

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6445094号  
(P6445094)

(45) 発行日 平成30年12月26日 (2018.12.26)

(24) 登録日 平成30年12月7日 (2018.12.7)

(51) Int.Cl.	F I
HO4W 24/10 (2009.01)	HO4W 24/10
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4W 72/04 1 1 1
HO4W 16/32 (2009.01)	HO4W 16/32
	HO4W 72/04 1 3 6

請求項の数 8 (全 51 頁)

(21) 出願番号	特願2017-111875 (P2017-111875)	(73) 特許権者	503447036
(22) 出願日	平成29年6月6日 (2017.6.6)		サムスン エレクトロニクス カンパニー
(62) 分割の表示	特願2015-501572 (P2015-501572)		リミテッド
原出願日	平成25年3月19日 (2013.3.19)		大韓民国・16677・キョンギード・ス
(65) 公開番号	特開2017-175662 (P2017-175662A)		ウォン-シ・ヨントン-ク・サムスン-ロ
(43) 公開日	平成29年9月28日 (2017.9.28)	(74) 代理人	100133400
審査請求日	平成29年6月6日 (2017.6.6)		弁理士 阿部 達彦
(31) 優先権主張番号	61/612, 950	(74) 代理人	100110364
(32) 優先日	平成24年3月19日 (2012.3.19)		弁理士 実広 信哉
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100154922
(31) 優先権主張番号	61/613, 453		弁理士 崔 允辰
(32) 優先日	平成24年3月20日 (2012.3.20)	(74) 代理人	100140534
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 木内 敬二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 キャリア集積のための移動通信システムにおけるパワーヘッドルーム報告のための方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線通信システムにおける端末の動作方法であって、  
第1セルを制御する第1基地局から測定構成メッセージを受信する段階と、  
前記第1基地局からの前記第1セルの第1基準信号を測定する段階と、  
前記測定構成メッセージに基づいて、第2基地局からの第2セルの第2基準信号を測定する段階と、

前記第1基準信号の測定結果と前記第2基準信号の測定結果とを含む測定報告を、前記第1基地局に送信する段階と、を含み、

前記測定構成メッセージは、前記第2基準信号が送信されるサブフレームを識別するためのパターン情報、前記第2セルの物理セル識別子及び前記第2基準信号に対するオフセット情報を含み、

前記第1基準信号は、全てのサブフレームから送信され、前記第2基準信号は、前記測定構成メッセージに含まれた前記パターン情報に基づいて識別されるサブフレームから送信される、無線通信システムにおける端末の動作方法。

【請求項2】

前記第1基準信号は、セル基準信号 (cell reference signal、CRS) であり、前記第2基準信号は、チャンネル状態表示基準信号 (channel state indication reference signal、CSI-RS) である、請求項1に記載の無線通信システムにおける端末の動作方法。

10

20

## 【請求項3】

無線通信システムからの第1基地局の動作方法において、  
 端末に測定構成メッセージを送信する段階と、  
 前記端末に前記第1基地局によって制御される第1セルの第1基準信号を送信する段階と、

前記端末から測定報告を受信する段階と、を含み、

前記測定構成メッセージは、第2基地局から送信される、第2セルの第2基準信号に対するパターン情報、前記第2セルの物理セル識別子及び前記第2基準信号に対するオフセット情報を含み、

前記パターン情報は、前記第2基準信号が送信されるサブフレームを指示し、

前記測定報告は、前記第1基準信号の測定結果及び前記第2基準信号の測定結果を含み、

前記第1基準信号は、全てのサブフレームから送信され、前記第2基準信号は、前記測定構成メッセージに含まれた前記パターン情報に基づいて識別されるサブフレームから送信される、無線通信システムにおける第1基地局の動作方法。

## 【請求項4】

前記第1基準信号は、セル基準信号 (cell reference signal、CRS) であり、前記第2基準信号は、チャンネル状態表示基準信号 (channel state indication reference signal、CSI-RS) である、請求項3に記載の無線通信システムにおける第1基地局の動作方法。

## 【請求項5】

無線通信システムでの端末であって、

信号を送受信するように構成された送受信部と、

第1セルを制御する第1基地局から測定構成メッセージを受信し、前記第1基地局からの、前記第1セルの第1基準信号を測定し、前記測定構成メッセージに基づき、第2基地局からの、第2セルの第2基準信号を測定し、前記第1基準信号の測定結果及び前記第2基準信号の測定結果を含む測定報告を前記第1基地局に送信することを制御するように構成された制御器と、を含み、

前記測定構成メッセージは、前記第2基準信号が送信されるサブフレームを識別するためのパターン情報、前記第2セルの物理セル識別子及び前記第2基準信号に対するオフセット情報を含み、

前記第1基準信号は、全てのサブフレームから送信され、前記第2基準信号は、前記測定構成メッセージに含まれた前記パターン情報に基づいて識別されるサブフレームから送信される端末。

## 【請求項6】

前記第1基準信号は、セル基準信号 (cell reference signal、CRS) であり、前記第2基準信号は、チャンネル状態表示基準信号 (channel state indication reference signal、CSI-RS) である、請求項5に記載の端末。

## 【請求項7】

無線通信システムでの第1基地局であって、

信号を送受信するように構成された送受信部と、

端末に測定構成メッセージを送信し、前記端末に前記第1基地局によって制御される第1セルの第1基準信号を送信し、前記端末から測定報告を受信することを制御するように構成された制御器と、を含み、

前記測定構成メッセージは、第2基地局から送信される、第2セルの第2基準信号に対するパターン情報、前記第2セルの物理セル識別子及び前記第2基準信号に対するオフセット情報を含み、

前記パターン情報は、前記第2基準信号が送信されるサブフレームを指示し、

前記測定報告は、前記第1基準信号の測定結果、及び前記第2基準信号の測定結果を含

10

20

30

40

50

み、

前記第1基準信号は、全てのサブフレームから送信され、前記第2基準信号は、前記測定構成メッセージに含まれたパターン情報に基づいて識別されるサブフレームから送信される、第1基地局。

【請求項8】

前記第1基準信号は、セル基準信号 (cell reference signal、CRS) であり、前記第2基準信号は、チャンネル状態表示基準信号 (channel state indication reference signal、CSI-RS) である、請求項7に記載の第1基地局。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、キャリア集積のための移動通信システムにおけるパワーヘッドルーム報告のための方法及び装置に関し、より詳細には、複数のキャリア別の最大伝送電力を決定し、基地局に報告する方法に関する。

【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ながら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伴い、音声通信はもちろん、高速のデータ通信サービスを提供することができる段階に至った。

20

【0003】

近年、次世代移動通信システムのうちの1つとして3GPP (3rd Generation Partnership Project) でLTE (Long Term Evolution) システムに対する規格作業が進行中にある。LTEシステムは、現在提供されているデータ伝送率より高い最大100Mbps程度の伝送速度を有する高速パケット基盤通信を具現する技術であり、現在規格化がほぼ完了した。

【0004】

LTEシステムは、Release 8 (Rel-8) バージョンから標準規格が完成され、その後、LTEシステムでは、急増するトラフィック需要を満たすために、新しいreleaseごとに多様な技術が導入され、そのうちRelease 10 (Rel-10) バージョンに導入された技術が搬送波またはキャリア集積技術である。

30

【0005】

搬送波集積技術というのは、従来の通信で端末 (User Equipments、UE、以下、端末という) と基地局 (eNB、以下、基地局という) との間で1つの搬送波だけを使用したものを、主搬送波と1つあるいは複数の副次搬送波を使用して副次搬送波の個数分だけ伝送量を画期的に増やすことができる。すなわち、キャリア集積は、1つの基地局によって伝送され受信される1つの下向きリンクキャリアと1つの上向きリンクキャリアが1つのセルを構成すると仮定すれば、端末が同時に複数のセルを通じて信号を送受信するものと理解されることができる。この場合、最大伝送速度は、集積されるキャリアの数あるいはセルの数に比例して増加する。

40

【0006】

LTEシステムでは、それぞれの搬送波をコンポーネント搬送波 (Component Carrier、以下、CCという) と言い、主搬送波をPCell (Primary Cell) と言い、副次搬送波をSCell (s) (Secondary Cell (s)) と言う。

【0007】

一方、周波数資源は、限定されており、国別にそれぞれ異なる周波数資源及び帯域の活用が可能であり、状況によって搬送波集積技術を一周波数バンド内にある搬送波のみに対して使用することができない場合が発生する。これにより、LTE Rel-11バージョンからは前記問題を解決するために、互いに周波数帯域が遠く離れている異なる周波数

50

バンド内にある搬送波をまとめて搬送波集積をする場合について規格的に支援をする。

【0008】

以下、端末 (User Equipment、UE) が任意の下向きリンクキャリアを通じて信号を受信するか、または任意の上向きリンクキャリアを通じて信号を送信することは、当該キャリアを特徴付ける中心周波数と周波数帯域幅に対応するセルで提供する制御チャンネルとデータチャンネルを利用して信号またはデータを送受信する意味を含む。

【0009】

その他、後述する本発明の実施例による具体的な説明のために使用される用語は、LTEシステムで一般的に使用されるそのままの意味を有し、これに関する詳しい内容は、2011年12月バージョンのTS 36.331とTS 36.321などの記載を参照した。

10

【0010】

一方、上向きリンクスケジューリングのために、端末は、基地局に様々なスケジューリング情報、例えばバッファ状態報告、パワーヘッドルーム情報 (Power Headroom、PH) などを報告する。基地局は、端末のバッファ状態とパワーヘッドルーム状態を参照して、端末に適切な量の上向きリンク伝送資源を割り当てる。

【0011】

前述したように、キャリア集積が導入されると、端末が1つ以上のサービングセルで上向きリンク伝送を行うことができる。複数のセルで同時に上向きリンク伝送を行うことは、単一セルで上向きリンク伝送を行うことと異なる属性を有し、単一セルでのパワーヘッド

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0012】

【特許文献1】国際公開第2012/021138号

【特許文献2】米国際公開第2011/105856号 (特表2013-520917号公報)

【特許文献3】特開2011-78019号公報

【非特許文献】

30

【0013】

【非特許文献1】Media Tek, Reporting Pmax, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #74 R2-113081, 3GPP, 2011年 5月 9日

【非特許文献2】Nokia Siemens Networks et al., General considerations on new carrier types, 3GPP TSG RAN WG1 #68 R1-120711, 3GPP, 2012年 2月 6日

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

本発明は、端末が1つ以上のサービングセルで上向きリンク伝送を行う際、基地局が端末のパワーヘッドルームを正確に認知することができるようにすると同時に、PHRの伝送頻度を最小化する方法及び装置を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0015】

前記目的を達成するために、本発明の実施例は、複数のキャリアが集積された移動通信システムにおける端末がパワーヘッドルーム (Power Headroom) を報告する方法であって、基地局から前記複数のキャリアの集積及び前記パワーヘッドルームの報告に関する設定情報を受信する段階と；前記基地局への上向きリンク伝送のための資源を割り当てられた場合に、前記複数のキャリア別の最大伝送電力及び前記端末の最大伝送電力を決定する段階と；前記キャリア別の最大伝送電力に基づいて算出されたキャリア別のパワーヘッドルーム及び前記端末の最大伝送電力を含むパワーヘッドルーム報告を前記基

50

地局に伝送する段階と；を含む。

【 0 0 1 6 】

本発明の他の実施例は、複数のキャリアが集積された移動通信システムにおける端末からパワーヘッドルーム ( Power Head room ) の報告を受信する方法であって、前記端末に前記複数のキャリアの集積及び前記パワーヘッドルームの報告に関する設定情報を伝送する段階と；前記端末に上向きリンク伝送のための資源の割り当て情報を伝送する段階と；前記端末から前記複数のキャリア別の最大伝送電力に基づいて算出されたキャリア別のパワーヘッドルーム及び前記端末の最大伝送電力を含むパワーヘッドルーム報告を受信する段階と；前記パワーヘッドルーム報告に基づいて前記端末に対して逆方向スケジューリングを行う段階と；を含む。

10

【 0 0 1 7 】

本発明のさらに他の実施例は、複数のキャリアが集積された移動通信システムにおける端末のパワーヘッドルーム ( Power Head room ) 報告装置であって、前記複数のキャリアを通じて基地局と信号を送受信する送受信部と；前記基地局から前記複数のキャリアの集積及び前記パワーヘッドルームの報告に関する設定情報を受信し、前記基地局への上向きリンク伝送のための資源を割り当てられた場合に、前記複数のキャリア別の最大伝送電力及び前記端末の最大伝送電力を決定し、前記キャリア別の最大伝送電力に基づいて算出されたキャリア別のパワーヘッドルーム及び前記端末の最大伝送電力を含むパワーヘッドルーム報告を前記基地局に伝送するように制御する制御部と；を含む。

20

【 0 0 1 8 】

本発明のさらに他の実施例は、複数のキャリアが集積された移動通信システムにおける端末からパワーヘッドルーム ( Power Head room ) の報告を受信する装置であって、前記複数のキャリアを通じて前記端末と信号を送受信する送受信部と；前記端末に前記複数のキャリアの集積及び前記パワーヘッドルームの報告に関する設定情報を伝送し、前記端末に上向きリンク伝送のための資源の割り当て情報を伝送し、前記端末から前記複数のキャリア別の最大伝送電力に基づいて算出されたキャリア別のパワーヘッドルーム及び前記端末の最大伝送電力を含むパワーヘッドルーム報告を受信した場合に、前記パワーヘッドルーム報告に基づいて前記端末に対して逆方向スケジューリングを行う制御部と；を含む。

30

【 発明の効果 】

【 0 0 1 9 】

本発明による複数のキャリアを利用したデータ送受信装置及び方法によれば、様々なサブキャリアセルで上向きリンク伝送が同時に行われる場合に対しても、基地局が端末のパワーヘッドルームを考慮してスケジューリングを行うことができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 0 】

【 図 1 】 本発明が適用される LTE システムの構造を示す図である。

【 図 2 】 本発明が適用される LTE システムで無線プロトコル構造を示す図である。

【 図 3 】 キャリア集積を説明するための図である。

【 図 4 】 PH 報告を説明するための図である。

40

【 図 5 】 拡張された PH R のフォーマットを示す図である。

【 図 6 】 PH を報告する端末動作を示す図である。

【 図 7 】 PWS メッセージ送受信過程を示す図である。

【 図 8 】 PWS を受信する端末の動作を示す図である。

【 図 9 】 PWS を受信するさらに他の端末動作を示す図である。

【 図 1 0 】 PWS メッセージを受信するさらに他の端末動作を示す図である。

【 図 1 1 】 非同期ニュータイプセルのフレームタイミングの一例を示す図である。

【 図 1 2 】 ニュータイプセルの S F N を獲得する動作を示す図である。

【 図 1 3 】 ニュータイプセルにハンドオーバーされる端末が S F N を獲得する動作を示す図である。

50

【図14】ニュータイプセルを測定する動作を示す図である。

【図15】ニュータイプセルのCRSパターンを判断する端末の動作を示す図である。

【図16】ニュータイプセルの測定周期を判断する端末の動作を示す図である。

【図17】ニュータイプセルを活性化するかまたは不活性化する端末の動作を示す図である。

【図18】端末装置を示す図である。

【図19】基地局装置を示す図である。

【図20】互いに周波数帯域が遠く離れている異なる周波数バンド内にある搬送波をまとめて搬送波集積をする場合の端末構造を示す図である。

【図21】互いに周波数帯域が遠く離れている異なる周波数バンド内にある搬送波をまとめて搬送波集積をする場合の端末構造を示す図である。

10

【図22】互いに周波数帯域が遠く離れている異なる周波数バンド内にある搬送波をまとめて搬送波集積をする場合の端末構造を示す図である。

【図23】複数のパワーアンプの最大伝送電力が互いに異なる場合に対する実施例1で端末と基地局がメッセージを取り交わす過程を示す図である。

【図24】複数のパワーアンプの最大伝送電力が互いに異なる場合に対する実施例1で端末の動作手続を示す図である。

【図25】複数のパワーアンプの最大伝送電力が互いに異なる場合に対する実施例2で端末と基地局がメッセージを取り交わす過程を示す図である。

【図26】複数のパワーアンプの最大伝送電力が互いに異なる場合に対する実施例2で端末の動作手続を示す図である。

20

【図27】複数のパワーアンプの最大伝送電力が互いに異なる場合に対する実施例3で端末と基地局がメッセージを取り交わす過程を示す図である。

【図28】複数のパワーアンプの最大伝送電力が互いに異なる場合に対する実施例3で端末の動作手続を示す図である。

【図29】本発明の実施例による端末の構成を示す図である。

【図30】本発明の実施例による基地局の構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明による詳細な説明では、前述した技術的課題を達成するための代表的な実施例を提示する。また、本発明に対する説明の便宜のために定義している個体の名称を同一に使用することができる。しかし、説明の便宜のために使用された名称が、本発明による権利を限定するものではなく、類似の技術的背景を有するシステムに対して同一または容易な変更によって適用が可能であることは勿論である。

30

【0022】

以下、添付の図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【0023】

(第1実施例)

図1は、本発明を適用するLTEシステムの構造を示す図である。

【0024】

40

図1を参照すれば、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'という)105、110、115、120と、移動管理エンティティ(MME: Mobility Management Entity)125と、サービングゲートウェイ(S-GW: Serving-Gateway)130とで構成される。ENB 105、110、115、120とS-GW 130は、ユーザ端末(User Equipment、以下、'UE'または'端末'という)135を外部ネットワークで連結する。

【0025】

ENB 105、110、115、120は、無線チャネルによってUE 135と連結される。ENB 105、110、115、120は、UMTSシステムを構成するノ

50

ードBに対応するが、ノードBよりは複雑な役目を行う。

【0026】

例えば、LTEシステムは、インターネットプロトコル(IP; Internet Protocol)を介したVoIP(Voice over IP)などのようなリアルタイムサービスを含めた大部分のユーザトラフィックを共用チャネル(shared channel)を通じてサービスする。

【0027】

したがって、UEのバッファ状態、可用伝送電力状態、チャネル状態などのような状態情報を集めてスケジューリングするための装置が必要であるが、これをENB 105、110、115、120が担当する。特に、LTEシステムは、100Mbpsの伝送速度を具現するために、20MHz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使用する。

10

【0028】

UE 135は、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。AMC方式は、チャネル状態に適した最適の変調方式(modulation scheme)とチャネル符号化率(channel coding rate)を決定する技術である。

【0029】

S-GW 130は、MME 125の制御によって外部ネットワーク及びENB 105、110、115、120とのデータペアラーを生成するかまたは除去する。MME 125は、多数のMME 125と連結され、UE 135に対する移動性管理以外に各種制御機能を担当する。

20

【0030】

図2は、本発明を適用するLTEシステムにおける無線プロトコル構造を示す図である。

【0031】

図2を参照すれば、LTEシステムを構成するUEとENBそれぞれの無線プロトコルは、パケットデータ変換プロトコル階層(Packet Data Convergence Protocol Layer、以下、'PDCP階層'という)205、240、無線リンク制御階層(Radio Link Control Layer、以下、'RLC階層'という)210、235、MAC階層(Medium Access Control Layer)215、230及び物理階層(Physical Layer、以下、'PHY階層'という)220、225を備える。

30

【0032】

PDCP階層205、240は、IPヘッダー圧縮/復元などの動作を担当する。RLC階層210、235は、PDCP PDU(Packet Data Unit)を適切なサイズに再構成し、ARQ動作などを行う。

【0033】

MAC階層215、230は、1つのUEを構成する複数のRLC階層210、235及び物理階層220、225との連結を形成する。MAC階層215、230は、RLC階層210、235から提供されるRLC PDUを多重化し、MAC PDUを構成し、構成したMAC PDUを物理階層220、225に伝達する。MAC階層215、230は、物理階層220、225から提供されるMAC PDUを逆多重化し、RLC PDUを抽出し、前記抽出したRLC PDUを複数のRLC階層210、235に伝達する。

40

【0034】

PHY階層220、225は、上位階層データをチャネルコーディング及び変調し、OFDMシンボルを生成し、生成したOFDMシンボルを無線チャネルで伝送する。また、PHY階層220、225は、無線チャネルを通じて受信したOFDMシンボルに対する

50

復調及びチャネル復号を行い、上位階層に伝達する。

【0035】

図3は、本発明の実施例による移動通信システムにおけるキャリア集積技術を基盤でユーザ端末が信号を送信する例を示す図である。

【0036】

図3を参照すれば、1つの基地局305は、複数の周波数帯域にわたって多重キャリアを利用して信号をUE 330に伝送し、多重キャリアを利用してUE 330から信号を受信する。

【0037】

例えば、下向きリンク中心周波数が $f_{1,315}$ と $f_{3,310}$ で構成された多重キャリアを利用する基地局305は、多重キャリアのうち1つのキャリアを利用して1つのUE 330と信号を送受信することが一般的である。しかし、キャリア集積能力を有するUE 330は多重キャリアを利用して信号を送受信することが可能である。

10

【0038】

したがって、基地局305は、キャリア集積能力を有するUE 330に対しては、状況によってさらに多いキャリアあるいはサービングセルを割り当てることによって、UE 330の伝送速度を高めることができる。

【0039】

以下、順方向と下向きリンク、逆方向と上向きリンクを混用して使用する。

【0040】

LTEシステムでは、端末が使用することができる伝送電力量をPH (Power Headroom) と言い、PHは、最大伝送電力と現在使用中の端末伝送電力の差として定義される。また、PHは、サービングセル別に定義されるものと、端末に対して定義されるものとに区分される。サービングセル別のPHは、当該セルに対する最大伝送電力 $P_{C_{MAX,c}}$ と当該セルで使用中の伝送電力の差であり、端末のPHは、端末の最大伝送電力 $P_{C_{MAX,c}}$ と端末が当該時点に使用中の伝送電力の差である。

20

【0041】

スケジューリングは、セル別に進行されるので、一般的に上向きリンクスケジューリングは、サービングセル別にPHの影響を受け、現在規格で、端末は、サービングセル別にPHだけを報告する。しかし、場合によって、端末のPHが上向きリンクスケジューリングに重要な要素として作用することもできる。

30

【0042】

前述したように、サービングセル別のPHは、サービングセル別の最大伝送電力 $P_{C_{MAX,c}}$ と当該サービングセルの現在伝送電力の差であり、次の数式1～数式3のように定義される。

【0043】

【数1】

$$P_{C_{MAX,L,c}} \leq P_{C_{MAX,c}} \leq P_{C_{MAX,H,c}}$$

40

【0044】

【数2】

$$P_{C_{MAX,L,c}} = \min\{P_{EMAX,c} - T_{C,c}, P_{PowerClass} - \max(MPR_c + A - MPR_c + T_{B,c}, P - MPR_c) - T_{C,c}\}$$

【0045】

【数3】

$$P\text{-}C_{MAX\_H,c} = \text{MIN}\{P_{EMAX,c}, P_{PowerClass}\}$$

【0046】

数式1で、 $P_{EMAX,c}$ は、基地局が提供する最大伝送電力値であって、システム情報であるSIB1を通じて端末に伝達される。一方、 $P_{PowerClass}$ は、各端末で提供可能な最大伝送電力であり、端末別に定義される。 $P_{C_{MAX\_L,c}}$ は、数式2のようにさまざまな要素の影響を受ける。

10

【0047】

数式2で、 $T_{c,c}$ 、 $M_{PR_c}$ 、 $A\text{-}M_{PR_c}$ 、 $T_{IB,c}$ は、隣接チャネルに対する意図しない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伝送電力を調整することができる限界値を定義するパラメータであり、3GPP標準36.101にさらに詳しく説明されている。簡単に説明すれば、 $M_{PR_c}$ は、端末が割り当てられた上向きリンク伝送資源の量（すなわち帯域幅）と変調方式によって定められる値である。 $A\text{-}M_{PR_c}$ は、上向きリンク伝送が行われる周波数帯域、地域的特性、上向きリンク伝送の帯域幅などによって定められる値である。 $A\text{-}M_{PR_c}$ は、地域的特性と周波数帯域的特性によって、周辺にスプリアス放射に特別に敏感な周波数帯域がある場合に備えて使用される。 $T_{c,c}$ は、上向きリンク伝送が周波数帯域の端部で行われる場合、追加的な伝送電力調整を許容するためのものである。 $T_{IB,c}$ は、上向きリンク伝送が複数のサービングセルで同時に進行され、サービングセルの周波数バンドが互いに異なる場合、追加的な伝送電力調整を許容するためのものである。

20

【0048】

$P\text{-}M_{PR_c}$ は、SAR (Specific Absorption Rate: 電磁波が人体に及ぶ影響を所定の基準以下に制御すること) 要求条件を満足させるために適用される伝送出力縮小値であり、機器と人体間の距離などを考慮して決定される値である。例えば、機器と人体間の距離が近ければ、機器の全体伝送出力値が低くならなければならないし、このために、 $P\text{-}M_{PR_c}$ は、高い値が適用される。反対に、機器と人体間の距離が遠ければ、機器の全体伝送出力値が高くなってよいので、 $P\text{-}M_{PR_c}$ に低い値が適用される。

30

【0049】

端末は、数式2と数式3を使用して $P_{C_{MAX,c}}$ の最大値と最小値を算出した後、前記2つの値の間で当該時点の各種要求条件を満足させる $P_{C_{MAX,c}}$ を選択する。

【0050】

また、端末の最大伝送出力 $P_{C_{MAX}}$ は、次の数式4～数式6のように決定される。

【0051】

【数4】

$$P_{C_{MAX\_L\_CA}} \leq P_{C_{MAX}} \leq P_{C_{MAX\_H\_CA}}$$

40

【0052】

【数5】

$$P_{C_{MAX\_L\_CA}} = \text{MIN}\left\{10\log_{10}\sum\text{MIN}\left[\frac{P_{EMAX,c}}{t_{c,c}}, \frac{P_{PowerClass}}{(mpr_c \cdot a - mpr_c \cdot t_{c,c} \cdot t_{IB,c})}, \frac{P_{PowerClass}}{pmpr_c \cdot t_{c,c}}\right], P_{PowerClass}\right\}$$

【0053】

【数6】

$$P_{CMAX\_H\_CA} = \text{MIN}\{10\log_{10} \sum P_{EMAX,c}, P_{PowerClass}\}$$

【0054】

ここで、 $mpr_c$ 、 $a-mpr_c$ 、 $pmpr_c$ は、 $MPR_c$ 、 $A-MPR_c$ 、 $P-MPR_c$ の線形値(linear value)である。

【0055】

数式4から分かるように、 $P_{CMAX}$ は、端末が自律的に選択する値であって、基地局が把握することができない。基地局は、基本的に $P_{CMAX,c}$ を基準としてセル別の上向きリンクスケジューリングを行う。セル別の上向きリンクスケジューリングの結果として端末の全体伝送出力の和が $P_{CMAX}$ を超過するが発生すれば、上向きリンク伝送性能が低下する。これを防止するために、端末が基地局に追加的な情報を提供する必要がある。

10

【0056】

$P_{CMAX,c}$ と $P_{CMAX}$ の関係は、下記のように3つの場合に分類されることができる。

CASE 1:  $P_{CMAX} = \text{MIN}\{\log_{\text{scale}} P_{CMAX,c}, P_{PowerClass}\}$

20

-  $P_{CMAX}$ が $P_{CMAX,c}$ を合算した値(あるいは端末の物理的的最大伝送出力である $P_{PowerClass}$ )と同一の場合である。

CASE 2:  $P_{CMAX} > \text{MIN}\{\log_{\text{scale}} P_{CMAX,c}, P_{PowerClass}\}$

-  $P_{CMAX}$ が $P_{CMAX,c}$ を合算した値より大きい場合である。

CASE 3:  $P_{CMAX} < \text{MIN}\{\log_{\text{scale}} P_{CMAX,c}, P_{PowerClass}\}$

-  $P_{CMAX}$ が $P_{CMAX,c}$ を合算した値より小さい場合である。

【0057】

CASE 1の場合、基地局は、 $P_{CMAX}$ を $P_{CMAX,c}$ の和から逆算することができる。CASE 2の場合、 $P_{CMAX}$ がスケジューリングに影響を及ぼさない。あるいは、前述した問題点、すなわちセル別の上向きリンク伝送出力の和が $P_{CMAX}$ を超過する状況が発生しない。CASE 3の場合にのみ、セル別の上向きリンク伝送出力の和が $P_{CMAX}$ を超過する状況が発生することがあり、この場合にのみ基地局が端末の $P_{CMAX}$ を認知する必要がある。

30

【0058】

したがって、本発明では、CASE 3、すなわちセル別の上向きリンク伝送出力の和が端末の最大伝送電力より大きい場合にのみ、端末が基地局に $P_{CMAX}$ を報告することができる。

【0059】

40

一方、 $P_{CMAX,c}$ と $P_{CMAX}$ の関係を下記のように4つの場合に分類することも可能である。

CASE 0:  $P_{CMAX} = P_{PowerClass}$

-  $P_{CMAX}$ が $P_{PowerClass}$ と同一の場合。

- 基地局が $P_{CMAX,c}$ だけを考慮してスケジューリングをしても問題が発生しない。

CASE 1':  $P_{CMAX} = \log_{\text{scale}} P_{CMAX,c} \& P_{CMAX} \& P_{CMAX} < P_{PowerClass}$

-  $P_{CMAX}$ が $P_{PowerClass}$ より低くて、 $P_{CMAX,c}$ を合算した値と同一の場合。

50

- 基地局が  $P_{CMAX, c}$  だけを考慮してスケジューリングをしても問題が発生しない。

CASE 2' :  $P_{CMAX} > \log_{scale} P_{CMAX, c} \& P_{CMAX} < P_{PowerClass}$

-  $P_{CMAX}$  が  $P_{CMAX, c}$  を合算した値よりは高く、 $P_{PowerClass}$ よりは低い場合。

- 基地局が  $P_{CMAX, c}$  だけを考慮してスケジューリングをしても問題が発生しない。

CASE 3' :  $P_{CMAX} < \log_{scale} P_{CMAX, c} \& P_{CMAX} < P_{PowerClass}$

-  $P_{CMAX}$  が  $P_{CMAX, c}$  を合算した値より低くて、 $P_{PowerClass}$ よりは低い場合

- 基地局が  $P_{CMAX, c}$  だけを考慮してスケジューリングをすれば、要求伝送出力の全体和が  $P_{CMAX}$  を超過する危険がある。

【0060】

この際、端末は、以上の四つの場合のうちCASE 3'が発生した場合にのみ基地局に  $P_{CMAX}$  を報告することができる。

【0061】

図4は、以上で説明した実施例による端末及び基地局の全体動作を示す図である。

【0062】

図4を参照すれば、端末405と基地局410を含む移動通信システムで、415段階で、基地局は、端末の性能、網の状況などを考慮して端末にキャリア集積とPHR報告などを設定する。端末に多数の逆方向キャリアが設定されたら、言い替えれば、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たら、基地局は、拡張PHR (Extended PHR) 機能あるいは拡張PHR MAC CE (Control Element) を使用するように端末を設定することができる。

拡張PHRを設定するために、基地局は、端末に下記のようなPHR関連情報 (phr-Config) を提供することができる。

【0063】

- 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れば、PHRがトリガーされる。

- 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。このタイマーが駆動中には、新しいPHRがトリガーされない。

- 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れば、新しいPHRがトリガーされる。あるいは、P-MPRの変化がこの値以上になれば、新しいPHRがトリガーされる。

- extended PHR : 拡張PHR使用可否を指示する。

上記のような制御メッセージを受信した端末は、基地局の指示にしたがって順方向及び逆方向を設定し、所定の後続動作を行う。

【0064】

その後、420段階で、任意の時点に端末が新しい逆方向伝送のための伝送資源を割り当てられれば、端末は、425段階で、PHR報告条件が満足されたか否かを検査する。PHR報告条件は、例えば、下記のような場合のうち少なくとも1つを満足する場合に充足される。

【0065】

- periodic PHR - Timer 満了。

- prohibit PHR - Timer が駆動中ではなく、現在活性化状態であり、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PHR報告時に比べてdl - Path Loss Change 以上変更された。

- prohibit PHR - Timer が駆動中ではなく、 $P_{CMAX}$  報告条件が充足さ

10

20

30

40

50

れる。P<sub>C MAX</sub> 報告条件に対しては後述する。

【0066】

上記のようなPHR報告条件が充足されれば、端末は、430段階で、PHR MAC CEを生成する。PHR設定時に拡張されたPHR MAC CEを使用することを指示されたら、端末は、現在活性化状態であり、逆方向が設定されたサービングセルのP<sub>C MAX, c</sub>と要求伝送出力を考慮して次の数式7のようにサービングセル別のPHを計算する。

【0067】

【数7】

$$PH(i) = P_{C MAX, c}(i) - \{10 \log_{10}(M_{PUSCH, c}(i)) + P_{O\_PUSCH, c}(i) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{TF, c}(i) + f_c(i)\}$$

10

【0068】

数式7のように、Serving cell cでi番目サブフレーム(subframe)のPH(i)は、最大逆方向伝送電力P<sub>C MAX, c</sub>(i)、資源ブロックの数M<sub>PUSCH, c</sub>(i)、MCS(Modulation Coding Scheme)から誘導されるpower offset<sub>TF, c</sub>、経路損失PL<sub>c</sub>、f<sub>c</sub>(i)(accumulated TPC commands)によって計算される。

【0069】

ここで、PL<sub>c</sub>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決定に使用される経路損失は、当該セルの順方向チャンネルの経路損失であるか、あるいは所定の他のセルの順方向チャンネルの経路損失であり、どのサービングセルの経路損失を使用すべきかは、呼設定過程で基地局が選択して端末に通知することができる。

20

【0070】

また、f<sub>c</sub>(i)は、サービングセルcの伝送出力調整命令(Transmission Power Control)の累積値である。P<sub>O\\_PUSCH, c</sub>は、cell-specific及びUE-specific値の和よりなり、基地局が決定して端末に通知する。α<sub>c</sub>は、上位階層で提供される3-bit cell-specific値であって、逆方向伝送出力計算時に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さらに多い影響を及ぼす)であり、PUSCH伝送種類によって適用することができる値が制限される。j値は、PUSCH伝送時に適用されたスケジューリングの種類を示す。例えば、j=0なら、半永久的に割り当てられた伝送資源を利用したPUSCH伝送を、j=1なら、動的に割り当てられた伝送資源によるPUSCH伝送を、j=2なら、ランダムアクセス過程で割り当てられた伝送資源によるPUSCH伝送を示す。

30

【0071】

実際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として見なし、P<sub>C MAX, c</sub>を決定し、M<sub>PUSCH, c</sub>(i)と<sub>TF, c</sub>を所定の値(例えば最も低いMCS level及び伝送資源ブロック1個に該当する値)を適用して要求伝送出力を決定し、PHを計算する。伝送出力減少を0として見なす場合、P<sub>C MAX, c</sub>とP<sub>C MAX, c\_H, c</sub>は、互いに同一である。M<sub>PUSCH, c</sub>(i)と<sub>TF, c</sub>に所定の値を適用することは、実際伝送がないとしても、仮想のPHを報告することによって、基地局が前記サービングセルに対して以後に逆方向スケジューリングを行うにあたって有意な情報を提供するためのものである。

40

【0072】

PHR MAC CEの構造に対しては後述する。

【0073】

435段階で、端末は、MAC PDUを生成し、PHR MAC CEをMAC P

50

D Uに多重化し、440段階で、基地局に伝送する。

【0074】

端末は、サービングセル別にPH計算時に適用した $path\ loss$ 、 $P_{CMAX}$ 、 $P-MPR_c$ などを記憶し、次に逆方向伝送を行うときに、PHR報告条件充足可否を判断する。

【0075】

基地局は、端末からPHR MAC CEを受信すれば、445段階で、サービングセル別のPH、 $P_{CMAX,c}$ を認知し、サービングセル別の逆方向スケジューリングを行う。そして、PHR MAC CEに $P_{CMAX}$ が含まれていたら、端末の逆方向伝送出力の和が $P_{CMAX}$ を超過しないように留意して、逆方向スケジューリングを行う。

10

【0076】

図5は、拡張されたPHR MAC CEの構造を示す図である。

【0077】

複数のキャリアが集積された移動通信システムで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する側面で有利である。拡張PHR MAC CEは、従来の一般的なPHR MAC CEとは異なって、複数のセルのPH情報及び $P_{CMAX,c}$ 情報などを一緒に報告することができるように設計された。図5の500~530は、集積されたサービングセルのうち、どんなサービングセルのPHが当該PHRに含まれているか否かを指示するビットマップである。

20

【0078】

ビットマップの各ビットは、1つのSCellに対応する。SCellインデックス(index)によって各ビットとSCell間の関係が設定される。各SCellインデックスは、基地局が端末にSCellを設定するとき、端末に通知する。PHR MAC CEの一番目のバイトの最後のビット533は、現在規格で使用されないRビットであるが、本発明では、 $P_{CMAX}$ 情報の存在有無を指示するビットとして使用することができる。

【0079】

図5の535は、Pビットであり、本発明では、 $P-MPR_c$ によって端末最大伝送電力 $P_{CMAX}$ が影響を受けたかを指示する。前述したように、任意のサービングセルに実際PUSCH伝送がないとしても、端末は、仮想の伝送フォーマットと $P_{CMAX,c}$ を仮定して、PHを計算する。このように、実際逆方向伝送がないサービングセルに対して計算されたPHが報告される場合、当該PHが格納されたバイトの所定のビット、すなわち二番目のビットのVフィールド540を所定の値に設定してこれを表示することができる。Vビット540は、このための1ビット指示子である。

30

【0080】

任意のセルのPHを報告するにあたって、端末は、当該セルのPHを計算するとき、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使用してPHを計算した場合、当該ビットを所定の値(例えば0)に設定し、当該セルにPUSCH伝送がなく、reference format(すなわちRB個数=1、 $T_F=0$ )と仮想の $P_{CMAX,c}$ を使用してPHを計算した場合、当該ビットをさらに他の所定の値(例えば1)に設定することができる。

40

【0081】

545と555は、それぞれPHと $P_{CMAX,c}$ 値を指示することができる。端末は、実際に逆方向伝送があるサービングセルに対しては、PHと $P_{CMAX,c}$ をすべて報告し、逆方向伝送がないサービングセルに対しては、PHだけを報告する。本発明で逆方向伝送というのは、PUSCH伝送、PUCCH伝送などを意味する。基地局は、逆方向伝送が実在するサービングセルの $P_{CMAX,c}$ を収集し、その変化推移を監視し、以後の逆方向スケジューリングの参考とする。

【0082】

50

図5に示されたように、PHRの二番目のバイトから（当該サービングセルに逆方向伝送が実在した場合）PHと $P_{CMAX,c}$ 、あるいはPH（当該サービングセルに逆方向伝送が実在しない場合）が所定の順に格納される（545、555、560、565、570、575）。PCellに対する情報が先に格納され、現在活性化状態のSCellがSCell indexのサイズが低い順に格納される。PCellに対しては、Type 2 PHとType 1 PHという2つの種類のPHが収納されることができる。Type 1 PHは、PUSCH伝送だけを考慮して計算されたPHであり、Type 2 PHは、PUSCH伝送とPUSCH伝送をすべて考慮して計算されたPHである。

#### 【0083】

また、 $P_{CMAX}$  報告条件が充足されたら、端末は、PHRの最後のバイトに $P_{CMAX,580}$ を収納する。 $P_{CMAX}$ は、6ビット情報であり、 $P_{CMAX,c}$ と同様に、所定のパワーレベルを示すインデックスで表現される。

#### 【0084】

前述したように、PHRの $P_{CMAX}$  収納可否は、ビットマップの所定のビット、例えば533を利用して示すことができる。あるいは $P_{CMAX}$ の収納可否は、PHR MAC CEのサイズを示す情報を利用して暗黙的に示すことができる。例えば、ビットマップとPH情報の占めるサイズがXバイトとすれば、 $P_{CMAX}$ が格納された場合には、PHR MAC CEのサイズとして(X+1)バイトを使用し、 $P_{CMAX}$ が格納されない場合には、PHR MAC CEのサイズとしてXバイトを使用することができる。端末の $P_{CMAX}$  報告条件としては、下記に例示したように、さまざまなものがあり得る。

#### 【0085】

##### [ $P_{CMAX}$ 報告条件1 ]

- 少なくとも1つ以上のサービングセルで逆方向伝送が行われるとき、前記サービングセルのうち周波数バンドが異なるサービングセルが少なくとも1つ存在し、
- $P_{CMAX}$ が $P_{PowerClass}$ より低くて、
- 逆方向伝送が行われるサービングセルの $P_{CMAX,c}$ の和が $P_{CMAX}$ より高い（すなわち $P_{CMAX}$ が格納されたPHR MAC CEに格納された $P_{CMAX,c}$ の和が $P_{CMAX}$ より高い）。

#### 【0086】

##### [ $P_{CMAX}$ 報告条件2 ]

- 少なくとも1つ以上のサービングセルで逆方向伝送が行われるとき、前記サービングセルのうち周波数バンドが異なるサービングセルが少なくとも1つ存在し、
- $P_{CMAX}$ が $P_{PowerClass}$ より低くて、
- 逆方向伝送が行われるサービングセルの $P_{CMAX,c}$ のうち、サービングセル別に1つの $P_{CMAX,c}$ を選択してその和を計算したとき、その値が $P_{CMAX}$ より高い。サービングセル別に1つの $P_{CMAX,c}$ を選択するにあたって、端末は、Type 1 PH計算に使用された $P_{CMAX,c}$ を選択する。（すなわちPCellに対してType 1 PHと関連された $P_{CMAX,c}$ とType 2 PHと関連された $P_{CMAX,c}$ がすべて報告されるとき、Type 1 PHと関連された $P_{CMAX,c}$ を選択する。）

#### 【0087】

##### [ $P_{CMAX}$ 報告条件3 ]

- 少なくとも1つ以上のサービングセルで逆方向伝送が行われるとき、前記サービングセルのうち周波数バンドが異なるサービングセルが少なくとも1つ存在して、
- $P_{CMAX}$ が $P_{PowerClass}$ より低く、
- 逆方向伝送が行われるサービングセルの $P_{CMAX,c}$ のうち、サービングセル別に1つの $P_{CMAX,c}$ を選択してその和を計算したとき、その値が $P_{CMAX}$ より高い。サービングセル別に1つの $P_{CMAX,c}$ を選択するにあたって、端末は、実際伝送フォー

10

20

30

40

50

マットに基づいて計算されたPHと関連した $P_{CMAX,c}$ を選択する。(例えば、 $P_{Cell}$ に対してType 1 PHと関連された $P_{CMAX,c}$ とType 2 PHと関連された $P_{CMAX,c}$ がすべて報告され、 $P_{Cell}$ でPUCCH伝送だけが行われた場合、端末は、Type 2 PHと関連された $P_{CMAX,c}$ を選択する。)

【0088】

図6は、基地局にPHRを伝送する端末動作を示す図である。

【0089】

図6を参照すれば、605段階で、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、制御メッセージの情報によって多数のサービングセルと拡張されたPHRを設定する。制御メッセージには、`phr-config`、拡張PHRなどの制御情報が格納される。その後、端末は、所定の後続動作を行う。

10

【0090】

610段階で、新しい逆方向伝送のための逆方向伝送資源を割り当てられると、端末は、615段階に移行し、逆方向伝送出力を計算する。逆方向伝送出力は、サービングセル別に算出される。具体的に、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別に $P_{CMAX,c}$ を決定し、伝送資源ブロックの数、伝送フォーマット、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、上記2つの値のうち低い値を当該サービングセルの伝送出力として決定する。

【0091】

620段階で、端末は、PHRトリガー可否を検査する。端末は、`prohibitPHR-Timer`が満了するかまたは満了済みであり、PHR報告条件が充足されれば、PHRがトリガーされたものと判断する。

20

【0092】

625段階で、端末は、現在活性化状態であり、逆方向が設定されたサービングセルの $P_{CMAX,c}$ 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別のPHを計算する。前記サービングセル別のPH及びその他情報を図5に示した拡張PHR-MAC-CEに登録する。630段階で、端末は、 $P_{CMAX}$ 報告条件が充足されるかを検査し、充足されたら、PHR-MAC-CEに当該時点の $P_{CMAX}$ をも追加する。

【0093】

635段階で、端末は、前記PHR-MAC-CEをMAC-PDUに格納して伝送する。そして、新しい逆方向伝送資源が割り当てられるまで待機する。

30

【0094】

(第2実施例)

地震/津波のような災難事態が起きたとき、これを人々に迅速に通知しなければならない。LTEのような移動通信システムは、公衆応急信号(`PWS message`、`Public Warning System message`)伝達に非常に有利な属性を有している。例えば、大部分の人々が移動通信端末機を具備しており、大部分の移動通信端末機にリアルタイムで情報を提供することが可能であるという点をあげることができる。

【0095】

ハッキングのような保安上の問題点は、その深刻性が拡散する傾向にあり、偽りPWSメッセージが伝送される場合、深刻な混乱を発生させることができるという側面で、PWSメッセージの真偽を確認することができるように保安情報(`Security Information`)を一緒に提供する必要がある。

40

【0096】

図7は、基地局がPWSサーバーが伝送したPWSメッセージを端末に伝達する過程を示す図である。

【0097】

図7を参照すれば、PWSメッセージ伝送のために端末705とPWSサーバー715は、前もって保安設定のための手続717を行い、保安キーとアルゴリズムなどをあらかじめ参照しておく。

50

## 【0098】

任意の時点でPWSメッセージを端末に伝送しなければならない状況が発生すれば、PWSサーバーは、PWSメッセージを基地局710に伝送する(720)。前記メッセージは、緊急災害の種類、避難情報などのコンテンツとともに保安情報をも含む。PWSは、よくETWS(Earthquake Tsunami Warning System)あるいはCMAS(Commercial Mobile Alert System)と呼ばれ、本発明では、これらの用語を混用する。

## 【0099】

基地局は、前記PWSメッセージを自分が制御するセルに位置しているすべての端末が受信できるようにシステム情報のような共用制御メッセージを利用して伝送する(725)。

10

## 【0100】

PWSメッセージを受信した端末は、メッセージに含まれている保安情報を利用してPWSメッセージの真偽を判断する(730)。要するに、いわゆる無欠性確認(integrity check)のような動作を行う。前記メッセージの真偽が検証されたら、端末は、PWSメッセージのコンテンツを画面にディスプレイするなどの方式でユーザに伝達する(735)。PWSメッセージの真偽が検証されなかった場合は、端末は、PWSメッセージを無視して廃棄する(740)。

## 【0101】

端末は、場合によって制限されたサービス状態(limited service state)で無線網に接続されていてもよい。例えば、当該時点の当該地域に端末が接近することができる事業者が存在しないか、USIMが装着されない端末の場合、制限的なサービス、例えば応急呼だけが使用可能な制限されたサービス状態で無線網に接続する。端末が制限的なサービス状態の場合、端末は、現在事業者から保安情報を処理するために必要な情報を提供されないの、保安情報を処理しないことがある。したがって、制限されたサービス状態の端末は、原則的に保安情報が含まれたPWSメッセージをユーザに示さない。

20

## 【0102】

1つの無線網内で制限されたサービス状態の端末は、少数と仮定することが合理的である。したがって、制限されたサービス状態の端末が偽りPWSメッセージをユーザに通知するとしても、問題の深刻性はあまり高くない。一方、制限されたサービス状態の端末がPWSメッセージをユーザに通知しなければ、死活問題が発生することがあり得るため、保安情報を処理しない端末がPWSメッセージを無条件廃棄するよりは、保安情報を処理しない場合、その理由が制限されたサービス状態にあるか否かを見て、PWSメッセージを廃棄すべきか、ユーザに通知すべきかを決定することが好ましい。

30

## 【0103】

図8は、制限されたサービス状態を考慮した端末の動作を示す図である。

## 【0104】

805段階で、端末は、任意の無線網に接続する。無線網は、例えばLTE網であってもよく、UMTS網であってもよい。無線網に接続するというのは、受信可能な無線信号を送出する無線網を認識し、前記無線網のセルで通信を行う準備をすることを意味する。言い替えれば、端末は、上記のような無線網で登録過程を行い、当該無線網のペイジングチャンネルを通じてペイジングメッセージ受信可否を判断するなどの動作を行う。端末が制限されたサービス状態で無線網に接続するというのは、端末が登録過程を行わないか、または登録が失敗した状態で前記動作を行うことを意味する。

40

## 【0105】

端末は、現在接続された無線網のセルのうち、所定の条件を満足するセル、例えば共通チャンネルの信号強度が一定基準以上であるセルに接続した後、当該セルに必要な動作を行うためにシステム情報受信過程を開始する。システム情報は、システム情報ブロック(SIB、System Information Block)単位で報知され、特にSI

50

B1では、システム情報に対するスケジューリング情報が提供される。

【0106】

端末は、810段階で、SIB1を受信し、815段階に移行し、PWSと関連したシステム情報がスケジューリングされるか否かを検査する。PWSと関連したシステム情報としては、SIB10、SIB11、SIB12などがある。当該セルでPWSと関連したシステム情報がなければ、当該時点でPWSメッセージが伝送されないことを意味し、端末は、PWSと関連したシステム情報がスケジューリングされるまで通常動作を行いながら待機する。PWSと関連したシステム情報がスケジューリングされていたら、端末は、スケジュール情報に基づいて所定の時点でPWSと関連したシステム情報を受信する(820)。

10

【0107】

825段階で、端末は、安全ではないPWSメッセージは処理しないように設定されているかを検査する。安全ではないPWSメッセージというのは、例えば保安情報が検証されないPWSメッセージ、あるいは真偽が検証されない(すなわち無欠性検査が行われなかったか、または失敗した)PWSメッセージ、あるいは保安テスト(security test)を通過しないPWSメッセージを意味する。

【0108】

端末の安定的な保存場所、例えばUSIMには、安全ではないPWSメッセージの処理可否を指示するunsecured PWS disable fieldが具備されることができる。もし当該フィールドがYesに設定されていた場合、端末は、PWSメッセージが安全であることが検証されなければ、当該PWSメッセージを処理しない。一方、当該フィールドがNoに設定されていた場合、端末は、安全ではないPWSメッセージであっても、処理をする。この際、端末がメッセージを処理するというのは、PWSメッセージのコンテンツをユーザに示すか、または通知することを意味する。

20

【0109】

端末は、図8の825段階で、Unsecured PWS disable fieldがNoなら、830段階に、Yesなら、835段階に移行する。

【0110】

830段階で、端末は、必要な追加動作を行った後、コンテンツをユーザに示す。この際、追加動作というのは、例えば重複受信されたメッセージをフィルタリングすることなどを意味する。

30

【0111】

835段階で、端末は、PWSメッセージの保安情報に対して所定の保安動作、例えば無欠性確認などを行い、安全なPWSメッセージであるかを検査する。安全なPWSメッセージというのは、信頼し得る装置で伝送され、伝送中にその内容が歪曲されないPWSメッセージを意味する。

【0112】

835段階で、安全なPWSメッセージとして判断された場合、端末は、830段階に移行し、必要な追加動作を行った後、コンテンツをユーザに示し、安全ではないPWSメッセージとして判断された場合、例えば、無欠性確認のような保安検査が失敗するか、端末が無欠性確認のような保安検査を行うことができなければ、840段階に移行する。

40

【0113】

840段階で、端末は、自分が現在制限されたサービス状態であるかを検査する。制限されたサービス状態にあるというのは、具体的に次のような意味を有する。制限されたサービス状態の端末は、制限されたサービス、例えば応急呼しか行わない。端末が有効なUSIMを有していないか、周辺に登録可能なセル(suitable cell)を捜さないか、登録手続が失敗すれば、端末は、制限されたサービス状態に入る。登録可能なセルというのは、下記の条件に符合するセルである。

【0114】

すなわち、登録可能なセルというのは、登録されたPLMN(registered

50

Public Land Mobile Network)のセルであるか、同等PLMN (equivalent PLMN)のセルであるか、選択されたPLMN (Selected PLMN)のセルであり、ローミングの禁止されたセルではなく、セル選択条件が満足されたセルを意味する。

【0115】

ここで、同等PLMNというのは、端末の立場でホームPLMNに登録してサービスを提供されることと同様に、サービスを提供されることができるPLMNを意味する。1つの端末に多数の同等PLMNが存在することができ、任意の端末に対する同等PLMNリストは、網でシグナリングするか、端末のメモリに保存されている。端末が任意のPLMNで登録過程を行う時、登録過程が完了する前までは当該PLMNを選択されたPLMN

10

【0116】

セル選択条件が満足されるというのは、共通チャネルの受信信号品質が一定基準以上であることを意味し、3GPP標準36.304の5.2.3.2節に記述されている。

【0117】

840段階で、制限されたサービス状態なら、端末は、830段階に移行し、必要な動作を行った後、メッセージを表示し、制限されたサービス状態ではない場合、端末は、845段階に移行し、受信したPWSメッセージを廃棄する。

【0118】

一方、図8の825、835、840段階の判断動作は、互いに異なる手順で行われる

20

こともできる。

【0119】

図9は、PWSメッセージ受信に関するさらに他の端末の動作を示す図である。

【0120】

すべてのPWSメッセージに保安手続を適用することは、好ましくない。例えば、国家次元の法規でPWSメッセージの保安手続適用が禁止されることができからである。したがって、単一フォーマットのPWSメッセージを定義するためにすべてのPWSメッセージに保安情報を含ませるが、保安手続適用可否を指示する指示子を導入する方法を想定することができる。しかし、保安情報のサイズが数十バイトから数百バイトに至ることができるため、保安情報を含ませることを避けることができる場合は、避けることが好ましい

30

。図9では、保安情報を選択的に存在するフィールドとして定義し、保安情報があるときとなないときに、個別的に定義された端末動作を示した。

【0121】

図9の905段階、910段階、915段階は、図8の805段階、810段階、815段階と同一である。

【0122】

図9を参照すれば、917段階で、端末は、現在のPLMNがPWSメッセージを受信するように設定されたPLMNであるかを検査する。現在のPLMNは、登録PLMNや選択されたPLMNであることができる。端末の安定的な保存場所、例えば、USIMには、ホームPLMNあるいは同等PLMNでPWSメッセージ受信可否を指示するフィールドが存在することができる。端末は、当該フィールドがYesに設定されており、現在PLMNがホームPLMNや同等PLMNなら、条件が成立されたものと判断し、920段階に移行する。当該フィールドがNoに設定されており、現在PLMNがホームPLMNや同等PLMNなら、条件が成立されないものと判断し、918段階に移行する。918段階で、端末は、当該セルのシステム情報にPWSと関連したシステム情報があるとしても、PWS関連システム情報を受信せず、PWSメッセージを受信するための過程を終了する。

40

【0123】

920段階で、端末は、PWSメッセージと関連したシステム情報を受信する。PWSメッセージと関連したシステム情報としては、SIB 10とSIB 11が存在する。

50

S I B 10は、緊急状況が発生したことを通知するためのものであって、緊急状況の種類（地震／津波）、P W Sメッセージ識別子と一連番号などを含む。端末は、メッセージ識別子と一連番号を利用して重複受信可否を判断する。

【0124】

S I B 11は、緊急状況に対するさらに詳しい情報、例えば避難情報や緊急状況関連メディアクリップのようなものを格納することができる。情報の大切さという側面で、S I B 10に保安情報を含ませることが好ましい。920段階で、端末は、S I B 10とS I B 11を共に受信するか、S I B 10が先に受信されれば、S I B 10を受信した後、923段階に移行する。

【0125】

923段階で、端末は、前記S I B 10に保安情報が含まれているか否かを検査する。含まれていなければ、930段階に移行し、コンテンツをユーザに通知し、含まれていた場合は、925段階に移行し、保安手続実行可否を判断する。言い替えれば、端末は、P W Sを受信するように設定された網で保安情報が含まれていないP W Sメッセージを受信すると、安全ではないP W Sメッセージ処理に関する設定を考慮せず、P W Sメッセージを処理する。

【0126】

図9の925段階、930段階、935段階、940段階、945段階は、図8の825段階、830段階、835段階、840段階、845段階と同一である。

【0127】

任意のセルに接続した端末は、P W S情報伝送が新しく開始されるか、P W S情報が変更される場合、これを迅速に認知しなければならない。P W S情報伝送が新しく開始されるか、P W S情報が変更される場合、基地局は、ペイジングメッセージの所定のフィールドを所定の値に設定し、一定期間の間に報知する。このようなペイジングメッセージを受信した端末は、P W S情報取得手続を開始する。

【0128】

図10は、基地局からペイジングメッセージを受信する端末の動作を示す図である。

【0129】

図10の1005段階は、図9の905段階と同一である。

【0130】

図10を参照すれば、1010段階で、端末は、基地局からペイジングメッセージを受信する。ペイジングメッセージは、特定端末に対するペイジング情報を提供するか、システム情報変更のように不特定多数の端末に共通的な情報を提供する目的に使用される。P W S情報の変更可否は、基地局がペイジングメッセージに所定の指示子（以下、指示子1）を挿入し、端末に通知することができる。基地局は、セル内にあるすべての端末のペイジング時点がすべて含まれることができる十分に長い期間の間に指示子1が含まれたペイジングメッセージを持続的に伝送することによって、セル内にあるすべての端末がP W Sメッセージ生成／変更可否を把握することができるようにする。

【0131】

ペイジングメッセージを受信した端末は、1015段階に移行し、ペイジングメッセージに指示子1が含まれているか否かを検査する。指示子1は、P W Sメッセージの変更可否を示す指示子である。指示子1が含まれていた場合は、1017段階に移行し、含まれていない場合は、1016段階に移行し、従来技術によって動作する。

【0132】

1017段階で、端末は、現在P L M NはP W S受信が可能なP L M Nであるかを検査する。U S I Mのような保存装置には、P L M Nと関連して次のような2つのフィールドが存在することができる。

【0133】

- フィールド1：端末がホームP L M N及び同等P L M NでP W Sメッセージを受信しなければならないか、無視しなければならないかを示す。

10

20

30

40

50

- フィールド 2 : 端末が訪問 P L M N で (あるいはローミング中に) P W S メッセージを受信しなければならないか、無視しなければならないかを示す。

【 0 1 3 4 】

端末は、フィールド 1 とフィールド 2 の設定値によって現在 P L M N で P W S メッセージを受信しなければならないか、無視しなければならないかを判断する。例えば、現在 P L M N が訪問 P L M N であり、フィールド 2 が受信に設定されていたら、現在 P L M N は、P W S メッセージを受信しなければならない P L M N であり、フィールド 2 が無視に設定されていたら、現在 P L M N は、P W S メッセージを受信しなければならない P L M N ではない。

【 0 1 3 5 】

判断の結果、現在 P L M N が P W S メッセージを受信しなければならない P L M N ではない場合、端末は、1 0 1 6 段階に移行し、P W S メッセージ受信手続を開始せず、従来技術によって動作する。通常、P W S メッセージ受信は、端末の下位階層装置が行い、P L M N の種類 / 設定によって P W S メッセージを処理することは、端末の上位階層装置が行う。したがって、基地局が P W S メッセージを送信すれば、P W S メッセージを受信することができる端末は、P W S メッセージを受信し、上位階層に伝達する。これにより、ユーザに通知しない P W S メッセージを受信する問題が発生するようになる。

【 0 1 3 6 】

上記のような問題を解決するために、本発明では、P W S メッセージ受信段階で P L M N 種類 / 設定をあらかじめ確認することによって、ユーザに通知しない P W S メッセージは、初めから受信しないようにすることができる。

【 0 1 3 7 】

判断の結果、現在 P L M N が P W S メッセージを受信するように設定された P L M N であれば、端末は、1 0 1 8 段階に移行し、S I B 1 を受信する。S I B 1 メッセージを受信し、P W S と関連したシステム情報のスケジューリング情報を把握した端末は、所定の時間区間の間に下向きリンク制御チャネルを監視して、P W S と関連した S I B のスケジューリング可否を監視する。

【 0 1 3 8 】

1 0 2 0 段階で、端末は、P W S と関連した S I B を受信する。1 0 2 0 段階は、基本的に図 9 の 9 2 0 段階と同一である。

【 0 1 3 9 】

また、図 1 0 の 1 0 2 3 段階、1 0 2 5 段階、1 0 3 0 段階は、図 9 の 9 2 3 段階、9 2 5 段階、9 3 0 段階と同一である。

【 0 1 4 0 】

1 0 3 5 段階で、端末は、受信した P W S メッセージが安全なメッセージであるかを検証する。保安テストを通過するか、あるいは無欠性が検証されたら、1 0 3 0 段階に移行する。受信した P W S メッセージに保安情報が含まれていたが、保安情報に対する保安手続が失敗した場合は、P W S メッセージは、ハッカーのような悪意的な第三者が伝送したメッセージである可能性が高い。

【 0 1 4 1 】

端末は、1 0 4 0 段階に移行し、このような P W S メッセージをユーザに示さないように廃棄し、P W S メッセージのメッセージ識別子と一連番号を記録する。端末は、以後に記録されたメッセージ識別子 / 一連番号と同一の識別子 / 一連番号を有する P W S メッセージを受信した際は、重複メッセージにフィルタリングする代わりに、当該メッセージを正常に処理する。

【 0 1 4 2 】

言い替えれば、保安失敗によってユーザに示されずに廃棄された P W S メッセージに対しては、そうではない P W S メッセージとは異なる重複検査処理を適用する。さらに詳しく説明すれば、端末は、P W S メッセージを受信した場合、当該メッセージの識別子及び一連番号と同一の識別子 / 一連番号の P W S メッセージを以前に受信したことがあるかな

10

20

30

40

50

いかを検査する。そのようなメッセージを以前に受信したことがあった場合は、以前に受信したメッセージの保安検証が失敗したか否かを検査する。以前メッセージの保安検証が失敗していない場合、すなわち保安検証が成功したか、保安検証が進行されない場合には、新しく受信したメッセージを重複受信されたメッセージとして判断して廃棄する。しかし、以前に受信したメッセージが保安検証に失敗したメッセージなら、新しく受信したメッセージを重複受信されたメッセージとして判断せず、正常に処理する。

【0143】

(第3実施例)

L T E r e l e a s e 12で新しい形態のキャリアを導入するための論議が進行中である。新しいキャリアは、既存キャリアに内在した非効率性、例えば、頻繁なシステム情報伝送とセル基準信号(C e l l R e f e r e n c e S i g n a l、C R S)伝送などを低減して、スペクトル使用効率をさらに高めることが目的である。

10

【0144】

このような新しいキャリアでは、システム情報を提供せず、端末は、新しいキャリアと関連されたキャリアを通じて新しいキャリアのシステム情報を伝達される。以下、説明の便宜のために、システム情報が伝送されない新しいキャリアをニューキャリアと呼び、ニューキャリアと関連されて必要な情報を提供するキャリアを基準キャリアと呼ぶ。本発明では、キャリアとセルを混用する。

【0145】

ニューキャリアのシステム情報を基準キャリアの共通制御信号あるいは専用制御信号を通じて提供するとすれば、基準キャリアがニューキャリアのシステムフレーム番号(S y s t e m F r a m e N u m b e r、S F N)を提供する方法が必要である。

20

【0146】

システムフレーム番号は、L T E 移動通信システムで端末と基地局が時間準拠にするものであって、相当の動作は、基地局と端末が同一のS F Nを使用するとき誤動作なしに進行される。例えば、S R S (S o u n d i n g R e f e r e n c e S i g n a l)伝送時点は、S F Nを基準に設定されるので、端末と基地局が互いに異なるS F Nを仮定すれば、S R S送受信が正確に行われない。

【0147】

ニューキャリアと基準キャリアの間に時間同期が整合していれば、すなわち2つのキャリアの、あるいは2つのサービングセルのラジオフィールドバウンダリーが一致したら、基準キャリアと時間同期が既に確立された端末は、ニューキャリアと時間同期を樹立する必要がない。以下、説明の便宜のために、基準キャリアと時間同期が一致するニューキャリアを同期ニューキャリアあるいは同期ニュータイプセルと命名する。

30

【0148】

同期ニューキャリアがそうではないニューキャリアより効率的であるが、ネットワーク展開状況によってニューキャリアの同期を正確に樹立することが不可能なことがある。以後、説明の便宜のために、隣接キャリアと時間同期が一致しないニューキャリアを非同期ニューキャリアあるいは非同期ニュータイプセルと命名する。

【0149】

端末が同期ニュータイプセルに接続(a c c e s s)する場合、同期ニュータイプセルのS F Nは、基準キャリアセル(以下、基準セル)のS F Nと同一のものと定義すれば、端末と基地局は、互いに同一のS F Nを仮定するようになるので、問題が発生しない。

40

【0150】

端末が非同期ニューキャリアのセルに接続する場合、非同期ニューキャリアセルのラジオフィールドと基準セルのラジオフィールドが互いに一致しないので、上記のような方式が成立しない。

【0151】

図11は、非同期ニューキャリアの例を示す図である。図11を参照すれば、基準セルと非同期ニュータイプセルのフレームバウンダリーが一致せず、1120だけ互いにずれ

50

ているとき、SFNがxである基準セルのラジオフレームは、非同期ニュータイプセルの2つのラジオフレーム1125、1130と重なる。これらのうちどんなラジオフレームのSFNをxとして定義すべきかを決定しなければならない。

【0152】

本発明では、基地局が端末に明示的な情報を提供し、非同期ニュータイプセルのSFNを特定することができる。

【0153】

基地局が提供する明示的な情報は、1ビットであって、下記の2つのうち1つを指示することができる。

【0154】

- 0：基準セルSFNxラジオフレームに後行するニュータイプセルラジオフレームのうち最も近いラジオフレームのSFNがx。例えば、1130のSFNがx。

【0155】

- 1：基準セルSFNxラジオフレームに先行するニュータイプセルラジオフレームのうち最も近いラジオフレームのSFNがx。例えば、1125のSFNがx。

【0156】

非同期位が大きくない場合、基地局は、ニューサービングセルラジオフレームが基準サービングセルラジオフレームに先行するか、後行するか分からないことがある。このような場合、基地局は、上記のような情報を提供せず、基準サービングセルのSFNxラジオフレームと最も多く重なるニュータイプセルラジオフレームのSFNをxに特定することができる。例えば、1130のSFNがxである。

【0157】

図12は、ニュータイプセルのSFNを設定する全体動作を示す図である。

【0158】

図12を参照すれば、端末1205は、任意の基地局1215の任意のセル1210に対して同期を確立し、ラジオフレームをSFNに特定する(1225)。端末は、セル検索過程を通じて任意のセルと同期を確立する。セル検索過程と同期確立過程は、3GPP標準規格36.213の4節に説明されている。

【0159】

端末は、同期確立過程を通じて、チャネル品質が所定の基準以上のセルから主同期信号(PSS、Primary Synchronization Signal)と副同期信号(SSS、Secondary Synchronization Signal)を受信し、同期信号を利用してフレームバウンダリーを認識する。端末は、また、セルのシステム情報を受信し、システム情報のうちMIB(Master Information Block)という情報に含まれたSFN情報を利用してラジオフレームを特定するSFNを認知する。端末と基地局は、サービングセルを利用してRRC連結を設定し、上向きリンクデータと下向きリンクデータ送受信を行う。

【0160】

任意の時点に基地局は、端末に新しいサービングセルを追加することに決定するか、端末をハンドオーバーすることに決定する。特に、端末がニュータイプセルの領域に位置していた場合、端末にニュータイプセルを追加するか、ニュータイプセルにハンドオーバーすることに決定することができる(1230)。

【0161】

1235段階で、基地局は、端末にサービングセルを追加することを指示する制御メッセージを送信するか、あるいはハンドオーバーを指示する制御メッセージを送信する。制御メッセージには、新しく追加される(またはハンドオーバーされる)サービングセルと関連した情報、例えば新しいサービングセルの識別子、中心周波数、無線伝送資源関連情報などが含まれる。また、新しく追加される(あるいはハンドオーバーされる)サービングセルがニュータイプセルなら、下記の情報が追加と一緒に伝達されることができる。

- 同期樹立情報

10

20

30

40

50

- S F N 獲得情報
- 基準セル情報

## 【 0 1 6 2 】

新しく追加される（あるいはハンドオーバーされる）サービングセルの種類によって上記の情報は、下記のように提供されることができる。

## 【 0 1 6 3 】

## 1．新しいサービングセルが一般的なセルの場合

- 同期樹立情報、S F N 獲得情報、基準サービングセル情報がすべて含まれない。
- 端末は、上記の3つの情報がすべて不在の場合、新しく追加される（あるいはハンドオーバーされる）サービングセルがニュータイプセルではないことを認知し、従来のサービングセル追加動作（あるいはハンドオーバー動作）を適用する。例えば、ハンドオーバー過程なら、新しいサービングセルと同期を確立し、新しいサービングセルのM I Bを受信し、フレーム番号を特定する。

10

## 【 0 1 6 4 】

## 2．新しいセルが同期ニュータイプセルの場合

- 同期樹立情報と基準セル情報が含まれることができる。
- 同期樹立情報は、同期樹立が必要ではないことを指示する。
- 基準セル情報は、端末が新しいセルのフレーム番号を特定するために基準にするセルに対する情報であって、セル識別子情報のようなものになることができる。ハンドオーバーの場合、ソースセルが暗黙的に基準セルになる。

20

## 【 0 1 6 5 】

## 3．新しいセルが非同期ニュータイプセルの場合

- 同期樹立情報、S F N 獲得情報、基準サービングセル情報が含まれることができる。
- 同期樹立情報は、同期樹立が必要であることを指示する。
- S F N 獲得情報は、先行/後行のうち1つを指示する。
- 基準セル情報は、端末が新しいサービングセルのフレーム番号を特定するために基準にするセルに対する情報であって、セル識別子情報のようなものになることができる。ハンドオーバーの場合、ソースセルが暗黙的に基準セルになる。

## 【 0 1 6 6 】

1 2 4 0 段階で、端末は、制御メッセージの同期樹立情報を参照して、新しいサービングセルで同期を樹立する必要があるかを判断する。同期樹立情報で同期樹立が必要ではないと指示された場合は、1 2 4 5 段階で、同期樹立が必要であると指示された場合は、1 2 4 7 段階に移行する。

30

## 【 0 1 6 7 】

1 2 4 5 段階で、端末は、新しいサービングセルのP S S / S S S 受信を試みることなく、基準セルのフレームタイミングを新しいサービングセルにそのまま適用する。次いで、基準セルのS F N は、新しいサービングセルにそのまま適用して過程を終了する。

## 【 0 1 6 8 】

1 2 4 7 段階で、端末は、新しいサービングセルのP S S / S S S を受信し、フレーム同期を獲得する。以前に新しいサービングセルとのフレーム同期を獲得した場合、1 2 4 7 段階は、省略することもできる。

40

## 【 0 1 6 9 】

1 2 5 0 段階で、端末は、S F N 獲得情報を検査する。S F N 獲得情報が含まれなかった場合、すなわち同期樹立は必要であるが、S F N 獲得情報は含まれなかった場合は、1 2 5 5 段階に移行する。S F N 獲得情報が後行を指示した場合は、1 2 6 0 段階に移行する。S F N 獲得情報が先行を指示した場合は、1 2 6 5 段階に移行する。

## 【 0 1 7 0 】

1 2 5 5 段階で、端末は、新しいサービングセルのラジオフレームのS F N を特定するにあたって、基準セルのラジオフレームのうち新しいサービングセルのラジオフレームと時間軸上で最も多く重なる基準セルラジオフレームのS F N を使用する。

50

## 【 0 1 7 1 】

1 2 6 0 段階で、端末は、新しいサービングセルのラジオフレームの S F N を特定するにあたって、基準セルのラジオフレームのうち新しいサービングセルのラジオフレームに後行しながら最も近いラジオフレームの S F N を使用する。

## 【 0 1 7 2 】

1 2 6 5 段階で、端末は、新しいサービングセルのラジオフレームの S F N を特定するにあたって、基準セルのラジオフレームのうち新しいサービングセルのラジオフレームに先行しながら最も近いラジオフレームの S F N を使用する。

## 【 0 1 7 3 】

図 1 3 は、ハンドオーバー時に新しいセルの S F N を獲得する端末動作を示す図である。

10

## 【 0 1 7 4 】

図 1 3 を参照すれば、1 3 0 5 段階で、端末は、基地局からハンドオーバーを指示する制御メッセージを受信する。

## 【 0 1 7 5 】

1 3 1 0 段階で、端末は、受信した制御メッセージに第 1 情報（同期樹立情報）、第 2 情報（S F N 獲得情報）、第 3 情報（基準セル情報）が含まれているか否かを検査する。一般的なサービングセルへのハンドオーバー時には、上記のような情報が含まれていなく、端末は、1 3 1 5 段階に移行する。ニュータイプセルへのハンドオーバー時には、少なくとも第 1 情報は含まれ、端末は、1 3 2 0 段階に移行する。

20

## 【 0 1 7 6 】

1 3 1 5 段階で、端末は、新しいセルとの同期を樹立し、ランダムアクセスを行うなどの過程を行った後、ターゲットセルの M I B を獲得し、新しいセルのラジオフレームの S F N を認知する。

## 【 0 1 7 7 】

1 3 2 0 段階で、端末は、第 1 情報を検査し、新しいセルで同期獲得が必要であるかを検査する。同期獲得が必要ではなければ、すなわち新しいセルが同期ニュータイプセルであれば、端末は、1 3 2 5 段階に移行する。同期獲得が必要であれば、すなわち新しいセルが非同期ニュータイプセルであれば、端末は、1 3 3 0 段階に移行する。

## 【 0 1 7 8 】

1 3 2 5 段階で、端末は、第 3 情報で指示された基準セルのフレームタイミングを適用して新しいセルのフレームタイミングを樹立し、基準セルの S F N を適用して新しいセルの S F N を認知する。第 3 情報が含まれていなければ、以前ソースセルが基準セルである。

30

## 【 0 1 7 9 】

1 3 3 0 段階で、端末は、第 2 情報を検査する。第 2 情報が含まれていなければ、端末は、1 3 3 5 段階に移行する。また、第 2 情報が後行を指示した場合は、1 3 4 0 段階に移行する。第 2 情報が先行を指示した場合は、1 3 4 5 段階に移行する。

## 【 0 1 8 0 】

1 3 3 5 段階で、端末は、新しいセルの P S S / S S S を利用してフレームタイミングを樹立し、新しいセルのラジオフレームと時間軸上で最も多く重なる基準セルラジオフレームの S F N を新しいセルのラジオフレームの S F N として適用する。

40

## 【 0 1 8 1 】

1 3 4 0 段階で、端末は、新しいセルの P S S / S S S を利用してフレームタイミングを樹立し、新しいセルのラジオフレームに後行しながら最も近い基準セルラジオフレームの S F N を新しいセルのラジオフレームの S F N として適用する。

## 【 0 1 8 2 】

1 3 4 5 段階で、端末は、新しいセルの P S S / S S S を利用してフレームタイミングを樹立し、新しいセルのラジオフレームに後行しながら最も近い基準セルラジオフレームの S F N を新しいセルのラジオフレームの S F N として適用する。

50

## 【 0 1 8 3 】

ハンドオーバーやサービングセル追加と関連した意思決定をするために、基地局は、端末のチャンネル状況に対する情報を有していなければならない、このような情報を獲得するために、端末にさまざまな測定 ( measurement ) を指示する。このように無線資源管理と関連して行われる測定を R R M 測定と言う。

## 【 0 1 8 4 】

最も代表的な R R M 測定は、端末が現在セルと周辺セルのセル基準信号 ( C R S 、 C e l l R e f e r e n c e S i g n a l ) の信号強度 / 品質を測定するものである。測定結果、端末は、信号強度 / 品質が一定基準を満足すれば、基地局に報告し、基地局は、測定報告に基づいて R R M と関連した意思決定を行う。

10

## 【 0 1 8 5 】

一般的なセルの場合、C R S は、すべてのサブフレームで伝送される。一方、ニュータイプセルでは、C R S 伝送を低減し、オーバーヘッドを軽減する。例えば、ニュータイプセルでは、C R S を 5 サブフレームごとに 1 回ずつ伝送することもできる。以下、説明の便宜のために、C R S が伝送されるサブフレームが発生するパターンを C R S パターンと命名する。一般的なセルでは、C R S がすべてのサブフレームで伝送される C R S パターンだけが存在するので、一般的なセルに対しては、測定を指示するにあたって、C R S パターンを別に通知する必要がない。

## 【 0 1 8 6 】

しかし、ニュータイプセルでは、多様な C R S パターンが存在することができ、さらにセル別に C R S パターンに関する情報を提供する必要がある。本発明では、基地局が端末に測定対象 ( measurement o b j e c t ) を設定するにあたって、C R S パターン情報を一緒に提供する方法を提示する。

20

## 【 0 1 8 7 】

図 1 4 は、基地局が端末に C R S パターン情報を提供する全体動作を示す図である。

## 【 0 1 8 8 】

図 1 4 を参照すれば、基地局 1 4 1 0 は、任意の時点に任意の端末 1 4 0 5 に対して R R M 測定を設定することに決定する。例えば、端末に追加的なサービングセルを設定するか、端末にハンドオーバーを指示しなければならない状況をあげることができる。

## 【 0 1 8 9 】

基地局は、測定対象情報などを含む測定設定メッセージを生成し、端末に伝送する ( 1 4 2 0 ) 。測定対象は、キャリア別に設定されることができ、測定対象情報には、キャリアの周波数情報、S C e l l 測定周期情報などが含まれることができる。S C e l l 測定周期情報 ( m e a s C y c l e S C e l l ) は、当該キャリアの S C e l l が不活性化状態であるときに適用する測定周期であって、端末のバッテリー消費を低減するためのものである。

30

## 【 0 1 9 0 】

測定対象キャリアにニュータイプセルが存在した場合、下記の情報が追加で伝送されることができる。

## 【 0 1 9 1 】

ニュータイプセル関連情報

- ニュータイプセルの C R S パターン情報
- ニュータイプセルの P C I 情報
- ニュータイプセルに適用する o f f s e t 情報
- ニュータイプセルに適用する S C e l l 測定周期情報

40

## 【 0 1 9 2 】

ここで、C R S パターン情報は、P C I ( P h y s i c a l C e l l I d 、 0 ~ 5 0 3 間の整数 ) 別に設定されることができ、C R S パターンというのは、C R S 信号の時間 / 周波数上の繰り返し様相を示すもので、一般セルの場合、すべてのサブフレームのすべての周波数帯域にわたって C R S が伝送される。C R S パターン情報が明示的に指示

50

されないセルは、前記基本パターンに従う。

【0193】

ニュータイプセルは、CRS 伝送オーバーヘッドを低減するために、一部のサブフレーム及び一部の帯域だけでCRSを伝送する。CRSパターン情報は、ニュータイプセルでCRSがどのようなサブフレームのどのような周波数資源を通じて伝送されるかを示す情報である。CRSパターン情報は、サブフレーム番号と周波数資源情報とで構成されることができる。あるいは、CRSパターンをインデキシングした後、インデックス番号を使用することもできる。

【0194】

次の表1は、CRSパターンインデックスの例を示すものである。

10

【0195】

【表1】

CRSパターン インデックス	CRS伝送周期 (サブフレーム単位)	CRS伝送 サブフレーム番号	伝送周波数資源
0	1サブフレーム(1ms)	すべてのサブフレーム	全帯域
1	2サブフレーム(5ms)	#0、#5	全帯域
2	10サブフレーム (10ms)	#1	中心周波数周辺6 PRB (Physical Resource Block)
...	...	...	...

20

【0196】

ニュータイプセルが使用される初期には、CRSパターンの種類が多様ではない。CRSパターンが1つだけ定義されている間には、CRSパターン情報を別に明示しなくても、任意のセルがニュータイプセルであることを把握するだけで、どんなパターンを使用しなければならないかを把握することができる。

30

【0197】

任意のキャリアで、一部は、一般セルであり、一部は、ニュータイプセルであってもよい。この場合、ニュータイプセルのPCIを明示的に指示する。ニュータイプセルのPCIを連続的に割り当てた場合、複数のニュータイプセルが存在するとき、範囲を指示することによって、情報の量を低減することができる。例えば、ニュータイプセルPCI範囲情報を一番目のPCIと個数で構成することができる。

【0198】

ニュータイプセル情報にPCI情報が存在しなければ、当該キャリアのすべてのセルがニュータイプセルであることを示す。

【0199】

端末は、測定対象に対して測定を行い、測定された値を所定の基準値と比較する動作を行う。この際、測定された値にオフセットを加減することによって、測定報告発生条件を調整することができる。特に、ニュータイプセルの下向きリンク伝送出力が一般セルに比べて低い場合、負のオフセットを設定することによって、一般セルの測定結果とニュータイプセルの測定結果を公正な条件下で比較することができる。

40

【0200】

ニュータイプセルに対しては、一般セルとは異なるSCell測定周期を適用する必要がある。一般セルは、すべてのサブフレームでCRSが伝送されるが、ニュータイプセルでは、一部のサブフレームだけでCRSが伝送されるからである。ニュータイプセルを含む測定対象に対して第1SCell測定周期と第2SCell測定周期という2つの

50

S C e l l 測定周期が設定されることができ、端末は、下記のように S C e l l 測定周期を適用する。

【 0 2 0 1 】

- 第 1 S C e l l 測定周期と第 2 S C e l l 測定周期がすべてシグナリングされる場合、一般セルに対しては、第 1 S C e l l 測定周期を適用し、ニュータイプセルに対しては、第 2 S C e l l 測定周期を適用する。

- 第 1 S C e l l 測定周期だけがシグナリングされる場合（すなわちニュータイプセル関連情報に第 2 S C e l l 測定周期が含まれていない場合）、一般セルとニュータイプセルに対して共に第 1 S C e l l 測定周期を適用する。あるいは、第 2 S C e l l 測定周期として第 1 S C e l l 測定周期を使用する。

10

【 0 2 0 2 】

測定設定メッセージを受信した端末は、1 4 2 5 段階で、測定対象に対して測定を行う。具体的に、測定対象のセルのうち一般セル 1 4 3 0 を測定するにあたって、所定の C R S パターン、例えばパターン 0 を適用する（1 4 3 5）。測定対象のセルのうちニュータイプセル 1 4 4 0 を測定するにあたっては、指示されたさらに他の C R S パターン、例えばパターン 1 を適用して測定を行う（1 4 4 5）。

【 0 2 0 3 】

ここで、パターン 1 を適用するということは、C R S がパターン 1 によって特定される所定のサブフレームの所定の周波数資源を通じて伝送されることを認知し、当該時間 / 周波数だけで C R S を測定することを意味する。

20

【 0 2 0 4 】

端末は、測定結果が所定の条件を満足すれば、基地局に測定結果報告メッセージを送信し（1 4 5 0）、基地局は、報告を受けた測定結果を参照して R R M 関連意思決断を出す（1 4 5 5）。

【 0 2 0 5 】

図 1 5 は、C R S パターンと関連した端末動作を示す図である。

【 0 2 0 6 】

図 1 5 を参照すれば、1 5 0 5 段階で、端末は、基地局から測定対象情報を含む制御メッセージを受信する。

【 0 2 0 7 】

1 5 1 0 段階で、端末は、測定対象に対する測定を行う必要があるか否かを検査し、必要であれば、1 5 1 5 段階に移行し、必要ではなければ、必要になるまで待機する。任意の測定対象に対する測定は、所定の条件が充足される場合にのみ行う。例えば、測定対象がサービング周波数（あるいはサービングキャリア）ではなければ、サービングセルのチャネル品質が所定の基準以下に劣化する場合にのみ測定が行われることができる。

30

【 0 2 0 8 】

1 5 1 5 段階で、端末は、測定対象情報にニュータイプセル関連情報が含まれているか否かを検査する。ニュータイプセル関連情報というのは、当該キャリアにニュータイプセルが存在するか否かを示す情報、ニュータイプセル P C I 情報、ニュータイプセル C R S パターン情報のうち少なくとも 1 つを意味する。

40

【 0 2 0 9 】

ニュータイプセル関連情報が含まれていなければ、端末は、1 5 2 0 段階に移行し、測定対象のすべてのセルに対して、あるいは測定対象キャリアのすべての P C I に対して、所定の C R S パターン、例えば C R S パターン # 0 を適用して測定を行う。

【 0 2 1 0 】

ニュータイプセル関連情報が含まれていた場合は、端末は、1 5 2 5 段階に移行し、ニュータイプセル P C I 情報が含まれているか否かを検査する。含まれていた場合は、1 5 3 5 段階に、含まれていなければ、1 5 3 0 段階に移行する。

【 0 2 1 1 】

1 5 3 0 段階で、端末は、測定対象キャリア（あるいは周波数）のすべてのセル（ある

50

いはすべてのPCI)をニュータイプセルとして判断し、1540段階に移行する。

【0212】

1535段階で、端末は、測定対象キャリアのセルのうちPCI情報によって特定されるセルをニュータイプセルとして判断し、残りのセルは、一般セルとして判断する。次いで、1540段階に移行する。

【0213】

1540段階で、端末は、CRSパターン情報が含まれているか否か进行检查する。CRSパターン情報が含まれていた場合は、1550段階に、含まれていない場合は、1545段階に移行する。

【0214】

1545段階で、端末は、一般セルに対しては、所定のCRSパターン、例えばCRSパターン#0を適用して測定を行い、ニュータイプセルに対しては、さらに他の所定のCRSパターン、例えばCRSパターン#1を適用して測定を行う。

【0215】

1550段階で、端末は、一般セルに対しては、所定のCRSパターン、例えばCRSパターン#0を適用して測定を行い、ニュータイプセルに対しては、明示的に指示されたCRSパターンを適用して測定を行う。

【0216】

図14および図15で測定する信号としてCRSを例示したが、他の基準信号、例えばCSI-RS(Channel State Indication-Reference Signal)を利用して測定を行うことができる。この場合、一般セルに対しては、CRSパターン#0を適用し、ニュータイプセルに対しては、所定のパターンを有するCSI-RSを利用して測定を行うことができる。あるいは、一般セルとニュータイプセルは、いずれもCSI-RSを利用して測定を行うが、それぞれ異なるパターンを適用することもできる。

【0217】

図16は、測定周期を決定する端末の動作を示す図である。

【0218】

図16の1605段階と1610段階は、図15の1505段階と1510段階と同一である。

【0219】

1615段階で、端末は、測定対象情報にニュータイプセル関連情報が含まれているか否か进行检查する。ニュータイプセル関連情報というのは、当該キャリアにニュータイプセルが存在するかを示す情報、ニュータイプセルPCI情報、ニュータイプセルCRSパターン情報のうち少なくとも1つを意味する。

【0220】

ニュータイプセル関連情報が含まれていなければ、端末は、1620段階に移行し、従来技術によって測定周期を判断する。ニュータイプセル関連情報が含まれていたら、端末は、1625段階に移行する。

【0221】

1625段階で、端末は、測定対象キャリアがサービング周波数であるか否か进行检查する。言い替えれば、測定対象キャリアにサービングセルが設定されているか否か进行检查する。サービング周波数なら、1630段階に、サービング周波数ではなければ、1645段階に移行する。

【0222】

1630段階で、端末は、測定対象キャリアに設定されたサービングセルの状態を検査し、活性化状態なら1640段階に移行し、不活性化状態なら1635段階に移行する。

【0223】

SCellの活性化/不活性化は、MAC階層の制御メッセージやタイマーによって決定され、端末は、不活性化状態のサービングセルに対しては、スケジューリングチャネル

10

20

30

40

50

受信やデータ受信をせず、バッテリー消費を最小化する。

【0224】

1635段階で、端末は、SCell測定周期2とDRX周期を参照して測定周期を決定する。さらに詳しく説明すれば、端末は、DRX周期とSCell測定周期2のうち大きい値として決定する。SCell測定周期2は、シグナリングされず、SCell測定周期1だけが設定されていた場合（あるいはシグナリングされたら）、端末は、SCell測定周期1をSCell測定周期2として使用する。SCell測定周期1とSCell測定周期2がいずれもシグナリングされなかった場合、端末は、DRX周期をSCell測定周期2として使用する。SCell測定周期1、SCell測定周期2は、いずれもシグナリングされず、DRXも設定されていなければ、端末は、所定の値、例えば40msをSCell測定周期2として使用する。

10

【0225】

1640段階で、端末は、DRX周期を参照して測定周期を決定する。例えば、DRX周期を測定周期に設定する。DRXが設定されていなければ、所定の値、例えば40msを測定周期として使用する。

【0226】

1645段階で、端末は、サービング周波数（PCellが設定されている周波数とSCellが設定されている周波数）を除いた周波数のうち、端末が測定を行う周波数の数（以下、ノンサービング周波数の数）を考慮して測定周期を決定する。例えば、端末は、ノンサービング周波数の数に所定の値を乗算したものを測定周期として使用する。あるいはノンサービング周波数のうち、ニュータイプセルを含む周波数の数にさらに他の所定の値を乗算したものを測定周期として使用する。

20

【0227】

図17は、ニュータイプセルをサービングセルとして追加する端末動作を示す図である。

【0228】

図17を参照すれば、1705段階で、端末は、ニュータイプサービングセル追加を指示する制御メッセージを受信する。制御メッセージは、例えば、RRC連結再設定メッセージであることができ、当該メッセージに追加されるサービングセルと関連した情報、例えば、追加されるサービングセルの中心周波数情報、帯域幅情報などが格納される。

30

【0229】

新しいサービングセルがニュータイプサービングセルなら、これを示す情報も一緒に格納される。格納される情報は、例えばニュータイプサービングセル指示子、基準サービングセル識別子などになることができる。基準サービングセルというのは、ニュータイプセルにフレーム同期とSFNを提供するサービングセルを意味する。基準サービングセル識別子が含まれていない場合、PCellを基準サービングセルとして設定する。

【0230】

1710段階で、端末は、新しいサービングセルから下向きリンク信号を受信し、上向きリンク信号を伝送するように物理階層とMAC階層などを設定し、新しいサービングセルを不活性化状態で設定する。端末は、新しく追加されたサービングセルの活性化を指示するMAC制御情報が受信されるまで待機する。

40

【0231】

1715段階で、活性化命令を受信すると、端末は、1720段階に移行し、サービングセルを活性化状態で設定する。任意のサービングセルが活性化状態というのは、当該サービングセルから下向きリンク信号を受信し、上向きリンク信号を伝送することを意味する。また、端末は、活性化状態のサービングセルに対するチャンネル品質情報などを基地局に周期的に伝送する。また、端末は、活性化状態のサービングセルに対するスケジューリング発生可否を監視する。

【0232】

端末は、活性化状態のサービングセルに対して前記必要な動作を行いながら、サービン

50

グセルの不活性化条件が充足されるかを検査する(1725)。不活性化条件としては、下記のようなものがある。

- 当該サービングセルに対する不活性化を指示するMAC制御情報を受信するか
- 当該サービングセルの不活性化タイマーが満了するか
- ニュータイプサービングセルの基準サービングセルの不活性化を指示するMAC制御情報を受信するか
- ニュータイプサービングセルの基準サービングセルの不活性化タイマーが満了する。

【0233】

不活性化タイマーは、任意のサービングセルが長時間活性化状態を維持することを防止するためのものであって、サービングセル別に駆動する。端末は、任意の活性化状態のサービングセルが活性化されると、不活性化タイマーの駆動を開始し、サービングセルに対するスケジューリング情報(DL assignment/UL grant)が受信されると、タイマーを再駆動する。任意のサービングセルに対する不活性化タイマーが満了することは、当該サービングセルに対して所定の期間の間にスケジューリングが行われなかったことを意味し、端末は、当該サービングセルを不活性化させる。

10

【0234】

ニュータイプサービングセルの場合、基準サービングセルが不活性化されると、フレームタイミングを維持しにくくなるので、基準サービングセルが不活性化された場合は、ニュータイプサービングセルを不活性化することが好ましい。

【0235】

図18は、本発明の実施例による端末の構成を示すブロック図である。

20

【0236】

図18を参照すれば、本発明の実施例による端末は、送受信部1805、制御部1810、多重化及び逆多重化部1815、制御メッセージ処理部1830、各種上位階層処理部1820、1825、PWS処理装置1837を含む。

【0237】

前記送受信部1805は、サービングセルの下向きリンクチャネルでデータ及び所定の制御信号を受信し、上向きリンクチャネルでデータ及び所定の制御信号を送信する。多数のサービングセルが設定された場合、送受信部1805は、多数のサービングセルを通じたデータ送受信及び制御信号送受信を行う。

30

【0238】

多重化及び逆多重化部1815は、上位階層処理部1820、1825や制御メッセージ処理部1830で発生したデータを多重化するか、送受信部1805で受信されたデータを逆多重化し、適切な上位階層処理部1820、1825や制御メッセージ処理部1830に伝達する役目をする。

【0239】

制御メッセージ処理部1830は、RRC階層装置であり、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取る。例えば、RRC制御メッセージを受信し、PHR関連情報、ニュータイプセル関連情報などを制御部に伝達し、PWSシステム情報をPWS処理装置に伝達する。

40

【0240】

上位階層処理部1820、1825は、サービス別に構成されることができる。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、多重化及び逆多重化部1815に伝達するか、または多重化及び逆多重化部1815から伝達したデータを処理し、上位階層のサービスアプリケーションに伝達する。

【0241】

制御部1810は、送受信部1805を通じ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、適切な時点で適切な伝送資源で逆方向伝送が行われるように送受信部1805と多重化及び逆多重化部1815を制御する。制御部1810は、また

50

、PH報告のための諸手続、PWSメッセージ受信のための諸手続、ニュータイプセルと関連した諸手続を総括する。より具体的に、図6、図7、図8、図9、図10、図11、図12、図13、図14、図15、図16、図17などに示されている端末動作関連必要な制御動作を行う。

【0242】

PWS処理処置1837は、制御部1810の制御によってPWS関連システム情報を廃棄するか、またはユーザインターフェースに伝達する。

【0243】

図19は、本発明の実施例による基地局の構成を示すブロック図である。図19を参照すれば、本発明の実施例による基地局は、送受信部1905、制御部1910、多重化及び逆多重化部1920、制御メッセージ処理部1935、各種上位階層処理部1925、1930、スケジューラ1915、PWS処理処置1937を含む。

10

【0244】

送受信部1905は、順方向キャリアでデータ及び所定の制御信号を送信し、逆方向キャリアでデータ及び所定の制御信号を受信する。多数のキャリアが設定された場合、送受信部1905は、多数のキャリアでデータ送受信及び制御信号送受信を行う。

【0245】

多重化及び逆多重化部1920は、上位階層処理部1925、1930や制御メッセージ処理部1935で発生したデータを多重化するか、または送受信部1905で受信されたデータを逆多重化し、適切な上位階層処理部1925、1930や制御メッセージ処理部1935、あるいは制御部1910に伝達する役目をする。制御メッセージ処理部1935は、端末が伝送した制御メッセージを処理して必要な動作を取るか、または端末に伝達する制御メッセージを生成し、下位階層に伝達する。

20

【0246】

上位階層処理部1925、1930は、ベアラ一別に構成されることができ、S-GWあるいはさらに他の基地局に伝達されたデータをRLC PDUで構成し、多重化及び逆多重化部1920に伝達するか、または多重化及び逆多重化部1920から伝達されたRLC PDUをPDCP SDUで構成し、S-GWあるいは他の基地局に伝達する。

【0247】

スケジューラ1915は、端末のバッファ状態、チャネル状態などを考慮して端末に適切な時点で伝送資源を割り当てて、送受信部1905に端末が伝送した信号を処理するか、端末に信号を送信するように処理する。PWS処理装置1937は、PWSサーバが伝送したPWSメッセージの伝送と関連した動作を行う。

30

【0248】

制御部1910は、また、SCell設定のための諸手続、RRC連結設定と関連した諸手続、ハンドオーバーと関連した諸手続などを総括する。より具体的に、図6、図7、図11、図12、図13、図14、図15、図16、図17などに示されている端末動作関連基地局が行わなければならない動作及び図19に示されている基地局動作に必要な制御動作を行う。

【0249】

制御部1910は、また、PH報告のための諸手続、PWSメッセージ受信のための諸手続、ニュータイプセルと関連した諸手続を総括する。より具体的に、図6、図7、図8、図9、図10、図11、図12、図13、図14、図15、図16、図17などに示されている端末動作関連基地局が行わなければならない動作及び図19に示されている基地局動作に必要な制御動作を行う。

40

【0250】

以下、本発明のさらに他の実施例を説明する。下記発明は、互いに異なる最大伝送電力の値を有する複数個のパワーアンプで構成された伝送構造で端末機のパワー設定方法及び装置に関する。本発明は、無線通信システムに関し、より詳細には、LTE (Long Term Evolution) システムで、複数個の異なる周波数バンドに存在する搬

50

送波間の搬送波集積 (Carrier Aggregation、以下、CAという) 技術を使用する場合、互いに異なる最大伝送電力の値を有する複数個のパワーアンプで構成された伝送構造で伝送パワーを設定する方法に関する。

【0251】

図20～図22は、互いに周波数帯域が遠く離れている異なる周波数バンド内にある搬送波をまとめて搬送波集積をする場合の端末構造の一実施例を示す図である。

【0252】

図20のType Aから分かるように、Rel-10までは、1つのバンド内にある周波数に対する搬送波集積だけが可能であり、端末構造内に1つのパワーアンプだけが存在すればよい。したがって、前記のType Aのような場合は、端末の最大伝送パワーと端末のパワーアンプの最大伝送パワーは同じ値になる。

10

【0253】

しかし、図21のType D1と図22のType D2のようにそれぞれ異なる別途のバンドでのデータ伝送を支援する場合、このためにそれぞれの周波数に対してそれぞれ異なるパワーアンプ (図面上のRFPA) を使用して信号を増幅するようになる。したがって、前記のようなType D1とType D2では、前記端末の最大伝送パワーと端末のパワーアンプの最大伝送パワーは同じ値ではなく、このような状況自体が既存のRel-10までは発生しないので、これを解決して、基地局が端末の各搬送波別の情報を正しく把握し、以後にスケジューリングなどの動作に影響がないようにする必要があるので。

20

【0254】

したがって、本発明は、無線移動通信システムで搬送波集積記述を使用するにあたって複数個の異なる周波数バンドに存在する搬送波間のCA技術を使用する場合、互いに異なるバンドの伝送のために別途のパワーアンプが存在するとき、端末の各パワーアンプが伝送する値を基地局が把握することができるようにする方法を提供する。

【0255】

具体的に、本発明では、前記問題解決のために下記の3つの実施例を提案する。

【0256】

- 端末が伝送可能なパワー (Power Headroom) を報告するとき (Power Headroom Report、PHR)、各CC別に別途に報告し、報告時にそれぞれのCCと関連あるパワーアンプの値によってPHRを伝送

30

【0257】

: PHRは、元々端末の最大伝送パワーと現在使われている伝送パワーの差を報告するものであるが、本発明では、端末の最大伝送パワーの代わりに各CCの伝送パワー値を使用してPower Headroomを計算。

【0258】

- 端末機が明示的にセル別にまたは周波数別にまたは周波数バンド別に実質的な当該最大伝送パワー値を基地局にシグナリングし、基地局がこの情報を基盤として上向きリンクスケジューリング

40

【0259】

- もし端末の全体伝送パワーが最大伝送パワーを超過する場合、伝送パワーを各パワーアンプの伝送パワーの比率だけスケジューリングダウンして伝送パワーを調節して伝送

【0260】

上記のような本発明の実施例によれば、端末が複数個の互いに異なる最大伝送パワー値を有するパワーアンプを有する場合にも、各最大伝送パワーに合わせて基地局からスケジューリングを受けるか、データ伝送を行うことができ、正確で且つ効率的な資源活用が可能である。

【0261】

図23は、複数のパワーアンプの最大伝送パワーが互いに異なる場合の実施例1で端末と基地局がメッセージを取り交わす過程を示す図である。

50

## 【0262】

図23で、端末2301は、複数個のCCを有している基地局2309に接続している状態にある。端末2301が基地局2309に接続した後、端末2301が保有した能力によって基地局2309は、当該端末2301に無線資源制御(Radio Resource Control、以下、RRCという)階層のメッセージを使用して、端末に複数個のCCを設定することができるように設定する(2311)。

## 【0263】

すなわち、例えば、端末2301がCA機能を支援し、基地局2309が保有している周波数帯域を支援する場合に限って、基地局2309は、端末2301にCAを使用するように設定する。本発明では、説明の便宜のために、SCell 1 2305とSCell 2 2303を追加に端末2301に設定した場合を仮定し、SCell 1は、PCellと同じ周波数バンド内の他の周波数であり、SCell 2は、PCellと異なる周波数バンド内の他の周波数であることを仮定する。

10

## 【0264】

その後、基地局2309は、端末2301に設定されたCCを活性化するために、端末2301にMAC階層のメッセージであるActivation/Deactivation MAC Control Element(CE)を使用して、2311段階で設定されたSCellのうちどんなSCellを活性化するかを通知する。本例示図面では、SCell 1とSCell 2をすべて活性化させる場合を仮定する。これを受信した端末2301は、活性化を命令されたSCellを活性化させる(2313)。

20

## 【0265】

その後、端末2301は、基地局2309に下記の既存に定められた条件によって端末2301が伝送することができる最大伝送パワーと、現在活性化されたサービングセル別の上向きリンク伝送のために測定したパワー値の差を報告し、これをPower Headroom Report(PHR)という。PHR報告時には、MAC階層のPower Headroom MAC CEを使用するか、Extended Power Headroom MAC CEを使用して報告することができるし、Extended Power Headroom MAC CEには、各CC別の最大伝送パワー $P_{C_{MAX},c}$ 及び前記説明した各CC別の最大伝送パワーと当該CCの上向きリンク伝送のために測定したパワー値の差であるパワーヘッドルーム(Power Headroom、PH)値

30

## 【0266】

前述したように、PHRが伝送される条件は、次の通りであり、いずれか1つでも満足させれば(2321)、端末2301は、PHRを生成して(2323)伝送する(2325)。

## 【0267】

- 端末2301の内部に作動するタイマーprohibit PHR - Timerが満了した場合に、活性化された1つ以上のサービングセルで信号減衰が以前PHR報告時より $dl - PathlossChange$  dBだけ変化時
- 端末2301の内部で作動するタイマーperiodic PHR - Timerの満了時
- 上位階層(RRC階層)でPHR報告する設定を変更したとき
- 設定された上向きリンクが活性化された場合

40

## 【0268】

この際、現在端末2301は、複数個の周波数バンドにわたっているCCに対してCAをしており(inter-band non-contiguous CA)、互いに異なる周波数バンドを使用するCCのデータ伝送のために異なる最大伝送パワーを有するパワーアンプを使用している状況を仮定する。したがって、端末2301は、PHRを報告するとき、各CC別のPHRを報告し、この際、各パワーアンプが有する最大伝送パワーを考慮してPHR値を生成する(2323)。

## 【0269】

50

例えば、既存では、inter-band non-contiguous CAのためにPHRを計算するとき使用される端末のCC別の最大伝送パワー $P_{CMAX,c}$ 値を計算するとき、端末別の最大伝送パワーを使用して計算した。次の表2は、現在3GPP TS 36.101規格に定義されている端末のCC別の最大伝送パワー $P_{CMAX,c}$ 値を計算する方法に関する数式である。本発明で論議するinter-band non-contiguous CAの場合、端末全体の最大伝送パワー( $P_{PowerClass}$ )を使用して計算することが分かる。

【0270】

【表2】

10

<p>3GPP TS 36.101</p> <p>...6.2.5A Configured transmitted Power for CA...The configured maximum output power on serving cell c shall be set within the following bounds: <math>P_{CMAX,L,c} \leq P_{CMAX,c} \leq P_{CMAX,H,c}</math> For intra-band contiguous carrier aggregation:- <math>P_{CMAX,L,c} = \text{MIN} \{ P_{EMAX,c} - \Delta T_{C,c}, P_{PowerClass} - \text{MAX}(MPR_c + A-MPR_c, P-MPR_c) - \Delta T_{C,c} \}</math> For inter-band non-contiguous carrier aggregation:- <math>P_{CMAX,L,c} = \text{MIN} \{ P_{EMAX,c} - \Delta T_{C,c}, P_{PowerClass} - \text{MAX}(MPR_c + A-MPR_c + \Delta T_{IB,c}, P-MPR_c) - \Delta T_{C,c} \}</math> - <math>P_{CMAX,H,c} = \text{MIN} \{ P_{EMAX,c}, P_{PowerClass} \}</math> - <math>P_{EMAX,c}</math> is the value given by IE P-Max for serving cell c in [7]. - <math>P_{PowerClass}</math> is the maximum UE power specified in Table 6.2.2-1 without taking into account the tolerance specified in the Table 6.2.2-1. - <math>\Delta T_{IB,c}</math> is the additional tolerance for serving cell c as specified in Table 6.2.5A-3...</p>
---

20

【0271】

しかし、本発明では、端末2301がPHRを計算するために端末2301のCC別の最大伝送パワーを導出するとき、端末2301全体の最大伝送パワー $P_{PowerClass}$ を使用する代わりに、端末2301の周波数が属する周波数バンドに対応するパワーアンプの最大伝送パワーを使用することを提案する。

30

【0272】

上記内容をより詳しく説明すれば、次の通りである。図23の例示のように、SCell 1 2305とSCell 2 2303が互いに異なる周波数バンドに含まれており、SCell 1 2305の上向きリンクとSCell 2 2303の上向きリンク伝送のための伝送構造がそれぞれ異なるパワーアンプを通じて伝送され(例えば、SCell 1 2305の上向きリンク伝送は、RF#1(with PA(Power Amp)#1)で伝送し、SCell 2 2303の上向きリンク伝送は、RF#2(with PA#2)で伝送する場合)、PA#1の最大伝送パワー値が20dBmであり、PA#2の最大伝送パワー値が23dBmであると仮定すれば、SCell 1 2305の最大伝送パワーを計算するにあたって、 $P_{PowerClass}$ 値にSCell 1 2305に対する最大伝送値である(SCell 1 2305に対するPA#1の最大伝送パワー)20dBmが適用されなければならない。一方、SCell 2 2303の最大伝送パワーを計算するにあたって、 $P_{PowerClass}$ 値にSCell 2 2303に対する最大伝送値である(SCell 2 2303に対するPA#2の最大伝送パワー)23dBmを適用しなければならない。

40

【0273】

すなわち前記の例では、端末2301の最大伝送パワー(例えば23dBm)ではなく、当該サービングセルに対する最大伝送パワー値(すなわち当該サービングセルにマッピングされるパワーアンプの最大伝送パワー値)が $P_{PowerClass}$ 値として使用さ

50

れなければならない。

【0274】

以上で説明したように、 $P_{PowerClass}$  値を変更すれば、複数のパワーアンプを有する伝送構造でもしパワーアンプの最大伝送パワーが異なるとしても、端末機が *Extended Power Headroom MAC Control Element* で報告する  $P_{CMAX,c}$  情報に実質的に当該サービングセル  $c$  に対するパワーアンプの最大伝送パワー値が反映されるので、誤動作のない動作を行うことができる。

【0275】

以上の過程を通じて、端末 2301 は、各 CC 別のパワーアンプの最大伝送パワーが反映された  $P_{CMAX,c}$  値と PH 値を含む PHR を伝送する (2325)。これを受信した基地局 2309 は、端末 2301 の各 CC 別のパワーアンプの最大伝送パワー及びどれだけのパワーが可用であるかを正確に把握することができ、これにより、端末 2301 に上向きリンクスケジューリングを行い (2327)、データを受信する (2331)。

10

【0276】

図 24 は、複数のパワーアンプの最大伝送パワーが互いに異なる場合の本発明による実施例 1 で端末の動作手順を示す図である。

【0277】

図 24 を参照すれば、端末は、基地局に接続を試みて成功し、基地局と連結状態にある (2403)。その後、端末は、端末の能力によって基地局から CA を設定され、その後、設定された CC に対して活性化命令を受けて、当該 CC を活性化させる (2405)。

20

【0278】

その後、端末は、PHR 伝送条件が満足するか否かを検査する (2409)。PHR 伝送条件には、次のような条件があり、いずれか 1 つでも満足する場合には、PHR を伝送しなければならない。

【0279】

- 端末機の内部で作動するタイマー *prohibit PHR - Timer* が満了した場合に、活性化された 1 つ以上のサービングセルで信号減衰が以前 PHR 報告時より *dl - Path Loss Change dB* だけ変化時
- 端末機の内部に作動するタイマー *periodic PHR - Timer* の満了時
- 上位階層 (RRC 階層) で PHR 報告する設定を変更したとき
- 設定された上向きリンクが活性化された場合

30

【0280】

前記の条件のうちいずれか 1 つでも満足される場合には、端末が複数の PA を保有するかによって PHR に伝送する値を設定する (2411)。

【0281】

すなわち、もし端末が複数の PA を保有していない場合については、図 5 で説明したように、端末の CC 別の最大伝送パワー  $P_{CMAX,c}$  値を決定するとき、CC 別の最大伝送パワーがパワーアンプの最大伝送パワー値と同一なので、端末の最大伝送パワー値  $P_{PowerClass}$  値をそのまま使用して端末の CC 別の最大伝送パワー  $P_{CMAX,c}$  値を計算する (2413)。

40

【0282】

しかし、もし本発明で考慮するように、端末が複数の PA を保有している場合には、端末が PHR を計算するために前記の端末の CC 別の最大伝送パワーを導出するとき、端末全体の最大伝送パワー  $P_{PowerClass}$  を使用する代わりに、端末の周波数バンド別のパワーアンプの最大伝送パワーを使用して計算する (2415)。

【0283】

端末は、以後前記の過程を通じて計算された値を含む PHR を基地局に伝送し (2417)、データ送受信を行う (2407)。

【0284】

図 25 は、複数のパワーアンプの最大伝送パワーが互いに異なる場合に対する実施例 2

50

によって端末と基地局がメッセージを取り交わす過程を示す図である。

【0285】

図25で、端末2501は、複数個のCCを有している基地局2509に接続している状態にある。

【0286】

端末2501が基地局2509に接続し、基地局2509またはネットワークが端末2501の能力を知らない場合に、本発明では、セル別に、周波数別に、あるいは周波数バンド別に実質的な当該最大伝送パワー値を伝送する(2511)。

【0287】

例えば、本発明では、説明の便宜のために端末2501が2つの周波数バンドを使用するものと仮定して、1つの周波数バンドは、PCell 2507とSCell 1 2503によって使用され、他の限り周波数バンドは、SCell 2 2505によって使用される場合を仮定する。この場合、端末2501は、PCell 2507とSCell 1 2503のためのPA#1とSCell 2 2505のためのPA#2を有し、PA#1の最大伝送パワー値であるPowerClassが20dBmであり、PA#2の最大伝送パワー値PowerClassが23dBmであって、互いに異なる場合を仮定する。

10

【0288】

したがって、この場合について、本発明では、端末2501がPA#1に関連されているPCell 2507とSCell 1 2503に対しては、実質的な当該最大伝送パワー値が20dBmであることを基地局2509に通知し、SCell 2 2505に対しては、実質的な当該最大伝送パワー値が23dBmであることを基地局2509に2511段階を経て通知する。この際、端末2501がサービングセル別に当該最大伝送パワー値を基地局2509にシグナリングすることを一例として説明したが、周波数別にシグナリングするか、周波数バンド別にシグナリングすることもできる。

20

【0289】

その後、端末2501が保有した能力によって基地局2509は、当該端末2501にRRC階層のメッセージを使用して複数個のCCを設定する(2513)。すなわち、例えば、端末2501がCA機能を支援し、基地局2509が保有している周波数帯域を支援する場合に限って、基地局2509は、端末2501にCAを使用するように設定する。

30

【0290】

その後、基地局2509は、端末2501に設定されたCCを活性化するために、端末2501にMAC階層のメッセージであるActivation/Deactivation MAC CEを使用して、2613段階で設定されたSCell 2503、2505のうちいずれかのSCellを活性化すべきかを通知する。本図面では、SCell 1 2503とSCell 2 2505を共に活性化させる場合を仮定する。これを受信した端末は、活性化を命令されたSCellを活性化させる。

【0291】

その後、端末2501は、基地局2509に次のような既存に定められたPHR報告条件を満足するか否かによって(2521)、PHRを基地局に報告する(2523)。PHR報告条件は、次のようにいずれか1つでも満足させれば、端末2501は、PHRを伝送する。

40

【0292】

- 端末2501の内部で作動するタイマーprohibitPHR-Timerが満了した場合に、活性化された1つ以上のサービングセルで信号減衰が以前PHR報告時よりdl-PathLossChange dBだけ変化時
- 端末2501の内部に作動するタイマーperiodicPHR-Timerの満了時
- 上位階層(RRC階層)でPHR報告する設定を変更したとき
- 設定された上向きリンクが活性化された場合

50

## 【0293】

以上のPHR報告条件によって端末2501は、基地局2509にPHRを伝送する(2523)。これを受信した基地局2509は、2611段階で受信したセル別に、周波数別に、あるいは周波数バンド別に実質的な当該最大伝送パワー値と、2623段階で受信したPHRなどを組み合わせて、端末2501に上向きリンクスケジューリングを行う(2525)。

## 【0294】

すなわち、前述したように、2611段階で受信した $P_{power\ class}$ 値(すなわち、 $SCell\ 1\ 2503$ に対する実質的な最大伝送パワーである $P_{power\ class}\ 20\ dBm$ (PA#1の最大伝送パワー)、 $SCell\ 2\ 2505$ に対する実質的な最大伝送パワーである $P_{power\ class}\ 23\ dBm$ (PA#2の最大伝送パワー))によって、基地局2509が $SCell\ 1\ 2503$ の上向きリンク伝送のためのスケジューリングをするにあたって、端末2501の上向きリンク必要伝送電力が $20\ dBm$ を超過しないようにして、 $SCell\ 2\ 2505$ の上向きリンク伝送のためのスケジューリングをするにあたって、端末2501の上向きリンク必要伝送電力が $23\ dBm$ を超過しないようにする。また、端末2501の全体最大伝送電力は、 $20\ dBm$ と $23\ dBm$ のうち大きい値である $23\ dBm$ なので、 $SCell\ 1\ 2503$ の上向きリンク伝送と $SCell\ 2\ 2505$ の上向きリンク伝送を加算し、必要伝送電力が $23\ dBm$ を超過しないようにスケジューリングすることができる。

## 【0295】

基地局2509は、以上のようにスケジューリングした結果によって端末2501に資源割り当てをして、端末2501とデータを送受信することができる(2531)。

## 【0296】

図26は、本発明によって複数のパワーアンプの最大伝送パワーが互いに異なる場合の実施例2で端末の動作手続を示す図である。

## 【0297】

図26を参照すれば、端末は、基地局に接続を試みて成功し、基地局と連結状態にある(2703)。

## 【0298】

その後、端末が複数個のPAを保有している場合(2605)、本発明では、端末がセル別に、周波数別に、あるいは周波数バンド別に実質的な当該最大伝送パワー値を伝送する(2607)。図25で説明したように、本例示では、説明の便宜のために端末が2つの周波数バンドを使用するものと仮定しながら、1つの周波数バンドは、 $PCell\ 1\ 2507$ と $SCell\ 1\ 2505$ によって使用され、他の1つの周波数バンドは、 $SCell\ 2\ 2503$ によって使用される場合を仮定する。

## 【0299】

この場合、端末は、 $PCell$ と $SCell\ 1$ のためのPA#1と $SCell\ 2$ のためのPA#2を有し、PA#1の最大伝送パワー値である $P_{power\ class}$ が $20\ dBm$ であり、PA#2の最大伝送パワー値 $P_{power\ class}$ が $23\ dBm$ であって、互いに異なる場合を仮定する。したがって、この場合に対して、端末は、2607段階で、PA#1に関連されている $PCell$ と $SCell\ 1$ に対しては、実質的な当該最大伝送パワー値が $20\ dBm$ であることを基地局に伝送し、 $SCell\ 2$ に対しては、実質的な当該最大伝送パワー値が $23\ dBm$ であることを基地局に伝送する。前記では、端末がサービングセル別に当該最大伝送パワー値を基地局にシグナリングすることを一例として説明したが、周波数別にシグナリングするか、周波数バンド別にシグナリングすることもできる。

## 【0300】

その後、端末は、端末の能力によって基地局からCAを設定され、その後、設定されたCCに対して活性化命令を受けて当該CCを活性化させる(2609)。

## 【0301】

その後、端末は、PHR 伝送条件が満足するか否かを検査する(2613)。PHR 伝送条件には、次のような条件があり、端末は、このうちいずれか1つでも満足する場合には、PHR を伝送しなければならない。

【0302】

- 端末の内部に作動するタイマー `prohibitPHR - Timer` が満了した場合に、活性化された1つ以上のサービングセルで信号減衰が以前PHR 報告時より `dl - PathLossChange` dB だけ位変化時
- 端末の内部に作動するタイマー `periodicPHR - Timer` の満了時
- 上位階層(RRC 階層)でPHR 報告する設定を変更したとき
- 設定された上向きリンクが活性化された場合

10

【0303】

上記条件のうちいずれか1つでも満足される場合には、端末は、基地局にPHR を伝送する(2615)。その後、端末は、基地局から上向きリンクスケジューリングを受けて活性化されたCC でデータを伝送することができる(2611)。

【0304】

図27は、本発明によって複数のパワーアンプの最大伝送パワーが互いに異なる場合の実施例3で端末と基地局がメッセージを取り交わす過程を示す図である。

【0305】

図27で、端末2701は、複数個のCC を有している基地局2709に接続した状態にある。端末2701が基地局2709に接続した後、端末2701が保有した能力によって基地局2709は、端末2701にRRC 階層のメッセージを使用して複数個のCC を設定する(2711)。

20

【0306】

すなわち、例えば、端末2701がCA 機能を支援し、基地局2709が保有している周波数帯域を支援する場合に限って、基地局2709は、端末2701にCA を使用するように設定する。本発明では、説明の便宜のために、基地局2709がSCell 1 2703とSCell 2 2705を追加に端末2701に設定した場合を仮定し、SCell 1 2703は、PCell 2707のような周波数バンド内の他の周波数であり、SCell 2 2705は、PCell 2707と異なる周波数バンド内の他の周波数であることを仮定する。

30

【0307】

その後、基地局2709は、端末2701に設定されたCC を活性化するために、端末2701にMAC 階層のメッセージであるActivation/Deactivation MAC CE を使用して、2711段階で設定されたSCell 2703、2705のうちいずれかのSCell を活性化すべきかを通知する(2713)。本例示図面では、SCell 1 2703とSCell 2 2705を共に活性化させる場合を仮定する。これを受信した端末2701は、活性化を命令されたSCell を活性化させる。

【0308】

その後、端末2701は、基地局2709に次のような既存に定められたPHR 伝送条件によってPHR を伝送する。PHR が伝送される条件は、次のようにいずれか1つでも満足させれば(2721)、端末2701は、PHR を伝送する(2723)。

40

【0309】

- 端末2701の内部に作動するタイマー `prohibitPHR - Timer` が満了した場合に、活性化された1つ以上のサービングセルで信号減衰が以前PHR 報告時より `dl - PathLossChange` dB だけ変化時
- 端末2701の内部に作動するタイマー `periodicPHR - Timer` の満了時
- 上位階層(RRC 階層)でPHR 報告する設定を変更したとき
- 設定された上向きリンクが活性化された場合

その後、基地局2709は、受信したPHR 値によって端末2701に上向きリンクスケ

50

ジューリングを行い、資源割り当てをする(2731)。

【0310】

資源割り当てを受信した端末2701は、資源割り当て情報によって計算された各PAに属する周波数のアップリンク必要伝送パワーの和が当該PAの最大伝送パワーより超過するか否かをチェックする(2733)。2733段階で、もし基地局2709からの資源割り当てによって計算された当該周波数のアップリンク必要伝送パワーの和が当該PAの最大伝送パワーより超過した場合、当該周波数に対するアップリンク必要伝送パワーを当該PAの最大伝送パワーより超過しないようにスケールダウンする(2735)。スケールダウンする一例として、次の数式8を適用することができる。

【0311】

【数8】

10

$$PAの各周波数のアップリンク必要伝送パワー = \frac{\text{当該周波数のアップリンク必要伝送パワーの和} - PAの最大伝送パワー}{\text{アップリンク伝送が発生するPAの当該周波数数}}$$

【0312】

例えば、PCell 2707とSCell 1 2703を担当するPA(PA#1)の最大出力パワーが20dBmであり、SCell 2 2705を担当するPA(PA#2)の最大出力パワーが23dBmであり、基地局2709からの資源割り当てに要求されるPCell 2707とSCell 1 2703の伝送パワーの和がPA#1 20dBmを超過する場合、PCell 2707とSCell 1 2703の伝送パワーの和が20dBmを超過しないように各伝送パワーをスケールダウンする。一例として、PCell 2707では、次の数式9によって実際伝送パワーを決定することができる。

20

【0313】

【数9】

$$PCellの要求される伝送パワー = \frac{PCellの要求される伝送パワー + SCell1の要求される伝送パワー - 20dBm}{2}$$

30

【0314】

また、SCell 1 2703では、次の数式10によって実際伝送パワーを決定することができる。

【0315】

【数10】

$$SCell1の要求される伝送パワー = \frac{PCellの要求される伝送パワー + SCell1の要求される伝送パワー - 20dBm}{2}$$

40

【0316】

図28は、本発明で複数のパワーアンプの最大伝送パワーが互いに異なる場合の実施例3による端末の動作手順を示す図である。

【0317】

図28を参照すれば、端末は、基地局に接続を試みて成功し、基地局と連結状態にある(2803)。その後、端末は、端末の能力によって基地局からCAを設定され、その後、設定されたCCに対して活性化命令を受けて当該CCを活性化させる(2805)。

その後、端末は、基地局にPHR伝送などの過程を経て基地局から上向きリンクデータ伝

50

送のための資源割り当てを受信する(2807)。

【0318】

もし受信した資源割り当てによってCC別に要求される伝送パワーが当該CCの $P_{CMAx,c}$ を超過した場合は(2809)、CC別に当該CCの $P_{CMAx,c}$ を超過しないように伝送パワーをスケールリングダウンする(2811)。一例として、要求される伝送パワーが $P_{CMAx,c}$ を超過するCCに対しては、 $P_{CMAx,c}$ 値にスケールリングダウンすることができる。

【0319】

もし各PAに該当する周波数の要求伝送パワーの和が(2811でパワースケールリングダウンされた場合、パワースケールリングダウンされたパワーで計算された和)当該PAの最大伝送パワーを超過したら(2813)、PA別にPA最大伝送パワーを超過しないように当該PAに属する周波数に対するアップリンク伝送パワーをスケールリングダウンする(2815)。

10

【0320】

一例として、PCell、SCell 1、SCell 2が活性化されているとき、PCellとSCell 1がPA#1にマッピングされ、SCell 2がPA#2にマッピングされ、PCellとSCell 1の要求伝送パワーの和がPA#1の最大伝送パワーを超過した場合、端末は、PCellの伝送パワーを次の数式11のようにスケールリングダウンする。

【0321】

20

【数11】

$$PCell \text{ の要求伝送パワー} = \frac{PCell \text{ の要求伝送パワー} + SCell 1 \text{ の要求伝送パワー} - PA\#1 \text{ 最大伝送パワー}}{2(PA\#1 \text{ に該当するアップリンク周波数個数})}$$

【0322】

また、端末は、SCell 1の伝送パワーも上のような方式でスケールリングダウンする。

【0323】

30

もしすべての周波数の要求伝送パワーの和が(2811段階と2815段階でパワースケールリングダウンされたら、パワースケールリングダウンされたパワーで計算された和)端末の最大伝送パワーを超過した場合(2817)端末は端末の最大伝送パワーを超過しないように各周波数の伝送パワーをパワースケールリングダウンする(2819)。

【0324】

一例として、PCell、SCell 1、SCell 2が活性化されているとき、PCellとSCell 1がPA#1にマッピングされ、SCell 2がPA#2にマッピングされ、PCell、SCell 1とSCell 2の要求伝送パワーの和が端末の最大伝送パワーを超過したら(この際、端末の最大伝送パワーは、PA#1最大伝送パワーとPA#2最大伝送パワーのうち大きい値に設定されることができる)、端末は、PCellの伝送パワーを次の数式12のようにスケールリングダウンする。

40

【0325】

【数12】

$$PCell \text{ 要求伝送パワー} = \frac{PCell \text{ 要求伝送パワー} + SCell 1 \text{ 要求伝送パワー} + SCell 2 \text{ 要求伝送パワー} - \text{端末最大伝送パワー}}{3(\text{全体アップリンク伝送周波数個数})}$$

【0326】

端末は、SCell 1とSCell 2の伝送パワーも、上記のような方式でスケール

50

リングダウンする。その後、端末は、必要時に以上のような方法で調整された伝送パワーに割り当てられた資源で上向きリンクデータを伝送する(2821)。

【0327】

図28では、CC別の最大パワー対比伝送パワー調整 PA別の最大パワー対比伝送パワー調整 UE最大パワー対比伝送パワー調整の順に図示し説明したが、上記順序は、変更して適用することもできる。例えば、CC別の最大パワー対比伝送パワー調整 UE最大パワー対比伝送パワー調整 PA別の最大パワー対比伝送パワー調整の順に適用することもできる。

【0328】

図29は、本発明を適用した端末の構成を示す図である。

10

【0329】

図29を参照すれば、端末は、上位階層2905とデータなどを送受信し、制御メッセージ処理部2907を通じて制御メッセージを送受信する。

【0330】

データ及びメッセージ伝送時に、制御部2909の制御によって多重化装置2903を通じて多重化後、送信機2901を通じてデータを伝送し、データ及びメッセージ受信時に、制御部2909の制御によって受信機2901で物理信号を受信した後、逆多重化装置2903で受信信号を逆多重化し、それぞれメッセージ情報によって上位階層2905あるいは制御メッセージ処理部2907に伝達する。

【0331】

20

図30は、本発明を適用した基地局の構成を示す図である。

【0332】

図30を参照すれば、基地局は、上位階層3005とデータなどを送受信し、制御メッセージ処理部3007を通じて制御メッセージを送受信する。

【0333】

データ及びメッセージ伝送時に、制御部3009の制御によって多重化装置3003を通じて多重化後、送信機3001を通じてデータを伝送し、受信時に、制御部3009の制御によって受信機3001で物理信号を受信した後、逆多重化装置3003で受信信号を逆多重化し、それぞれメッセージ情報によって上位階層3005あるいは制御メッセージ処理部3007に伝達する。

30

【0334】

以上で説明した方法を利用すれば、端末が複数個の互いに異なる最大伝送パワー値を有するパワーアンプを有する場合にも、各最大伝送パワーに合わせて基地局からスケジューリングを受けるか、データ伝送をすることができ、正確で且つ効率的な資源活用が可能である。

【0335】

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は、本発明がその技術的思想や必須な特徴を変更することなく、他の具体的な形態で実施されることができ、これを理解することができる。したがって、以上で記述した実施例は、すべての面で例示的なものであり、限定的なものではないものと理解しなければならない。本発明の範囲は、前記詳細な説明よりは後述する特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲の意味及び範囲としてその均等概念から導出されるすべての変更または変形された形態が、本発明の範囲に含まれるものと解釈されなければならない。

40

【0336】

一方、本明細書と図面には、本発明の好ましい実施例について開示し、例として特定用語が使用されたが、これは、ただ本発明の技術内容を容易に説明し、発明の理解を助けるための一般的な意味として使用されたものであって、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例以外にも、本発明の技術的思想に基づく他の変形例が実施可能であるということは、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。

50

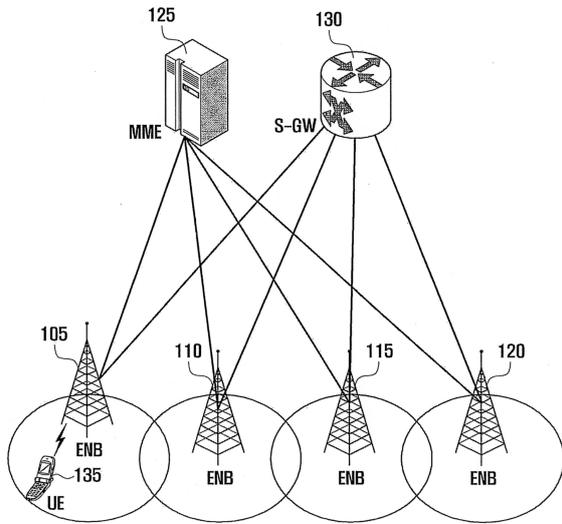
## 【符号の説明】

## 【0337】

105、110、115、120	ENB	
125	MME	
130	S - GW	
135	ユーザ端末	
205、240	PD CP 階層	
210、235	RLC 階層	
215、230	MAC 階層	
220、225	PHY 階層	10
305	基地局	
330	UE	
1805	送受信部	
1810	制御部	
1815	多重化及び逆多重化部	
1820、1825	上位階層処理部	
1830	制御メッセージ処理部	
1837	PWS 処理処置	
1905	送受信部	
1910	制御部	20
1915	スケジューラ	
1920	多重化及び逆多重化部	
1925、1930	上位階層処理部	
1937	PWS 処理処置	
2901	送受信機	
2903	多重化及び逆多重化装置	
2905	上位階層	
2907	制御メッセージ処理部	
2909	制御部	
2911	搬送波集積動作処理部	30
3001	送受信機	
3003	多重化及び逆多重化装置	
3005	上位階層	
3007	制御メッセージ処理部	
3009	制御部	
3011	搬送波集積動作処理部	

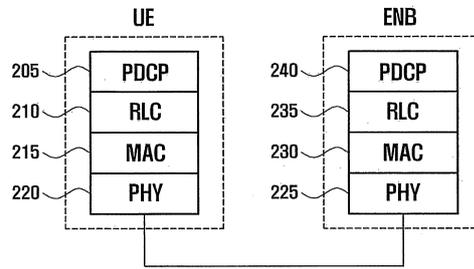
【図1】

FIG. 1



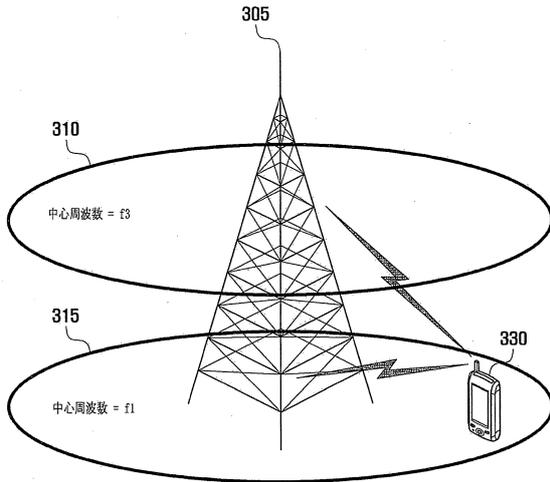
【図2】

FIG. 2



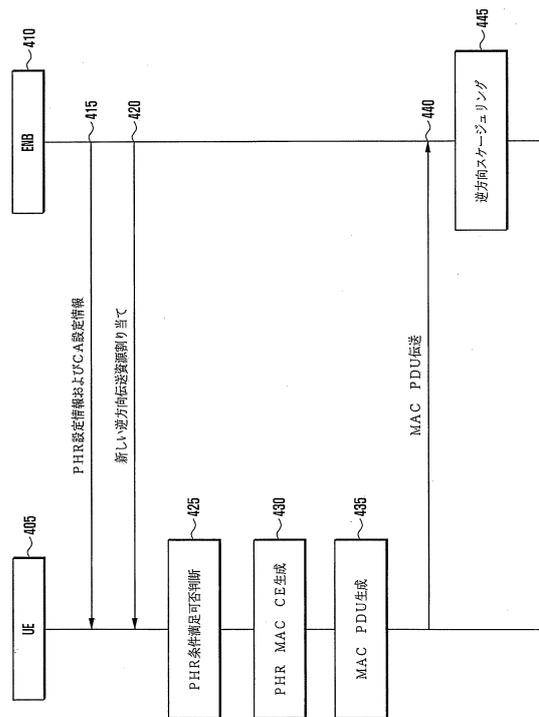
【図3】

FIG. 3



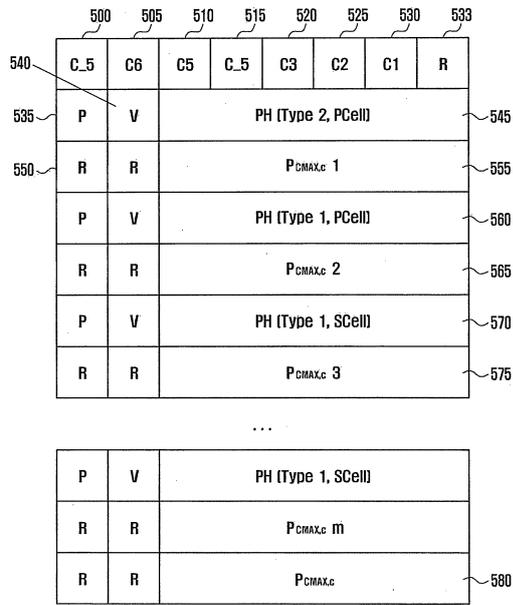
【図4】

FIG. 4



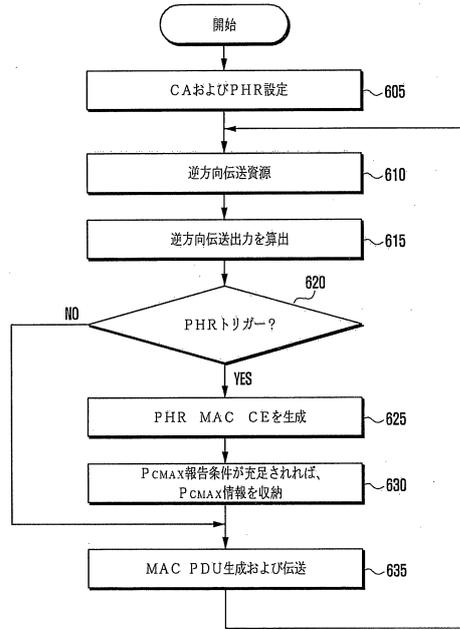
【図5】

FIG. 5



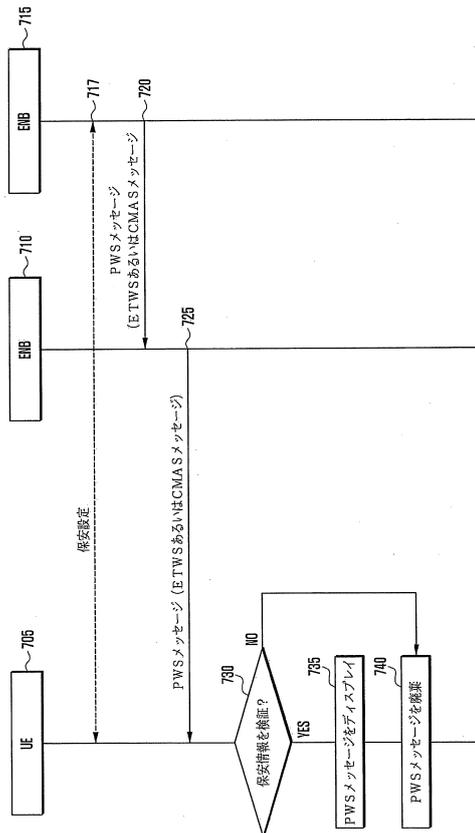
【図6】

FIG. 6



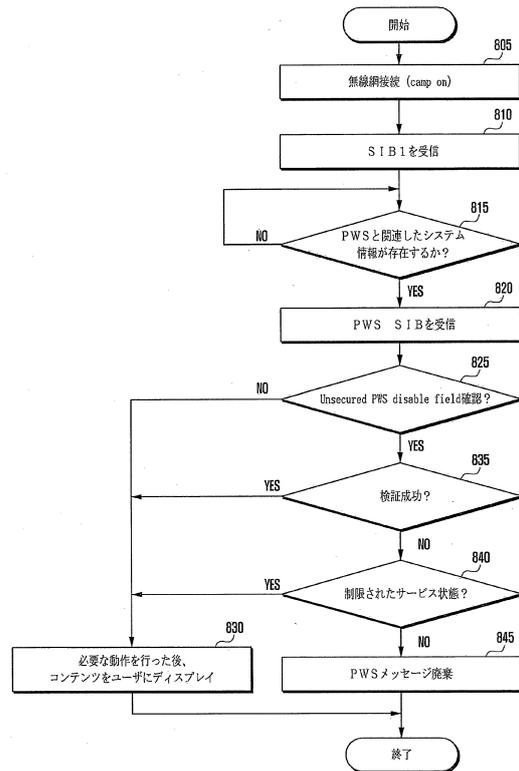
【図7】

FIG. 7

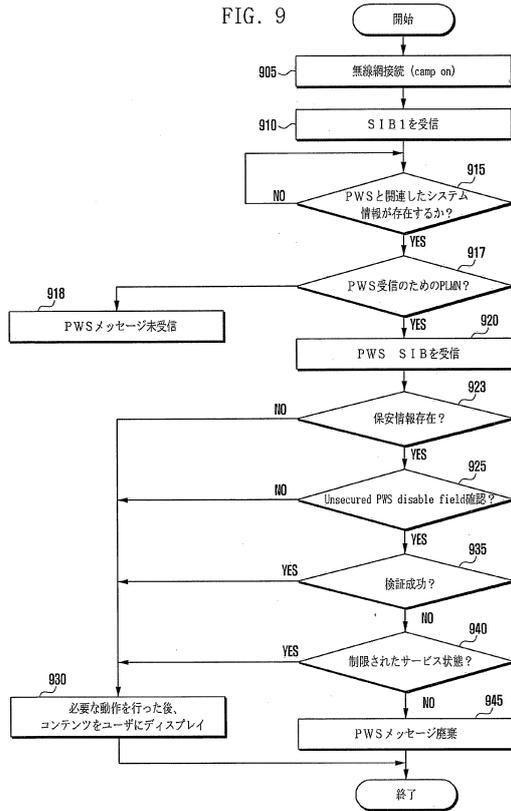


【図8】

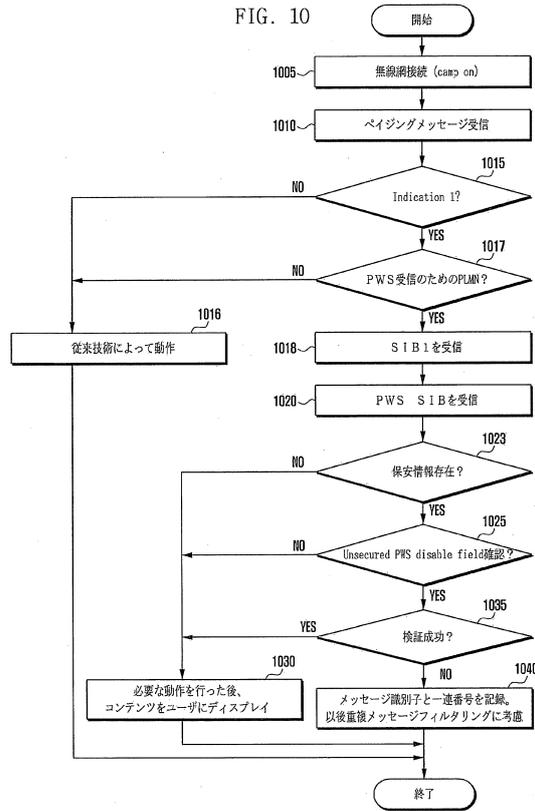
FIG. 8



【図9】

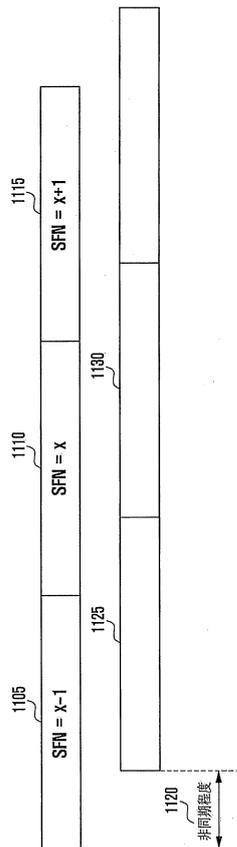


【図10】



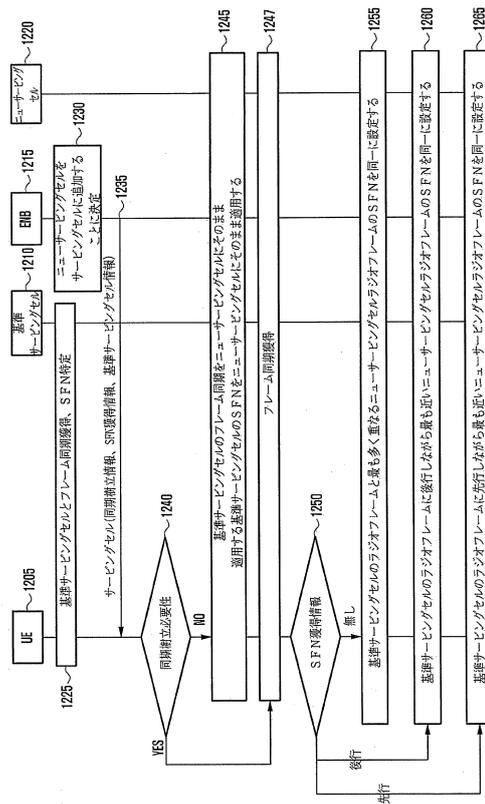
【図11】

FIG. 11



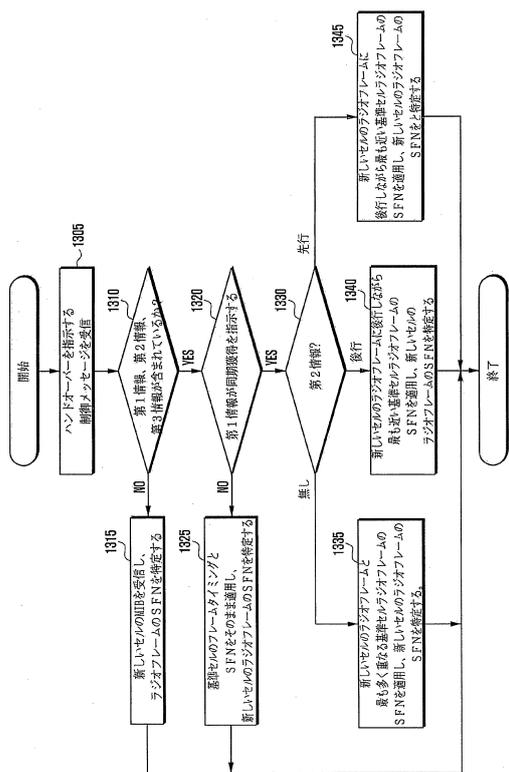
【図12】

FIG. 12



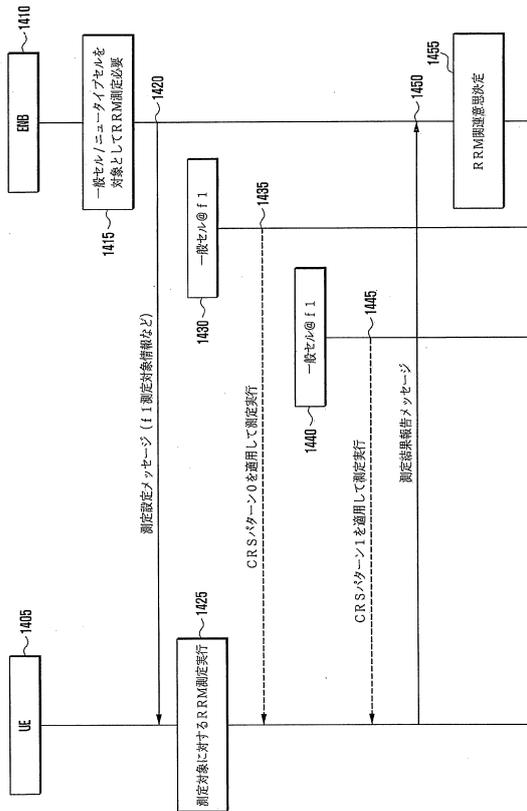
【 図 1 3 】

FIG. 13



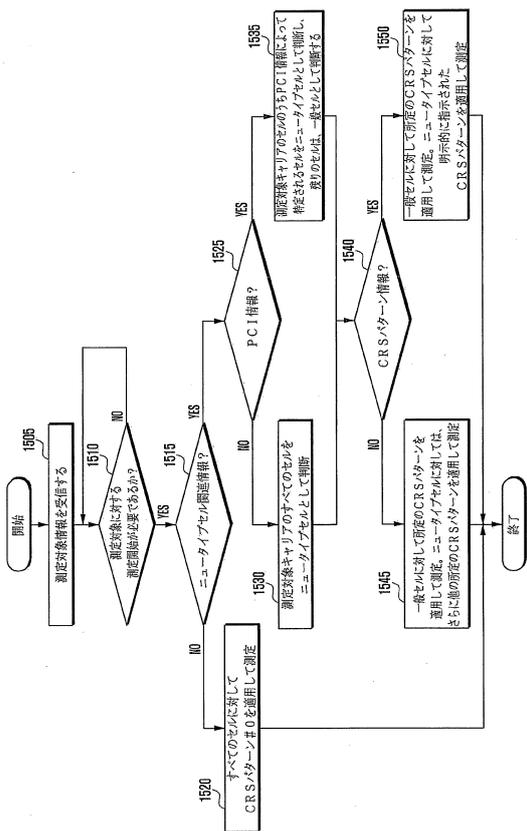
【 図 1 4 】

FIG. 14



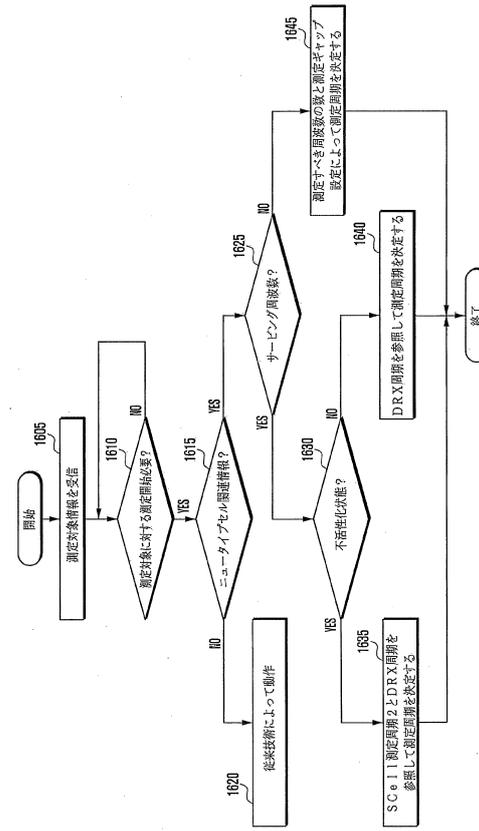
【 図 1 5 】

FIG. 15



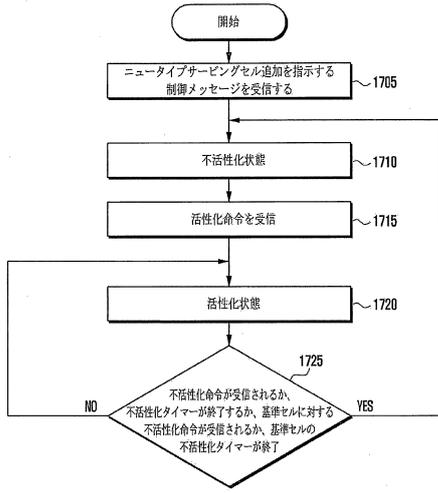
【 図 1 6 】

FIG. 16



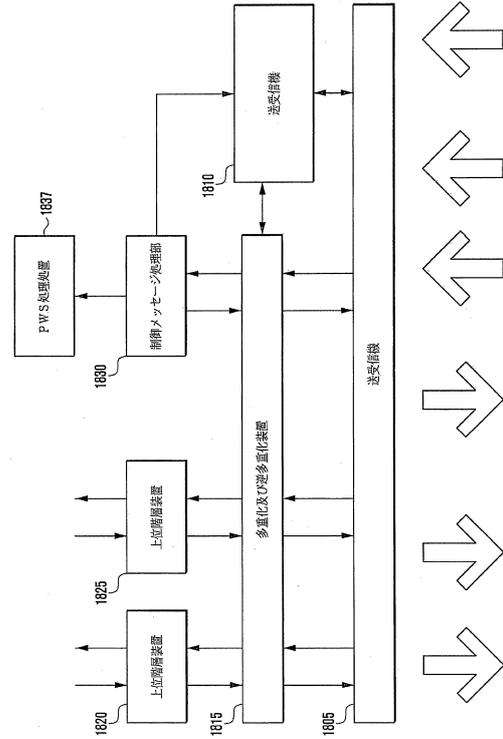
【図 17】

FIG. 17



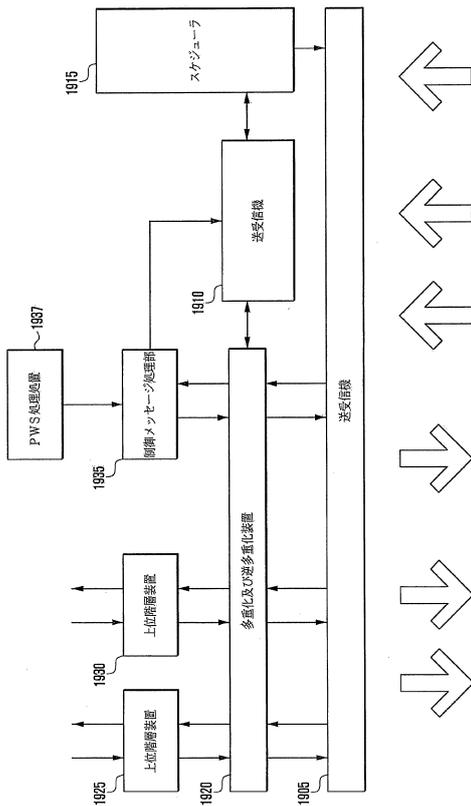
【図 18】

FIG. 18



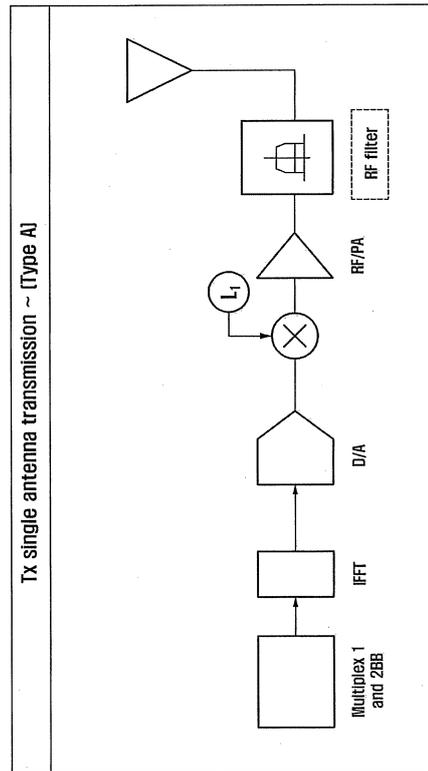
【図 19】

FIG. 19



【図 20】

FIG. 20



【図 2 1】

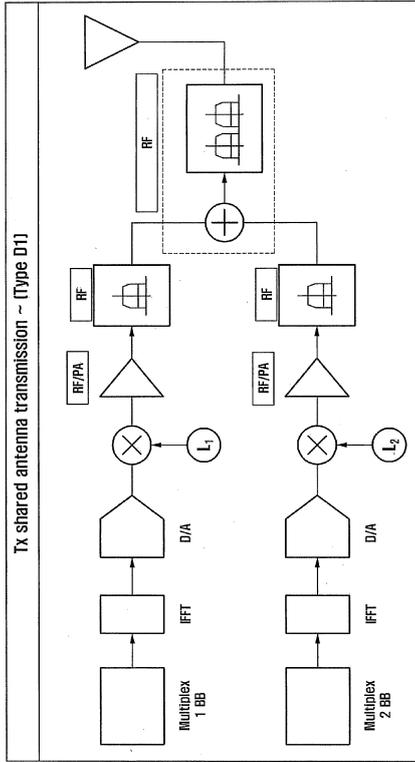


FIG. 21

【図 2 2】

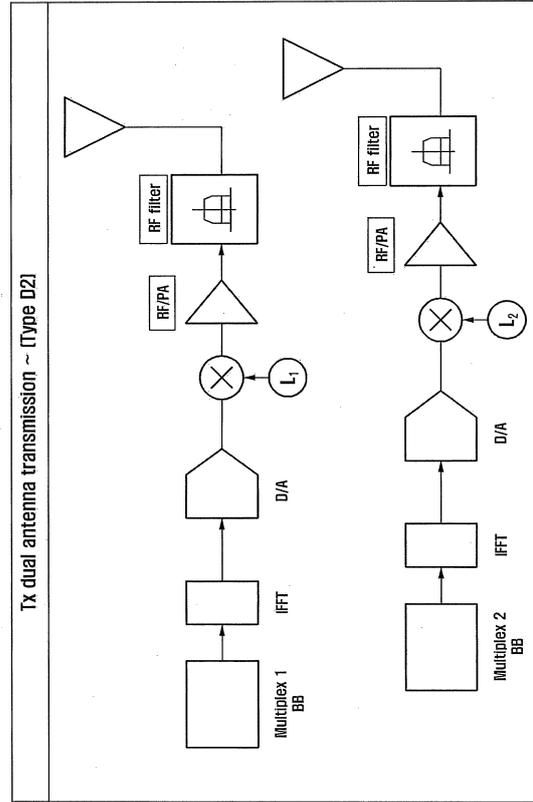
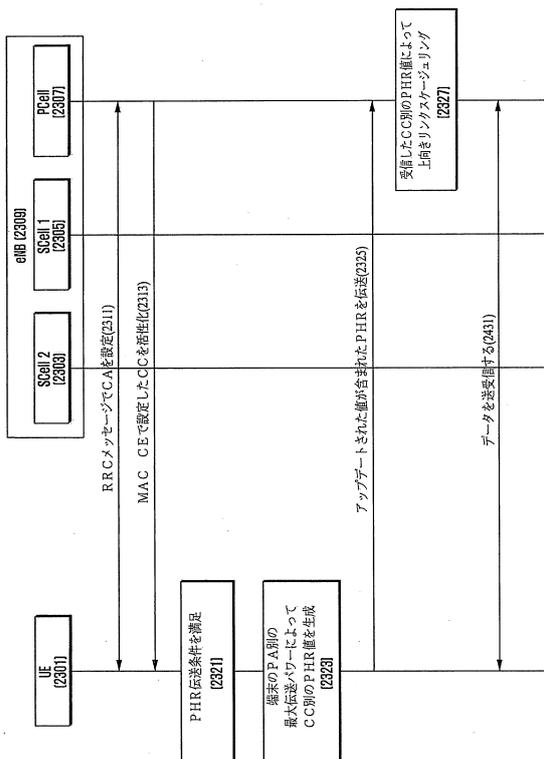


FIG. 22

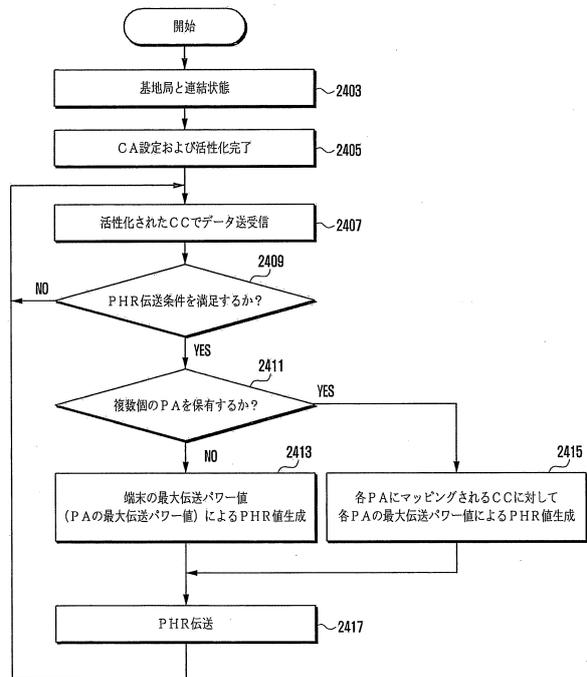
【図 2 3】

FIG. 23



【図 2 4】

FIG. 24



【図 25】

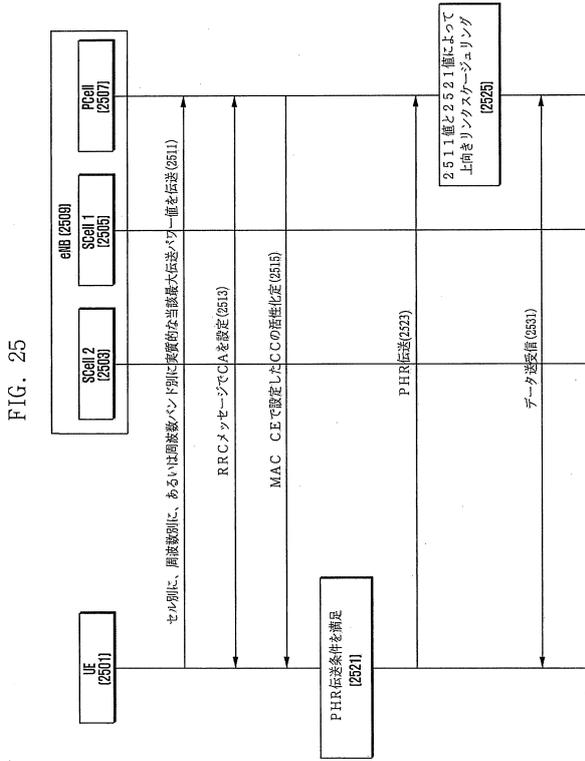


FIG. 25

【図 26】

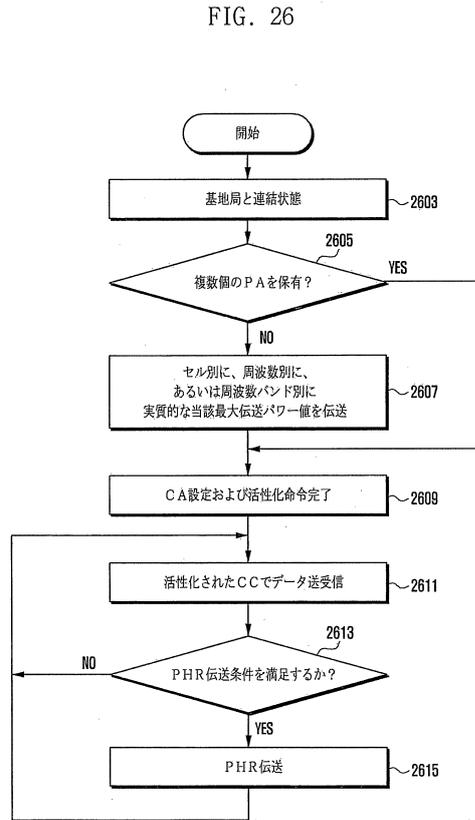


FIG. 26

【図 27】

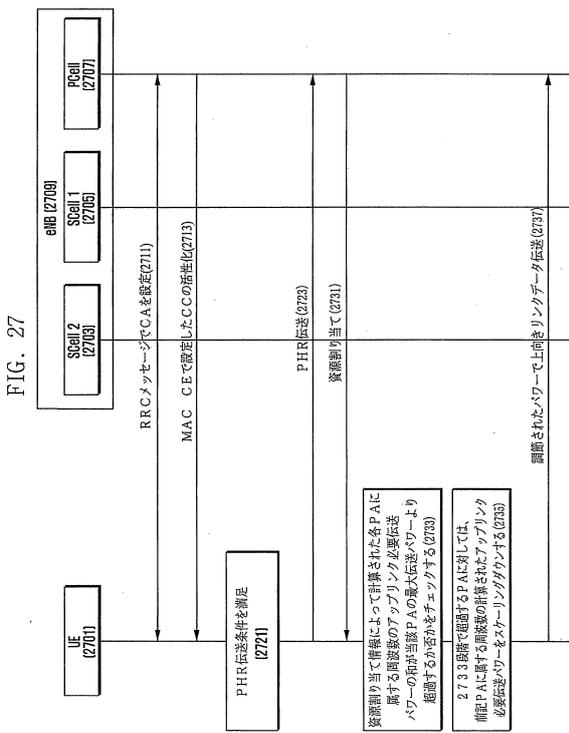


FIG. 27

【図 28】

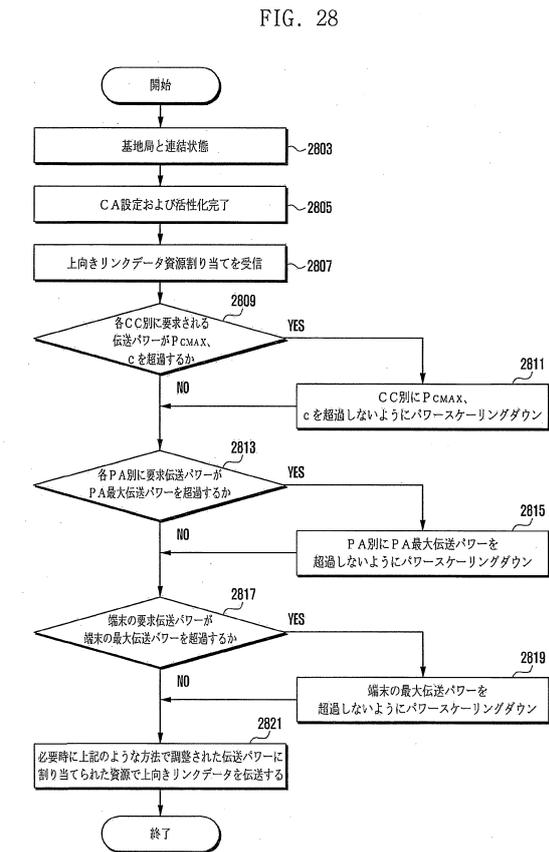
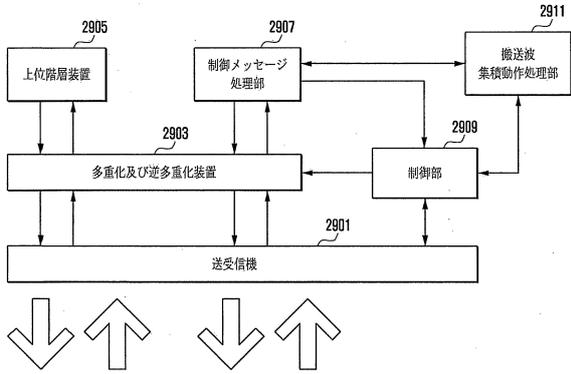


FIG. 28

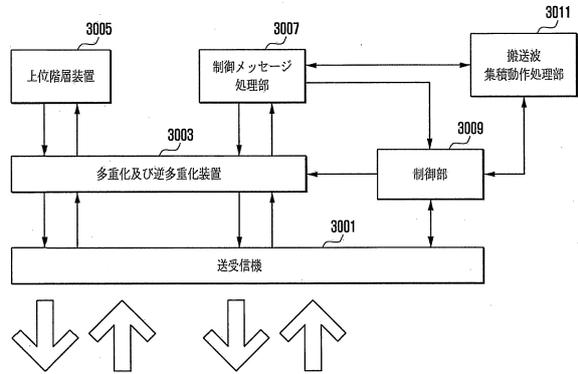
【図 29】

FIG. 29



【図 30】

FIG. 30



## フロントページの続き

- (31)優先権主張番号 61/615,856  
(32)優先日 平成24年3月26日(2012.3.26)  
(33)優先権主張国 米国(US)
- (31)優先権主張番号 61/620,957  
(32)優先日 平成24年4月5日(2012.4.5)  
(33)優先権主張国 米国(US)
- (72)発明者 ソン・フン・キム  
大韓民国・キョンギ・ド・スウォン・シ・ヨントン・グ・ヨントン・1・ドン・(番地なし)・デ  
ウー・ワールドマーク・ナンバー・101-1701
- (72)発明者 キョン・イン・ジョン  
大韓民国・キョンギ・ド・スウォン・シ・ヨントン・グ・メタン・2・ドン・(番地なし)・ウォ  
ンチョン・ソングル・アパート・ナンバー・102-511
- (72)発明者 サン・ブン・キム  
大韓民国・キョンギ・ド・スウォン・シ・ヨントン・グ・メタン・3・ドン・(番地なし)・ウェ  
ヴェ・ハヌルチェ・ナンバー・129-203
- (72)発明者 ハン・ナ・リム  
大韓民国・ソウル・ソンドン・グ・オクス・ドン・(番地なし)・オクス・ガンピョン・ボンリム  
・アイ・ウォン・ナンバー・103-101
- (72)発明者 ジェ・ヒュク・ジャン  
大韓民国・キョンギ・ド・スウォン・シ・ヨントン・グ・メタン・3・ドン・(番地なし)・シン  
メタン・ウェヴェ・ハヌルチェ・アパート・ナンバー・104-2002

審査官 望月 章俊

- (56)参考文献 特開2011-78019(JP,A)  
米国特許出願公開第2011/0281578(US,A1)  
Nokia Siemens Networks et al., General considerations on new carrier types, 3GPP TSG R  
AN WG1 #68 R1-120711, 3GPP, 2012年 2月 6日

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H04W4/00 - H04W99/00  
H04B7/24 - H04B7/26  
3GPP TSG RAN WG1-4  
SA WG1-4  
CT WG1、4