

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5990543号
(P5990543)

(45) 発行日 平成28年9月14日 (2016.9.14)

(24) 登録日 平成28年8月19日 (2016.8.19)

(51) Int. Cl. F I
 HO 4 W 52/30 (2009.01) HO 4 W 52/30
 HO 4 W 52/28 (2009.01) HO 4 W 52/28

請求項の数 12 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2013-554391 (P2013-554391)	(73) 特許権者	503447036
(86) (22) 出願日	平成24年2月15日 (2012.2.15)		サムスン エレクトロニクス カンパニー リミテッド
(65) 公表番号	特表2014-506097 (P2014-506097A)		大韓民国・443-742・キョンギード ・スウォンシ・ヨントンク・サムスン ーロ・129
(43) 公表日	平成26年3月6日 (2014.3.6)	(74) 代理人	100110364
(86) 国際出願番号	PCT/KR2012/001147		弁理士 実広 信哉
(87) 国際公開番号	W02012/111980	(72) 発明者	ソン・フン・キム
(87) 国際公開日	平成24年8月23日 (2012.8.23)		大韓民国・キョンギード・ヨンインシ・ ギフング・ヨンドクドゥン・(番地なし) ・シンドンア・ファミリエ・アパート ・ナンバー・1208-1202
審査請求日	平成27年2月13日 (2015.2.13)		
(31) 優先権主張番号	61/442, 985		
(32) 優先日	平成23年2月15日 (2011.2.15)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	61/444, 844		
(32) 優先日	平成23年2月21日 (2011.2.21)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 携帯端末機の使用可能送信電力報告方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

携帯端末機の使用可能送信電力情報の報告 (power headroom report、PHR) 方法において、

基地局から使用可能送信電力報告に関連する設定情報の受信時、拡張された使用可能送信電力報告が設定されたかを確認するステップと、

前記拡張された使用可能送信電力報告が設定された場合、端末に対して逆方向リソースが割り当てられ、電力管理による電力減少 (power backoff) が予め設定された基準以上に変更されたかを決定するステップと、

使用可能送信電力情報を含むバイトの最初のフィールドが前記決定結果に基づいて設定された拡張された使用可能送信電力報告を生成するステップと、

前記拡張された使用可能送信電力報告が設定されなかった場合、前記使用可能送信電力情報を含むバイトの最初のフィールドが0に設定された一般の使用可能送信電力報告を生成するステップと、

前記生成された拡張された使用可能送信電力報告または一般の使用可能送信電力報告を前記基地局に報告するステップと、を含む

ことを特徴とする使用可能送信電力情報の報告方法。

【請求項2】

前記予め設定された基準は、順方向経路損失変化値 (DL-Path Loss Change) である

10

20

ことを特徴とする請求項 1 に記載の使用可能送信電力情報の報告方法。

【請求項 3】

前記フィールドは、1 ビットであり、
前記生成するステップにおいて、
前記電力管理による電力減少に応じて前記拡張された使用可能送信電力報告を 伝送する
 場合、前記フィールドを 1 に設定し、
前記電力管理による電力減少に応じて前記拡張された使用可能送信電力報告を 伝送する
 ものではない場合、前記フィールドを 0 に設定する
 ことを特徴とする請求項 1 に記載の使用可能送信電力情報の報告方法。

10

【請求項 4】

前記決定するステップの前に、
逆方向伝送出力を計算するステップをさらに含む
 ことを特徴とする請求項 1 に記載の使用可能送信電力情報の報告方法。

【請求項 5】

前記逆方向伝送出力を計算するステップは、
最大送信電力と伝送資源ブロックの数、伝送フォーマットおよび経路損失によって計算
された要求伝送出力のうち、小さい方を前記逆方向伝送出力として決定する
 ことを特徴とする請求項 4 に記載の使用可能送信電力情報の報告方法。

【請求項 6】

前記最大送信電力は、
最大送信電力の最大値および最小値の間の任意の値であり、前記最大送信電力の最大値
(P_{C MAX_H}) および最小値 (P_{C MAX_L}) は、下記の数式 (1) および数式 (
2) によって決定されることを特徴とする請求項 5 に記載の使用可能送信電力情報の報告
方法。

20

$$P_{C MAX_H} = \text{MIN} \{ P_{E MAX} - T_C, P_{PowerClass} - \text{MAX} (M_{PR+A-MPR}, P - MPR) - T_C \} \quad \text{数式 (1)}$$

$$P_{C MAX_H} = \text{MIN} \{ P_{E MAX}, P_{PowerClass} \} \quad \text{数式 (2)}$$

ここで、 $P_{E MAX}$ は、基地局が提供する最大送信電力値であり、 $P_{PowerClass}$ は、端末で提供可能な最大送信電力であり、 T_C は、逆方向伝送が周波数帯域近傍で行われる場合、追加的な送信電力の調整を許容するためのパラメータである。

30

【請求項 7】

携帯端末機の使用可能送信電力情報の報告 (Power Headroom Report、PHR) 装置において、
基地局と通信するための送受信部と、
基地局から使用可能送信電力報告に関連する設定情報の受信時、拡張された使用可能送信電力報告が設定されたかを確認し、前記拡張された使用可能送信電力報告が設定された場合、端末に対して逆方向リソースが割り当てられ、電力管理による電力減少 (power backoff) が予め設定された基準以上に変更されたかを決定し、使用可能送信電力情報を含むバイトの最初のフィールドが前記決定結果に基づいて設定された拡張された使用可能送信電力報告を生成し、前記拡張された使用可能送信電力報告が設定されなかった場合、前記使用可能送信電力情報を含むバイトの最初のフィールドが 0 に設定された一般の使用可能送信電力報告を生成し、前記生成された拡張された使用可能送信電力報告または一般の使用可能送信電力報告を前記基地局に報告するように制御する制御部と、を含む

40

ことを特徴とする使用可能送信電力情報の報告装置。

【請求項 8】

前記予め設定された基準は、順方向経路損失変化値 (DL - Pathloss Change) である

50

ことを特徴とする請求項 7 に記載の使用可能送信電力情報の報告装置。

【請求項 9】

前記フィールドは、1 ビットであり、

前記制御部は、

前記電力管理による電力減少に応じて前記拡張された使用可能送信電力報告を伝送する場合、前記フィールドを 1 に設定し、

前記電力管理による電力減少に応じて前記拡張された使用可能送信電力報告を伝送するものではない場合、前記フィールドを 0 に設定するように制御する

ことを特徴とする請求項 7 に記載の使用可能送信電力情報の報告装置。

【請求項 10】

前記制御部は、

前記決定する前に、

逆方向伝送出力を計算するように制御する

ことを特徴とする請求項 7 に記載の使用可能送信電力情報の報告装置。

【請求項 11】

前記制御部は、

前記逆方向伝送出力を計算する時、

最大送信電力と伝送資源ブロックの数、伝送フォーマットおよび経路損失によって計算された要求伝送出力のうち、小さい方を前記逆方向伝送出力として決定することを特徴とする請求項 10 に記載の使用可能送信電力情報の報告装置。

【請求項 12】

前記最大送信電力は、

最大送信電力の最大値および最小値の間の任意の値であり、前記最大送信電力の最大値 ($P_{C_{MAX_H}}$) および最小値 ($P_{C_{MAX_L}}$) は、下記の数式 (1) および数式 (2) によって決定されることを特徴とする請求項 11 に記載の使用可能送信電力情報の報告装置。

$$P_{C_{MAX_H}} = \text{MIN} \{ P_{EMAX} - T_C, P_{PowerClass_MAX} (M_{PR} + A - M_{PR}) - T_C \} \quad \text{数式 (1)}$$

$$P_{C_{MAX_H}} = \text{MIN} \{ P_{EMAX}, P_{PowerClass} \} \quad \text{数式 (2)} \quad 30$$

ここで、 P_{EMAX} は、基地局が提供する最大送信電力値であり、 $P_{PowerClass}$ は、端末で提供可能な最大送信電力であり、 T_C は、逆方向伝送が周波数帯域近傍で行われる場合、追加的な送信電力の調整を許容するためのパラメータである。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、携帯端末機の使用可能送信電力報告 (PHR: Power Headroom Report) 方法および装置に関する。特に、本発明は、携帯端末機の使用可能送信電力量を効率的に報告する方法および装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的に、移動通信システムは、ユーザの移動性を確保しつつ、通信を提供するための目的で開発された。このような移動通信システムは、技術の飛躍的な発展に後押しされ、音声通信はもちろん、高速のデータ通信サービスが提供可能な段階に来ている。

【0003】

最近は、次世代移動通信システムの一つとして、3GPPでLTE (Long Term Evolution) に対する規格作業が進められている。LTEは、最大100Mbps程度の伝送速度を有する高速パケット基盤の通信を実現する技術である。このために、様々な方策が議論されているが、例えば、ネットワークの構造を簡単にして通信路上

10

20

30

40

50

に位置するノードの数を減らす方策や、無線プロトコルを最大限無線チャネルに近接させる方策などが議論されている。

【0004】

一方、データサービスは、音声サービスとは異なり、伝送しようとするデータの量とチャネルの状況に応じて割り当て可能な資源などが決定される。したがって、移動通信システムのような無線通信システムでは、スケジューラで伝送しようとする資源の量とチャネルの状況およびデータの量などを考慮して、伝送資源を割り当てるなどの管理が行われる。これは、次世代移動通信システムの一つであるLTEにおいても同様に行われ、基地局に位置するスケジューラが無線伝送資源の管理および割り当てを行う。

【0005】

最近、LTE通信システムに様々な新技術を結び付けて伝送速度を向上させる進化したLTE通信システム(LTE-Advanced、LTE-A)に対する議論が本格化されている。前記新たに導入される技術の中で代表的なものとして、キャリア集積(CA: Carrier Aggregation)が挙げられる。キャリア集積とは、端末が1つの順方向キャリアおよび1つの逆方向キャリアだけを用いてデータの送受信を行っていた従来とは異なり、1つの端末が多数の順方向キャリアおよび多数の逆方向キャリアを使用することである。したがって、基地局は、従来とは異なり、多数の逆方向キャリア毎に端末送信電力を効率的に設定する必要があり、このために、端末が最大端末送信電力および使用可能電力(PH: Power Headroom)を報告することは極めて重要になってきた。

【0006】

LTE通信システムの発展は、1端末内に多数のシステムモデムを有するデュアルモード機能を可能にした。また、別個のサービスがそれぞれ異なるシステムを用いて同時に提供されることも可能になった。この時、各システム毎に使用する最大端末送信電力および使用可能電力を基地局に報告することはスケジューリングのために重要である。

【0007】

前記情報は、本発明の理解のための背景情報として示されたものである。本発明に関連する先行技術に該当するかどうかに関する何らかの決定や考慮がなされたわけではない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、上記の問題を解決するためになされたものであって、携帯端末機の使用可能送信電力量を効率的に報告する方法および装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記の問題を解決するための、本発明の実施形態にかかる携帯端末機の使用可能送信電力情報の報告(Power Headroom Report、PHR)方法は、任意の2つの時点でのP-MPRの変化量に応じて使用可能送信電力報告(PHR)をトリガ(trigger)するか否かを決定するステップと、前記使用可能送信電力報告をトリガすると決定する場合、使用可能送信電力情報を生成するステップと、前記使用可能電力報告情報を基地局に報告するステップとを含むことを特徴とする。

【0010】

本発明の他の実施形態にかかる携帯端末機の使用可能送信電力情報の報告(Power Headroom Report、PHR)装置は、基地局と通信するための送受信部と、任意の2つの時点でのP-MPRの変化量に応じて使用可能送信電力報告(PHR)をトリガ(trigger)するか否かを決定し、前記使用可能送信電力報告をトリガすると決定する場合、使用可能送信電力情報を生成し、前記使用可能電力報告情報を基地局に報告するように制御する制御部とを含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

10

20

30

40

50

本発明によれば、携帯端末機の使用可能送信電力量を効率的に報告することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】従来技術にかかる移動通信システムの構造を示す図である。

【図2】従来技術にかかる移動通信システムにおいて無線プロトコル構造を示す図である。

【図3】従来技術にかかる端末においてキャリア集積の概念を示す図である。

【図4】従来技術にかかる基地局が好ましくないスケジューリングを行う場合を示す図である。

【図5】本発明の一実施形態にかかる使用可能送信電力報告(PHR: Power Headroom Report)時の動作フローチャートである。

10

【図6】P-MPR(Power Management Maximum Power Reduction)の変化に応じてPHRをトリガする状況の一実施形態を示すための図である。

【図7】拡張されたPHR MAC(Medium Access Control)CE(Control Element)構造の一実施形態を示す図である。

【図8】本発明の一実施形態にかかる使用可能送信電力報告方法のフローチャートである。

【図9】本発明の他の実施形態にかかる使用可能送信電力報告方法のフローチャートである。

20

【図10】本発明のさらに他の実施形態にかかる使用可能送信電力報告方法のフローチャートである。

【図11】本発明の一実施形態にかかる端末の内部構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、添付した図面を参照して、本発明の好ましい実施形態を詳細に説明する。この時、添付した図面において、同一の構成要素はできるだけ同一の符号で表していることに留意しなければならない。また、本発明の要旨を不明にする可能性がある公知の機能および構成に関する詳細な説明は省略する。

【0014】

30

以下、本発明を本格的に説明する前に、本発明が適用可能なLTE(Long Term Evolution)移動通信システムについて、図1、図2および図3を参照して説明する。

【0015】

図1は、従来技術にかかる移動通信システムの構造を示す図である。

【0016】

図1を参照すれば、図示のように、LTEシステムの無線アクセスネットワークは、次世代基地局(Evolved Node B、以下、ENB、Node Bまたは基地局)105、110、115、120と、MME(Mobility Management Entity)125と、S-GW(Serving-Gateway)130とから構成される。ユーザ端末(User Equipment、以下、UEまたは端末)135は、ENB105~120およびS-GW130を介して外部ネットワークに接続する。

40

【0017】

図1において、ENB105~120は、UMTSシステムの既存のノードBに対応する。ENBは、UE135と無線チャネルで連結され、既存のノードBより複雑な役割を果たす。LTEシステムでは、インターネットプロトコルによるVoIP(Voice over IP)のようなリアルタイムサービスを含むすべてのユーザトラフィックが共用チャネル(shared channel)を介してサービスされるため、UEのバッファ状態、使用可能送信電力状態、チャネル状態などの状態情報を集めてスケジューリン

50

グを行う装置が必要であり、これをENB105~120が担当する。1つのENBは、通常、多数のセルを制御する。例えば、100Mbpsの伝送速度を実現するために、LTEシステムは、例えば、20MHzの帯域幅で直交周波数分割多重方式(Orthogonal Frequency Division Multiplexing、以下、OFDMという)を無線接続技術として利用する。また、端末のチャンネル状態に合わせて変調方式(modulation scheme)とチャンネルコーディング率(channel coding rate)を決定する適応変調コーディング(Adaptive Modulation&Coding、以下、AMCという)方式を適用する。

【0018】

S-GW130は、データベアラ(data bearer)を提供する装置で、MME125の制御によってデータベアラを生成したり除去する。MMEは、端末に対する移動性管理機能はもちろん、各種制御機能を担当する装置で、多数の基地局に連結される。

【0019】

図2は、従来技術にかかる移動通信システムにおいて無線プロトコル構造を示す図である。

【0020】

図2を参照すれば、LTEシステムの無線プロトコルは、端末およびENBでそれぞれ、PDCP(Packet Data Convergence Protocol)205、240と、RLC(Radio Link Control)210、235と、MAC(Medium Access Control)215、230とからなる。PDCP(Packet Data Convergence Protocol)205、240は、IPヘッダ圧縮/復元などの動作を担当し、無線リンク制御(Radio Link Control、以下、RLCという)210、235は、PDCP PDU(Packet Data Unit)を適切な大きさに再構成してARQ(Automatic Repeat Request)動作などを行う。MAC215、230は、1端末に構成された複数のRLC階層装置に連結され、RLC PDUをMAC PDUに多重化し、MAC PDUからRLC PDUを逆多重化する動作を行う。PHY220、225は、上位階層データをチャンネルコーディングおよび変調し、OFDMシンボルにして無線チャンネルで伝送したり、無線チャンネルを介して受信したOFDMシンボルを復調し、チャンネルデコーディングして、上位階層に伝達する動作を行う。

【0021】

図3は、従来技術にかかる端末においてキャリア集積の概念を示す図である。

【0022】

図3を参照すれば、1つの基地局では、一般的に、複数の周波数帯域にわたって多重キャリアが送出および受信される。例えば、基地局305から中心周波数が f_1 のキャリア315と中心周波数が f_3 のキャリア310が送出される時、従来は1つの端末が前記2つのキャリアのうちの1つのキャリアを用いてデータを送受信した。しかし、キャリア集積能力を有する端末は、同時に複数のキャリアからデータを送受信することができる。基地局305は、キャリア集積能力を有する端末330に対しては、状況に応じてより多いキャリアを割り当てることによって、前記端末330の伝送速度を高めることができる。

【0023】

伝統的な意味で、1つの基地局から送出および受信される1つの順方向キャリアおよび1つの逆方向キャリアが1つのセルを構成するとする時、キャリア集積とは、端末が同時に複数のセルを介してデータを送受信するものと理解されてもよい。これにより、最大伝送速度は、集積されるキャリアの数に比例して増加する。

【0024】

以下、本発明を説明するにあたり、端末が任意の順方向キャリアを介してデータを受信したり、任意の逆方向キャリアを介してデータを伝送するとは、前記キャリアを特徴づける中心周波数と周波数帯域に対応するセルで提供する制御チャンネルおよびデータチャンネルを用いてデータを送受信するのと同じ意味を有する。本発明では、特に、キャリア集積を

10

20

30

40

50

、多数のサービングセルが設定されると表現し、プライマリーサービングセルとセカンダリーサービングセル、あるいは活性化されたサービングセルなどの用語を使うこととする。前記用語は、LTE移動通信システムで使われる通りの意味を有し、詳細な内容は、2011年12月バージョンのTS36.331やTS36.321などから探すことができ、前記公開全体はここに組み込まれる。

【0025】

LTEシステムでは、端末が使用可能な送信電力量をPH (Power Headroom) といひ、最大送信電力 P_{CMAX} と現在使用中の端末送信電力との差で定義される。端末は、特定の条件を満たすと、PHを基地局に報告し、これをPHR (Power Headroom Report) という。従来技術において、端末がPHRを報告する特定の条件は、無線経路損失 (path loss) が特定のしきい値より大きく変化したか、PH報告周期が到来した時である。基地局は、収集されたPH値に基づいて、当該端末の受けているチャネル状態を予測することができ、当該端末に追加的に無線資源を割り当てるかを決定することができる。

10

【0026】

PHは、最大端末送信電力 P_{CMAX} の変化、伝播経路損失の変化、TPC command errorなどの原因によって変化し続け、基地局がこれを認知できない場合、無線資源を誤って割り当てることもある。

【0027】

図4は、従来技術にかかる基地局が好ましくないスケジューリングを行う場合を示す図である。

20

【0028】

400は、時間 t_1 時点での端末の電力使用比率である。最大端末送信電力 P_{CMAX} 410は、基地局から提供されるパラメータと予め定義されたパラメータを用いて決定された最大値 P_{CMAX_H} 405および最小値 P_{CMAX_L} 415の範囲内で1つの値として決定される。時間 t_1 時点で、端末は、 x 個のRB (Resource Block) の無線資源が割り当てられ、MCS (Modulation & Coding Scheme) = m でデータを伝送している。この時、使用される端末送信電力は420で、最大端末送信電力に比べてはるかに低い。端末は、特定の条件を満たすと、最大送信電力 P_{CMAX} 410と使用中の送信電力420との差であるPH 445を基地局に伝達する。基地局は、PH値に基づいて、端末により多い無線資源を割り当てても端末送信電力が不足しないものと判断する。このため、基地局は、当該端末により高い伝送率でサービスを提供するために、追加的に y RBsをさらに割り当て、MCSも前の m より高い n に増加させる。しかし、時間 t_2 時点425で必要な送信電力435は大きく増加するが、逆に、最大送信電力 P_{CMAX} 440は減少し、必要な送信電力に及ばなくなる。例えば、時間 t_2 時点で必要な送信電力435は、下限 P_{CMAX_L} 450より大きくなり得る。 t_2 時点で、端末の最大電力 P_{CMAX} 440の構成は、基地局が提供したパラメータおよび予め定められたパラメータに基づいて設定された上限 P_{CMAX_H} 430と下限 P_{CMAX_L} 450との間の値である。

30

【0029】

40

P_{CMAX} 440は、 t_2 時点で必要な送信電力435より小くなるが、これは、最大送信電力 P_{CMAX} 440がスケジューリングされたPRB (Physical Resource Block) の量および位置、システム帯域幅、周波数バンド、スケジューリングされたキャリアの数などの原因によって変化するためである。したがって、このような問題を解決する方法は、適切な時点で端末が基地局にPHと最大送信電力を報告し、基地局はこのような情報を収集して、様々な状況で変化する最大端末送信電力を考慮して、端末に逆方向スケジューリングを行わなければならない。前記 P_{CMAX} に影響を与える要素の一つとしてP-MPRが挙げられる。本発明では、前記P-MPR (Power Management Maximum Power Reduction)の変更の有無を考慮して、適切な時点で端末が基地局にPHを報告する方法および装置を提供する

50

【0030】

最大端末送信電力に影響を与える要素を調べるためには、最大端末送信電力を決定する基準を把握しなければならない。基地局から提供されるパラメータと予め定義されたパラメータにより、 $P_{C M A X_H}$ と $P_{C M A X_L}$ が決定されると、端末はこの範囲内で $P_{C M A X}$ を決定する。

【0031】

すなわち、

$$P_{C M A X_L} \leq P_{C M A X} \leq P_{C M A X_H} \quad \text{数式(1)}$$

【0032】

ここで、最大値 $P_{C M A X_H}$ および最小値 $P_{C M A X_L}$ は以下のように定義される。

【0033】

$$P_{C M A X_L} = \text{MIN} \{ P_{E M A X} - T_C, P_{P o w e r C l a s s} - \text{MAX}(M P R + A - M P R, P - M P R) - T_C \} \quad \text{数式(2)}$$

【0034】

$$P_{C M A X_H} = \text{MIN} \{ P_{E M A X}, P_{P o w e r C l a s s} \} \quad \text{数式(3)}$$

【0035】

$P_{E M A X}$ は、基地局が提供する最大送信電力値で、例えば、broadcast情報であるSIB1(System Information Block Type 1)によって端末に伝達される。反面、 $P_{P o w e r C l a s s}$ は、各端末で提供可能な最大送信電力である。 $P_{C M A X_H}$ は、2つの値の最小値として定義される。

【0036】

反面、 $P_{C M A X_L}$ はやや複雑である。 $P_{C M A X_L}$ は、大別して $M P R + A - M P R$ と $P - M P R$ の影響を受ける。 T_C 、 $M P R$ 、 $A - M P R$ は、隣接チャネルに対する意図せぬ放射や干渉を所定の要求条件に合わせるために、端末がサービングセルで最大送信電力を調整できる限界値を定義するパラメータである。 $M P R$ は、端末が割り当てられた伝送資源の量(すなわち、帯域幅)と変調方式によって決定される値である。 $A - M P R$ は、逆方向伝送が行われる周波数帯域、地域的特性、逆方向伝送の帯域幅などによって決定される値である。 $A - M P R$ は、地域的特性および周波数帯域的特性によって、周辺にスプリアス放射に特に敏感な周波数帯域がある場合に備えて用いられる。 T_C は、逆方向伝送が周波数帯域近傍で行われる場合、追加的な送信電力の調整を許容するためのものである。例えば、逆方向伝送が任意の周波数帯域の最低4MHzに相当する帯域や最高4MHzに相当する帯域で行われると、端末は T_C を1.5dBに設定し、残りの場合、端末は T_C を0に設定する。

【0037】

$P - M P R$ は、SAR(Specific Absorption Rate:電磁波が人体に及ぼす影響を所定の基準以下に制御するもの)要求条件を満たすために適用される伝送出力縮小値であり、機器と人体との間の距離などを考慮して決定される値である。例えば、機器と人体との間の距離が近ければ、機器の総伝送出力値が低くならなければならない。このために、 $P - M P R$ は高い値が適用される。逆に、機器と人体との間の距離が遠ければ、機器の総伝送出力値が高くなってよいので、 $P - M P R$ に低い値が適用される。 $P - M P R$ は、電力管理と関係があり、多数のキャリアを共に運用したり、他のシステムモデムと共にデータを伝送する場合、1キャリアまたは1システムに割り当てられる最大電力量を制限する。このような影響を $P - M P R$ に反映する。

【0038】

したがって、最大端末送信電力 $P_{C M A X}$ は、大別して2つの原因によって変化可能である。例えば、最大端末送信電力 $P_{C M A X}$ は、out-of-band emissi

10

20

30

40

50

on要求事項に関連するMPR + A - MPR、または電力管理に関連するP - MPRの2つの原因によって変化することが分かる。前記P - MPRの変化は基地局が全く予測できないため、端末は、P - MPRが一定基準以上に変更されると、これによるPHの変化値（あるいはPHそのもの）を基地局に報告する。また、PHだけでは端末が実際に使用する伝送出力を判断することができないため、端末は、最大送信電力量も共に報告する。また、前記最大送信電力を決定するにあたり、P - MPRが主導的な役割を果たしたか、MAP + A - MPRが主導的な役割を果たしたかを示すことによって、基地局が最大端末送信電力の変化推移を観察し、データベースに記録する上でP - MPRによる影響を除去することができる。

【0039】

10

図5は、本発明の実施形態にかかる使用可能送信電力報告時の動作フローチャートである。

【0040】

端末505と基地局510とを含む移動通信システムにおいて、基地局510は、まず、515ステップで端末の性能、ネットワーク状態などを考慮して端末を設定する。この時、基地局510は、端末505にキャリア集積とPHRを設定することもできる。端末505に多数の逆方向キャリアが設定されると、つまり、逆方向リソースを具備した多数のサービングセルが設定されると、基地局510は、拡張されたPHR（Extended PHR）機能あるいは拡張されたPHR MAC CEを用いるように端末を設定することができる。拡張されたPHRを設定するために、基地局510は、端末505に以下のようなPHR関連情報を提供する。

20

【0041】

(a) phr - Config

【0042】

- periodic PHR - Timer：周期的なPHR報告のためのタイマー値。このタイマーが満了すると、PHRがトリガされる。

【0043】

- prohibit PHR - Timer：過度に頻繁なPHR報告を防止するためのタイマー値（すなわち、PHR報告周期を制限するためのタイマー）。このタイマーが駆動される間には新たなPHRがトリガされない。

30

【0044】

- dl - Path Loss Change：経路損失を提供する順方向の経路損失の変化がこの値以上になると、新たなPHRがトリガされる。あるいは、P - MPRの変化がこの値以上になると、新たなPHRがトリガされる。

【0045】

(b) extended PHR：extended PHRを使用するか否かの指示。

【0046】

前記制御メッセージを受信した端末505は、基地局510の指示に従って順方向および逆方向を設定し、日常的な後続動作を行う。

【0047】

40

その後、任意の時点で、端末505が、520ステップで新たな逆方向伝送のための伝送資源が割り当てられると、端末505は、525ステップに進み、PHR報告条件を満たしたかを検査する。PHR報告条件は、例えば、以下のような場合に満たされる。

【0048】

(a) periodic PHR - Timerの満了。

【0049】

(b) prohibit PHR - Timerが駆動中でなく、現在活性化状態にあり、逆方向が設定されたサービングセルのうち、経路損失を提供するサービングセルの順方向経路損失が、前回のPHR報告時に比べてdl - Path Loss Change以上変更される。

50

【0050】

(c) prohibit P H R - T i m e r が駆動中でなく、現在活性化状態にあり、逆方向が設定されたサービングセルのうち、以下の条件を満たすサービングセルの存在。

【0051】

- 最近の P H R 報告時に逆方向伝送を行い、今回も逆方向伝送を行う。

【0052】

- 最近 P H R 報告が行われた逆方向伝送時の P - M P R に関連する（あるいは、P - M P R によって許容された）伝送出力減少と、今回の逆方向伝送時の P - M P R に関連する伝送出力減少との差が $d l - P a t h l o s s C h a n g e$ 以上。

【0053】

以下、前記第3の(c)条件について、図6を参照してより詳細に説明する。

【0054】

図6は、P - M P R の変化に応じて P H R をトリガする状況を示すための図である。

【0055】

端末は、任意のサービングセルに対する逆方向伝送の伝送出力を決定するにあたり、各種規制事項を守るために伝送出力減少（power reductionあるいはpower backoff）を行い、前記伝送出力減少量は、M P R、A - M P R、P - M P R などのパラメータによって規制される。任意のサービングセルに対する伝送出力減少に関連するパラメータは、前記サービングセルで実際の逆方向伝送が発生したか否かによって変化する。

【0056】

要するに、620を参照すれば、実際の逆方向伝送が発生しないサービングセルに対しては伝送出力減少を適用しない。したがって、P - M P R を含む各種伝送出力パラメータは0に設定される。反面、615を参照すれば、実際の逆方向伝送がある場合には、S A R 要求事項を満たすP - M P R を考慮して伝送出力減少値が決定される。一方、P H R を生成するにあたり、端末は、当該時点で活性化状態にあり、逆方向が設定されたすべてのサービングセルに対してP H およびP_{C M A X}を報告する。したがって、端末は、P H R を生成する時点で、サービングセルに実際の逆方向伝送がなくてもP - M P R が決定される。もちろん、この時、P - M P R は、実際のP - M P R でなく、P H を計算するために予め定められた値、すなわち0である。

【0057】

端末が任意の時点A605と任意の時点B610でP H R を報告する場合を例に挙げると、まず、625のように、任意のサービングセルにおいて、時点Aでは実際の伝送が発生し、時点Bでは実際の伝送が発生しない場合625を説明する。この場合、時点Aでは実質的なP - M P R を適用し、時点BではP - M P R を0と見なすため、実質的なP - M P R に関連する伝送出力減少の変化がわずかであっても（つまり、時点Bで当該サービングセルで実質的な逆方向伝送があれば、P - M P R に関連する伝送出力減少値がほぼ変化しなかったとしても）、これらの算術的な変化値が一定基準以上になると端末が判断することもできる。結果的に、無駄なP H R が伝送される。

【0058】

このような問題は、時点Aあるいは時点Bのうちのいずれか1つの時点でも、当該サービングセルに実際の伝送がなく、P - M P R を0に設定するすべての場合625、635、640に存在する。したがって、本発明の一実施形態では、P - M P R に関連する伝送出力減少の変化量を考慮してP H R をトリガする。しかし、比較する2つの時点、すなわち、時点Aと時点Bにいずれも実際の伝送がある場合、すなわち630の場合にのみ、P - M P R に関連する伝送出力減少の変化量を考慮してP H R をトリガする。

【0059】

P H R トリガ条件を満たすと、端末505は、530ステップでP H R M A C C E を生成する。P H R の設定時、拡張されたP H R M A C C E を使用する旨の指示を受けたため、端末は、現在活性化状態にあり、逆方向が設定されたサービングセルのP_{C M}

10

20

30

40

50

$A_{X,c}$ と要求伝送出力を考慮して、数式(4)のようにサービングセル毎のPHを計算する。

【0060】

【数1】

$$PH(i) = P_{C_{MAX,c}}(i) - \left\{ 10 \log_{10} (M_{PUSCH,c}(i)) + P_{O_{PUSCH,c}}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{TF,c}(i) + f_c(i) \right\} \quad \text{数式(4)}$$

【0061】

Serving cell c において、 i 番目の subframe の $PH(i)$ は、最大逆方向送信電力 $P_{C_{MAX,c}}(i)$ 、資源ブロックの数 $M_{PUSCH,c}(i)$ 、MCS から誘導される power offset $\Delta_{TF,c}$ 、経路損失 PL_c 、 $f_c(i)$ (accumulated TPC commands) によって計算される。前記数式において、 PL_c は、サービングセル c に対して経路損失を提供するように設定されているセルの経路損失である。任意のサービングセルの逆方向伝送出力の決定に用いられる経路損失は、当該セルの順方向チャンネルの経路損失であるか、あるいは、他のセルの順方向チャンネルの経路損失である。このうち、どの経路損失を用いるかは、呼設定過程で基地局が選択して端末に知らせる。

10

【0062】

前記数式において、 $f_c(i)$ は、サービングセル c の伝送出力調整命令 (TPC: Transmission Power Control) の累積値である。 $P_{O_{PUSCH,c}}$ は、上位階層におけるパラメータで、cell-specific および UE-specific 値の和となる。一般的に、 $P_{O_{PUSCH,c}}$ は、semi-persistent scheduling、dynamic scheduling、random access response などの PUSCH (Physical Uplink Shared Channel) 伝送の種類に応じて異なる値が適用される。

20

α_c は、上位階層から提供される 3-bit cell-specific 値で逆方向伝送出力を計算する時、経路損失に適用する加重値 (すなわち、この値が高いほど、経路損失が逆方向伝送出力により多い影響を与える) であり、PUSCH 伝送の種類に応じて適用可能な値が制限される。 j 値は、PUSCH の種類を示すのに用いられる。例えば、 $j=0$ の時には semi-persistent scheduling、 $j=1$ の時には dynamic scheduling、 $j=2$ の時には random access response をそれぞれ示す。

30

【0063】

実際の伝送がないサービングセルに対しては、伝送出力減少を 0 と見なして $P_{C_{MAX,c}}$ を決定し、 $M_{PUSCH,c}(i)$ と $\Delta_{TF,c}$ を所定の値 (例えば、最も低い MCS level および伝送資源ブロック 1 個に相当する値) を適用して要求伝送出力を決定して、PH を計算する。

【0064】

端末は、前記サービングセル毎の PH およびその他の情報を、図 7 に示す拡張された PHR MAC CE に書き込む。

40

【0065】

図 7 は、拡張された PHR MAC CE の構造を示す図である。

【0066】

複数のキャリアが集積された移动通信システムにおいて、複数のサービングセルに対する PH を報告しなければならない場合、これらを 1 つの PHR に集めて伝送することが、オーバーヘッドを低減させる面で有利である。拡張された PHR MAC CE は、このため、従来一般的な PHR MAC CE とは異なり、複数のセルの PH 情報および $P_{C_{MAX,c}}$ 情報などを共に報告できるように設計された。700~730 (すなわち、700、705、710、715、720、725、730) は、集積されたサービングセルのうち、どのサービングセルの PH が当該 PHR に含まれているかを示すビットマッ

50

プである。ビットマップの各ビットは $SCell\ index$ と一致し、1つの $SCell$ に対応する。750はPビットで、本発明において、P-MPRによって、最大端末送信電力 P_{CMAx} が影響を受けたかを示す。

【0067】

実際のPUSCH伝送がなくても、基地局は、特定の逆方向キャリアでの経路損失情報を得るために、PHをトリガさせることができる。端末と基地局が、PUSCH伝送がない場合に、PH算出のために使用する伝送フォーマット(伝送資源の量とMCSレベル)を定めておくことで解決可能である。この時、基地局は、報告されたPHを正しく解析するためには、PHRに含まれた各サービングセルに対するPHが実際のPUSCH伝送を考慮して計算されたか、あるいは、予め定義された伝送フォーマットを用いて計算されたか
10
かを知らなければならない。このために、既存のPHRフォーマットに、これを知らせることができる指示子(indicator)が必要である。740のVビットは、このための1ビット指示子である。任意のセルのPHを報告するにあたり、端末は、前記セルのPHを計算する時、実際のPUSCH伝送に基づいて、すなわち、実際の伝送フォーマットを用いてPHを計算したならば、前記ビットを所定の値(例えば0)に設定し、当該セルにPUSCH伝送がなかったため、reference format(すなわち、RBの個数=1、 $T_F=0$)を用いてPHを計算したならば、前記ビットを別の所定の値(例えば1)に設定する。

【0068】

745と755はそれぞれ、PHと P_{CMAx} 値である。連続したバイトにおける各キャリアのPH情報は、 $PCell$ のType2PHと P_{CMAx} 、 $PCell$ のType1PH760と P_{CMAx} 765、最も低いインデックスを有する $SCell$ のPH770と P_{CMAx} 775、2番目に低いインデックスを有する $SCell$ のPHと P_{CMAx} 、3番目に低いインデックスを有する $SCell$ のPHと P_{CMAx} 、4番目に低いインデックスを有する $SCell$ のPHと P_{CMAx} の昇順で構成される。前記Type2PHは、 $PCell$ に対してのみ報告されるもので、PUSCH要求伝送出力だけでなく、PUCCH(Physical Uplink Control Channel)要求伝送出力まで考慮されたPHである。R750はreserved bitである。
20

【0069】

535ステップで、端末は、MAC PDUを生成し、前記PHR MAC CEをMAC PDUに多重化し、540ステップで、端末は、MAC PDUを基地局に送信する。そして、サービングセル毎の前記PH計算時に適用していたpath loss、 P_{CMAx} 、P-MPR、実際の伝送の有無などを記憶する。
30

【0070】

545ステップで、基地局は、PHR MAC CEを受信すると、サービングセル毎のPH、P-MPRの適用の有無、そして前記PHの変化がP-MPRの変化に起因するかなどを判断し、これらを考慮して端末に逆方向伝送資源を割り当てる。

【0071】

図8は、本発明の一実施形態にかかる使用可能送信電力報告方法のフローチャートである。
40

【0072】

まず、805ステップで、端末は、キャリア集積と拡張されたPHRを設定する制御メッセージを受信し、前記制御メッセージの情報に応じて多数のサービングセルと拡張されたPHRを設定する。前記制御メッセージには、phr-config、extended PHRなどの制御情報が含まれる。この後、端末は、日常的な後続動作を行う。

【0073】

端末は、810ステップで新たな逆方向伝送のための逆方向伝送資源が割り当てられると、815ステップに進み、逆方向伝送出力を計算する。前記逆方向伝送出力はサービングセル毎に算出される。端末は、まず、数式(1)、数式(2)、数式(3)を適用してサービングセル毎に P_{CMAx} 、 c を決定し、伝送資源ブロックの数、伝送フォーマット
50

、経路損失などを参照して要求伝送出力を決定する。そして、前記2つの値のうち、低い方の値を当該サービングセルの伝送出力として決定する。

【0074】

その後、820ステップで、端末は、PHRをトリガするか否かを検査する。端末は、periodic PHR - Timerが満了したり、現在活性化状態にあり、経路損失を提供するサービングセルの順方向経路損失が前回のPHR報告時に比べてdl - Path loss Change以上変更されると、PHRをトリガする。また、現在の時点で0より大きいP - MPRが適用されたか、最も最近のPHR伝送時に0より大きいP - MPRが適用されたならば、以下のPHRトリガリング条件を満たす時も同じくPHRをトリガする。0より大きいP - MPRが適用されたとは、LTEでない、他の無線伝送モデムの逆方向伝送によってLTE伝送出力を調整する必要があることを意味する。

10

【0075】

[PHRトリガリング条件]

【0076】

- prohibit PHR - Timerが満了するか満了済みで、現在活性化状態にあり、逆方向が設定されたサービングセルのうち、以下の条件を満たすサービングセルが存在。

【0077】

- PHRが伝送される時点で任意のサービングセルに逆方向伝送資源が割り当てられているかPUCCHが伝送され、このサービングセルに対する要求伝送出力減少値 (required power backoff) が最も最近PHRを伝送してからdl - Path loss Change以上変化し、この時、前記最も最近PHRを伝送した時点で当該サービングセルに逆方向伝送資源が割り当てられていたかPUCCHが伝送済みで、前記サービングセルに対する要求伝送出力減少値は、P - MPRによって制御される(あるいは許容される)要求伝送出力減少値 (required power backoff) 。

20

【0078】

前記P - MPRによって制御される(あるいは許容される)要求伝送出力減少値とは、単にSAR要求事項だけを考慮したはずの端末が適用すべき伝送出力減少値を意味する。前記P - MPRによって制御される要求伝送出力減少値は、実際に適用された伝送出力減少値と異なってもよい。要するに、任意の時点でMPR、A - MPRなどの隣接チャネル干渉規制を満たすために適用すべき伝送出力減少値がA dBで、SAR要求事項を満たすために適用すべき伝送出力減少値がB dBとする時、P - MPRによって制御される要求伝送出力減少値はB dBを意味する。そして、端末が実際に適用する伝送出力減少値は、前記AおよびBのうち、大きい方の値によって決定される。

30

【0079】

さらに、端末は、825ステップで、現在活性化状態にあり、逆方向が設定されたサービングセルの $P_{C_{MAX},c}$ と要求伝送出力を考慮して、数式(4)のようにサービングセル毎のPHを計算する。端末は、前記サービングセル毎のPHおよびその他の情報を、図7に示す拡張されたPHR MAC CEに書き込む。

40

【0080】

その後、端末は、830ステップで、Pビットを適切な値に設定する。Pビットは、サービングセル毎 $P_{C_{MAX},c}$ の計算時、P - MPRが主導的な役割を果たしたか、MPR + A - MPRが主導的な役割を果たしたかを示す1ビット指示子で、'0'は最大送信電力が電力管理のためのP - MPRによって影響されない場合を表し、'1'は影響される場合を表す。すなわち、P - MPRが適用されて $P_{C_{MAX},c}$ が異なる値になると、Pビットを1に設定し、P - MPRを適用するか否かに関係なく $P_{C_{MAX},c}$ 値が同一であれば、Pビットを0に設定する。

【0081】

最後に、端末は、835ステップで、MAC PDUを生成して伝送する。そして、新

50

た逆方向伝送資源が割り当てられるまで待機する。前記MAC PDUにはPHR MAC CEが含まれてもよい。

【0082】

本発明の一実施形態によれば、PHR MAC CEの種類は2つであり得る。一般的なPHR MAC CEと拡張されたPHR MAC CEがそれぞれであるが、前者は、キャリア集積などが導入される前から使用されたものであり、後者は、多数のサービングセルに対するPHおよび付加的な情報を伝達可能に新たに導入されたものである。一般的なPHR MAC CEは、2ビットのリザーブビットと6ビットのPHフィールドとから構成される。拡張されたPHR MAC CEのフォーマットは図7に示した。

【0083】

例えば、ネットワークは、端末の性能や現在の構成あるいはネットワーク状態などを考慮して、端末に一般的なPHR MAC CEを用いたり、拡張されたPHR MAC CEを用いるように指示することができる。これは、MAC-MainConfigという制御情報に拡張されたPHR MAC CEの使用を指示する情報(以下、extended PHR)を含ませて端末に伝達することによって実現される。PHR MAC CEのフォーマットとキャリア集積の使用の有無によって、以下のように、4つの異なる場合が発生することができる。

【0084】

(1) 逆方向が設定されたサービングセルが1つであり、一般的なPHR MAC CEを使用

(2) 逆方向が設定されたサービングセルが多数であり、一般的なPHR MAC CEを使用

(3) 逆方向が設定されたサービングセルが1つであり、拡張されたPHR MAC CEを使用

(4) 逆方向が設定されたサービングセルが多数であり、拡張されたPHR MAC CEを使用

【0085】

このうち、第2の場合は、特別な効用はないのに対し、一般的なPHR MAC CEのPHフィールドにどのサービングセルの、どのタイプのPHを書き込むべきかを決定しなければならないため、端末の実現が複雑になるという欠点がある。本発明の一実施形態では、前記第2の場合を排除することによって、端末の実現の複雑性を低減させる。

【0086】

拡張されたPHR MAC CEを使用するように設定された端末がPUCCHとPUSCHの同時伝送を支援しない場合、PHR MAC CEのType 2 PHフィールドに、例えば、意味のない情報を埋め込めなければならない。本発明では、オーバーヘッドを低減させるために、端末がPUCCHとPUSCHを同時に伝送するように設定された場合には、Type 2 PHフィールドがある拡張されたPHR MAC CEフォーマットを使用するが、PUCCHとPUSCHの同時伝送が許容されない場合には、Type 2 PHフィールドがない拡張されたPHR MAC CEフォーマットを使用するようにする。

【0087】

前述のように、ネットワークは、端末の性能や現在の構成あるいはネットワーク状態などを考慮して、端末に一般的なPHR MAC CEを使用したり、拡張されたPHR MAC CEを使用するように指示することができる。つまり、現在使用中のPHR MAC CEのフォーマットを変更することができる。特に、PHR MAC CEのフォーマットが一般的なフォーマットから拡張されたフォーマットに変更される場合には、新たなフォーマットのPHR MAC CEをできるだけ迅速に伝送することが必要である。本発明の一実施形態では、この場合、新たなフォーマットでPHRをトリガすることによって、前記必要性を満たす。

【0088】

図9は、本発明の他の実施形態にかかる使用可能送信電力報告方法のフローチャートである。

【0089】

まず、端末は、905ステップで、基地局からMAC - MainConfigという制御情報を受信する。前記制御情報は、所定のRRC制御メッセージ、例えば、RRC CONNECTION SETUPメッセージや、RRC CONNECTION RECONFIGURATIONメッセージなどによって端末に伝達される。前記制御情報には、MAC階層の機能に関連する設定情報が含まれ、例えば、PHRの設定に関連する情報であるphr - Configのような情報や、extendedPHRのような情報が含まれるとよい。

10

【0090】

その後、端末は、910ステップに進み、前記MAC - MainConfig情報にextendedPHR情報が含まれているかを判断し(あるいは、905ステップで受信した制御メッセージにextendedPHR情報が含まれているかを判断し)、含まれていれば915ステップに、含まれていなければ935ステップに進む。前記情報が端末に拡張されたPHR MAC CEフォーマットを使用することを指示する指示子として含まれていれば拡張されたPHR MAC CEを使用することを、含まれていなければ一般的なPHR MAC CEを使用することを指示する。

【0091】

915ステップで、端末は、PHR MAC CEフォーマットの変化の有無を判断するために、最も最近受信したMAC - MainConfigに(あるいは、最も最近受信した所定の制御メッセージ(例えば、RRC CONNECTION SETUPメッセージ、あるいはRRC CONNECTION RECONFIGURATIONメッセージ)にextendedPHRが含まれているか否かを判断する。端末が含まれていると判断される場合、930ステップに進み、そうでないと判断される場合、920ステップに進む。最も最近受信したMAC - MainConfig情報にextendedPHRが含まれていなかったとは、一般的なPHR MAC CEを使用するように設定されていたことを意味する。

20

【0092】

端末が920ステップに進んだとは、PHR MAC CEのフォーマットが一般的なフォーマットから拡張されたフォーマットに変更されたことを意味する。端末は、920ステップでPHRをトリガし、最初の伝送のための逆方向伝送資源が使用可能になると、拡張されたフォーマットのPHR MAC CEを生成する。この時、端末は、PUSCHとPUSCHの同時伝送の設定有無によってType2PHを含むか否かを決定する。端末は、PUSCHとPUSCHの同時伝送が設定されていれば前記拡張されたPHR MAC CEにタイプ2PHを含ませ、そうでなければ含ませない。端末は、925ステップに進み、拡張されたPHR MAC CEを伝送して過程を終了する。前記PHR MAC CEを生成する過程は、図8の825ステップと同じである。

30

【0093】

910ステップでextendedPHR情報が含まれていないと判断された場合、端末は、935ステップで逆方向が設定されたサービングセルが多数設定されているかを判断する。仮に、逆方向が設定されたサービングセルが多数設定されていると判断される場合、940ステップに進む。仮に、逆方向が設定されたサービングセルが多数設定されていないと判断される場合、945ステップに進む。多数のサービングセルは、MAC - MainConfig情報が含まれたRRC制御メッセージの情報によって、あるいは前記RRC制御メッセージを受信する前にすでに設定されていてよい。

40

【0094】

端末が940ステップに進んだとは、逆方向が設定されたサービングセルが多数設定されたにもかかわらず、一般的なPHR MAC CEを使用するように命令されたことを意味する。したがって、端末は、940ステップで予期せぬエラーが発生したと判断し、

50

前記情報を無視して一般的な P H R M A C C E フォーマットを使用し続ける。端末は、しかし、前記誤った情報が含まれた R R C 制御メッセージの残りの制御情報は無視せずに指示された内容を実行する。

【 0 0 9 5 】

端末は、945ステップで、P H R M A C C E フォーマットの変化の有無を判断するために、最も最近受信した M A C - M a i n C o n f i g に e x t e n d e d P H R が含まれているか否かを判断し、含まれていれば955ステップに進み、含まれていなければ950ステップに進む。

【 0 0 9 6 】

端末が950ステップに進んだとは、P H R M A C C E フォーマットに変化がないことを意味するため、端末は、950ステップで制御メッセージで指示したことに従って日常的な設定動作を行って過程を終了する。

【 0 0 9 7 】

端末が955ステップに進んだとは、P H R M A C C E フォーマットが拡張されたフォーマットから一般的なフォーマットに変化したことを意味する。したがって、端末は、955ステップでP H R をトリガし、最初の伝送のための逆方向伝送資源が使用可能になると、一般的なフォーマットのP H R M A C C E を生成する。この時、端末は、P U S C H と P U C C H の同時伝送が設定されていれば、T y p e 2 P H および T y p e 1 P H のうち、T y p e 1 P H を P H フィールドに書き込む。P U S C H と P U C C H の同時伝送が設定されていなければ、T y p e 2 P H は考慮の対象ではないので、前記選択動作を必要としない。端末は、前記一般的なフォーマットのP H R M A C C E の P H フィールドにプライマリーサービングセルのタイプ1 P H を計算して書き込む。その後、端末は、960ステップに進み、前記P H R M A C C E を基地局に伝送して過程を終了する。

【 0 0 9 8 】

参照として、タイプ1 P H は、P U S C H 伝送出力が考慮されて決定されるP H であり、タイプ2 P H は、P U S C H 伝送出力およびP U C C H 伝送出力がすべて考慮されて決定されるP H である。

【 0 0 9 9 】

本発明の一実施形態によれば、P ビットは、P H バイト（例えば、P H フィールドがあるバイト）の1番目ビットである。本発明の一実施形態では、端末が現在使用するP H R M A C C E のフォーマットに従って前記1番目ビットを設定する方法を提示する。端末は、現在使用するP H R M A C C E のフォーマットが一般的なフォーマットであれば、P ビットを1に設定する条件を満たしても、前記P H バイトの1番目ビットを0に設定する。前記一般的なフォーマットのP H R を受信する基地局が前のバージョンの基地局であれば、前記P H バイトの1番目ビットが0に設定されると期待されるため、前記ビットを1に設定する場合、基地局で誤動作が発生し得るからである。反面、P H R M A C C E のフォーマットが拡張されたフォーマットであれば、前記フォーマットを決定した基地局は、P ビットが理解できるバージョンの基地局であることを意味するため、P ビットを正常に設定する。

【 0 1 0 0 】

図10は、本発明のさらに他の実施形態にかかる使用可能送信電力報告方法のフローチャートである。

【 0 1 0 1 】

まず、端末は、1005ステップで新たな逆方向伝送のための逆方向伝送資源が割り当てられる場合、1010ステップに進み、P H R をトリガするか否かを判断する。1010ステップの端末の動作は、820ステップの端末の動作と同じである。

【 0 1 0 2 】

1010ステップでP H R がトリガされなかったと判断される場合、端末は、日常的な後続動作を行いながら、新たな逆方向伝送資源が割り当てられるまで待機する。1010

10

20

30

40

50

ステップでPHRがトリガされたと判断される場合、端末は、1015ステップに進む。

【0103】

その後、端末は、1015ステップでPHをあるいは P_{CMAX} 、 c を計算する時、P-MPRに関連する伝送出力減少を適用したか否かを判断する。より詳細に説明すれば、最大送信電力が電力管理のためのP-MPRによって影響されたか否かを示す。要するに、仮に、電力管理のためのP-MPRによって P_{CMAX} 、 c が異なる値になったか否かを判断する。端末は、1015ステップで影響されなかったと判断される場合に1025ステップに進み、影響されたと判断される場合に1020ステップに進む。

【0104】

1020ステップで、端末は、現在拡張されたPHR MAC CEフォーマットを使用するか否かを判断する。あるいは、最も最近受信したMAC-MainConfigにextendedPHRが含まれていたか否かを判断し、そうであれば1030ステップに、そうでなければ1025ステップに進む。端末は、1030ステップでPビットに相当するPHバイトの1番目ビットを1に設定し、PHR MAC CEを伝送する。端末は、1025ステップでは、PHバイトの1番目ビットを0に設定し(すなわち、Pビットを0に設定し)、PHR MAC CEを伝送する。

10

【0105】

図11は、本発明の一実施形態にかかる端末の内部構成を示すブロック図である。

【0106】

図11を参照すれば、本発明の実施形態にかかる端末は、送受信部1105と、制御部1110と、多重化および逆多重化部1120と、制御メッセージ処理部1135と、各種上位階層処理部1125、1130とを含む。

20

【0107】

前記送受信部1105は、サービングセルの順方向チャンネルでデータおよび所定の制御信号を受信し、逆方向チャンネルでデータおよび所定の制御信号を伝送する。多数のサービングセルが設定された場合、送受信部1105は、前記多数のサービングセルを介したデータの送受信および制御信号の送受信を行う。

【0108】

多重化および逆多重化部1120は、上位階層処理部1125、1130や制御メッセージ処理部1135で発生したデータを多重化したり、送受信部から受信されたデータを逆多重化して適切な上位階層処理部1125、1130や制御メッセージ処理部1135に伝達する役割を果たす。

30

【0109】

制御メッセージ処理部1135は、基地局から受信された制御メッセージを処理して必要な動作を行う。すなわち、制御メッセージ処理部1135は、所定のRRControlMessageに含まれたMAC-MainConfigなどの制御情報を参照してPHR機能を設定するなどの動作を担当する。

【0110】

上位階層処理部は、サービス毎に構成されるとよく、FTP(File Transfer Protocol)やVoIP(Voice over Internet Protocol)などのようなユーザサービスで発生するデータを処理して多重化および逆多重化部1120に伝達したり、前記多重化および逆多重化部1120から伝達されたデータを処理して上位階層のサービスアプリケーションに伝達する。

40

【0111】

制御部1110は、送受信部1105によって受信されたスケジューリング命令、例えば、逆方向グラントを確認して、適切な時点で適切な伝送資源に逆方向伝送が行われるように送受信部1105と多重化および逆多重化部1120を制御する。制御部1110は、サービングセル毎の逆方向伝送出力を算出し、PHRのトリガの有無を判断し、Pビットを設定するか否かを判断する。

【0112】

50

以上では、制御部 1 1 1 0 と多重化および逆多重化部 1 1 2 0、制御メッセージ処理部 1 1 3 5 および各種上位階層処理部 1 1 2 5、1 1 3 0 が別々のブロックとして構成され、各ブロックが異なる機能を行うものとして記述したが、これは技術上の便宜のためであって、必ずしもこのように各機能が区分されるものではない。例えば、多重化および逆多重化部 1 1 2 0、制御メッセージ処理部 1 1 3 5 および各種上位階層処理部 1 1 2 5、1 1 3 0 が行う特定の機能を制御部 1 1 1 0 自体が行うこともできることに留意しなければならない。

【 0 1 1 3 】

本明細書と図面に開示された本発明の実施形態は、本発明の記述内容を分かりやすく説明し、本発明の理解のために特定の例を提示したに過ぎず、本発明の範囲を限定しようとするものではない。ここに開示された実施形態のほか、本発明の技術的思想に基づいた他の変形例が実施可能であることは、本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者に自明である。

10

【符号の説明】

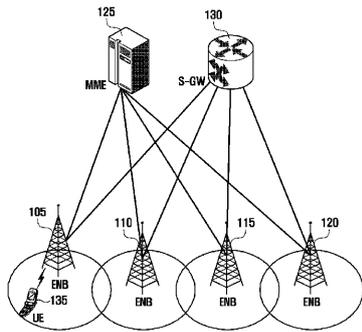
【 0 1 1 4 】

- 1 1 0 5 : 送受信部
- 1 1 1 0 : 制御部
- 1 1 2 0 : 多重化および逆多重化部
- 1 1 2 5、1 1 3 0 : 上位階層処理部
- 1 1 3 5 : 制御メッセージ処理部

20

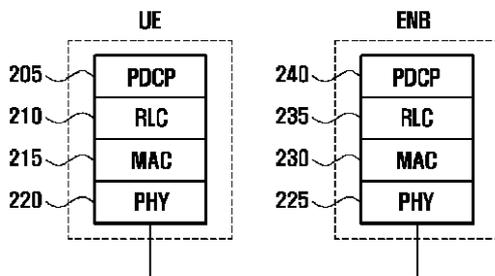
【 図 1 】

[Fig. 1]



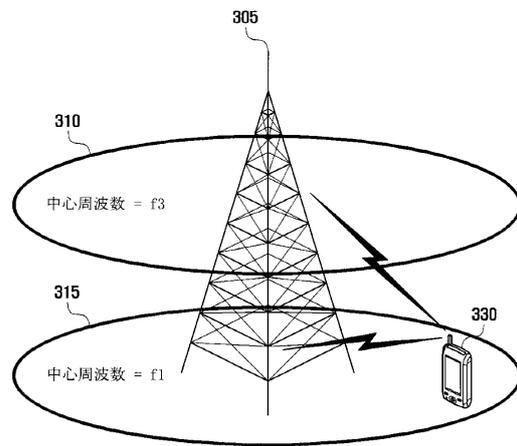
【 図 2 】

[Fig. 2]



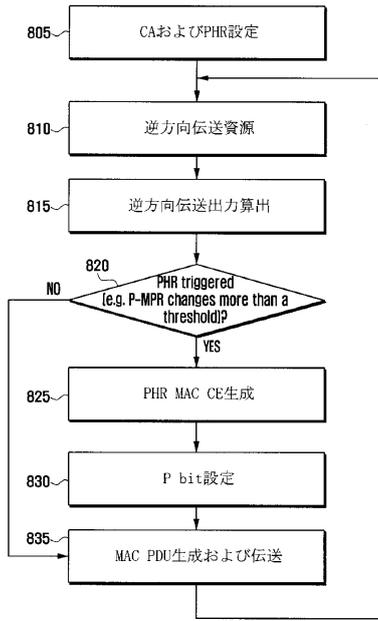
【 図 3 】

FIG. 3



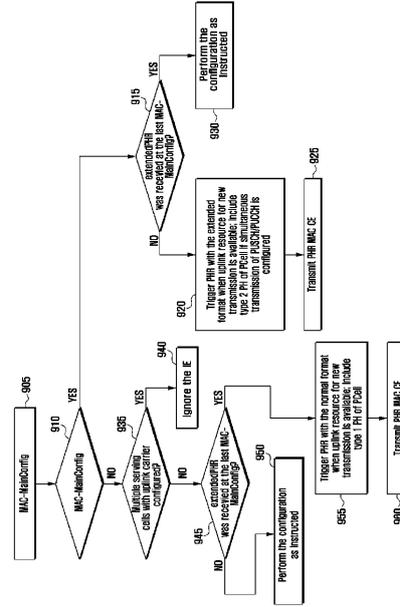
【 図 8 】

FIG. 8



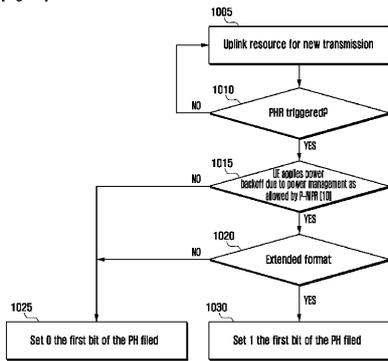
【 図 9 】

[Fig. 9]



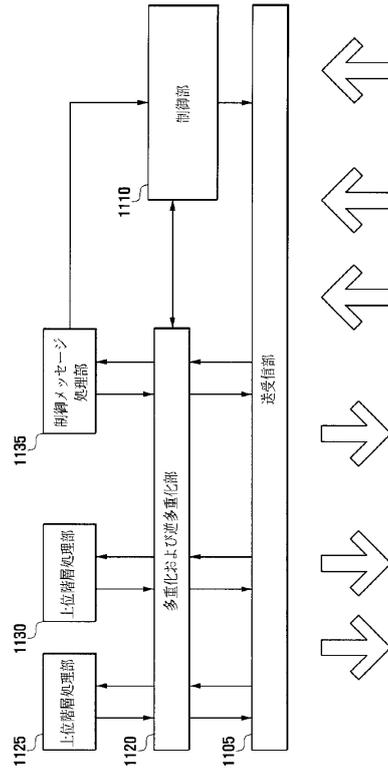
【 図 10 】

[Fig. 10]



【 図 11 】

FIG. 11



フロントページの続き

- (31)優先権主張番号 61/471,872
 (32)優先日 平成23年4月5日(2011.4.5)
 (33)優先権主張国 米国(US)
 (31)優先権主張番号 61/481,878
 (32)優先日 平成23年5月3日(2011.5.3)
 (33)優先権主張国 米国(US)

(72)発明者 ゲルト・ヤン・ファン・リースハウト
 イギリス・ミドルセックス・TW18・4QE・ステインズ・サウス・ストリート・(番地なし)
 ・コミュニケーションズ・ハウス

審査官 田部井 和彦

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2010/0273515(US, A1)
 特開2010-034612(JP, A)
 国際公開第2012/091651(WO, A1)
 Ericsson, ST-Ericsson, Qualcomm Incorporated, Nokia Siemens Networks, Power Management indication in PHR, 3GPP TSG-RAN WG2#73 Tdoc R2-110941, 2011年 2月14日, URL, http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_73/Docs/R2-110941.zip
 Ericsson, ST-Ericsson, Qualcomm Incorporated, Nokia Siemens Networks, Adding a Power Management indication in PHR, 3GPP TSG-RAN2 Meeting #73 R2-110940, 2011年 2月14日, URL, http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_73/Docs/R2-110940.zip
 Qualcomm Incorporated, Power Management Based PHR Trigger, 3GPP TSG-RAN2 Meeting #72bis R2-110177, 2011年 1月11日, URL, http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_72bis/Docs/R2-110177.zip
 Qualcomm Incorporated, Definition of P_{max,c}, 3GPP TSG RAN4 #57AH R4-110567, 2011年 1月26日, URL, http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG4_Radio/TSGR4_57AH/Docs/R4-110567.zip

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26
 H04W 4/00 - 99/00
 3GPP TSG RAN WG1 - 4
 SA WG1 - 2
 CT WG1