応用できる。本発明の様々な実施態様の作用についての以下の説明は、1x E V - D V データ通信に備える C D M A 2 0 0 0 セルラー方式通信システムにおける実施に関して行われるが、本発明の教示は、他のタイプの通信システムにも同様に適用できる。

【 0 0 3 2 】

移動局と通信システムのネットワーク部との間の双方向データ通信が提供される。無線エア・インターフェイスが、通信システムのネットワーク部とシステム内で動作可能な移動局との間に形成される。順方向リンク通信路がネットワーク部から移動局まで伸びる順方向リンクに形成される。また、逆リンク通信路が移動局から通信システムのネットワーク部まで伸びる逆リンクに形成される。制御情報及びデータ・トラフィックの両方が、順方向及び逆リンク通信路を通じてネットワーク部と移動局との間で通信される。

10

【 0 0 3 3 】

通信システムの構成が準拠する動作仕様は、順方向リンク及び逆リンクの様々な制御通信路及びデータ通信路を形成する。本発明の実施態様にとって重要なのは、実施例において、データ通信サービスの実施に従って通信されるトラフィック・データを移動局からネットワーク部まで通信するために、逆基本通信路 (R - F C H) 及び逆補助通信路 (R - S C H) が形成されることである。矢印 1 4 は、移動局 1 2 から通信システムのネットワーク部にデータを通信する逆基本通信路を表し、矢印 1 6 は、移動局からネットワーク部にトラフィック・データを通信する逆補助通信路を表す。より明確に言うと、逆補助通信路は、一般に、選択される様々なデータ転送速度のいずれかで 1 x E V - D V データを通信するために利用される。逆補助通信路で通信されるデータのデータ転送速度は突然変化しやすい。

20

【 0 0 3 4 】

各種制御通信路も逆リンクに形成される。制御通信路の中には、矢印 2 2 によって現される逆監視通信路 (R - P I C H) が含まれる。本発明の実施態様に従えば、付加的な通信路である逆補助監視通信路 (R - S P I C H) が形成される。逆補助監視通信路は図では矢印 2 4 で示される。また、順方向リンク通信路であるトラフィック及び制御通信路は両方とも図において矢印 2 8 によって示されている。

【 0 0 3 5 】

通信システムのネットワーク・インフラストラクチャは、ここでは基地局 3 4 を含めて示されている。基地局は、通信システムのネットワーク部と移動局との間に伸びる無線エア・インターフェイスに形成される順方向及び逆リンク通信路でデータを送受するためのトランシーバ回路を含む。実施例において、基地局は C D M A (符号分割多重アクセス) 通信方式に従って動作する。基地局は、さらに、通信システムの動作中発せられる信号の電力を制御する電力制御機能など各種の機能を果たす回路及び素子を含む。

30

【 0 0 3 6 】

基地局 3 4 は、通信システムのネットワーク部の無線アクセス・ネットワーク部の一部を構成する。無線アクセス・ネットワークは、また、基地局 3 4 が結合される基地局制御装置 (B S C) 3 6 も含む。基地局制御装置は、特に、基地局 3 4 並びに基地局制御装置が結合される他の基地局の動作を制御するよう動作する。無線アクセス・ネットワークは、ここでは、ゲートウェイ (G W Y) 4 0 を経由してパケット・データ・ネットワーク (P D N) 3 8 に結合されるものとして示されている。コレスポンデント・ノード (C N) 4 2 はパケット・データ・ネットワークに結合される。コレスポンデント・ノードは、移動局 1 2 との間に通信されるデータの最終ソースまたは最終目的を構成する通信ノードを代表する。コンピュータ・ステーション、電話機及びコンテンツ・サーバは、全てコレスポンデント・ノードを構成することのできる装置の例である。

40

【 0 0 3 7 】

基地局 3 4 の各種の要素も図 1 に示されている。ここでは、フロントエンド送信回路部 4 8 及びフロントエンド受信回路部 5 2 が示されている。フロントエンド送信部及び受信部は、それぞれ、無線エア・インターフェイスで通信されるデータに対してアップコンバー

50

ション及びダウンコンバージョンなどの機能を果たす。フロントエンド受信回路部は、デコーダ及び信号対雑音比 (S N R) 推定器 5 6 に結合される。また、デコーダは、フレーム・エラー率 (F E R) 推定器 5 8 に結合される。推定器 5 6 及び 5 8 は、フロントエンド受信回路が受信するデータの値について、与えられた値の信号対雑音比及びフレーム・エラー率の推定値を生成する。推定器 5 6 によって生成される推定値を表す値は、ライン 6 2 で比較器 6 6 に与えられる。また、推定器 5 8 によって生成される推定値を表す値は、ライン 6 4 で外部ループ電力制御要素 7 4 に送られる。要素 6 6 及び 7 4 は、基地局の送信連鎖の一部を形成する。目標フレームエラー率 (T G F E R) 7 5 の値も外部ループ電力制御要素 7 4 に送られる。外部ループ電力制御要素は比較器 6 6 に印加される値を構成し、比較器電力はフロントエンド送信回路 4 8 に与えられる。電力制御は、特に、逆データ通信路 (R - F C H) でどの程度の電力レベルでデータを通信するかを移動局に指令する電力制御コマンドの通信を通じて、行われる。

10

【 0 0 3 8 】

前述の通り、パイロット信号は、逆データ通信路で通信されるデータのコヒーレント復調を容易にするために移動局から送信される。パイロット信号は、移動局からネットワーク・インフラストラクチャに送信されるデータの情報が適切に回復されるようにするために、適切な電力レベルのものである。送られるパイロット信号の電力レベルと送られるトラフィック・データのデータ転送速度との間には直接的な関係があり、それが電力制御に影響するので、従来、送られるパイロット信号の電力レベルは、最高可能データ転送速度で通信されるデータと関連付けられるパイロット信号に必要な電力レベルに相当する電力レベルに設定される。データが最高可能データ転送速度以下の転送速度で通信される場合、このようなパイロット信号の電力レベルは不要である。

20

【 0 0 3 9 】

本発明の実施態様は、移動局 1 2 など移動局に組み込まれる、全体として 8 2 で示される装置を含む。この装置は、第 2 のパイロット信号またはその他の制御信号生成器 8 4 を含む。信号生成器は、移動局から逆補助通信路を通じて送信されるデータのデータ転送速度に対応する電力レベルのパイロット信号を生成する。1つの実施形態においては、パイロット信号は変調されない。他の実施においては、パイロット信号は、既知のシーケンスによって、擬似限定シーケンスによって、またはその他の値によって変調される。移動局から逆補助通信路で送信されるデータのデータ転送速度の指示は、ライン 8 6 によって第 2 のパイロット信号生成器に送られる。図では、指示は、移動局の送信回路と共に送信連鎖の一部を構成するデータ・ソースによって与えられるものとして示されている。また、第 2 の制御信号生成器によって生成されるまたは生成が引き起こされる信号は、移動局の送信回路から送信される。データ転送速度が変化すると、信号生成器 8 4 によって生成される付加的パイロット信号の電力レベルもこれに応じて変化するので、信号の電力レベルは、通信されるトラフィック・データのデータ転送速度と適合する。

30

【 0 0 4 0 】

図 2 は、連続タイムフレーム内またはその他の期間内に逆基本通信路 1 4 及び逆補助通信路 1 6 で通信されるデータのデータ転送速度の例を表す図である。また、本発明の実施態様の作用に従って逆監視通信路 2 2 及び逆補助監視通信路 2 4 で送られるパイロット信号の対応する電力レベルも示されている。この実施形態において、移動局から逆監視通信路 2 2 で送られるパイロット信号の電力レベルは、逆基本通信路の動作のために必要とされるパイロット電力レベルである。すなわち、逆基本通信路の T / P 比は逆補助通信路の転送速度から独立している。逆補助通信路 1 6 の動作のために必要とされる付加的パイロット電力は、逆補助監視通信路 2 4 で送られる補助パイロット信号によって与えられる。逆監視通信路で送られるパイロット信号のみまたは逆監視通信路で送られるパイロット信号と逆補助監視通信路で送られる補助パイロット信号の両方が基地局で検出されると、これに基づいて、高速で電力制御が行われる。

40

【 0 0 4 1 】

可変レート動作の場合、すなわち補助通信路で通信されるデータのデータ転送速度が変

50

化する場合、逆監視通信路で送られるパイロット信号は、逆基本通信路でのデータ通信の性能を保証することができる最低可能電力レベルで送信される。逆補助通信路で送られる補助パイロット信号の電力レベルは、下記の通りに設定される：

【 0 0 4 2 】

【 数 1 】

$$P = (10^{\text{pilot_reference_level} \cdot 0.125/10} - 1.0) \cdot R - \text{PICH.}$$

10

【 0 0 4 3 】

逆補助通信路の T / P 比が逆監視通信路と逆補助監視通信路を組み合わせた電力に対する逆補助通信路の電力の比であると定義されると、逆補助通信路の T / P 比は、現在使用されている転送速度の公称属性利得の値に設定される。電力は浪費されない。また、逆基本通信路の T / P 比は逆補助通信路の転送速度から独立しているので、逆補助通信路におけるデータ転送速度の変化によって電力制御ループは妨げられない。

【 0 0 4 4 】

図3も、連続するタイムフレーム内で逆基本及び補助通信路 1 4 及び 1 6 で通信されるデータのデータ転送速度と逆監視通信路及び逆補助監視通信路 2 2 及び 2 4 で送られるパイロット信号の電力レベルとの関係を示している。この実施形態においては、移動局から逆監視通信路で送られるパイロット信号の電力レベルは、移動局によって設定される。従って、逆基本通信路の T / P 比は、全て先行するフレームにおける逆補助通信路で通信されるデータのデータ転送速度に従う。基地局も先行するタイムフレーム中に逆補助通信路で通信されたデータのデータ転送速度を知っているので、基地局は逆基本通信路で通信されるデータの現在の T / P 比も知っており、これに応じて外部ループ電力制御設定点を調整する。現在の逆補助通信路が現在のタイムフレーム中に逆監視通信路で与えられるより大きいパイロット電力を必要とする場合、追加の電力を与えるために逆補助監視通信路を用いて補助パイロット信号が送られる。

20

【 0 0 4 5 】

この実施形態においては、電力制御ループは逆補助通信路のデータ転送速度の変化から独立していない。しかし、基地局は各フレーム境界において外部ループ電力制御設定点をいかに調整するかを認識しているので、電力制御ループは、転送速度の変化によって比較的乱されない。この方式においては、逆監視通信路で送られるパイロット信号は一般的に言って比較的高い電力なので、内部ループ電力制御に使われるために与えられる S N R 推定値が改良される。従って、この実施形態において可能になる電力制御はかなり正確である。

30

【 0 0 4 6 】

図4は、全体が 1 0 2 で示される、逆監視通信路 2 2 及び逆補助監視通信路 2 4 の電力制御サブチャネル構造の例を表す図である。図に示される通り、逆監視通信路は、長さ 1 1 5 2 チップの第 1 の部分 1 0 4 及び 3 8 2 チップの長さの逆電力制御サブチャネル 1 0 6 によって構成される。同様に、逆補助監視通信路 2 4 は、1 1 5 2 チップの長さの第 1 の部分 1 0 8 及び逆監視制御サブチャネル値を構成する 3 8 4 チップの長さの部分によって構成される。例えば、符号 W_{32}^{64} を逆補助監視通信路に与えることができる。このタイプの構造を用いることによって下位互換性が保たれる。

40

【 0 0 4 7 】

図 5 は、逆基本通信路及び逆補助通信路 1 4 及び 1 6 で通信される通信データのデータ転送速度と逆監視通信路で送られるパイロット信号の電力レベルとの間の関係を表す図である。この実施形態においては、パイロット信号の基準レベルはデータ通信路で通信される通信データのデータ転送速度の変化に遅れる。時点 1 0 6 において、外部ループ電力制

50

御設定点は相対する矢印によって示されるとおりである。これは逆補助通信路で通信されるデータの転送速度の変更以前の電力制御設定点である。時点108において、逆補助通信路で通信されるデータのデータ転送速度が増す。時点110においてその次のタイムフレームが開始される。その後、この次のタイムフレームにおいて、パイロット電力及び外部ループ設定点が調整される。このタイムフレーム中に逆基本通信路及び逆補助通信路の品質は維持される。時点112において、逆補助通信路で通信されるデータのデータ転送速度が再び変化する。時点114後、パイロット電力は再び調整される。時点116に示される通り、外部ループ設定点は再び相対する矢印によって示される通りである。

【0048】

時点108でデータ転送速度が変化した後の最初のフレーム中、移動局において一連の10
手順が実施される。逆基本通信路のT/P比は維持される。また、逆補助通信路は、新しいデータ転送速度の公称属性利得、プラス新しいデータ転送速度と古いデータ転送速度のパイロット基準レベルの差に従って調整される。このフレーム中、逆補助通信路の電力レベルは新しい転送速度に従って設定されるが、逆監視通信路及び逆基本通信路の目標受信SNRは先行するフレームと同じレベルに維持される。また、基地局は逆補助通信路で通信されるデータの転送速度の変化を認識しないので、基地局の電力制御は転送速度の変化が生じなかったかのように継続する。

【0049】

データ転送速度の変化後時点110から始まる第2のタイムフレームにおいて、移動局20
は、新しいデータ転送速度と古いデータ転送速度のパイロット基準レベルの差によってパイロット信号の電力レベルを調整する。さらに、逆補助通信路のT/P比は、新しいデータ転送速度の公称属性利得に従って調整される。また、逆基本通信路のT/P比は新しいデータ転送速度の多重通信路利得に従って調整される。基地局では、データ転送速度の変化後最初のフレームの速度インディケータが受信される。これによって、基地局は新しいデータ転送速度についての知識を得る。基地局は外部ループ電力制御閾値を新しいデータ転送速度の初期目標外部ループ電力制御閾値に調整する。

【0050】

図6は、本発明の実施態様の作用中の速度要求118、速度許可122及び逆補助通信路値124を示している。この実施形態においては、データ転送速度変更及び電力レベル調整、及びT/P比の調整は、全てCDMA 2000の動作仕様に明記される通りに公30
称属性利得及び多重通信路調整利得に従って行われる。現在の転送速度を知らずに、基地局は、移動局が以前の速度許可によって許容される最高転送速度で伝送すると仮定する。また、外部ループ電力制御閾値はこれに応じて設定される。

【0051】

図6に示される動作例において、逆補助通信路で通信されるデータの転送速度は、常に基地局によって許可されるデータ転送速度に等しいかこれより低い。すなわち、Rate__1は、Rate__grant__1より低いかこれに等しい。基地局は速度インディケータが正しく受信されるまで逆補助通信路で通信されるデータの転送速度を知らないで、Rate__1はRate__grant__1に等しいと現在の速度を仮定する。また、外部ループ電力制御閾値はこれに応じて設定される。この動作を通じて、逆補助通信路におい40
て要求されるフレーム・エラー率を保証するために逆監視通信路で送られるパイロット信号に常に十分な電力がある。

【0052】

図7は、高速速度指示が逆監視通信路に多重化されて、それによって基地局にできる限り早い時点でデータ転送速度の変化を知らせる実施形態を示している。第1のシーケンス126は、1つのタイムフレームの連続する期間（各々が電力制御グループ128を形成する）中の逆監視通信路及び逆電力制御サブチャネルを示している。

【0053】

第2のシーケンスは、本発明の実施態様に従って形成される逆高速速度指示サブチャネル（R-FRISCH）と共に逆監視通信路及び逆電力制御サブチャネルを示している。50

また、第3のシーケンスは、本発明の別の実施態様に従って形成される逆監視通信路、逆高速速度指示サブチャネル及び逆電力制御サブチャネルを示している。

【0054】

図に示される通り、逆リンク電力制御サブチャネルの最初の1つまたは2つの電力制御ビットなど選択される電力制御ビットは、逆高速速度指示サブチャネルを定義する値でバンクチャされる。1つの実施形態においては、図1に示されるパイロット信号生成器84などパイロット信号生成器は、図に示される位置に挿入されるデータ転送速度を示す速度指示を生成する速度指示生成器としても動作する。別の実施形態においては、値はもっと早い時点で挿入される。その代わりに、移動局は、第1及び第2の電力制御グループにおいて逆監視通信路の一部をバンクチャすることができる。この位置に挿入される速度指示ビットはこのサブチャネルR-FRISCHを構成する。移動局は、全てCDMA 2000システムの動作仕様に明記される通りに、データ転送速度を変更して、公称属性利得及び多重通信路調整利得に従って電力レベル及びT/P比を調整する。基地局は、このフレームの最初の1つまたは2つの電力制御グループにおいて外部ループ電力制御閾値を保ち、その後逆高速速度指示サブチャネルで伝えられる速度変化情報に従って外部ループ電力制御閾値を調整する。その代わりに、逆速度指示通信路(R-RICH)と共に値を多重化するなどその他の方法で、高速速度指示を行うことができる。R-FRISCHの形成及び使用によって、基地局は、外部ループ電力制御閾値を高速で調整することができる。より精密な解像度で詳細な速度指示情報を復号するためにR-RICHと一緒にビットを使用することができる。

【0055】

本発明のこれらの実施態様の作用によって、既存の動作仕様をほとんど変更することなく電力制御ループを高速で安定させることができる。望ましい実施態様の説明は本発明の実施のための望ましい例であり、本発明の範囲はこの説明によって必ずしも限定されるべきではない。本発明の範囲は特許請求の範囲によって定められる。

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図1】本発明の実施態様に従って動作可能な無線通信システムの機能ブロック図である。

【図2】本発明の実施態様の作用中の逆基本通信路及び逆補助通信路で通信されるデータのデータ転送速度と逆監視通信路及び逆補助監視通信路で送られるパイロット信号の電力レベルとの関係を表す図である。

【図3】本発明の別の実施態様の作用に従った逆リンク通信路で通信されるデータのデータ転送速度と逆監視通信路及び逆補助監視通信路で発せられるパイロット信号の電力レベルとの間の関係を表す、図2と同様の図である。

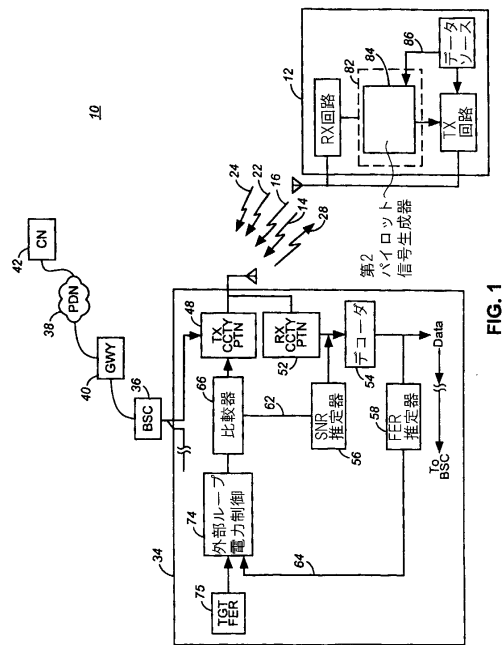
【図4】本発明の実施態様に従って形成される逆監視通信路及び補助監視通信路の電力制御サブチャネル構造の例を表す図である。

【図5】本発明の実施態様の作用に従った逆補助通信路で通信されるデータのデータ転送速度と逆監視通信路で発せられるパイロット信号の電力レベルとの間の関係を示す、図2-3に示されるものと同様の図である。

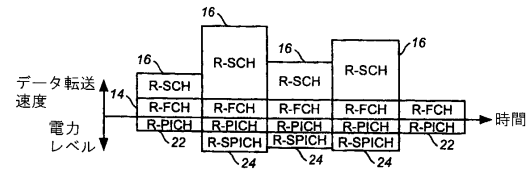
【図6】本発明の実施態様の作用に従った速度要求と許可のスケジューリングのタイミング関係を表すタイミング図である。

【図7】本発明の実施態様の作用に従って発せられる逆監視通信路における速度指示の生成を表す図である。

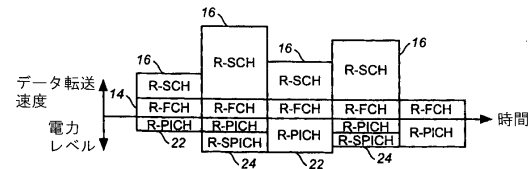
【 図 1 】



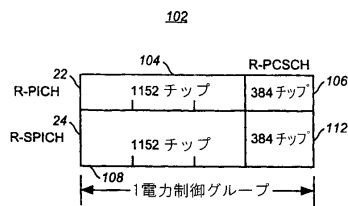
【 図 2 】



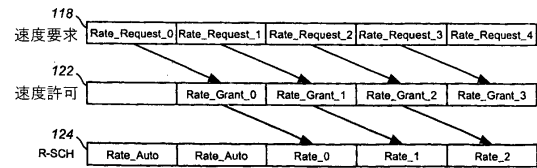
【 図 3 】



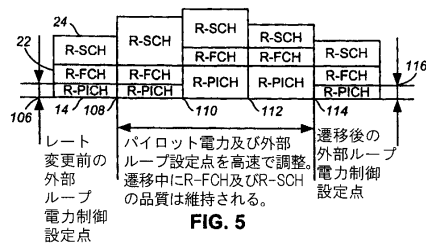
【 図 4 】



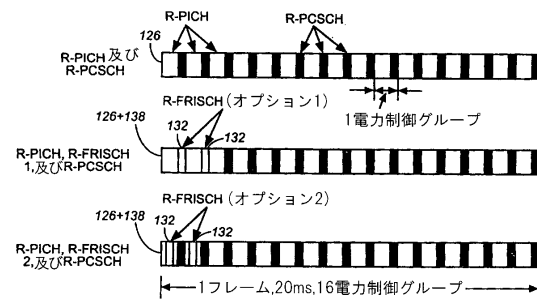
【 図 6 】



【 図 5 】



【圖 7】



フロントページの続き

(74)代理人 100082898

弁理士 西山 雅也

(72)発明者 パイ, チョウエ

アメリカ合衆国, テキサス 7 5 0 6 3 , アービング, # 2 0 9 7 , カウボーイズ パークウェイ
6 5 9

(72)発明者 ロン, ツーガン

アメリカ合衆国, テキサス 7 5 0 6 3 , アービング, # 3 1 4 9 , カウボーイズ パークウェイ
6 8 5

審査官 深津 始

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H04W 4/00 -H04W 99/00

H04J 13/00