

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5571815号  
(P5571815)

(45) 発行日 平成26年8月13日(2014.8.13)

(24) 登録日 平成26年7月4日(2014.7.4)

(51) Int.Cl.		F I	
HO 4W 52/08	(2009.01)	HO 4W 52/08	
HO 4W 52/10	(2009.01)	HO 4W 52/10	
HO 4W 52/50	(2009.01)	HO 4W 52/50	
HO 4W 28/18	(2009.01)	HO 4W 28/18	1 1 0

請求項の数 14 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2013-52179 (P2013-52179)
(22) 出願日	平成25年3月14日(2013.3.14)
(62) 分割の表示	特願2009-217009 (P2009-217009) の分割
原出願日	平成19年9月26日(2007.9.26)
(65) 公開番号	特開2013-110773 (P2013-110773A)
(43) 公開日	平成25年6月6日(2013.6.6)
審査請求日	平成25年4月15日(2013.4.15)
(31) 優先権主張番号	60/827,965
(32) 優先日	平成18年10月3日(2006.10.3)
(33) 優先権主張国	米国 (US)
(31) 優先権主張番号	60/863,188
(32) 優先日	平成18年10月27日(2006.10.27)
(33) 優先権主張国	米国 (US)

(73) 特許権者	596008622 インターデジタル テクノロジー コー ポレーション アメリカ合衆国 19809 デラウェア 州 ウィルミントン ベルビュー パーク ウェイ 200 스위트 300
(74) 代理人	110001243 特許業務法人 谷・阿部特許事務所
(72) 発明者	スノーヒュク シン アメリカ合衆国 07647 ニュージャ ージー州 ノースベイル エイドナー ウ エイ 104

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 E-UTRA用の干渉緩和を伴う結合型開ループ/閉ループ(CQIベース) アップリンク送信電力制御

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線送受信装置(WTRU)であって、  
ダウンリンク制御メッセージを受信するように構成された回路であって、前記メッセージは、変調並びに符号化セット(MCS)情報および送信電力制御(TPC)情報を含むアップリンクスケジューリング情報を含む、回路と、

受信された信号に基づいてパソスを測定するようにさらに構成された回路と、  
前記測定されたパソス、前記TPC情報、前記MCS情報、および予め定められた重み付け係数に基づいて、物理アップリンクチャネルの送信電力レベルを決定するようにさらに構成された回路と、

前記アップリンクスケジューリング情報および前記決定された送信のための送信電力レベルに基づいて物理アップリンクチャネル上で信号を出力するようにさらに構成された回路と

を備えたことを特徴とするWTRU。

【請求項2】

前記予め定められた重み付け係数は、0から1までの値を有することを特徴とする請求項1に記載のWTRU。

【請求項3】

前記予め定められた重み付け係数は、前記測定されたパソスに乘算されることを特徴とする請求項1に記載のWTRU。

10

20

## 【請求項 4】

前記物理アップリンクチャネルは、物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）であることを特徴とする請求項 1 に記載の WTRU。

## 【請求項 5】

前記決定された送信電力レベルは、閉ループ電力制御係数に基づくことを特徴とする請求項 1 に記載の WTRU。

## 【請求項 6】

前記決定された送信電力レベルは、最大送信電力レベルに基づくことを特徴とする請求項 1 に記載の WTRU。

## 【請求項 7】

前記物理アップリンクチャネルは、物理アップリンク制御チャネル（PUCCH）であり、および前記決定された送信電力レベルは、前記 PUCCH のチャネル品質インジケータ（CQI）情報に関連付けられる品質係数にさらに基づくことを特徴とする請求項 1 に記載の WTRU。

10

## 【請求項 8】

無線送受信装置（WTRU）において実行される方法であって、前記方法は、  
変調およびアップリンクスケジューリング情報を含むダウンリンク制御メッセージを受信するステップであって、前記アップリンクスケジューリング情報は、符号化セット（MCS）情報および送信電力制御（TPC）情報を含む、ステップと、  
受信された信号に基づいてパソロスを測定するステップと、  
前記測定されたパソロス、前記 TPC 情報、前記 MCS 情報、および予め定められた重み付け係数に基づいて、物理アップリンクチャネルの送信電力レベルを決定するステップと、

20

前記アップリンクスケジューリング情報および前記決定された送信のための送信電力レベルに基づいて物理アップリンクチャネル上で信号を出力するステップと  
を備えたことを特徴とする方法。

## 【請求項 9】

前記予め定められた重み付け係数は、0 から 1 までの値を有することを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

## 【請求項 10】

前記予め定められた重み付け係数は、前記測定されたパソロスに乘算されることを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

30

## 【請求項 11】

前記物理アップリンクチャネルは、物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）であることを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

## 【請求項 12】

前記決定された送信電力レベルは、閉ループ電力制御係数に基づくことを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

## 【請求項 13】

前記決定された送信電力レベルは、最大送信電力レベルに基づくことを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

40

## 【請求項 14】

前記物理アップリンクチャネルは、物理アップリンク制御チャネル（PUCCH）であり、および前記決定された送信電力レベルは、前記 PUCCH のチャネル品質インジケータ（CQI）情報に関連付けられる品質係数にさらに基づくことを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、無線通信システムに関する。

50

## 【背景技術】

## 【0002】

E - U T R A (evolved universal terrestrial radio access) アップリンク (UL : uplink) では、複数の送信電力制御 (TPC) の提案が、第3世代パートナーシッププロジェクト (3GPP) の L T E (long term evolution) ワークグループ1 (WG1) に提出されている。これらの提案は一般に、(遅い) 開ループ T P C、並びに遅い閉ループ T P C またはチャネル品質情報 (C Q I : channel quality information) ベースの T P C に分けることができる。

## 【0003】

開ループ T P C は、パスロス (pathloss) 測定およびシステムパラメータに基づく。この場合、パスロス測定は無線送受信装置 (W T R U) で実施され、システムパラメータは進化型 N o d e B (e N o d e B : evolved Node-B) によって提供される。

10

## 【0004】

閉ループ T P C は一般に、e N o d e B から周期的に送信される T P C フィードバック情報 (例えば、T P C コマンド) に基づく。この場合、フィードバック情報は一般に、e N o d e B で測定された信号対干渉雑音比 (S I N R : signal-to-interference noise ratio) を使用して導出される。

## 【0005】

開ループ T P C は、長期的なチャネル変化 (例えばパスロスおよびシャドウイング) を効果的なやり方で、例えば送信電力の履歴なしに補償することができる。しかし、開ループ T P C は一般に、パスロス測定誤差および送信電力設定誤差をもたらす。もう一方で、遅い閉ループ T P C または C Q I ベース T P C は、e N o d e B から知らされた (signal) フィードバックに基づくので、測定および送信電力設定の誤差にそれほど敏感ではない。しかし、遅い閉ループ T P C または C Q I ベース T P C は、U L 送信休止のせいでフィードバック情報が得られず、あるいはフィードバック送信の休止またはチャネル変化が非常に動的である場合には、性能を劣化させる。

20

## 【発明の概要】

## 【0006】

E - U T R A U L では、T P C は、少なくともパスロスおよびシャドウイングを補償し、かつ/または干渉を緩和すると考えられている。干渉緩和を伴う、開ループ T P C 方式と閉ループ T P C を組み合わせた拡張型 U L T P C 方式が開示される。閉ループ T P C は、C Q I (例えば U L 許可情報 (UL grant information) や変調符号化セット (M C S : modulation and coding set) 情報) に基づく。この拡張型 U L T P C 方式は、U L データチャネルと制御チャネルの両方に使用することができる。また、提案されたこの拡張型 U L T P C 方式は、E - U T R A U L 要件を達成するために、動的なシステム/リンクパラメータおよびチャネル状態に対して柔軟であり、それに適応することができる。

30

## 【0007】

さらに、チャネルおよび C Q I 推定が U L 参照信号に基づく場合、不適切な U L チャネルおよび C Q I 推定を回避するために、データチャネル用の U L T P C が 1 0 0 H z などの遅いレートで実施される (すなわち 1 つまたは 2 つのハイブリッド自動再送要求 (H A R Q : hybrid automatic repeat request) サイクル期間ごとに 1 回の T P C 更新が行われる) ことが提案されている。データ関連制御シグナリングでは、T P C 更新レートは、1 ミリ秒の送信時間間隔 (T T I : transmission timing interval) につき 1 回の最大 C Q I 報告レートを想定して、1 0 0 0 H z に増加され得る。

40

## 【図面の簡単な説明】

## 【0008】

上記要約並びに下記の詳細な説明は、添付図面を参照して読めばよりよく理解される。

【図1】W T R U と e N o d e B とを含む無線通信システムを示す図である。

【図2】図1のシステムによって実施される T P C 手順のフローチャートである。

50

## 【発明を実施するための形態】

## 【0009】

本明細書で言及される場合、用語「無線送受信装置(WTRU: wireless transmit/receive unit)」には、限定の意味ではないが、ユーザ装置(UE: user equipment)、移動局、固定または移動加入者装置、ページャー、携帯電話、PDA(personal digital assistant)、コンピュータ、あるいは無線環境で動作可能な他の任意のタイプのユーザ装置が含まれる。また、用語「進化型Node B(eNodeB)」には、限定の意味ではないが、基地局、Node B、セル、サイトコントローラ、アクセスポイント(AP)、あるいは無線環境で動作可能な他の任意のタイプのインターフェース接続装置が含まれる。

10

## 【0010】

図1は、少なくとも1つのWTRU 105と少なくとも1つのサービス側eNodeB 110を含む無線通信システム100を示している。WTRU 105は、受信機115と、送信機120と、プロセッサ125と、少なくとも1つのアンテナ130とを含む。サービス側eNodeB 110は、送信機135と、受信機140と、プロセッサ145と、マッピングテーブル150と、少なくとも1つのアンテナ155とを含む。WTRU 105およびeNodeB 110は、ダウンリンク(DL: downlink)制御チャネル160、UL共有データチャネル165およびUL制御チャネル170を介して通信する。

## 【0011】

eNodeB 110内のプロセッサ145は、受信機140によって受信された信号に基づいて、UL干渉/熱雑音(IoT: interference over thermal noise)測定を実施し、測定されたIoT測定値を、事前定義された閾値と比較する。プロセッサ145は、eNodeB 110の送信機135によってブロードキャストされる干渉負荷指標を定期的に、またはトリガベースで生成する。干渉負荷指標は、eNodeB 110で実施されたIoT測定が、事前定義された閾値を超えるかどうかを示す。WTRU 105内の受信機115が干渉負荷指標を受信し復号するとき、WTRU 105内のプロセッサ125は、eNodeB 110のIoTの状況を決定することができ、そのIoTの状況は、eNodeB 110のセル間干渉を緩和するために使用することができる。

20

## 【0012】

WTRU 105は、特定のセル内に位置する間、システムパラメータおよびパスロス測定値に基づいて開ループTPCを実施する。WTRU 105は、他の隣接セルに比べて、特定のセルに隣接した最も強いセル内に位置するeNodeB 110のセル間干渉を緩和するために、干渉負荷指標を利用する。最も強いセルは、WTRU 105が最も高いパス利得(すなわち最小のパスロス)を有するセルを指す。次いで、WTRU 105は、開ループ誤差を補償するために、DL制御チャネル160を介して受信されたCQI、および目標SINRに従って、開ループ誤差によりバイアスが生じ得るその計算された開ループベースの送信電力を補正する。

30

## 【0013】

CQIは、ULリンク適応のためにeNodeB 110がDL制御チャネル160を介してWTRU 105に知らせるUL許可情報(またはMCS)を指すことに留意されたい。CQIは、サービス側eNodeB 110がDL制御チャネル160でWTRU 105にフィードバックするWTRU特有のULチャンネル品質を表す。E-UTRAでは、CQIは、UL許可情報の形で提供される。目標SINRは、eNodeB 110によって決定され、より高い層のシグナリングによってWTRU 105に知らされる(signal)WTRU特有のパラメータである。

40

## 【0014】

UL共有データチャネル165のWTRU 105の送信電力、 $P_{Tx}$ は、eNodeB 110の送信機135によって送信されたDL参照信号175に基づいて、初期送信段階に決定される。DL参照信号175は、WTRU 105がパスロス測定に使用する既

50

知の送信電力を有する。セル内TPCでは、WTRU 105の初期送信電力、 $P_{Tx}$ は、次式のように、開ループTPCに基づいて定義される。

$$P_{Tx} = \max(\min(SINR_T + PL + IN_0 + K, P_{max}), P_{min}) \quad \text{数式(1A)}$$

ただし、 $SINR_T$ は、サービス側eNodeB 110のdB単位の目標信号対干渉雑音比( $SINR$ )であり、 $PL$ は、サービス側eNodeB 110からWTRU 105までのシャドウイングを含めたdB単位のパスロス(すなわち設定点パラメータ)である。WTRU 105は、その送信電力がDLシグナリングによってWTRU 105において知られているDL参照信号175に基づいて、パスロスを測定する。値 $IN_0$ は、サービス側eNodeB 110のdBm単位のUL干渉および雑音電力である。 $K$ は、実際にはDL参照信号175の電力が実際の送信電力からオフセットされ得るという事実を考慮して、サービス側eNodeB 110のために使用される電力制御マージンである。 $P_{max}$ および $P_{min}$ は、UL共有データチャネル165を介してWTRU 105によって行われる送信のそれぞれ最大および最小の送信電力レベル(dBm)である。

【0015】

WTRU 105(またはWTRUのサブグループ)の目標 $SINR$ は、サービス側eNodeB 110で特定のメトリックに従って調整可能であると見なされる。目標 $SINR$ 調整のために、アウトループTPC方式が使用されてもよい。一般に、目標 $SINR$ は、UL共有データチャネル165の目標リンク品質(例えばブロック誤り率(BLER))に基づいて決定される。さらに、それぞれ異なるマルチパスフェージングチャンネル状態には一般に、所与の目標リンク品質(例えばBLER)に対してそれぞれ異なる目標 $SINR$ が必要である。したがって、このメトリックは、WTRU 105への目標リンク品質(および恐らくフェージングチャンネル状態)を含む。

【0016】

UL MIMO(multiple input multiple output)の場合、目標 $SINR$ は、それぞれ異なるMIMOモードには所与のリンク品質(例えばBLER)に対してそれぞれ異なる電力または $SINR$ が必要であるという事実を考慮して、選択されたMIMOモードにも依存する。この場合、WTRU 105は、複数のアンテナ130を含んでもよい。

【0017】

あるいは、セル間TPCを含めて、WTRU 105の送信電力、 $P_{Tx}$ は、次式のように、定義されてもよい。

$$P_{Tx} = \max(\min(SINR_T + PL + IN_0 + K + (IoTs_s), P_{max}), P_{min}) \quad \text{数式(1B)}$$

ただし、値 $(IoTs_s)$ は、最も強い(S)隣接セルのUL干渉負荷指標( $IoTs_s$ )の関数であるUL負荷制御ステップサイズを表す。

【0018】

$(IoTs_s)$ は、次式のように整数値をとる。

【0019】

【数1】

$$\Delta(IoTs_s) = \begin{cases} \delta < 0, & IoTs_s = 1 \text{ (例えばダウンコマンド) のとき} \\ 0, & IoTs_s = 0 \text{ (例えば変化なし) のとき;} \end{cases} \quad \text{数式(2)}$$

【0020】

ただし、 $\delta$ は、事前定義されたシステムパラメータ、例えば $\delta = -1$ または $-2$  dBである。 $(IoTs_s)$ を使用すると、隣接セルのセル間干渉を緩和することができる。セル中心のWTRUは、セルの端のWTRUよりも小さい干渉を他のセルに与えるので、負荷制御ステップサイズの小数部は、次式のように考えられる。ただし、 $x$ は、小数のセル間負荷制御係数である。

【0021】

【数2】

$$\delta = \begin{cases} \delta, & \text{セルの端の WTRU の場合} \\ \frac{\delta}{x}, & x > 1 \text{ として、セル内側の WTRU の場合;} \end{cases} \quad \text{数式 (3)}$$

【0022】

最も強い隣接セルは、WTRU 105で、個々の隣接セルからWTRU 105までのパスロス測定値に基づいて決定され、ただし、最も強い隣接セルは、WTRU 105が、それによるサービスを現在受けているセルに隣接するセルのうちで最も小さいパスロス

【0023】

(IoT<sub>s</sub>)は、特に最も強い隣接セルに対してセル間干渉(例えばセル間TPC)を緩和するために取り入れられる。セル間TPCについて、eNodeBは、(定期的にまたは周期的に)UL干渉を測定し、次いで、測定された干渉レベルが、事前定義された閾値を超えるかどうか判断する。UL干渉に関する結果の状況は、IoT<sub>s</sub>(すなわち負荷指標)を使用してeNodeB 110から(定期的に、またはトリガベースで)ブロードキャストされる。例えば、干渉が閾値を超える場合は、IoT<sub>s</sub>は1に設定され、それによって、eNodeB 110は、ULでeNodeB 110が過度のセル間干渉を受けるので、隣接セル内のWTRUにその送信電力を特定の量だけ減少させるように命

【0024】

それぞれのセルは、(高速アップリンクパケットアクセス(HS-UPA: high speed uplink packet access)の相対的許可(relative grant)と類似して)UL干渉負荷ビットを周期的にブロードキャストし、したがって、WTRU 105は、選択された最も強い隣接セルからの指標ビットを復号することができる

【0025】

【数3】

$$x = \frac{\text{最も強い隣接セルからのパスロス}}{\text{サービス側セルからのパスロス}} > 1 \quad \text{数式 (4)}$$

【0026】

WTRU 105が(ランダムアクセスチャネル(RACH: random access channel)処理に類似して)電源投入直後に、またはセッション接続が確立された後にそのTPCを実施し始める初期送信段階の後、WTRU送信電力は、次式のように計算される。

$$P_{Lx} = \max(\min(SINR_T + PL + IN_0 + K + \cdot f(CQI, SINR_T), P_{max}), P_{min}) \quad \text{数式 (5)}$$

ただし、f(CQI, SINR<sub>T</sub>)は、UL CQI(例えばUL許可情報やMCS情報)、および対応する目標SINRに基づく閉ループ補正係数である。重み付け係数は、0 1として、チャンネル状態およびCQI使用可能性(またはUL送信休止)に従って決定され得る。例えば、スケジューリングされたULデータ送信がないためにeNodeB 110からUL CQI(UL許可やMCS情報)が得られない場合は、重み付

け係数は0に設定される。そうでない場合は、重み付け係数は1に設定される。単純にするために重み付け係数がここでは0または1に設定されているが、代替実施形態は、チャンネル状態およびUL/DLチャンネル構成に適應される適應可能な値を含む。

【0027】

補正係数 $f(CQI, SINR_T)$ は、主に周波数分割複信(FDD: frequency division duplex)のULおよびDLの不完全な相互関係によるパスロス測定誤差、および非線形の電力増幅によるWTRU 105の送信機120の不具合を含めて、開ループTPC関連誤差を補償するために使用される。設定点パラメータであるパスロスに加えて、eNodeB 110は、やはり設定点パラメータであるSINR、 $IN_0$ およびKなどのTPC関連システムパラメータを調整するために補正係数を使用してもよい(facilitate)。例えば、eNodeB 110は、所与のWTRU 105の目標SINRを調整し、次いでWTRU 105に調整について知らせる必要がある場合、WTRU 105に目標SINRを直接知らせるのではなく、WTRU 105へのCQI(UL許可)をそれに応じて調整してもよい。補正係数は、UL CQIがeNodeB 110で受信されたSINRを表すという事実を考慮して、サービス側eNodeB 110からのUL CQI(UL許可やMCS情報)フィードバックに従ってWTRU 105によって計算される。例えば、

$$f(CQI, SINR_T) = SINR_T - E\{SINR_{est}(CQI)\} \quad (dB)$$

数式(6)

ただし、 $SINR_{est}(CQI)$ は、WTRU 105がUL CQIフィードバックから導出する、eNodeBによって受信されるSINRの推定値を表す。 $E\{SINR_{est}(CQI)\}$ は、

$$E\{SINR_{est}(CQI^k)\} = \alpha \cdot E\{SINR_{est}(CQI^{k-1})\} + (1 - \alpha) \cdot E\{SINR_{est}(CQI^k)\}$$

数式(7)

となるような推定SINRの経時的な平均値であり、ただし、 $CQI^k$ は第kの受信CQIであり、 $\alpha$ は平均フィルタ係数、 $0 < \alpha < 1$ である。

【0028】

目標SINRと推定SINRの差によって上記で与えられた補正係数(報告されたCQIから導出される)は一般に、補償する必要がある開ループTPC関連の誤差を表す。

【0029】

提案されたTPC方式のためのeNodeBシグナリング

WTRU(またはWTRUのサブグループ)特有のパラメータである目標SINRレベル、 $SINR_T$ は、eNodeB 110によって、eNodeB 110からWTRU 105までの距離(例えばパスロス)、および/またはBLERなどの所与の品質要件の関数としてWTRU 105に知らされてもよい。一般にeNodeB 110は、目標品質(例えばBLER)を目標SINR値にマッピングするためにマッピングテーブル150を使用する。こうしたマッピングテーブルがどのように生成されるかは、eNodeB(または通信事業者)の独自の(proprietary)方式である。目標SINRは、アウトグループ機構によって調整されてもよい。目標SINRのシグナリングは、その調整が行われると、インバンドL1/2制御シグナリングによって行われる。

【0030】

主としてDL参照信号に使用されるeNodeBに特有のパラメータである電力制御マージン、Kは、eNodeB 110によってWTRU 105に知らされてもよい。例えば、DL参照信号175は、より高い層のシグナリングによってWTRUで知られている一定の送信電力レベルで送信されるので、WTRU 105のパスロス測定に使用される。しかし、DL参照信号175の実際の送信電力は、eNodeBの独自の方式のせいで、知らされた電力値と異なることがある。この場合、電力オフセットは、実際に使用された送信電力と、ブロードキャストチャンネル(BCH: broadcast channel)を介して半静的に知らされた送信電力との間で行われる。Kは、半静的であり、ブロードキャストチャンネル(BCH)を介して知らされる可能性が高い。WTRU 105は、UL/DLパ

10

20

30

40

50

スロス計算のためにこの情報を使用する。電力制御マージン、 $K$ は、他のパラメータと共に別個に知らされるとしても、

$$SINR_T(\text{組込み後}) = SINR_T + K(\text{dB}) \quad \text{数式(8)}$$

となるように、目標 $SINR$ 、 $SINR_T$ に組み込まれていてもよいことに留意されたい。この場合、 $K$ を $WTRU$  105に明示的に知らせる必要はない。

#### 【0031】

総 $UL$ 干渉、および使用中の副搬送波(または無線ベアラ( $RB$ : radio bearer))のすべて、または副搬送波のサブセットにわたって平均された雑音レベル、 $IN_0$ 、が、 $eNodeB$  110によって $WTRU$  105に知らされてもよい。これは、 $eNodeB$  110によって測定/導出される(また恐らく $BCH$ を介して知らされる)。このシグナリングの更新レートは一般に、比較的遅い。 $eNodeB$  110は、雑音推定技術など、 $eNodeB$ の独自方式を使用して $IN_0$ を定期的に測定/推定する。

10

#### 【0032】

最大および最小の $UL$ 送信電力レベル、 $P_{max}$ および $P_{min}$ は、 $eNodeB$  110によって $WTRU$  105に知らされてもよい。これらは、 $WTRU$ 能力に依存したパラメータであってもよく、 $eNodeB$  110によって明示的に知らされてもよい。

#### 【0033】

元来 $UL$ リンク適応(例えば適応変調符号化( $AMC$ : adaptive modulation and coding))のために知らされる $UL$   $CQI$ (例えば $UL$ 許可情報や $MCS$ 情報)が、( $TTI$ につき1度の最大シグナリングレート、例えば $1000\text{Hz}$ で) $eNodeB$  110によって $WTRU$  105に知らされてもよい。

20

#### 【0034】

$UL$   $CQI$ (例えば $UL$ 許可情報)は、 $eNodeB$  110が $WTRU$  105に知らせる $WTRU$ 特有のフィードバック情報である。 $UL$   $CQI$ は、元来 $UL$ リンク適応のために使用されていたが、提案された結合型開ループ/閉ループ $TPC$ の閉ループコンポーネントにも使用される。一般に、 $CQI$ ( $UL$ 許可)は、 $UL$ チャネル状態(例えば $eNodeB$  110の $SINR$ 測定)、および $SINR$ - $CQI$ マッピング規則に基づいて導出され、すなわち $UL$   $CQI$ が、 $eNodeB$  110で測定された $SINR$ を表すことを意味する。したがって、 $WTRU$  105が $CQI$ を受信し、 $eNodeB$  110で $SINR$ - $CQI$ マッピングに使用されるマッピング規則を与えられると、 $WTRU$  105は、受信された $CQI$ を $SINR$ 推定値に解釈することができる。推定された $SINR$ は、数式(6)に従って補正項を計算するために使用される。

30

#### 【0035】

$eNodeB$  110が $CQI$ フィードバック生成のために使用する $CQI$ マッピング規則( $CQI$ と、測定された $SINR$ との間のバイアス)が、 $eNodeB$  110によって $WTRU$  105に知らされてもよい。この規則またはパラメータを組み合わせ、目標 $SINR$ にしてもよい。この場合、規則(またはパラメータ)の明示的なシグナリングは必要ない。

#### 【0036】

上記 $TPC$ 方式は、 $WTRU$ に低いレートでブロードキャストする(または直接知らせることができる)目標 $SINR$ 、セル干渉/雑音レベル、参照信号送信電力および一定値を含めて、上記にリストされたシステムパラメータ以外の追加のフィードバック $TPC$ コマンドを必要としないので有利である。さらに、上記の $TPC$ 方式は、 $E-UTRA$ 要件を達成するために、動的システム/リンクパラメータ(目標 $SINR$ およびセル間干渉負荷状態)、およびチャネル状態、(パスロスおよびシャドウイング)に対して柔軟であり、それに適応できるように設計される。さらに、上記の $TPC$ 方式は、 $AMC$ 、 $HARQ$ などの他のリンク適応方式、および適応 $MIMO$ と互換性がある。

40

#### 【0037】

本明細書に提案された方式が $E-UTRA$   $UL$ 用の提案された結合型開ループ/閉ループ $TPC$ の閉ループコンポーネント(例えば補正係数)のために $UL$   $CQI$ (例えば

50



UL許可情報)を使用するとしても、別法として、eNodeB 110は、UL許可情報に組み込まれた補正コマンドをWTRU 105に明示的に知らせてもよい。この場合、WTRU 105は、(恐らくUL CQIと組み合わせられた)閉ループ補正係数のために、明示的に知らされた補正コマンドを使用してもよい。さらに、提案されたTPCは、サービス側eNodeB 110が他のセルとセル間干渉レベルを調整し、目標SIRまたは恐らく $P_{max}$ をそれに応じて調整することによってそれを組み込む場合、セル間干渉緩和に使用されてもよい。

【0038】

(ULデータ/制御シグナリング復調のための)正確なULチャンネル推定、および(ULスケジューリングおよびリンク適応のための)CQI推定では、不適切なチャンネルおよび/またはシステム状態にできるだけ速く対処するために比較的速いレートでUL参照信号送信電力を調整することが望ましい。データチャンネル用の上記に提案されたUL TPCが遅いレートでWTRU送信電力を更新する(1ミリ秒TTIごとのUL AMCを考慮する)としても、不適切なULチャンネルおよびCQI推定を回避するために、100Hzほどの速さの更新レート(例えば1つまたは2つのHARQサイクル期間ごとに1回の更新)が実施され得る。更新レートは、好ましくはCQIが受信されるたびにWTRU 105が更新することができるように、WTRU 105によって制御される。

【0039】

UL制御シグナリングでは、WTRU 105は、以下の偏差を有する上記の結合型TPC方式を使用する。UL CQIが、1ミリ秒のTTIにつき1回の最大CQI報告レートで使用可能な場合、速いTPC更新レート(例えば1000Hz)が使用される。この場合、数式(5)の補正係数( $f(CQI, SINR_T)$ )は、次式のように表現することができる。

$$f(CQI, SINR_T) = SINR_T - SINR_{est}(CQI) \text{ (dB)}$$

数式(9)

ただし、CQIは一番最近のUL CQIである。さらに、重み付け係数は、1に等しく設定される( $\alpha = 1$ )。これによって、結合型開ループ/速いCQIベースTPCがもたらされる。UL CQIが使用可能でない場合は、CQIベースのTPCコンポーネントはディセーブルされる(すなわち $\alpha = 0$ )。これによって、開ループTPCだけがもたらされる。

【0040】

UL共有データチャンネル165では、WTRU 105は、100Hzなどの遅い更新レートの結合型開ループ/CQIベースTPCに基づいて自らの送信電力を決定する。初期送信において、かつ/または送信休止中など、eNodeB 110からUL CQIが得られない場合、CQIベース送信電力制御コンポーネントはディセーブルされ、開ループTPCだけが使用される。

【0041】

UL共有データチャンネル165では、WTRU 105は、最大1000Hzなど、速い更新レートの結合型開ループ/CQIベースTPCに基づいて自らの送信電力を決定する。送信休止中など、eNodeB 110からUL CQIが得られない場合は、CQIベース送信電力制御コンポーネントはディセーブルされ、開ループTPCだけが使用される。

【0042】

eNodeB 110は、その参照信号送信電力レベル、干渉レベルおよび電力マージンを含めて、TPC関連のシステムパラメータをブロードキャストする。さらに、eNodeB 110は、目標SINR、WTRU最大電力レベルおよび最小電力レベルを含めて、TPC関連のWTRU特有のパラメータをWTRU 105に知らせ、ただし、このシグナリングは、インバンド層1/2制御シグナリングによって行われる。目標SINRを調整するために、アウトグループが使用されてもよい。

【0043】

10

20

30

40

50

図2は、図1のシステム100によって実施されてもよいTPC手順200のフローチャートを示している。ステップ205で、初期UL送信段階が実施される。WTRU 105は、SINR、 $IN_0$ 、K、およびDL参照信号175の送信電力など、サービス側eNodeB 110によって提供されるシステムパラメータに基づいて、(例えばRACH手順に類似の)初期UL送信段階の送信電力を設定するパスロスペースの開ループセル内TPC手順を実施する(ステップ210)。ステップ215で、通常のUL送信段階が実施される。WTRU 105は、サービス側eNodeB 110によって提供されるシステムパラメータに基づいてパスロスペースの開ループセル内TPC手順を実施し、サービス側eNodeB 110によって提供されたUL CQI(UL許可情報)に基づいて閉ループ(CQIベース)セル内TPC手順を実施する(ステップ220)。任意選択で、WTRUは、すべての隣接セル(eNodeB)から受信された負荷指標(IoT)に基づいて、IoTベースのセル間TPC手順を実施する(ステップ225)。ステップ230で、WTRU 105は、ステップ220(および任意選択でステップ225)を実施することによって生成された値に基づいて、少なくとも1つのULチャンネル(例えばUL共有データチャンネル165、UL制御チャンネル170)の送信電力を設定する。

#### 【0044】

##### 実施形態

1. 無線送受信装置(WTRU)の送信電力制御(TPC)を実施する方法であって、  
(a) WTRUが、設定点パラメータを決定することによって開ループセル内TPC手順を実施するステップと、

(b) WTRUが、閉ループ補正係数を使用することによって、開ループセル内TPC手順によって決定された設定点パラメータを調整するための閉ループセル内TPC手順を実施するステップと

を含む方法。

#### 【0045】

2. 設定点パラメータは、WTRUから、サービス側セルに常駐するサービス側進化型Node B(eNodeB)までのアップリンク(UL)パスロスであり、

閉ループ補正係数は、設定点パラメータに関連する開ループTPC関連誤差を補償するために使用される実施形態1に記載の方法。

#### 【0046】

3. 閉ループ補正係数は、アップリンク(UL)チャンネル品質情報(CQI)、および目標信号対干渉雑音比(SINR)の関数である実施形態1および2のいずれか1つに記載の方法。

#### 【0047】

4. 設定点パラメータは、サービス側セルに常駐するサービス側進化型Node B(eNodeB)の目標信号対干渉雑音比(SINR)であり、

閉ループ補正係数は、設定点パラメータに関連する開ループTPC関連誤差を補償するために使用される実施形態1および3のいずれか1つに記載の方法。

#### 【0048】

5. 設定点パラメータは、サービス側セルに常駐するサービス側進化型Node B(eNodeB)のUL干渉および雑音電力( $IN_0$ )であり、

閉ループ補正係数は、設定点パラメータに関連する開ループTPC関連誤差を補償するために使用される実施形態1および3のいずれか1つに記載の方法。

#### 【0049】

6. 設定点パラメータは、サービス側セルに常駐するサービス側進化型Node B(eNodeB)の電力制御マージン(K)であり、

閉ループ補正係数は、設定点パラメータに関連する開ループTPC関連誤差を補償するために使用される実施形態1および3のいずれか1つに記載の方法。

#### 【0050】

7. 送信電力制御(TPC)を実施するための無線送受信装置(WTRU)であって、

10

20

30

40

50

( a ) 受信機と、  
 ( b ) 送信機と、  
 ( c ) 受信機および送信機に電氣的に結合されたプロセッサであって、設定点パラメータを決定することによって閉ループセル内 T P C 手順を実施し、閉ループ補正係数を使用することによって、閉ループセル内 T P C 手順によって決定された設定点パラメータを調整するための閉ループセル内 T P C 手順を実施するように構成されたプロセッサとを含む W T R U。

## 【 0 0 5 1 】

8 . 設定点パラメータは、W T R U から、サービス側セルに常駐するサービス側進化型 N o d e B ( e N o d e B ) までのアップリンク ( U L ) パスロス、P L であり、  
 閉ループ補正係数は、設定点パラメータに関連する閉ループ T P C 関連誤差を補償するために使用される実施形態 7 に記載の W T R U。

10

## 【 0 0 5 2 】

9 . 閉ループ補正係数は、アップリンク ( U L ) チャネル品質情報、および目標信号対干渉雑音比 ( S I N R ) の関数である実施形態 7 および 8 のいずれか 1 つに記載の W T R U。

## 【 0 0 5 3 】

1 0 . 設定点パラメータは、サービス側セルに常駐するサービス側進化型 N o d e B ( e N o d e B ) の目標信号対干渉雑音比 ( S I N R ) であり、  
 閉ループ補正係数は、設定点パラメータに関連する閉ループ T P C 関連誤差を補償するために使用される実施形態 7 および 9 のいずれか 1 つに記載の W T R U。

20

## 【 0 0 5 4 】

1 1 . 設定点パラメータは、サービス側セルに常駐するサービス側進化型 N o d e B ( e N o d e B ) の U L 干渉および雑音電力 (  $I N_0$  ) であり、  
 閉ループ補正係数は、設定点パラメータに関連する閉ループ T P C 関連誤差を補償するために使用される実施形態 7 および 9 のいずれか 1 つに記載の W T R U。

## 【 0 0 5 5 】

1 2 . 設定点パラメータは、サービス側セルに常駐するサービス側進化型 N o d e B ( e N o d e B ) の電力制御マージン ( K ) であり、  
 閉ループ補正係数は、設定点パラメータに関連する閉ループ T P C 関連誤差を補償するために使用される実施形態 7 および 9 のいずれか 1 つに記載の W T R U。

30

## 【 0 0 5 6 】

1 3 . 無線送受信装置 ( W T R U ) の送信電力制御 ( T P C ) を実施する方法であって、

( a ) W T R U が、W T R U から、サービス側セルに常駐するサービス側進化型 N o d e B ( e N o d e B ) までの周期的アップリンク ( U L ) パスロス測定値に基づいて閉ループセル内 T P C 手順を実施するステップと、

( b ) W T R U が、サービス側 e N o d e B によって W T R U に提供された U L チャネル品質情報 ( C Q I ) に基づいて閉ループセル内 T P C 手順を実施するステップと、

( c ) W T R U が、閉ループセル内 T P C 手順および閉ループセル内 T P C 手順を実施することによって生成されたパラメータ値の組合せに基づいて少なくとも 1 つの U L チャネルの送信電力レベルを設定するステップと

40

を含む方法。

## 【 0 0 5 7 】

1 4 . ( d ) W T R U が U L 干渉 / 熱雑音 ( I o T ) ベースのセル間 T P C 手順を実施するステップをさらに含み、

ステップ ( c ) は、前記 W T R U が、閉ループセル内 T P C 手順、閉ループセル内 T P C 手順、および I o T ベースセル間 T P C 手順を実施することによって生成されたパラメータ値の組合せに基づいて少なくとも 1 つの U L チャネルの送信電力を設定するステップをさらに含む実施形態 1 3 に記載の方法。

50

## 【 0 0 5 8 】

15. 少なくとも1つのULチャネルはUL共有データチャネルを含む実施形態13および14のいずれか1つに記載の方法。

## 【 0 0 5 9 】

16. 少なくとも1つのULチャネルはUL制御チャネルを含む実施形態13および14のいずれか1つに記載の方法。

## 【 0 0 6 0 】

17. (e) WTRUのための初期UL送信段階を実施するステップをさらに含む実施形態14に記載の方法。

## 【 0 0 6 1 】

18. ステップ(a)はさらに、  
(a1) サービス側eNodeBが、複数の開ループパラメータをWTRUに知らせるステップであって、開ループパラメータは個々にまたは単一の合成パラメータとして知らされる、ステップと、

(a2) 次式のように、ダウンリンク(DL)参照信号、およびサービス側eNodeBによって送信された開ループパラメータに基づいてWTRUの送信電力、 $P_{Tx}$ を決定するステップと

を含み、

該式は、

$$P_{Tx} = \max(\min(SINR_T + PL + IN_0 + K, P_{max}), P_{min}),$$

であり、ただし、 $SINR_T$ は、サービス側eNodeBのdB単位の目標信号対干渉雑音比(SINR)であり、

PLは、DL参照信号に基づくサービス側eNodeBからWTRUまでのシャドウイングを含めたdB単位のパスロスであり、

$IN_0$ は、サービス側eNodeBのdBm単位のUL干渉および雑音電力であり、

Kは、サービス側eNodeBのために使用される電力制御マージンであり、

$P_{max}$ および $P_{min}$ は、少なくとも1つのULチャネルを介してWTRUによって行われる送信のそれぞれ最大および最小の送信電力レベル(dBm)である実施形態17に記載の方法。

## 【 0 0 6 2 】

19. ステップ(d)はさらに、

(a1) 次式のように、サービス側eNodeBによって送信されたダウンリンク(DL)参照信号に基づいてWTRUの送信電力、 $P_{Tx}$ を決定するステップを含み、

該式は、

$$P_{Tx} = \max(\min(SINR_T + PL + IN_0 + K + (I_oT_s), P_{max}), P_{min}),$$

であり、ただし、 $SINR_T$ は、サービス側eNodeBのdB単位の目標信号対干渉雑音比(SINR)であり、

PLは、DL参照信号に基づくサービス側eNodeBからWTRUまでのシャドウイングを含めたdB単位のパスロスであり、

$IN_0$ は、サービス側eNodeBのdBm単位のUL干渉および雑音電力であり、

Kは、サービス側eNodeBのために使用される電力制御マージンであり、

$P_{max}$ および $P_{min}$ は、少なくとも1つのULチャネルを介してWTRUによって行われる送信のそれぞれ最大および最小の送信電力レベル(dBm)であり、

( $I_oT_s$ )は、最も強い隣接セルのUL干渉負荷指標、 $I_oT_s$ の関数であるUL負荷制御ステップサイズを表す実施形態17に記載の方法。

## 【 0 0 6 3 】

20. ステップ(a)はさらに、

(a1) WTRUが、初期UL送信段階の送信電力を設定するパスロスベースの開ループセル内TPC手順を実施するステップを含む実施形態17に記載の方法。

10

20

30

40

50

## 【0064】

21. UL CQIはUL許可情報である実施形態13~20のいずれか1つに記載の方法。

## 【0065】

22. ステップ(d)はさらに、

(d1) eNodeBがUL干渉レベルを測定するステップと、

(d2) eNodeBが、測定されたUL干渉レベルが事前定義された閾値を超えるかどうか判断するステップと、

(d3) eNodeBが、測定されたUL干渉レベルが事前定義された閾値を超えるかどうか示す干渉負荷指標を定期的にまたはトリガベースでブロードキャストするステップと

を含む実施形態14に記載の方法。

## 【0066】

23. 測定されたUL干渉レベルはUL干渉/熱雑音(IoT)測定値である実施形態22に記載の方法。

## 【0067】

24. ステップ(a)および(b)はステップ(e)の後に実行され、ステップ(b)はさらに、

(b1) 次式のようにWTRU送信電力を計算するステップを含み、

該式は、

$$P_{Lx} = \max(\min(SINR_T + PL + IN_0 + K + \alpha \cdot f(CQI, SINR_T), P_{max}), P_{min}),$$

であり、ただし、 $SINR_T$ は、サービス側eNodeBのdB単位の目標信号対干渉雑音比( $SINR$ )であり、

$PL$ は、DL参照信号に基づくサービス側eNodeBからWTRUまでのシャドウイングを含めたdB単位のパスロスであり、

$IN_0$ は、サービス側eNodeBのdBm単位のUL干渉および雑音電力であり、

$K$ は、サービス側eNodeBのために使用される電力制御マージンであり、

$f(CQI, SINR_T)$ は、UL CQIおよび対応する目標 $SINR$ に基づく閉ループ補正係数であり、

$\alpha$ は重み付け係数であり、

$P_{max}$ および $P_{min}$ は、少なくとも1つのULチャネルを介してWTRUによって行われる送信のそれぞれ最大および最小の送信電力レベル(dBm)である実施形態17に記載の方法。

## 【0068】

25.  $\alpha$ は1である実施形態24に記載の方法。

## 【0069】

26. 閉ループ補正係数、 $f(CQI, SINR_T)$ は、開ループTPC関連誤差を補償するために使用される実施形態24および25のいずれか1つに記載の方法。

## 【0070】

27. 閉ループ補正係数、 $f(CQI, SINR_T)$ は、UL CQIがeNodeBで受信された $SINR$ を表すという事実を考慮して、サービス側eNodeBからのUL CQIフィードバックに従ってWTRUによって、

$$f(CQI, SINR_T) = SINR_T - E\{SINR_{est}(CQI)\} \text{ (dB)}$$

となるように計算され、ただし、 $SINR_{est}(CQI)$ は、WTRUがUL CQIフィードバックから導出するeNodeB受信 $SINR$ 推定値を表す実施形態24~26のいずれか1つに記載の方法。

## 【0071】

28.  $E\{SINR_{est}(CQI)\}$ は、次式となるような推定 $SINR$ の経時的な平均値を示し、

10

20

30

40

50

$E \{ \text{SINR}_{\text{est}}(CQI^k) \} = \alpha \cdot E \{ \text{SINR}_{\text{est}}(CQI^{k-1}) \} + (1 - \alpha) \cdot E \{ \text{SINR}_{\text{est}}(CQI^k) \}$ 、

ただし、 $CQI^k$ は第 $k$ の受信 $CQI$ を表し、 $0 < \alpha < 1$ として、 $\alpha$ は平均フィルタ係数である実施形態27に記載の方法。

【0072】

29. 送信電力制御(TPC)を実施するための無線送受信装置(WTRU)であって、

(a) 受信機と、

(b) 受信機に電氣的に結合されたプロセッサであって、WTRUから、サービス側セルに常駐するサービス側進化型Node B(eNodeB)までの周期的アップリンク(UL)パルス測定値に基づいて閉ループセル内TPC手順を実施し、サービス側eNodeBから受信機によって受信されたULチャンネル品質情報(CQI)に基づいて閉ループセル内TPC手順を実施するように構成されたプロセッサと、

(c) プロセッサに電氣的に結合された送信機であって、閉ループセル内TPC手順および閉ループセル内TPC手順を実施することによって生成されたパラメータ値の組合せに基づく送信電力レベルを有する少なくとも1つのULチャンネルを生成するように構成された送信機と

を含むWTRU。

【0073】

30. プロセッサはUL干渉/熱雑音(IoT)ベースのセル間TPC手順を実施するように構成され、送信機は閉ループセル内TPC手順、閉ループセル内TPC手順、およびIoTベースセル間TPC手順を実施することによって生成されたパラメータ値の組合せに基づく送信電力レベルを有する少なくとも1つのULチャンネルを生成するように構成される実施形態29に記載のWTRU。

【0074】

31. 少なくとも1つのULチャンネルはUL共有データチャンネルを含む実施形態29および30のいずれか1つに記載のWTRU。

【0075】

32. 少なくとも1つのULチャンネルはUL制御チャンネルを含む実施形態29および30のいずれか1つに記載のWTRU。

【0076】

33. 受信機は、サービス側eNodeBによる前記WTRUへのシグナリングによって知らされた複数の開ループパラメータを受信するように構成され、開ループパラメータは個々にまたは単一の合成パラメータとして知らされ、プロセッサは、次式のように、ダウンリンク(DL)参照信号、およびサービス側eNodeBによって送信された開ループパラメータに基づいてWTRUの送信電力、 $P_{Tx}$ を決定するように構成され、

該式は、

$$P_{Tx} = \max(\min(\text{SINR}_T + PL + IN_0 + K, P_{\max}), P_{\min})、$$

であり、ただし、 $\text{SINR}_T$ は、サービス側eNodeBのdB単位の目標信号対干渉雑音比(SINR)であり、

PLは、DL参照信号に基づくサービス側eNodeBからWTRUまでのシャドウイングを含めたdB単位のパスロスであり、

$IN_0$ は、サービス側eNodeBのdBm単位のUL干渉および雑音電力であり、

Kは、サービス側eNodeBのために使用される電力制御マージンであり、

$P_{\max}$ および $P_{\min}$ は、少なくとも1つのULチャンネルを介してWTRUによって行われる送信のそれぞれ最大および最小の送信電力レベル(dBm)である実施形態29~32のいずれか1つに記載のWTRU。

【0077】

34. プロセッサは、次式のように、サービス側eNodeBによって送信されたダウンリンク(DL)参照信号に基づいてWTRUの送信電力、 $P_{Tx}$ を決定するように構成さ

10

20

30

40

50

れ、

該式は、

$$P_{Tx} = \max(\min(SINR_T + PL + IN_0 + K + (I_oT_s), P_{max}), P_{min}),$$

であり、ただし、 $SINR_T$ は、サービス側eNodeBのdB単位の目標信号対干渉雑音比( $SINR$ )であり、

$PL$ は、DL参照信号に基づくサービス側eNodeBからWTRUまでのシャドウイングを含めたdB単位のパスロスであり、

$IN_0$ は、サービス側eNodeBのdBm単位のUL干渉および雑音電力であり、

$K$ は、サービス側eNodeBのために使用される電力制御マージンであり、

$P_{max}$ および $P_{min}$ は、少なくとも1つのULチャネルを介してWTRUによって行われる送信のそれぞれ最大および最小の送信電力レベル(dBm)であり、

$(I_oT_s)$ は、最も強い隣接セルのUL干渉負荷指標、 $I_oT_s$ の関数であるUL負荷制御ステップサイズを表す実施形態30に記載のWTRU。

【0078】

35. プロセッサは、初期UL送信段階の送信電力を設定するパススペースの開ループセル内TPC手順を実施するように構成される実施形態29~34のいずれか1つに記載のWTRU。

【0079】

36. UL CQIはUL許可情報である実施形態29~35のいずれか1つに記載のWTRU。

【0080】

37. プロセッサは、次式のようにWTRU送信電力を計算するように構成され、

該式は、

$$P_{Lx} = \max(\min(SINR_T + PL + IN_0 + K + \cdot f(CQI, SINR_T), P_{max}), P_{min}),$$

であり、ただし、 $SINR_T$ は、サービス側eNodeBのdB単位の目標信号対干渉雑音比( $SINR$ )であり、

$PL$ は、DL参照信号に基づくサービス側eNodeBからWTRUまでのシャドウイングを含めたdB単位のパスロスであり、

$IN_0$ は、サービス側eNodeBのdBm単位のUL干渉および雑音電力であり、

$K$ は、サービス側eNodeBのために使用される電力制御マージンであり、

$f(CQI, SINR_T)$ は、UL CQIおよび対応する目標 $SINR$ に基づく閉ループ補正係数であり、

は重み付け係数であり、

$P_{max}$ および $P_{min}$ は、少なくとも1つのULチャネルを介してWTRUによって行われる送信のそれぞれ最大および最小の送信電力レベル(dBm)である実施形態29~36のいずれか1つに記載のWTRU。

【0081】

38.0 1である実施形態37に記載のWTRU。

【0082】

39. 閉ループ補正係数、 $f(CQI, SINR_T)$ は閉ループTPC関連誤差を補償するために使用される実施形態37および38のいずれか1つに記載のWTRU。

【0083】

40. 閉ループ補正係数、 $f(CQI, SINR_T)$ は、UL CQIがeNodeBで受信された $SINR$ を表すという事実を考慮して、サービス側eNodeBからのUL CQIフィードバックに従ってWTRUによって、

$$f(CQI, SINR_T) = SINR_T - E\{SINR_{est}(CQI)\} (dB)$$

となるように計算され、ただし、 $SINR_{est}(CQI)$ は、WTRUがUL CQIフィードバックから導出するeNodeB受信 $SINR$ 推定値を表す実施形態37~39

10

20

30

40

50

のいずれか 1 つに記載の W T R U。

【 0 0 8 4 】

4 1 .  $E \{ S I N R_{e s t} ( C Q I ) \}$  は、次式となるような推定 S I N R の経時的な平均値を示し、

該式は、

$E \{ S I N R_{e s t} ( C Q I^k ) \} = \alpha \cdot E \{ S I N R_{e s t} ( C Q I^{k-1} ) \} + ( 1 - \alpha ) \cdot E \{ S I N R_{e s t} ( C Q I^k ) \}$ 、

であり、ただし、 $C Q I^k$  は第  $k$  の受信 C Q I を表し、 $0 < \alpha < 1$  として、 $\alpha$  は平均フィルタ係数である実施形態 4 0 に記載の W T R U。

【 0 0 8 5 】

4 2 . 送信電力制御 ( T P C ) を実施するための進化型 N o d e B ( e N o d e B ) であって、

( a ) アップリンク ( U L ) 干渉レベルを測定し、測定された U L 干渉レベルが事前定義された閾値を超えるかどうか判断するように構成されたプロセッサと、

( b ) プロセッサに電氣的に結合された送信機であって、測定された U L 干渉レベルが事前定義された閾値を超えるかどうかを示す干渉負荷指標を定期的に、またはトリガベースでブロードキャストするように構成された送信機と

を含む e N o d e B 。

【 0 0 8 6 】

4 3 . 測定された U L 干渉レベルは U L 干渉 / 熱雑音 ( I o T ) 測定値である実施形態 4 2 に記載の e N o d e B 。

【 0 0 8 7 】

4 4 . 送信機は、e N o d e B から W T R U までの距離および所与の品質要件のうちの少なくとも 1 つの関数として目標信号対干渉雑音比 ( S I N R ) レベル、 $S I N R_T$  を無線送受信装置 ( W T R U ) に知らせるように構成される実施形態 4 2 に記載の e N o d e B 。

【 0 0 8 8 】

4 5 . 所与の品質要件はブロック誤り率 ( B L E R ) である実施形態 4 4 に記載の e N o d e B 。

【 0 0 8 9 】

4 6 . ( c ) 目標品質値を目標 S I N R 値にマッピングするためにマッピングテーブルを使用するように構成されたプロセッサに電氣的に結合されたマッピングテーブルをさらに含む実施形態 4 2 ~ 4 5 のいずれか 1 つに記載の e N o d e B 。

【 0 0 9 0 】

4 7 . 目標品質値はブロック誤り率 ( B L E R ) である実施形態 4 6 に記載の e N o d e B 。

【 0 0 9 1 】

4 8 . 送信機はダウンリンク ( D L ) 参照信号を生成するように構成される実施形態 4 2 ~ 4 7 のいずれか 1 つに記載の e N o d e B 。

【 0 0 9 2 】

4 9 . 送信機は、電力制御マージン、 $K$  を知らせるように構成される実施形態 4 2 ~ 4 8 のいずれか 1 つに記載の e N o d e B 。

【 0 0 9 3 】

5 0 . 電力制御マージン、 $K$  は、

$$S I N R_T ( \text{組込み後} ) = S I N R_T + K ( \text{dB} )$$

となるように、目標 S I N R、 $S I N R_T$  に組み込まれる実施形態 4 9 に記載の e N o d e B 。

【 0 0 9 4 】

5 1 . プロセッサは、総 U L 干渉、および使用中の副搬送波のすべて、または副搬送波のサブセットにわたってプロセッサによって平均された雑音レベル、 $I N_0$  を測定した

10

20

30

40

50



は推定するように構成され、送信機は、 $I N_0$ を知らせるように構成される実施形態 4 2 ~ 5 0 のいずれか 1 つに記載の e N o d e B。

【 0 0 9 5 】

5 2 . 送信機は、最大および最小の U L 送信電力レベル、 $P_{max}$  および  $P_{min}$  を知らせるように構成される実施形態 4 2 ~ 5 1 に記載の e N o d e B。

【 0 0 9 6 】

5 3 . 送信機は、U L チャネル品質情報 ( C Q I ) を知らせるように構成される実施形態 4 2 ~ 5 2 のいずれか 1 つに記載の e N o d e B。

【 0 0 9 7 】

5 4 . U L C Q I は、U L 許可情報、または元来 U L リンク適応のために知らされる変調符号化セット ( M C S ) 情報を含む実施形態 5 3 に記載の e N o d e B。

【 0 0 9 8 】

5 5 . 送信機は、C Q I フィードバック生成に使用されるチャネル品質情報 ( C Q I ) マッピング規則を知らせるように構成される実施形態 4 2 ~ 5 4 のいずれか 1 つに記載の e N o d e B。

【 0 0 9 9 】

本発明の特徴および要素について、諸実施形態において特定の組合せで述べたが、それぞれの特徴または要素は、好ましい実施形態の他の特徴および要素なしで単独に使用してもよいし、本発明の他の特徴および要素を伴うまたは伴わない様々な組合せで使用してもよい。本明細書で提供される方法またはフローチャートは、コンピュータプログラム、ソフトウェア、あるいは汎用コンピュータまたはプロセッサによって実行するためにコンピュータ読取り可能記憶媒体内に有形に具現化されたファームウェアで実施されてもよい。コンピュータ読取り可能記憶媒体の例には、R O M ( read only memory )、R A M ( random access memory )、レジスタ、キャッシュメモリ、半導体記憶装置、内部ハードディスクおよび取外し可能ディスクなどの磁気媒体、磁気光媒体、ならびに C D - R O M ディスクおよびデジタル多用途ディスク ( D V D : digital versatile disk ) などの光媒体が含まれる。

【 0 1 0 0 】

適切なプロセッサには、例を挙げると、汎用プロセッサ、特別目的プロセッサ、従来型プロセッサ、デジタル信号プロセッサ ( D S P : digital signal processor )、複数のマイクロプロセッサ、D S P コアに関連する 1 つまたは複数のマイクロプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、特定用途向け集積回路 ( A S I C : Application Specific Integrated Circuit )、フィールドプログラマブルゲートアレイ ( F P G A : Field Programmable Gate Array ) 回路、他の任意のタイプの集積回路 ( I C : integrated circuit ) および / またはステートマシンが含まれる。

【 0 1 0 1 】

無線送受信装置 ( W T R U )、ユーザ装置 ( U E : user equipment )、端末、基地局、無線ネットワーク制御装置 ( R N C : radio network controller ) または任意のホストコンピュータで使用する無線周波数トランシーバを実装するために、ソフトウェアに関連するプロセッサが使用されてもよい。W T R U は、カメラ、ビデオカメラモジュール、テレビ電話、スピーカフォン、振動装置、スピーカ、マイクロホン、テレビトランシーバ、ハンズフリーヘッドセット、キーボード、B l u e t o o t h ( 登録商標 ) モジュール、周波数変調 ( F M : frequency modulated ) 無線装置、液晶ディスプレイ ( L C D : liquid crystal display ) 表示装置、有機発光ダイオード ( O L E D : organic light-emitting diode ) 表示装置、デジタル音楽プレイヤー、メディアプレイヤー、ビデオゲームプレイヤーモジュール、インターネットブラウザ、および / または任意の無線ローカルエリアネットワーク ( W L A N : wireless local area network ) モジュールなど、ハードウェアおよび / またはソフトウェアで実装されたモジュールと共に使用されてもよい。

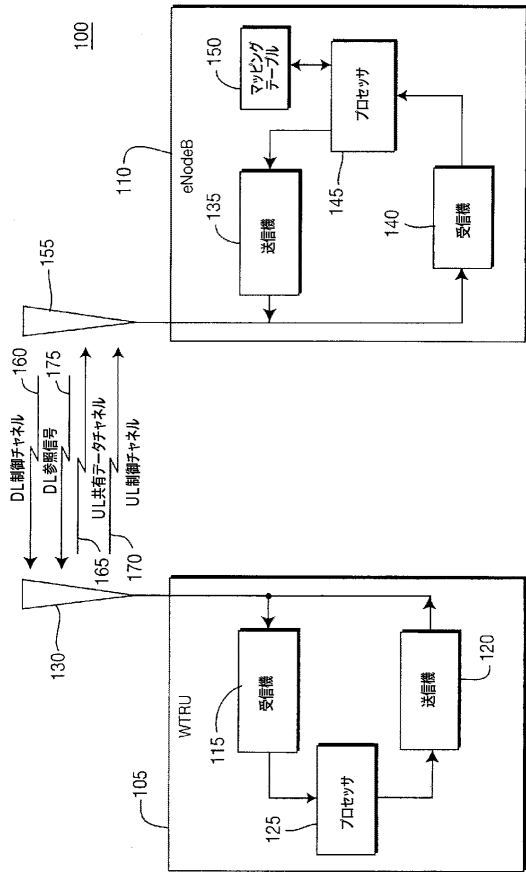
10

20

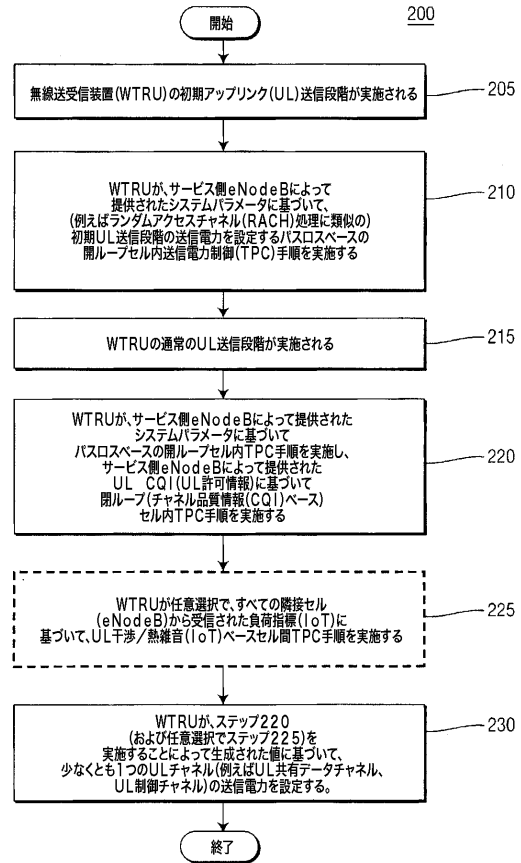
30

40

【図1】



【図2】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 ドナルド エム . グリエコ  
アメリカ合衆国 11030 ニューヨーク州 マンハセット ショア ロード 18
- (72)発明者 ロバート エル . オレセン  
アメリカ合衆国 11743 ニューヨーク州 ハンティントン カントリー クラブ ドライブ  
3

審査官 望月 章俊

- (56)参考文献 国際公開第2006/015983(WO, A1)  
特表2005-501444(JP, A)  
米国特許第6600772(US, B1)  
米国特許出願公開第2006/0046789(US, A1)  
NTT DoCoMo, Fast Transission Power Control in E-UTRA, 3GPP R1-061668, 3GPP, 2006年  
6月27日

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H04W4/00 - H04W99/00  
H04B7/24 - H04B7/26