

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6506179号

(P6506179)

(45) 発行日 平成31年4月24日 (2019. 4. 24)

(24) 登録日 平成31年4月5日 (2019. 4. 5)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4W 52/02 (2009. 01)	HO 4W 52/02
HO 4W 16/32 (2009. 01)	HO 4W 16/32
HO 4W 48/08 (2009. 01)	HO 4W 48/08
HO 4W 48/02 (2009. 01)	HO 4W 48/02

請求項の数 7 (全 91 頁)

(21) 出願番号	特願2015-559777 (P2015-559777)	(73) 特許権者	000006013
(86) (22) 出願日	平成26年12月16日 (2014. 12. 16)		三菱電機株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2014/083260		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(87) 国際公開番号	W02015/114973	(74) 代理人	100088672
(87) 国際公開日	平成27年8月6日 (2015. 8. 6)		弁理士 吉竹 英俊
審査請求日	平成29年11月22日 (2017. 11. 22)	(74) 代理人	100088845
(31) 優先権主張番号	特願2014-17100 (P2014-17100)		弁理士 有田 貴弘
(32) 優先日	平成26年1月31日 (2014. 1. 31)	(72) 発明者	望月 満
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
			菱電機株式会社内
		(72) 発明者	福井 範行
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
			菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

通信端末装置と、前記通信端末装置と無線通信可能なセルを構成する基地局装置とを備える通信システムであって、

前記セルとして、通常動作状態と、前記通常動作状態よりも消費電力が低い省電力状態とを切替え可能な省電力セルを備え、

前記省電力セルが前記省電力状態であるとき、前記通信端末装置が前記省電力セルにアクセス可能か否かを判断するアクセス制限制御が実行され、前記アクセス制限制御でアクセス可能であると判断されると、前記省電力セルを前記省電力状態から前記通常動作状態に移行させるウェイクアップ処理が実行され、

前記アクセス制限制御で前記通信端末装置はアクセス可能でないと判断されると、前記省電力セルは前記通信端末装置に拒否メッセージを、前記通信端末装置のサービングセルを介して送信し、前記省電力セルは前記省電力状態のままであることを特徴とする通信システム。

【請求項 2】

前記アクセス制限制御は、前記省電力セルによって実行されることを特徴とする請求項 1 に記載の通信システム。

【請求項 3】

前記セルとして、前記通信端末装置と接続状態にあるサービングセルを備え、

前記アクセス制限制御は、前記サービングセルによって実行されることを特徴とする請

求項 1 に記載の通信システム。

【請求項 4】

前記アクセス制限制御は、前記通信端末装置によって実行されることを特徴とする請求項 1 に記載の通信システム。

【請求項 5】

前記基地局装置よりも上位に設けられる上位装置を備え、

前記アクセス制限制御は、前記上位装置によって実行されることを特徴とする請求項 1 に記載の通信システム。

【請求項 6】

前記アクセス制限制御は、前記通信端末装置が自装置の前記セルへのアクセスを規制するための規制情報に基づいて実行されることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 つに記載の通信システム。

10

【請求項 7】

前記セルとして、予め定める加入者にアクセスが許可された特定加入者用セルを備え、

前記アクセス制限制御は、前記特定加入者用セルに関する情報に基づいて実行されることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 つに記載の通信システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、通信端末装置と基地局装置との間で無線通信を行う通信システムに関する。

20

【背景技術】

【0002】

移動体通信システムの規格化団体である 3 G P P (3rd Generation Partnership Project) において、無線区間についてはロングタームエボリューション (Long Term Evolution: L T E) と称し、コアネットワークおよび無線アクセスネットワーク (以下、まとめて、ネットワークとも称する) を含めたシステム全体構成については、システムアーキテクチャエボリューション (System Architecture Evolution: S A E) と称される新たな通信方式が検討されている (例えば、非特許文献 1 ~ 1 0 参照)。この通信方式は 3 . 9 G (3.9 Generation) システムとも呼ばれる。

【0003】

30

L T E のアクセス方式としては、下り方向は O F D M (Orthogonal Frequency Division Multiplexing)、上り方向は S C - F D M A (Single Carrier Frequency Division Multiple Access) が用いられる。また、L T E は、W - C D M A (Wideband Code division Multiple Access) とは異なり、回線交換を含まず、パケット通信方式のみになる。

【0004】

非特許文献 1 (5 章) に記載される、3 G P P での、L T E システムにおけるフレーム構成に関する決定事項について、図 1 を用いて説明する。図 1 は、L T E 方式の通信システムで使用される無線フレームの構成を示す説明図である。図 1 において、1 つの無線フレーム (Radio frame) は 1 0 m s である。無線フレームは 1 0 個の等しい大きさのサブフレーム (Subframe) に分割される。サブフレームは、2 個の等しい大きさのスロット (slot) に分割される。無線フレーム毎に 1 番目および 6 番目のサブフレームに下り同期信号 (Downlink Synchronization Signal) が含まれる。同期信号には、第一同期信号 (Primary Synchronization Signal: P - S S) と、第二同期信号 (Secondary Synchronization Signal: S - S S) とがある。

40

【0005】

3 G P P での、L T E システムにおけるチャネル構成に関する決定事項が、非特許文献 1 (5 章) に記載されている。C S G (Closed Subscriber Group) セルにおいても n o n - C S G セルと同じチャネル構成が用いられると想定されている。

【0006】

物理報知チャネル (Physical Broadcast channel: P B C H) は、基地局から移動端末

50

への下り送信用のチャネルである。BCHトランスポートブロック (transport block) は、40ms 間隔中の4個のサブフレームにマッピングされる。40ms タイミングの明白なシグナリングはない。

【0007】

物理制御フォーマットインジケータチャネル (Physical Control Format Indicator Channel: PCFICH) は、基地局から移動端末への下り送信用のチャネルである。PCFICHは、PDCCHsのために用いるOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) シンボルの数について基地局から移動端末へ通知する。PCFICHは、サブフレーム毎に送信される。

【0008】

物理下り制御チャネル (Physical Downlink Control Channel: PDCCH) は、基地局から移動端末への下り送信用のチャネルである。PDCCHは、後述のトランスポートチャネルの1つである下り共有チャネル (Downlink Shared Channel: DL-SCH) のリソース割り当て (allocation) 情報、後述のトランスポートチャネルの1つであるページングチャネル (Paging Channel: PCH) のリソース割り当て (allocation) 情報、DL-SCHに関するHARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest) 情報を通知する。PDCCHは、上りスケジューリンググラント (Uplink Scheduling Grant) を運ぶ。PDCCHは、上り送信に対する応答信号であるAck (Acknowledgement) / Nack (Negative Acknowledgement) を運ぶ。PDCCHは、L1 / L2 制御信号とも呼ばれる。

【0009】

物理下り共有チャネル (Physical Downlink Shared Channel: PDSCH) は、基地局から移動端末への下り送信用のチャネルである。PDSCHには、トランスポートチャネルである下り共有チャネル (DL-SCH)、およびトランスポートチャネルであるPCHがマッピングされている。

【0010】

物理マルチキャストチャネル (Physical Multicast Channel: PMCH) は、基地局から移動端末への下り送信用のチャネルである。PMCHには、トランスポートチャネルであるマルチキャストチャネル (Multicast Channel: MCH) がマッピングされている。

【0011】

物理上り制御チャネル (Physical Uplink Control Channel: PUCCH) は、移動端末から基地局への上り送信用のチャネルである。PUCCHは、下り送信に対する応答信号 (response signal) であるAck / Nackを運ぶ。PUCCHは、CQI (Channel Quality Indicator) レポートを運ぶ。CQIとは、受信したデータの品質、もしくは通信路品質を示す品質情報である。またPUCCHは、スケジューリングリクエスト (Scheduling Request: SR) を運ぶ。

【0012】

物理上り共有チャネル (Physical Uplink Shared Channel: PUSCH) は、移動端末から基地局への上り送信用のチャネルである。PUSCHには、トランスポートチャネルの1つである上り共有チャネル (Uplink Shared Channel: UL-SCH) がマッピングされている。

【0013】

物理HARQインジケータチャネル (Physical Hybrid ARQ Indicator Channel: PHICH) は、基地局から移動端末への下り送信用のチャネルである。PHICHは、上り送信に対する応答信号であるAck / Nackを運ぶ。物理ランダムアクセスチャネル (Physical Random Access Channel: PRACH) は、移動端末から基地局への上り送信用のチャネルである。PRACHは、ランダムアクセスプリアンプル (random access preamble) を運ぶ。

【0014】

下り参照信号 (リファレンスシグナル (Reference Signal): RS) は、LTE方式の通信システムとして既知のシンボルである。以下の5種類の下りリファレンスシグナルが

10

20

30

40

50

定義されている。セル固有参照信号 (Cell-specific Reference Signals : C R S s)、M B S F N 参照信号 (MBSFN reference signals)、U E 固有参照信号 (UE-specific reference signals) であるデータ復調用参照信号 (Demodulation Reference Signals : D M - R S s)、位置決定参照信号 (Positioning Reference Signals : P R S s)、チャネル情報参照信号 (Channel-State Information Reference Signals : C S I - R S s)。移動端末の物理レイヤの測定として、リファレンスシグナルの受信電力 (Reference Signal Received Power : R S R P) 測定がある。

【 0 0 1 5 】

非特許文献 1 (5 章) に記載されるトランスポートチャネル (Transport channel) について、説明する。下りトランスポートチャネルのうち、報知チャネル (Broadcast Channel : B C H) は、その基地局 (セル) のカバレッジ全体に報知される。B C H は、物理報知チャネル (P B C H) にマッピングされる。

10

【 0 0 1 6 】

下り共有チャネル (Downlink Shared Channel : D L - S C H) には、H A R Q (Hybrid ARQ) による再送制御が適用される。D L - S C H は、基地局 (セル) のカバレッジ全体への報知が可能である。D L - S C H は、ダイナミックあるいは準静的 (Semi-static) なリソース割り当てをサポートする。準静的なリソース割り当ては、パーシステントスケジューリング (Persistent Scheduling) ともいわれる。D L - S C H は、移動端末の低消費電力化のために移動端末の間欠受信 (Discontinuous reception : D R X) をサポートする。D L - S C H は、物理下り共有チャネル (P D S C H) へマッピングされる。

20

【 0 0 1 7 】

ページングチャネル (Paging Channel : P C H) は、移動端末の低消費電力を可能とするために移動端末の D R X をサポートする。P C H は、基地局 (セル) のカバレッジ全体への報知が要求される。P C H は、動的にトラフィックに利用できる物理下り共有チャネル (P D S C H) のような物理リソースへマッピングされる。

【 0 0 1 8 】

マルチキャストチャネル (Multicast Channel : M C H) は、基地局 (セル) のカバレッジ全体への報知に使用される。M C H は、マルチセル送信における M B M S (Multimedia Broadcast Multicast Service) サービス (M T C H と M C C H) の S F N 合成をサポートする。M C H は、準静的なリソース割り当てをサポートする。M C H は、P M C H へマッピングされる。

30

【 0 0 1 9 】

上りトランスポートチャネルのうち、上り共有チャネル (Uplink Shared Channel : U L - S C H) には、H A R Q (Hybrid ARQ) による再送制御が適用される。U L - S C H は、ダイナミックあるいは準静的 (Semi-static) なリソース割り当てをサポートする。U L - S C H は、物理上り共有チャネル (P U S C H) へマッピングされる。

【 0 0 2 0 】

ランダムアクセスチャネル (Random Access Channel : R A C H) は、制御情報に限られている。R A C H は、衝突のリスクがある。R A C H は、物理ランダムアクセスチャネル (P R A C H) へマッピングされる。

40

【 0 0 2 1 】

H A R Q について説明する。H A R Q とは、自動再送要求 (Automatic Repeat reQuest : A R Q) と誤り訂正 (Forward Error Correction) との組合せにより、伝送路の通信品質を向上させる技術である。H A R Q には、通信品質が変化する伝送路に対しても、再送により誤り訂正が有効に機能するという利点がある。特に、再送にあたって初送の受信結果と再送の受信結果との合成をすることで、更なる品質向上を得ることも可能である。

【 0 0 2 2 】

再送の方法の一例を説明する。受信側にて、受信データが正しくデコードできなかった場合、換言すれば C R C (Cyclic Redundancy Check) エラーが発生した場合 (C R C = N G)、受信側から送信側へ「N a c k」を送信する。「N a c k」を受信した送信側は

50

、データを再送する。受信側にて、受信データが正しくデコードできた場合、換言すればCRCエラーが発生しない場合（CRC＝OK）、受信側から送信側へ「Ack」を送信する。「Ack」を受信した送信側は次のデータを送信する。

【0023】

非特許文献1（6章）に記載される論理チャネル（ロジカルチャネル：Logical channel）について、説明する。報知制御チャネル（Broadcast Control Channel：BCH）は、報知システム制御情報のための下りチャネルである。論理チャネルであるBCHは、トランスポートチャネルである報知チャネル（BCH）、あるいは下り共有チャネル（DL-SCH）へマッピングされる。

【0024】

ページング制御チャネル（Paging Control Channel：PCH）は、ページング情報（Paging Information）およびシステム情報（System Information）の変更を送信するための下りチャネルである。PCHは、移動端末のセルロケーションをネットワークが知らない場合に用いられる。論理チャネルであるPCHは、トランスポートチャネルであるページングチャネル（PCH）へマッピングされる。

【0025】

共有制御チャネル（Common Control Channel：CCH）は、移動端末と基地局との間の送信制御情報のためのチャネルである。CCHは、移動端末がネットワークとの間でRRC接続（connection）を有していない場合に用いられる。下り方向では、CCHは、トランスポートチャネルである下り共有チャネル（DL-SCH）へマッピングされる。上り方向では、CCHは、トランスポートチャネルである上り共有チャネル（UL-SCH）へマッピングされる。

【0026】

マルチキャスト制御チャネル（Multicast Control Channel：MCH）は、1対多の送信のための下りチャネルである。MCHは、ネットワークから移動端末への1つあるいはいくつかのMCH用のMBMS制御情報の送信のために用いられる。MCHは、MBMS受信中の移動端末のみに用いられる。MCHは、トランスポートチャネルであるマルチキャストチャネル（MCH）へマッピングされる。

【0027】

個別制御チャネル（Dedicated Control Channel：DCH）は、1対1にて、移動端末とネットワークとの間の個別制御情報を送信するチャネルである。DCHは、移動端末がRRC接続（connection）である場合に用いられる。DCHは、上りでは上り共有チャネル（UL-SCH）へマッピングされ、下りでは下り共有チャネル（DL-SCH）にマッピングされる。

【0028】

個別トラフィックチャネル（Dedicated Traffic Channel：DTH）は、ユーザ情報の送信のための個別移動端末への1対1通信のチャネルである。DTHは、上りおよび下りともに存在する。DTHは、上りでは上り共有チャネル（UL-SCH）へマッピングされ、下りでは下り共有チャネル（DL-SCH）へマッピングされる。

【0029】

マルチキャストトラフィックチャネル（Multicast Traffic channel：MTH）は、ネットワークから移動端末へのトラフィックデータ送信のための下りチャネルである。MTHは、MBMS受信中の移動端末のみに用いられるチャネルである。MTHは、マルチキャストチャネル（MCH）へマッピングされる。

【0030】

CGIとは、セルグローバル識別子（Cell Global Identifier）のことである。ECGIとは、E-UTRANセルグローバル識別子（E-UTRAN Cell Global Identifier）のことである。LTE、後述のLTE-A（Long Term Evolution Advanced）およびUMTS（Universal Mobile Telecommunication System）において、CSG（Closed Subscriber Group）セルが導入される。

10

20

30

40

50

【0031】

CSG (Closed Subscriber Group) セルとは、利用可能な加入者をオペレータが特定しているセル（以下「特定加入者用セル」という場合がある）である。特定された加入者は、PLMN (Public Land Mobile Network) の1つ以上のセルにアクセスすることが許可される。特定された加入者がアクセスを許可されている1つ以上のセルを「CSGセル (CSG cell(s))」と呼ぶ。ただし、PLMNにはアクセス制限がある。

【0032】

CSGセルは、固有のCSGアイデンティティ (CSG identity: CSG ID; CSG-ID) を報知し、CSGインジケーション (CSG Indication) にて「TRUE」を報知するPLMNの一部である。予め利用登録し、許可された加入者グループのメンバーは、アクセス許可情報であるところのCSG-IDを用いてCSGセルにアクセスする。

10

【0033】

CSG-IDは、CSGセルまたはセルによって報知される。LTE方式の通信システムにCSG-IDは複数存在する。そして、CSG-IDは、CSG関連のメンバーのアクセスを容易にするために、移動端末 (UE) によって使用される。

【0034】

移動端末の位置追跡は、1つ以上のセルからなる区域を単位に行われる。位置追跡は、待受け状態であっても移動端末の位置を追跡し、移動端末を呼び出す、換言すれば移動端末が着呼することを可能にするために行われる。この移動端末の位置追跡のための区域をトラッキングエリアと呼ぶ。

20

【0035】

3GPPにおいて、Home-NodeB (Home-NB; HNB)、Home-eNodeB (Home-eNB; HeNB) と称される基地局が検討されている。UTRANにおけるHNB、およびE-UTRANにおけるHeNBは、例えば家庭、法人、商業用のアクセスサービス向けの基地局である。非特許文献3には、HeNBおよびHNBへのアクセスの3つの異なるモードが開示されている。具体的には、オープンアクセスモード (Open access mode) と、クローズドアクセスモード (Closed access mode) と、ハイブリッドアクセスモード (Hybrid access mode) とが開示されている。

【0036】

各々のモードは、以下のような特徴を有する。オープンアクセスモードでは、HeNBおよびHNBは、通常のオペレータのノーマルセルとして操作される。クローズドアクセスモードでは、HeNBおよびHNBは、CSGセルとして操作される。このCSGセルは、CSGメンバーのみアクセス可能なCSGセルである。ハイブリッドアクセスモードでは、HeNBおよびHNBは、非CSGメンバーも同時にアクセス許可されているCSGセルとして操作される。言い換えれば、ハイブリッドアクセスモードのセル (ハイブリッドセルとも称する) は、オープンアクセスモードとクローズドアクセスモードとの両方をサポートするセルである。

30

【0037】

3GPPでは、全ての物理セル識別子 (Physical Cell Identity: PCI) のうち、CSGセルで使用するためにネットワークによって予約されたPCI範囲がある (非特許文献1 10.5.1.1章参照)。PCI範囲を分割することをPCIスプリットと称することがある。PCIスプリットに関する情報 (PCIスプリット情報とも称する) は、システム情報によって基地局から傘下の移動端末に対して報知される。基地局の傘下とは、該基地局をサービングセルとすることを意味する。

40

【0038】

非特許文献4は、PCIスプリットを用いた移動端末の基本動作を開示する。PCIスプリット情報を有していない移動端末は、全PCIを用いて、例えば504コード全てを用いて、セルサーチを行う必要がある。これに対して、PCIスプリット情報を有する移動端末は、当該PCIスプリット情報を用いてセルサーチを行うことが可能である。

【0039】

50

また 3 G P P では、リリース 1 0 として、ロングタームエボリューションアドヴァンスド (Long Term Evolution Advanced: L T E - A) の規格策定が進められている (非特許文献 5、非特許文献 6 参照)。L T E - A は、L T E の無線区間通信方式を基本とし、それにいくつかの新技术を加えて構成される。

【0040】

L T E - A システムでは、1 0 0 M H z までのより広い周波数帯域幅 (transmission bandwidths) をサポートするために、二つ以上のコンポーネントキャリア (Component Carrier: C C) を集約する (「アグリゲーション (aggregation) する」とも称する)、キャリアアグリゲーション (Carrier Aggregation: C A) が検討されている。

【0041】

C A が構成される場合、U E はネットワーク (Network: N W) と唯一つの R R C 接続 (RRC connection) を有する。R R C 接続において、一つのサービングセルが N A S モビリティ情報とセキュリティ入力を与える。このセルをプライマリセル (Primary Cell: P C e l l) と呼ぶ。下りリンクで、P C e l l に対応するキャリアは、下りプライマリコンポーネントキャリア (Downlink Primary Component Carrier: D L P C C) である。上りリンクで、P C e l l に対応するキャリアは、上りプライマリコンポーネントキャリア (Uplink Primary Component Carrier: U L P C C) である。

【0042】

U E の能力 (ケーパビリティ (capability)) に応じて、セカンダリセル (Secondary Cell: S C e l l) が、P C e l l とサービングセルとの組を形成するために構成される。下りリンクで、S C e l l に対応するキャリアは、下りセカンダリコンポーネントキャリア (Downlink Secondary Component Carrier: D L S C C) である。上りリンクで、S C e l l に対応するキャリアは、上りセカンダリコンポーネントキャリア (Uplink Secondary Component Carrier: U L S C C) である。

【0043】

一つの U E に対して、一つの P C e l l と、一つ以上の S C e l l からなるサービングセルとの組が構成される。

【0044】

また、L T E - A での新技术としては、より広い帯域をサポートする技術 (Wider bandwidth extension)、および多地点協調送受信 (Coordinated Multiple Point transmission and reception: C o M P) 技術などがある。3 G P P で L T E - A のために検討されている C o M P については、非特許文献 7 に記載されている。

【0045】

また、3 G P P において、リリース 1 2 版の規格書の策定が進められている。この中で、将来の膨大なトラフィックに対応するために、スモールセルを構成するスモール e N B を用いることが検討されている。例えば、多数のスモール e N B を設置して、多数のスモールセルを構成することによって、周波数利用効率を高めて、通信容量の増大を図る技術などが検討されている。

【0046】

モバイルネットワークのトラフィック量は、増加傾向にあり、通信速度も高速化が進んでいる。L T E および L T E - A が本格的に運用を開始されると、更に通信速度が高速化され、トラフィック量が増加することが見込まれる。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0047】

【非特許文献 1】 3 G P P T S 3 6 . 3 0 0 V 1 1 . 7 . 0

【非特許文献 2】 3 G P P T S 3 6 . 3 0 4 V 1 1 . 2 . 0

【非特許文献 3】 3 G P P S 1 - 0 8 3 4 6 1

【非特許文献 4】 3 G P P R 2 - 0 8 2 8 9 9

【非特許文献 5】 3 G P P T R 3 6 . 8 1 4 V 9 . 0 . 0

10

20

30

40

50

【非特許文献6】3GPP TR 36.912 V10.0.0

【非特許文献7】3GPP TR 36.819 V11.1.0

【非特許文献8】3GPP TS 36.141 V11.1.0

【非特許文献9】3GPP R1-134496

【非特許文献10】3GPP R1-132236

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0048】

多数のsmallセルを設置した場合、干渉の増大、および消費電力の増大が生じるとい
う問題がある。これらの問題を解決するために、3GPPでは、セルのスイッチオン（以
下「セルオン」という場合がある）、およびセルのスイッチオフ（以下「セルオフ」と
いう場合がある）の技術の検討が進められている。例えば、準静的なセルオンおよびセル
オフの技術として、UEが省電力セル（エナジーセービングセル（Energy Saving cell）；
略称：ESセル）の近傍に存在するか否かを判断して、省電力状態である休止（ドーマ
ント（dormant））状態のESセルをスイッチオンする技術が検討されている。

10

【0049】

従来技術のアクセス制限の方法は、UEがセルのシステム情報を受信することによって
行われる。従来技術では、ドーマント状態のESセルは、自セルの検出用のディスカバリ
ー信号（Discovery Signal；略称：DS）のみを送信し、システム情報ブロック（System
Information Block；略称：SIB）を報知しない前提である。したがって、ESセルへ
のアクセス権の無いUEが、そのESセルの近傍に来た場合にも、ドーマント状態のES
セルはスイッチオンされてしまうことになる。

20

【0050】

アクセス権の無いUEがESセルの近傍に来た場合に、ドーマント状態のESセルをス
イッチオンすることは、スイッチオンのための処理時間の無駄であり、多大な消費電力を
浪費することとなる。また、スイッチオンのためのシグナリングが無駄に増大すること
となる。

【0051】

このように、ドーマント状態のESセルのスイッチオンが無駄に実行されることがない
ように、アクセス制限を行うことを可能とする新たな仕組みが必要となる。

30

【0052】

また、3GPPでは、セルオンおよびセルオフ可能なESセルにおけるMBMSの提供
については何ら議論されていない。ESセルがMBMSの提供を行う場合、ESセルから
MBMSを受信中のUEが存在するにもかかわらず、ESセルがセルオフされてしまうお
それがある。UEが該ESセルからMBMSを受信していた場合、該UEのMBMSの受
信品質が劣化する、またはMBMSの受信が不可能になる。このように、ESセルのセル
オフによって、MBMSの受信品質が劣化する、またはMBMSの受信が不可能になると
いう問題が生じる。

【0053】

本発明の目的は、省電力セルの通常動作状態と省電力状態との切替えが不必要に行われ
ることを防ぐことができる通信システムを提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0054】

本発明の通信システムは、通信端末装置と、前記通信端末装置と無線通信可能なセルを
構成する基地局装置とを備える通信システムであって、前記セルとして、通常動作状態と
、前記通常動作状態よりも消費電力が低い省電力状態とを切替え可能な省電力セルを備え
、前記省電力セルが前記省電力状態であるとき、前記通信端末装置が前記省電力セルにア
クセス可能か否かを判断するアクセス制限制御が実行され、前記アクセス制限制御でア
クセス可能であると判断されると、前記省電力セルを前記省電力状態から前記通常動作状態
に移行させるウェイクアップ処理が実行され、前記アクセス制限制御で前記通信端末装置

50

はアクセス可能でないと判断されると、前記省電力セルは前記通信端末装置に拒否メッセージを、前記通信端末装置のサービングセルを介して送信し、前記省電力セルは前記省電力状態のままであることを特徴とする。

【発明の効果】

【0055】

本発明の通信システムによれば、通信端末装置と、通信端末装置と無線通信可能なセルを構成する基地局装置とを備えて、通信システムが構成される。通信システムは、セルとして、通常動作状態と省電力状態とを切替え可能な省電力セルを備える。省電力セルが省電力状態であるとき、アクセス制限制御が実行され、通信端末装置が省電力セルにアクセス可能か否かが判断される。アクセス可能であると判断されると、ウェイクアップ処理が実行され、省電力セルが省電力状態から通常動作状態に移行される。これによって、省電力セルへのアクセス権の無い通信端末装置に起因するウェイクアップ処理を制限することができる。したがって、省電力セルの通常動作状態と省電力状態との切替えが不必要に行われることを防ぐことができる。

10

【0056】

本発明の目的、特徴、局面、および利点は、以下の詳細な説明と添付図面とによって、より明白となる。

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図1】LTE方式の通信システムで使用される無線フレームの構成を示す説明図である。

20

【図2】3GPPにおいて議論されているLTE方式の通信システム700の全体的な構成を示すブロック図である。

【図3】本発明に係る移動端末である図2に示す移動端末71の構成を示すブロック図である。

【図4】本発明に係る基地局である図2に示す基地局72の構成を示すブロック図である。

【図5】本発明に係るMMEの構成を示すブロック図である。

【図6】LTE方式の通信システムにおいて移動端末（UE）が行うセルサーチから待ち受け動作までの概略を示すフローチャートである。

30

【図7】マクロeNBとスモールeNBとが混在する場合のセルの構成の概念を示す図である。

【図8】実施の形態1の通信システムにおけるウェイクアップ処理のシーケンスの一例を示す図である。

【図9】実施の形態1の変形例1の通信システムにおけるウェイクアップ処理のシーケンスの一例を示す図である。

【図10】実施の形態1の変形例2の通信システムにおけるウェイクアップ処理のシーケンスの一例を示す図である。

【図11】実施の形態1の変形例3の通信システムにおけるウェイクアップ処理のシーケンスの一例を示す図である。

40

【図12】実施の形態2の通信システムにおけるウェイクアップ処理のシーケンスの一例を示す図である。

【図13】実施の形態2の変形例1の通信システムにおけるウェイクアップ処理のシーケンスの一例を示す図である。

【図14】実施の形態2の変形例2の通信システムにおけるウェイクアップ処理のシーケンスの一例を示す図である。

【図15】実施の形態2の変形例3の通信システムにおけるウェイクアップ処理のシーケンスの一例を示す図である。

【図16】実施の形態3の通信システムにおけるウェイクアップ処理のシーケンスの一例を示す図である。

50

【図 17】実施の形態 3 の変形例 1 の通信システムにおけるウェイクアップ処理のシーケンスの一例を示す図である。

【図 18】実施の形態 4 の変形例 3 の通信システムにおけるウェイクアップ処理のシーケンスの一例を示す図である。

【図 19】実施の形態 4 の変形例 5 の通信システムにおけるウェイクアップ処理のシーケンスの一例を示す図である。

【図 20】実施の形態 4 の変形例 6 の通信システムにおけるウェイクアップ処理のシーケンスの一例を示す図である。

【図 21】実施の形態 4 の変形例 7 の通信システムにおけるウェイクアップ処理のシーケンスの一例を示す図である。

10

【図 22】実施の形態 5 の変形例 3 の通信システムにおけるウェイクアップ処理のシーケンスの一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0058】

実施の形態 1.

図 2 は、3 G P P において議論されている L T E 方式の通信システム 7 0 0 の全体的な構成を示すブロック図である。図 2 について説明する。無線アクセスネットワークは、E－U T R A N (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network) 7 0 と称される。通信端末装置である移動端末装置（以下「移動端末 (User Equipment: U E)」という）7 1 は、基地局装置（以下「基地局 (E-UTRAN NodeB: e N B)」という）7 2 と無線通信可能であり、無線通信で信号の送受信を行う。

20

【0059】

移動端末 7 1 に対する制御プロトコル、例えば R R C (Radio Resource Control) と、ユーザプレーイン、例えば P D C P (Packet Data Convergence Protocol)、R L C (Radio Link Control)、M A C (Medium Access Control)、P H Y (Physical layer) とが基地局 7 2 で終端するならば、E－U T R A N は 1 つあるいは複数の基地局 7 2 によって構成される。

【0060】

移動端末 7 1 と基地局 7 2 との間の制御プロトコル R R C (Radio Resource Control) は、報知 (Broadcast)、ページング (paging)、R R C 接続マネージメント (RRC connection management) などを行う。R R C における基地局 7 2 と移動端末 7 1 との状態として、R R C _ I D L E と、R R C _ C O N N E C T E D とがある。

30

【0061】

R R C _ I D L E では、P L M N (Public Land Mobile Network) 選択、システム情報 (System Information: S I) の報知、ページング (paging)、セル再選択 (cell re-selection)、モビリティなどが行われる。R R C _ C O N N E C T E D では、移動端末は R R C 接続 (connection) を有し、ネットワークとのデータの送受信を行うことができる。また R R C _ C O N N E C T E D では、ハンドオーバー (Handover: H O)、隣接セル (Neighbour cell) の測定 (メジャメント (measurement)) などが行われる。

【0062】

40

基地局 7 2 は、e N B 7 6 と、H o m e－e N B 7 5 とに分類される。通信システム 7 0 0 は、複数の e N B 7 6 を含む e N B 群 7 2－1 と、複数の H o m e－e N B 7 5 を含む H o m e－e N B 群 7 2－2 とを備える。またコアネットワークである E P C (Evolved Packet Core) と、無線アクセスネットワークである E－U T R A N 7 0 とで構成されるシステムは、E P S (Evolved Packet System) と称される。コアネットワークである E P C と、無線アクセスネットワークである E－U T R A N 7 0 とを合わせて、「ネットワーク」という場合がある。

【0063】

e N B 7 6 は、移動管理エンティティ (Mobility Management Entity: M M E)、あるいは S－G W (Serving Gateway)、あるいは M M E および S－G W を含む M M E / S－

50

GW部（以下「MME部」という場合がある）73とS1インタフェースにより接続され、eNB76とMME部73との間で制御情報が通信される。一つのeNB76に対して、複数のMME部73が接続されてもよい。eNB76間は、X2インタフェースにより接続され、eNB76間で制御情報が通信される。

【0064】

Home-eNB75は、MME部73とS1インタフェースにより接続され、Home-eNB75とMME部73との間で制御情報が通信される。一つのMME部73に対して、複数のHome-eNB75が接続される。あるいは、Home-eNB75は、HeNBGW（Home-eNB GateWay）74を介してMME部73と接続される。Home-eNB75とHeNBGW74とは、S1インタフェースにより接続され、HeNBGW74とMME部73とはS1インタフェースを介して接続される。

10

【0065】

一つまたは複数のHome-eNB75が一つのHeNBGW74と接続され、S1インタフェースを通して情報が通信される。HeNBGW74は、一つまたは複数のMME部73と接続され、S1インタフェースを通して情報が通信される。

【0066】

MME部73およびHeNBGW74は、上位装置、具体的には上位ノードであり、基地局であるeNB76およびHome-eNB75と、移動端末（UE）71との接続を制御する。MME部73は、コアネットワークであるEPCを構成する。基地局72およびHeNBGW74は、E-UTRAN70を構成する。

20

【0067】

さらに3GPPでは、以下のような構成が検討されている。Home-eNB75間のX2インタフェースはサポートされる。すなわち、Home-eNB75間は、X2インタフェースにより接続され、Home-eNB75間で制御情報が通信される。MME部73からは、HeNBGW74はHome-eNB75として見える。Home-eNB75からは、HeNBGW74はMME部73として見える。

【0068】

Home-eNB75が、HeNBGW74を介してMME部73に接続される場合および直接MME部73に接続される場合のいずれの場合も、Home-eNB75とMME部73との間のインタフェースは、S1インタフェースで同じである。

30

【0069】

基地局装置72は、1つのセルを構成してもよいし、複数のセルを構成してもよい。各セルは、通信端末装置と通信可能な範囲であるカバレッジとして予め定める範囲を有し、カバレッジ内で通信端末装置と無線通信を行う。1つの基地局装置が複数のセルを構成する場合、1つ1つのセルが、移動端末と通信可能に構成される。

【0070】

図3は、本発明に係る移動端末である図2に示す移動端末71の構成を示すブロック図である。図3に示す移動端末71の送信処理を説明する。まず、プロトコル処理部801からの制御データ、およびアプリケーション部802からのユーザデータが、送信データバッファ部803へ保存される。送信データバッファ部803に保存されたデータは、エンコーダー部804へ渡され、誤り訂正などのエンコード処理が施される。エンコード処理を施さずに、送信データバッファ部803から変調部805へ直接出力されるデータが存在してもよい。エンコーダー部804でエンコード処理されたデータは、変調部805にて変調処理が行われる。変調されたデータは、ベースバンド信号に変換された後、周波数変換部806へ出力され、無線送信周波数に変換される。その後、アンテナ807から基地局72に送信信号が送信される。

40

【0071】

また、移動端末71の受信処理は、以下のように実行される。基地局72からの無線信号がアンテナ807により受信される。受信信号は、周波数変換部806にて無線受信周波数からベースバンド信号に変換され、復調部808において復調処理が行われる。復調

50

後のデータは、デコーダー部 809 へ渡され、誤り訂正などのデコード処理が行われる。デコードされたデータのうち、制御データはプロトコル処理部 801 へ渡され、ユーザデータはアプリケーション部 802 へ渡される。移動端末 71 の一連の処理は、制御部 810 によって制御される。よって制御部 810 は、図 3 では省略しているが、各部 801 ~ 809 と接続している。

【0072】

図 4 は、本発明に係る基地局である図 2 に示す基地局 72 の構成を示すブロック図である。図 4 に示す基地局 72 の送信処理を説明する。EPC 通信部 901 は、基地局 72 と EPC (MME 部 73 など)、HeNB GW 74 などとの間のデータの送受信を行う。他基地局通信部 902 は、他の基地局との間のデータの送受信を行う。EPC 通信部 901 および他基地局通信部 902 は、それぞれプロトコル処理部 903 と情報の受け渡しを行う。プロトコル処理部 903 からの制御データ、ならびに EPC 通信部 901 および他基地局通信部 902 からのユーザデータおよび制御データは、送信データバッファ部 904 へ保存される。

10

【0073】

送信データバッファ部 904 に保存されたデータは、エンコーダー部 905 へ渡され、誤り訂正などのエンコード処理が施される。エンコード処理を施さずに、送信データバッファ部 904 から変調部 906 へ直接出力されるデータが存在してもよい。エンコードされたデータは、変調部 906 にて変調処理が行われる。変調されたデータは、ベースバンド信号に変換された後、周波数変換部 907 へ出力され、無線送信周波数に変換される。その後、アンテナ 908 より一つもしくは複数の移動端末 71 に対して送信信号が送信される。

20

【0074】

また、基地局 72 の受信処理は以下のように実行される。一つもしくは複数の移動端末 71 からの無線信号が、アンテナ 908 により受信される。受信信号は、周波数変換部 907 にて無線受信周波数からベースバンド信号に変換され、復調部 909 で復調処理が行われる。復調されたデータは、デコーダー部 910 へ渡され、誤り訂正などのデコード処理が行われる。デコードされたデータのうち、制御データはプロトコル処理部 903 あるいは EPC 通信部 901、他基地局通信部 902 へ渡され、ユーザデータは EPC 通信部 901 および他基地局通信部 902 へ渡される。基地局 72 の一連の処理は、制御部 911 によって制御される。よって制御部 911 は、図 4 では省略しているが、各部 901 ~ 910 と接続している。

30

【0075】

図 5 は、本発明に係る MME の構成を示すブロック図である。図 5 では、前述の図 2 に示す MME 部 73 に含まれる MME 73a の構成を示す。PDN GW 通信部 1001 は、MME 73a と PDN GW との間のデータの送受信を行う。基地局通信部 1002 は、MME 73a と基地局 72 との間の S1 インタフェースによるデータの送受信を行う。PDN GW から受信したデータがユーザデータであった場合、ユーザデータは、PDN GW 通信部 1001 から、ユーザプレーン通信部 1003 経由で基地局通信部 1002 に渡され、1 つあるいは複数の基地局 72 へ送信される。基地局 72 から受信したデータがユーザデータであった場合、ユーザデータは、基地局通信部 1002 から、ユーザプレーン通信部 1003 経由で PDN GW 通信部 1001 に渡され、PDN GW へ送信される。

40

【0076】

PDN GW から受信したデータが制御データであった場合、制御データは、PDN GW 通信部 1001 から制御プレーン制御部 1005 へ渡される。基地局 72 から受信したデータが制御データであった場合、制御データは、基地局通信部 1002 から制御プレーン制御部 1005 へ渡される。

【0077】

HeNB GW 通信部 1004 は、HeNB GW 74 が存在する場合に設けられ、情報種

50

別によって、MME 73aとHeNB GW 74との間のインタフェース（IF）によるデータの送受信を行う。HeNB GW通信部1004から受信した制御データは、HeNB GW通信部1004から制御プレーン制御部1005へ渡される。制御プレーン制御部1005での処理の結果は、PDN GW通信部1001経由でPDN GWへ送信される。また、制御プレーン制御部1005で処理された結果は、基地局通信部1002経由でS1インタフェースにより1つあるいは複数の基地局72へ送信され、またHeNB GW通信部1004経由で1つあるいは複数のHeNB GW 74へ送信される。

【0078】

制御プレーン制御部1005には、NASセキュリティ部1005-1、SAEベアラコントロール部1005-2、アイドルステート（Idle State）モビリティ管理部1005-3などが含まれ、制御プレーンに対する処理全般を行う。NASセキュリティ部1005-1は、NAS（Non-Access Stratum）メッセージのセキュリティなどを行う。SAEベアラコントロール部1005-2は、SAE（System Architecture Evolution）のベアラの管理などを行う。アイドルステートモビリティ管理部1005-3は、待受け状態（アイドルステート（Idle State）；LTE-IDLE状態、または、単にアイドルとも称される）のモビリティ管理、待受け状態時のページング信号の生成および制御、傘下の1つあるいは複数の移動端末71のトラッキングエリアの追加、削除、更新、検索、トラッキングエリアリスト管理などを行う。

【0079】

MME 73aは、1つまたは複数の基地局72に対して、ページング信号の分配を行う。また、MME 73aは、待受け状態（Idle State）のモビリティ制御（Mobility control）を行う。MME 73aは、移動端末が待ち受け状態のとき、および、アクティブ状態（Active State）のときに、トラッキングエリア（Tracking Area）リストの管理を行う。MME 73aは、UEが登録されている（registered）追跡領域（トラッキングエリア：Tracking Area）に属するセルへ、ページングメッセージを送信することで、ページングプロトコルに着手する。MME 73aに接続されるHome-eNB 75のCSGの管理やCSG-IDの管理、そしてホワイトリスト管理は、アイドルステートモビリティ管理部1005-3で行ってもよい。

【0080】

次に通信システムにおけるセルサーチ方法の一例を示す。図6は、LTE方式の通信システムにおいて移動端末（UE）が行うセルサーチから待ち受け動作までの概略を示すフローチャートである。移動端末は、セルサーチを開始すると、ステップST1で、周辺の基地局から送信される第一同期信号（PSS）、および第二同期信号（SSS）を用いて、スロットタイミング、フレームタイミングの同期をとる。

【0081】

PSSとSSSとを合わせて、同期信号（Synchronization Signal：SS）という。同期信号（SS）には、セル毎に割り当てられたPCIに1対1に対応するシンクロナイゼーションコードが割り当てられている。PCIの数は504通りが検討されている。この504通りのPCIを用いて同期をとるとともに、同期がとれたセルのPCIを検出（特定）する。

【0082】

次に同期がとれたセルに対して、ステップST2で、基地局からセル毎に送信される参照信号（リファレンスシグナル：RS）であるセル固有参照信号（Cell-specific Reference Signal：CRS）を検出し、RSの受信電力（Reference Signal Received Power：RSRP）の測定を行う。参照信号（RS）には、PCIと1対1に対応したコードが用いられている。そのコードで相関をとることによって他セルと分離できる。ステップST1で特定したPCIから、該セルのRS用のコードを導出することによって、RSを検出し、RSの受信電力を測定することが可能となる。

【0083】

次にステップST3で、ステップST2までで検出された一つ以上のセルの中から、R

10

20

30

40

50

Sの受信品質が最もよいセル、例えば、RSの受信電力が最も高いセル、つまりベストセルを選択する。

【0084】

次にステップST4で、ベストセルのPBCHを受信して、報知情報であるBCHを得る。PBCH上のBCHには、セル構成情報が含まれるMIB (Master Information Block) がマッピングされる。したがってPBCHを受信してBCHを得ることで、MIBが得られる。MIBの情報としては、例えば、DL (ダウンリンク) システム帯域幅 (送信帯域幅設定 (transmission bandwidth configuration: dl-bandwidth) と呼ばれる)、送信アンテナ数、SFN (System Frame Number) などがある。

【0085】

次にステップST5で、MIBのセル構成情報をもとに該セルのDL-SCHを受信して、報知情報BCHの中のSIB (System Information Block) 1を得る。SIB1には、該セルへのアクセスに関する情報や、セルセレクションに関する情報、他のSIB (SIB_k; $k \geq 2$ の整数) のスケジューリング情報が含まれる。また、SIB1には、トラッキングエリアコード (Tracking Area Code: TAC) が含まれる。

【0086】

次にステップST6で、移動端末は、ステップST5で受信したSIB1のTACと、移動端末が既に保有しているトラッキングエリアリスト内のトラッキングエリア識別子 (Tracking Area Identity: TAI) のTAC部分とを比較する。トラッキングエリアリストは、TAIリスト (TAI list) とも称される。TAIはトラッキングエリアを識別するための識別情報であり、MCC (Mobile Country Code) と、MNC (Mobile Network Code) と、TAC (Tracking Area Code) とによって構成される。MCCは国コードである。MNCはネットワークコードである。TACはトラッキングエリアのコード番号である。

【0087】

移動端末は、ステップST6で比較した結果、ステップST5で受信したTACがトラッキングエリアリスト内に含まれるTACと同じならば、該セルで待ち受け動作に入る。比較して、ステップST5で受信したTACがトラッキングエリアリスト内に含まれなければ、移動端末は、該セルを通して、MMEなどが含まれるコアネットワーク (Core Network, EPC) へ、TAU (Tracking Area Update) を行うためにトラッキングエリアの変更を要求する。

【0088】

コアネットワークを構成する装置 (以下「コアネットワーク側装置」という場合がある) は、TAU要求信号とともに移動端末から送られてくる該移動端末の識別番号 (UE-IDなど) をもとに、トラッキングエリアリストの更新を行う。コアネットワーク側装置は、移動端末に更新後のトラッキングエリアリストを送信する。移動端末は、受信したトラッキングエリアリストに基づいて、移動端末が保有するTACリストを書き換える (更新する)。その後、移動端末は、該セルで待ち受け動作に入る。

【0089】

スマートフォンおよびタブレット端末の普及によって、セルラー系無線通信によるトラフィックが爆発的に増大しており、世界中で無線リソースの不足が懸念されている。これに対応して周波数利用効率を高めるために、小セル化し、空間分離を進めることが検討されている。

【0090】

従来のセルの構成では、eNBによって構成されるセルは、比較的広い範囲のカバレッジを有する。従来は、複数のeNBによって構成される複数のセルの比較的広い範囲のカバレッジによって、あるエリアを覆うように、セルが構成されている。

【0091】

小セル化された場合、eNBによって構成されるセルは、従来のeNBによって構成されるセルのカバレッジに比べて範囲が狭いカバレッジを有する。したがって、従来と同様

10

20

30

40

50

に、あるエリアを覆うためには、従来の eNB に比べて、多数の小セル化された eNB が必要となる。

【0092】

以下の説明では、従来の eNB によって構成されるセルのように、比較的広い範囲のカバレッジを構成するセル、すなわちカバレッジエリアが比較的広いセルを「マクロセル」といい、マクロセルを構成する eNB を「マクロ eNB」という。また、小セル化されたセルのように、比較的狭い範囲のカバレッジを構成するセル、すなわちカバレッジエリアが比較的狭いセルを「スモールセル」といい、スモールセルを構成する eNB を「スモール eNB」という。

【0093】

マクロ eNB は、例えば、非特許文献 8 に記載される「ワイドエリア基地局 (Wide Area Base Station)」であってもよい。

【0094】

スモール eNB は、例えば、ローパワーノード、ローカルエリアノード、ホットスポットなどであってもよい。また、スモール eNB は、ピコセルを構成するピコ eNB、フェムトセルを構成するフェムト eNB、HeNB、RRH (Remote Radio Head)、RRU (Remote Radio Unit)、RRE (Remote Radio Equipment) または RN (Relay Node) であってもよい。また、スモール eNB は、非特許文献 8 に記載される「ローカルエリア基地局 (Local Area Base Station)」または「ホーム基地局 (Home Base Station)」であってもよい。

【0095】

図 7 は、マクロ eNB とスモール eNB とが混在する場合のセルの構成の概念を示す図である。マクロ eNB によって構成されるマクロセルは、比較的広い範囲のカバレッジ 1301 を有する。スモール eNB によって構成されるスモールセルは、マクロ eNB (マクロセル) のカバレッジ 1301 に比べて範囲が狭いカバレッジ 1302 を有する。

【0096】

複数の eNB が混在する場合、ある eNB によって構成されるセルのカバレッジが、他の eNB によって構成されるセルのカバレッジ内に含まれる場合がある。図 7 に示すセルの構成では、参照符号「1304」または「1305」で示されるように、スモール eNB によって構成されるスモールセルのカバレッジ 1302 が、マクロ eNB によって構成されるマクロセルのカバレッジ 1301 内に含まれる場合がある。

【0097】

また、参照符号「1305」で示されるように、複数、例えば 2 つのスモールセルのカバレッジ 1302 が、1 つのマクロセルのカバレッジ 1301 内に含まれる場合もある。移動端末 (UE) 1303 は、例えばスモールセルのカバレッジ 1302 内に含まれ、スモールセルを介して通信を行う。

【0098】

また図 7 に示すセルの構成では、参照符号「1306」で示されるように、マクロ eNB によって構成されるマクロセルのカバレッジ 1301 と、スモール eNB によって構成されるスモールセルのカバレッジ 1302 とが複雑に重複する場合が生じる。

【0099】

また、参照符号「1307」で示されるように、マクロ eNB によって構成されるマクロセルのカバレッジ 1301 と、スモール eNB によって構成されるスモールセルのカバレッジ 1302 とが重複しない場合も生じる。

【0100】

さらには、参照符号「1308」で示されるように、多数のスモール eNB によって構成される多数のスモールセルのカバレッジ 1302 が、一つのマクロ eNB によって構成される 1 つのマクロセルのカバレッジ 1301 内に構成される場合も生じる。

【0101】

実施の形態 1 で解決する課題、およびその解決策について、以下に示す。本実施の形態

10

20

30

40

50

では、マクロ eNB によって構成されるマクロセルのカバレッジ内に、スモール eNB によって構成されるスモールセルのカバレッジが含まれる構成を考える。

【0102】

前述のように、将来の膨大なトラフィックに対応するために、例えば、多数のスモール eNB を設置して、多数のスモールセルを構成することによって、周波数利用効率を高めて、通信容量の増大を図る技術などが検討されている。

【0103】

多数のスモールセルを設置した場合、干渉の増大、および消費電力の増大が生じるという問題がある。これらの問題を解決するために、3GPP では、セルのスイッチオン（セルオン）、およびセルのスイッチオフ（セルオフ）の技術の検討が進められている。例えば、準静的なセルオンおよびセルオフの技術として、UE が省電力（Energy Saving；略称：ES）セルの近傍に存在するか否かを判断して、ドーマント状態の ES セルをスイッチオンする技術が検討されている。

10

【0104】

ここで、「ES セルをスイッチオフする」とは、ES セルの少なくとも一部の動作を停止することをいい、「ES セルをスイッチオンする」とは、ES セルのスイッチオフで停止された動作を開始することをいう。

【0105】

また、「ES セルをスイッチオフした状態（以下「スイッチオフ状態」という場合がある）」とは、ES セルの少なくとも一部の動作を停止した状態をいう。したがって、ES セルのスイッチオフ状態は、ES セルの全ての動作を停止した状態、および ES セルの一部の動作を停止し、その他の動作を継続している状態を含む。

20

【0106】

ES セルの一部の動作を停止し、その他の動作を継続している状態としては、例えば、RAN（Radio Access Network）側の動作を停止し、ネットワーク側とのインタフェースの動作を継続している状態がある。他の例として、ES セルが、予め定める無線信号のみを送信して、ネットワーク側とのインタフェースの動作を継続し、他の動作を停止している状態などがある。これらの状態を「ドーマント状態」という。

【0107】

ドーマント状態などのスイッチオフ状態は、省電力状態に相当する。省電力状態とは、通常動作状態よりも消費電力が低い状態をいう。また、通常動作状態とは、ES セルの各動作を行っている状態、すなわち ES セルの各動作を停止していない状態をいう。ES セルをスイッチオンにした状態であるスイッチオン状態は、通常動作状態に相当する。したがって、ES セルは、通常動作状態と、省電力状態とを切替え可能である。

30

【0108】

ドーマント状態の ES セルをスイッチオンするためのウェイクアップ（wake up）処理の方法として、次の（１）、（２）の２通りの方法が提案されている。

【0109】

（１）UE が、サービングセルにディスカバリー信号（Discovery Signal；略称：DS）のメジャメント報告を行い、該メジャメント報告を受信したサービングセルが、ES セルにウェイクアップ（wake up）メッセージを送信する（非特許文献 9 参照）。

40

【0110】

（２）UE が、ES セルにウェイクアップ（wake up）信号を送信する（非特許文献 10 参照）。

【0111】

DS は、ES セルが自セルの検出用に送信する信号である。DS にセルの識別子を含んでもよいこと、および DS をメジャメント用の信号としてもよいことが議論されている。

【0112】

従来技術のアクセス制限の方法は、UE がセルのシステム情報を受信することによって行われる。従来技術では、ドーマント状態の ES セルは、DS のみを送信し、SIB を報

50

知しない前提である。この場合、E Sセルの近傍に存在するU Eは、ドーマント状態のE SセルのS I Bを受信せずに、該E Sセルをスイッチオンすることになる。

【0113】

したがって、従来技術では、E Sセルにアクセス権の無いU E、あるいは該E Sセルに対してアクセス制限の設けられたU Eが、該E Sセルの近傍に来た場合も、ドーマント状態のE Sセルはスイッチオンされてしまうことになる。

【0114】

アクセス権の無いU EがE Sセルの近傍に来た場合に、ドーマント状態のE Sセルをスイッチオンすることは、無駄である。具体的に述べると、たとえE Sセルがスイッチオンして通常動作状態に戻ったとしても、U EはE Sセルにアクセスすることができないので、E Sセルは、再度スイッチオフしてドーマント状態に戻ることになる。したがって、スイッチオンのための処理時間が無駄となり、多大な消費電力を浪費することとなる。また、スイッチオンのためのシグナリングが無駄に増大することとなる。

【0115】

このように、ドーマント状態のE Sセルのスイッチオンが無駄に実行されることがないように、アクセス制限を行うことを可能とする新たな仕組みが必要となる。

【0116】

実施の形態1における解決策を以下に示す。ドーマント状態のE Sセルのウェイクアップ処理において、アクセス制限を行う。

【0117】

アクセス制限の制御（以下「アクセス制限制御」という場合がある）を行う主体の具体例として、以下の（1）～（4）の4つを開示する。

（1）E Sセル。

スイッチオンされるE Sセルが、アクセス制限制御を行う。

（2）サービングセル。

ウェイクアップ処理起動対象U Eのサービングセルが、アクセス制限制御を行う。

（3）U E。

ウェイクアップ処理起動対象U Eが、アクセス制限制御を行う。

（4）MME。

MMEが、アクセス制限制御を行う。MMEは、上位装置に相当し、基地局装置よりも上位、すなわちネットワーク側に設けられる。

【0118】

ここで、「ウェイクアップ処理起動対象U E」とは、ウェイクアップ処理を起動する要因となったU Eのことをいう。U Eがウェイクアップ処理を起動する場合、例えば、U Eがウェイクアップ信号を直接E Sセルに送信する場合、該U Eを、「ウェイクアップ処理起動対象U E」という。サービングセルがウェイクアップ処理を起動する場合、例えば、サービングセルがU Eからメジャメント報告を受けて、その結果に基づいて、サービングセルがウェイクアップメッセージをE Sセルに通知する場合、該U Eを、「ウェイクアップ処理起動対象U E」という。

【0119】

E Sセルがアクセス制限制御を行う方法を以下に開示する。E Sセルは、ウェイクアップ処理起動対象U Eのアクセス制限情報を取得する。アクセス制限情報を取得する対象の具体例として、以下の（1）～（3）の3つを開示する。

【0120】

（1）U Eから取得する。

ウェイクアップ処理起動対象U Eは、E Sセルに、自U Eのアクセス制限情報を通知する。本具体例（1）は、U Eが自U Eのアクセス制限情報を有する場合に適用するようにしてもよい。アクセス制限情報としては、例えば、ACB（Access Class Barring）用AC（Access Class）、EAB（Extended Access Class Barring）用AC、U E内に保持されるCSG-ID、あるいはCSG-IDのリストである許可CSGリスト（allowed

10

20

30

40

50

CSG list) などがある。

【0121】

UEがESセルに自UEのアクセス制限情報を通知する方法としては、例えば、ウェイクアップ処理起動対象UEがドミナント状態のESセルに送信するウェイクアップ信号に、UEのアクセス制限情報を関連付けて通知する方法がある。具体的には、アクセス制限情報と関連付けられたUE個別シーケンスを用いて、ウェイクアップ信号を導出する方法などである。

【0122】

(2) サービングセルから取得する。

ウェイクアップ処理起動対象UEは、サービングセルに、自UEのアクセス制限情報を通知する。サービングセルは、ESセルに、ウェイクアップ処理起動対象UEのアクセス制限情報を通知する。

10

【0123】

UEがサービングセルに自UEのアクセス制限情報を通知する方法としては、RRCシグナリング(RRCメッセージ)を用いて通知する方法がある。例えば、アクセス制限情報を、サービングセルに通知するRRC接続設立要求(RRC connection establishment request)メッセージに含める方法、サービングセルに通知するRRC接続設立完了(RRC connection establishment complete)メッセージに含める方法、サービングセルに通知するRRC接続再設立要求(RRC connection reestablishment request)メッセージに含める方法、サービングセルに通知するRRC接続再設立完了(RRC connection reestablishment complete)メッセージに含める方法などである。あるいは、アクセス制限情報を、サービングセルに通知するメジャメント報告メッセージに含める方法を用いてもよい。

20

【0124】

サービングセルからESセルにUEのアクセス制限情報を通知する方法としては、例えば、アクセス制限情報を、サービングセルからESセルに通知するウェイクアップ要求メッセージに含める方法がある。あるいは、アクセス制限情報を、X2シグナリング(X2メッセージ)を用いて通知する方法を用いてもよい。

【0125】

(3) MMEから取得する。

ESセルは、MMEに、ウェイクアップ処理起動対象UEのアクセス制限情報を要求する。ESセルは、MMEに、ウェイクアップ処理起動対象UEの識別子を通知して、ウェイクアップ処理起動対象UEのアクセス制限情報を要求してもよい。MMEは、ESセルに、UEのアクセス制限情報を通知する。MMEは、UEのアクセス制限情報を保持する。UEのアクセス制限情報としては、例えば、MME内に保持されるUEのCSG-IDのリストであるCSGリスト(CSG list)などがある。

30

【0126】

MMEとESセルとの間で行われる、UEのアクセス制限情報の要求、UEのアクセス制限情報の通知には、S1シグナリング(S1メッセージ)を用いてもよい。

【0127】

アクセス制限情報の具体例として、以下の(1)～(21)の21個を示す。

40

(1) AC。

(2) EAB用AC。

(3) CSGに関する情報。CSGに関する情報は、例えば、CSG-ID(CSG identity)、CSGリスト(CSG list)、許可CSGリスト(allowed CSG list)、CSGインジケーション(CSG indication)、アクセスモードなどである。

(4) セルのバード(Barred)情報。

(5) セルが利用可能か否かを示す情報。

(6) セルがメンテナンス中か否かを示す情報。

(7) セルがセットアップ(setup)中か否かを示す情報。

(8) セルがアップデート(update)中か否かを示す情報。

50

- (9) セルがスイッチオン開始後予め定める期間中であるか否かを示す情報。
- (1 0) セルがドーマント状態移行後予め定める期間中であるか否かを示す情報。
- (1 1) アクセスのプライオリティ情報。
- (1 2) セルのオーバロード (overload) 情報。
- (1 3) セルの利用可能な無線リソースが有るか否かを示す情報。
- (1 4) Q o S (Quality of Service) に関する情報。
- (1 5) Q C I (QoS Class Identifier) に関する情報。
- (1 6) E R A B (E-UTRAN Radio Access Bearer) に関する情報。

(1 7) バックホールの接続形態に関する情報。例えば、バックホールとしては、e N B 間、e N B およびコアネットワーク (C N) 側ノード間などがある。接続形態としては、有線接続、無線接続などがある。有線接続の種類としては、光ファイバによる接続、メタル線による接続などがある。

- (1 8) バックホールの許容遅延時間に関する情報。

(1 9) 移動速度に関する情報。例えば、U E の移動速度に関する情報、セルがサポート可能な U E の移動速度に関する情報などがある。

- (2 0) セルのカバレッジの大きさに関する情報。

- (2 1) 前記 (1) ~ (2 0) の組合せ。

【 0 1 2 8 】

E S セルによるアクセス制限制御について、以下に開示する。E S セルは、ウェイクアップ処理起動対象 U E のアクセス制限情報と自セルのアクセス制限情報とを用いて、アクセス制限制御を行う。具体的には、E S セルは、ウェイクアップ処理起動対象 U E が自セルにアクセス可能か否かを判断する。

【 0 1 2 9 】

ウェイクアップ要求の受信をトリガとして、アクセス制限制御を行うとよい。ウェイクアップ要求としては、ウェイクアップ信号、ウェイクアップメッセージ (ウェイクアップ要求メッセージ) などがある。

【 0 1 3 0 】

E S セルによるアクセス制限処理について、以下に開示する。E S セルは、アクセス制限制御結果に基づいて、自セルをスイッチオンするか否かを決定する。E S セルは、ウェイクアップ処理起動対象 U E が自セルにアクセス可能である場合、自セルをスイッチオンする。スイッチオンによって、E S セルは、ドーマント状態からアクティブ状態に移行する。アクティブ状態とは、セルが通常の動作を行っている状態であり、通常動作状態に相当する。ドーマント状態からアクティブ状態に移行することを「ウェイクアップ」という。E S セルは、ウェイクアップ処理起動対象 U E が自セルにアクセス不可能である場合、自セルをスイッチオンしない。

【 0 1 3 1 】

拒否 (リジェクト) 処理について、以下に開示する。ウェイクアップ処理起動対象 U E が、ウェイクアップ処理対象 E S セルにアクセス不可能である場合、E S セルは、拒否 (リジェクト) 処理として、サービングセルに、拒否 (リジェクト) メッセージを通知してもよい。ここで、「ウェイクアップ処理対象 E S セル」とは、ウェイクアップ処理の対象となる E S セル、すなわちウェイクアップ処理によってウェイクアップされる E S セルをいう。

【 0 1 3 2 】

また、E S セルは、拒否 (リジェクト) 処理として、該 U E に対して拒否メッセージを通知してもよい。E S セルは、該 U E に、サービングセルを介して拒否メッセージを通知してもよい。この場合、E S セルがサービングセルに拒否メッセージを通知し、該通知を受信したサービングセルが、ウェイクアップ処理起動対象 U E に、拒否メッセージを通知する。

【 0 1 3 3 】

拒否メッセージに含める情報の具体例として、以下の (1) ~ (6) の 6 つを示す。

(1) UEのUE識別子。ウェイクアップ処理起動対象UEのUE識別子とするとよい。ここで、「UE識別子」とは、UEを識別するために、UE毎に与えられる識別子をいう。

(2) ESセルのセル識別子。ウェイクアップ処理対象ESセルのセル識別子とするとよい。ここで、「セル識別子」とは、セルを識別するために、セル毎に与えられる識別子をいう。

(3) 原因(cause)情報。原因情報は、拒否の原因を示す情報である。

(4) どのアクセス制限によって拒否されたかを示す情報。例えば、アクセス制限情報と同様にするとよい。原因情報として通知してもよい。

(5) 待機タイマ(wait timer)情報。

10

(6) 前記(1)～(5)の組合せ。

【0134】

待機タイマ情報は、待機タイマに関する情報、例えば、待機タイマで設定された期間の情報を含む。待機タイマで設定された期間、該ESセルへのウェイクアップ処理の起動を禁止する。待機タイマで設定された期間、該ESセルへのメジャメント報告を禁止するとしてもよい。待機タイマで設定された期間、該ESセルのメジャメントを行わないとしてもよい。ESセルのアクセス制限情報が時間的に変更されるような場合、該待機タイマで設定する期間を、ESセルのアクセス制限情報の変更が行われるまでの期間としてもよい。

【0135】

20

図8は、実施の形態1の通信システムにおけるウェイクアップ処理のシーケンスの一例を示す図である。図8では、ESセルがアクセス制限制御を行う場合について示している。

【0136】

ステップST1101において、ESセルはドーマント状態にあるとする。

ステップST1102およびステップST1103において、UEは、サービングセルを介して、ドーマント状態のESセルに、自UEのアクセス制限情報を通知する。具体的には、ステップST1102において、UEは、サービングセルに、自UEのアクセス制限情報を通知する。例えば、RRCシグナリングを用いる。

【0137】

30

UEからアクセス制限情報を受信したサービングセルは、ステップST1103において、ESセルに、該UEのアクセス制限情報を通知する。例えば、X2シグナリングを用いる。これによって、ESセルは、UEのアクセス制限情報を取得することが可能となる。

【0138】

UEのアクセス制限情報とともに、UEの識別子を通知してもよい。これによって、UEの識別子とアクセス制限情報とを関連付けることが可能となる。したがって、ESセルは、どのUEが、どのようなアクセス制限情報を有しているかを認識することが可能となる。

【0139】

40

UEは、サービングセルを介してウェイクアップ要求をESセルに対して行う。具体的には、近傍にESセルの存在を検出したUEは、ステップST1104において、ウェイクアップ要求メッセージをサービングセルに通知する。該メッセージを受信したサービングセルは、ステップST1105において、ウェイクアップ要求メッセージをESセルに通知する。

【0140】

このとき、ウェイクアップ要求メッセージに、ウェイクアップ処理起動対象UEのUE識別子とウェイクアップ処理対象ESセルのセル識別子とを含ませて通知してもよい。これによって、サービングセルは、ウェイクアップ要求を行うESセルを特定することが可能となる。また、ウェイクアップ要求メッセージを受信したESセルは、ウェイクアップ

50

要求を行ったUEを特定することが可能となる。

【0141】

図8では、UEからサービングセルへ、あるいは、サービングセルからESセルへ、ウェイクアップ要求メッセージとは別に、UEのアクセス制限情報を通知する場合について示したが、UEのアクセス制限情報をウェイクアップ要求メッセージに含めて通知してもよい。

【0142】

ウェイクアップ要求メッセージを受信したESセルは、ステップST1106において、アクセス制限制御を行う。具体的には、ESセルは、ウェイクアップ処理起動対象UEが自セルにアクセス可能か否かを判断する。ESセルは、ステップST1105で受信したウェイクアップ処理起動対象UEのUE識別子と、ステップST1103で受信した該UEのアクセス制限情報と、自セルのアクセス制限情報とを用いて、アクセス可能か否かを判断する。

10

【0143】

ESセルは、ウェイクアップ処理起動対象UEが自セルにアクセス可能である場合は、ステップST1109に移行する。ステップST1109において、ESセルは、自セルをスイッチオンする。スイッチオンによって、ESセルは、ステップST1110においてアクティブ状態に移行する。

【0144】

ESセルは、ウェイクアップ処理起動対象UEが自セルにアクセス不可能である場合は、ステップST1105のウェイクアップ要求メッセージを待機する処理に移行する。

20

【0145】

また、ESセルは、ウェイクアップ処理起動対象UEが自セルにアクセス不可能である場合、ステップST1103のUEのアクセス制限情報を待機する処理に移行するようにしてもよい。これは、UEのアクセス制限情報が時間的に変更される場合に有効である。UEのアクセス制限情報の通知が無く、ウェイクアップ要求メッセージを受信した場合は、ESセルは、その時点でのUEのアクセス制限情報を用いてアクセス制限制御を行うとよい。

【0146】

ESセルは、ウェイクアップ処理起動対象UEが自セルにアクセス不可能である場合、ステップST1107において、サービングセルに、ウェイクアップ要求メッセージに対する拒否メッセージ（以下「ウェイクアップ拒否メッセージ」という場合がある）を通知してもよい。ウェイクアップ拒否メッセージには前述の情報を含ませるとよい。また、ウェイクアップ拒否メッセージには、ウェイクアップ処理起動対象UEのUE識別子を含めるとよい。また、自セルであるESセルのセル識別子を含めてもよい。

30

【0147】

これによって、サービングセルは、どのUEが、アクセス制限制御によりアクセスを拒否されたかを認識することが可能となる。また、何の理由でアクセスを拒否されたかを認識することが可能となる。また、どのESセルからアクセスを拒否されたかを認識することが可能となる。

40

【0148】

ステップST1108において、サービングセルは、該UEに、ウェイクアップ拒否メッセージを通知することによって、アクセス制限制御によりアクセスが拒否されたことを通知してもよい。ウェイクアップ拒否メッセージには、拒否理由を含めてもよい。また、アクセス制限制御を行ったESセルの識別子を含めてもよい。これによって、UEは、アクセス制限制御によりアクセスを拒否されたことを認識することが可能となる。また、何の理由でアクセスを拒否されたかを認識することが可能となる。また、どのESセルからアクセスを拒否されたかを認識することが可能となる。

【0149】

拒否メッセージには、待機タイマ情報を含めてもよい。例えば、待機タイマで設定され

50

た時間、該 E S セルへのウェイクアップ処理の起動を禁止すると予め決めておくことで、該待機タイマの待機タイマ情報を受信した U E は、該待機タイマで設定された期間、たとえ再度該 E S セルの近傍に位置して該 E S セルを検出したとしても、該 E S セルにウェイクアップ要求を行わないようにすることができる。これは、E S セルのアクセス制限情報が時間的に変更される場合に有効である。このようにすることによって、無駄なシグナリングを行わなくて済む。したがって、通信システム全体として、シグナリング量の低減、ならびに U E、サービングセルおよび E S セルの処理負荷の低減、消費電力の低減が可能となる。

【0150】

あるいは、待機タイマで設定された時間、該 E S セルのメジャメントを行わないことを許可すると予め決めておく。該待機タイマの待機タイマ情報を受信した U E は、該待機タイマで設定された期間、該 E S セルをメジャメント対象から外すことができる。したがって、アクセス不可能な該 E S セルを検出することはなく、ウェイクアップ要求も行うことはない。これは、E S セルのアクセス制限情報が時間的に変更される場合に有効である。このようにすることによって、無駄なメジャメント処理および無駄なシグナリングを行わなくて済む。これによって、通信システム全体として、シグナリング量の低減、ならびに U E、サービングセルおよび E S セルの処理負荷の低減、消費電力の低減が可能となる。

【0151】

本実施の形態で開示した方法とすることによって、アクセス権の無い U E からのウェイクアップ処理を制限することができるようになるので、ドーマント状態の E S セルは、無駄なスイッチオンをしなくて済む。すなわち、E S セルの通常動作状態とドーマント状態との切替えが不要に行われることを防ぐことができる。したがって、E S セルの消費電力を削減することが可能となる。

【0152】

また、無駄なスイッチオン処理が行われないので、通信システム全体として、シグナリング量の低減、ならびに U E、サービングセル、E S セルおよび M M E などにおける処理負荷の低減、消費電力の低減が可能となる。

【0153】

また、ドーマント状態の E S セルが無駄なスイッチオンを行わないようにできるので、干渉の削減が可能となり、通信システム全体として、通信品質の向上を図ることができる。

【0154】

また、本実施の形態では、E S セルがアクセス制限制御を行う。これによって、E S セルのアクセス制限情報を他のノードに通知する必要がなくなる。したがって、通信システム全体として、シグナリング量の低減を図ることができる。

【0155】

実施の形態 1 変形例 1.

本変形例では、サービングセルがウェイクアップ処理のアクセス制限制御を行う場合について説明する。前述の実施の形態 1 では、E S セルがウェイクアップ処理のアクセス制限制御を行うが、本変形例では、サービングセルがウェイクアップ処理のアクセス制限制御を行う。

【0156】

サービングセルがアクセス制限制御を行う方法について、以下に開示する。本変形例では、サービングセルがウェイクアップ処理起動対象 U E を認識した後にアクセス制限制御を行う方法について開示する。この方法は、前述の、U E がサービングセルに D S のメジャメント報告を行い、該メジャメント報告を受信したサービングセルが E S セルにウェイクアップメッセージを送信するウェイクアップ処理方法に適用することができる。

【0157】

サービングセルが U E のアクセス制限情報を取得する方法を以下に開示する。サービングセルは、ウェイクアップ処理起動対象 U E のアクセス制限情報を取得する。アクセス制

10

20

30

40

50

限情報を取得する対象の具体例として、以下の（１），（２）の２つを開示する。

【０１５８】

（１）ＵＥから取得する。

ウェイクアップ処理起動対象ＵＥは、サービングセルに自ＵＥのアクセス制限情報を通知する。ＵＥがサービングセルに自ＵＥのアクセス制限情報を通知する方法としては、ＲＲＣシグナリングを用いて通知する方法がある。例えば、サービングセルに通知するメッセージメント報告に含めてもよい。ＥＳセル検出報告、あるいは、ＥＳセルの検出のためのメッセージメント報告に含めてもよい。

【０１５９】

（２）ＭＭＥから取得する。

サービングセルは、ＭＭＥに、ウェイクアップ処理起動対象ＵＥのアクセス制限情報を要求する。サービングセルは、ＭＭＥに、ウェイクアップ処理起動対象ＵＥの識別子を通知して、該ＵＥのアクセス制限情報を要求してもよい。ＭＭＥはサービングセルにＵＥのアクセス制限情報を通知する。本具体例（２）は、ＭＭＥがＵＥのアクセス制限情報を有する場合に適用するようにしてもよい。アクセス制限情報としては、例えば、ＭＭＥ内に保持されるＵＥのＣＳＧ－ＩＤのリストであるＣＳＧリスト（CSG list）などがある。

【０１６０】

サービングセルからＭＭＥにＵＥのアクセス制限情報を要求する方法、およびＭＭＥからサービングセルにＵＥのアクセス制限情報を通知する方法として、Ｓ１シグナリング（Ｓ１メッセージ）を用いてもよい。

【０１６１】

サービングセルがＥＳセルのアクセス制限情報を取得する方法について、以下に開示する。サービングセルは、ウェイクアップ処理対象ＥＳセルのアクセス制限情報を取得する。アクセス制限情報を取得する対象の具体例として、以下の（１），（２）の２つを開示する。

【０１６２】

（１）ＥＳセルから取得する。

サービングセルは、ＥＳセルから、該ＥＳセルのアクセス制限情報を取得する。ＥＳセルは、サービングセルに自セルのアクセス制限情報を通知する。この方法では、アクセス制限情報を取得する対象となるＥＳセルを、ウェイクアップ処理対象ＥＳセルに特定しなくてもよい。

【０１６３】

他の方法として、サービングセルは、ウェイクアップ処理対象ＥＳセルにアクセス制限情報を要求してもよい。これによって、アクセス制限情報を取得する対象となるＥＳセルを、ウェイクアップ処理対象ＥＳセルに特定することができる。ウェイクアップ処理対象ＥＳセルは、該要求に応じて、サービングセルにアクセス制限情報を通知する。

【０１６４】

ＥＳセルがサービングセルにアクセス制限情報を通知する方法について、以下に開示する。ＥＳセルから周辺セルに通知する。Ｘ２シグナリングを用いて通知するとよい。具体的には、Ｘ２セットアップ処理において通知してもよい。Ｘ２セットアップ要求メッセージに含めてもよい。また、ｅＮＢアップデート処理において通知してもよい。ｅＮＢコンフィグレーションアップデートメッセージに含めてもよい。新たにＸ２メッセージを設けて通知してもよい。

【０１６５】

他の方法として、ＥＳセルからＭＭＥを介して周辺セルに通知してもよい。Ｓ１シグナリングを用いて通知するとよい。

【０１６６】

（２）ＭＭＥから取得する。

サービングセルは、ＭＭＥに、ウェイクアップ処理対象ＥＳセルのアクセス制限情報を要求する。サービングセルは、ＭＭＥに、ウェイクアップ処理対象ＥＳセルのセル識別子

10

20

30

40

50

を通知して、該 E S セルのアクセス制限情報を要求してもよい。MME はサービングセルに E S セルのアクセス制限情報を通知する。本具体例 (2) は、MME が E S セルのアクセス制限情報を有する場合に適用するようにしてもよい。MME が E S セルのアクセス制限情報を有しない場合、MME は、ウェイクアップ処理対象 E S セルにアクセス制限情報を要求してもよい。ウェイクアップ処理対象 E S セルは、該要求に応じて、サービングセルに自セルのアクセス制限情報を通知する。

【0167】

サービングセルから MME に E S セルのアクセス制限情報を要求する方法、および MME からサービングセルに E S セルのアクセス制限情報を通知する方法として、S1 シグナリングを用いてもよい。

10

【0168】

また、MME から E S セルに E S セルのアクセス制限情報を要求する方法、および E S セルから MME に E S セルのアクセス制限情報を通知する方法として、S1 シグナリングを用いてもよい。

【0169】

サービングセルによるアクセス制限制御について、以下に具体的に開示する。サービングセルは、ウェイクアップ処理起動対象 UE のアクセス制限情報と、ウェイクアップ処理対象 E S セルのアクセス制限情報とを用いて、アクセス制限制御を行う。具体的には、サービングセルは、ウェイクアップ処理起動対象 UE がウェイクアップ処理対象 E S セルにアクセス可能か否かを判断する。ウェイクアップ要求の受信をトリガとして、アクセス制限制御を行うとよい。

20

【0170】

サービングセルによるアクセス制限処理について、以下に開示する。サービングセルは、アクセス制限制御の結果に基づいて、ウェイクアップ処理対象 E S セルにウェイクアップ要求を行うか否かを決定する。サービングセルは、該 UE がアクセス可能である場合は、該 E S セルにウェイクアップ要求を行う。サービングセルからウェイクアップ要求を受信した E S セルは、自セルをスイッチオンする。スイッチオンによって、E S セルは、ドーマント状態からアクティブ状態に移行する。サービングセルは、該 UE がアクセス不可能である場合は、該 E S セルにウェイクアップ要求を行わない。

【0171】

30

拒否処理について、以下に開示する。ウェイクアップ処理起動対象 UE がウェイクアップ処理対象 E S セルにアクセス不可能である場合、サービングセルは該 UE に拒否メッセージを通知してもよい。

【0172】

図 9 は、実施の形態 1 の変形例 1 の通信システムにおけるウェイクアップ処理のシーケンスの一例を示す図である。図 9 では、サービングセルがアクセス制限制御を行う場合について示している。

【0173】

ステップ S T 1 2 0 1 において、E S セルは、ドーマント状態にあるとする。

ステップ S T 1 2 0 2 において、E S セルは、サービングセルに、自 E S セルのアクセス制限情報を通知する。例えば、X2 シグナリングを用いる。ステップ S T 1 2 0 3 において、UE は、サービングセルに自 UE のアクセス制限情報を通知する。例えば、RRC シグナリングを用いる。これによって、サービングセルは、UE のアクセス制限情報と E S セルのアクセス制限情報とを取得することが可能となる。

40

【0174】

UE のアクセス制限情報とともに、UE の識別子を通知してもよい。これによって、UE の識別子とアクセス制限情報とを関連付けることが可能となる。したがって、サービングセルは、どの UE が、どのようなアクセス制限情報を有しているかを認識することが可能となる。

【0175】

50

E Sセルのアクセス制限情報とともに、E Sセルの識別子を通知してもよい。これによって、E Sセルの識別子とアクセス制限情報とを関連付けることが可能となる。したがって、サービングセルは、どのE Sセルが、どのようなアクセス制限情報を有しているかを認識することが可能となる。

【0176】

UEは、ウェイクアップ要求をサービングセルに対して行う。近傍にE Sセルの存在を検出したUEは、ステップS T 1 2 0 4において、ウェイクアップ要求メッセージをサービングセルに通知する。ウェイクアップ要求メッセージに、UEの識別子とウェイクアップ処理対象E Sセルの識別子とを含ませて通知してもよい。これによって、サービングセルは、ウェイクアップ要求を行うE Sセルを特定することが可能となる。

10

【0177】

ウェイクアップ要求メッセージを受信したサービングセルは、ステップS T 1 2 0 5において、アクセス制限制御を行う。具体的には、サービングセルは、ウェイクアップ処理起動対象UEがウェイクアップ処理対象E Sセルにアクセス可能か否かを判断する。サービングセルは、ステップS T 1 2 0 4で受信したウェイクアップ処理起動対象UEのUE識別子およびウェイクアップ処理対象E Sセルのセル識別子、ステップS T 1 2 0 2で受信した該E Sセルのアクセス制限情報、ならびに、ステップS T 1 2 0 3で受信した該UEのアクセス制限情報を用いて、アクセス可能か否かを判断する。

【0178】

ウェイクアップ処理起動対象UEがウェイクアップ処理対象E Sセルにアクセス可能である場合は、サービングセルは、ステップS T 1 2 0 7に移行する。ステップS T 1 2 0 7において、サービングセルは、ウェイクアップ処理対象E Sセルにウェイクアップ要求メッセージを通知する。ウェイクアップ要求メッセージを受信したE Sセルは、ステップS T 1 2 0 8において、自セルをスイッチオンする。スイッチオンによって、E Sセルは、ステップS T 1 2 0 9でアクティブ状態に移行する。

20

【0179】

ウェイクアップ処理起動対象UEがウェイクアップ処理対象E Sセルにアクセス不可能である場合は、サービングセルは、ステップS T 1 2 0 4のウェイクアップ要求メッセージを待機する処理に移行する。

【0180】

30

また、サービングセルは、ウェイクアップ処理起動対象UEがウェイクアップ処理対象E Sセルにアクセス不可能である場合、ステップS T 1 2 0 3のUEのアクセス制限情報を待機する処理に移行するようにしてもよい。これは、UEのアクセス制限情報が時間的に変更される場合に有効である。UEのアクセス制限情報の通知が無く、ウェイクアップ要求メッセージを受信した場合は、E Sセルは、その時点でのUEのアクセス制限情報を用いてアクセス制限制御を行うとよい。

【0181】

また、サービングセルは、ウェイクアップ処理起動対象UEがウェイクアップ処理対象E Sセルにアクセス不可能である場合、ステップS T 1 2 0 2のE Sセルのアクセス制限情報を待機する処理に移行するようにしてもよい。これは、E Sセルのアクセス制限情報が時間的に変更される場合に有効である。E Sセルのアクセス制限情報の通知が無く、ウェイクアップ要求メッセージを受信した場合は、E Sセルは、その時点でのE Sセルのアクセス制限情報を用いてアクセス制限制御を行うとよい。

40

【0182】

ウェイクアップ処理起動対象UEがウェイクアップ処理対象E Sセルにアクセス不可能の場合、サービングセルは、ステップS T 1 2 0 6において、UEにウェイクアップ要求メッセージに対する拒否メッセージであるウェイクアップ拒否メッセージを通知してもよい。

【0183】

ウェイクアップ拒否メッセージには、実施の形態1で開示した情報を含ませるとよい。

50

また、ウェイクアップ処理対象 E S セルのセル識別子を含めてもよい。これによって、U E は、アクセス制限制御によりアクセスを拒否されたことを認識することが可能となる。また、何の理由でアクセスを拒否されたかを認識することが可能となる。また、どの E S セルからアクセスを拒否されたかを認識することが可能となる。

【0184】

ウェイクアップ拒否メッセージには、待機タイマ情報を含めてもよい。例えば、待機タイマで設定された時間、該 E S セルへのウェイクアップ処理の起動を禁止すると予め決めておくことで、該待機タイマの待機タイマ情報を受信した U E は、該待機タイマで設定された期間、たとえ再度該 E S セルの近傍に位置して該 E S セルを検出したとしても、サービングセルにウェイクアップ要求を行わないようにすることができる。これによって、無駄なシグナリングを行わなくて済む。したがって、通信システム全体として、シグナリング容量の低減、ならびに U E、サービングセルおよび E S セルの処理負荷の低減、消費電力の低減が可能となる。

10

【0185】

あるいは、待機タイマで設定された時間、該 E S セルのメジャメントを行わないことを許可すると予め決めておく。該待機タイマの待機タイマ情報を受信した U E は、該待機タイマで設定された期間、該 E S セルをメジャメント対象から外すことができる。これによって、アクセス不可能な該 E S セルを検出することはなく、ウェイクアップ要求も行うことはない。このようにすることによって、無駄なメジャメント処理および無駄なシグナリングを行わなくて済む。したがって、通信システム全体として、シグナリング量の低減、ならびに U E、サービングセルおよび E S セルの処理負荷の低減、消費電力の低減が可能となる。

20

【0186】

本変形例で開示した方法とすることによって、実施の形態 1 と同様の効果を得ることができる。

【0187】

また、本変形例では、サービングセルがアクセス制限制御を行う。これによって、無駄なウェイクアップ要求メッセージを E S セルに通知する必要がなくなる。したがって、シグナリング量の低減および E S セルの低消費電力化を図ることができる。

【0188】

また、サービングセルがアクセス制限制御を行うことによって、サービングセルの状況を考慮に入れることが可能である。例えば、アクセス制限制御の判断指標にサービングセルの負荷状態を入れてもよい。

30

【0189】

具体的には、サービングセルの負荷が比較的高い場合は、ウェイクアップ処理起動対象 U E がウェイクアップ処理対象 E S セルにアクセス可能であれば、サービングセルは、ウェイクアップ処理対象 E S セルにウェイクアップ要求メッセージを通知する。サービングセルの負荷が比較的低い場合は、ウェイクアップ処理起動対象 U E がウェイクアップ処理対象 E S セルにアクセス可能であっても、サービングセルは、ウェイクアップ処理対象 E S セルにウェイクアップ要求メッセージを通知しないようにしてもよい。サービングセルの負荷に閾値を設けて該制御に用いるとよい。

40

【0190】

このようにすることによって、サービングセルの負荷が比較的高いときは、U E を E S セルにオフロード可能とし、サービングセルの負荷が比較的低いときは、U E を E S セルにオフロードせず、自セルに留めておくことが可能となる。

【0191】

サービングセルがアクセス制限制御を行う他の方法について、以下に開示する。以下では、サービングセルがウェイクアップ処理起動対象 U E を認識する前にアクセス制限制御を行う方法について開示する。この方法は、前述の、U E がサービングセルに D S のメジャメント報告を行い、該メジャメント報告を受信したサービングセルが E S セルにウェイ

50

クアップメッセージを送信するウェイクアップ処理方法、およびUEがESセルにウェイクアップ信号を送信するウェイクアップ処理方法に適用することができる。

【0192】

サービングセルがUEのアクセス制限情報を取得する方法を以下に開示する。サービングセルは、接続するUEのアクセス制限情報を取得する。アクセス制限情報を取得する対象の具体例として、以下の(1)、(2)の2つを開示する。

【0193】

(1) UE自身から取得する。

UEは、サービングセルに自UEのアクセス制限情報を通知する。UEがサービングセルに自UEのアクセス制限情報を通知する方法として、RRCシグナリングを用いて通知するとよい。例えば、サービングセルに通知するRRC接続設立要求メッセージに含める。あるいは、サービングセルに通知するRRC接続設立完了メッセージに含めてもよい。あるいは、サービングセルに通知するRRC接続再設立要求メッセージに含めてもよい。あるいは、サービングセルに通知するRRC接続再設立完了メッセージに含めてもよい。

【0194】

(2) MMEから取得する。

サービングセルは、MMEに、接続するUEのアクセス制限情報を要求する。サービングセルは、MMEに、接続するUEの識別子を通知して、該UEのアクセス制限情報を要求してもよい。MMEはサービングセルにUEのアクセス制限情報を通知する。本具体例(1)は、MMEがUEのアクセス制限情報を有する場合に適用するようにしてもよい。アクセス制限情報としては、例えば、MME内に保持されるUEのCSG-IDのリストであるCSGリスト(CSG list)などがある。

【0195】

サービングセルからMMEにUEのアクセス制限情報を要求する方法、およびMMEからサービングセルにUEのアクセス制限情報を通知する方法として、S1シグナリングを用いてもよい。

【0196】

サービングセルがESセルのアクセス制限情報を取得する方法について、以下に開示する。サービングセルは、ESセルから、該ESセルのアクセス制限情報を取得する。ESセルは、サービングセルに自セルのアクセス制限情報を通知する。この方法では、アクセス制限情報を取得する対象となるESセルを、ウェイクアップ処理対象ESセルに特定しなくてもよい。

【0197】

ESセルがサービングセルにアクセス制限情報を通知する方法は、前述のサービングセルがウェイクアップ処理起動対象UEを認識した後にアクセス制限制御を行う方法で開示した方法と同様であるので、説明を省略する。

【0198】

サービングセルによるアクセス制限制御について、以下に具体的に開示する。サービングセルは、接続するUEのアクセス制限情報と、ESセルのアクセス制限情報とを用いて、アクセス制限制御を行う。具体的には、サービングセルは、接続するUEがESセルにアクセス可能か否かを判断する。接続するUEのうち、特に、ESセルの検出あるいはESセルのメジャメントを行わせるUEとしてもよい。この場合、サービングセルは、接続するUEに、ESセルの検出のためのメッセージあるいはESセルのメジャメントのためのメッセージを通知する前に、アクセス制限制御を行う。

【0199】

サービングセルによるアクセス制限処理について、以下に開示する。サービングセルは、アクセス制限制御の結果に基づいて、ESセルの検出あるいはESセルのメジャメントを行わせるUEに、アクセス可能なESセルを通知する。アクセス可能なESセルの通知には、RRCシグナリングを用いてもよい。RRCシグナリングとして、メジャメント制限制御メッセージで通知してもよい。ESセル検出用のメッセージあるいはESセルメジャメ

10

20

30

40

50

ント用のメッセージで通知してもよい。

【0200】

サービングセルからアクセス可能 E Sセルを受信した U Eは、該 E Sセルの検出を行う。該 E Sセルの検出のためのメジャメントを行う、としてもよい。U Eは、検出結果、あるいは検出のためのメジャメント結果に従って、ウェイクアップ処理対象 E Sセルを特定し、該 E Sセルにウェイクアップ要求を行う。ウェイクアップ要求は、サービングセルを介してもよい。

【0201】

U Eから、あるいは、U Eからサービングセルを介してウェイクアップ要求を受信した E Sセルは、自セルをスイッチオンする。スイッチオンによって、E Sセルは、ドーマント状態からアクティブ状態に移行する。

10

【0202】

このようにサービングセルがウェイクアップ処理起動対象 U Eを認識する前にアクセス制限制御を行う方法とすることによって、前述のサービングセルがウェイクアップ処理起動対象 U Eを認識した後にアクセス制限制御を行う方法と同様の効果を得ることができる。

【0203】

また、サービングセルは、U Eに対して、アクセス不可能な E Sセルを検出対象あるいはメジャメント対象から外すことが可能となる。これによって、U Eは、アクセス不可能なセルを検出あるいはメジャメントすることがなくなり、サービングセルに対してウェイクアップ要求を行うこともない。このようにすることによって、無駄なメジャメント処理および無駄なシグナリングを行わなくて済む。したがって、通信システム全体として、シグナリング量の低減、ならびに U Eおよびサービングセルの処理負荷の低減、消費電力の低減が可能となる。

20

【0204】

実施の形態 1 変形例 2.

本変形例では、U Eがウェイクアップ処理のアクセス制限制御を行う場合について説明する。前述の実施の形態 1では、E Sセルがウェイクアップ処理のアクセス制限制御を行うが、本変形例では、U Eがウェイクアップ処理のアクセス制限制御を行う。U Eがアクセス制限制御を行う方法について、以下に開示する。

30

【0205】

U Eが E Sセルのアクセス制限情報を取得する方法を以下に開示する。U Eは、E Sセルのアクセス制限情報を取得する。E Sセルは、U Eに、自セルのアクセス制限情報を通知する。ウェイクアップ処理対象 E Sセルに特定しなくてもよい。E Sセルはサービングセルを介して U Eに通知してもよい。E Sセルはサービングセルへ自セルのアクセス制限情報を通知し、サービングセルは U Eへ該 E Sセルのアクセス制限情報を通知する。E Sセルは、サービングセルに特定せず、周辺セルへ自セルのアクセス制限情報を通知するとしてもよい。ウェイクアップ処理起動対象 U Eのサービングセルが、該 U Eに対して E Sセルのアクセス制限情報を通知するとよい。

【0206】

40

E Sセルからサービングセルあるいは周辺セルへの通知には、X 2シグナリングを用いるとよい。X 2セットアップメッセージに含めてもよい。また、e N Bアップデートメッセージに含めてもよい。他の方法として、E Sセルから M M Eを介してサービングセルあるいは周辺セルに通知してもよい。S 1シグナリングを用いるとよい。

【0207】

サービングセルから U Eへの通知には、R R Cシグナリングを用いるとよい。メジャメント制御メッセージに含めてもよい。E Sセル検出用メッセージあるいは E Sセルメジャメント用メッセージに含めてもよい。

【0208】

U Eによるアクセス制限制御について、以下に開示する。U Eは、自 U Eのアクセス制

50

限情報と、E Sセルのアクセス制限情報とを用いて、アクセス制限制御を行う。具体的には、U Eは、自U EがE Sセルにアクセス可能か否かを判断する。U Eは、E SセルメジャメントあるいはE Sセルの検出のためのメジャメントを行う前に、アクセス制限制御を行う。E Sセルへウェイクアップ要求を通知する前に、アクセス制限制御を行ってもよい。

【0209】

U Eによるアクセス制限処理について以下に開示する。U Eは、アクセス制限制御の結果に基づいて、アクセス可能なE Sセルを、E Sセル検出対象セル、あるいはE Sセルメジャメント対象セルとする。U Eは、アクセス制限制御の結果に基づいて、アクセス不可能なE Sセルを、E Sセル検出対象セル、あるいはE Sセルメジャメント対象セルとしない。

10

【0210】

U Eは、E Sセルメジャメント、あるいはE Sセルの検出のためのメジャメントを行い、その結果に従って、ウェイクアップ処理対象E Sセルを特定し、該E Sセルにウェイクアップ要求を行う。U Eは、サービングセルを介して該E Sセルにウェイクアップ要求を行ってもよい。

【0211】

U Eあるいはサービングセルからウェイクアップ要求を受信したE Sセルは、自セルをスイッチオンする。スイッチオンによって、E Sセルは、ドーマント状態からアクティブ状態に移行する。

20

【0212】

図10は、実施の形態1の変形例2の通信システムにおけるウェイクアップ処理のシーケンスの一例を示す図である。図10では、U Eがアクセス制限制御を行う場合について示している。

【0213】

ステップS T 1 3 0 1において、E Sセルはドーマント状態にあるとする。

ステップS T 1 3 0 2において、E Sセルはサービングセルに自セルのアクセス制限情報を通知する。例えば、X 2シグナリングを用いる。E Sセルのアクセス制限情報を受信したサービングセルは、ステップS T 1 3 0 3において、U EにE Sセルのアクセス制限情報を通知する。例えば、R R Cシグナリングを用いる。これによって、U Eは、E Sセルのアクセス制限情報を取得することが可能となる。

30

【0214】

E Sセルは、自セルのアクセス制限情報とともに、自セルの識別子を通知してもよい。これによって、E Sセルの識別子とアクセス制限情報とを関連付けることが可能となる。したがって、サービングセルは、どのE Sセルが、どのようなアクセス制限情報を有しているかを認識することが可能となる。

【0215】

サービングセルは、U Eに、受信したE Sセルのアクセス制限情報とともに、該E Sセルの識別子を通知してもよい。これによって、E Sセルの識別子とアクセス制限情報とを関連付けることが可能となる。したがって、U Eは、どのE Sセルが、どのようなアクセス制限情報を有しているかを認識することが可能となる。

40

【0216】

ステップS T 1 3 0 4において、U Eは、E Sセルの検出のためのD Sのメジャメント（以下「D Sメジャメント」という場合がある）、あるいは、E SセルのD Sメジャメントを行う。

【0217】

ステップS T 1 3 0 5において、U Eは、ステップS T 1 3 0 4で検出したE Sセルのアクセス制限制御を行う。具体的には、U Eは、自U EがE Sセルにアクセス可能か否かを判断する。U Eは、ステップS T 1 3 0 3で受信したE Sセルの識別子および該E Sセルのアクセス制限情報と、自U Eのアクセス制限情報とを用いて、アクセス可能か否かを

50

判断する。本変形例では、E Sセルの検出後にアクセス制限制御を行うので、アクセス制限制御を行うE Sセルを特定することが可能となり、制御を簡略化することができる。

【0218】

UEによるアクセス制限制御は、E Sセルの検出のためのメジャメントの前、あるいはE Sセルのメジャメントの前に行ってもよい。この場合は、アクセス不可能なE Sセルを検出対象、あるいはメジャメント対象から外すことが可能となる。

【0219】

ステップST1305において、近傍にアクセス可能なE Sセルの存在を検出したUEは、ステップST1306において、ウェイクアップ要求メッセージをサービングセルに通知する。ウェイクアップ要求メッセージにウェイクアップ処理対象となるE Sセルの識別子を含めて通知してもよい。これによって、サービングセルは、ウェイクアップ要求を行うE Sセルを特定することが可能となる。

10

【0220】

ウェイクアップ要求メッセージを受信したサービングセルは、ステップST1307において、ウェイクアップ処理対象E Sセルにウェイクアップ要求メッセージを通知する。ウェイクアップ要求メッセージを受信したE Sセルは、ステップST1308において、自セルをスイッチオンする。スイッチオンによって、E Sセルは、ステップST1309においてアクティブ状態に移行する。

【0221】

ステップST1305において、UEは、自UEがE Sセルにアクセス不可能であると判断した場合、ウェイクアップ要求メッセージをサービングセルに通知しない。あるいは、UEは、ウェイクアップ要求メッセージをE Sセルに通知しない。この場合、UEは、ステップST1304のDSメジャメント処理に移行してもよい。

20

【0222】

また、UEは、自UEがE Sセルにアクセス不可能であると判断した場合、ステップST1303のE Sセルのアクセス制限情報を待機する処理に移行するようにしてもよい。これは、E Sセルのアクセス制限情報が時間的に変更される場合に有効である。E Sセルのアクセス制限情報の通知が無く、DSメジャメントでE Sセルを検出した場合は、UEは、その時点でのE Sセルのアクセス制限情報を用いてアクセス制限制御を行うとよい。

【0223】

本変形例で開示した方法とすることによって、実施の形態1と同様の効果を得ることができる。

30

【0224】

また、本変形例では、UEがアクセス制限制御を行う。これによって、ネットワーク側の制御処理の負荷を低減することが可能となる。したがって、サービングセルおよびE Sセルの低消費電力化を図ることができる。

【0225】

また、UEがアクセス制限制御を行うことによって、UEからネットワーク側に、UEのアクセス制限情報を通知する必要がなくなる。これによって、通信システム全体として、シグナリング量の削減を図ることができる。

40

【0226】

実施の形態1 変形例3.

本変形例では、MMEがウェイクアップ処理のアクセス制限制御を行う場合について説明する。前述の実施の形態1では、E Sセルがウェイクアップ処理のアクセス制限制御を行うが、本変形例では、MMEがウェイクアップ処理のアクセス制限制御を行う。MMEがアクセス制限制御を行う方法について、以下に開示する。

【0227】

MMEがUEのアクセス制限情報を取得する方法を以下に開示する。MMEは、ウェイクアップ処理起動対象UEのアクセス制限情報を取得する。アクセス制限情報を取得する対象の具体例として、以下の(1)～(4)の4つを開示する。

50

【0228】

(1) UEから取得する。

ウェイクアップ処理起動対象UEは、MMEに自UEのアクセス制限情報を通知する。サービングセルあるいはESセルを介して通知するとよい。UEからMMEへアクセス制限情報を通知する方法として、NASメッセージで通知してもよい。

【0229】

(2) サービングセルから取得する。

UEは、サービングセルへ自UEのアクセス制限情報を通知する。サービングセルは、MMEへ、ウェイクアップ処理起動対象UEのアクセス制限情報を通知する。

【0230】

UEはサービングセルへ、RRCシグナリングで通知する。サービングセルへ通知するRRC接続設立要求メッセージに含めてもよい。サービングセルへ通知するRRC接続設立完了メッセージに含めてもよい。サービングセルへ通知するRRC接続再設立要求メッセージに含めてもよい。サービングセルへ通知するRRC接続再設立完了メッセージに含めてもよい。サービングセルへ通知するメジャメント報告に含めてもよい。

【0231】

(3) ESセルから取得する。

UEは、ESセルへ自UEのアクセス制限情報を通知する。サービングセルを介して通知してもよい。UEはサービングセルへ自UEのアクセス制限情報を通知する。サービングセルは、ESセルへ、ウェイクアップ処理起動対象UEのアクセス制限情報を通知する。ESセルは、MMEへ、ウェイクアップ処理起動対象UEのアクセス制限情報を通知する。

【0232】

UEがESセルへアクセス制限情報を通知する方法として、ウェイクアップ処理起動対象UEがESセルへ送信するウェイクアップ信号にUEのアクセス制限情報を関連付けて通知してもよい。サービングセルを介して通知する場合は、UEからサービングセルへの通知には、上記具体例(2)の通知方法を用いればよい。サービングセルからESセルへUEのアクセス制限情報を通知する方法として、サービングセルからESセルへ通知するウェイクアップ要求メッセージに含めてもよい。X2シグナリングを用いて通知してもよい。ESセルからMMEへUEのアクセス制限情報を通知する方法として、S1シグナリングで通知するとよい。

【0233】

(4) MME自身から取得する。

MMEがUEのアクセス制限情報を保持する。本具体例(4)は、MMEがUEのアクセス制限情報を有する場合に適用するようにしてもよい。例えば、アクセス制限情報としてCSG関連情報がある。MMEは、UEのCSG関連情報、例えばCSGリスト(CSG list)を有する。MMEは、CSG制御を行う場合、自MMEが有するUEのCSG関連情報を用いてCSG制御を行うようにしてもよい。

【0234】

MMEは、ウェイクアップ処理起動対象UEの識別子を取得する。MMEは、ウェイクアップ処理起動対象UEの識別子から該UEのアクセス制限情報を導出するとよい。ウェイクアップ処理起動対象UEの識別子は、ESセルから取得するとよい。ウェイクアップ処理起動対象UEの識別子は、サービングセルから取得してもよい。ウェイクアップ処理起動対象UEの識別子は、該UE自身から取得してもよい。

【0235】

MMEがESセルのアクセス制限情報を取得する方法を以下に開示する。MMEは、ESセルのアクセス制限情報を取得する。ESセルは、MMEに自セルのアクセス制限情報を通知する。ウェイクアップ処理対象ESセルに特定しなくてもよい。

【0236】

ESセルからMMEへのアクセス制限情報の通知方法を以下に開示する。S1シグナリ

10

20

30

40

50

ングで通知する。S 1 セットアップ処理において通知してもよい。S 1 セットアップ要求メッセージに含めてもよい。また、e N B アップデート処理において通知してもよい。e N B コンフィグレーションアップデートメッセージに含めてもよい。新たに S 1 メッセージを設けて通知してもよい。

【0 2 3 7】

M M E が E S セルのアクセス制限情報を取得する他の方法として、M M E は、ウェイクアップ処理対象 E S セルにアクセス制限情報を要求してもよい。これによって、ウェイクアップ処理対象 E S セルに特定することができる。ウェイクアップ処理対象 E S セルは、該要求に応じて、M M E にアクセス制限情報を通知する。

【0 2 3 8】

M M E によるアクセス制限制御について、以下に開示する。M M E は、ウェイクアップ処理起動対象 U E のアクセス制限情報と、ウェイクアップ処理対象 E S セルのアクセス制限情報とを用いて、アクセス制限制御を行う。具体的には、M M E は、ウェイクアップ処理起動対象 U E がウェイクアップ処理対象 E S セルにアクセス可能か否かを判断する。

【0 2 3 9】

アクセス制限制御要求メッセージの受信をトリガとして、アクセス制限制御を行うようにしてもよい。アクセス制限制御要求メッセージは、アクセス制限制御の実行を要求するメッセージであり、E S セルから、あるいは、サービングセルから、M M E に通知するとよい。

【0 2 4 0】

M M E でのアクセス制限処理の具体例として、以下の（１）～（３）の３つを開示する。

【0 2 4 1】

（１）M M E は、アクセス制限制御結果を E S セルに通知する。

E S セルからアクセス制限制御要求メッセージを受信した場合、アクセス制限制御応答メッセージとして、アクセス制限制御結果を E S セルに通知するとよい。該通知は、S 1 シグナリングで行うとよい。

【0 2 4 2】

E S セルは、ウェイクアップ処理起動対象 U E がアクセス可能である場合は、自セルのスイッチオンをする。スイッチオンによって、E S セルは、ドーマント状態からアクティブ状態に移行する。E S セルは、ウェイクアップ処理起動対象 U E がアクセス不可能である場合は、自セルのスイッチオンをしない。

【0 2 4 3】

（２）M M E は、アクセス制限制御結果をサービングセルに通知する。

サービングセルからアクセス制限制御要求メッセージを受信した場合、アクセス制限制御応答メッセージとして、アクセス制限制御結果をサービングセルに通知するとよい。該通知は、S 1 シグナリングで行うとよい。

【0 2 4 4】

サービングセルは、ウェイクアップ処理起動対象 U E がウェイクアップ処理対象 E S セルにアクセス可能である場合は、該 E S セルにウェイクアップ要求を通知する。該通知は、X 2 シグナリングで行うとよい。

【0 2 4 5】

ウェイクアップ要求を受信した E S セルは、自セルのスイッチオンをする。スイッチオンによって、E S セルは、ドーマント状態からアクティブ状態に移行する。

【0 2 4 6】

サービングセルは、ウェイクアップ処理起動対象 U E がウェイクアップ処理対象 E S セルにアクセス不可能である場合は、該 E S セルにウェイクアップ要求を通知しない。

【0 2 4 7】

（３）M M E は、アクセス制限制御結果に基づいて、ウェイクアップ処理対象 E S セルにウェイクアップ要求を行うか否かを決定する。

10

20

30

40

50

MM Eは、ウェイクアップ処理起動対象UEがウェイクアップ処理対象ESセルにアクセス可能である場合は、該ESセルにウェイクアップ要求を通知する。MM Eからウェイクアップ要求を受信したESセルは、自セルをスイッチオンする。スイッチオンによって、ESセルは、ドーマント状態からアクティブ状態に移行する。

【0248】

MM Eは、ウェイクアップ処理起動対象UEがウェイクアップ処理対象ESセルにアクセス不可能である場合は、該ESセルにウェイクアップ要求を通知しない。

【0249】

本具体例(3)では、具体例(1)および具体例(2)と異なり、MM Eが自らウェイクアップ処理対象ESセルにウェイクアップ要求を通知するので、処理の簡略化を図ることができる。したがって、制御遅延の低減を図ることができる。

10

【0250】

拒否処理について、以下に開示する。MM Eからアクセス制限制御結果を受信したESセルは、ウェイクアップ処理起動対象UEがウェイクアップ処理対象ESセルにアクセス不可能である場合、サービングセルに対して拒否メッセージを通知してもよい。また、該UEに対して拒否メッセージを通知してもよい。この方法は、前記(1)の処理に適用することができる。

【0251】

MM Eからアクセス制限制御結果を受信したサービングセルは、ウェイクアップ処理起動対象UEがウェイクアップ処理対象ESセルにアクセス不可能である場合、該UEに対して拒否メッセージを通知する。この方法は、前記(2)の処理に適用することができる。

20

【0252】

MM Eは、ウェイクアップ処理起動対象UEがウェイクアップ処理対象ESセルにアクセス不可能である場合、ESセルに対して拒否メッセージを通知する。また、サービングセルに対して拒否メッセージを通知してもよい。また、該UEに対して拒否メッセージを通知してもよい。この方法は、前記(3)の処理に適用することができる。

【0253】

図11は、実施の形態1の変形例3の通信システムにおけるウェイクアップ処理のシーケンスの一例を示す図である。図11では、ESセルがアクセス制限制御を行う場合において、MM EがUEのアクセス制限情報を有する場合について示している。

30

【0254】

ステップST1401において、ESセルはドーマント状態にあるとする。

ステップST1402およびステップST1403において、UEは、サービングセルを介してドーマント状態のESセルにUEの識別子を通知する。具体的には、ステップST1402において、UEは、サービングセルに自UEの識別子を通知する。例えば、RRCシグナリングを用いる。UEから自UEの識別子を受信したサービングセルは、ステップST1403において、ESセルに、該UEの識別子を通知する。例えば、X2シグナリングを用いる。これによって、ESセルはUEの識別子を取得することが可能となる。

40

【0255】

ステップST1404およびステップST1405において、UEは、サービングセルを介して、ウェイクアップ要求をESセルに対して行う。具体的には、近傍にESセルの存在を検出したUEは、ステップST1404において、ウェイクアップ要求メッセージをサービングセルに通知する。該メッセージを受信したサービングセルは、ステップST1405において、ウェイクアップ要求メッセージをESセルに通知する。

【0256】

ステップST1404において、UEは、該ウェイクアップ要求メッセージに、検出したESセルの識別子を含めてサービングセルに通知してもよい。サービングセルは、受信したESセルの識別子を用いて、どのESセルにウェイクアップ要求メッセージを通知し

50

たらよいかを認識することができる。

【0257】

ステップST1404において、UEは、ウェイクアップ要求メッセージにUEの識別子を含めてサービングセルに通知してもよい。ステップST1405において、サービングセルは、ウェイクアップ要求メッセージにUEの識別子とウェイクアップ処理対象となるESセルの識別子を通知してもよい。ステップST1404、ステップST1405においてUEの識別子を通知する場合、ステップST1402、ステップST1403において予めUEの識別子を通知しておかなくてもよい。これによって、シグナリング量の削減が可能となる。

【0258】

ウェイクアップ要求メッセージを受信したESセルは、ステップST1406において、MMEに対して、アクセス制限制御要求メッセージを通知する。ESセルは、アクセス制限制御要求メッセージに、UEの識別子と、ESセルのアクセス制限情報とを含めて、MMEに通知する。

【0259】

ESセルのアクセス制限情報の通知は、アクセス制限制御要求メッセージとは異なるシグナリングで行われてもよい。ESセルのアクセス制限情報は、ESセルからMMEに通知する他のメッセージに含めて通知されてもよい。このようにすることによって、アクセス制限情報が設定された場合および、該アクセス制限情報が時間的に変更された場合などのように、アクセス制限制御要求とは別のタイミングでMMEに通知することができるので、柔軟な制御を行うことが可能となる。

【0260】

アクセス制限制御要求を受信したMMEは、ステップST1407において、自MMEに保有するUEのアクセス制限情報を用いて、UEの識別子から、該UEのアクセス制限情報を導出する。MMEは、導出したUEのアクセス制限情報と、ESセルから受信したESセルのアクセス制限情報とを用いて、アクセス制限制御を行う。具体的には、MMEは、該UEが該ESセルにアクセス可能か否かを判断する。

【0261】

MMEは、該UEが該ESセルにアクセス可能である場合は、ステップST1409に移行し、該ESセルに対して、アクセス制限制御応答メッセージを通知する。ステップST1409のアクセス制限制御応答メッセージには、アクセス許可を示す情報を含める。

【0262】

MMEは、該UEが該ESセルにアクセス不可能である場合は、ステップST1408に移行し、該ESセルに対して、アクセス制限制御応答メッセージを通知する。ステップST1408のアクセス制限制御応答メッセージには、アクセス不許可を示す情報を含める。

【0263】

MMEは、ステップST1408でアクセス制限制御応答メッセージを通知した後、ステップST1406のアクセス制限制御要求メッセージを待機する処理に移行する。

【0264】

また、アクセス制限制御要求メッセージと、ESセルのアクセス制限情報の通知とが別のシグナリングで行われる場合、MMEは、ステップST1408でアクセス制限制御応答メッセージを通知した後、アクセス制限制御要求メッセージおよびESセルのアクセス制限情報の通知を待機する処理に移行してもよい。これは、ESセルのアクセス制限情報が時間的に変更される場合に有効である。ESセルのアクセス制限情報の通知が無く、アクセス制限制御要求メッセージを受信した場合は、MMEは、その時点でのESセルのアクセス制限情報を用いてアクセス制限制御を行うとよい。

【0265】

ステップST1410において、ESセルは、MMEからアクセス制限制御応答メッセージとしてアクセス許可を受信したか否か、すなわちアクセス許可およびアクセス不許可

10

20

30

40

50

のいずれを受信したかを判断する。

【0266】

アクセス許可を受信したと判断された場合、E Sセルは、ステップS T 1 4 1 3において、自セルをスイッチオンする。スイッチオンによって、E Sセルは、ステップS T 1 4 1 4においてアクティブ状態に移行する。

【0267】

アクセス不許可を受信したと判断された場合、E Sセルは、自セルをスイッチオンせず、ステップS T 1 4 0 5のウェイクアップウェイクアップ要求メッセージの待機に戻る。

【0268】

アクセス不許可を受信したと判断された場合、E Sセルは、ステップS T 1 4 1 1において、サービングセルに、ウェイクアップ要求メッセージに対する拒否メッセージであるウェイクアップ拒否メッセージを通知してもよい。

10

【0269】

ウェイクアップ拒否メッセージには、ウェイクアップ処理起動対象U Eの識別子を含めるとよい。また、ウェイクアップ拒否メッセージには、実施の形態1で示した情報を含めるとよい。また、自セルの識別子を含めてもよい。これによって、サービングセルは、どのU Eが、アクセス制限制御によりアクセスを拒否されたかを認識することが可能となる。また、何の理由でアクセスを拒否されたかを認識することが可能となる。また、どのE Sセルからアクセスを拒否されたかを認識することが可能となる。

【0270】

20

ステップS T 1 4 1 2において、サービングセルは、該U Eに対して、ウェイクアップ拒否メッセージを通知することによって、アクセス制限制御によりアクセスが拒否されたことを通知してもよい。ウェイクアップ拒否メッセージには前述の情報を含めるとよい。また、アクセス制限制御を行ったE Sセルの識別子を含めてもよい。これによって、U Eは、アクセス制限制御によりアクセスが拒否されたことを認識することが可能となる。また、何の理由でアクセスを拒否されたかを認識することが可能となる。また、どのE Sセルからアクセスを拒否されたかを認識することが可能となる。

【0271】

ウェイクアップ拒否メッセージに待機タイマ情報を含めた場合、例えば、待機タイマで設定された時間、該E Sセルへのウェイクアップ処理の起動を禁止すると予め決めておくことで、該待機タイマの待機タイマ情報を受信したU Eは、該待機タイマで設定された期間、たとえ再度該E Sセルの近傍に位置して該E Sセルを検出したとしても、該E Sセルへウェイクアップ要求を行わないようにすることができる。これによって、無駄なシグナリングを行わなくて済む。したがって、通信システム全体として、シグナリング量の低減、ならびにU E、サービングセルおよびE Sセルの処理負荷の低減、消費電力の低減が可能となる。

30

【0272】

あるいは、待機タイマで設定された時間、該E Sセルのメジャメントを行わないことを許可すると予め決めておく。該待機タイマの待機タイマ情報を受信したU Eは、該待機タイマで設定された期間、該E Sセルをメジャメント対象から外すことができる。これによって、アクセス不可能な該E Sセルを検出することはなく、ウェイクアップ要求も行わない。このようにすることによって、無駄なメジャメント処理および無駄なシグナリングを行わなくて済む。したがって、通信システム全体として、シグナリング量の低減、ならびにU E、サービングセルおよびE Sセルの処理負荷の低減、消費電力の低減が可能となる。

40

【0273】

本変形例で開示した方法とすることによって、実施の形態1と同様の効果を得ることができる。

【0274】

また、本変形例では、M M Eがアクセス制限制御を行う。これによって、U E、サービ

50

ングセルおよびE SセルのR A N側の制御処理の負荷を低減することが可能となる。したがって、サービングセルおよびE Sセルの低消費電力化を図ることができる。

【0275】

また、M M Eがアクセス制限制御を行うことによって、U EからE SセルへU Eのアクセス制限情報を通知する必要がない。したがって、通信システム全体としてのシグナリング量の低減を図ることができる。

【0276】

また、M M Eがアクセス制限制御を行うことによって、M M Eがアクセス制限情報を保有する場合に適用することができ、該アクセス制限制御情報をM M Eから他ノードに通知する必要がなくなる。したがって、通信システム全体として、シグナリング量の低減が可能となる。

10

【0277】

以上の実施の形態1から実施の形態1の変形例3では、ドーマント状態のE Sセルのウェイクアップ処理においてアクセス制限を行う方法を開示している。この方法を用いる場合、E Sセルが通常動作状態に移行した後に、ウェイクアップ処理起動対象U Eが該E Sセルにアクセス処理を行うときの、従来のアクセス制限を省略してもよい。これは、該E Sセルのウェイクアップ処理においてウェイクアップ処理起動対象U Eのアクセス制限は行われているので、スイッチオンされて通常動作状態に移行したE Sセルへのウェイクアップ処理起動対象U Eのアクセスは許可されているためである。このようにすることによって、従来のアクセス制限を行うノードの制御処理量を削減することが可能となる。したがって、制御遅延の削減、および該ノードの消費電力の削減が可能となる。

20

【0278】

あるいは、E Sセルが通常動作状態に移行した後に、ウェイクアップ処理起動対象U Eが該E Sセルにアクセス処理を行うときの、従来のアクセス制限を行うようにしてもよい。このようにウェイクアップ処理時のアクセス制限と二重のアクセス制限を行うことによって、誤動作を防止することができる。

【0279】

これらは、通信システムとしての要求に従い、適宜適用されるとよい。予め通信システムとして決めておくともよい。

【0280】

30

実施の形態2.

本実施の形態では、アクセス制限制御を行う方法について、アクセス制限がE A Bの場合の具体例を開示する。

【0281】

従来のアクセス制限のうち、E A B (Extended Access Class Barring) およびA C B (Access Class Barring) (以下「E A B / A C B」という場合がある) では、U Eがアクセス制限制御を行う。しかし、E Sセルがドーマント状態の場合、該E Sセルはシステム情報を報知しない。したがって、U Eが報知されるシステム情報を受信して判断する従来のアクセス制限制御の方法を用いることはできない。

【0282】

40

ここでは、ドーマント状態のE Sセルをウェイクアップするウェイクアップ処理において、E A B制御を行う方法を開示する。

【0283】

図12は、実施の形態2の通信システムにおけるウェイクアップ処理のシーケンスの一例を示す図である。図12では、ウェイクアップ処理において、E SセルがU EのE A B用アクセスクラス(A C)によるアクセス制限制御を行う場合について示す。また、U EがサービングセルへD Sメジャメント報告を行い、該メジャメント報告を受信したサービングセルがE Sセルへウェイクアップメッセージを送信する場合について示す。

【0284】

ステップS T 1 5 0 1において、E Sセルはドーマント状態にあるとする。

50

ステップ S T 1 5 0 2 において、U E は、E S セルの D S メジャメントを行う。E S セルの検出のための D S メジャメントを行ってもよい。サービングセルは、U E に対して、予め、D S メジャメントを行わせる E S セルの D S 構成を通知しておく。この通知メッセージをメジャメント制御メッセージと称する。E S セルの識別子と D S 構成とを関連付けて通知してもよい。U E は、該 D S 構成を用いて、D S メジャメントを行う。

【0285】

メジャメント制御メッセージに、E S セルが、ドーマント状態であるか、またはアクティブ状態であるかの情報を含めてもよい。これによって、U E は、ドーマント状態の E S セルのみ D S メジャメントを行うようにすることができる。また、メジャメント制御メッセージに、D S メジャメントが E S セルのウェイクアップ用か否かの情報を含めてもよい。これによって、U E は、ウェイクアップ用のみの D S メジャメントを行うようにすることができる。

10

【0286】

サービングセルは、予め、E S セルがドーマント状態であるか、またはアクティブ状態であるかの情報を取得しておくといふ。

【0287】

E S セルがサービングセルに、ドーマント状態であるか、またはアクティブ状態であるかの情報を通知する方法について、以下に開示する。E S セルから周辺セルに通知する。X 2 シグナリングを用いて通知するとよい。具体的には、X 2 セットアップ処理において通知してもよい。X 2 セットアップ要求メッセージに含めてもよい。また、e N B アップデート処理において通知してもよい。e N B コンフィグレーションアップデートメッセージに含めてもよい。新たに X 2 メッセージを設けて通知してもよい。

20

【0288】

他の方法として、E S セルから M M E を介して周辺セルに通知してもよい。S 1 シグナリングを用いて通知するとよい。

【0289】

また、U E における D S メジャメントがドーマント状態の E S セルに限定されない場合、メジャメント報告に、報告対象となる E S セルがドーマント状態であるか、またはアクティブ状態であるかを示す情報を含めてもよい。これによって、サービングセルは、メジャメント報告で通知された E S セルがドーマント状態であるか、またはアクティブ状態であるかを明確に認識することが可能となり、誤動作を防ぐことができる。

30

【0290】

サービングセルは、予め、周辺セルが E S セルか否かの情報を取得しておくといふ。セルは、周辺セルに、自セルが E S セルか否かの情報を通知する。X 2 シグナリングを用いて通知するとよい。具体的には、X 2 セットアップ処理において通知してもよい。X 2 セットアップ要求メッセージに含めてもよい。また、e N B アップデート処理において通知してもよい。e N B コンフィグレーションアップデートメッセージに含めてもよい。新たに X 2 メッセージを設けて通知してもよい。

【0291】

他の方法として、E S セルから M M E を介して周辺セルに通知してもよい。S 1 シグナリングを用いて通知するとよい。

40

【0292】

これは、全てのセルが E S セルではない場合に有効である。サービングセルは、メジャメント制御メッセージで、メジャメント対象とするセルに E S セルを設定することが可能となる。

【0293】

サービングセルは、予め、E S セルに関する情報を取得しておくといふ。前述の情報を組合せて E S セルに関する情報とするとよい。例えば、セルは、周辺セルに、セルの識別子と、E S セルか否かの情報、ウェイクアップ信号構成情報などを組合せて関連付けて通知するとよい。セルが E S セルである場合には、セルは、例えば、セルの識別子と、E S

50

セルか否かの情報、ドーマント状態であるか、またはアクティブ状態であるかの情報、D S構成情報、ウェイクアップ信号構成情報などを組合せて関連付けて、周辺セルに通知するとよい。

【0294】

U Eは、検出したD Sの受信品質を測定する。受信品質は、受信電力であってもよい。受信品質としては、R S R Q (Reference Signal Received Quality)、R S R P (Reference Signal Received Power) などがある。D Sの受信品質が予め定めるクライテリアを満たした場合、U Eは、サービングセルにメジャメント報告を通知する。

【0295】

ステップS T 1 5 0 3において、U Eは、サービングセルに対して、D Sのメジャメント報告を行う。該メジャメント報告に含める情報の具体例として、以下の(1)～(7)の7つを開示する。

(1) U Eのアクセス制限情報。ここでは、E A B用A C情報。

(2) U Eの識別子。U EのE A B用A C情報と関連付けてもよい。

(3) 予め定めるクライテリアの識別子(イベント)。

(4) E SセルのD S受信品質。

(5) E SセルのD S受信電力。

(6) E Sセルの識別子。予め定めるクライテリアの識別子、E SセルのD S受信品質、D S受信電力と関連付けてもよい。

(7) 前記(1)～(6)の組合せ。

【0296】

前記具体例(1)、(2)の情報をサービングセルに通知することによって、サービングセルは、ウェイクアップ処理起動対象U Eの識別子、および、該U Eのアクセス制限情報を認識することが可能となる。

【0297】

また、前記具体例(6)の情報をサービングセルに通知することによって、どのE Sセルがウェイクアップ処理対象であるかを、サービングセルは認識することが可能となる。

【0298】

ここでは、U Eがサービングセルに自U Eのアクセス制限情報を通知する方法を開示した。他の方法として、サービングセルは、U Eに対してアクセス制御に関する情報を要求してもよい。該要求のためのメッセージは、R R Cシグナリングで通知してもよい。該要求を示す情報をメジャメント制御メッセージに含めて通知してもよい。要求内容は、E Sセルのメジャメント報告の場合、自U Eのアクセス制限情報を含めることとするとよい。あるいは、要求情報を複数ビットで構成し、アクセス制限情報の種類を指定できるようにしてもよい。

【0299】

U Eは、該要求に応じて、E Sセルに、自U Eのアクセス制御に関する情報を通知する。U Eは、該要求に応じて、サービングセルに、自U Eのアクセス制御に関する情報を通知してもよい。該通知には、R R Cシグナリングを用いてもよい。メジャメント報告で通知してもよい。要求情報をメジャメント制御メッセージに含ませた場合に適用することによって、制御を簡易にすることができる。

【0300】

U EからD Sメジャメント報告を受信したサービングセルは、メジャメント報告に含まれるE Sセルの識別子から、該E Sセルをウェイクアップ処理対象E Sセルとして、ステップS T 1 5 0 4において、該ウェイクアップ処理対象E Sセルにウェイクアップ要求メッセージを通知する。このメッセージは、X 2シグナリングで通知してもよい。

【0301】

U Eがドーマント状態に限らず、アクティブ状態のE Sセルに対してもD Sメジャメントを行う場合、サービングセルが該U Eからメジャメント報告によって通知されたE Sセルには、ドーマント状態のE Sセルとアクティブ状態のE Sセルとが存在する。

【0302】

サービングセルは、メジャメント報告に含まれるE Sセルの識別子から、該E Sセルがドーマント状態であるか、またはアクティブ状態であるかを判断してもよい。該E Sセルがドーマント状態である場合に、該E Sセルをウェイクアップ処理対象E Sセルとして、ウェイクアップ要求メッセージを該E Sセルに通知する。サービングセルが、E Sセルがドーマント状態であるか、またはアクティブ状態であるかの情報を取得する方法としては、前述の方法を適用すればよい。

【0303】

サービングセルは、D Sメジャメント報告に含まれる情報と、自セルが保有する他の情報とを用いて、E Sセルをウェイクアップするかどうか判断してもよい。ウェイクアップする場合、ウェイクアップ処理対象E Sセルにウェイクアップ要求を通知する。ウェイクアップしない場合、ウェイクアップ処理対象E Sセルにウェイクアップ要求メッセージを通知しない。この場合、サービングセルは、UEに対して、メジャメント制御メッセージでメジャメントさせるE Sセルを再設定して通知してもよい。

【0304】

ウェイクアップ要求メッセージに含める情報の具体例として、以下の(1)～(5)の5つを開示する。

(1) UEのアクセス制限情報。ここでは、EAB用AC。

(2) UEの識別子。メジャメント報告を行ったUEの識別子。UEのEAB用AC情報と関連付けてもよい。

(3) UEのPLMN情報。

(4) サービングセルの識別子。

(5) 前記(1)～(4)の組合せ。

【0305】

前記具体例(1)，(2)の情報をE Sセルに通知することによって、E Sセルは、ウェイクアップ処理起動対象UEの識別子、および、該UEのアクセス制限情報を認識することが可能となる。

【0306】

ステップST1504においてウェイクアップ要求メッセージを受信したE Sセルは、ステップST1505において、EAB制御でアクセス制限制御を行う。具体的には、E Sセルは、ステップST1505において、ウェイクアップ処理を起動したUEの識別子と、該識別子に関連付けられたEAB用AC情報と、自セルのEAB用アクセスクラスに対するアクセス制限設定情報とを用いて、ウェイクアップ処理起動対象UEが自セルにアクセス可能か否かを判断する。アクセス可能か否かの判断に、UEのPLMN情報など、ウェイクアップ要求メッセージに含まれる他の情報を用いてもよい。

【0307】

E Sセルは、ステップST1505で行ったアクセス制限制御の結果、ウェイクアップ処理を起動したUEが自セルにアクセス可能である場合は、ステップST1508に移行して、自セルをスイッチオンする。E Sセルは、スイッチオンによって、ステップST1509において、ドーマント状態からアクティブ状態に移行する。

【0308】

E Sセルは、ステップST1505で行ったアクセス制限制御の結果、ウェイクアップ処理を起動したUEが自セルにアクセス不可能である場合は、自セルをスイッチオンしない。ステップST1504のウェイクアップメッセージを待機する処理に戻るとよい。

【0309】

E Sセルは、ウェイクアップ処理を起動したUEが自セルにアクセス不可能と判断した場合、ウェイクアップ処理を起動したサービングセルに対して、ウェイクアップ拒否メッセージを通知してもよい。ステップST1506において、E Sセルは、ウェイクアップ要求を通知してきたサービングセルに対して、ウェイクアップ拒否メッセージを通知する。

。

10

20

30

40

50

【0310】

ウェイクアップ拒否メッセージは、ウェイクアップ要求が拒否されたことを示す。ウェイクアップ拒否メッセージに、原因情報、または、待機タイマ情報を含めてもよい。原因情報として、アクセス制限によることを示す情報としてもよい。ここでは、EABによるアクセス制限であることを示すとよい。

【0311】

待機タイマ情報を受信したサービングセルは、待機タイマで設定された時間、該ESセルへのウェイクアップ要求の通知を禁止するとしてもよい。または、待機タイマで設定された時間、該ESセルを傘下のUEにメジャメントさせないように設定してもよい。待機タイマで設定された時間満了後、サービングセルは、該ESセルを傘下のUEにメジャメントさせるよう設定することを可能としてもよい。

10

【0312】

ウェイクアップ拒否メッセージを受信したサービングセルは、ウェイクアップ処理起動対象UEに、ウェイクアップ拒否メッセージを通知してもよい。この場合、ステップST1507において、サービングセルは、UEに対して、ウェイクアップ拒否メッセージを通知する。ウェイクアップ拒否メッセージは、ウェイクアップ処理対象ESセルにアクセスできないことを示す。該ESセルをウェイクアップできないことを示してもよい。ステップST1507において、ウェイクアップ拒否メッセージを受信したUEは、該ESセルのメジャメントを行わないとしてもよい。あるいは、メジャメント報告を行わないとしてもよい。

20

【0313】

ウェイクアップ拒否メッセージに、原因情報、または、待機タイマ情報を含めてもよい。原因情報として、アクセス制限によることを示す情報としてもよい。ここでは、EABによるアクセス制限であることを示すとよい。

【0314】

待機タイマ情報を受信したUEは、待機タイマで設定された時間、該ESセルのメジャメントを行わないとしてもよい。または、待機タイマで設定された時間、該ESセルのメジャメント報告を行わないとしてもよい。

【0315】

ウェイクアップ拒否メッセージを受信したサービングセルは、ウェイクアップ処理起動対象UEにメジャメントさせるESセルの再設定を行ってもよい。アクセス制限されたESセルのメジャメントを行わないように設定してもよい。再度メジャメント制御メッセージで通知するとよい。メジャメント制御メッセージで、該ESセルを設定しないようにするとよい。あるいは、メジャメント制御メッセージで、ブラックリスト (black list) に該ESセルを設定して通知してもよい。あるいは、メジャメント制御メッセージで、グレイリスト (gray list) に該ESセルを設定して通知してもよい。

30

【0316】

本実施の形態で開示した方法とすることによって、システム情報を報知しないドーマント状態のESセルに対するウェイクアップ処理に、EABによるアクセス制限を導入することが可能となる。ESセルによるEAB制御によって、アクセス権の無いUEからのウェイクアップ処理を制限できるようになるので、ドーマント状態のESセルは、無駄なスイッチオンをしなくて済む。すなわち、実施の形態1と同様の効果を得ることができる。

40

【0317】

実施の形態2 変形例1.

本変形例では、アクセス制限制御を行う方法について、アクセス制限がEABの場合の他の具体例を開示する。

【0318】

図13は、実施の形態2の変形例1の通信システムにおけるウェイクアップ処理のシーケンスの一例を示す図である。図13では、ウェイクアップ処理において、サービングセルがUEのEAB用ACによるアクセス制限制御を行う場合について示す。また、UEが

50

サービングセルへDSメジャメント報告を行い、該メジャメント報告を受信したサービングセルがESセルへウェイクアップメッセージを送信する場合について示す。

【0319】

サービングセルは、メジャメント制御メッセージをUEに通知した後にアクセス制御を行う。図13では、サービングセルは、UEからのDSメジャメント報告をトリガとしてアクセス制限制御を行う。

【0320】

ステップST1601において、ESセルはドーマント状態にあるとする。

サービングセルはESセルのアクセス制限情報を取得する。ステップST1602において、ESセルは、サービングセルに自セルのシステム情報を通知する。SIBを通知してもよい。EABアクセス制限情報はSIB15に含まれるので、SIB15を通知してもよい。あるいは、システム情報ではなく、EABアクセス制限に関する情報に限定して通知するとしてもよい。これによって、通知する情報量を削減することができる。

10

【0321】

ESセルは、自セルの識別子を併せて通知してもよい。自セルの識別子とEABアクセス制限情報とを関連付けてサービングセルに通知してもよい。

【0322】

該通知はX2シグナリングで通知するとよい。X2セットアップ要求メッセージとしてもよい。ESセルは設置時に周辺セルにX2セットアップ要求メッセージを通知する。これに含めることで、シグナリング量の削減を図ることができる。また、新たなメッセージを設ける必要がなく、制御を簡易にできる。あるいは、eNBコンフィグレーションアップデートメッセージとしてもよい。例えば、ESセルのアクセス制限情報が変更された場合に、該メッセージにアクセス制限情報を含めて通知するとよい。これによって、シグナリング量の削減が図れる。また、新たなメッセージを設ける必要がなく、制御を簡易にできる。

20

【0323】

ステップST1602のEABアクセス制限情報の通知は、ESセルがドーマント状態に入る前に行われてもよい。前述した、ESセル設置時、あるいは、ドーマント状態に入る前のアクティブ状態のときに、ESセルは周辺セルに自セルのEABアクセス制限情報を通知してもよい。これによって、サービングセルはESセルのアクセス制限情報を取得することができる。

30

【0324】

ステップST1603において、UEは、ESセルのDSメジャメントを行う。ESセルの検出のためのDSメジャメントを行ってもよい。これは、実施の形態2で開示した方法と同様であるので、説明を省略する。

【0325】

ステップST1604において、UEは、サービングセルに対して、DSのメジャメント報告を行う。これは、実施の形態2で開示した方法と同様であるので、説明を省略する。

【0326】

40

サービングセルは、ステップST1604において、該UEの識別子と、該識別子に関連付けられたEAB用AC情報と、該ESセルの識別子とを受信する。該UEをウェイクアップ処理起動対象UEとし、メジャメント報告対象のESセルをウェイクアップ起動対象ESセルとする。

【0327】

サービングセルは、ステップST1605において、該ESセルの識別子と、ステップST1602で受信したESセルのEABアクセス制限情報とを用いて、該ESセルのEABアクセス制限情報を導出する。

【0328】

サービングセルは、ステップST1605において、ウェイクアップ処理起動対象UE

50

のEABアクセス制限情報と、ウェイクアップ処理対象ESセルのEABアクセス制限情報とを用いて、EAB制御でアクセス制限制御を行う。具体的には、サービングセルは、ウェイクアップ処理起動対象UEがウェイクアップ処理対象ESセルにアクセス可能か否かを判断する。

【0329】

サービングセルは、ステップST1605で行ったアクセス制限制御の結果、ウェイクアップ処理起動対象UEがウェイクアップ処理対象ESセルにアクセス可能である場合は、ステップST1607に移行して、該ESセルにウェイクアップ要求メッセージを通知する。このウェイクアップ要求メッセージはX2シグナリングで行うとよい。

【0330】

サービングセルは、ステップST1605で行ったアクセス制限制御の結果、ウェイクアップ処理起動対象UEがウェイクアップ処理対象ESセルにアクセス不可能である場合は、ESセルにウェイクアップ要求メッセージを通知しない。この場合、ステップST1604のUEからのDSメジャメント報告を待機する処理に戻るとよい。

【0331】

ステップST1607でウェイクアップ要求メッセージを受信したESセルは、ステップST1608において、自セルをスイッチオンする。これによって、ESセルは、ステップST1609において、ドーマント状態からアクティブ状態に移行する。

【0332】

ステップST1607のウェイクアップ要求メッセージに、ウェイクアップ処理対象ESセルの識別子を含めてもよい。これによって、ESセルは、自セル宛のウェイクアップメッセージか否かを確認できるので、誤動作を防ぐことが可能となる。また、ウェイクアップ要求メッセージに、該サービングセルの識別子を含めてもよい。例えば、ESセルがスイッチオンした後、あるいはアクティブ状態に移行した後に、該サービングセルにウェイクアップ処理完了メッセージを通知してもよい。そのときに、サービングセルの識別子を用いることができる。

【0333】

サービングセルは、ウェイクアップ処理を起動したUEが、ウェイクアップ処理対象ESセルにアクセス不可能と判断した場合、ウェイクアップ処理起動対象UEに対して、ウェイクアップ要求拒否メッセージを通知してもよい。この場合、ステップST1606において、サービングセルは、ウェイクアップ要求を通知してきたUEに対して、ウェイクアップ拒否メッセージを通知する。

【0334】

ウェイクアップ拒否メッセージを受信したUEの処理については、実施の形態2で開示した処理と同様であるので、説明を省略する。

【0335】

サービングセルは、ウェイクアップ処理を起動したUEが、ウェイクアップ処理対象ESセルにアクセス不可能と判断した場合、ウェイクアップ処理起動対象UEにメジャメントさせるESセルの再設定を行ってもよい。再設定については、実施の形態2で開示した方法と同様であるので、説明を省略する。

【0336】

本変形例で開示した方法とすることによって、システム情報を報知しないドーマント状態のESセルに対するウェイクアップ処理に、EABによるアクセス制限を導入することが可能となる。具体的には、ウェイクアップ処理起動対象UEを、サービングセルによって、EAB制御することができる。これによって、ウェイクアップ処理対象ESセルにアクセス権の無いUEからのウェイクアップ処理を制限できるようになるので、ドーマント状態のESセルは、無駄なスイッチオンをしなくて済む。したがって、実施の形態1の変形例1と同様の効果を得ることができる。

【0337】

実施の形態2 変形例2.

10

20

30

40

50

本変形例では、アクセス制限制御を行う方法について、アクセス制限がE A Bの場合の他の具体例を開示する。

【0338】

図14は、実施の形態2の変形例2の通信システムにおけるウェイクアップ処理のシーケンスの一例を示す図である。図14では、ウェイクアップ処理において、サービングセルがUEのE A B用A Cによるアクセス制限制御を行う場合について示す。また、UEがサービングセルへD Sメジャメント報告を行い、該メジャメント報告を受信したサービングセルがE Sセルへウェイクアップメッセージを送信する場合について示す。

【0339】

サービングセルは、メジャメント制御メッセージをUEに通知する前にアクセス制御を行う。図14では、サービングセルは、UEからのR R C接続設立要求をトリガとしてアクセス制限制御を行う。

【0340】

ステップS T 1 7 0 1において、E Sセルはドーマント状態にあるとする。

サービングセルはE Sセルのアクセス制限情報を取得する。ステップS T 1 7 0 2において、E Sセルは、サービングセルに自セルのシステム情報を通知する。これは、実施の形態2の変形例1で開示した方法と同様であるので、説明を省略する。

【0341】

サービングセルはUEのアクセス制限情報を取得する。ステップS T 1 7 0 3において、UEはサービングセルに自UEのE A B用A C情報を通知する。UEは、アクセス制限情報を、R R Cシグナリングでサービングセルに通知してもよい。R R Cシグナリングとして、R R C接続設立処理において通知してもよい。例えば、R R C接続設立要求メッセージに含めて通知してもよいし、R R C接続設立完了メッセージに含めて通知してもよい。あるいは、R R C接続再設立処理において通知してもよい。例えば、R R C接続再設立要求メッセージに含めて通知してもよいし、R R C接続再設立完了メッセージに含めて通知してもよい。

【0342】

UEは、アクセス制限情報とともに自UEの識別子を関連付けて通知してもよい。これによって、サービングセルは、どのUEが、どのアクセス制限情報を有するかを認識することが可能となる。

【0343】

ここでは、UEがサービングセルに自UEのアクセス制限情報を通知する方法を開示している。他の方法として、サービングセルは、UEに対してアクセス制御に関する情報を要求してもよい。該要求のためのメッセージは、R R Cシグナリングで通知してもよい。該要求を示す情報をR R C接続設立において通知してもよい。要求内容は、サービングセルに対して自UEのE A B用A Cを送信すること、とするとよい。あるいは、要求情報を複数ビットで構成し、アクセス制限情報の種類を指定できるようにしておいてもよい。

【0344】

UEは、該要求に応じて、サービングセルに、自UEのアクセス制御に関する情報を通知してもよい。R R Cシグナリングで通知してもよい。R R C接続設立処理において通知してもよい。

【0345】

要求情報をR R C接続設立処理において通知することによって、制御を簡易にすることができる。例えば、サービングセルは、アクセス制御に関する情報の要求を、UEのR R C接続設立要求に対するR R C接続設立許可メッセージに含めてUEに通知する。該メッセージを受信したUEは、R R C接続設立完了メッセージに、自UEのアクセス制御に関する情報を通知する。これによって、サービングセルは、UEに対して、アクセス制限情報を要求することができるので、適宜、必要に応じてUEのアクセス制限情報を取得することが可能となる。

【0346】

ステップ S T 1 7 0 4 において、サービングセルは、R R C 接続している U E の E A B 用 A C 情報と、E S セルの E A B 用 A C 情報とを用いて、E A B 制御でアクセス制限制御を行う。例えば、U E 毎にアクセス可能な E S セル、または、アクセス不可能な E S セルを導出するとよい。U E とアクセス可能な E S セルのリスト、または、U E とアクセス不可能な E S セルのリストを作成して記憶してもよい。サービングセルは、U E からアクセス制限情報を取得したことをトリガとしてアクセス制限制御を行ってもよい。

【 0 3 4 7 】

サービングセルは、予め定める U E に対する E S セルの D S メジャメントあるいは E S セルの検出のための D S メジャメントを設定するとき、アクセス制限制御を行ってもよい。この場合、例えば、ステップ S T 1 7 0 4 において、該 U E の E A B 用 A C 情報と、E S セルの E A B 用 A C 情報とを用いて、E A B 制御でアクセス制限制御を行う。

10

【 0 3 4 8 】

該 U E がアクセス可能な E S セルの場合、サービングセルは、該 E S セルをメジャメント対象の E S セルとして設定する。該 U E がアクセス不可能な E S セルの場合、サービングセルは、ステップ S T 1 7 0 5 において、該 E S セルをメジャメント対象のセルから除外する。このアクセス制限制御に前述のリストを用いてもよい。

【 0 3 4 9 】

ステップ S T 1 7 0 6 において、サービングセルは U E にメジャメント制御メッセージを通知する。サービングセルは、該メッセージ中で、U E がアクセス可能な E S セルをメジャメントセルとして設定する。メジャメントセルの設定は、セル識別子を用いて行うとよい。

20

【 0 3 5 0 】

メジャメント制御メッセージには、メジャメントセルの設定として、E S セルの D S の構成を含めてもよい。また、E S セルのウェイクアップ信号構成を含めてもよい。これらを、セル識別子と関連付けておくもよい。

【 0 3 5 1 】

D S 構成、あるいはウェイクアップ信号構成は、E S セル個別であってもよいし、共通であってもよいし、クラスタ毎であってもよい。クラスタ毎の場合、クラスタの識別子を併せて通知してもよい。また、D S には、セル個別識別子によるシーケンスを用いてもよい。

30

【 0 3 5 2 】

ウェイクアップ信号構成は、U E から E S セルへウェイクアップ信号を送信する場合に用いるとよい。あるいは、ウェイクアップ信号構成は、U E から E S セルへウェイクアップ信号を送信する場合に通知するとしてもよい。

【 0 3 5 3 】

このようにすることによって、サービングセルは、U E に対して、該 U E がアクセス不可能な E S セルをメジャメントセルとして設定しないようにすることができる。

【 0 3 5 4 】

ステップ S T 1 7 0 7 において、U E は、メジャメントセルとして設定された E S セルの D S メジャメントを行う。該 E S セルの検出のための D S メジャメントを行ってもよい。これは、実施の形態 2 で開示した方法と同様であるので、説明を省略する。

40

【 0 3 5 5 】

ステップ S T 1 7 0 8 において、U E は、サービングセルに対して、D S のメジャメント報告を行う。これは、実施の形態 2 で開示した方法と同様であるので、説明を省略する。

【 0 3 5 6 】

サービングセルは、ステップ S T 1 7 0 8 において、メジャメント報告対象の E S セルの識別子を受信する。ステップ S T 1 7 0 9 において、サービングセルは、該 E S セルにウェイクアップ要求メッセージを通知する。このウェイクアップ要求メッセージは X 2 シグナリングで行うとよい。これは、実施の形態 2 の変形例 1 で開示した方法と同様である

50

ので、説明を省略する。

【0357】

ステップST1709でウェイクアップ要求メッセージを受信したESセルは、ステップST1710において、自セルをスイッチオンする。これによって、ESセルは、ステップST1711において、ドーマント状態からアクティブ状態に移行する。

【0358】

本変形例で開示した方法とすることによって、システム情報を報知しないドーマント状態のESセルに対するウェイクアップ処理に、EABによるアクセス制限を導入することが可能となる。具体的には、サービングセルによって、EAB制御を行うことができる。これによって、UEに対してアクセス不許可のセルを、ESセルのメジャメント設定から除外することが可能となるので、UEは、アクセス権の無いESセルのメジャメントを行わなくなる。このように、ウェイクアップ処理対象ESセルにアクセス権の無いUEからのウェイクアップ処理を制限できるようになるので、ドーマント状態のESセルは、無駄なスイッチオンをしなくて済む。したがって、実施の形態1の変形例1と同様の効果を得ることができる。

10

【0359】

サービングセルがUEのアクセス制限制御を行う他の方法について示す。ステップST1704において、サービングセルは、ESセルが自セルと同じアクセス制限情報を有するか否かを判断する。サービングセルは、自セルと同じアクセス制限情報を有するESセルをアクセス可能とする。ステップST1705において、サービングセルは、アクセス可能と判断したESセルをメジャメント対象とするとよい。すなわち、サービングセルは、自セルと同じアクセス制限情報を有するESセルを、ESセルの検出のためのDSメジャメントあるいはESセルのDSメジャメントを行う対象として、UEに対して設定する。

20

【0360】

UEは、既にサービングセルに接続しているので、サービングセルのアクセス制限情報に対してはアクセス可能である。したがって、サービングセルと同じアクセス制限情報を有するESセルに対してもアクセス可能となる。

【0361】

このようにすることによって、UEからサービングセルに、UEのアクセス制限情報を通知する必要がなくなる。これによって、シグナリングの削減が可能となる。

30

【0362】

実施の形態2 変形例3.

本変形例では、アクセス制限制御を行う方法について、アクセス制限がEABの場合の他の具体例を開示する。

【0363】

図15は、実施の形態2の変形例3の通信システムにおけるウェイクアップ処理のシーケンスの一例を示す図である。図15では、ウェイクアップ処理において、UEがEAB用ACによるアクセス制限制御を行う場合について示す。また、UEがサービングセルへDSメジャメント報告を行い、該メジャメント報告を受信したサービングセルがESセルへウェイクアップメッセージを送信する場合について示す。

40

【0364】

ステップST1801において、ESセルはドーマント状態にあるとする。

UEは、以下のようにして、ESセルのアクセス制限情報を取得する。まず、ステップST1802において、ESセルは、サービングセルに自セルのシステム情報を通知する。これは、実施の形態2の変形例1で開示した方法と同様であるので、説明を省略する。

【0365】

ステップST1803において、サービングセルは、UEに、メジャメント制御メッセージを通知する。サービングセルは、該メッセージ中で、予め定めるUEに対するESセルのDSメジャメント、あるいはESセルの検出のためのDSメジャメントを設定する。

50

メジャメントセルの設定は、セル識別子を用いて行うとよい。メジャメント制御メッセージには、メジャメントセルの設定として、E SセルのD Sの構成を含めてもよい。また、E Sセルのウェイクアップ信号構成を含めてもよい。これらを、セル識別子と関連付けておくともよい。

【0366】

サービングセルは、UEに、E Sセルのアクセス制限に関する情報（以下「アクセス制限関連情報」という場合がある）を通知する。アクセス制限関連情報の通知には、RRCシグナリングを用いるとよい。サービングセルがUEに通知するメジャメント制御メッセージに、E Sセルのアクセス制限関連情報を含めて通知してもよい。該アクセス制限関連情報をE Sセルの識別子と関連付けて通知してもよい。あるいは、メジャメントセルの設定と関連付けて通知してもよい。アクセス制限関連情報として、ここでは、E SセルのEAB用ACに対するアクセス制限情報とする。あるいは、E Sセルのシステム情報を通知してもよい。SIB情報を通知してもよい。EAB用ACに対するアクセス制限情報はSIB15に含まれるので、SIB15を通知してもよい。

10

【0367】

以上のようにすることによって、UEは、E Sセルのアクセス制限情報を取得することが可能となる。

【0368】

ステップST1804において、UEは、自UEが保持するEAB用AC情報と、メジャメント制御メッセージで設定されたE SセルのEAB用ACに対するアクセス制限情報とを用いて、EAB制御でアクセス制限制御を行う。具体的には、UEは、メジャメント制御メッセージで設定されたE Sセルが、アクセス可能か否か判断する。

20

【0369】

UEは、アクセス制限制御の結果、メジャメント設定のE Sセルがアクセス可能ならば、該E Sセルのメジャメントをメジャメント設定に従って行う。

【0370】

UEは、アクセス制限制御の結果、メジャメント設定のE Sセルがアクセス不可能ならば、ステップST1805において、アクセス不可能なE Sセルをメジャメント対象から除外する。あるいは、該E Sセルのメジャメントを行わないように設定してもよい。

【0371】

このようにすることによって、UEがアクセス不可能なE Sセルをメジャメントすることはなくなる。したがって、メジャメントによってE Sセルが検出された場合、該E Sセルは、アクセス可能なE Sセルに限定されることになる。

30

【0372】

ステップST1806において、UEは、メジャメントセルとして設定されたE SセルのD Sメジャメントを行う。該E Sセルの検出のためのD Sメジャメントを行ってもよい。これは、実施の形態2で開示した方法と同様であるので、説明を省略する。

【0373】

ステップST1807において、UEは、サービングセルに対して、D Sのメジャメント報告を行う。これは、実施の形態2で開示した方法と同様であるので、説明を省略する。

40

【0374】

サービングセルは、ステップST1807において、メジャメント報告対象のE Sセルの識別子を受信する。ステップST1808において、サービングセルは、該E Sセルにウェイクアップ要求メッセージを通知する。このウェイクアップ要求メッセージはX2シグナリングで行うとよい。これは、実施の形態2の変形例1で開示した方法と同様であるので、説明を省略する。

【0375】

ステップST1808でウェイクアップ要求メッセージを受信したE Sセルは、ステップST1809において、自セルをスイッチオンする。これによって、E Sセルは、ステ

50

ップST1810において、ドーマント状態からアクティブ状態に移行する。

【0376】

ステップST1804のアクセス制限制御は、ステップST1806のESセルのDSメジャメントあるいはESセルの検出のためのDSメジャメントの後に行われてもよい。これによって、アクセス制限制御を行うESセルを、DSメジャメントした結果、報告すべきイベントがトリガされたESセルに限定することが可能となる。したがって、制御を簡略化することができる。

【0377】

メジャメント報告対象ESセルが、アクセス制限制御で、アクセス可能となった場合、UEは、サービングセルに対して、DSメジャメント報告を行う。

10

【0378】

メジャメント報告対象ESセルが、アクセス制限制御で、アクセス不可能となった場合、UEは、サービングセルに対して、DSメジャメント報告を行わない。さらに、該ESセルをメジャメント対象から外して、再度サービングセルからのメジャメント制御メッセージを待つ動作に移行するとよい。

【0379】

メジャメント報告対象ESセルが、アクセス制限制御で、アクセス不可能となった場合、UEは、サービングセルに対して、該ESセルがアクセス不可能であることを通知してもよい。アクセス不可能なESセルのセル識別子を通知してもよい。RRCシグナリングで通知するとよい。例えば、メジャメント報告として通知してもよい。ステップST1807のメジャメント報告に含めて通知してもよい。UEから該ESセルがアクセス不可能であることを受信したサービングセルは、該UEに対して、メジャメント制御メッセージで異なるESセルを設定するとよい。このようにすることによって、UEは、アクセス可能なESセルのメジャメントを行うことが可能になる。

20

【0380】

本変形例で開示した方法とすることによって、システム情報を報知しないドーマント状態のESセルに対するウェイクアップ処理に、EABによるアクセス制限を導入することが可能となる。具体的には、UEによって、EAB制御を行うことができる。これによって、UEは、アクセス不許可のセルをESセルのメジャメント設定から除外することが可能となるので、UEは、アクセス権の無いESセルのメジャメントを行わなくなる。このように、ウェイクアップ処理対象ESセルにアクセス権の無いUEからのウェイクアップ処理を制限できるようになるので、ドーマント状態のESセルは、無駄なスイッチオンをしなくて済む。したがって、実施の形態1の変形例2と同様の効果を得ることができる。

30

【0381】

実施の形態3.

本実施の形態では、アクセス制限制御を行う方法について、アクセス制限がEABの場合の他の具体例を開示する。

【0382】

図16は、実施の形態3の通信システムにおけるウェイクアップ処理のシーケンスの一例を示す図である。図16では、ウェイクアップ処理において、ESセルがUEのEAB用ACによるアクセス制限制御を行う場合について示す。また、UEがESセルへウェイクアップ信号を送信する場合について示す。

40

【0383】

ステップST1901において、ESセルはドーマント状態にあるとする。

ESセルは、以下のようにして、UEのアクセス制限情報を取得する。

UEは、ESセルに自UEのEAB用AC情報を通知する。サービングセルを介して通知する場合について開示する。ステップST1902において、UEは、サービングセルにアクセス制限情報を通知する。これは、実施の形態2の変形例2で開示した方法と同様であるので、説明を省略する。

【0384】

50

ステップ S T 1 9 0 2 で U E からアクセス制限情報を取得したサービングセルは、該 U E に対して、ウェイクアップ信号用に U E 個別シーケンスを設定する。

【 0 3 8 5 】

該 U E 個別シーケンスは、U E から E S セルをウェイクアップするために通知する、ウェイクアップ信号に用いる。該 U E 個別シーケンスは、E S セルがウェイクアップ信号を U E 毎に分離可能とする。ウェイクアップ信号に、該 U E 個別シーケンスとして、U E 個別のパラメータを設定してもよい。U E 個別のパラメータの具体例として、以下の (1) ~ (4) の 4 つを開示する。

【 0 3 8 6 】

(1) ウェイクアップ信号に用いるシーケンス。

10

(2) ウェイクアップ信号送信タイミング。例えば、送信サブフレームなどがある。

(3) ウェイクアップ信号送信周波数。例えば、サブキャリア、R B (Resource Block) などがある。

(4) ルートインデックス。

ウェイクアップ信号に P R A C H を適用してもよい。

【 0 3 8 7 】

U E から E A B 用 A C 情報を受信したサービングセルは、ステップ S T 1 9 0 3 において、E S セルに該 U E の E A B 用 A C 情報を通知する。X 2 シグナリングで通知するとよい。このときに、該 U E に設定したウェイクアップ信号用の U E 個別シーケンスを通知する。U E の E A B 用 A C 情報と U E 個別シーケンスを U E の識別子に関連付けて通知する

20

【 0 3 8 8 】

サービングセルは、その他の情報を E S セルに通知してもよい。その他の情報の具体例として、以下の (1) ~ (3) の 3 つを開示する。

(1) U E の P L M N 情報。

(2) サービングセルの識別子。

(3) 前記 (1) , (2) の組合せ。アクセス制限情報、U E 個別シーケンスと組合せて通知してもよい。また、U E の識別子と関連付けて通知してもよい。

【 0 3 8 9 】

ステップ S T 1 9 0 4 において、サービングセルは U E にメジャメント制御メッセージを通知する。サービングセルは、該メッセージ中で、予め定める U E に対する E S セルの D S メジャメントあるいは E S セルの検出のための D S メジャメントを設定する。メジャメントセルの設定は、セル識別子を用いて行うとよい。メジャメントセルの設定として、E S セルの D S の構成を含めてもよい。また、E S セルのウェイクアップ信号構成を含めてもよい。これらを、セル識別子と関連付けておく

30

【 0 3 9 0 】

サービングセルは、U E に、該 U E に対して設定したウェイクアップ信号用 U E 個別シーケンスを、E S セルのウェイクアップ信号構成に含めて通知する。該アクセス制限に関する情報を E S セルの識別子と関連付けて通知してもよい。あるいは、メジャメントセルの設定と関連付けて通知してもよい。

40

【 0 3 9 1 】

メジャメント制御メッセージで通知することを開示したが、他の R R C シグナリングで通知してもよい。例えば、R R C リソース再構成 (RRC resource reconfiguration) メッセージを用いてもよい。あるいは、新たな R R C シグナリングを設けて通知してもよい。

【 0 3 9 2 】

ステップ S T 1 9 0 4 でサービングセルからメジャメント制御メッセージを受信した U E は、ステップ S T 1 9 0 5 において、メジャメントセルとして設定された E S セルの D S メジャメントを行う。該 E S セルの検出のための D S メジャメントを行ってもよい。これは、実施の形態 2 で開示した方法と同様であるので、説明を省略する。

【 0 3 9 3 】

50

ステップS T 1 9 0 5において、E SセルのD Sメジャメント、あるいは、E Sセルの検出のためのD Sメジャメントのクライテリアが満たされた場合、ステップS T 1 9 0 6において、該U Eは、該クライテリアが満たされたE Sセルに対して、ウェイクアップを要求するためのウェイクアップ信号を送信する。U Eは、サービングセルから受信したウェイクアップ信号構成で、ウェイクアップ信号を送信する。

【0394】

このウェイクアップ信号に、サービングセルから受信したU E個別シーケンスを用いる。ウェイクアップ信号のシーケンスを、U E個別シーケンスとE Sセル識別子を用いて導出する。

【0395】

U Eは、ウェイクアップ信号に、サービングセルから受信したU E個別のパラメータを用いてもよい。このようにすることによって、ウェイクアップ信号を送信したU Eを特定することが可能となる。

【0396】

U Eは、ウェイクアップ信号に、D S検出時に取得したE Sセル識別子を用いてもよい。あるいは、クラスタ毎のウェイクアップ信号が構成される場合、クラスタの識別子を用いてもよい。あるいは、E Sセル共通のウェイクアップ信号が構成されてもよく、その場合、E Sセル共通のシーケンスを用いてもよい。これらによって、該ウェイクアップ信号が、どのE Sセル宛なのか、あるいは、どのクラスタ内E Sセル宛なのか、あるいは、E Sセル宛なのか否かの判別が可能となる。

【0397】

ステップS T 1 9 0 6において、U Eからのウェイクアップ信号を受信したE Sセルは、該ウェイクアップ信号に用いられているセル識別子を用いて、自セルへのウェイクアップ信号か否かを判断する。あるいは、自セルのセル識別子から、自セル宛のウェイクアップ信号を検出してもよい。

【0398】

自セルへのウェイクアップ信号の場合、該ウェイクアップ信号に用いられているU E個別シーケンスを取得し、ステップS T 1 9 0 7のアクセス制限制御を行う。自セルへのウェイクアップ信号で無い場合、該ウェイクアップ信号に対する処理は行わない。

【0399】

ステップS T 1 9 0 7において、E Sセルはアクセス制限制御を行う。ステップS T 1 9 0 6でU Eから受信したウェイクアップ信号から取得したU E個別シーケンスを用いて、ステップS T 1 9 0 3でサービングセルから受信したU E個別シーケンスと関連付けられたU Eの識別子を導出する。これによって、ウェイクアップ信号を送信したU Eを特定することができる。該U Eの識別子から、ステップS T 1 9 0 3で同じく受信した該U Eのアクセス制限情報を導出する。これによって、E Sセルは、ウェイクアップ信号を送信したU Eのアクセス制限情報を取得することができる。アクセス制限情報としては、ここでは、E A B用A C情報とする。

【0400】

E Sセルは、取得したU Eのアクセス制限情報と、自セルのアクセス制限情報、すなわち、E A B用A Cに対するアクセス制限情報とを用いて、ウェイクアップ処理起動対象U Eのアクセス制限制御を行う。具体的には、E Sセルは、ウェイクアップ処理起動対象U Eが自セルにアクセス可能か否かを判断する。

【0401】

E Sセルは、ステップS T 1 9 0 7で行ったアクセス制限制御結果に基づいて、自セルのスイッチオンをするか否かを決定する。

【0402】

E Sセルは、ステップS T 1 9 0 7で行ったアクセス制限制御の結果、ウェイクアップ処理を起動したU Eが自セルにアクセス可能である場合は、ステップS T 1 9 1 0に移行して、自セルをスイッチオンする。E Sセルは、スイッチオンによって、ステップS T 1

10

20

30

40

50

911で、ドーマント状態からアクティブ状態に移行する。

【0403】

ESセルは、ステップST1907で行ったアクセス制限制御の結果、ウェイクアップ処理を起動したUEが自セルにアクセス不可能である場合は、自セルをスイッチオンしない。ウェイクアップ信号を待機する処理に戻るとよい。

【0404】

ESセルは、ウェイクアップ処理を起動したUEが自セルにアクセス不可能と判断した場合、ウェイクアップ処理を起動したUEに対して、ウェイクアップ要求拒否メッセージを通知してもよい。サービングセルを介して通知してもよい。ステップST1908において、ESセルは、ウェイクアップ要求を通知してきたサービングセルに対して拒否メッ

10

【0405】

本実施の形態で開示した方法とすることによって、システム情報を報知しないドーマント状態のESセルに対するウェイクアップ処理に、EABによるアクセス制限を導入することが可能となる。ESセルによるEAB制御によって、アクセス権の無いUEからのウェイクアップ信号の送信によるウェイクアップ処理を制限できるようになる。したがって、ドーマント状態のESセルは、無駄なスイッチオンをしなくて済む。これによって、実施の形態2と同様の効果を得ることができる。

20

【0406】

また、UEから直接ESセルに対してウェイクアップ信号を送信するので、サービングセルの制御負荷を削減することが可能となる。

【0407】

実施の形態3 変形例1.

本変形例では、アクセス制限制御を行う方法について、アクセス制限がEABの場合の他の具体例を開示する。

【0408】

図17は、実施の形態3の変形例1の通信システムにおけるウェイクアップ処理のシーケンスの一例を示す図である。図17では、ウェイクアップ処理において、サービングセルがUEのEAB用ACによるアクセス制限制御を行う場合について示す。また、UEがESセルへウェイクアップ信号を送信する場合について示す。図14と同一のステップには同一のステップ番号を付して、共通する説明を省略する。

30

【0409】

実施の形態2の変形例2では、UEがサービングセルへDSメジャメント報告を行い、該メジャメント報告を受信したサービングセルがESセルへウェイクアップメッセージを送信する方法を開示した。本変形例では、代わりに、UEがESセルへウェイクアップ信号を送信する。図14のステップST1708のDSメジャメント報告、ステップST1709のウェイクアップメッセージの代わりに、図17のステップST2001で示すように、UEがESセルへ、ウェイクアップ信号を送信する。

【0410】

40

ステップST1706において、サービングセルは、UEにメジャメント制御メッセージを通知する。サービングセルは、該メッセージ中で、UEがアクセス可能なESセルをメジャメントセルとして設定する。メジャメントセルの設定は、セル識別子を用いて行うとよい。

【0411】

メジャメントセルの設定として、アクセス可能なESセルのDSの構成とともにウェイクアップ信号構成を含める。これらを、セル識別子と関連付けておくとよい。

【0412】

DS構成、あるいはウェイクアップ信号構成は、ESセル個別であってもよいし、共通であってもよいし、クラスタ毎であってもよい。クラスタ毎の場合、クラスタの識別子を

50

あわせて通知してもよい。

ウェイクアップ信号に P R A C H を用いてもよい。

【0413】

ステップ S T 1 7 0 7 において、E S セルの D S メジャメント、あるいは、E S セルの検出のための D S メジャメントのクライテリアが満たされた場合、ステップ S T 2 0 0 1 において、該 U E は、該クライテリアが満たされた E S セルに対して、ウェイクアップを要求のためのウェイクアップ信号を送信する。U E は、サービングセルから受信したウェイクアップ信号構成で、ウェイクアップ信号を送信する。U E は、ウェイクアップ信号に、D S 検出時に取得した E S セル識別子を用いてもよい。あるいは、クラスタ毎のウェイクアップ信号が構成される場合、クラスタの識別子を用いてもよい。あるいは、E S セル共通のウェイクアップ信号が構成されてもよく、その場合、E S セル共通のシーケンスを用いてもよい。これらによって、該ウェイクアップ信号が、どの E S セル宛なのか、あるいは、どのクラスタ内 E S セル宛なのか、あるいは、E S セル宛なのか否かの判別が可能となる。

10

【0414】

ステップ S T 1 7 0 6 において、サービングセルは、メジャメント制御メッセージに、メジャメントがドーマント状態の E S セルの検出用か否かを示す情報を含めて通知してもよい。あるいは、サービングセルは、メジャメント制御メッセージに、メジャメントがドーマント状態の E S セルのウェイクアップ用か否かを示す情報を含めて通知してもよい。このようにすることによって、U E は、該メジャメント制御メッセージのメジャメント設定が E S セルの検出用か否か、あるいは、ウェイクアップ用か否かを判断することができる。

20

【0415】

該メジャメント制御メッセージに、ドーマント状態の E S セルの検出用であることを示す情報、あるいはドーマント状態の E S セルのウェイクアップ用であることを示す情報が含まれている場合は、U E は、検出した E S セルに対して、ウェイクアップ信号を送信する。

【0416】

そうでない場合、すなわち該メジャメント制御メッセージに、ドーマント状態の E S セルの検出用であることを示す情報、あるいはドーマント状態の E S セルのウェイクアップ用であることを示す情報が含まれていない場合は、U E は、ウェイクアップ信号を送信しない。あるいは、通常のメジャメントとして、サービングセルにメジャメント報告を行うようにしてもよい。

30

【0417】

ステップ S T 2 0 0 1 において、U E からのウェイクアップ信号を受信した E S セルは、該ウェイクアップ信号に用いられているセル識別子を用いて、自セルへのウェイクアップ信号か否かを判断する。あるいは、自セルのセル識別子から、自セル宛のウェイクアップ信号を検出してもよい。

【0418】

自セル宛のウェイクアップ信号を検出した E S セルは、ステップ S T 1 7 1 0 に移行して、自セルをスイッチオンする。E S セルは、スイッチオンによって、ステップ S T 1 7 1 1 において、ドーマント状態からアクティブ状態に移行する。

40

【0419】

本変形例で開示した方法とすることによって、システム情報を報知しないドーマント状態の E S セルに対するウェイクアップ処理に、E A B によるアクセス制限を導入することが可能となる。サービングセルによる E A B 制御によって、アクセス権の無い U E からのウェイクアップ信号の送信によるウェイクアップ処理を制限できるようになる。したがって、ドーマント状態の E S セルは、無駄なスイッチオンをしなくて済む。これによって、実施の形態 2 の変形例 2 と同様の効果を得ることができる。

【0420】

50

また、UEから直接ESセルに対してウェイクアップ信号を送信するので、サービングセルの制御負荷を削減することが可能となる。

【0421】

また、サービングセルがEABによるアクセス制限制御を行うので、ウェイクアップ信号にUE個別シーケンスを用いる必要がない。サービングセルからウェイクアップ信号用にUE個別シーケンスを割当てする必要もなく、サービングセルからESセルあるいはUEへUE個別シーケンスを通知する必要もない。したがって、制御の簡略化を図ることができる。すると共に、シグナリングする情報量の低減を図ることができる。

【0422】

また、サービングセルが、UEへのメジャメント設定を行う前に、EABによるアクセス制限制御を行うので、サービングセルは、UEに対して、該UEがアクセス不可能なESセルをメジャメントセルとして設定しないようにすることができる。

10

【0423】

ウェイクアップ処理において、サービングセルがUEのEAB用ACによるアクセス制限制御を行う場合、また、UEがESセルへウェイクアップ信号を送信する場合、他のアクセス制限制御を行う方法として、実施の形態2の変形例1で開示した方法を適用してもよい。この場合、サービングセルはUEから一度DSメジャメント報告を受信した後にEAB制御を行い、ウェイクアップ処理対象ESセルにアクセス可能か否かを判断する。アクセス可能な場合、サービングセルは、該UEに対して、ウェイクアップ処理対象ESセルにウェイクアップ信号を送信するよう要求する。該要求メッセージにウェイクアップ処理対象ESセルのセル識別子を含めてもよい。該通知にはRRCシグナリングを用いるとよい。該要求メッセージを受信したUEは、ウェイクアップ処理対象ESセルにウェイクアップ信号を送信する。

20

【0424】

また、サービングセルへメジャメント報告させるメジャメント制御メッセージと、ESセルにウェイクアップ信号を送信させるメジャメント制御メッセージとを区別して設けてもよい。区別するための情報を設けて、該メジャメント制御メッセージに含ませてもよい。区別するための情報は、例えば前述の、メジャメントがドーマント状態のESセルの検出用か否かを示す情報、あるいは、メジャメントがドーマント状態のESセルのウェイクアップ用か否かを示す情報としてもよい。

30

【0425】

該区別されたメジャメント制御メッセージを前述の方法に適用するとよい。最初のメジャメント制御メッセージには、サービングセルへメジャメント報告をさせる方を用いる。サービングセルがEAB制御を行った後のウェイクアップ信号送信要求メッセージには、ESセルにウェイクアップ信号を送信させるメジャメント制御メッセージを用いるとよい。

このようにすることによって、前述と同様の効果を得ることができる。

【0426】

実施の形態3 変形例2.

本変形例では、アクセス制限制御を行う方法について、アクセス制限がEABの場合の他の具体例を開示する。

40

【0427】

ウェイクアップ処理において、UEがEAB用ACによるアクセス制限制御を行う場合について示す。また、UEがESセルへウェイクアップ信号を送信する場合について示す。

【0428】

実施の形態2の変形例3では、UEがサービングセルへDSメジャメント報告を行い、該メジャメント報告を受信したサービングセルがESセルへウェイクアップメッセージを送信する方法を開示した。本変形例では、代わりに、UEがESセルへウェイクアップ信号を送信する。本変形例では、図15に示すシーケンスの一部のステップを変更すること

50

によって適用することができる。変更部分としては、図15のステップST1807のDSメジャメント報告、ステップST1808のウェイクアップメッセージの代わりに、UEがESセルに、ウェイクアップ信号を送信すればよい。

【0429】

ステップST1803において、サービングセルは、UEにメジャメント制御メッセージを通知する。サービングセルは、該メッセージ中で、予め定めるUEに対するESセルのDSメジャメントあるいはESセルの検出のためのDSメジャメントを設定する。メジャメントセルの設定は、セル識別子を用いて行うとよい。メジャメントセルの設定として、ESセルのDSの構成とともに、ESセルのウェイクアップ信号構成を含める。これらを、セル識別子と関連付けておくともよい。ウェイクアップ信号にPACHを用いてもよい。サービングセルは、UEに、メジャメント制御メッセージで、ESセルのアクセス制限に関する情報を通知してもよい。

10

【0430】

ステップST1806において、ESセルのDSメジャメント、あるいは、ESセルの検出のためのDSメジャメントのクライテリアが満たされた場合、ステップST1807、ステップST1808の代わりに、該UEは、該クライテリアが満たされたESセルに対して、ウェイクアップを要求するためのウェイクアップ信号を送信する。UEは、サービングセルから受信したウェイクアップ信号構成で、ウェイクアップ信号を送信する。UEは、ウェイクアップ信号に、DS検出時に取得したESセル識別子を用いてもよい。あるいは、クラスタ毎のウェイクアップ信号が構成される場合、クラスタの識別子を用いてもよい。あるいは、ESセル共通のウェイクアップ信号が構成されてもよく、その場合、ESセル共通のシーケンスを用いてもよい。これらによって、該ウェイクアップ信号が、どのESセル宛なのか、あるいは、どのクラスタ内ESセル宛なのか、あるいは、ESセル宛なのか否かの判別が可能となる。

20

【0431】

UEからのウェイクアップ信号を受信したESセルは、該ウェイクアップ信号に用いられているセル識別子を用いて、自セルへのウェイクアップ信号か否かを判断する。あるいは、自セルのセル識別子から、自セル宛のウェイクアップ信号を検出してもよい。

【0432】

自セル宛のウェイクアップ信号を検出したESセルは、ステップST1809に移行して、自セルをスイッチオンする。ESセルは、スイッチオンによって、ステップST1810において、ドーマント状態からアクティブ状態に移行する。

30

【0433】

本変形例で開示した方法とすることによって、システム情報を報知しないドーマント状態のESセルに対するウェイクアップ処理に、EABによるアクセス制限を導入することが可能となる。ESセルによるEAB制御によって、アクセス権の無いUEからのウェイクアップ信号の送信によるウェイクアップ処理を制限できるようになる。したがって、ドーマント状態のESセルは、無駄なスイッチオンをしなくて済む。これによって、実施の形態2の変形例3と同様の効果を得ることができる。

【0434】

また、UEから直接ESセルに対してウェイクアップ信号を送信するので、サービングセルの制御負荷を削減することが可能となる。

40

【0435】

実施の形態2から実施の形態3の変形例2では、アクセス制限の具体例としてEABについて開示した。これらの実施の形態および変形例で開示した方法は、ACBにも適用可能である。アクセス制限情報としてEAB用ACではなく、ACB用ACを用いればよい。

【0436】

実施の形態4.

本実施の形態では、アクセス制限制御を行う方法について、アクセス制限がCSGの場

50

合の具体例を開示する。

【0437】

従来のアクセス制限制御であるCSG制御では、UEがCSG-IDリスト、例えば許可CSGリスト(allowed CSG list)を有する場合、UEは、セルがシステム情報として報知するCSG-IDを受信し、自UEのCSG-IDリスト内CSG-IDと比較することで、該セルにアクセス可能か否かを判断する。UEは、セルのCSG-IDと自UEのCSG-IDが同じである場合は、同一CSGに属するとしてアクセス可能と判断し、アクセスを行う。

【0438】

しかし、ESセルがドーマント状態の場合、該ESセルはシステム情報を報知しない。したがって、UEがセルから報知されるシステム情報を受信して判断する従来のアクセス制限制御の方法を用いることはできない。

10

【0439】

ここでは、ドーマント状態のESセルをウェイクアップする処理において、CSG制御を行う方法を開示する。

【0440】

ウェイクアップ処理において、ESセルがUEのCSG制御を行う場合、また、UEがサービングセルへDSメジャメント報告を行い、該メジャメント報告を受信したサービングセルがESセルへウェイクアップメッセージを送信する場合について開示する。この場合は、実施の形態2の一部を変更して適用することができる。アクセス制限情報として、EAB用ACの代わりに、CSGに関する情報を用いればよい。

20

【0441】

シーケンスの具体例は、図12の一部を変更して適用すればよい。変更部分について以下に説明する。

【0442】

図12のステップST1503では、UEからサービングセルへUEのEAB用AC情報を通知していたが、代わりに、UEのCSG-ID情報を通知すればよい。あるいは、UEが保持するCSG-IDのリストである許可CSGリスト(allowed CSG list)を通知してもよい。これによって、サービングセルは、DSメジャメント報告をするUEのCSG-IDを取得することが可能となる。

30

【0443】

図12のステップST1504において、サービングセルはESセルへのウェイクアップ要求メッセージにウェイクアップ処理起動対象UEのEAB用ACを含めて通知していたが、代わりにUEのCSG-ID情報を通知すればよい。あるいは、UEが保持するCSG-IDのリストである許可CSGリスト(allowed CSG list)を通知してもよい。これによって、ESセルは、ウェイクアップ処理起動対象UEのCSG-IDを取得することが可能となる。

【0444】

図12のステップST1505において、ESセルはEAB制御を行ったが、代わりに、CSG制御を行えばよい。ESセルは、ウェイクアップ処理を起動したUEの識別子と、該識別子に関連付けられたCSG-ID情報と、自セルのCSG関連情報とを用いて、ウェイクアップ処理起動対象UEが自セルにアクセス可能か否かを判断する。ESセルは、該UEのCSG-IDと自セルのCSG-IDとが、同じである場合はアクセス可能と判断し、異なる場合はアクセス不可能と判断する。

40

【0445】

本実施の形態で開示した方法とすることによって、システム情報を報知しないドーマント状態のESセルに対するウェイクアップ処理に、CSGによるアクセス制限を導入することが可能となる。ESセルによるCSG制御によって、アクセス権の無いUEからのウェイクアップ処理を制限できるようになる。したがって、ドーマント状態のESセルは、無駄なスイッチオンをしなくて済む。これによって、実施の形態1と同様の効果を得るこ

50

とができる。

【0446】

UEがCSGに属さない場合の処理について開示する。UEがCSGに属さない場合、UEからESセル、あるいはサービングセルへ、自UEのCSG-IDを通知する代わりに、CSGに属さないことを通知してもよい。

【0447】

UEがCSGに属さない場合は、該UEは、許可CSGリスト (allowed CSG list) を有しない、あるいは許可CSGリスト (allowed CSG list) が空となる。

【0448】

例えば、図12のステップST1503において、UEは、サービングセルに対して、自UEが許可CSGリスト (allowed CSG list) を有しない、あるいは許可CSGリスト (allowed CSG list) が空の場合、CSGに属さないことを示す情報を含めて通知するとよい。あるいは、許可CSGリスト (allowed CSG list) が空であることを示す情報を通知するとよい。あるいは、空の許可CSGリスト (allowed CSG list) を通知してもよい。これによって、サービングセルは該UEがCSGに属さないことを認識可能となる。

10

【0449】

図12のステップST1504において、サービングセルはESセルに、UEがCSGに属さないことを示す情報を通知すればよい。あるいは、該UEの許可CSGリスト (allowed CSG list) が空であることを示す情報を通知するとよい。あるいは、空の許可CSGリスト (allowed CSG list) を通知してもよい。これによって、ESセルは、ウェイクアップ処理起動対象UEがCSGに属さないことを認識することが可能となる。

20

【0450】

図12のステップST1505において、ESセルはCSG制御を行う。自セルがクロードモードで運用されている場合は、ウェイクアップ処理起動対象UEがCSGに属さない場合、アクセス不可能と判断する。自セルがCSGに属さない場合、あるいはオープンモードで運用されている場合は、ウェイクアップ処理起動対象UEがCSGに属さない場合、アクセス可能と判断する。

【0451】

このようにすることによって、ウェイクアップ処理起動対象UEがCSGに属さない場合にもCSG制御を行うことが可能となる。

30

【0452】

他の方法として、UEがCSGに属さない場合、サービングセルあるいはESセルに、CSGに関する情報を送らない、としてもよい。

【0453】

例えば、図12のステップST1503において、UEは、サービングセルに対して、CSGに関する情報を送らない。サービングセルはUEからCSGに関する情報を受信しない場合は、該UEがCSGに属しないと認識する。

【0454】

図12のステップST1504において、サービングセルは、ESセルに、UEがCSGに属さないことを示すために、該UEのCSGに関する情報を通知しない。ESセルは、ウェイクアップ処理起動対象UEのCSGに関する情報を受信しない場合には、該UEがCSGに属しないと認識する。

40

【0455】

このようにすることによって、ウェイクアップ処理起動対象UEがCSGに属さない場合のCSG制御を行うことが可能となる。前述の方法に比べて、UEからサービングセル、サービングセルからESセルに通知する情報量を削減することが可能となる。

【0456】

ESセルがCSGに属さない場合、あるいは、オープンモードで運用されている場合の処理について開示する。

【0457】

50

E SセルがC S Gに属さない場合、アクセス制限制御において、任意のU Eに対してアクセス可能としてもよい。あるいは、E Sセルがオープンモードの場合、アクセス制限制御において、任意のU Eに対してアクセス可能としてもよい。

【0458】

図12のステップS T 1 5 0 5において、E SセルはC S G制御を行う。E Sセルは、自セルのC S G関連情報、例えば、アクセスモード情報、あるいは、C S G - I D情報とC S Gインジケーション (CSG indication) 情報などを用いて、自セルがC S Gに属さないか否か、オープンモードか否かを判断するとよい。C S Gに属さない、あるいはオープンモードである場合、任意のU Eに対してアクセス可能と判断する。E Sセルが、C S Gに属している、あるいは、クローズドモードで運用している場合、前述のアクセス制御を行う。

10

【0459】

このようにすることによって、E SセルがC S Gに属さない場合、あるいはオープンモードで運用されている場合のC S G制御を行うことが可能となる。E SセルがC S Gに属する場合も含めて、図12のシーケンス例で統一した制御を行うことができるので、制御を簡略化でき、誤動作を少なくすることが可能となる。

【0460】

ウェイクアップ処理におけるC S G制御の他の方法として、サービングセルのC S Gに関する情報を用いてもよい。例えば、図12のステップS T 1 5 0 4において、サービングセルは、E Sセルへのウェイクアップメッセージに、自セルのC S Gに関する情報も含めて送信する。該ウェイクアップメッセージを受信したE Sセルは、図12のステップS T 1 5 0 5において、U EのC S Gに関する情報と、該メッセージを送信してきたセル (サービングセル) のC S Gに関する情報と、自セルのC S Gに関する情報を用いて、C S G制御を行う。U E、サービングセル、E SセルのC S G - I Dが全て同じである場合は、該U Eは、該E Sセルにアクセス可能と判断する。C S G - I Dが一つでも異なれば、該U Eは該E Sセルにアクセス不可能と判断する。

20

【0461】

また、サービングセルのC S Gに関する情報を用いてC S G制御を行う他の方法として、例えば、図12のステップS T 1 5 0 4において、サービングセルは、E Sセルへのウェイクアップメッセージに、自セルのC S Gに関する情報も含めて送信する。該ウェイクアップメッセージを受信したE Sセルは、図12のステップS T 1 5 0 5において、該メッセージを送信してきたセル (サービングセル) のC S Gに関する情報と、自セルのC S Gに関する情報を用いて、ウェイクアップ処理起動対象U EのC S G制御を行ってもよい。サービングセルとE SセルのC S G - I Dが同じである場合は、該U Eは、該E Sセルにアクセス可能と判断する。C S G - I Dが異なる場合は、該U Eは該E Sセルにアクセス不可能と判断する。これは、U EはC S Gの異なるセルをサービングセルにできないので、上記の判断が可能となる。

30

【0462】

なお、サービングセルは、E Sセルに対して、C S G関連情報として、アクセスモードとともにC S G - I Dを通知してもよい。E Sセルは、サービングセルがクローズドモードの場合に、サービングセルのC S Gに関する情報と、自セルのC S Gに関する情報とを用いて、ウェイクアップ処理起動対象U EのC S G制御を行うようにしてもよい。

40

【0463】

このようにすることによって、ドーマント状態のE Sセルをウェイクアップする処理において、C S G制御を行うことが可能となる。

【0464】

また、E Sセルは、U EのC S G関連情報を必要としないので、U Eからサービングセルへ、また、サービングセルからE Sセルへ、U EのC S G関連情報を通知する必要がなくなる。したがって、シグナリング量の削減が可能となる。

【0465】

50

実施の形態4 変形例1.

本変形例では、アクセス制限制御を行う方法について、アクセス制限がCSGの場合の他の具体例を開示する。

【0466】

ウェイクアップ処理において、サービングセルがUEのCSG制御を行う場合、また、UEがサービングセルへDSメジャメント報告を行い、該メジャメント報告を受信したサービングセルがESセルへウェイクアップメッセージを送信する場合について開示する。

【0467】

この場合は、実施の形態2の変形例1の一部を変更して適用することができる。アクセス制限情報として、EAB用ACの代わりに、CSGに関する情報を用いればよい。

10

【0468】

シーケンスの具体例は、図13の一部を変更して適用すればよい。変更部分について以下に説明する。

【0469】

図13のステップST1602では、ESセルからサービングセルへESセルのEAB用AC情報を通知していたが、代わりに、ESセルのCSG関連情報を通知すればよい。CSG関連情報として、CSG-ID、CSGインジケーション(CSG indication)、アクセスモードなどがある。これによって、サービングセルは、DSメジャメント報告をするUEのCSG-IDを取得することが可能となる。

【0470】

20

図13のステップST1604では、UEからサービングセルへUEのEAB用AC情報を通知していたが、代わりに、UEのCSG関連情報を通知すればよい。あるいは、UEが保持するCSG-IDのリストである許可CSGリスト(allowed CSG list)を通知してもよい。これによって、サービングセルは、DSメジャメント報告をするUEのCSG-IDを取得することが可能となる。

【0471】

図13のステップST1605において、サービングセルは、EAB制御を行ったが、代わりに、CSG制御を行えばよい。この場合、サービングセルは、ウェイクアップ処理を起動したUEの識別子と、該識別子に関連付けられたCSG-ID情報と、ESセルのCSG関連情報とを用いて、ウェイクアップ処理起動対象UEがESセルにアクセス可能であるか否かを判断する。

30

【0472】

具体的には、サービングセルは、ESセルがCSGに属するか否か、およびアクセスモードがオープンモードであるか、またはクローズドモードであるかを判断することによって、ウェイクアップ処理起動対象UEがESセルにアクセス可能であるか否かを判断する。

【0473】

ESセルがCSGに属さない場合、または、アクセスモードがオープンモードである場合は、サービングセルは、ウェイクアップ処理起動対象UEがESセルにアクセス可能であると判断する。ESセルがCSGに属し、かつ、アクセスモードがクローズドモードである場合、サービングセルは、該UEのCSG-IDとESセルのCSG-IDとが同一であれば、ウェイクアップ処理起動対象UEがESセルにアクセス可能であると判断し、該UEのCSG-IDとESセルのCSG-IDとが異なれば、ウェイクアップ処理起動対象UEがESセルにアクセス不可能であると判断する。

40

【0474】

本変形例で開示した方法とすることによって、システム情報を報知しないドーマント状態のESセルに対するウェイクアップ処理に、CSGによるアクセス制限を導入することが可能となる。ウェイクアップ処理起動対象UEのサービングセルによるCSG制御によって、ウェイクアップ処理対象ESセルにアクセス権の無いUEからのウェイクアップ処理を制限できるようになる。したがって、ドーマント状態のESセルは、無駄なスイッチ

50

オンをしなくて済む。これによって、実施の形態 1 の変形例 1 と同様の効果を得ることができる。

【0475】

実施の形態 4 変形例 2.

ウェイクアップ処理において、サービングセルが UE の CSG 制御を行う場合、また、UE がサービングセルへ DS メジャメント報告を行い、該メジャメント報告を受信したサービングセルが ES セルへウェイクアップメッセージを送信する場合の、CSG 制御を行う他の方法を開示する。

【0476】

実施の形態 2 の変形例 2 の一部を変更して適用するとよい。アクセス制限情報として、EAB 用 AC の代わりに、CSG に関する情報を用いればよい。

10

【0477】

シーケンスの具体例は、図 14 の一部を変更して適用すればよい。変更部分について以下に説明する。

【0478】

図 14 のステップ ST1702 では、ES セルからサービングセルへ ES セルの EAB 用 AC 情報を通知していたが、代わりに、ES セルの CSG 関連情報を通知すればよい。CSG 関連情報として、CSG-ID、CSG インジケーション (CSG indication)、アクセスモードなどがある。これによって、サービングセルは、DS メジャメント報告をする UE の CSG-ID を取得することが可能となる。

20

【0479】

図 14 のステップ ST1703 では、UE からサービングセルへ UE の EAB 用 AC 情報を通知していたが、代わりに、UE の CSG 関連情報を通知すればよい。あるいは、UE が保持する CSG-ID のリストである許可 CSG リスト (allowed CSG list) を通知してもよい。これによって、サービングセルは、接続する UE の CSG-ID を取得することが可能となる。

【0480】

図 14 のステップ ST1704 において、サービングセルは EAB 制御を行ったが、代わりに、CSG 制御を行えばよい。この場合、サービングセルは、ステップ ST1703 で CSG-ID 情報を通知した UE の識別子と、該識別子に関連付けられた CSG-ID 情報と、ES セルの CSG 関連情報とを用いて、ウェイクアップ処理起動対象 UE が ES セルにアクセス可能であるか否かを判断する。

30

【0481】

具体的には、サービングセルは、ES セルが CSG に属するか否か、およびアクセスモードがオープンモードであるか、またはクローズドモードであるかを判断することによって、ウェイクアップ処理起動対象 UE が ES セルにアクセス可能であるか否かを判断する。

【0482】

ES セルが CSG に属さない場合、または、アクセスモードがオープンモードである場合は、サービングセルは、ウェイクアップ処理起動対象 UE が ES セルにアクセス可能であると判断する。ES セルが CSG に属し、かつ、アクセスモードがクローズドモードである場合、サービングセルは、該 UE の CSG-ID と ES セルの CSG-ID とが同一であれば、ウェイクアップ処理起動対象 UE が ES セルにアクセス可能であると判断し、該 UE の CSG-ID と ES セルの CSG-ID が異なれば、ウェイクアップ処理起動対象 UE が ES セルにアクセス不可能であると判断する。

40

【0483】

本変形例で開示した方法とすることによって、システム情報を報知しないドーマント状態の ES セルに対するウェイクアップ処理に、CSG によるアクセス制限を導入することが可能となる。サービングセルによる CSG 制御によって、UE に対してアクセス不許可のセルを ES セルのメジャメント設定から除外することが可能となる。UE は、アクセス

50

権の無いE Sセルのメジャメントを行わなくなる。したがって、ウェイクアップ処理対象E Sセルにアクセス権の無いU Eからのウェイクアップ処理を制限できるようになるので、ドーマント状態のE Sセルは無駄なスイッチオンをしなくて済む。これによって、実施の形態1の変形例1と同様の効果を得ることができる。

【0484】

実施の形態4 変形例3.

本変形例では、アクセス制限制御を行う方法について、アクセス制限がC S Gの場合の他の具体例を開示する。

【0485】

ウェイクアップ処理において、U EがC S G制御を行う場合、また、U EがサービングセルへD Sメジャメント報告を行い、該メジャメント報告を受信したサービングセルがE Sセルへウェイクアップメッセージを送信する場合について開示する。

10

【0486】

この場合は、実施の形態2の変形例3の一部を変更して適用することができる。アクセス制限情報として、E A B用A Cの代わりに、C S Gに関する情報を用いればよい。

【0487】

シーケンスの具体例は、図15の一部を変更して適用すればよい。変更部分について以下に説明する。

【0488】

図15のステップS T 1 8 0 2では、E SセルからサービングセルへE SセルのE A B用A C情報を通知していたが、代わりに、E SセルのC S G関連情報を通知すればよい。C S G関連情報として、C S G-I D、C S Gインジケーション(CSG indication)、アクセスモードなどがある。これによって、サービングセルは、D Sメジャメント報告をするU EのC S G-I Dを取得することが可能となる。

20

【0489】

図15のステップS T 1 8 0 3では、サービングセルからU EへE SセルのE A B用A C情報を通知していたが、代わりに、E SセルのC S G関連情報を通知すればよい。これによって、U Eは、D Sメジャメント設定されたE SセルのC S G関連情報を取得することが可能となる。

【0490】

30

図15のステップS T 1 8 0 4において、U Eは、E A B制御を行ったが、代わりに、C S G制御を行えばよい。この場合、U Eは、自U EのC S G-I D情報と、E SセルのC S G関連情報とを用いて、自U Eが該E Sセルにアクセス可能であるか否かを判断する。

【0491】

具体的には、U Eは、E SセルがC S Gに属するか否か、およびアクセスモードがオープンモードであるか、またはクローズドモードであるかを判断することによって、自U Eが該E Sセルにアクセス可能であるか否かを判断する。

【0492】

E SセルがC S Gに属さない場合、または、アクセスモードがオープンモードである場合は、U Eは、自U Eが該E Sセルにアクセス可能であると判断する。E SセルがC S Gに属し、かつ、アクセスモードがクローズドモードである場合、U Eは、自U EのC S G-I DとE SセルのC S G-I Dとが同一であれば、アクセス可能であると判断し、自U EのC S G-I DとE SセルのC S G-I Dとが異なれば、アクセス不可能であると判断する。

40

【0493】

本変形例で開示した方法とすることによって、システム情報を報知しないドーマント状態のE Sセルに対するウェイクアップ処理に、C S Gによるアクセス制限を導入することが可能となる。U EによるC S G制御によって、U Eはアクセス不許可のセルをE Sセルのメジャメント設定から除外することが可能となる。U Eは、アクセス権の無いE Sセル

50

のメジャメントを行わなくなる。したがって、ウェイクアップ処理対象E Sセルにアクセス権の無いU Eからのウェイクアップ処理を制限できるようになるので、ドーマント状態のE Sセルは、無駄なスイッチオンをしなくて済む。これによって、実施の形態1の変形例2と同様の効果を得ることができる。

【0494】

実施の形態4 変形例4.

ウェイクアップ処理において、U EがC S G制御を行う場合、また、U EがサービングセルへD Sメジャメント報告を行い、該メジャメント報告を受信したサービングセルがE Sセルへウェイクアップメッセージを送信する場合の、C S G制御を行う他の方法を開示する。

10

【0495】

実施の形態4の変形例3で開示した方法では、サービングセルはE SセルからE SセルのC S Gに関する情報を取得し、該C S G関連情報をU Eに対して通知していた。これによって、U Eは、C S G制御を行うことが可能となった。

【0496】

本変形例では、U Eは自U E内に保持している周辺C S Gセル情報を用いる。

【0497】

U Eは、以前システム情報を取得したセルの、セル識別子とC S G関連情報を関連付けて記録しておく。また、P L M N情報も記録してもよい。U Eは、記録したセル識別子がどのP L M N内で有効であるかを、判断可能となる。システム情報の取得は、U Eがセルにキャンプオン(camp on)する場合、および周辺セルのメジャメントを行う場合などに行われる。これによって、U Eは、以前訪れたセルおよび周辺セルも含めたセルのC S G関連情報を認識することが可能となる。U Eが記憶した、セルのC S Gに関する情報を周辺C S Gセル情報と称する。周辺C S Gセル情報として、以前キャンプオンしたセルに限定してもよい。C S Gに関する情報としては、C S G-I D、アクセスモード、C S Gインジケーション(CSG indication)がある。

20

【0498】

U Eは、サービングセルから通知されたD Sメジャメントを行うE Sセルについて、該E SセルのC S G関連情報を、自U Eが保持する周辺C S Gセル情報から導出する。このようにすることによって、U Eは、自U EのC S G-I Dと該E SセルのC S G関連情報を用いて、C S G制御を行うことが可能となる。

30

【0499】

図18は、実施の形態4の変形例3の通信システムにおけるウェイクアップ処理のシーケンスの一例を示す図である。図18では、自U E内に保持している周辺C S Gセル情報を用いたウェイクアップ処理について示している。図15と同一のステップには同一のステップ番号を付して、共通する説明を省略する。

【0500】

ステップS T 1 8 0 1において、E Sセルはドーマント状態にあるとする。

U EはサービングセルからE Sセルのセル識別子を取得する。

【0501】

ステップS T 3 0 0 1において、サービングセルはU Eにメジャメント制御メッセージを通知する。サービングセルは、該メッセージ中で、予め定めるU Eに対するE SセルのD SメジャメントあるいはE Sセルの検出のためのD Sメジャメントを設定する。メジャメントセルの設定は、セル識別子を用いて行うとよい。メジャメントセルの設定として、E SセルのD Sの構成を含めてもよい。また、E Sセルのウェイクアップ信号構成を含めてもよい。これらを、セル識別子と関連付けておくともよい。ここでは、E SセルのC S Gに関する情報をU Eに通知しなくてよい。これによって、U EはE Sセルのセル識別子を取得することが可能となる。

40

【0502】

ステップS T 3 0 0 2において、U Eは、自U Eが保持する周辺C S Gセル情報を用い

50

て、メジャメント制御メッセージで設定されたE Sセルのセル識別子から、該E SセルのC S G関連情報を導出する。

【0503】

ステップS T 3 0 0 3において、U Eは、自U Eが保持するC S G－I D情報と、導出したE SセルのC S G関連情報とを用いて、アクセス制限制御を行う。具体的には、U Eは、自U Eが、メジャメント制御メッセージで設定されたE Sセルにアクセス可能であるか否かを判断する。

【0504】

U Eは、E SセルがC S Gに属するか否か、およびアクセスモードがオープンモードであるか、またはクローズドモードであるかを判断することによって、自U Eが、メジャメント制御メッセージで設定されたE Sセルにアクセス可能であるか否かを判断する。

10

【0505】

E SセルがC S Gに属さない場合、または、アクセスモードがオープンモードである場合は、U Eは、自U Eが、メジャメント制御メッセージで設定されたE Sセルにアクセス可能であると判断する。E SセルがC S Gに属し、かつ、アクセスモードがクローズドモードである場合、U Eは、自U EのC S G－I DとE SセルのC S G－I Dとが同一であれば、アクセス可能であると判断し、自U EのC S G－I DとE SセルのC S G－I Dとが異なれば、アクセス不可能であると判断する。

【0506】

U Eは、アクセス制限制御の結果、メジャメント設定のE Sセルがアクセス可能ならば、該E Sセルのメジャメントをメジャメント設定に従って行う。

20

【0507】

U Eは、アクセス制限制御の結果、メジャメント設定のE Sセルがアクセス不可能ならば、ステップS T 1 8 0 5において、該E Sセルのメジャメントを行わないよう設定する。あるいは、アクセス不可能なE Sセルをメジャメント対象から除外するとしてもよい。

【0508】

このようにすることによって、U Eがアクセス不可能なE Sセルをメジャメントすることはなくなる。メジャメントによりE Sセルを検出した場合、該E Sセルはアクセス可能なE Sセルに限定されることになる。

【0509】

30

ステップS T 3 0 0 2において、メジャメント制御メッセージで設定されたE Sセルのセル識別子が、自U Eの周辺C S Gセル情報に存在しない場合、U Eは該E Sセルにアクセス不可能と判断してもよい。このようにすることによって、U Eが、以前にシステム情報を取得していないE Sセルに対してウェイクアップ処理を行わないようにできる。これによって、無駄なウェイクアップ処理の発生頻度を低減させることが可能となる。

【0510】

他の方法として、ステップS T 3 0 0 2において、メジャメント制御メッセージで設定されたE Sセルのセル識別子が、自U Eの周辺C S Gセル情報に存在しない場合、U Eは、該E Sセルにアクセス可能と判断してもよい。この場合、従来のアクセス制限制御も併せて行うようにする。このようにすることによって、U Eが、以前にシステム情報を取得していないE Sセルに対しても、ウェイクアップ処理を行わせることができる。これによって、ウェイクアップ処理が可能なE Sセルを増大させることが可能となる。ウェイクアップ処理の完了後、E Sセルがアクティブ状態になった後に、U Eが該E Sセルにアクセスする際に、従来のアクセス制限制御、ここではC S G制御を行うようにすればよい。これによって、アクセス制限制御も可能となる。

40

【0511】

本変形例で開示した方法とすることによって、実施の形態4の変形例3と同様の効果を得ることができる。

【0512】

また、U Eが周辺セル情報を保持し、該周辺セル情報を用いるので、U Eは、E Sセル

50

からE SセルのC S G関連情報を取得する必要がなくなる。したがって、通信システム全体として、シグナリング量の削減を図ることができる。

【0513】

実施の形態4 変形例5.

本変形例では、アクセス制限制御を行う方法について、アクセス制限がC S Gの場合の他の具体例を開示する。

【0514】

従来のアクセス制限制御であるC S G制御では、実施の形態4で記したように、まずは、U Eが該セルにアクセス可能か否かを判断する。その後、U Eが実際にアクセスする際に、MMEがC S Gの検証（verification）によるC S G制御を行う。MMEはU EのC S G-I DのリストであるC S Gリスト（CSG list）を保持する。あるいは、H S SがU EのC S G-I DのリストであるC S Gリスト（CSG list）を記録し、MMEはH S SからU EのC S G-I DのリストであるC S Gリスト（CSG list）を取得して保持する。MMEは自MMEに保持するU EのC S Gリスト（CSG list）によって、U EのC S G-I Dの管理を行う。MMEは、このC S Gリスト（CSG list）を用いて、U EのC S Gの検証によるC S G制御を行う。これは、例えば、U Eの新規C S G登録時など、U E内に許可C S Gリスト（allowed CSG list）が無い場合、あるいは空の場合に、U Eが行う手動セル選択（manual cell selection）処理に有効である。U Eがまだ有効なC S G-I Dを有さないので、C S G制御はU Eで行うことができない。U EのC S G登録後、U EのC S G-I Dは、直ちにC S Gリスト（CSG list）に記録されてMMEに保持されるので、MMEでのC S G制御が有効となる。

【0515】

本変形例では、ウェイクアップ処理において、MMEが保持するU EのC S Gリスト（CSG list）を用いる。

【0516】

本変形例では、実施の形態4で開示した方法において、E Sセルがアクセス制限制御を行う代わりに、MMEへのアクセス制限制御要求が付加され、MMEがアクセス制限制御を行い、E Sセルはその結果に従って、自セルのスイッチオンを行う。

【0517】

図19は、実施の形態4の変形例5の通信システムにおけるウェイクアップ処理のシーケンスの一例を示す図である。ウェイクアップ処理において、MMEがC S G制御を行う場合について示す。また、U EがサービングセルへD Sメジャメント報告を行い、該メジャメント報告を受信したサービングセルがE Sセルへウェイクアップメッセージを送信する場合について示す。

【0518】

ステップS T 3 1 0 1において、E Sセルはドーマント状態にあるとする。

ステップS T 3 1 0 2において、U Eは、E SセルのD Sメジャメントを行う。E Sセルの検出のためのD Sメジャメントを行ってもよい。この処理は、図12のステップS T 1 5 0 2の処理と同様であるので、説明を省略する。D Sの受信品質が予め定めるクライテリアを満たした場合、U Eは、サービングセルにメジャメント報告を通知する。

【0519】

ステップS T 3 1 0 3において、U Eは、サービングセルに対して、D Sのメジャメント報告を行う。該メジャメント報告に含める情報の具体例として、以下の（1）～（6）の6つを開示する。

（1）U Eの識別子。

（2）予め定めるクライテリアの識別子（イベント）。

（3）E SセルのD S受信品質。

（4）E SセルのD S受信電力。

（5）E Sセルの識別子。予め定めるクライテリアの識別子、E SセルのD S受信品質、D S受信電力と関連付けてもよい。

(6) 前記(1)～(5)の組合せ。

【0520】

前記具体例(1)の情報をサービングセルに通知することによって、サービングセルは、ウェイクアップ処理起動対象UEの識別子を認識することが可能となる。

【0521】

また、前記具体例(5)をサービングセルに通知することによって、どのESセルがウェイクアップ処理対象かを、サービングセルは認識することが可能となる。

【0522】

実施の形態4で開示した方法とは異なり、UEのアクセス制限情報、すなわち、UEのCSG関連情報は、本変形例では通知しなくてよい。この場合、メジャメント報告で必要な情報のみとなるので、シグナリングの情報量の削減、制御の簡略化が可能となる。

10

【0523】

UEからDSメジャメント報告を受信したサービングセルは、メジャメント報告に含まれるESセルの識別子から、該ESセルをウェイクアップ処理対象ESセルとして、ステップST3104において、該ウェイクアップ処理対象ESセルにウェイクアップ要求メッセージを通知する。このメッセージは、X2シグナリングで通知してもよい。

【0524】

サービングセルは、DSメジャメント報告に含まれる情報と、自セルが保有する他の情報を用いて、ESセルをウェイクアップするかどうか判断してもよい。ウェイクアップ起動する場合、ウェイクアップ処理対象ESセルにウェイクアップ要求を通知する。ウェイクアップ起動しない場合、ウェイクアップ処理対象ESセルにウェイクアップ要求メッセージを通知しない。この場合、サービングセルは、UEに対して、メジャメント制御メッセージでメジャメントさせるESセルを再設定して通知してもよい。

20

【0525】

ウェイクアップ要求メッセージに含める情報の具体例として、以下の(1)～(4)の4つを開示する。

(1) UEの識別子。メジャメント報告を行ったUEの識別子。

(2) UEのPLMN情報。

(3) サービングセルの識別子。

(4) 前記(1)～(3)の組合せ。

30

【0526】

前記具体例(1)の情報をESセルに通知することによって、ESセルは、ウェイクアップ処理起動対象UEの識別子を認識することが可能となる。

【0527】

実施の形態4で開示した方法とは異なり、UEのアクセス制限情報、すなわち、UEのCSG関連情報は、本変形例では通知しないでよい。シグナリングの情報量削減が可能となる。

【0528】

ステップST3104でウェイクアップ要求メッセージを受信したESセルは、ステップST3105において、MMEに対して、アクセス制限制御を要求するメッセージを通知する。この通知には、S1シグナリングを用いるとよい。アクセス制限制御要求メッセージに、ウェイクアップ処理起動対象UEのUE識別子を含める。また、アクセス制限制御要求メッセージに、自ESセル、すなわち、ウェイクアップ処理対象ESセルのCSG関連情報を含めるとよい。

40

【0529】

これによって、MMEは、ウェイクアップ処理起動対象UEのUE識別子と、ウェイクアップ処理対象ESセルのCSG関連情報を取得することが可能となる。

【0530】

ESセルのアクセス制限情報の通知は、アクセス制限制御要求メッセージとは異なるシグナリングで行われてもよい。ESセルのアクセス制限情報は、ESセルからMMEに通

50

知する他のメッセージに含めて通知されてもよい。アクセス制限情報が設定された場合および、該アクセス制限情報が時間的に変更された場合などのように、アクセス制限制御要求とは別のタイミングでMMEに通知できるので、柔軟な制御を行うことが可能となる。

【0531】

ESセルのアクセス制限情報の通知がアクセス制限制御要求メッセージと異なるシグナリングで行われる場合、EABアクセス制限情報の通知は、ESセルがドーマント状態に移行する前に行われてもよい。ESセル設置時、あるいは、ドーマント状態に移行する前のアクティブ状態のときに、ESセルは、MMEに自セルのEABアクセス制限情報を通知してもよい。これによって、サービングセルは、ESセルのアクセス制限情報を取得することができる。

10

【0532】

ESセルのアクセス制限情報は、S1シグナリングで通知するとよい。S1セットアップ要求メッセージとしてもよい。ESセルは、自セルの設置時に、MMEにS1セットアップ要求メッセージを通知する。これに含めることによって、シグナリング量の削減を図ることができる。また、新たなメッセージを設ける必要がなく、制御を簡易にすることができる。あるいは、eNBコンフィグレーションアップデートメッセージとしてもよい。例えば、ESセルのアクセス制限情報が変更された場合に、該eNBコンフィグレーションアップデートメッセージにアクセス制限情報を含めて通知するとよい。これによって、シグナリング量の削減を図ることができる。また、新たなメッセージを設ける必要がなく、制御を簡易にすることができる。

20

【0533】

ステップST3106において、MMEはCSG制御を行う。MMEは、自MMEに保持するUEのCSGリスト(CSG list)を用いて、ステップST3105で取得したウェイクアップ処理起動対象UEの識別子から該UEのCSG関連情報を導出する。CSG関連情報として、CSG-IDがある。MMEは、導出したUEのCSG関連情報と、ステップST3105で取得したウェイクアップ処理対象ESセルのCSG関連情報とを用いて、ウェイクアップ処理起動対象UEがウェイクアップ処理対象ESセルにアクセス可能であるか否かを判断する。

【0534】

MMEは、ESセルがCSGに属するか否か、およびアクセスモードがオープンモードであるか、またはクローズドモードであるかを判断することによって、ウェイクアップ処理起動対象UEがウェイクアップ処理対象ESセルにアクセス可能であるか否かを判断する。

30

【0535】

ESセルがCSGに属さない場合、または、アクセスモードがオープンモードである場合は、MMEは、ウェイクアップ処理起動対象UEがウェイクアップ処理対象ESセルにアクセス可能であると判断する。ESセルがCSGに属し、かつ、アクセスモードがクローズドモードである場合、MMEは、該UEのCSG-IDとESセルのCSG-IDとが同一であれば、アクセス可能であると判断し、該UEのCSG-IDとESセルのCSG-IDとが異なれば、アクセス不可能であると判断する。

40

【0536】

MMEは、アクセス制限制御の結果、ウェイクアップ処理起動対象UEがウェイクアップ処理対象ESセルにアクセス可能であれば、該ESセルに対して、アクセス許可メッセージを通知する。この通知には、S1シグナリングを用いるとよい。

【0537】

MMEは、アクセス制限制御の結果、ウェイクアップ処理起動対象UEがウェイクアップ処理対象ESセルにアクセス不可能である場合は、該ESセルに対して、アクセス不許可メッセージを通知する。この通知には、S1シグナリングを用いるとよい。

【0538】

アクセス許可メッセージとアクセス不許可メッセージを同一のメッセージ（例えば、ア

50

クセス制限制御応答メッセージ)として、該メッセージに、アクセス可能かアクセス不可能かを示す情報を含ませるようにしてもよい。MMEがESセルに該メッセージを通知するようにしてもよい。この通知にはS1シグナリングを用いるとよい。

【0539】

MMEは、ステップST3106で行ったアクセス制限制御の結果、ウェイクアップ処理起動対象UEがウェイクアップ処理対象ESセルにアクセス可能である場合は、ステップST3107において、アクセス制限制御応答メッセージに該ESセルに対するアクセス許可情報を設定して、ステップST3110において、アクセス制限制御応答メッセージをESセルに通知する。

【0540】

MMEは、ステップST3106で行ったアクセス制限制御の結果、ウェイクアップ処理起動対象UEがウェイクアップ処理対象ESセルにアクセス不可能である場合は、ステップST3108において、アクセス制限制御応答メッセージに該ESセルに対するアクセス不許可情報を設定して、ステップST3110において、アクセス制限制御応答メッセージをESセルに通知する。

【0541】

アクセス許可メッセージあるいはアクセス不許可メッセージに、ウェイクアップ処理起動対象UEのUE識別子を含ませてもよい。また、該UEのCSG-IDを含ませてもよい。アクセスを許可あるいは不許可にしたUEを明示することが可能となる。誤動作を防げる。

【0542】

また、アクセス不許可メッセージに、拒否情報を含めてもよい。拒否情報は、実施の形態1で開示したリジェクトメッセージに含む情報とするとよい。ここでは、CSG制御によるアクセス不許可であることを示す情報を含めるとよい。

【0543】

MMEは、ステップST3106で行ったアクセス制限制御の結果、ウェイクアップ処理起動対象UEがウェイクアップ処理対象ESセルにアクセス不可能の場合、ステップST3108の設定に加えて、ステップST3109において、アクセス制限制御応答メッセージに拒否情報を設定して、ステップST3110において、アクセス制限制御応答メッセージをESセルに通知する。

【0544】

ステップST3110において、アクセス制限制御応答メッセージを受信したESセルは、ステップST3111において、該メッセージに含まれるアクセス可能かアクセス不可能かを示す情報を用いて、ウェイクアップ処理起動対象UEが自セルにアクセス可能か否かを判断する。アクセス可能を示す情報が含まれている場合、ステップST3114において、ESセルは、自セルをスイッチオンする。ESセルは、スイッチオンによって、ステップST3115において、ドーマント状態からアクティブ状態に移行する。

【0545】

ステップST3111において、アクセス不可能を示す情報が含まれている場合、ESセルは自セルをスイッチオンしない。ウェイクアップメッセージを待機する処理に戻るとよい。

【0546】

ステップST3110において、アクセス不可能を示す情報とともに、拒否情報を受信したESセルは、ウェイクアップ処理を起動したサービングセルに対して、拒否メッセージを通知してもよい。ステップST3112において、ESセルは、ウェイクアップ要求を通知してきたサービングセルに対して拒否メッセージを通知する。

【0547】

拒否メッセージに、拒否情報を含めてもよい。ここでは、CSG制御によるアクセス制限であることを示すとよい。

【0548】

待機タイマを受信したサービングセルは、待機タイマで設定された時間、該 E S セルへのウェイクアップ要求の通知を禁止するとしてもよい。または、待機タイマで設定された時間、該 E S セルを傘下の U E にメジャメントさせないように設定してもよい。待機タイマで設定された時間満了後、サービングセルは、該 E S セルを傘下の U E にメジャメントさせるよう設定することを可能としてもよい。

【0549】

拒否メッセージを受信したサービングセルは、ウェイクアップ処理起動対象 U E に拒否メッセージを通知してもよい。ステップ S T 3 1 1 3 において、サービングセルは、U E に対して、拒否メッセージを通知する。拒否メッセージは、ウェイクアップ処理対象 E S セルにアクセスできないことを示す。該 E S セルをウェイクアップできないことを示してもよい。ステップ S T 3 1 1 3 において、拒否メッセージを受信した U E は、該 E S セルのメジャメントを行わないとしてもよい。あるいは、メジャメント報告を行わないとしてもよい。

10

【0550】

拒否メッセージに、原因情報、または、待機タイマを含めてもよい。原因情報として、アクセス制限によることを示す情報としてもよい。ここでは、C S G 制御によるアクセス制限であることを示すとよい。

【0551】

待機タイマを受信した U E は、待機タイマで設定された時間、該 E S セルのメジャメントを行わないとしてもよい。または、待機タイマで設定された時間、該 E S セルのメジャメント報告を行わないとしてもよい。

20

【0552】

拒否メッセージを受信したサービングセルは、ウェイクアップ処理起動対象 U E にメジャメントさせる E S セルの再設定を行ってもよい。アクセス制限された E S セルのメジャメントを行わないよう設定してもよい。再度メジャメント制御メッセージで通知するとよい。メジャメント制御メッセージで、該 E S セルを設定しないようにするとよい。あるいは、メジャメント制御メッセージで、black list に該 E S セルを設定して通知してもよい。あるいは、メジャメント制御メッセージで、gray list に該 E S セルを設定して通知してもよい。

【0553】

30

本変形例で開示した方法とすることによって、システム情報を報知しないドーマント状態の E S セルに対するウェイクアップ処理に、C S G によるアクセス制限を導入することが可能となる。M M E による C S G 制御によって、アクセス権の無い U E からのウェイクアップ処理を制限できるようになる。したがって、ドーマント状態の E S セルは、無駄なスイッチオンをしなくて済む。これによって、実施の形態 1 の変形例 3 と同様の効果を得ることができる。

【0554】

実施の形態 4 変形例 6 .

本変形例では、アクセス制限制御を行う方法について、アクセス制限が C S G の場合の他の具体例を開示する。

40

【0555】

図 20 は、実施の形態 4 の変形例 6 の通信システムにおけるウェイクアップ処理のシーケンスの一例を示す図である。ウェイクアップ処理において、M M E が U E の C S G 制御を行う場合について示す。また、U E がサービングセルへ D S メジャメント報告を行い、該メジャメント報告を受信したサービングセルが E S セルへウェイクアップメッセージを送信する場合について示す。

【0556】

実施の形態 4 の変形例 5 では、E S セルが M M E へアクセス制限制御要求を行ったが、本変形例では、サービングセルが M M E へアクセス制限制御要求を行う。M M E がアクセス制限制御を行い、サービングセルはその結果に従って、E S セルにウェイクアップメッ

50

セージを通知する。

【0557】

ステップST3201において、ESセルはドーマント状態にあるとする。

ステップST3202において、UEは、ESセルのDSメジャメントを行う。ESセルの検出のためのDSメジャメントを行ってもよい。この処理は、図12のステップST1502の処理と同様であるので、説明を省略する。DSの受信品質が予め定めるクライテリアを満たした場合、UEは、サービングセルにメジャメント報告を通知する。

【0558】

ステップST3203において、UEは、サービングセルに対して、DSのメジャメント報告を行う。これは、実施の形態4の変形例5で開示した方法と同様であるので、説明を省略する。

10

【0559】

UEからDSメジャメント報告を受信したサービングセルは、メジャメント報告に含まれるESセルの識別子から、該ESセルをウェイクアップ処理対象ESセルとして、ステップST3204において、MMEに対して、アクセス制限制御を要求するメッセージを通知する。この通知には、S1シグナリングを用いるとよい。アクセス制限制御要求メッセージに、ウェイクアップ処理起動対象UEのUE識別子を含める。また、アクセス制限制御要求メッセージに、UEからメジャメント報告で通知されたESセルのセル識別子を含めるとよい。

20

【0560】

これによって、MMEは、ウェイクアップ処理起動対象UEのUE識別子と、ウェイクアップ処理対象ESセルのセル識別子を取得可能となる。

【0561】

サービングセルからアクセス制限制御要求メッセージを受信したMMEは、該メッセージに含まれるウェイクアップ処理対象ESセルのセル識別子を用いて、該ESセルに、アクセス制限情報を要求する。ステップST3205において、MMEは、ウェイクアップ処理対象ESセルに対してアクセス制限情報要求メッセージを通知する。

【0562】

MMEからアクセス制限情報要求メッセージを受信したESセルは、ステップST3206において、MMEに対して自セルのアクセス制限情報を通知する。アクセス制限情報応答メッセージとしてもよい。ここでは、アクセス制限情報としてCSGに関する情報とする。

30

【0563】

これらのメッセージにS1シグナリングを用いるとよい。これらのメッセージをS1シグナリングに新たに設けてもよい。

【0564】

ステップST3206でESセルからCSG関連情報を受信したMMEは、ステップST3207において、CSG制御を行う。この処理は、実施の形態4の変形例5で開示した図19のステップST3106の処理と同様であるので、説明を省略する。

【0565】

また、ステップST3208からステップST3211の処理は、実施の形態4の変形例5で開示した図19のステップST3107からステップST3110の処理と同様であるので、説明を省略する。なお、図19のステップST3110では、MMEからESセルに通知されるが、図20のステップST3211では、MMEからサービングセルに通知される。

40

【0566】

ステップST3211でアクセス制限制御応答メッセージを受信したサービングセルは、ステップST3212において、該メッセージに含まれるアクセス可能かアクセス不可能かを示す情報を用いて、ウェイクアップ処理起動対象UEが自セルにアクセス可能か否かを判断する。アクセス可能を示す情報が含まれている場合、ステップST3214にお

50

いて、サービングセルは、ウェイクアップ処理対象 E S セルに対して、ウェイクアップ要求メッセージを通知する。該通知には、X 2 シグナリングを用いるとよい。該ウェイクアップ要求メッセージを受信した E S セルは、ステップ S T 3 2 1 5 において、自セルをスイッチオンする。E S セルは、スイッチオンによって、ステップ S T 3 2 1 6 において、ドーマント状態からアクティブ状態に移行する。

【0567】

ステップ S T 3 2 1 2 において、アクセス不可能を示す情報が含まれている場合、サービングセルは、E S セルに対して、ウェイクアップ要求メッセージを通知しない。U E からの D S メジャメント報告を待機する処理に戻るとよい。

【0568】

ステップ S T 3 2 1 1 において、アクセス不可能を示す情報とともに、拒否情報を受信したサービングセルは、ウェイクアップ処理起動対象 U E に対して、ウェイクアップ要求拒否メッセージを通知してもよい。ステップ S T 3 2 1 3 において、サービングセルは、U E に対して拒否メッセージを通知する。拒否メッセージについて、拒否メッセージを受信した U E の処理については、実施の形態 4 の変形例 5 で開示した処理と同様であるので、説明を省略する。

【0569】

サービングセルは、ウェイクアップ処理を起動した U E が、ウェイクアップ処理対象 E S セルにアクセス不可能である場合、ウェイクアップ処理起動対象 U E にメジャメントさせる E S セルの再設定を行ってもよい。再設定については、実施の形態 4 の変形例 5 で開示した方法と同様であるので、説明を省略する。

【0570】

本変形例で開示した方法とすることによって、実施の形態 4 の変形例 5 と同様の効果を得ることができる。

【0571】

また、サービングセルが M M E に対してアクセス制限制御要求を通知するので、サービングセルは E S セルのアクセス制限情報を取得する必要が無い。したがって、サービングセルと E S セル間のシグナリングを削減することが可能となる。多数のセルが運用される場合、セル間のシグナリングは莫大に増大する。したがって、セル間のシグナリングを削減することは安定したシステム運用に効果的である。

【0572】

本変形例では、M M E が E S セルからアクセス制限情報を取得した。他の例として、サービングセルが E S セルからアクセス制限情報を取得し、サービングセルが該 E S セルのアクセス制限情報を M M E に通知してもよい。サービングセルが E S セルからアクセス制限情報を取得は、サービングセルが M M E に対してアクセス制限制御要求を通知する前にしてもよい。サービングセルから M M E へのアクセス制限情報の通知は、サービングセルから M M E へのアクセス制限制御要求メッセージに含めてもよい。サービングセルが E S セルからアクセス制限情報を取得する方法は、実施の形態 2 の変形例 1 の方法を適用するとよい。

【0573】

このようにすることによって、サービングセルが E S セルのアクセス制限情報を取得する必要が生じるが、M M E はアクセス制限制御およびアクセス制限制御処理のみを行えばよくなり、M M E における制御を簡略化することが可能となる。

【0574】

実施の形態 4 変形例 7.

本変形例では、アクセス制限制御を行う方法について、アクセス制限が C S G の場合の他の具体例を開示する。

【0575】

図 2 1 は、実施の形態 4 の変形例 7 の通信システムにおけるウェイクアップ処理のシーケンスの一例を示す図である。ウェイクアップ処理において、M M E が U E の C S G 制御

10

20

30

40

50

を行う場合について示す。また、UEがサービングセルへDSメジャメント報告を行う場合について示す。図20と同一のステップには同一のステップ番号を付して、共通する説明を省略する。

【0576】

実施の形態4の変形例7では、サービングセルがESセルへウェイクアップメッセージを通知したが、本変形例では、MMEがアクセス制限制御を行い、MMEがその結果に従ってESセルへウェイクアップメッセージを通知する。

【0577】

ステップST3203において、UEからDSのメジャメント報告を受信したサービングセルは、メジャメント報告内のESセルをウェイクアップ処理対象ESセルとして、MMEに該ESセルのウェイクアップ要求を行う。ステップST3301において、サービングセルは、ウェイクアップ要求メッセージをMMEに通知する。該メッセージには、メジャメント報告を行ったUEの識別子、ウェイクアップ処理対象ESセルを含める。これによって、MMEは、ウェイクアップ処理起動対象UEの識別子とウェイクアップ処理対象ESセルの識別子を認識できる。

10

【0578】

ステップST3205において、MMEは、ウェイクアップ処理対象ESセルに対してアクセス制限情報要求メッセージを通知する。

【0579】

MMEからアクセス制限情報要求メッセージを受信したESセルは、ステップST3206において、MMEに対して自セルのアクセス制限情報を通知する。

20

【0580】

ステップST3207において、MMEはCSG制御を行う。

【0581】

MMEは、ステップST3207で行ったアクセス制限制御の結果、ウェイクアップ処理起動対象UEがウェイクアップ処理対象ESセルにアクセス可能である場合は、ステップST3303に移行して、ウェイクアップ処理対象ESセルに対して、ウェイクアップ要求メッセージを通知する。この通知には、S1シグナリングを用いるとよい。

【0582】

該ウェイクアップ要求メッセージを受信したESセルは、ステップST3215において、自セルをスイッチオンする。ESセルは、スイッチオンによって、ステップST3216において、ドーマント状態からアクティブ状態に移行する。

30

【0583】

MMEは、ステップST3207で行ったアクセス制限制御の結果、ウェイクアップ処理起動対象UEがウェイクアップ処理対象ESセルにアクセス不可能である場合は、ステップST3301のウェイクアップ要求メッセージの待機処理に戻る。

【0584】

MMEは、ステップST3207で行ったアクセス制限制御の結果、ウェイクアップ処理起動対象UEがウェイクアップ処理対象ESセルにアクセス不可能である場合、ステップST3302において、サービングセルに対して、拒否メッセージを通知してもよい。

40

【0585】

ステップST3302において、拒否メッセージを受信したサービングセルは、ウェイクアップ処理起動対象UEに対して、拒否メッセージを通知してもよい。

【0586】

本変形例で開示した方法とすることによって、実施の形態4の変形例6と同様の効果を得ることができる。

【0587】

また、MMEからサービングセルにアクセス制限制御応答メッセージが不要となり、加えて、サービングセルからESセルへのウェイクアップメッセージが不要となる。したがって、サービングセルとMME間のシグナリングを削減することができるとともに、サー

50

ビングセルとE Sセル間のシグナリングをさらに削減することが可能となる。安定したシステム運用に効果的である。

【0588】

実施の形態5.

本実施の形態では、アクセス制限制御を行う方法について、アクセス制限がC S Gの場合の具体例を開示する。

【0589】

ウェイクアップ処理において、E SセルがU EのC S G制御を行う場合、また、E Sセルへウェイクアップ信号を送信する場合については、実施の形態3の一部を変更して適用することができる。アクセス制限情報として、E A B用A Cの代わりに、C S Gに関する情報を利用すればよい。

10

【0590】

シーケンスの具体例は、図16の一部を変更して適用すればよい。変更部分について以下に説明する。

【0591】

図16のステップS T 1 9 0 2では、U EからサービングセルへU EのE A B用A C情報を通知していたが、代わりに、U EのC S G—I D情報を通知すればよい。あるいは、U Eが保持するC S G—I Dのリストである許可C S Gリスト(allowed CSG list)を通知してもよい。これによって、サービングセルは、D Sメジャメント報告をするU EのC S G—I Dを取得することが可能となる。

20

【0592】

図16のステップS T 1 9 0 3において、サービングセルはE Sセルへのウェイクアップメッセージにウェイクアップ処理起動対象U EのE A B用A Cを含めて通知していたが、代わりにU EのC S G—I D情報を通知すればよい。あるいは、U Eが保持するC S G—I Dのリストである許可C S Gリスト(allowed CSG list)を通知してもよい。該U Eに設定したウェイクアップ信号用のU E個別シーケンスおよびその他の情報については、実施の形態3と同様であるので、説明を省略する。これによって、E Sセルは、サービングセルがウェイクアップ処理起動対象U Eに割当てたU E個別のシーケンスと、該U EのC S G—I Dを取得することが可能となる。

【0593】

30

図16のステップS T 1 9 0 7において、E SセルはE A B制御を行ったが、代わりに、C S G制御を行えばよい。ステップS T 1 9 0 6でU Eから受信したウェイクアップ信号から取得したU E個別シーケンスを用いて、ステップS T 1 9 0 3でサービングセルから受信したU E個別シーケンスと関連付けられたU Eの識別子を導出する。これによって、ウェイクアップ信号を送信したU Eを特定することができる。該U Eの識別子から、ステップS T 1 9 0 3で同じく受信した該U Eのアクセス制限情報を導出する。これによって、E Sセルは、ウェイクアップ信号を送信したU Eのアクセス制限情報を取得することができる。アクセス制限情報として、ここでは、C S G—I D情報とする。

【0594】

E Sセルは、取得したU Eのアクセス制限情報と、自セルのアクセス制限情報、すなわち、C S Gに関する情報を用いて、ウェイクアップ処理起動対象U Eのアクセス制限制御を行う。ウェイクアップ処理起動対象U Eが自セルにアクセス可能か否かを判断する。

40

【0595】

本実施の形態で開示した方法とすることによって、システム情報を報知しないドーマント状態のE Sセルに対するウェイクアップ処理に、C S Gによるアクセス制限を導入することが可能となる。E SセルによるC S G制御によって、アクセス権の無いU Eからのウェイクアップ信号の送信によるウェイクアップ処理を制限できるようになる。したがって、ドーマント状態のE Sセルは、無駄なスイッチオンをしなくて済む。これによって、実施の形態2と同様の効果を得ることができる。

【0596】

50

また、UEから直接ESセルに対してウェイクアップ信号を送信するので、サービングセルの制御負荷を削減することが可能となる。

【0597】

実施の形態5 変形例1.

本変形例では、アクセス制限制御を行う方法について、アクセス制限がCSGの場合の他の具体例を開示する。

【0598】

ウェイクアップ処理において、サービングセルがUEのCSG制御を行う場合、また、UEがESセルへウェイクアップ信号を送信する場合について開示する。

【0599】

この場合は、実施の形態3の変形例1の一部を変更して適用することができる。アクセス制限情報として、EAB用ACの代わりに、CSGに関する情報を用いればよい。

【0600】

シーケンスの具体例は、図17の一部を変更して適用すればよい。変更部分について以下に説明する。

【0601】

図17のステップST1702では、ESセルからサービングセルへESセルのEAB用AC情報を通知していたが、代わりに、ESセルのCSG関連情報を通知すればよい。CSG関連情報として、CSG-ID、CSGインジケーション(CSG indication)、アクセスモードなどがある。これによって、サービングセルは、DSメジャメント報告をするUEのCSG-IDを取得することが可能となる。

【0602】

図17のステップST1703では、UEからサービングセルへUEのEAB用AC情報を通知していたが、代わりに、UEのCSG-ID情報を通知すればよい。あるいは、UEが保持するCSG-IDのリストである許可CSGリスト(allowed CSG list)を通知してもよい。これによって、サービングセルは、接続するUEのCSG-IDを取得することが可能となる。

【0603】

図17のステップST1704において、サービングセルはEAB制御を行ったが、代わりに、CSG制御を行えばよい。サービングセルは、ステップST1703でCSG-ID情報を通知したUEの識別子と、該識別子に関連付けられたCSG-ID情報と、ESセルのCSG関連情報とを用いて、ウェイクアップ処理起動対象UEがESセルにアクセス可能か否かを判断する。

【0604】

サービングセルは、ESセルがCSGに属するか否か、およびアクセスモードがオープンモードであるか、またはクローズドモードかを判断することによって、ウェイクアップ処理起動対象UEがESセルにアクセス可能か否かを判断する。ESセルがCSGに属しない場合、または、アクセスモードがオープンモードである場合は、サービングセルは、ウェイクアップ処理起動対象UEがESセルにアクセス可能であると判断する。ESセルがCSGに属し、かつ、アクセスモードがクローズドモードである場合、サービングセルは、該UEのCSG-IDとESセルのCSG-IDとが同一であれば、アクセス可能であると判断し、該UEのCSG-IDとESセルのCSG-IDとが異なれば、アクセス不可能であると判断する。

【0605】

本変形例で開示した方法とすることによって、システム情報を報知しないドーマント状態のESセルに対するウェイクアップ処理に、CSGによるアクセス制限を導入することが可能となる。ESセルによるCSG制御によって、アクセス権の無いUEからのウェイクアップ信号の送信によるウェイクアップ処理を制限できるようになる。したがって、ドーマント状態のESセルは、無駄なスイッチオンをしなくて済む。これによって、実施の形態4の変形例2と同様の効果を得ることができる。

【0606】

また、UEから直接ESセルに対してウェイクアップ信号を送信するので、サービングセルの制御負荷を削減することが可能となる。

【0607】

また、サービングセルがCSGによるアクセス制限制御を行うので、ウェイクアップ信号にUE個別シーケンスを用いる必要がない。サービングセルからウェイクアップ信号用にUE個別シーケンスを割当てする必要もなく、サービングセルからESセルあるいはUEにUE個別シーケンスを通知する必要もない。したがって、制御の簡略化を図ることができる。すると共に、シグナリングする情報量の低減を図ることができる。

【0608】

10

実施の形態5 変形例2.

本変形例では、アクセス制限制御を行う方法について、アクセス制限がCSGの場合の他の具体例を開示する。

【0609】

ウェイクアップ処理において、UEがCSG制御を行う場合、また、UEがESセルへウェイクアップ信号を送信する場合について開示する。

【0610】

この場合は、実施の形態3の変形例2の一部を変更して適用することができる。アクセス制限情報として、EAB用ACの代わりに、CSGに関する情報を用いればよい。

【0611】

20

シーケンスの具体例は、図15の一部を変更して適用すればよい。実施の形態3の変形例2で行った変更に加えて、以下の変更を行えばよい。

【0612】

図15のステップST1802では、ESセルからサービングセルへESセルのEAB用AC情報を通知していたが、代わりに、ESセルのCSG関連情報を通知すればよい。CSG関連情報として、CSG-ID、CSGインジケーション(CSG indication)、アクセスモードなどがある。これによって、サービングセルは、DSメジャメント報告をするUEのCSG-IDを取得することが可能となる。

【0613】

図15のステップST1803では、サービングセルからUEへESセルのEAB用AC情報を通知していたが、代わりに、ESセルのCSG関連情報を通知すればよい。これによって、UEは、DSメジャメント設定されたESセルのCSG関連情報を取得することが可能となる。

30

【0614】

図15のステップST1804において、UEは、EAB制御を行ったが、代わりに、CSG制御を行えばよい。この場合、UEは、自UEのCSG-ID情報と、ESセルのCSG関連情報とを用いて、該ESセルにアクセス可能か否かを判断する。具体的には、UEは、ESセルがCSGに属するか否か、およびアクセスモードがオープンモードであるか、またはクローズドモードであるかを判断することによって、自UEが該ESセルにアクセス可能か否かを判断する。

40

【0615】

ESセルがCSGに属さない場合、または、アクセスモードがオープンモードである場合は、UEは、該ESセルにアクセス可能であると判断する。ESセルがCSGに属し、かつ、アクセスモードがクローズドモードである場合、UEは、自UEのCSG-IDとESセルのCSG-IDとが同一であれば、該ESセルにアクセス可能であると判断し、自UEのCSG-IDとESセルのCSG-IDとが異なれば、該ESセルにアクセス不可能であると判断する。

【0616】

本変形例で開示した方法とすることによって、システム情報を報知しないドーマント状態のESセルに対するウェイクアップ処理に、CSGによるアクセス制限を導入すること

50

が可能となる。UEによるCSG制御によって、UEは、アクセス不許可のセルをESセルのメジャメント設定から除外することが可能となる。UEは、アクセス権の無いESセルのメジャメントを行わなくなる。したがって、ウェイクアップ処理対象ESセルにアクセス権の無いUEからのウェイクアップ処理を制限できるようになるので、ドーマント状態のESセルは、無駄なスイッチオンをしなくて済む。これによって、実施の形態4の変形例3と同様の効果を得ることができる。

【0617】

また、UEから直接ESセルに対してウェイクアップ信号を送信するので、サービングセルの制御負荷を削減することが可能となる。

【0618】

実施の形態5 変形例3.

本変形例では、アクセス制限制御を行う方法について、アクセス制限がCSGの場合の他の具体例を開示する。

【0619】

本変形例では、ウェイクアップ処理において、MMEが保持するUEのCSGリスト（CSG list）を用いる。

【0620】

本変形例では、実施の形態5で開示した方法において、ESセルがアクセス制限制御を行う代わりに、MMEへのアクセス制限制御要求が付加され、MMEがアクセス制限制御を行い、ESセルはその結果に従って、自セルのスイッチオンを行う。

【0621】

図22は、実施の形態5の変形例3の通信システムにおけるウェイクアップ処理のシーケンスの一例を示す図である。ウェイクアップ処理において、MMEがCSG制御を行う場合について示す。また、UEがESセルへウェイクアップ信号を送信する場合について示す。

【0622】

ステップST3401において、ESセルはドーマント状態にあるとする。

ステップST3402において、UEは、サービングセルに自UEの識別子を通知する。該通知にRRCシグナリングを用いてもよい。RRCシグナリングとして、RRC接続設立処理において通知してもよい。すなわち、RRC接続設立要求メッセージに含めて通知してもよいし、RRC接続設立完了メッセージに含めて通知してもよい。あるいは、RRC接続再設立処理において通知してもよい。すなわち、RRC接続再設立要求メッセージに含めて通知してもよいし、RRC接続再設立完了メッセージに含めて通知してもよい。サービングセルは、RRC接続しているUEを認識可能となる。

【0623】

ステップST3402でRRC接続したUEの識別子を受信したサービングセルは、RRC接続しているUEに対して、ウェイクアップ信号用にUE個別シーケンスを設定する。UE個別シーケンスについては、実施の形態3で開示した処理と同様であるので、説明を省略する。UEのCSG-IDは通知しなくてよい。

【0624】

ステップST3403において、サービングセルは、ESセルに対して、RRC接続するUEのUE識別子と、該UEに設定したUE個別シーケンスを通知する。UEのUE識別子とUE個別シーケンスを関連付けて通知するとよい。UEのCSG-IDは通知しなくてよい。

【0625】

サービングセルは、その他の情報をESセルに通知してもよい。その他の情報の具体例として、以下の(1)～(3)の3つを開示する。

(1) UEのPLMN情報。

(2) サービングセルの識別子。

(3) 前記(1)、(2)の組合せ。UE個別シーケンスと組合せて通知してもよい。

10

20

30

40

50

また、U Eの識別子と関連付けて通知してもよい。

【0626】

ステップS T 3 4 0 4において、サービングセルはU Eにメジャメント制御メッセージを通知する。ステップS T 3 4 0 4の処理は、実施の形態3で開示した、図16のステップS T 1 9 0 4の処理と同様であるので、説明を省略する。

【0627】

ステップS T 3 4 0 4でサービングセルからメジャメント制御メッセージを受信したU Eは、ステップS T 3 4 0 5において、メジャメントセルとして設定されたE SセルのD Sのメジャメントを行う。該E Sセルの検出のためのD Sのメジャメントを行ってもよい。これは、実施の形態3で開示した、図16のステップS T 1 9 0 5の処理と同様であるので、説明を省略する。

10

【0628】

ステップS T 3 4 0 5において、E SセルのD Sメジャメント、あるいは、E Sセルの検出のためのD Sメジャメントのクライテリアが満たされた場合、ステップS T 3 4 0 6において、該U Eは、該クライテリアが満たされたE Sセルに対して、ウェイクアップを要求のためのウェイクアップ信号を送信する。これは、実施の形態3で開示した、図16のステップS T 1 9 0 6の処理と同様であるので、説明を省略する。

【0629】

ステップS T 3 4 0 6において、U Eからのウェイクアップ信号を受信したE Sセルは、該ウェイクアップ信号に用いられているセル識別子を用いて、自セルへのウェイクアップ信号か否かを判断する。あるいは、自セルのセル識別子から、自セル宛のウェイクアップ信号を検出してもよい。

20

【0630】

自セルへのウェイクアップ信号で無い場合、該ウェイクアップ信号に対する処理は行わない。

【0631】

自セルへのウェイクアップ信号の場合、該ウェイクアップ信号に用いられているU E個別シーケンスを取得し、ステップS T 3 4 0 3で取得した、U Eの識別子と該U Eに設定されたU E個別シーケンスの情報から、ウェイクアップ信号を通知したU Eの識別子を導出する。

30

【0632】

ステップS T 3 4 0 7において、E Sセルは、M M Eに対して、アクセス制限制御を要求するメッセージを通知する。この通知には、S 1 シグナリングを用いるとよい。アクセス制限制御要求メッセージに、ウェイクアップ信号を通知したU E、すなわち、ウェイクアップ処理起動対象U EのU E識別子を含める。また、アクセス制限制御要求メッセージに、自E Sセル、すなわち、ウェイクアップ処理対象E SセルのC S G関連情報を含めるとよい。

【0633】

これによって、M M Eは、ウェイクアップ処理起動対象U EのU E識別子と、ウェイクアップ処理対象E SセルのC S G関連情報を取得可能となる。

40

【0634】

E Sセルのアクセス制限情報の通知は、アクセス制限制御要求メッセージとは異なるシグナリングで行われてもよい。E Sセルのアクセス制限情報は、E SセルからM M Eに通知する他のメッセージに含めて通知されてもよい。この方法は、実施の形態4の変形例5で開示した方法と同様であるので、説明を省略する。

【0635】

ステップS T 3 4 0 8において、M M EはC S G制御を行う。M M Eは、自M M Eに保持するU EのC S Gリスト(C S G list)を用いて、ステップS T 3 4 0 7で取得したウェイクアップ処理起動対象U Eの識別子から該U EのC S G関連情報を導出する。C S G関連情報として、C S G - I Dがある。M M Eは、導出したU EのC S G関連情報と、ステ

50

ップST3407で取得したウェイクアップ処理対象ESセルのCSG関連情報とを用いて、ウェイクアップ処理起動対象UEがウェイクアップ処理対象ESセルにアクセス可能であるか否かを判断する。

【0636】

具体的には、MMEは、ESセルがCSGに属するか否か、およびアクセスモードがオープンモードであるか、またはクローズドモードであるかを判断することによって、ウェイクアップ処理起動対象UEがウェイクアップ処理対象ESセルにアクセス可能であるか否かを判断する。

【0637】

ESセルがCSGに属さない場合、または、アクセスモードがオープンモードである場合は、MMEは、該UEが該ESセルにアクセス可能であると判断する。ESセルがCSGに属し、かつ、アクセスモードがクローズドモードである場合、MMEは、該UEのCSG-IDと該ESセルのCSG-IDとが同一であれば、該UEが該ESセルにアクセス可能であると判断し、該UEのCSG-IDと該ESセルのCSG-IDとが異なれば、該UEが該ESセルにアクセス不可能であると判断する。

10

【0638】

MMEは、アクセス制限制御の結果、ウェイクアップ処理起動対象UEがウェイクアップ処理対象ESセルにアクセス可能である場合は、該ESセルに対して、アクセス許可メッセージを通知する。この通知には、S1シグナリングを用いるとよい。

【0639】

20

MMEは、アクセス制限制御の結果、ウェイクアップ処理起動対象UEがウェイクアップ処理対象ESセルにアクセス不可能である場合は、該ESセルに対して、アクセス不許可メッセージを通知する。この通知には、S1シグナリングを用いるとよい。

【0640】

アクセス許可メッセージとアクセス不許可メッセージを同一のメッセージ（例えば、アクセス制限制御応答メッセージ）として、該メッセージに、アクセス可能かアクセス不可能かを示す情報を含ませるにしてもよい。MMEがESセルに該メッセージを通知するようにしてもよい。この通知にはS1シグナリングを用いるとよい。

【0641】

MMEは、ステップST3408で行ったアクセス制限制御の結果、ウェイクアップ処理起動対象UEがウェイクアップ処理対象ESセルにアクセス可能である場合は、ステップST3409において、アクセス制限制御応答メッセージに該ESセルに対するアクセス許可情報を設定して、ステップST3412でアクセス制限制御応答メッセージをESセルに通知する。

30

【0642】

MMEは、ステップST3408で行ったアクセス制限制御の結果、ウェイクアップ処理起動対象UEがウェイクアップ処理対象ESセルにアクセス不可能である場合は、ステップST3410において、アクセス制限制御応答メッセージに該ESセルに対するアクセス不許可情報を設定して、ステップST3412において、アクセス制限制御応答メッセージをESセルに通知する。

40

【0643】

アクセス許可メッセージあるいはアクセス不許可メッセージに、ウェイクアップ処理起動対象UEのUE識別子を含ませてもよい。また、該UEのCSG-IDを含ませてもよい。アクセスを許可あるいは不許可にしたUEを明示することが可能となる。誤動作を防げる。

【0644】

また、アクセス不許可メッセージに、拒否情報を含めてもよい。拒否情報は実施の形態1で開示した拒否メッセージに含む情報とするとよい。ここでは、CSG制御によるアクセス不許可であることを示す情報を含めるとよい。

【0645】

50

MMEは、ステップST3408で行ったアクセス制限制御の結果、ウェイクアップ処理起動対象UEがウェイクアップ処理対象ESセルにアクセス不可能の場合、ステップST3410の設定に加えて、ステップST3411において、アクセス制限制御応答メッセージに拒否情報を設定して、ステップST3412において、アクセス制限制御応答メッセージをESセルに通知する。

【0646】

ステップST3412でアクセス制限制御応答メッセージを受信したESセルは、ステップST3413において、該メッセージに含まれるアクセス可能かアクセス不可能かを示す情報を用いて、ウェイクアップ処理起動対象UEが自セルにアクセス可能か否かを判断する。アクセス可能を示す情報が含まれている場合、ステップST3416において、ESセルは、自セルをスイッチオンする。ESセルは、スイッチオンによって、ステップST3417において、ドーマント状態からアクティブ状態に移行する。

10

【0647】

ステップST3413において、アクセス不可能を示す情報が含まれている場合、ESセルは自セルをスイッチオンしない。ステップST3406のウェイクアップ信号を待機する処理に戻るとよい。

【0648】

ステップST3412において、アクセス不可能を示す情報とともに、拒否情報を受信したESセルは、サービングセルに対して、ウェイクアップ拒否メッセージを通知してもよい。この場合、ステップST3414において、ESセルは、サービングセルに対して、ウェイクアップ拒否メッセージを通知する。

20

【0649】

ウェイクアップ拒否メッセージに、拒否情報を含めてもよい。ここでは、CSG制御によるアクセス制限であることを示すとよい。

【0650】

待機タイマ情報を受信したサービングセルは、待機タイマで設定された時間、該ESセルへのウェイクアップ要求の通知を禁止するとしてもよい。または、待機タイマで設定された時間、該ESセルを傘下のUEにメジャメントさせないように設定してもよい。待機タイマで設定された時間満了後、サービングセルは、該ESセルを傘下のUEにメジャメントさせるよう設定することを可能としてもよい。

30

【0651】

ウェイクアップ拒否メッセージを受信したサービングセルは、ウェイクアップ処理起動対象UEに、ウェイクアップ拒否メッセージを通知してもよい。この場合、ステップST3415において、サービングセルは、UEに対して、ウェイクアップ拒否メッセージを通知する。ウェイクアップ拒否メッセージは、ウェイクアップ処理対象ESセルにアクセスできないことを示す。該ESセルをウェイクアップできないことを示してもよい。ステップST3415において、ウェイクアップ拒否メッセージを受信したUEは、該ESセルのメジャメントを行わないとしてもよい。あるいは、メジャメント報告を行わないとしてもよい。

【0652】

ウェイクアップ拒否メッセージに、原因情報、または、待機タイマ情報を含めてもよい。原因情報として、アクセス制限によることを示す情報としてもよい。ここでは、CSG制御によるアクセス制限であることを示すとよい。

40

【0653】

待機タイマ情報を受信したUEは、待機タイマで設定された時間、該ESセルのメジャメントを行わないとしてもよい。または、待機タイマで設定された時間、該ESセルのメジャメント報告を行わないとしてもよい。

【0654】

ウェイクアップ拒否メッセージを受信したサービングセルは、ウェイクアップ処理起動対象UEにメジャメントさせるESセルの再設定を行ってもよい。アクセス制限されたE

50

Sセルのメジャメントを行わないよう設定してもよい。再度メジャメント制御メッセージで通知するとよい。メジャメント制御メッセージで、該E Sセルを設定しないようにするとよい。あるいは、メジャメント制御メッセージで、ブラックリスト (black list) に該E Sセルを設定して通知してもよい。あるいは、メジャメント制御メッセージで、グレイリスト (gray list) に該E Sセルを設定して通知してもよい。

【0655】

本変形例で開示した方法とすることによって、システム情報を報知しないドーマント状態のE Sセルに対するウェイクアップ処理に、C S Gによるアクセス制限を導入することが可能となる。MMEによるC S G制御によって、アクセス権の無いUEからのウェイクアップ信号の送信を制限できるようになる。したがって、ドーマント状態のE Sセルは、無駄なスイッチオンをしなくて済む。これによって、実施の形態4の変形例5と同様の効果を得ることができる。

10

【0656】

また、UEから直接E Sセルに対してウェイクアップ信号を送信するので、サービングセルの制御負荷を削減することが可能となる。

【0657】

本変形例では、E SセルがMMEに対してアクセス制限制御要求を行った。他の例として、サービングセルがMMEに対してアクセス制限制御要求を行ってもよい。同様の効果を得られる。

【0658】

20

この場合、実施の形態5の変形例1で開示したサービングセルがアクセス制限制御を行う方法の、アクセス制限制御の処理を、MMEが行うようにする。サービングセルは、MMEに対してアクセス制限制御要求メッセージを通知し、それを受信したMMEがアクセス制限制御を行い、アクセス制限制御応答メッセージをサービングセルに通知する。サービングセルはアクセス制限制御応答メッセージによりE Sセルがアクセス許可されているかアクセス不許可かを判断し、UEに対するメジャメント制御メッセージにアクセス可能なE Sセルのみを設定するようにすればよい。

【0659】

実施の形態5の変形例1では、サービングセルがE SセルからE Sセルのアクセス制限情報を取得しているが、他の方法として、MMEがE Sセルからアクセス制限情報を取得するようにしてもよい。これは、実施の形態4の変形例6で開示した方法を適用すればよい。サービングセルとE Sセル間のシグナリング量を削減することができる。

30

【0660】

実施の形態6.

3GPPにおいて、MBMS (Multimedia Broadcast Multicast Service) の規格策定が行なわれた (非特許文献1参照)。MBMSでは、データは複数のセルからマルチセル送信される。したがって、あるセルの傘下のUEが隣接セルのMBMSを受信する場合が存在する。UEは、どのセルから受信しているかを認識しなくてよい。MBMSは、RRC_CONNECTEDのUEだけでなく、RRC_IDLEのUEも受信可能である。したがって、MBMSを行っているE Sセルがセルオフされた場合、該E SセルからMBMSを受信しているUEの受信品質は、劣化することになる。

40

【0661】

3GPPでは、E Sセルの傘下にRRC_CONNECTEDのUEが存在しない場合、該E Sセルをスイッチオフすることが議論されている。しかし、MBMSは、RRC_IDLEのUEも受信可能である。したがって、E SセルからMBMS受信中のUEが存在するにもかかわらず、E Sセルの傘下にRRC_CONNECTEDのUEが存在しない場合、E Sセルがスイッチオフされてしまう場合が生じる。このような場合、スイッチオフされたE SセルからMBMSを受信していたUEのMBMS受信品質が劣化してしまうという問題が発生する。また、最悪の場合、MBMSの受信ができなくなってしまう。

【0662】

50

本実施の形態は、このように、E Sセルのセルオフによる、M B M S受信品質の劣化あるいはM B M Sの受信が不可能となることを抑制することを目的とする。

【0663】

解決策として、以下の(1)～(4)の4つを開示する。

(1) M B M Sを提供するケーパビリティを有するE Sセルのセルオフをしない。

(2) E Sセルは、M B M Sセッション中はセルオフしない。

(3) E Sセルは、セルオフする前にM B M Sカウンティング(MBMS Counting)を行う。

(4) E Sセルは、ドーマント状態中もM B M Sを提供する。

【0664】

前記解決策(1)についての具体例を示す。

E Sセルは、自セルがM B M Sの提供が可能か否かを判断し、セルオフの可否を決定する。

【0665】

M B M Sが提供可能か否かの判断基準の具体例として、以下の(1-1)～(1-6)の6つを開示する。

【0666】

(1-1) M B S F Nサブフレーム構成可能か否か。

M B S F Nサブフレーム構成可能な場合、M B M S提供可能と判断する。

【0667】

(1-2) M 2インタフェースがセットアップされているか否か。

M 2インタフェースがセットアップされている場合、M B M S提供可能と判断する。

【0668】

(1-3) M C Eと接続しているか否か。

インタフェースは何であってもよく、M C Eと接続しているか否かで判断する。M C Eと接続している場合、M B M S提供可能と判断する。

(1-4) M C E機能を有するか否か。

e N B内にM C E機能を有する場合がある。したがって、E Sセルを構成するe N Bが自e N B内にM C E機能を有するか否かで判断してもよい。e N B内にM C E機能を有する場合、M B M S提供可能と判断する。

【0669】

(1-5) M C EからM C E構成(MCE configuration)を受信しているか否か。

M C EからM C E構成を受信している場合は、M C Eが接続されており、M B M S提供可能と判断する。

(1-6) 前記(1-1)～(1-5)の組合せ。

【0670】

前記具体例(1-1)～(1-5)のいずれか一つによる判断であってもよいし、複数の判断基準を組合せて判断してもよい。これによって、通信システムの構成に応じて柔軟な判断が可能となる。

【0671】

E Sセルは、自セルがM B M S提供可能な場合、セルオフ不可とする。E Sセルは、自セルがM B M S提供不可能である場合に、セルオフ可とするとよい。

【0672】

このようにすることによって、U Eは、E SセルからM B M Sを、受信品質の劣化を生じることなく受信することが可能になる。また、M B M Sを受信しているユーザのユーザエクスペリエンス(user experience)をデグレード(degrade)することはなくなる。したがって、セルオンおよびセルオフ可能なE SセルがM B M Sを提供することを可能にすることができる。

【0673】

E Sセルにおけるセルオフ可否の判断は、自セルが任意のタイミングで行ってもよいし

10

20

30

40

50

、他のNWノードからセルオフの指示メッセージを受信した場合に行ってもよい。自セルが任意のタイミングで行う場合の具体例として、傘下にRRC_CONNECTEDのUEが存在しない場合がある。

【0674】

ESセルが、他のNWノードからセルオフの指示メッセージを受信した場合にセルオフ不可と判断した場合、該NWノードに対して、セルオフ不可であることを示すメッセージを通知してもよい。理由情報を含めて通知してもよい。例えば、前記具体例（1-1）～（1-6）の判断基準を理由としてもよい。これによって、該NWノードは、該ESセルのセルオフが不可能であることを認識することができる。したがって、NWノードは、他のESセルをセルオフするなどの柔軟な運用が可能となる。

10

【0675】

ESセルは、自セルがMBMSを提供可能か否かの情報を、周辺セルあるいは周辺のNWノードに通知しておいてもよい。周辺セルあるいは周辺のNWノードは、ESセルのMBMSを提供可能か否かの情報に基づいて、該ESセルにセルオフを行うか否かを決定可能となる。セルオフが不可能なESセルにセルオフの指示メッセージを送信しなくて済むので、シグナリング量の削減が可能となる。

【0676】

前記解決策（2）についての具体例を示す。

【0677】

ESセルは、MCE（Multi-cell/multicast Coordination Entity）からのMBMSセッション中であるか否かを判断し、セルオフ可否を決定する。

20

【0678】

MBMSセッション中か否かの判断基準の具体例として、以下の（2-1）～（2-4）の4つを開示する。

【0679】

（2-1）MCEからMBMSセッション開始（Session Start）要求を受信しているか否か。

【0680】

ESセルは、MCEからMBMSセッション開始要求メッセージを受信した場合、MBMSセッションを開始する。したがって、MBMSセッション開始要求メッセージを受信した場合は、MBMSセッション中であると判断する。あるいは、ESセルが、MCEから受信したMBMSセッション開始要求に対してMBMSセッション開始応答メッセージをMCEに送信した場合、MBMSセッション中であると判断してもよい。

30

【0681】

ESセルは、開始したMBMSセッションについて、MBMSセッション終了要求メッセージを受信した場合、該MBMSセッションを終了する。したがって、開始したMBMSセッションについてMBMSセッション終了要求メッセージを受信した場合は、MBMSセッション中で無いと判断する。あるいは、ESセルが、MCEから受信したMBMSセッション終了要求に対してMBMSセッション終了応答メッセージをMCEに送信した場合、MBMSセッション中で無いと判断してもよい。

40

【0682】

（2-2）MCEからMBMSスケジューリング情報（scheduling information）を受信しているか否か。

【0683】

ESセルは、MCEからMBMSスケジューリング情報を受信した場合、MBMSセッションを開始する。したがって、MBMSスケジューリング情報を受信した場合は、MBMSセッション中であると判断する。あるいは、ESセルが、MCEから受信したMBMSスケジューリング情報に対してMBMSスケジューリング情報応答メッセージをMCEに送信した場合としてもよい。

【0684】

50

(2-3) MCEからMBMSデータ受信を受信しているか否か。

NWノードとして、BMS C、MBMS GWなどがある。MBMSのデータを受信している場合は、MBMSセッション中であると判断する。

(2-4) 前記(2-1)～(2-3)の組合せ。

【0685】

前記具体例(2-1)～(2-3)のいずれか一つによる判断であってもよいし、複数の判断基準を組合せて判断してもよい。これによって、通信システムの構成に応じて柔軟な判断が可能となる。

【0686】

ESセルは、自セルがMBMSセッション中である場合、セルオフ不可とする。ESセルは、自セルがMBMSセッション中でない場合に、セルオフ可とするとよい。

10

【0687】

ESセルが複数のMBMSセッションの実行を可能な場合、ESセルは、一つでもMBMSセッション中である場合、セルオフ不可とする。ESセルは、一つもMBMSセッション中が無い場合、セルオフ可とするとよい。

【0688】

このようにすることによって、UEは、ESセルからMBMSを、受信品質の劣化を生じることなく受信することが可能になる。また、MBMSを受信しているユーザのユーザエクスペリエンスをデグレードすることはなくなる。したがって、セルオン、セルオフ可能なESセルがMBMSを提供することを可能にする。

20

【0689】

ESセルにおけるセルオフ可否の判断は、自セルが任意のタイミングで行ってもよいし、他のNWノードからセルオフの指示メッセージを受信した場合に行ってもよい。自セルが任意のタイミングで行う場合の具体例として、傘下にRRC_CONNECTEDのUEが存在しない場合がある。

【0690】

ESセルが他のNWノードからセルオフの指示メッセージを受信した場合にセルオフ不可と判断した場合、該NWノードに対して、セルオフ不可であることを示すメッセージを通知してもよい。理由情報を含めて通知してもよい。例えば、前記具体例(2-1)～(2-4)の判断基準を理由としてもよい。これによって、該NWノードは、該ESセルのセルオフが不可能であることを認識することができる。これによって、NWノードは、他のESセルをセルオフするなどの柔軟な運用が可能となる。

30

【0691】

ESセルは、自セルがMBMSセッション中か否かの情報を、周辺セルあるいは周辺のNWノードに通知しておいてもよい。周辺セルあるいは周辺のNWノードは、ESセルのMBMSセッション中か否かの情報に基づいて、該ESセルにセルオフを行うか否かを決定することが可能となる。これによって、セルオフが不可能なESセルにセルオフの指示メッセージを送信しなくて済むので、シグナリング量の削減が可能となる。

【0692】

前記解決策(3)についての具体例を示す。

40

ESセルは、セルオフする前にMBMSカウンティング(MBMS counting)を行う。

【0693】

MBMSカウンティングは、MBMS機能の一つである(非特許文献1参照)。MBMSカウンティングは、MBMSを受信しているUEが存在するか否かを決定するために用いられる。現在の規格では、MBMSカウンティングはRRC_CONNECTEDのUEにのみ適用される。ここでは、MBMSカウンティングをRRC_IDLEのUEにも適用する。RRC_IDLEのUEにも適用する方法を開示する。

【0694】

セルは、傘下のRRC_IDLEのUEをRRC_CONNECTED状態にする。RRC_CONNECTEDにしたUEに対して、従来のMBMSカウンティングを行うよ

50

うにする。傘下のRRC_IDLEのUEをRRC_CONNECTED状態にする方法として、セルから、傘下のUEに対してページングを行うとよい。ページングメッセージに、MBMSカウンティング用であることを示す情報を含めておいてもよい。

【0695】

該MBMSカウンティング用のページングメッセージを受信したUEは、セルに対して、RRC接続設立処理を行い、RRC_CONNECTED状態に移行する。RRC接続設立処理において、UEは、セルに対して、MBMSカウンティングのためにRRC接続設立を行ったことを示してもよい。例えば、MBMSカウンティングのためであることを示す情報を設ける。UEは、RRC接続設立要求メッセージ、あるいは、RRC接続設立完了メッセージなどに該情報を含めて、セルに通知する。このようにすることによって、セルは、UEがMBMSカウンティングのためにRRC接続設立処理を行ったことを認識することができる。

10

【0696】

セルは、MBMSカウンティングのためにRRC接続設立を行ったUEに対して、MBMSカウンティングを行う。MBMSカウンティングの処理は、従来の方法を適用すればよい。

【0697】

MBMSカウンティング処理の終了後、セルは、UEに対して、RRC接続リリース処理を行ってもよいし、必要に応じて、RRC接続を継続してもよい。

【0698】

20

MBMSカウンティング処理によって、ESセルは、傘下にMBMS受信中有るいはMBMS受信予定のUEが存在するか否かを判断することができる。

【0699】

ESセルは、傘下にMBMS受信中有るいはMBMS受信予定のUEが存在する場合、セルオフ不可とする。ESセルは、傘下にMBMS受信中有るいはMBMS受信予定のUEが存在しない場合に、セルオフ可とするとよい。

【0700】

このようにすることによって、UEは、ESセルからMBMSを受信品質の劣化を生じることなく受信することが可能になる。また、MBMSを受信しているユーザのユーザエクスペリエンスをデグレードすることはなくなる。したがって、セルオンおよびセルオフ可能なESセルがMBMSを提供することを可能にすることができる。

30

【0701】

前記解決策(4)についての具体例を示す。

ESセルはドーマント状態中もMBMSを提供する。

【0702】

ESセルがドーマント状態中にMBMSを提供する具体例として、以下の(4-1)～(4-3)の3つを開示する。

(4-1) MBMS制御情報とMBMSのデータの両方を送信する。

(4-2) MBMS制御情報の一部とMBMSのデータを送信する。

(4-3) MBMSのデータのみを送信する。

40

【0703】

前記具体例(4-1)においては、ドーマント状態中のESセルは、MBMSを提供するために必要なMBMS制御に関する情報(以下「MBMS制御情報」という場合がある)を送信する。また、MBMSのデータも送信する。MBMSのデータとしてMTCHで送信されるデータがある。MBMS制御情報の送信、MBMSデータの送信は、従来の方法を適用するとよい。これによって、UEは、MBMSを受信することが可能となる。

【0704】

MBMSの無線リンクは、下りリンクのみであり、上りリンクは無い。したがって、MBMSのみを提供するセルは、たとえMBMS制御情報とデータとの両方を送信したとしても、上りリンクの受信をする必要がないので、低消費電力化を図ることができる。

50

【0705】

前記具体例（４－２）においては、ドーマント状態中のＥＳセルは、ＭＢＭＳ制御情報の一部とＭＢＭＳのデータのみを送信する。ＭＢＭＳ制御情報の一部としては、従来のシステム情報として報知する情報を除いた情報とする。このようにすることによって、ＥＳセルは、システム情報を報知する必要がなくなる。したがって、さらに低消費電力化を図ることができる。

【0706】

ＭＢＭＳ制御情報のうち、従来のシステム情報として報知する情報としては、ＭＢＳＦＮサブフレームの構成情報（mbsfn-SubframeConfigList）、ＭＣＣＨの構成情報であるＭＢＳＦＮエリア情報（mbsfn-AreaInfoList）、ＭＣＣＨ変更を示す情報の構成情報である（MBMS-notificationConfig）などがある。

10

【0707】

ＭＢＭＳ制御情報の一部として、従来のシステム情報として報知する情報および、ＰＤＣＣＨ上で送信されるＭＢＭＳ制御情報を除いた情報としてもよい。これによって、ＥＳセルは、さらに低消費電力化を図ることができる。

【0708】

ＰＤＣＣＨ上で送信されるＭＢＭＳ制御情報としては、ＭＣＣＨの変更を示す情報である「MCCH information change notification」などがある。

【0709】

ＥＳセルから送信するＭＢＭＳ制御情報の一部としては、ＭＣＣＨなどがある。ＥＳセルは、ＭＣＣＨで送信するＭＢＭＳ制御情報を送信する。

20

【0710】

ＥＳセルは、ＭＢＭＳ制御情報の一部のみを送信するので、送信しないＭＢＭＳ制御情報をＵＥに対して通知する必要があるが、ドーマント状態のＥＳセルはそれが不可能となる。

【0711】

この問題を解決する方法を開示する。ドーマント状態中にＭＢＭＳを提供するＥＳセルは、ＵＥに対して、自セルが送信しないＭＢＭＳ制御情報を、該ＵＥのサービングセルを介して通知する。

【0712】

具体例を開示する。

30

ドーマント状態中にＭＢＭＳを提供するＥＳセルは、該ＭＢＭＳ制御情報を、周辺セルに対して通知する。該ＭＢＭＳ制御情報を受信したセルは、傘下のＵＥに対して、該ＭＢＭＳ制御情報を通知する。このようにすることによって、ＵＥは、ドーマント状態のＥＳセルが提供するＭＢＭＳのＭＢＭＳ制御情報を取得することが可能となる。ＵＥは、ドーマント状態のＥＳセルのＤＳを受信することによって、該ＥＳセルと同期をとる。ＵＥは、サービングセルから受信した該ＭＢＭＳ制御情報とＥＳセルから送信されたＭＢＭＳ制御情報とを用いて、ドーマント中のＥＳセルからＭＢＭＳを受信することが可能となる。

【0713】

このようにすることによって、ＵＥは、たとえＥＳセルがドーマント中であっても、ＥＳセルから送信されるＭＢＭＳを受信することが可能となるので、ＭＢＭＳを受信品質の劣化を生じることなく受信可能になる。また、ＭＢＭＳを受信しているユーザのユーザエクスペリエンスをデグレードすることはなくなる。したがって、セルオン、セルオフ可能なＥＳセルがＭＢＭＳを提供することを可能にすることができる。

40

【0714】

他の解決方法を開示する。ＥＳセルと該ＥＳセルの周辺セルを同一ＭＢＳＦＮエリア内に構成する。周辺セルは予め決定されるとよい。例えば、ＥＳセルからＭＢＭＳを受信可能な範囲のセルなどとする。よい。

【0715】

同一ＭＢＳＦＮエリア内のセルは、マルチセル送信される。したがって、ＥＳセルの周

50

辺セルの傘下のUEは、サービングセルからのMBMS制御情報に従えば、どのセルから受信しているかを認識する必要がなく、ESセルからのMBMSを受信することが可能となる。

【0716】

ESセルは、直接UEに、あるいはサービングセルを介してUEにMBMS制御情報を通知する必要はないので、シグナリング量の削減を図ることができる。

【0717】

ESセルが複数のMBSFNエリアに構成される場合、周辺セルも同じ複数のMBSFNエリアに構成されるようにするとよい。ESセルでサービスされるMBMSサービスは、周辺セルでもサービスされることになり、各MBMSサービスに対するMBMS制御情報10が周辺セルから傘下のUEに通知される。したがって、ESセルの周辺セルの傘下のUEは、サービングセルからのMBMS制御情報に従えば、どのセルから受信しているかを認識する必要がなく、ESセルからの各MBMSサービスを受信することが可能となる。

【0718】

前記具体例(4-3)においては、ESセルはMBMSのデータのみを送信する。ESセルは、MBMS制御情報の送信を行わない。MBMSデータの送信は、従来の方法を適用するとよい。ESセルは、MBMSデータのみの送信となるので、さらに低消費電力化を図ることができる。

【0719】

ESセルは、MBMS制御情報を、UEに対して通知する必要があるが、ドーマント状態20のESセルはそれが不可能となる。この場合も前述の方法を用いればよい。

【0720】

このようにすることによって、ドーマント状態中のESセルからMBMSを提供することが可能となるので、ESセルの低消費電力化を図ることができるとともに、UEは、ESセルからMBMSを受信品質の劣化を生じることなく受信することが可能になる。また、MBMSを受信しているユーザのユーザエクスペリエンスをデグレードすることはなくなる。

【0721】

実施の形態7.

ESセルからMBMSを受信可能なUEが存在するにもかかわらず、ESセルがドーマント状態の場合、該UEは、ドーマント状態のESセルからMBMSを受信できない。30

【0722】

このような場合の解決策として、実施の形態6で、ESセルがドーマント状態中もMBMSを提供することを開示したが、本実施の形態では他の方法を開示する。

【0723】

MBMSを受信するUE、あるいは、MBMS受信するつもり15のUEがドーマント状態のESセルに対してウェイクアップ処理を実行することを許可する。

【0724】

具体例を開示する。

サービングセルは、周辺ESセルのMBMS制御情報を取得する。ESセルは、周辺セルに、自セルのMBMS制御情報を通知する。X2シグナリングを用いるとよい。MMEを介して通知してもよい。S1シグナリングを用いるとよい。また、MCEを介して通知してもよい。M2シグナリングを用いるとよい。40

【0725】

サービングセルは、取得した周辺ESセルのMBMS制御情報を傘下のUEに通知する。サービングセルは、自セルが属さないMBSFNエリアに属するESセルのMBMS制御情報を傘下のUEに通知してもよい。ESセルのセル識別子と関連付けて通知してもよい。あるいは、MBSFNエリアと関連付けて通知してもよい。

【0726】

通知する方法の具体例として、以下の(1)、(2)の2つを開示する。50

(1) 報知する。

サービングセルは、傘下のUEに対してESセルのMBMS制御情報を報知するとよい。例えばSIBに含めて報知する。傘下のUEは、サービングセルからのSIBを受信することによって、ESセルのMBMS制御情報を取得することができる。

【0727】

(2) 個別シグナリングで通知する。

サービングセルは、UEに対して個別シグナリングを用いてESセルのMBMS制御情報を通知するとよい。例えば、RRCシグナリングを用いるとよい。セルは、RRC接続設立処理、あるいは、RRC接続再設立処理を行うUEに対して、該処理の際に通知してもよい。あるいは、メジャメント制御メッセージに含めて通知してもよい。

10

【0728】

他の方法として、セルは、キャンプオン処理を行うUEに対して、該キャンプオン処理の際に通知してもよい。あるいは、セルは、TAU処理を行うUEに対して、該TAU処理の際に通知してもよい。TAU処理として、例えば、周期的TAU処理の際としてもよい。

【0729】

他の方法として、サービングセルは、DSメジャメント報告をしてきたUEに対して、個別シグナリングを用いてESセルのMBMS制御情報を通知してもよい。

【0730】

これによって、UEは、サービングセルから、ESセルにおけるMBMS制御情報を取得することが可能となる。UEは、サービングセルと異なるMBSFNエリアに属するESセルのMBMS制御情報を取得してもよい。

20

【0731】

MBMSを受信するUE、あるいは、MBMSを受信するつもり UE は、ESセルのDSメジャメントあるいは、ESセルを検出するためのDSメジャメントを行う。

【0732】

MBMSを受信するUE、あるいは、MBMSを受信するつもり UE は、ESセルメジャメントあるいはESセルを検出するためのメジャメントを行うESセルを、MBMSサービスを行うESセルに限定してもよい。

【0733】

該UEは、予め定めるDSメジャメントのクライテリアを満たしたMBMSサービスを行うESセルに対して、ウェイクアップ信号を通知する。サービングセルを介して、ウェイクアップメッセージを通知してもよい。UEはDSメジャメント報告をサービングセルに通知し、該DSメジャメント報告を受信したサービングセルは、該ESセルに対してウェイクアップ要求メッセージを通知する。ウェイクアップ処理に関しては、実施の形態1から実施の形態5の変形例3を適用してもよい。

30

【0734】

MBMSを受信するUE、あるいは、MBMSを受信するつもり UE が、たとえRRC_IDLEであったとしても、ドーマント状態のESセルに対してウェイクアップ処理を実行することを許可してもよい。

40

【0735】

RRC_IDLEのUEの場合のウェイクアップ処理は、サービングセルに一旦RRC接続を行ってから前述の方法を用いて行うとよい。あるいは、該UEは、RRC_IDLEのまま、ESセルにウェイクアップ信号を送信すればよい。UEへのESセルのウェイクアップ信号の構成およびDSの構成の通知には、前述の、ESセルのMBMS制御情報を通知する方法を適用すればよい。ESセルのMBMS制御情報と一緒に通知するようにしてもよい。

【0736】

本実施の形態で開示した方法とすることによって、UEは、ドーマント状態のESセルをセルオンすることが可能となり、MBMSの通信品質向上を可能とし、あるいは、MB

50

MSの受信を可能とする。したがって、MBMSを受信するユーザのユーザエクスペリエンスを向上させることができる。

【0737】

前述の各実施の形態およびその変形例は、本発明の例示に過ぎず、本発明の範囲内において、各実施の形態およびその変形例を自由に組合せることができる。また各実施の形態およびその変形例の任意の構成要素を適宜変更または省略することができる。これによって、多数のセルが運用される場合にも、セルオン、セルオフを可能とし、ネットワークの低消費電力化およびシステムの干渉低減を可能とする通信システムを提供することができる。

【0738】

本発明は詳細に説明されたが、上記した説明は、すべての局面において、例示であって、本発明がそれに限定されるものではない。例示されていない無数の変形例が、本発明の範囲から外れることなく想定され得るものと解される。

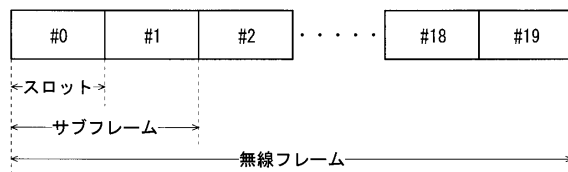
【符号の説明】

【0739】

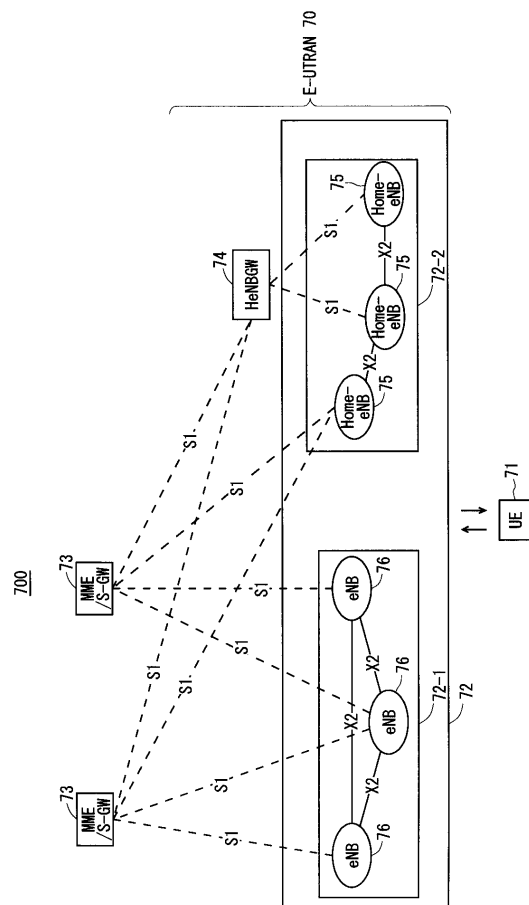
1301 マクロeNB（マクロセル）のカバレッジ、1302 スモールeNB（スモールセル）のカバレッジ。

10

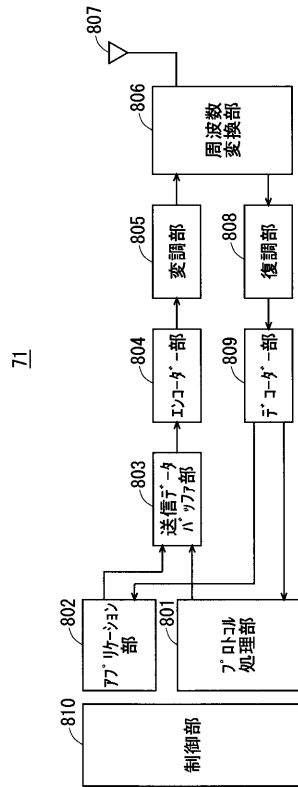
【図1】



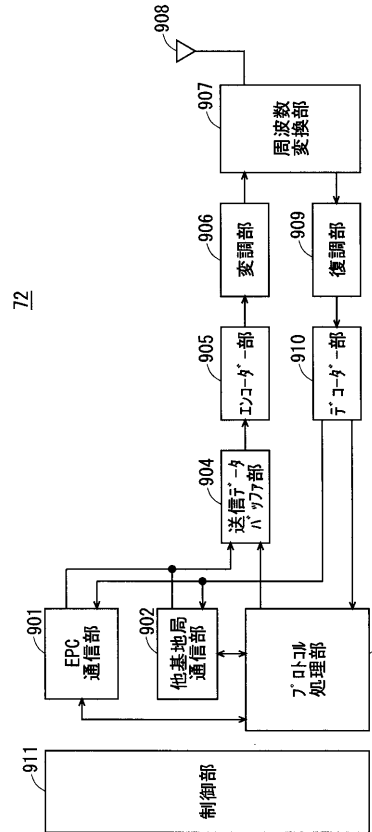
【図2】



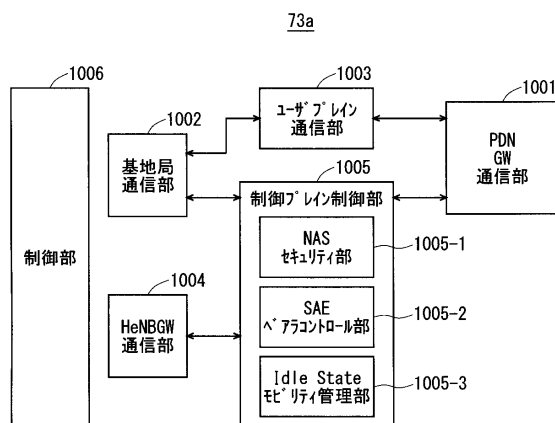
【図 3】



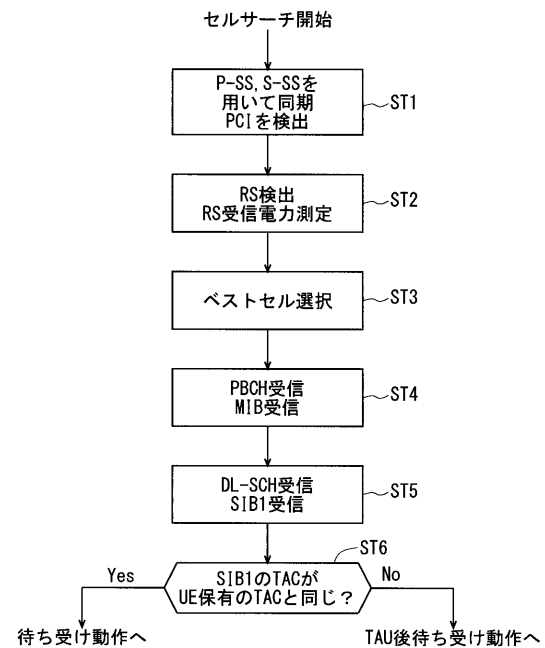
【図 4】



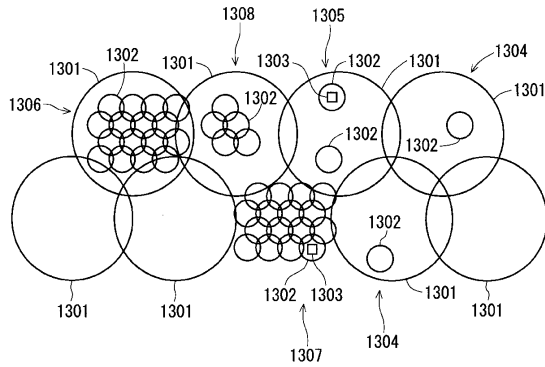
【図 5】



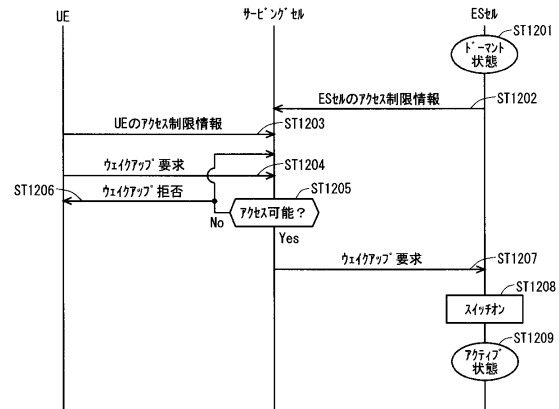
【図 6】



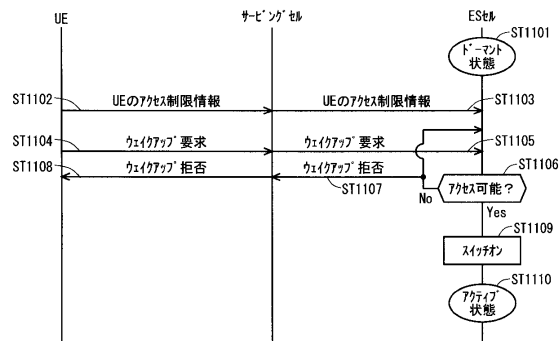
【図 7】



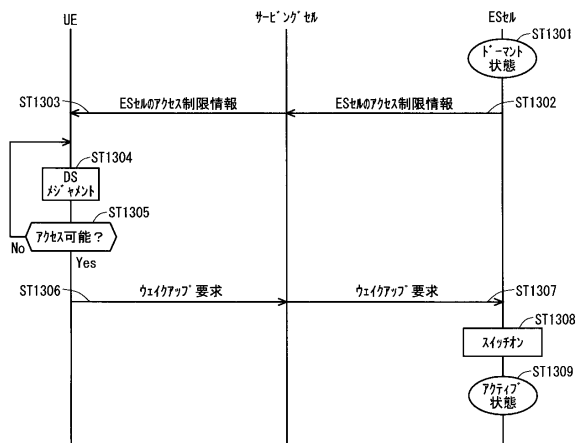
【図 9】



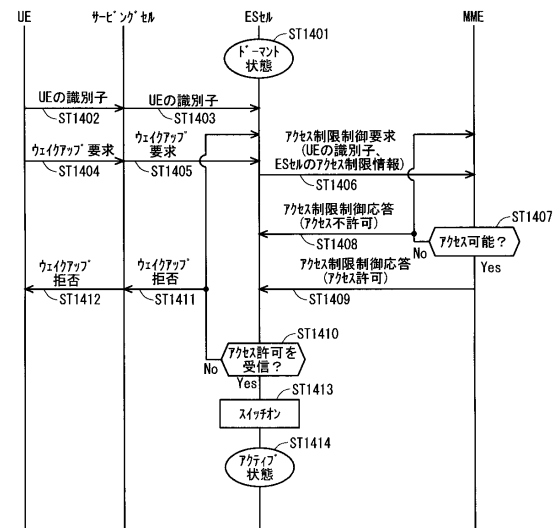
【図 8】



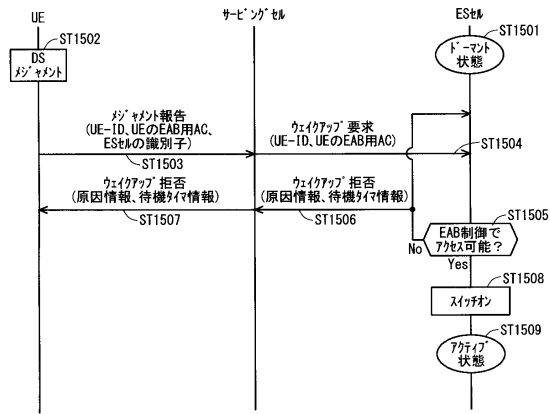
【図 10】



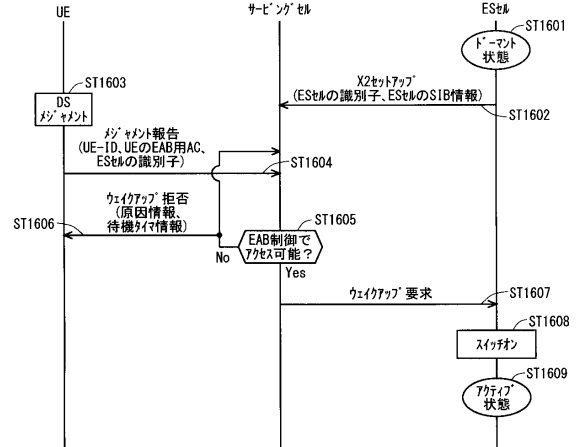
【図 11】



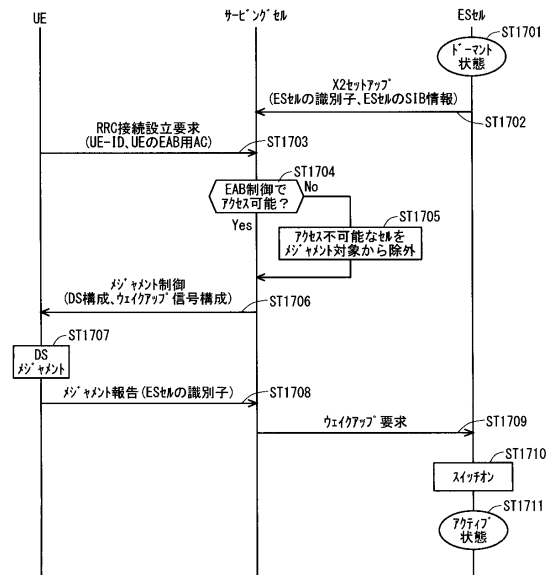
【図 12】



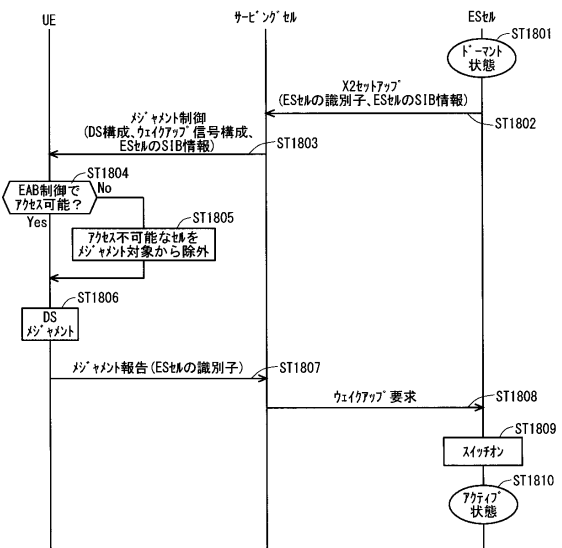
【図 13】



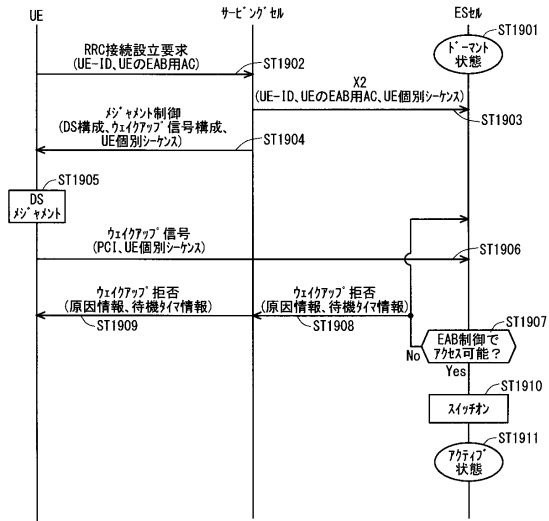
【図 14】



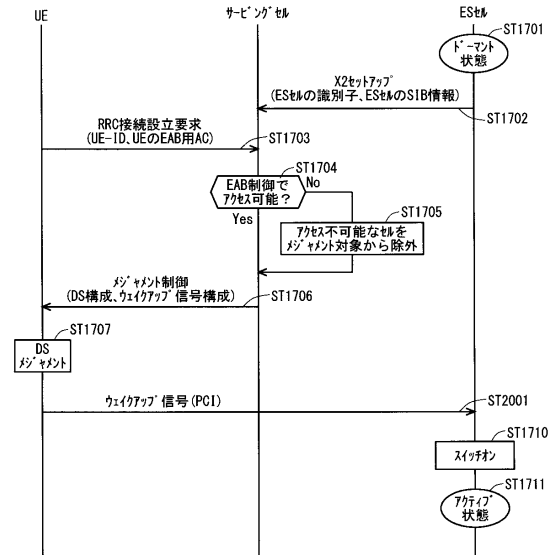
【図 15】



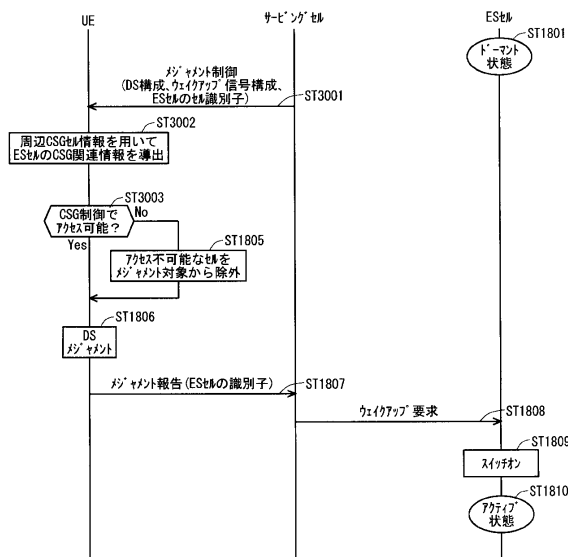
【図 16】



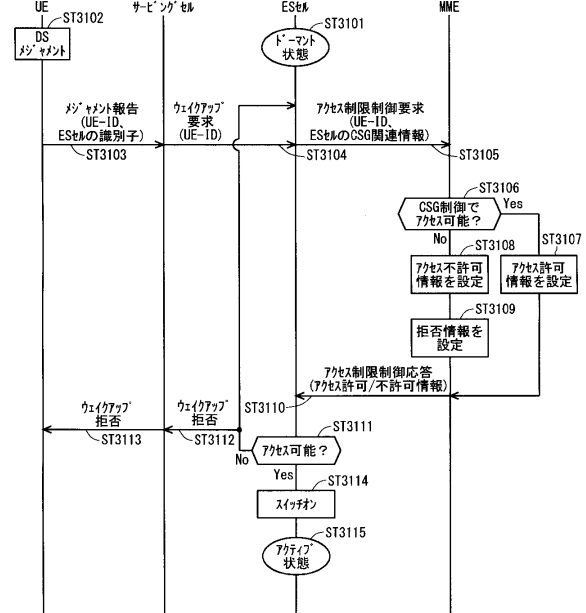
【図 17】



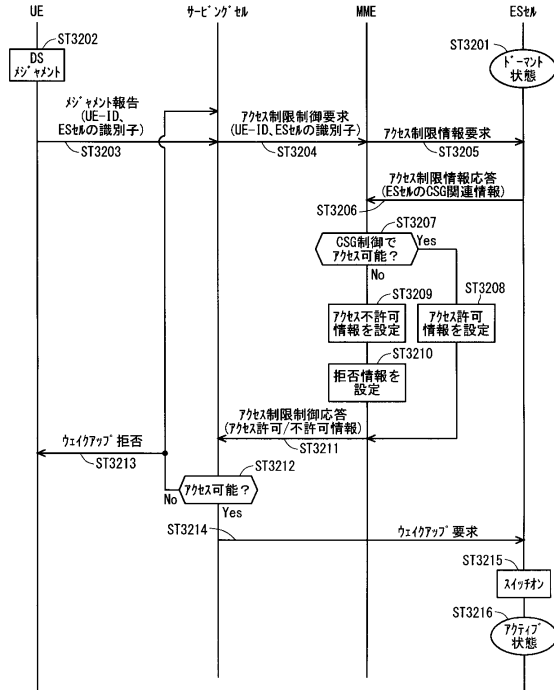
【図 18】



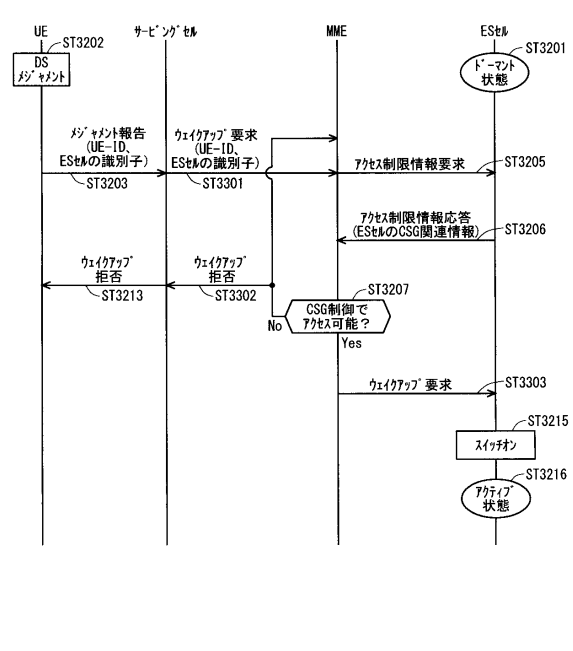
【図 19】



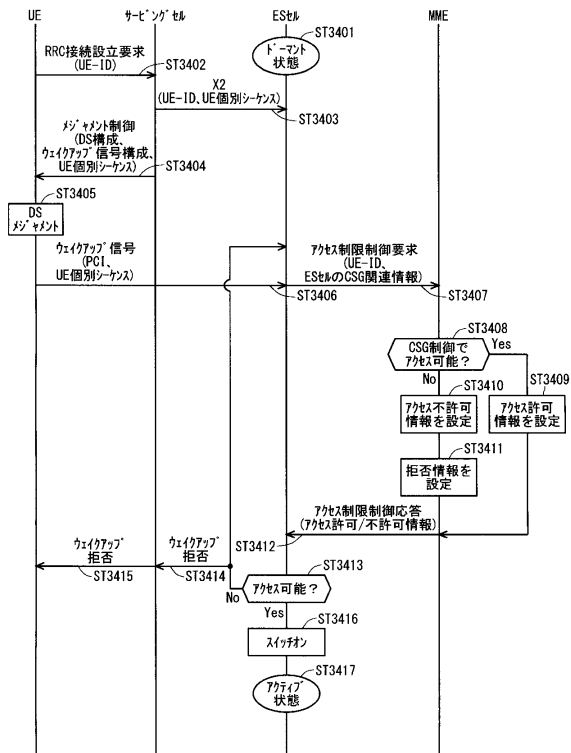
【図 20】



【図 21】



【図 22】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 晴香

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 松野 吉宏

(56)参考文献 国際公開第2010/016123 (WO, A1)

国際公開第2010/004639 (WO, A1)

国際公開第2011/030767 (WO, A1)

特表2012-518320 (JP, A)

特開2011-217338 (JP, A)

Samsung, Summary of the issues on the overlaid scenario for energy saving, 3GPP TSG-RAN WG3#79bis R3-130778, フランス, 3GPP, 2013年 4月20日, Section 2

(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 WG1-4

CT WG1、4