

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4549062号
(P4549062)

(45) 発行日 平成22年9月22日 (2010.9.22)

(24) 登録日 平成22年7月16日 (2010.7.16)

(51) Int.Cl.

F I

H04W 52/26 (2009.01)

H04Q 7/00 441

請求項の数 11 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2003-550392 (P2003-550392)	(73) 特許権者	502106716
(86) (22) 出願日	平成14年12月5日 (2002.12.5)		アイビーワイヤレス、インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2005-512388 (P2005-512388A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94
(43) 公表日	平成17年4月28日 (2005.4.28)		105, サンフランシスコ ニュー・モン
(86) 国際出願番号	PCT/GB2002/005541		ゴメリー・ストリート 90 スイート
(87) 国際公開番号	W02003/049320		315
(87) 国際公開日	平成15年6月12日 (2003.6.12)	(74) 代理人	100070150
審査請求日	平成17年11月2日 (2005.11.2)		弁理士 伊東 忠彦
(31) 優先権主張番号	0129098.0	(74) 代理人	100091214
(32) 優先日	平成13年12月5日 (2001.12.5)		弁理士 大貫 進介
(33) 優先権主張国	英国 (GB)	(74) 代理人	100107766
前置審査			弁理士 伊東 忠重

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力制御方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線通信システムにおいてメッセージを送信するためのトランスポートフォーマットの選択方法であって、

無線加入者ユニットから、前記無線加入者ユニットにおいて正しく受信されたデータパケットと、消失したデータパケットとを示すダウンリンク送信情報を取得するステップと

、前記消失したデータパケットに応答して通信チャンネルフォーマットを変更するステップとを有し、

前記ダウンリンク送信情報は、前記無線加入者ユニットからの再送要求であることを特徴とする方法。

【請求項 2】

請求項 1 記載の選択方法であって、

前記通信システムはノード B を介して無線ネットワークコントローラ (RNC) とユーザ装置 (UE) との間の送信をサポートする UMTS ベース無線通信システムであり、

前記ダウンリンク送信情報を取得するステップは前記無線加入者ユニットへのダウンリンク送信に関し、

前記ダウンリンク送信情報はダウンリンク承認モード送信の無線リンク制御 (RLC) 状態レポートから前記 RNC により計算されることを特徴とする方法。

【請求項 3】

10

20

請求項 1 または 2 記載の選択方法であって、
前記通信システムは非高速フェージング環境においてダウンリンク共有チャネルを利用することを特徴とする方法。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 何れか一項記載の方法ステップを内蔵するよう調製された無線通信ユニット。

【請求項 5】

請求項 4 記載の無線通信ユニットであって、
該通信ユニットはノード B であるか、あるいはダウンリンク電力制御装置で利用されるユーザ装置であることを特徴とするユニット。

10

【請求項 6】

請求項 1 乃至 3 何れか一項記載の方法ステップを内蔵するよう調製された無線通信システム。

【請求項 7】

請求項 6 記載の無線通信システムであって、
該通信システムは U T R A - T D D C D M A 無線通信システムであることを特徴とするシステム。

【請求項 8】

無線加入者ユニットから、前記無線加入者ユニットにおいて正しく受信されたデータパケットと、消失したデータパケットとを示すダウンリンク送信情報を取得する手段と、

20

前記ダウンリンク送信情報に基づきダウンリンク送信レートを決定する手段と、
前記消失したデータパケットにตอบสนองして、通信チャネルフォーマットを変更することによりダウンリンク送信レートを変更する手段とを有し、

前記ダウンリンク送信情報は、前記無線加入者ユニットからの再送要求であることを特徴とする無線ネットワークコントローラ。

【請求項 9】

請求項 8 記載の無線ネットワークコントローラであって、
前記ダウンリンク送信情報を取得する手段は、ダウンリンク通信リンクのエラーパフォーマンス表示を取得する手段、ダウンリンク経路ロス測定レポートを取得する手段、及び/またはダウンリンク干渉測定を取得する手段とを有することを特徴とするコントローラ。

30

【請求項 10】

請求項 8 または 9 記載の無線ネットワークコントローラであって、さらに、
前記ダウンリンク送信情報を取得する手段に動作可能に接続されたプロセッサを有し、
該プロセッサはダウンリンク承認モード送信の無線リンク制御 (R L C) 状態レポートからダウンリンク送信レートまたは電力制御レベルを計算することを特徴とするコントローラ。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 3 何れか一項記載の方法を実行するため、プロセッサを制御するプロセッサ実現可能な命令を格納する記憶媒体。

40

【発明の詳細な説明】

【発明の詳細な説明】

【0001】

[発明の技術分野]

本発明は、無線通信システムにおける電力制御に関する。本発明は、以下に限定されるものではないが、U M T S 地上無線接続 (U T R A) 方式時分割複信 (T D D) での閉ループ電源制御及び符号分割多重接続 (C D M A) 方式通信システムに適用可能である。

[発明の背景]

携帯電話やプライベートモバイル無線通信システムのような無線通信システムは、典型的には、U M T S (U n i v e r s a l M o b i l e T e l e c o m m u n i c a t

50

ion System) システムに関してノード B と呼ばれる複数の無線基地局 (BTS) と、UMTS システムにおいてしばしばユーザ装置 (UE) と呼ばれる複数の加入者ユニットとの間に無線通信リンクが配置されるよう構成される。

【0002】

ノード B から UE への通信リンクは一般にダウンリンク通信チャンネルと呼ばれる。他方、UE からノード B への通信リンクは一般にアップリンク通信チャンネルと呼ばれる。

【0003】

UTRA ベース無線通信システムでは、各ノード B はそれに関連付けされた特定の地理的カバ領域 (またはセル) を有する。カバ領域は、ノード B がその提供セル内で動作する UE との許容可能な通信の維持が可能な特定の領域により規定される。しばしば、これらのセルは拡張されたカバ領域を形成するよう結合される。

10

【0004】

そのような無線通信システムでは、通信ネットワークの通信リソースが多数のユーザにより共有されている場合に、同時に情報を通信する方法が存在する。そのような方法は、多元接続技術と呼ばれる。多くの多元接続技術が存在し、それらによって有限の通信リソースが任意数の物理パラメータに以下のように分割される。

(i) 通信システムにおいて利用される周波数が共有される周波数分割多元接続 (FDMA)

(ii) 通信システムにおいて利用される各周波数が、通信リソース (各周波数) を多数の相異なる期間 (タイムスロット、フレームなど) に分割することによりユーザ間に共有される時分割多元接続 (TDMA)

20

(iii) すべての期間において各自の周波数のすべてを利用することにより通信が実行され、所望の信号とそうでないものとを区別するため、各通信に特定のコードを割りあてることによりリソースの共有が行われる符号分割多元接続 (CDMA)

そのような多元接続技術においては、異なる二重パス (実質的に同時的な双方向通信) が構成される。そのようなパスは周波数分割複信 (FDD) により構成することが可能であり、これにより第 1 周波数がアップリンク通信に、第 2 周波数がダウンリンク通信に当てられる。

【0005】

あるいは、パスは時分割複信 (TDD) により構成することが可能であり、これにより第 1 期間は同一周波数チャンネル内のアップリンク通信に、第 2 期間はダウンリンク通信に当てられる。さらに、いくつかの通信チャンネルはトラフィックの搬送に利用され、また他のチャンネルは、基地局と加入者ユニット間のコールページング (call paging) のような制御情報の転送に利用される。

30

【0006】

無線通信システムは、公衆交換電話網 (PSTN) のような固定通信システムと、特に可動ステーション / 加入者装置が異なるノード B (及び / または異なるサービス提供者) により提供されるカバ領域間で移動するという点で区別される。そうすることで、移動局 / 加入者装置は可変的な無線伝搬環境に直面する。特に、移動局に関しては、受信された信号レベルがマルチパス及びフェージング (fading) 効果により急激に変化する。

40

【0007】

本発明は、UMTS に基づく無線通信システムの第 3 世代パートナーシッププロジェクト (3GPP) 技術仕様「TS 25.224」に関して説明される。UMTS は CDMA ベースシステムである。CDMA システムは、スペクトル拡散信号処理を利用する。スペクトル拡散通信の 2 つのカテゴリとして、直接スペクトル拡散方式 (DSSS) と周波数ホッピングスペクトル拡散方式 (FHSS) とがある。

【0008】

DSSS 通信システムの場合では、例えば、信号のスペクトルはそれと広帯域擬似ランダムコード生成信号とを掛け合わせるにより容易に拡散させることができる。受信機

50

が当該信号を逆拡散することができるよう拡散信号が正確に認識されることが必要である。DSSSを利用した携帯通信システムは通常、直接拡散符号分割多元接続(DS-SSM)システムとして知られ、その一例がTIA-EIA規格IS-95に規定されている。

【0009】

当該システムの個々のユーザは同一の無線周波数とタイムスロットを利用しているが、個々の拡散コードの使用により互いに区別可能である。従って、無線スペクトルの一部における多数の拡散符号を利用して複数の通信チャンネルが割り当てられる。一意的な各コードが、通常のチャンネルを除きUEに割り当てられる。

【0010】

10

大部分の通信システムと関連付けされた、特にUTRAシステムで必要とされる1つの特徴は、ノードB及びUEの送信機がそれらの間の地理的距離を考慮するためそれらの送信機出力電力を調整することが可能であるということである。UEがノードBのトランシーバに接近しているほど、送信信号が他の通信ユニットにより適切に受信されるようUEとノードBのトランシーバが送信に要する電力は少なくて済む。この「電力制御」の特徴は、UE内部のバッテリー電力を節約すると共に、通信システム内の潜在的な干渉レベルの軽減に役立つ。UEの初期電力設定は、他の制御情報と共に、あるセルのビーコン物理チャンネルに与えられた情報により設定される。

【0011】

3GPP仕様書は、物理ダウンリンク共有チャンネル(PDSCH)の低速測定レポートベースの電力制御の実現を可能にするダウンリンク共有チャンネル(DSCH)コールモデルを想定している。そのような方式では、ユーザ装置(UE)は、ノードBとUEとの現在平均経路ロスが決定される散発的な測定レポートを送信するよう要求される。さらに、UEは干渉電力測定を送信してもよい。このDL電力制御方式は、測定の生成とこれをノードBを介してRNCに搬送するUEにおける遅延と、数秒ごとに送信される測定レポートにより、「低速」と呼ばれる。測定レポートは、エラー状態で受信した情報(データパケット)の再送を要求するためUEにより典型的に利用される無線リンク制御(RLC)メッセージ間のギャップにおいて送信される。これは、典型的に専用ダウンリンク物理チャンネル(DPCH)に適用される高速(フレームまたはサブフレーム)ベースの電力制御と対照的である。

20

30

【0012】

正確な電力制御は、拡散コードが逆方向のリンクに関して直交していないため、CDMAシステムの不可欠な要素であるということが知られている。従って、電力制御(PC)レベルのエラーはシステム容量を直接低減する干渉を招く。

【0013】

さらに、3GPP規格は、通信チャンネルにおける高速フェージング効果により、アップリンクにおいて電力制御の不一致に特に影響を受けやすいということが知られている。高速フェージングは、多数の異なるパスを介し受信機に到達する信号により引き起こされる既知の一般に望ましくない現象である。従って、CDMAシステムの最大アップリンク能力を達成するため、高速電力制御ループが必要とされる。

40

【0014】

内部電力制御(PC)ループが、UEの送信電力を調整していわゆる「遠近(near-far)」問題に対応するため与えられる。この内部電力制御ループは、ノードBで観察される受信信号電力が各接続のQoS(Quality of Service)要求を満たすのに十分なものとなるよう各接続の送信電力を調整し、これによって、当該システムの他のものへの干渉を低減することができる。内部PCループは、可能な限り一定に近い受信した逆方向リンクの信号対干渉比(SIR)を維持するため、UEの送信電力を調整する。

【0015】

内部ループSIR測定値が比較される所定の閾値が、外部のクオリティドリブン(q

50

ality-driven) 電力制御ループにより生成される。このループは、所与の接続に対する要求されたQoSに比例した目標となるSIR閾値(通常、目標とするビットエラーレート(BER)やフレームエラーレート(FER)に関して定義される)を設定する。この目標は、例えば、UEの速度とその特定の拡散環境の関数として、それらは所望のQoSを維持するためノードBにおいて必要とされるSIRに大きな影響を有するため、拡散条件が変化するに従い変わるものである。

【0016】

従って、干渉の減少は望ましいものであり、システム上の観点から、電力制御はシステム能力の最大化に利用することができる。ユーザ間の電力配分が受信端末における「ちょうどよい」信号クオリティを提供するため慎重に管理されれば、高すぎるクオリティが大きすぎる電力に等しくなるため、内部セル干渉電力が最小化され、能力が低減される。

【0017】

電力制御はまた、移動無線拡散チャネルの結果として、受信した信号電力の一時的変動を通じて引き起こされる検出不良を軽減するため、純粋なリンクレベルのパフォーマンスの観点から利用することができる。これらの変動が効果的な電力制御を介して除去可能である場合、特定のビットまたはブロックエラーレートの達成に必要な受信機における必要な平均SIRは電力制御のないフェージングチャネルにおいて必要とされるものより小さくなることが示されうる。従って、すべてのユーザがより低いSIRで動作可能である場合、システム干渉は低減され、システム能力は再び向上する。

【0018】

従って、効果的な電力制御は、大容量スペクトル効率的なCDMA配置のためのシステムの全体設計の重要な特徴を構成する。

【0019】

ある無線リンククオリティ(ビットエラーまたはブロックエラーレートに関して)を達成するため、送信機の必要な電力は以下の4つの主要な変数の関数である。すなわち、

- (i) 送信機と受信機間の経路ロス
- (ii) 利用される誤り訂正(チャンネル符号化)の程度及び性能
- (iii) 主なチャンネル拡散状態(例えば、スピード、マルチパス)
- (iv) 送信データレート

通常、電力制御を利用して、(i)経路ロス及び(iii)チャンネル拡散状態の変化が追跡される。なぜなら、これらのプロセスはシステムオペレータの制御下にないためである。しかしながら、エラー保護の程度及び送信データレートはシステムオペレータの制御下にあり、これにより送信電力の必要量に影響を及ぼすであろう。

【0020】

本発明の好適な実施例は、UMTS無線接続ネットワーク(UTRAN)プロトコルアーキテクチャ100の実現に関して説明され、その関連する部分の概観が図1に関して説明される。本発明の好適な実施例の焦点は、MAC(Medium Access Control)レイヤ(Layer-2)110と物理層(PHY)(Layer-1)と間でデータが通信されるチャネルであるトランスポートチャネルを介して、MAC110とPHYとの通信に関する。Layer-2でのUMTS無線接続ネットワーク(UTRAN)プロトコルアーキテクチャは、利用されるビットレート及び誤り訂正(FEC)方式を制御するため、トランスポートチャネル140、142及び144のコンセプトを利用する。

【0021】

トランスポートチャネル140、142及び144は、以下の2つのパラメータセットにより特徴付けされた1以上のトランスポートフォーマット150、152、154、156、158及び160を含んでいてもよい。すなわち、

(i) それが属するトランスポートチャネルと関連付けされた半静的部分。このパラメータセットは、送信時間間隔(TTI)、スタティックレートマッチング属性及び循環冗長符号(CRC)長のような利用されるチャンネル符号化タイプを規定する。

(ii) トランスポートフォーマットに特有な動的部分。このパラメータセットは、トランスポートブロックサイズとトランスポートブロックセットサイズを規定し、T T I 内で送信されるトランスポートブロック数と掛け合わされたトランスポートブロックサイズと等しい。

【 0 0 2 2 】

従って、同一のトランスポートチャンネル 1 4 0、1 4 2 及び 1 4 4 内のすべてのトランスポートフォーマット 1 5 0、1 5 2、1 5 4、1 5 6、1 5 8 及び 1 6 0 は、これらフォーマットのそれぞれが異なる動的部分を有するかもしれないが、同一の半静的部分を継承する。トランスポートフォーマットは、トランスポートフォーマットインジケータ (T F I) と記されたラベルにより識別される。

10

【 0 0 2 3 】

符号化合成トランスポートチャンネル (C C T r C H) は、L a y e r - 1 内のマルチプレクサ 1 7 0 内の 1 以上のトランスポートチャンネルプロセッシングチェーンを多重化することにより形成されてもよい。多重化された出力は物理リソース 1 8 0 の量にマッピングされ、このようにして、複数のトランスポートチャンネルが同一の物理リソースに多重化されてもよい。トランスポートフォーマット (T F I) のこの合成は、トランスポートフォーマット合成 (T F C) と呼ばれる。

【 0 0 2 4 】

有効な T F C のセット (L a y e r - 3 により構成されるような) は、トランスポートフォーマット合成セット (T F C S) と呼ばれ、M A C 1 2 0 に通知される。さらに、T F C S 内の許容された T F C のセットは以下の要因に基づき制限されてもよい。すなわち

20

(i) L a y e r - 3 により設定されるようなパンクチャリングリミット (P L)

(ii) 割り当てられた物理リソース量 1 2 5

(iii) T F C に要求される送信電力量

M A C レイヤ 1 1 0 より上位のレイヤあるいは下位のレイヤはこれらの制限 1 3 0 を課すかもしれない。同様に、M A C 1 1 0 が T F C S 制限 1 3 0 を通知される。それから、無線ネットワークコントローラ (R N C) とユーザ装置 (U E) 双方の M A C 1 1 0 が結果として得られる許容されたセット内からの T F C の選択全体に責任をもつ。一般に、この許容されたセット内部からの T F C の選択は、割り当てられた物理リソースの制約の範囲内で送信されるデータ量の最適化に基づく。現在の T F C S の選択あるいは変更はより上位のレイヤ (L 3) により管理される。

30

【 0 0 2 5 】

典型的には、T F C S 内のすべての T F C は、名目的に同一の信号クオリティが所与のビットあるいはブロックエラーレートを達成することを要求する。L a y e r - 3 は、測定レポートまたは他の測定から収集された情報に基づき、利用すべき T F C に関する決定を行う。物理リソースユニットあたりの送信レートの調整は、T F C の適切な選択を介して L a y e r - 3 の決定により主として支配される。これは、L a y e r - 1 内のトランスポートチャンネルフォーマット処理への T F C 選択制御入力 1 3 8 により、M A C レイヤ内の T F C 選択制御機能 1 3 5 により示される。

40

【 0 0 2 6 】

送信におけるエラー保護領が減少するに従い、より少ないパリティ (または冗長) ビットの送信で済むため、利用可能な情報レートは増加する。しかしながら、エラー保護法方が弱まるに従い、受信するビットあたりのエネルギー (E_b) は、あるエラーレートの達成に要する受信機の伊豆スペクトル密度 (N_0) に対して増加する。従って、必要とされる送信電力もまた増加する。これは符号化ゲインの減少として知られている。

【 0 0 2 7 】

受信した信号パワー (S) は、

【 0 0 2 8 】

【数 1】

$$S = E_b \cdot R \quad [1]$$

であり、ここで R はビット / 秒での情報レートである。

【0029】

ノイズパワー (N) は、

【0030】

【数 2】

$$N = N_0 \cdot W \quad [2]$$

10

であり、ここで W は Hz での受信機帯域幅である。

【0031】

従って、受信した信号対ノイズ比は単に、

【0032】

【数 3】

$$\frac{S}{N} = \frac{E_b}{N_0} \times \frac{R}{W} \quad [3]$$

となる。

20

【0033】

等式 [3] から、 E_b / N_0 を達成するのに要する受信した信号対ノイズ比はビットレート R (一定のシステム帯域幅 W が与えられると) と比例して増大するということがわかる。しかしながら、あるブロックエラーレートを達成するのに要する E_b / N_0 は、利用される符号化タイプと符号化量及び主となる拡散チャンネル状態の関数である。

【0034】

従って、より低いエラー保護が信号に適用されると、必要となる送信パワーは以下の 2 つの理由により増大する。すなわち、

(i) 符号化ゲインはより小さい (より高い E_b / N_0 が所与のエラーレートに必要とされる)。

30

(ii) 情報レート (R) は、100 キロビット / 秒から 200 キロビット / 秒に増加する。

【0035】

従って、送信レート (TFC S) 適切な選択は、TFC S の直接的な電力制御及び選択が送信電力に影響を与えるため、電力制御方式、従ってシステム容量に密接に結びついている。CDMA システムにおいて電力は共有のリソースであるため、システム容量を最大化するため、TFC S は電力制御と関連して密接に管理されねばならない。

【0036】

ノード B がフルパワーで送信するとき、望ましいセル位置の多数の UE はノイズプラス干渉に対する搬送信号の大きな値 ($C / (N + I)$) を観察し、これら UE に対して過剰な (良好過ぎる) クオリティを生じる。過剰なクオリティは、不要な干渉がシステムに注入されるか、あるいは逆に次善のデータレートが利用される送信電力に対して得られることを意味するため、ネットワーク容量の観点から望ましいものではない。

40

【0037】

この過剰クオリティを低減するため 2 つの機構が利用可能である。

(i) 過剰な C / I (すなわち、利用ダウンリンク電力制御) により動作する UE に送信される電力の減少。この場合、UE へのコードあたりのデータレートは同一のままである。リンクのクオリティ目標は、他のセルへの干渉量が減少するが、依然として維持される。

(ii) コードあたりのビットレートを増加させることにより、UE に利用可能な処理ゲ

50

インを減少させる。これは、送信前にデータに適用される誤り訂正（FEC）保護量を減少させることにより達成される。各自が様々なFEC保護度を有する多数のUEがこの目的のため利用されてもよい。この場合、UEへのデータレートは増大し、クオリティターゲットは依然として達成されるが、生成される干渉量は、送信電力が低減されなかったため減少しない。

【0038】

電力制御とトランスポートフォーマット選択との間のこのリンクが図2に示される。ここでは、トランスポートフォーマットの選択が、干渉（C/I）210への利用可能なキャリアに基づき複数の可変トランスポートフォーマット230、240及び250から行われる。低レート230、中レート240及び高レート250に要するC/Iが電力制御を利用したトランスポートフォーマットに移入されうる対応する様々な減衰レベル235及び245を残す。一例として示されるように、高レートトランスポートフォーマット250に対して、C/I 210の減少を達成する電力制御220による減衰の余地はない。

【0039】

従って、示されるように、送信予定のパケットデータ送信215に供するトランスポートフォーマットを提供するため、中レートトランスポートフォーマット240が、これが利用可能なC/I 245に対して最も高いデータレートを提供するため選択されるであろう。最も高いレートのトランスポートフォーマット250は利用可能ではないが、最も低いレートのトランスポートフォーマットは利用可能なC/I 235に対して次善のデータレート230を提供する。本発明の発明者は、低速な測定レポートベースの電力制御が共有チャンネルに対してあまり適していないということを認識していた。

【0040】

一般に、共有パケットデータバスシステムに対して、各ユーザへのデータレートを最大化する一方、ノードBからフルまたはフルに近い送信パワーを維持することが好ましい。なぜなら、ウェブブラウジングやファイル転送のようなデータ量ドリブンのアプリケーションに対して、すべてのユーザは任意の瞬間において可能な最良のデータレートを受信する他のすべてのユーザから恩恵を受ける。これは、物理チャンネルリソースが解放され、他のユーザにより利用可能となるためである。

【0041】

要約すると、3GPP仕様は、物理ダウンリンク（DL）共有チャンネル（PD-SCH）の低速測定レポートベース電力制御の実現を可能にするダウンリンク共有チャンネル（DS-SCH）コールモデルを想定する。そのような方式では、ユーザ装置（UE）は、ノードBとUEとの間の現在平均経路ロスが決定される測定レポートを送信するように求められる。さらに、UEは干渉電力測定を送信してもよい。このDL電力制御方式は、測定を作成し、ノードBを介してRNCにこれを搬送するUEにおける遅延により、「低速」と呼ばれる。

【0042】

PC方式は比較的低速であるため、PD-SCHでの最適な解決策以下のものしか提供しない。これにより、利用可能な通信リソースの増大した干渉及び次善的利用を生じさせる。

【0043】

従って一般に、向上した電力制御装置及びその動作方法の必要性があり、特に蒸気問題点が軽減されるUTRA-TDDシステムの共有チャンネルのための向上したダウンリンク電力制御装置及び方法の必要性がある。

[発明の記述]

本発明の第1の特徴によると、請求項1に記載されるように、無線通信システムでのメッセージを送信するためのトランスポートフォーマットの選択方法が提供される。

【0046】

本発明の第2の特徴によると、請求項4に記載されるように、無線通信ユニットが提供

10

20

30

40

50

される。

【 0 0 4 7 】

本発明の第3の特徴によると、請求項6に記載されるように、無線通信システムが提供される。

【 0 0 4 8 】

本発明の第4の特徴によると、請求項8に記載されるように、無線ネットワークコントローラが提供される。

10

【 0 0 4 9 】

本発明の第5の特徴によると、請求項1 1に記載されるように、プロセッサにより実現可能な命令を格納する記憶装置が提供される。

【 0 0 5 0 】

本発明のさらなる特徴は従属クレームにおいて記載される。

【 0 0 5 1 】

要約すると、無線通信システムにおけるダウンリンク送信レートまたはトランスポートチャンネルフォーマットの設定方法及び装置が説明される。本方法及び装置は、無線加入者ユニットから得られる送信情報、好ましくは再送要求情報を利用し、この送信情報に基づきダウンリンク送信レートを決定し、送信情報に応答した通信チャンネルフォーマットの選択を実行する。

20

【 0 0 5 2 】

添付された図面を参照することにより、本発明の実施例が説明される。

[好適な実施例の説明]

要約すると、本発明の好適な実施例は、電力制御方法及び／または非高速フェージング環境でのダウンリンク共有チャンネルでの利用のための送信レートを変更する方法に関する。任意の時点において可能な最善のデータレートをすべてのユーザに提供するため、レート適応の概念が利用される。特に、頻出度ベースのパケットデータ送信エラーレートを示すUEからのRLCベースの情報がトランスポートフォーマットの選択に利用される。トランスポートフォーマットは、電力レベルウィンドウにそのようなウィンドウ内の送信レベルを最適化するのに利用される電力制御及び／またはレート適応を提供するよう選択される。

30

【 0 0 5 3 】

従って、ユーザ装置がセル内を移動し、干渉レベルに対するUEのキャリアの急激な変動を生じると、UEからの頻繁な送信が、干渉レベルに対するキャリアのさらなる最適化のため各トランスポートフォーマット内の微調整処理として利用されるDL電力制御及び／またはレート適用により、最適なトランスポートフォーマットを継続的に選択するのに利用される。レート適応はトランスポートフォーマットを変更することにより実現される。本発明は、UTRA TDDにおけるダウンリンク共有チャンネルの全容量を増大させることを目的としている。これらのチャンネルはシステムのユーザにより典型的には配分され、散発的に利用され、また電力制御の要求は専用物理チャンネルのものとはやや異なる。

40

【 0 0 5 4 】

本発明に関して、UMTSバースの通信システムに適用可能なトランスポートフォーマット合成セットの利用が説明される。ここでの「トランスポートフォーマット」という用語は通信システムのレイヤ1に関するベアラ(bearer)のある属性を含むものとする。また、干渉レベルに対するキャリアの微調整は電力制御、レート適応及び／または当業者には既知の他の手段により実行されてもよいとされる。以降、「電力制御」という表

50

現はそのようなすべての処理を含むものとみなされるべきである。

【 0 0 5 5 】

図 3 を参照するに、本発明の好適な一実施例によるセルベースの電話通信システム 3 0 0 の概略が示される。本発明の好適な実施例では、セルベースの電話通信システム 3 0 0 は、UMTS エアインタフェースに準拠し、それを介した動作が可能なネットワーク要素を含む。特に、本発明は、UTRAN 無線インタフェース (3 G T S 2 5 . x x x 仕様書シリーズに記載の) に関する広帯域符号分割多元接続 (W C D M A) 規格の第 3 世代パートナーシッププロジェクト (3 G P P) 仕様に関する。

【 0 0 5 6 】

複数の加入者端末 (または U M T S の記名法におけるユーザ装置 (U E)) 3 1 2、3 1 4 及び 3 1 6 が、無線リンク 3 1 8、3 1 9 及び 3 2 0 を介して、UMTS の記名法によるノード B 3 2 2、3 2 4、3 2 6、3 2 8、3 3 0 及び 3 3 2 と呼ばれる複数の送受信基地局と通信する。本システムは、他の多数の U E 及びノード B を有するが、簡単化のためそれらは図示しない。

【 0 0 5 7 】

ときどきネットワークオペレータのネットワークドメインと呼ばれる無線通信システムは、インターネットのような外部ネットワーク 3 3 4 に接続される。ネットワークオペレータのネットワークドメイン (第 3 世代 U M T S 及び第 2 世代 G S M システムの両方を参照して説明される) は、

(i) コアネットワーク、すなわち、少なくとも 1 つのゲートウェイ G P R S サポートノード (G G S N) 3 4 4 及び / または少なくとも 1 つのサービング G P R S サポートノード (S G S N) ; 及び

(ii) アクセスネットワーク、すなわち、

(a i) G P R S (または U M T S) 無線ネットワークコントローラ (R N C) 3 3 6 ~ 3 4 0 ; または

(a i i) G S M システムにおけるベースサイトコントローラ (B S C) ; 及び / または

(b i) G P R S (または U M T S) ノード B 3 2 2 ~ 3 3 2 ; または

(b i i) G S M システムにおけるベーストランシーバステーション (B T S)

を含む。

【 0 0 5 8 】

G G S N / S G S N 3 4 4 は、インターネット 3 3 4 や公衆交換電話網 (P S T N) 3 3 4 のような公衆交換データ網 (P S D N) との G P R S (または U M T S) インタフェースのためのものである。S G S N 3 4 4 は、いわゆる、G P R S コアネットワーク内のトラフィックのためのルーティング及びトンネリング機能を実行する一方、G G S N 3 4 4 は、この場合、システムの G P R S モードにアクセスする外部パケットネットワークにリンクする。

【 0 0 5 9 】

ノード B 3 2 2 ~ 3 3 2 は、UMTS 記名法により R N C 3 3 6、3 3 8 と 3 4 0 を含む無線ネットワークコントローラステーション (R N C)、M S C 3 4 2 (簡単化のため他のものは図示せず) のような移動交換センタ (M S C)、及び S G S N 3 4 4 (簡単化のため他のものは図示せず) と呼ばれる基地局コンとロータを介し外部ネットワークに接続される。

【 0 0 6 0 】

各ノード B 3 2 2 ~ 3 3 2 は、1 以上のトランシーバユニットを含み、UMTS 仕様において定義されるような I_{u-b} インタフェースを介しセルベースシステムインフラストラクチャの残りとは通信する。

【 0 0 6 1 】

各 R N C 3 3 6 ~ 3 4 0 は、1 以上のノード B 3 2 2 ~ 3 3 2 を制御するようにしてもよい。各 M S C 3 4 2 は、外部ネットワーク 3 3 4 へのゲートウェイを提供する。オペレ

10

20

30

40

50

ーションマネージメントセンタ（ＯＭＣ）３４６は、ＲＮＣ３３６～３４０とノードＢ３２２～３３２と動作可能に接続する（簡単化のためノードＢ３２６に関してのみ図示する）。ＯＭＣ３４６は、当業者に理解されるように、携帯電話通信システム３００の各セクションを管理する。

【００６２】

本発明の好適な実施例では、１以上のＲＮＣ３３６、３３８と３４０及び／または対応するノードＢ３２２～３３２が、適切なトランスポートフォーマット合成セット（ＴＦＣＳ）の選択及び利用を行うことにより、ダウンリンク電力制御を提供するよう適応されてきた。特に、本発明の好適な実施例は、ＤＬエラー統計及び／または経路ロス及び鑑賞に関する測定レポートを利用したＤＬ電力制御を適応するための機構を説明する。そのような情報により、１以上のＲＮＣ、例えば、ＲＮＣ３３６は、トランスポートフォーマット合成セット（ＴＦＣＳ）の変更を通じて、ＵＥ３１２との通信の電力制御を反映させるため、データレートの増減、及び／または送信機チェーンでのゲインまたは減衰の調整を行うか決定することができる。

10

【００６３】

ＤＬ電力制御及びＴＦＣＳ選択機能３４８は、Ｉ_u_bインタフェースを介してノードＢ３２２にＵＥ３１２への送信のための選択されたＴＦＣＳ及び対応するゲイン制御を示す。この示唆に応答して、ノードＢ３２２はその無線送信電力制御レベルを設定する可変ゲイン要素４４５を調整する。

20

【００６４】

ＲＮＣ３３６内の様々な要素が統合された構成形態で本実施例において実現される。もちろん、他の実施例では、それらは分離した形態で、あるいは統合された構成と分離された構成を組み合わせたもの、あるいは他の任意の形態で実現されてもよい。

【００６５】

さらに、本実施例では、電力制御ＴＦＣＳ選択機能３４８は、好ましくは、デジタル信号プロセッサにおいて実現される。しかしながら、上記実施例において説明される電力制御ＴＦＣＳ選択機能３４８は、ソフトウェア、ファームウェアまたはハードウェアの任意の適切な形態で実現することが可能であるとされる。電力制御ＴＦＣＳ選択機能３４８は、記憶媒体またはメモリに記憶された説明される方法及びプロセスを実行するためのプロセッサによる実現可能な命令及び／またはデータにより制御されてもよい。

30

【００６６】

プロセッサによる実現可能な命令及び／またはデータは、以下の何れかを含んでいてもよい。すなわち、

(i) 送信レート及び／または電力制御アルゴリズム

(ii) 送信レート及び／または電力制御閾値

(iii) 送信レート及び／または電力制御方程式

メモリは、ランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）のような回路要素またはモジュール、プログラム可能読み出し専用メモリ（ＰＲＯＭ）、ディスクのようなリムーバブル記憶媒体、あるいは他の適切な媒体であってもよい。

40

【００６７】

また、他の無線通信システムでは、適切な電力制御方式及び／または送信レートの決定に他の基準及びアルゴリズムあるいは方程式が利用可能であると考えられる。そのような方式は、許容されるエラー性能を維持する一方、利用可能なデータレートの利用を最大化するトランスポートフォーマットを選択するため、状態情報または測定レポートを利用するコンセプトから依然として恩恵を受ける。

【００６８】

また、物理層（エアインタフェース）要素のそのような適応は、通信システム３００の他の任意の適切な部分を適応させることにより、制御あるいは完全または部分的に実現されてもよいと考えられる。例えば、ベースサイトコントローラ、ベーストランシーバステーション（またはノードＢ）、あるいは他のタイプのシステムの間固定通信ユニット（

50

例えば、リピータ)のような送信レートや電力制御レベルの決定または向上に関する要素は、適切な状況において、ここに説明されるような電力制御特徴を提供または向上させるよう適応されてもよい。

【0069】

図4を参照するに、本発明の好適な実施例による様々な要素間を通過する信号情報に関する表示を有するシステムブロック図が示される。

【0070】

信号情報は、主として無線ネットワークコントローラ336と1以上のUE312との間を各UE312に供するノードB322を介して通過する。簡単化のため、RNC336は無線リンク制御レイヤ(RLC)405と無線リソース制御レイヤ(RRC)425に分割されて示される。同様に、簡単化のため、UE312は信号情報に関して無線リンク制御レイヤ(RLC)470と無線リソース制御レイヤ(RRC)480に分割されて示される。このような通信階層化は当業者には周知なものであり、3GPP TS 25.301を参照して7-レイヤOSIプロトコルに関してさらに説明される。

【0071】

現在の3GPP規格によると、ダウンリンクチャンネル上を送信されるパケットの大部分は、当該パケットがエアインタフェース上で消失した場合の再送を容易にするため、RLC承認モード(AM)のRNC336のRLCレイヤ405から送信される。

【0072】

UE312は、どのパケットが正常に受信され、どのパケットが消失したかを示す無線リンク制御(RLC)状態プロトコルデータユニット(PDU)465を送信するよう求める。そのような要求は、RLCメッセージヘッダ440のポールビット(poll bit)を設定することにより行われる。従って、AM専用トラフィックチャンネル(DTCH)PDUに対する循環冗長チェック(CRC)の実行後、ポールビットの通知475を決定することができる。その後、UE312は、各自のRNC336により始動されるポールに応答して、RLC状態PDU465を送信する。

【0073】

この情報から、RNC336は、UE312により観察されるように、現在のダウンリンクブロックエラーレート(BLER)を予想することができる。本発明の好適な実施例によると、ダウンリンク共有チャンネル(DSCH)410のBLER情報は、DL電力制御及びTFCS選択機能348に入力される。

【0074】

適切な場合には、DL電力制御及びTFCS選択機能348は、測定レポートによりそのような情報を補完するよう決定してもよい。また、DL電力制御及びTFCS選択機能348は、RNC336のRRCレイヤ425への制御入力420を有する。DL電力制御及びTFCS選択機能348からのリクエストに応答して、RNC336のRRCレイヤ425は、UE312のRRCレイヤ480に測定制御リクエスト490を送信してもよい。UE312のRRCレイヤ480は、RNC336のRRCレイヤ425に測定レポートを送信し、それはDL電力制御及びTFCS選択機能348に転送される(430)。

【0075】

従って、経路ロス及び鑑賞に関する測定レポート485と共にDSCHエラー統計を利用することにより、RNC336は、トランスポートフォーマット合成セット(TFCS)を変更することにより、UE312へのデータレートを増減するかどうか決定することができる。

【0076】

DL電力制御及びTFCS選択機能348は、I_u-bインタフェースを介してノードB322にUE312へのPDSCH送信のため、選択されたTFCSと対応するゲイン制御を示す(435)。この表示に応答して、ノードB322はその無線送信の電力制御レベルを設定する可変ゲイン要素445を調整する。

【 0 0 7 7 】

各 T F C S に要求される典型的なキャリア対干渉 (C / I) レベル間の相違は、好ましくは、事前に知られ、 S I R_j として R N C に格納される。2つの変数、すなわち、

(i) 現在の T F C S

(ii) セル参照電力からのコードあたりの現在の減衰 (A_n)

もまた、好ましくは、R N C に格納される。

【 0 0 7 8 】

現在利用されている T F C S は、物理共有チャンネル割り当てメッセージ (P S C H A M) 内の R R C 信号処理を介して U E 3 1 2 に動的に示される。U E 3 1 2 に送信されるコードあたりの電力を Δ だけ変化させる決定により (新たに受信した測定情報または新たに決定された B L E R 情報の結果として)、以下のプロセスが各 j 番目の T F C S に対して、

10

【 0 0 7 9 】

【 数 4 】

$$A_{n+1,j} = A_n - \Delta + (SIR_i - SIR_j) \quad [4]$$

が実行される。

【 0 0 8 0 】

等式 [4] は、現在の減衰 (A_n)、現在の T F C S (i)、必要とされる電力ステップ (Δ) 及び T F C S i と T F C S j との間の S I R の差が与えられた場合、T F C S j を利用したスイッチング時に必要とされる最大許容コード単位電力 (通常、セル参照またはメイン共通制御物理チャンネル (P - C C P C H) 出力に等しい) から減衰を効率的に計算する。

20

【 0 0 8 1 】

最小の正の減衰 A_{n+1,j} を有する T F C S が、最大コード単位電力制限を犯すことなく U E に最大データレートを提供する T F C S として選ばれる。

【 0 0 8 2 】

Δ は以下の複数の方法により求められると考えられる。すなわち、

(i) ダウンリンク承認モード送信のエラー性能に関する R L C 状態レポートを受信する R N C の R L C レイヤから直接に、あるいは U E により R N C に送信された B L E R 測定レポートを介して

30

(ii) U E から R N C に送信される経路ロス及び干渉測定レポートから

(iii) 上記 2 つの方法の組合せ

さらに、本発明によるコンセプトは、共有チャンネルを利用したデータコールセッションを特徴とする散発的なデータ送信を処理する方法を利用する。通知される送信データがほとんどあるいは全くないため、送信の一時停止により、R L C (または他の測定レポートベース) B L E R 情報の以降の一時停止が引き起こされる。また、電力制御は経路ロス及び干渉ベースの測定レポートのみにより駆動されてもよいとされる。しかしながら、そのような測定レポートは貴重なアップリンクリソースを消費し、制御すべきダウンリンクトラフィックが存在しない場合には浪費されてしまう。P S C H A M の D L P C がそのような測定レポートを利用することは既知であるが、R L C ベース P C 方式を駆動するトラフィックがほとんどない場合のみ、T F C S (P C と対照的に) を調整する「測定レポートのみ」という選択肢を利用することがこれにより提案される。

40

【 0 0 8 3 】

従って、本発明のさらなる実施例では、「静かなタイマー (quiet timer) 」という概念が利用される。静かなタイマーは、ダウンリンク R L C バッファの容量が、かなりのダウンリンクリソースが必要とされることを示すある閾値を超える度に、リセット及び再スタートされる。かなりのダウンリンクリソースの使用が必要なとき、電力及びレート制御を利用してスループットを最大化させることが明らかに望ましい。R L C バッ

50

ファの占有がある閾値を下回るか、あるいはRLC状態レポート内でレポートされるPDU数があるレベル以下である場合、Qmsの期間において、電力/レート制御された送信を保証するのに十分なデータ量が存在しないと判断される（アップリンクリソースのかなりの利用を要するかもしれない）。さらに、入力されるエラー統計はまた頻度や精度が低すぎて利用できないかもしれない。このような場合、当該手続きを再スタートさせる価値があると判断されるまで、電力制御及びレート調整はスイッチオフされる。

【0084】

これは、システムが典型的なウェブブラウジングアプリケーションに利用されるとき、特に有益である。通常これは、HTTPページのダウンロード中のダウンリンクアクティビティ期間に発生し、ダウンリンク非アクティビティ期間に続く（ユーザが情報を画面上でダイジェストしながら）。

10

【0085】

本発明の好適な実施例によると、図5に関して以下に説明されるように、ダウンリンク電力制御方式が複数の論理状態を使用することが望ましい。

【0086】

図5では、本発明の好適な実施例による状態図500が示される。状態図500は、3つの論理状態、すなわち、

(i) DLPC_Invalid状態 - 505

(ii) DLPC_Off状態 - 535

(iii) DLPC_Valid状態 - 515

20

を利用するダウンリンク電力制御方式を表す。

【0087】

これら3つの状態間の遷移は、好ましくは、以下の複数のパラメータ、すなわち、

(i) DL RLCバッファ占有及び関連する閾値

(ii) UEからの測定レポート情報

(iii) 「静かな時間(quiet-time)」タイマーT_Qに関して

の何れかにより起動されることが好ましい。

【0088】

第1状態であるDLPC_Invalid状態505は、電力制御の調整を利用することが望ましいが、必要な情報が収集される必要があるか、あるいは「時間切れ(out-of-date)」とみなされるとき利用される。これは、ダウンリンク送信での感知可能な一時停止に続いて起こるかもしれない。このDLPC_Invalid状態505では、まず、状態遷移ステップ510に示されるように、UEにおいて測定されるような測定情報に基づき、電力制御初期設定が確立されねばならない。電力制御初期設定は、電力/レート制御されたダウンリンク共有チャンネルの割り当てを与えることが可能となる前、UTRANに通知される必要がある。

30

【0089】

しかしながら、システム遅延の増加を回避するため、測定レポートの受信前に、ダウンリンク共有チャンネルの割り当てが依然として与えられねばならない。しかしながら、好ましくは、その割り当ては最も低いレートのTFCSを利用し、減衰が可能な最小値に設定される必要がある。

40

[DLPC_Invalid状態505からDLPC_Valid状態515への遷移510]

DL電力制御方式がDLPC_Invalid状態505からDLPC_Valid状態515に遷移510するために、測定情報がUEから抽出されねばならない。これは、以前の電力制御調整されたダウンリンク共有チャンネル(DSCH)セッションからの任意の以前の電力制御情報が干渉期間の長さにより無効とみなされる事実によるものである。測定レポート情報は、

(i) UE始動プロセス(様々なULメッセージを介した)、あるいは

(ii) ダウンリンク電力制御の明示的目的のため送信される直接的なUTRAN測定レ

50

ポート要求

の何れかの結果として、RNCに届くかもしれない。

〔(a) UE始動のDLPC__Valid状態515への遷移〕

関連する測定レポート情報が含まれるUE始動のULメッセージの例が表1に列挙される。

【0090】

【表1】

RRC メッセージ	PCCPCH RSCP	タイムスロット ISCP
CellUpdate	✓	✓
InitialDirectTransfer	✓	✓
PUSCHCapacityRequest	✓	✓
RRCConnectionReEstablishmentRequest	✓	✓
RRCConnectionRequest	✓	✓
UplinkDirectTransfer	✓	✓

10

上記Layer-3メッセージは、追加的な測定情報(RSCPおよびISCP)の搬送に利用可能なUEにより始動されるメッセージの例である。

【0091】

測定レポート情報がUEから受信され、DL電力制御方式がDLPC__OFF状態535またはDLPC__Invalid状態505にあるときはいつでも、DLPC__Valid状態515への遷移がイネーブルとされ、タイマーT_Qがリセット及びスタートされる。

【0092】

特に、UEからUTRANへの物理アップリンク共有チャンネル(PUSCH)容量リクエストメッセージは、任意的にP-CCPCH受信信号コード出力(RSCP)と特定のタイムスロットのインタフェース信号コード出力(ISCP)値のリストを含んでもよい。このモデルでは、ある期間休止していたが、RRC接続は維持されているUEが、RNCにPUSCH容量リクエストを送信する。この後すぐにダウンリンク送信が続くことが予想される。さらに、PUSCH容量リクエストメッセージにPCCPCH RSCPとタイムスロットISCP情報を含めることにより、即時電力制御が結果として得られるDSCH上でイネーブルとされる。

20

30

〔(b) UTRAN始動のDLPC__Valid状態515への遷移〕

UEによりDSCHを介して送信される十分なダウンリンクデータが存在し、電力制御プロセスがDLPC__Invalid状態505にある場合、ダウンリンク電力制御プロセスを開始するため、明示的な測定レポートリクエストがUEに送信される必要がある。これを行うため、測定制御メッセージが、UEから測定レポートメッセージを抽出するため、UTRANからUEに送信される必要がある。

40

【0093】

電力制御または送信レートの調整がされていないPDSCCHが、最小の減衰を有する利用可能な最も低いレートのTFCSを使ったこの期間中に依然として利用されることは注目すべきことである。

〔DLPC__Valid状態515からDLPC__Valid状態515への戻り(遷移520)〕

N_{NQ}に関するRLC状態情報がRNC336に到達する限り、DLPC__Valid状態が維持される。ここで、Nはカウンタであり、N_Qは、当該ループが十分な信頼性

50

を有するPDUエラー統計が受信されなかったUEへの電力を調整するのを回避するため、代わりの最小閾値である。

【0094】

さらに、DLPC_Valid状態515は、静かなタイマー T_Q の期限が切れていない場合のみ維持される。 T_Q により表される静かなタイマーは、この許容可能な「静かな」期間を決定するのに利用される。任意的に、タイマーはDLPC_Valid状態515のDL電力制御方式を維持するため、連続的に維持されてもよい(遷移520)。タイマー T_Q のリセットは、PDUの通知された情報の個数または頻度、及び/またはDLRLCバッファ量及び閾値に基づくかもしれない。

[DLPC_Valid状態515からDLPC_Invalid状態505への遷移525]

10

DLPC_Valid状態515からDLPC_Invalid状態505への遷移は、タイマー T_Q が経過すると発生する。P-CCPCH RSCP及びタイムスロットISCPの測定レポートプロセスは、(任意的に)UL物理リソースを保持するこの時点で終了されてもよい。これは、例えば、測定制御RRCメッセージを使って実行されてもよい。

[DLPC_OFF状態535からDLPC_Invalid状態505への遷移540]

DLPC_OFF状態535は、電力制御を使用しないダウンリンク送信に利用される。DL電力制御方式がDLPC_OFF状態535にある場合、DLPC_OFF状態535からDLPC_Invalid状態505への遷移のためのアクションがとられる必要がない。何れの遷移も、ダウンリンク共有チャンネル送信に対する電力制御調整処理を実行する要求に純粋に基づいている。そのような遷移に対する表示は、DLRLCバッファ量、あるいは例えば、高速接続チャンネル(FACH)モードからDSCHモードへの遷移時に基づくものであってもよい。

20

【0095】

図示されるように、DLPC_Valid状態515に入るため、当該プロセスはDSCHに関する電力制御が実行可能となる前、DLPC_OFF状態535からDLPC_Invalid状態505を介してDLPC_Valid状態515に遷移する必要がある。これにより、初期トランスポートフォーマットレート及び初期要求減衰に関する良好な予測がなされるように、最近の測定レポート情報を取得することが保証される。

30

【0096】

本発明の好適な実施例で利用されるTFCS選択アルゴリズムは、以下の等式を利用する。すなわち、

【0097】

【数5】

$$Avail_j = \{PCCPCH_RSCP - Timeslot_ISCP\} - SIR_j - K_{PDSCH} \geq 0 \quad [5]$$

ここで、初期TFCS及び減衰レートの決定に利用されるパラメータは、

40

(i) PCCPCH RSCP P-CCPCHピーコン物理チャンネルの受信信号コード出力。このパラメータは、測定レポートのUEにより送信される。

(ii) タイムスロットISCP 特定のタイムスロットの干渉信号コード出力。このパラメータは、測定レポートのUEにより送信される。

(iii) SIR_j TFCS j のコード単位の名目ターゲットSIR。このパラメータは事前に知られていて、RNCに格納される。

(iv) K_{PDSCH} RNC内に構成可能な定数。このパラメータは、初期TFCS及び選択された減衰値に関する控えめなマージンの提供に利用される。

【0098】

上記パラメータがRNCに知られると、各TFCSはそれが等式[5]を使って利用可

50

能であるか確かめるためチェックする。

【 0 0 9 9 】

その後、 $Avail_j$ が等式 [5] において TRUE となる最も高いレート T F C S ($j = i$) が選ばれる。

【 0 1 0 0 】

コード単位に利用される初期減衰 (P - C C P C H 送信コード出力に対する) は、以下のように計算される。

【 0 1 0 1 】

【 数 6 】

$$A_{0,i} = PCCPCH_RSCP - Timeslot_ISCP - SIR_i - K_{PDSCH} \quad [6]$$

10

図 6 を参照するに、本発明の好適な実施例による D L 電力制御方式のフローチャート 6 0 0 が示される。ステップ 6 0 5 に示されるように、D L 電力制御方式は D L P C _ O F F 状態で開始されると仮定される。ステップ 6 1 0 において電力制御された D S C H が必要となるように動作状態が変わると、ステップ 6 1 5 に示されるように、D L P C _ I n v a l i d 状態への遷移が起こる。

【 0 1 0 2 】

ステップ 6 2 0 において最近の測定レポートが U E から受信されている場合、ステップ 6 3 0 において静かなタイマー T_Q がリセットされる。ステップ 6 2 0 において最近の測定レポートが U E から受信されていない場合、ステップ 6 2 5 に示されるように、U E からの測定値を要求するため、測定制御メッセージが U T R A N から U E に送信される。

20

【 0 1 0 3 】

ステップ 6 2 0 において、U E の測定レポートが受信されているとき、当該方式は D L P C _ V a l i d 状態 6 7 0 に遷移する。等式 [4] を計算するための適切なパラメータが抽出され、使用する初期 D S C H T F C S が計算される。さらに、ステップ 6 3 5 に示されるように、等式 [5] において利用される初期減衰レベルが計算される。

【 0 1 0 4 】

その後、ステップ 6 4 0 において、静かなタイマー T_Q の期限が切れたか判断される。ステップ 6 4 0 において静かなタイマー T_Q の期限が切れている場合、ステップ 6 1 0 に示されるように、電力制御方式の D L P C _ O F F 状態への遷移が起こる。ステップ 6 4 0 において静かなタイマー T_Q の期限が切れていない場合、ステップ 6 4 5 において、R L C 相対 P D U 情報が届いているか判断される。ステップ 6 4 5 において、R L C 状態 P D U 情報が届いていない場合、ステップ 6 5 0 に示されるように、P D S C H が現在出力設定で送信され、ステップ 6 4 0 へのループで静かなタイマー T_Q がチェックされる。

30

【 0 1 0 5 】

ステップ 6 4 5 において、R L C 状態 P D U 情報が届いている場合、ステップ 6 5 5 において、 N_{N_Q} P D U であるか判断される。ステップ 6 5 5 において、 N_{N_Q} P D U が満たされていないと判断されると、ステップ 6 5 0 に示されるように、物理ダウンリンク共有チャンネル (P D S C H) が現在出力設定で送信され、ステップ 6 4 0 のループにおいて静かなタイマー T_Q がチェックされる。

40

【 0 1 0 6 】

ステップ 6 5 5 において、 N_{N_Q} P D U が満足されていると判断されると、ステップ 6 6 0 に示されるように、出力調整ループが繰り返される。その後、現在出力設定が更新され、静かなタイマー T_Q と N の値がリセットされる。その後、ステップ 6 5 0 に示されるように、P D S C H が現在出力設定で送信され、ステップ 6 4 0 に戻るループで静かなタイマー T_Q がチェックされる。その後、静かなタイマー T_Q の期限がステップ 6 4 0 において切れるまで、D L P C _ I n v a l i d 状態 6 7 0 が維持され、それによって、電力制御方式の D L P C _ O F F 状態への遷移が起こる。

【 0 1 0 7 】

50

上記開ループ電力制御のための方法及び装置は少なくとも以下の効果を提供するということが理解されるであろう。

(i) 最大コード単位電力制限を犯さず、UEに最大データレートを提供するTFCSが選択される。

(ii) 本発明の実現は企画への準拠が維持されることを可能にする。

(iii) 信号オーバーヘッドの最小化

従って、上記電力制御を提供する方法及び装置は、UTRA-TDD CDMA無線通信システムにおけるPC方式の更新レート制限に関する少なくとも問題点を実質的に解消する。

【 0 1 0 8 】

10

従って、従来技術による構成に関する上記問題点が実質的に軽減される無線通信システムでの電力制御を達成し、送信レートを調整する構成及び方法が説明されてきた。

【 0 1 0 9 】

本発明の特定及び好適な実現が上述されたが、そのような発明の概念の変形及び変更を当業者が容易に適用することができるということは明らかであろう。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 1 0 】

【図 1】図 1 は、UTRA TDD-CDMA 通信システムの既知のトランスポートチャネルアーキテクチャを示す。

【図 2】図 2 は、UTRA TDD-CDMA 通信システムのレート制御とトランスポートフォーマットとの既知の関連を示す。

20

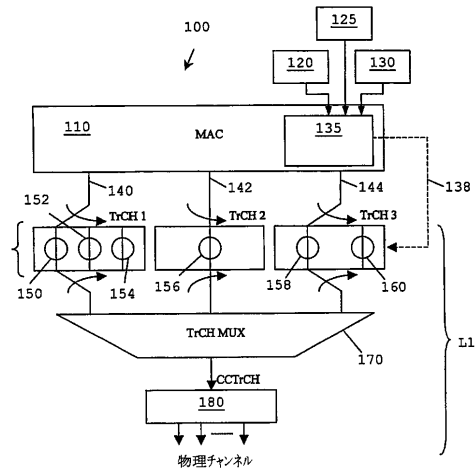
【図 3】図 3 は、本発明の好適な一実施例による様々なコンセプトをサポートするよう適応される通信システムのブロック図を示す。

【図 4】図 4 は、本発明の好適な一実施例による様々なコンセプトに従い適応されるRNC ノードB-UE 通信装置の構成を示すブロック図を示す。

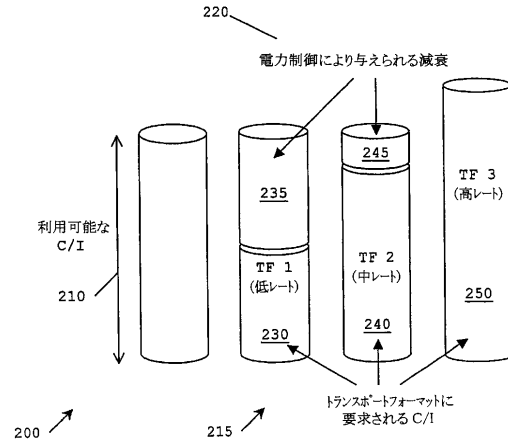
【図 5】図 5 は、本発明の好適な一実施例に従い適応されるダウンリンク送信の状態図を示す。

【図 6】図 6 は、本発明の好適な一実施例によるダウンリンク共有チャンネル電力制御処理のフローチャートを示す。

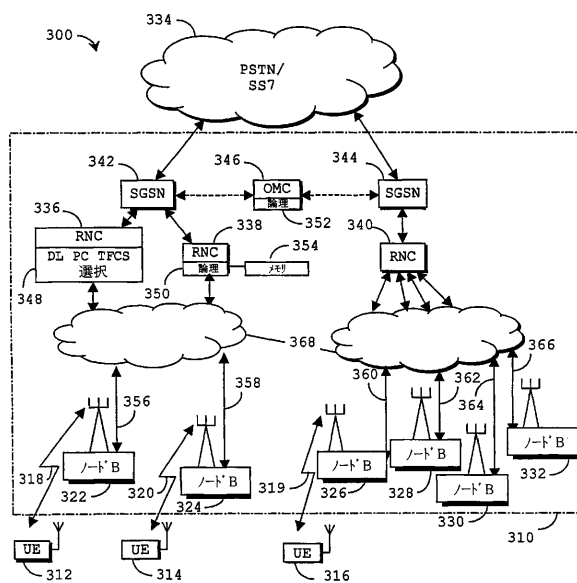
【図 1】



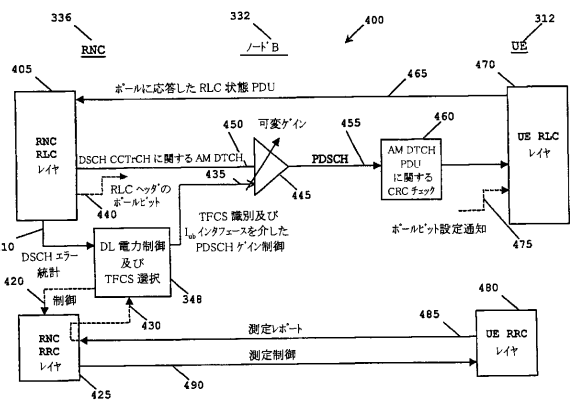
【図 2】



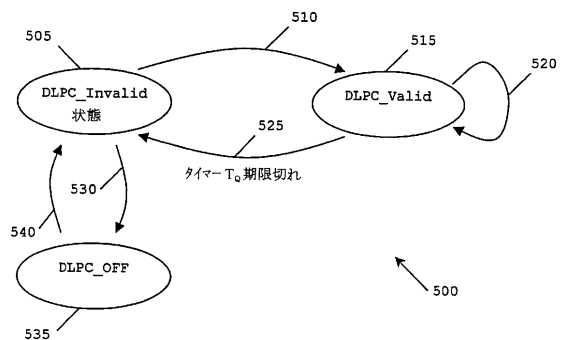
【図 3】



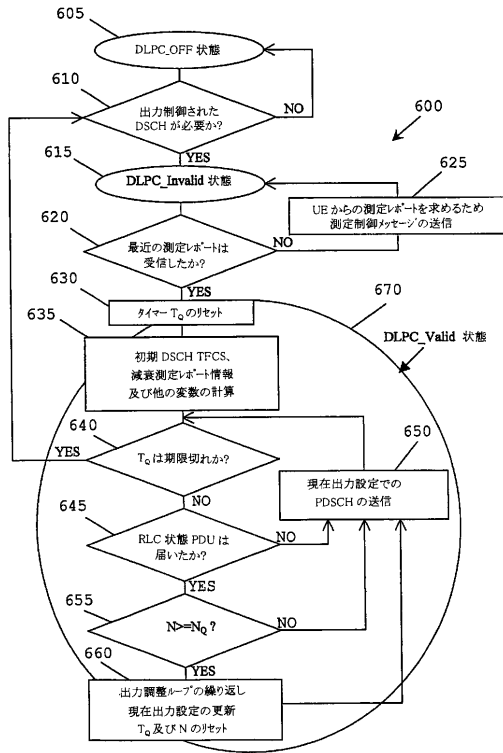
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 アンダーソン, ニコラス, ウィリアム
イギリス国, サマーセット ビーエイ 1 6 ビーエイ, パス, グローヴナー・プレイス 40, フ
ラット 4

審査官 中元 淳二

(56)参考文献 Qualcomm Europe, Improved PDSCH power control, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #15, 2000
年 8月22日, R1-00-1119, URL, http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_15/Docs/PDFs/R1-00-1119.pdf
Nokia, UL Signaling for TFRC selection, 3GPP TSG-RAN WG1 #22 meeting, 2001年11月
19日, R1-01-1185, URL, http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_22/Docs/Zips/R1-01-1185.zip

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04W 52/26