

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(10) 国際公開番号

W O 2011/099511 A 1

(43) 国際公開日

2011 年 8 月 18 日 (18.08.2011)

PCT

- (51) 国際特許分類 :
H04W 72/00 (2009.01) H04W 84/10 (2009.01)
H04W 74/08 (2009.01) H04W 92/20 (2009.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP20 11/052729
- (22) 国際出願日 : 2011 年 2 月 9 日 (09.02.2011)
- (25) 国際出願の言語 : 日本語
- (26) 国際公開の言語 : 日本語
- (30) 優先権データ :
特願 2010-028637 2010 年 2 月 12 日 (12.02.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について) : 三菱電機株式会社 (Mitsubishi Electric Corporation)
[JP/JP]; 〒10083 10 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者 ; および
- (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) : 望月 満 (MOCHIZUKI Mitsuru) [—/JP]; 〒10083 10 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 Tokyo (JP). 前田 美保 (MAEDA Miho) [—/JP]; 〒10083 10 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 Tokyo (JP). 岩

根 靖 (IWANE Yasushi) [—/JP]; 〒10083 10 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 Tokyo (JP). 掛樋 勇次 (KAKEHI Yuji) [—/JP]; 〒10083 10 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 Tokyo (JP). 中澤 正幸 (NAKAZAWA Masayuki) [—/JP]; 〒10083 10 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 Tokyo (JP). 未満 大成 (SUEMITSU Taisei) [—/JP]; 〒10083 10 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 Tokyo (JP).

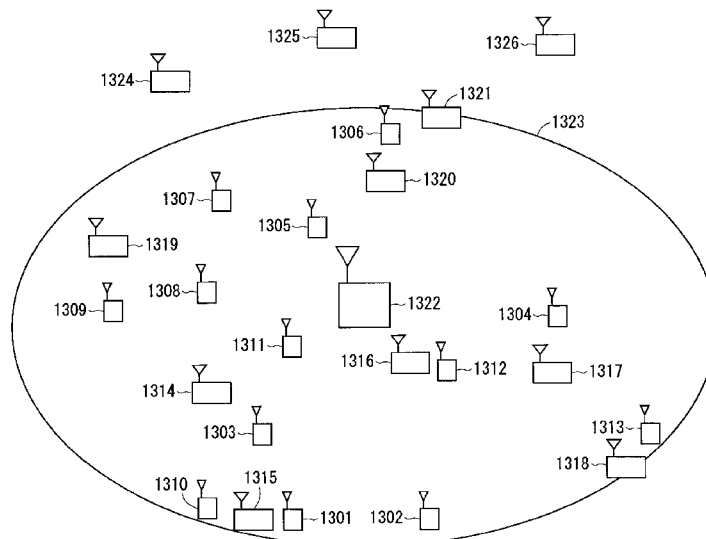
(74) 代理人 : 吉竹 英俊, 外 (YOSHITAKE Hidetoshi et al); 〒5400001 大阪府大阪市中央区城見 1 丁目 4 番 7 0 号住友生命 O B P プラザビル 10 階 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH,

[続葉有]

- (54) Title: MOBILE COMMUNICATION SYSTEM
- (54) 発明の名称 : 移動体通信システム

[図13]



(57) Abstract: Provided is a mobile communication system wherein it is possible to facilitate the notification of interference related information and to avoid interferences even when microcells and local nodes are disposed in a mixed manner. A microcell (eNB) (1322) notifies the HeNBs (1314 to 1321), that are located within a coverage (1323), via mobile terminals (UE) (1301 to 1313), that are located within the coverage (1323), of the interference related information, such as HII (High Interference Indication) or OI (Overload Indicator), which pertains to the interference with the physical resources being used.

(57) 要約 :

[続葉有]

11 1 2 11



PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能):ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

本発明は、マクロセルとローカルノードとが混在して配置される状況で、干渉関連情報を容易に通知することができ、干渉を回避することができる移動体通信システムを提供することを目的とする。本発明では、マクロセル (eNB) (1322) は、使用する物理リソースへの干渉に関する干渉関連情報、例えば HII (High Interference Indication) 、OI (Overload Indicator) を、カバレッジ (1323) 内に存在する移動端末 (UE) (1301~1313) を介して、カバレッジ (1323) 内に存在する HeNB (1314~1321) に通知する。

明 細 書

発 明 の 名 称 ： 移 動 体 通 信 シ ス テ ム

技 術 分 野

[0001] 本発明は、複数の移動端末と基地局との間で無線通信を実施する移動体通信システムに関する。

背景技術

[0002] 第3世代と呼ばれる通信方式のうち、W—C D M A (Wideband Code division Multiple Access) 方式が2001年から日本で商用サービスが開始されている。また、下りリンク(個別データチャネル、個別制御チャネル)にパケット伝送用のチャネル(High Speed-Down link Shared Channel: H S — D S C H)を追加することにより、下りリンクを用いたデータ送信の更なる高速化を実現するH S D P A (High Speed Down Link Packet Access) のサービスが開始されている。さらに、上り方向のデータ送信をより高速化するためH S U P A (High Speed Up Link Packet Access) 方式についてもサービスが開始されている。W—C D M A は、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) により定められた通信方式であり、リリース8版の規格書がとりまとめられている。

[0003] また、3 G P P において、W _ C D M A とは別の通信方式として、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)、コアネットワーク(単に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。

[0004] L T E では、アクセス方式、無線のチャネル構成やプロトコルが、現在のW - C D M A (H S D P A / H S U P A) とは全く異なるものになる。例えば、アクセス方式は、W _ C D M A が符号分割多元接続(Code Division Multiple Access) を用いているのに対して、L T E は下り方向はO F D M (Orthogonal Frequency Division Multiple Access)

hogona l Frequency DiVision Multiplexing) 、上り方向は S C — F D M A (Single Career Frequency DiVision Multiple Access) を用いる。また、帯域幅は、W — C D M A が 5 M H z であるのに対し、L T E では 1. 4 M H z , 3 M H z , 5 M H z , 1 0 M H z , 1 5 M H z , 2 0 M H z の中で基地局毎に選択可能となっている。また、L T E では、W _ C D M A のように回線交換を含まず、パケット通信方式のみになる。

[0005] L T E は、W _ C D M A のコアネットワーク (General Packet Radio Service : G P R S) とは異なる新たなコアネットワークを用いて通信システムが構成されるため、W _ C D M A 網とは別の独立した無線アクセス網として定義される。したがって、W _ C D M A の通信システムと区別するため、L T E の通信システムでは、移動端末 (User Equipment : U E) と通信を行う基地局 (Base station) は e N B (E-UTRAN NodeB) と称され、複数の基地局と制御データやユーザデータのやり取りを行う基地局制御装置 (Radio Network Contro ller) は、E P C (Evo lVed Packet Core) または a G W (Access Gateway) と称される。この L T E の通信システムでは、ユニキャスト (Unicast) サービスと E-M B M S サービス (Evolved Multimedia Broadcast Multicast Service) とが提供される。E — M B M S サービスとは、放送型マルチメディアサービスであり、単に M B M S と称される場合もある。複数の移動端末に対してニュースや天気予報、モバイル放送などの大容量放送コンテンツが送信される。これを 1 対多 (Point to Multipoint) サービスともいう。

[0006] 3 G P P での、L T E システムにおける全体的なアーキテクチャ (Architecture) に関する現在の決定事項が、非特許文献 1 (4. 6. 1 章) に記載されている。全体的なアーキテクチャについて図 1 を用いて説明する。図 1 は、L T E 方式の通信システムの構成を示す説明図である。図 1 において、移動端末 1 0 1 に対する制御プロトコル、例えば R R C (Radio Resource Contro l) と、ユーザプレーン、例えば P D C P (Packet Data Convergence Protocol) 、R L C (Radio Link Contro l) 、M A C (Medium Access Contro l) 、P H Y (Physical layer) とが基地局 1 0 2 で終端するならば、E — U T

RAN (Evolved Universal Terrestrial Radio Access) は1つあるいは複数の基地局102によって構成される。

[0007] 基地局102は、MME (Mobility Management Entity) 103から通知されるページング信号 (Paging Signaling、ページングメッセージ (paging messages) とも称される) のスケジューリング (Scheduling) および送信を行う。基地局102は、X2インタフェースにより、互いに接続される。また基地局102は、S1インタフェースによりEPC (Evolved Packet Core) に接続される。より明確には、基地局102は、S1-MMEインタフェースによりMME (Mobility Management Entity) 103に接続され、S1-UインタフェースによりS-GW (Serving Gateway) 104に接続される。

[0008] MME 103は、複数あるいは単数の基地局102へのページング信号の分配を行う。また、MME 103は待受け状態 (Idle State) のモビリティ制御 (Mobility control) を行う。MME 103は、移動端末が待受け状態および、アクティブ状態 (Active State) の際に、トラッキングエリア (Tracking Area) リストの管理を行う。

[0009] S-GW 104は、ひとつまたは複数の基地局102とユーザデータの送受信を行う。S-GW 104は、基地局間のハンドオーバーの際、ローカルな移動性のアンカーポイント (Mobility Anchor Point) となる。EPCには、さらにP-GW (PDN Gateway) が存在し、ユーザ毎のパケットフィルタリングやUE-IDアドレスの割当などを行う。

[0010] 移動端末101と基地局102との間の制御プロトコルRRCは、報知 (Broadcast)、ページング (paging)、RRC接続マネジメント (RRC connection management) などを行う。RRCにおける基地局と移動端末の状態として、RRC-Idle、RRC-CONNECTEDがある。RRC-Idleでは、PLMN (Public Land Mobile Network) 選択、システム情報 (System Information: SI) の報知、ページング (paging)、セル再選択 (cell re-selection)、モビリティ等が行われる。RRC-CONNECTED

EDでは、移動端末はRRC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、また、ハンドオーバー (Handover : HO)、隣接セル (Neighbour cell) のメジャメント等が行われる。

[001 1] 非特許文献1 (5章) に記載される3GPPでの、LTEシステムにおけるフレーム構成に関する現在の決定事項について、図2を用いて説明する。図2は、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。図2において、1つの無線フレーム (Radio frame) は10msである。無線フレームは10個の等しい大きさのサブフレーム (Sub-frame) 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番目と6番目のサブフレームに下り同期信号 (Downlink Synchronization Signal : SS) が含まれる。同期信号には、第一同期信号 (Primary Synchronization Signal : P-SS) と、第二同期信号 (Secondary Synchronization Signal : S-SS) とがある。サブフレーム単位にてMBSFN (Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network) 用とMBSFN以外のチャネルの多重が行われる。以降、MBSFN送信用のサブフレームをMBSFNサブフレーム (MBSFN sub-frame) と称する。

[001 2] 非特許文献2に、MBSFNサブフレームの割り当て時のシグナリング例が記載されている。図3は、MBSFNフレームの構成を示す説明図である。図3において、MBSFNフレーム (MBSFN frame) 毎にMBSFNサブフレームが割り当てられる。MBSFNフレームの集合 (MBSFN frame Cluster) がスケジュールされる。MBSFNフレームの集合の繰り返し周期 (Repetition Period) が割り当てられる。

[001 3] 3GPPでの、LTEシステムにおけるチャネル構成に関する現在の決定事項が、非特許文献1 (5章) に記載されている。CSGセル (Closed Subscriber Group cell) においてもnon-CSG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。物理チャネル (Physical channel) について、図4を用いて説明する。図4は、LTE方式の通信システムで使用される物

理チャネルを説明する説明図である。図4において、物理報知チャネル (Physical Broadcast Channel : PBCH) 401は、基地局102から移動端末101へ送信される下りチャネルである。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。物理制御チャネルフォーマットインジケータチャネル (Physical Control Format Indicator Channel : PCFICH) 402は、基地局102から移動端末101へ送信される。PCFICHは、PDCCHsのために用いるOFDMシンボルの数について基地局102から移動端末101へ通知する。PCFICHは、サブフレーム毎に送信される。

[001 4] 物理下り制御チャネル (Physical Downlink Control Channel : PDCCH) 403は、基地局102から移動端末101へ送信される下りチャネルである。PDCCHは、リソース割り当て (allocation)、DL-SCH (後述の図5に示される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) に関するHARQ情報、PCH (図5に示される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) を通知する。PDCCHは、上リ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。

[001 5] 物理下り共有チャネル (Physical Downlink Shared Channel : PDSCH) 404は、基地局102から移動端末101へ送信される下りチャネルである。PDSCHは、トランスポートチャネルであるDL-SCH (下り共有チャネル) や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。物理マルチキャストチャネル (Physical Multicast Channel : PMCH) 405は、基地局102から移動端末101へ送信される下りチャネルである。PMCHは、トランスポートチャネルであるMCH (マルチキャストチャネル) がマッピングされている。

[001 6] 物理上り制御チャネル (Physical Uplink Control Channel : P U C C H) 4 0 6 は、移動端末 1 0 1 から基地局 1 0 2 へ送信される上りチャネルである。P U C C H は、下り送信に対する応答信号 (response) である A c k / N a c k を運ぶ。P U C C H は、C Q I (Channel Quality Indicator) レポートを運ぶ。C Q I 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 P U C C H は、スケジューリングリクエスト (Scheduling Request : S R) を運ぶ。物理上り共有チャネル (Physical Uplink Shared Channel : P U S C H) 4 0 7 は、移動端末 1 0 1 から基地局 1 0 2 へ送信される上りチャネルである。P U S C H は、U L — S C H (図 5 に示される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) がマッピングされている。

[001 7] 物理 H A R Q インジケータチャネル (Physical Hybrid ARQ Indicator Channel : P H I C H) 4 0 8 は、基地局 1 0 2 から移動端末 1 0 1 へ送信される下りチャネルである。P H I C H は、上り送信に対する応答である A c k / N a c k を運ぶ。物理ランダムアクセスチャネル (Physical Random Access Channel : P R A C H) 4 0 9 は、移動端末 1 0 1 から基地局 1 0 2 へ送信される上りチャネルである。P R A C H は、ランダムアクセスプリアンブル (random access preamble) を運ぶ。

[001 8] 下りリファレンスシグナル (Reference signal) は、移動体通信システムとして既知のシンボルが、毎スロットの最初、3 番目、最後の O F D M シンボルに挿入される。移動端末の物理レイヤの測定として、リファレンスシンボルの受信電力 (Reference Symbol Received Power : R S R P) が得られる。

[001 9] 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、図 5 を用いて説明する。図 5 は、L T E 方式の通信システムで使用されるトランスポートチャネルを説明する説明図である。図 5 (A) には、下りトランスポートチャネルと下り物理チャネルとの間のマッピングを示す。図 5 (B) には、上りトランスポートチャネルと上り物理チャネルとの間のマッピングを示す。下りトランスポートチャネルについて報知

チャネル (Broadcast Channel : B C H) は、その基地局 (セル) 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。

[0020] 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) 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) とも言われる。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 D R X (Discontinuous reception) 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。

[0021] 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) 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、あるいは他の制御チャネルの物理下り制御チャネル (P D C C H) のような物理リソースへマッピングされる。マルチキャストチャネル (Multicast Channel : M C H) は、基地局 (セル) 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 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。

[0022] 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。

図 5 (B) に示される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。

- [0023] HARQ について説明する。HARQ とは、自動再送 (Automatic Repeat reQuest) と誤り訂正 (Forward Error Correction) との組み合わせにより、伝送路の通信品質を向上させる技術である。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。
- [0024] 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CRC (Cyclic Redundancy Check) エラーが発生した場合 (CRC = NG)、受信側から送信側へ「Nack」を送信する。「Nack」を受信した送信側は、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。
- [0025] HARQ方式の一例として、チェースコンバイニング (Chase Combining) がある。チェースコンバイニングとは、初送と再送に同じデータ系列を送信するもので、再送において初送のデータ系列と再送のデータ系列との合成を行うことで、利得を向上させる方式である。これは、初送データに誤りがあったとしても、部分的に正確なものも含まれており、正確な部分の初送データと再送データとを合成することで、より高精度にデータを送信できるという考え方に基づいている。また、HARQ方式の別の例として、IR (Incremental Redundancy) がある。IRとは、冗長度を増加させるものであり、再送においてパリティビットを送信することで、初送と組み合わせて冗長度を増加させ、誤り訂正機能により品質を向上させるものである。
- [0026] 非特許文献1 (6章) に記載される論理チャネル (Logical channel、以下「ロジカルチャネル」という場合がある) について、図6を用いて説明する。図6は、LTE方式の通信システムで使用される論理チャネルを説明する説明図である。図6 (A) には、下りロジカルチャネルと下りトランスポートチャネルとの間のマッピングを示す。図6 (B) には、上りロジカルチャ

ネルと上りトランスポートチャネルとの間のマッピングを示す。報知制御チャネル (Broadcast Control Channel : B C C H) 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 B C C H は、トランスポートチャネルである報知チャネル (B C H) 、あるいは下り共有チャネル (D L - S C H) へマッピングされる。

[0027] ページング制御チャネル (Paging Control Channel : P C C H) は、ページング信号を送信するための下りチャネルである。P C C H 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 P C C H は、トランスポートチャネルであるページングチャネル (P C H) へマッピングされる。共有制御チャネル (Common Control Channel : C C C H) 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。C C C H は、移動端末がネットワークとの間で R R C 接続 (connection) を持っていない場合に用いられる。下り方向では、C C C H は、トランスポートチャネルである下り共有チャネル (D L - S C H) へマッピングされる。上り方向では、C C C H は、トランスポートチャネルである上り共有チャネル (U L - S C H) へマッピングされる。

[0028] マルチキャスト制御チャネル (Multicast Control Channel : M C C H) は、1対多の送信のための下りチャネルである。M C C H 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 M T C H 用の M B M S 制御情報の送信のために用いられる。M C C H は、M B M S 受信中の移動端末のみに用いられる。M C C H は、トランスポートチャネルである下り共有チャネル (D L - S C H) あるいはマルチキャストチャネル (M C H) へマッピングされる。

[0029] 個別制御チャネル (Dedicated Control Channel : D C C H) は、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。D C C H は、上りでは上り共有チャネル (U L - S C H) へマッピングされ、下りでは下り共有チャネル (D L - S C H) にマッピングされる。

[0030] 個別トラフィックチャネル (Dedicated Traffic Channel : D T C H) 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。
 D T C H は、上りおよび下りともに存在する。D T C H は、上りでは上り共有チャネル (U L — S C H) へマッピングされ、下りでは下り共有チャネル (D L — S C H) へマッピングされる。

[0031] マルチキャストトラフィックチャネル (M U l t i c a s t T r a f f i c c h a n n e l : M T C H) 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。M T C H は、M B M S 受信中の移動端末のみに用いられるチャネルである。M T C H は、下り共有チャネル (D L — S C H) あるいはマルチキャストチャネル (M C H) へマッピングされる。

[0032] G C I とは、グローバルセル識別子 (G l o b a l C e l l I d e n t i t y) のことである。L T E および U M T S (U n i v e r s a l M o b i l e T e l e c o m m u n i c a t i o n S y s t e m) において、C S G セル (C l o s e d S u b s c r i b e r G r o u p c e l l) が導入される。C S G について以下に説明する (非特許文献3 3.1章参照)。C S G (C l o s e d S u b s c r i b e r G r o u p) 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である (特定加入者用セル)。特定された加入者は、P L M N (P u b l i c L a n d M o b i l e N e t w o r k) の1つ以上のE _ U T R A N 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E _ U T R A N セルを「C S G c e l l (s)」と呼ぶ。ただし、P L M N にはアクセス制限がある。C S G セルとは、固有のC S G アイデンティティ (G S G i d e n t i t y : C S G _ I D ; C S G - I D) を報知するP L M N 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C S G _ I D を用いてC S G セルにアクセスする。

[0033] C S G _ I D は、C S G セルまたはセルによって報知される。移動体通信システムにC S G _ I D は複数存在する。そして、C S G _ I D は、C S G 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 (U E) によって使用される。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、呼

び出す（移動端末が着呼する）ことを可能にするためである。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。CSGホワイトリスト（GSG White List）とは、加入者が属するCSGセルのすべてのCSG IDが記録されている、USIM（Universal Subscriber Identity Module）に格納されたリストである。CSGホワイトリストは、許可CSGリスト（Allowed CSG ID List）と呼ばれることもある。

[0034] 「適切なセル」（Suitable cell）について以下に説明する（非特許文献3 4.3章参照）。「適切なセル」（Suitable cell）とは、UEが通常（normal）サービスを受けるためにキャンブオン（Camp ON）するセルである。そのようなセルは、以下の条件を満たすものとする。

[0035] （1）セルは、選択されたPLMNもしくは登録されたPLMN、または「Equivalent PLMNリスト」のPLMNの一部であること。

[0036] （2）NAS（Non-Access Stratum）によって提供された最新情報にて、さらに以下の条件を満たすこと

（a）そのセルが禁じられた（barred）セルでないこと

（b）そのセルが「ローミングのための禁止されたLAs」リストの一部ではなく、少なくとも1つのトラッキングエリア（Tracking Area：TA）の一部であること。その場合、そのセルは上記（1）を満たす必要がある

（c）そのセルが、セル選択評価基準を満たしていること

（d）そのセルが、CSGセルとしてシステム情報（System Information：SI）によって特定されたセルに関しては、CSG IDはUEの「CSGホワイトリスト」（GSG WhiteList）の一部であること（UEのGSG WhiteList中に含まれること）。

[0037] 「アクセプタブルセル」（Acceptable cell）について以下に説明する（非特許文献3 4.3章参照）。これは、UEが限られたサービス（緊急通報）を受けるためにキャンブオンするセルである。そのようなセルは、以下のすべての要件を充足するものとする。つまり、E-UTRANネットワークで緊急通報を開始するための最小のセットの要件を以下に示す。（1）その

セルが禁じられた (barred) セルでないこと。 (2) そのセルが、セル選択評価基準を満たしていること。

[0038] セルにキャンプオン (camp on) するとは、UEがセル選択／再選択 (cell selection/reselection) 処理を完了し、UEがシステム情報とページング情報をモニタするセルを選択した状態である。

[0039] 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、または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4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) である。

[0040] 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や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やHNBがCSGセルとして操作される。これは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、非CSGメンバーも同時にアクセス許可されているCSGセルである。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、言い換えれば、オープンアクセスモードとクローズドアクセスモードの両方をサポートするセルである。

[0041] 3GPPでは、全PCI (Physical Cell Identity) を、CSGセル用とnon-CSGセル用とに分割 (PCIスプリットと称する) することが議論されている (非特許文献5参照)。またPCIスプリット情報は、システム情報にて基地局から傘下の移動端末に対して報知されることが議論されている。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P C I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。

[0042] また3 G P Pでは、リリース10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6、非特許文献7参照)。

[0043] L T E - Aシステムでは、高い通信速度、セルエッジでの高いスループット、新たなカバレッジエリアなどを得るために、リレー (Relay : リレーノード (R N)) をサポートすることが検討されている。リレーノードは、ドナーセル (Donor cell ; Donor eNB ; D e N B) を介して無線アクセスネットワークに無線で接続される。ドナーセルの範囲内で、ネットワーク (Network : N W) からリレーへのリンクは、ネットワークからU Eへのリンクと同じ周波数バンドを共用する。この場合、リリース8のU Eも該ドナーセルに接続することを可能とする。ドナーセルとリレーノードとの間のリンクをバックホールリンク (backhaul link) と称し、リレーノードとU Eとの間のリンクをアクセスリンク (access link) と称す。

[0044] F D D (Frequency Division Duplex) におけるバックホールリンクの多重方法として、D e N BからR Nへの送信は下り (D L) 周波数バンドで行われ、R NからD e N Bへの送信は上り (U L) 周波数バンドで行われる。リレーにおけるリソースの分割方法として、D e N BからR NへのリンクおよびR NからU Eへのリンクが一つの周波数バンドで時分割多重され、R NからD e N BへのリンクおよびU EからR Nへのリンクも一つの周波数バンドで時分割多重される。こうすることで、リレーにおいて、リレーの送信が自リレーの受信へ干渉することを防ぐことができる。

[0045] 3 G P Pでは、通常のe N B (マクロセル) だけでなく、ピコe N B (ピコセル (pico cell))、H e N B / H N B / C S Gセル、ホットゾーンセル用のノード、リレーノード、リモートラジオヘッド (R R H) などのいわゆるローカルノードが検討されている。

[0046] これらローカルノードは、高速、大容量の通信などのさまざまなサービス

の要求に応じて、マクロセルを補完するために配置される。例えば、H e N B は、商店街やマンション、学校、会社などへ数多く設置されることが要求される。このため、H e N B がマクロセルのカバレッジ内に設置される場合も生じる。H e N B がマクロセルのカバレッジ内に設置されるような場合、マクロセル、H e N B、移動端末 (U E) らの間で干渉が生じることとなる。これらの干渉により、移動端末 (U E) は、マクロセルあるいはH e N B との通信が妨げられ、通信速度の低下が生じる。さらに干渉電力が大きくなると、通信ができなくなってしまうことになる。したがって、これらのマクロセルとローカルノードとが混在して配置される状況において生じる干渉を回避し、通信品質を最適にするための方法が要求される。

[0047] マクロセルとH e N B との間の干渉低減方法として、マクロセルで使用する物理リソースへの干渉に関する情報 (以下「干渉関連情報」という場合がある) をH e N B に通知する方法がある。非特許文献8には、マクロセルがH e N B に干渉関連情報としてH I I (High Interference Indication)、O I (Overload Indicator) を通知する方法が開示されている。また非特許文献9には、マクロセルからH e N B に、マクロセルの傘下のU E を介してH I I を通知することが開示されている。

先行技術文献

非特許文献

[0048] 非特許文献1: 3 G P P T S 3 6 . 3 0 0 V 9 . 1 . 0 4 . 6 . 1 章、4 . 6 . 2 章、5 章、6 章、1 0 . 1 . 2 章、1 0 . 7 章

非特許文献2 : 3 G P P R 1 - 0 7 2 9 6 3

非特許文献3 : 3 G P P T S 3 6 . 3 0 4 V 9 . 0 . 0 3 . 1 章、4 . 3 章、5 . 2 . 4 章

非特許文献4 : 3 G P P S 1 - 0 8 3 4 6 1

非特許文献5 : 3 G P P R 2 - 0 8 2 8 9 9

非特許文献6 : 3 G P P T R 3 6 . 8 1 4 V 1 . 1 . 1

非特許文献7 : 3 G P P T R 3 6 . 9 1 2 V 9 . 0 . 0

非特許文献8 : 3 G P P R 4 - 0 9 3 2 0 3

非特許文献9 : 3 G P P R 1 - 0 9 4 8 3 9

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0049] 非特許文献8では、マクロセルとH e N Bとの間、マクロセルとH e N B GWとの間、H e N B GWとH e N Bとの間にX 2 インタフェースを設けて、該X 2 インタフェースを用いて、マクロセルからH e N Bに、H I I、O Iを通知することが記載されている。しかしH e N Bは、ホームユースも想定されており、オペレータではなく、一般ユーザの管理下に設置されることも検討されている。このようにオペレータの管理下ではなく配置されるような場合に、H e N B間やマクロセルとH e N Bとの間をX 2 インタフェースで接続することは、構成が複雑になるという問題がある。

[0050] 非特許文献9には、U EからH e N Bへ通知するチャネルの記載はあるが、この他の記載は無く、マクロセルがH e N BにH I Iを通知するためのメカニズムは不明である。

[0051] 本発明の目的は、マクロセルのような比較的大きいカバレッジを有する基地局装置と、ローカルノードのような比較的小さいカバレッジを有する基地局装置とが混在して配置される状況において、干渉関連情報を容易に通知することができ、干渉を回避することができる移動体通信システムを提供することである。

課題を解決するための手段

[0052] 本発明の移動体通信システムは、複数の基地局装置と、各前記基地局装置と無線通信可能な移動端末装置とを含む移動体通信システムであって、前記複数の基地局装置は、前記移動端末装置と通信可能な範囲であるカバレッジとして、比較的大きい大規模カバレッジを有する大規模基地局装置と、比較的小さい小規模カバレッジを有する小規模基地局装置とを含み、前記大規模基地局装置は、使用する物理リソースへの干渉に関する干渉関連情報を、前記大規模カバレッジ内に存在する前記移動端末装置を介して、前記大規模カ

バレッジ内に存在する前記小規模基地局装置に通知することを特徴とする。

発明の効果

[0053] 本発明の移動体通信システムによれば、大規模カバレッジを有する大規模基地局装置と、小規模カバレッジを有する小規模基地局装置と、移動端末装置とを含んで、移動体通信システムが構成される。大規模基地局装置は、大規模カバレッジ内に存在する移動端末装置を介して、大規模カバレッジ内に存在する小規模基地局装置に干渉関連情報を通知する。これによつて、干渉関連情報を小規模基地局装置に容易に通知することができるので、移動体通信システム内の干渉を回避することができ、通信速度の低下および通信断などを防ぐことが可能となる。したがって、例えば膨大な数の大規模基地局装置および小規模基地局装置が複雑に配置された状況においても、干渉を回避し、通信品質を良好にすることが可能となる。

[0054] この発明の目的、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つて、より明白となる。

図面の簡単な説明

[0055] [図1] LTE方式の通信システムの構成を示す説明図である。

[図2] 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。

[図3] MBSFNフレームの構成を示す説明図である。

[図4] LTE方式の通信システムで使用される物理チャネルを説明する説明図である。

[図5] LTE方式の通信システムで使用されるトランスポートチャネルを説明する説明図である。

[図6] LTE方式の通信システムで使用される論理チャネルを説明する説明図である。

[図7] 現在3GPPにおいて議論されているLTE方式の移動体通信システムの全体的な構成を示すブロック図である。

[図8] 本発明に係る移動端末（図7の移動端末71）の構成を示すブロック図

である。

[図9] 本発明に係る基地局（図7の基地局72）の構成を示すブロック図である。

[図10] 本発明に係るMME（図7のMME部73）の構成を示すブロック図である。

[図11] 本発明に係るHeNBGWである図7に示すHeNBGW74の構成を示すブロック図である。

[図12] 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。

[図13] マクロセルのカバレッジ内にHeNBが設置される場合の概念図である。

[図14] マクロセルがカバレッジ内に配置されるHeNBを判断する場合の移動体通信システムのシーケンス例を示す図である。

[図15] HeNBが、マクロセルのカバレッジ内に配置されているか否かを判断する場合の移動体通信システムのシーケンス例を示す図である。

[図16] マクロセルのカバレッジ内に1つのHeNBのみが配置され、マクロセルのカバレッジ内に複数のUEが存在している場合の概念図である。

[図17] マクロセルのカバレッジ内にHeNBが設置される場合の概念図である。

[図18] マクロセルのカバレッジ内にHeNBが設置される場合を示す概念図である。

[図19] 特定の受信電力範囲内に配置されるHeNBを判断する場合の移動体通信システムの一部のシーケンス例を示す図である。

[図20] マクロセルのカバレッジ内にHeNBが設置される場合の概念図である。

[図21] HeNBからある特定の受信電力範囲内に存在するUEを介してHIIを通知する場合の移動体通信システムの一部のシーケンス例を示す図である。

[図22] UEが HeNB の RACH 設定を用いて、HeNB に HII を通知する場合の概念図である。

[図23] UEが 周辺に存在する HeNB から RACH 設定パラメータを取得する場合の概念図である。

[図24] UE が RRC—Idle に遷移した後に、HeNB に HII を通知する場合の移動体通信システムのシーケンス例を示す図である。

[図25] UE が RRC_ connected 状態のまま、HeNB に HII を通知する場合の移動体通信システムのシーケンス例を示す図である。

[図26] HeNB が干渉回避のためのスケジューリングを解除するためにタイマを設ける場合の移動体通信システムのシーケンス例を示す図である。

[図27] HeNB が HII 解除信号を受信した場合に干渉回避のためのスケジューリングを解除する場合の移動体通信システムのシーケンス例を示す図である。

[図28] UEが サービングセルの RACH 設定を用いて、HeNB に HII を通知する場合の概念図である。

発明を実施するための形態

[0056] 実施の形態 1.

図7は、現在3GPPにおいて議論されているLTE方式の移動体通信システムの全体的な構成を示すブロック図である。現在3GPPにおいては、CSG (Closed Subscriber Group) セル (E—UTRANのHome_eNB (Home-eNB; HeNB)、UTRANのHome_NB (HNB)) と、non—CSGセル (E—UTRANのeNB (eNB)、UTRANのNB (NB)、GERANのBSS) とを含めたシステムの全体的な構成が検討されており、E—UTRANについては、図7のような構成が提案されている (非特許文献1 4. 6. 1. 章参照)。

[0057] 図7について説明する。移動端末装置 (以下「移動端末」または「UE」という) 71は、基地局装置 (以下「基地局」という) 72と無線通信可能であり、無線通信で信号の送受信を行う。基地局72は、マクロセルである

eNB 72-1 と、ローカルノードである Home_eNB 72_2 とに分類される。eNB 72_1 は、大規模基地局装置に相当し、移動端末 UE 71 と通信可能な範囲であるカバレッジとして、比較的大きい大規模カバレッジを有する。Home_eNB 72_2 は、小規模基地局装置に相当し、カバレッジとして、比較的小さい小規模カバレッジを有する。

[0058] eNB 72_1 は、MME、あるいは S-GW、あるいは MME および S-GW を含む MME/S-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、eNB 72_1 と MME 部 73 との間で制御情報が通信される。ひとつの eNB 72_1 に対して、複数の MME 部 73 が接続されてもよい。eNB 72_1 間は、X2 インタフェースにより接続され、eNB 72_1 間で制御情報が通信される。

[0059] Home-eNB 72-2 は、MME 部 73 と S1 インタフェースにより接続され、Home_eNB 72_2 と MME 部 73 との間で制御情報が通信される。ひとつの MME 部 73 に対して、複数の Home_eNB 72_2 が接続される。あるいは、Home_eNB 72_2 は、HeNB GW (Home-eNB Gateway) 74 を介して MME 部 73 と接続される。Home_eNB 72-2 と HeNB GW 74 とは、S1 インタフェースにより接続され、HeNB GW 74 と MME 部 73 とは S1 インタフェースを介して接続される。ひとつまたは複数の Home-eNB 72_2 がひとつの HeNB GW 74 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。HeNB GW 74 は、ひとつまたは複数の 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。

[0060] さらに現在 3GPP では、以下のような構成が検討されている。Home-eNB 72_2 間の X2 インタフェースはサポートされない。MME 部 73 からは、HeNB GW 74 は eNB 72-1 として見える。Home-eNB 72-2 からは、HeNB GW 74 は MME 部 73 として見える。Home-eNB 72-2 が HeNB GW 74 を介して MME 部 73 に接続されるか否かに関係なく、Home_eNB 72_2 と MME 部 73 との間の

インタフェースは、S 1 インタフェースと同じである。複数のMME部73にまたがるような、Home_eNB72_2へのモビリティ、あるいはHome_eNB72_2からのモビリティはサポートされない。Home_eNB72_2は、唯一のセルをサポートする。

[0061] 図8は、本発明に係る移動端末(図7の移動端末71)の構成を示すブロック図である。図8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。

[0062] また、移動端末71の受信処理は、以下のとおりに実行される。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。復調後のデータは、デコーダ部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8では省略しているが、各部801〜809と接続している。

[0063] 図9は、本発明に係る基地局(図7の基地局72)の構成を示すブロック図である。図9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、HeNBGW74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。Home_eNB72_2間のX2インタフェースはサポートされない方向であるため、Home_eNB72_2では、他基地局通信部902が存在しないことも考えられる。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。

[0064] 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。

[0065] また、基地局72の受信処理は以下のとおりに実行される。ひと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9では省略しているが、各部901〜910と接続している。

[0066] 現在3GPPにおいて議論されているHome_eNB72_2の機能を以下に示す（非特許文献1 4.6.2章参照）。Home_eNB72_2は、eNB72_1と同じ機能を有する。加えて、HeNBGW74と接

続する場合、Home_eNB 72_2は、適当なサービングHeNB GW 74を発見する機能を有する。Home_eNB 72_2は、1つのHeNB GW 74に唯一接続する。つまり、HeNB GW 74との接続の場合は、Home_eNB 72_2は、S1インタフェースにおけるFlex機能を使用しない。Home_eNB 72_2は、1つのHeNB GW 74に接続されると、同時に別のHeNB GW 74や別のMME部73に接続しない。

[0067] Home_eNB 72_2のTACとPLMN IDは、HeNB GW 74によってサポートされる。Home_eNB 72_2をHeNB GW 74に接続すると、「UE attachment」でのMME部73の選択は、Home_eNB 72_2の代わりに、HeNB GW 74によって行われる。Home_eNB 72_2は、ネットワーク計画なしで配備される可能性がある。この場合、Home_eNB 72_2は、1つの地理的な領域から別の地理的な領域へ移される。したがって、この場合のHome_eNB 72_2は、位置によって、異なったHeNB GW 74に接続する必要がある。

[0068] 図10は、本発明に係るMME（図7のMME部73）の構成を示すブロック図である。PDN GW通信部1001は、MME部73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部73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。

[0069] 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。

[0070] H e N B G W 通信部 1004 は、H e N B G W 74 が存在する場合に設けられ、情報種別によって、M M E 部 73 と H e N B G W 74 との間のインタフェース (I F) によるデータの送受信を行う。H e N B G W 通信部 1004 から受信した制御データは、H e N B G W 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、P D N G W 通信部 1001 経由で P D N G W 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 S 1 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 H e N B G W 通信部 1004 経由で 1 つあるいは複数の H e N B G W 74 へ送信される。

[0071] 制御プレーン制御部 1005 には、N A S セキュリティ部 1005 _ 1、S A E 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。N A S セキュリティ部 1005 _ 1 は、N A S (Non-Access Stratum) メッセージのセキュリティなどを行う。S A E ベアラコントロール部 1005 _ 2 は、S A E (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 (L T E — I D L E 状態、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 (T A) の追加、削除、更新、検索、トラッキングエリアリスト (T A List) 管理などを行う。

[0072] M M E 部 73 は、U E が登録されている (registered) 追跡領域 (トラッキングエリア :Track ing Area :T A) 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。M M E 部 73 に接続される H o m e _ e N B 72 _ 2 の C S G の管理や C S G _ I D 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。

[0073] CSG-IDの管理では、CSG-IDに対応する移動端末とCSGセルとの関係が管理（追加、削除、更新、検索）される。例えば、あるCSG-IDにユーザアクセス登録された一つまたは複数の移動端末と該CSG-IDに属するCSGセルとの関係であってもよい。ホワイトリスト管理では、移動端末とCSG-IDとの関係が管理（追加、削除、更新、検索）される。例えば、ホワイトリストには、ある移動端末がユーザ登録した一つまたは複数のCSG-IDが記憶されてもよい。これらのCSGに関する管理は、MME部73の中の他の部分で行われてもよい。MME部73の一連の処理は、制御部1006によって制御される。よって制御部1006は、図10では省略しているが、各部1001〜1005と接続している。

[0074] 現在3GPPにおいて議論されているMMEの機能を以下に示す（非特許文献14.6.2章参照）。MMEは、CSG（Closed Subscriber Groups）のメンバーの一つ、あるいは複数の移動端末のアクセスコントロールを行う。MMEは、ページングの最適化（Paging optimization）の実行をオプションとして認める。

[0075] 図11は、本発明に係るHeNBGWである図7に示すHeNBGW74の構成を示すブロック図である。EPC通信部1101は、HeNBGW74とMME部73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。基地局通信部1102は、HeNBGW74とHome-eNB72-2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。ロケーション処理部1103は、EPC通信部1101経由で渡されたMME部73からのデータのうちレジストレーション情報などを、複数のHome-eNB72-2に送信する処理を行う。ロケーション処理部1103で処理されたデータは、基地局通信部1102に渡され、ひとつまたは複数のHome-eNB72-2にS1インタフェースを介して送信される。

[0076] ロケーション処理部1103での処理を必要とせず通過（透過）させるだけのデータは、EPC通信部1101から基地局通信部1102に渡され、ひとつまたは複数のHome-eNB72-2にS1インタフェースを介し

て送信される。H e N B G W 7 4 の一連の処理は、制御部 1 1 0 4 によって制御される。よって制御部 1 1 0 4 は、図 1 1 では省略しているが、各部 1 1 0 1 ~ 1 1 0 3 と接続している。

[0077] 現在 3 G P P において議論されている H e N B G W 7 4 の機能を以下に示す (非特許文献 1 4 . 6 . 2 章参照)。H e N B G W 7 4 は、S 1 アプリケーションについてリレーする。H o m e _ e N B 7 2 _ 2 への M M E 部 7 3 の手順の一部であるが、H e N B G W 7 4 は、移動端末 7 1 に関係しない S 1 アプリケーションについて終端する。H e N B G W 7 4 が配置されるとき、移動端末 7 1 に無関係な手順が H o m e _ e N B 7 2 _ 2 と H e N B G W 7 4 との間、そして H e N B G W 7 4 と M M E 部 7 3 との間を通信される。H e N B G W 7 4 と他のノードとの間で X 2 インタフェースは設定されない。H e N B G W 7 4 は、ページングの最適化 (Paging optimization) の実行をオプションとして認める。

[0078] 次に移動体通信システムにおける一般的なセルサーチ方法の一例を示す。図 1 2 は、L T E 方式の通信システムにおいて移動端末 (U E) 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 S T 1 2 0 1 で、周辺の基地局から送信される第一同期信号 (P - S S)、および第二同期信号 (S - S S) 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。P - S S と S - S S とを合わせて、同期信号 (S S) には、セル毎に割り当てられた P C I (Physical Cell Identity) に 1 対 1 に対応するシンクロナイズーションコードが割り当てられている。P C I の数は現在 5 0 4 通りが検討されており、この 5 0 4 通りの P C I を用いて同期をとるとともに、同期がとれたセルの P C I を検出 (特定) する。

[0079] 次に同期がとれたセルに対して、ステップ S T 1 2 0 2 で、基地局からセル毎に送信される参照信号 R S (Reference Signal) を検出し受信電力の測定を行う。参照信号 R S には、P C I と 1 対 1 に対応したコードが用いられており、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

ステップ 1201 で特定した P C I から、該セルの R S 用のコードを導出することによって、R S を検出し、R S 受信電力を測定することが可能となる。

[0080] 次にステップ S T 1203 で、ステップ S T 1202 までで検出されたひとつ以上のセルの中から、R S の受信品質が最も良いセル（例えば、R S 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。

[0081] 次にステップ S T 1204 で、ベストセルの P B C H を受信して、報知情報である B C C H を得る。P B C H 上の B C C H には、セル構成情報が含まれる M I B (Master Information Block) がのる。したがって P B C H を受信して B C C H を得ることで、M I B が得られる。M I B の情報としては、例えば、D L (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、S F N (System Frame Number) などがある。

[0082] 次にステップ S T 1205 で、M I B のセル構成情報をもとに該セルの D L — S C H を受信して、報知情報 B C C H 中の S I B (System Information Block) 1 を得る。S I B 1 には、該セルへのアクセスに関する情報や、セルセクションに関する情報、他の S I B (S I B 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、S I B 1 には、T A C (Tracking Area Code) が含まれる。

[0083] 次にステップ S T 1206 で、移動端末は、ステップ S T 1205 で受信した S I B 1 の T A C と、移動端末が既に保有している T A C とを比較する。比較した結果、同じならば、該セルで待ち受け動作に入る。比較して異なる場合は、移動端末は該セルを通してコアネットワーク (Core Network, E P C) (M M E などが含まれる) へ、T A U (Tracking Area Update) を行うために T A の変更を要求する。コアネットワークは、T A U 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 (U E — I D など) をもとに、T A の更新を行う。コアネットワークは、T A の更新後、移動端末に T A U 受領信号を送信する。移動端末は、該セルの T A C で、移動端末が保有する T A C (あるいは T A C 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。

[0084] LTEやUMTS (Universal Mobile Telecommunication System) においては、CSG (Closed Subscriber Group) セルの導入が検討されている。前述したように、CSGセルに登録したひとつまたは複数の移動端末のみにアクセスが許される。CSGセルに登録されたひとつまたは複数の移動端末とがひとつのCSGを構成する。このように構成されたCSGには、CSG-IDと呼ばれる固有の識別番号が付される。なお、ひとつのCSGには、複数のCSGセルがあってもよい。移動端末は、どれかひとつのCSGセルに登録すれば、そのCSGセルが属するCSGの他のCSGセルにはアクセス可能となる。

[0085] また、LTEでのHome-eNBやUMTSでのHome-NBはCSGセルとして使われることがある。CSGセルに登録した移動端末は、ホワイトリストを有する。具体的には、ホワイトリストはSIM (Subscriber Identity Module) / USIMに記憶される。ホワイトリストには、移動端末が登録したCSGセルのCSG情報が格納される。CSG情報として具体的には、CSG-ID、TAI (Tracking Area Identity)、TACなどが考えられる。CSG-IDとTACとが対応付けられていれば、どちらか一方でよい。また、CSG-IDおよびTACと、GCI (Global Cell Identity) とが対応付けられていればGCIでもよい。

[0086] 以上から、ホワイトリストを有しない (本発明においては、ホワイトリストが空 (empty) の場合も含める) 移動端末は、CSGセルにアクセスすることは不可能であり、non-CSGセルのみにしかアクセスできない。一方、ホワイトリストを有する移動端末は、登録したCSG-IDのCSGセルにも、non-CSGセルにもアクセスすることが可能となる。

[0087] 3GPPでは、全PCI (Physical Cell Identity) を、CSGセル用とnon-CSGセル用とに分割 (PCIスプリットと称する) することが議論されている (非特許文献5参照)。またPCIスプリット情報は、システム情報にて基地局から傘下の移動端末に対して報知されることが議論されて

いる。非特許文献5は、P C I スプリットを用いた移動端末の基本動作を開示する。P C I スプリット情報を有していない移動端末は、全P C I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、P C I スプリット情報を有する移動端末は、当該P C I 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。

[0088] また3 G P Pでは、ハイブリッドセルのためのP C Iは、C S Gセル用のP C I範囲の中には含まれないことが決定されている（非特許文献1 10 . 7章参照）。

[0089] 3 G P Pでは、移動端末がC S Gセルをセレクション、あるいはリセレクションする方法について2つのモードが存在する。1つ目は、自動（Automatic）モードである。自動モードの特徴を以下に示す。移動端末内の許可C S Gリスト（Allowed CSG ID List）を利用して、セレクション、あるいはリセレクションを行う。P L M Nの選択が完了した後、η o η—C S Gセル、あるいは許可C S Gリストに存在するC S G I Dを伴うC S Gセルである場合にのみ、選択している該P L M N中の1つのセルにキャンプオンする。移動端末の許可C S Gリストが空であるならば、移動端末は、C S Gセルの自立（autonomous）サーチ機能を停止する（非特許文献3 5 . 2 . 4 . 8 . 1章参照）。

[0090] 2つ目は、手動（Manual）モードである。手動モードの特徴を以下に示す。移動端末は、現在選択されているP L M Nで利用可能なC S Gのリストを、ユーザに示す。移動端末がユーザに提供するC S Gのリストは、移動端末に保存されている許可C S Gリストに含まれるC S Gに限られない。ユーザが該C S Gのリストに基づいてC S Gを選定した後、移動端末は、選択されたC S G I Dを伴うセルへキャンプオンし、登録（register）を試みる（非特許文献3 5 . 2 . 4 . 8 . 1章参照）。

[0091] H e N BおよびH N Bに対しては、様々なサービスへの対応が求められている。例えば、オペレータは、ある決められたH e N BおよびH N Bに移動端末を登録させ、登録した移動端末のみにH e N BおよびH N Bのセルへの

アクセスを許可することで、該移動端末が使用できる無線リソースを増大させて、高速に通信を行えるようにする。その分、オペレータは、課金料を通常よりも高く設定する、といったサービスである。

[0092] このようなサービスを実現するため、登録した（加入した、メンバーとなった）移動端末のみがアクセスできるCSG（Closed Subscriber Group cell）セルが導入されている。CSG（Closed Subscriber Group cell）セルは、商店街やマンション、学校、会社などへ数多く設置されることが要求される。例えば、商店街では店舗毎、マンションでは部屋毎、学校では教室毎、会社ではセクション毎にCSGセルを設置し、各CSGセルに登録したユーザのみが該CSGセルを使用可能とするような使用方法が要求されている。HeNB/HNBは、マクロセルのカバレッジ外での通信を補完するためだけでなく、上述したような様々なサービスへの対応が求められている。このため、HeNB/HNBがマクロセルのカバレッジ内に設置される場合も生じる。

[0093] HeNB/HNBがマクロセルのカバレッジ内に設置されるような場合、HeNB/HNBとマクロセルとの間で干渉が生じることとなる。HeNB/HNBのカバレッジ内でHeNB/HNBと通信を行っている移動端末（UE）は、マクロセルからの電波が干渉となり、HeNB/HNBとの通信が妨げられる。マクロセルからの電波に起因する干渉電力が大きくなると、移動端末は、HeNB/HNBと通信ができなくなってしまうことになる。逆に、マクロセルのカバレッジ内でマクロセルと通信を行っている移動端末が、マクロセルのカバレッジ内に設置されたHeNB/HNBのカバレッジ内に移動するような場合、HeNB/HNBからの電波が干渉となり、マクロセルとの通信が妨げられる。HeNB/HNBからの電波に起因する干渉電力が大きくなると、移動端末は、マクロセルと通信ができなくなってしまうことになる。

[0094] 通常のeNB（マクロセル；マクロeNB（MeNB））とHeNBとの間の干渉低減方法として、非特許文献8には、マクロセルがHeNBにH I

I (High Interference Indication)、O I (Overload Indicator) を通知する方法が開示されている。

[0095] H I I は、干渉を受けやすい、あるいは干渉を受けたくないような物理リソースを、セルが任意のセルに対して通知するための信号である。例として、セルがUEにスケジューリングしたい物理リソースがある場合に、該物理リソースへの干渉を無くすために、周辺セルにH I Iを通知する。該H I Iを受信した周辺セルは、該物理リソースを傘下のUEにスケジューリングしないようにする、あるいは該物理リソースのパワーを下げることで、干渉とならないようにする。

[0096] O I は、干渉を受けている物理リソースとその干渉レベル、あるいは該レベルがある閾値より高いことを、セルが任意のセルに対して通知するための信号である。例として、セルがUEにスケジューリングしたい、あるいはスケジューリングしている物理リソースがある場合に、該物理リソースへの干渉を無くすために、周辺セルにO Iを通知する。該O Iを受信した周辺セルは、該物理リソースを傘下のUEにスケジューリングしないようにする、あるいは該物理リソースのパワーを下げることで、干渉とならないようにする。

[0097] 現在の3 G P Pにおける規格では、マクロセル間でX 2 インタフェースを用いて相互にH I IとO Iとを送受信してもよいことが決められている。しかし、現在の3 G P Pにおける規格では、図7に示すように、マクロセルであるe N B 7 2 _ 1とH e N B 7 2 _ 2との間やH e N B 7 2 _ 2にX 2 インタフェースは設けられていない。

[0098] そこで非特許文献8では、マクロセルとH e N Bとの間、マクロセルとH e N B G Wとの間、H e N B G WとH e N Bとの間にX 2 インタフェースを設けて、該X 2 インタフェースを用いて、マクロセルからH e N Bに、H I I、O Iを通知することが記載されている。しかしH e N Bは、ホームユーザも想定されており、オペレータではなく、一般ユーザの管理下に設置されることも検討されている。このようにオペレータの管理下ではなく配置され

るような場合に、H e N B 間やマクロセルとH e N B との間をX 2 インタフェースで接続することは、構成が複雑になるという問題がある。

[0099] 非特許文献9には、マクロセルからH e N B に、マクロセルの傘下のU E を介してH I I を通知することが開示されている。U E からH e N B へ通知するチャネルとして、P R A C H、U L _ S C Hを用いることが提案されている。しかし、非特許文献9には、U E からH e N B へ通知するチャネルの記載はあるが、この他の記載は無く、マクロセルがH e N B にH I I を通知するためのメカニズムは不明である。例えば、通常、マクロセルの傘下のU E は、H e N B のR A C H コンフィギュレーションを知らない。したがって、マクロセルの傘下のU E がH e N B にP R A C Hを送信することは、不可能である。非特許文献9では、このような問題点の解消方法については、何ら開示されていない。

[0100] これらの問題点を解消するために、本発明においては、マクロセルが、H e N B にU E を介して、マクロセルで使用する物理リソースへの干渉に関する情報（以下「干渉関連情報」という場合がある）、具体的にはH I I やO I のような干渉を回避するための信号を通知するための実現方法について開示する。

[0101] 非特許文献9には、マクロセルからH e N B に、マクロセルの傘下のU E を介してH I I を通知することが開示されているが、どのH e N B にH I I を通知するのか、あるいはどのU E がH e N B にH I I を通知するのかについては、具体的に開示されていない。通知すべきH e N B を限定しないと、将来多数のH e N B が設置されることを考慮した場合、システムが複雑になり、シグナリング負荷が膨大になってしまう。また、通知すべきU E を限定しないと、シグナリング負荷が膨大になり、上り干渉が増大し、通信品質が劣化してしまう。

[0102] これらの問題点を解消するために、本実施の形態では、H I I を通知すべきH e N B を限定する方法、H I I を通知すべきU E を限定する方法を開示する。ここでは、H I I を通知するH e N B を、マクロセルのカバレッジ内

の H e N B とする方法を開示する。

[01 03] 図 1 3 は、マクロセルのカバレッジ内に H e N B が設置される場合の概念図である。図 1 3 において、参照符 1 3 0 1 ~ 1 3 1 3 は U E を示し、参照符 1 3 1 4 ~ 1 3 2 1 および参照符 1 3 2 4 ~ 1 3 2 6 は H e N B を示し、参照符 1 3 2 2 はマクロセルである e N B を示す。参照符 1 3 2 3 は、マクロセル 1 3 2 2 のカバレッジを示す。カバレッジ 1 3 2 3 は、大規模カバレッジに相当する。H e N B 1 3 1 4 ~ 1 3 2 1 は、マクロセル 1 3 2 2 のカバレッジ内 (圏内) に配置されており、H e N B 1 3 2 4 ~ 1 3 2 6 は、マクロセル 1 3 2 2 のカバレッジ外 (圏外) に配置されているとする。U E 1 3 0 1 ~ 1 3 1 3 は、前述の図 7 の U E 7 1 に相当し、H e N B 1 3 1 4 ~ 1 3 2 1 , 1 3 2 4 ~ 1 3 2 6 は、小規模基地局装置である図 7 の H o m e - e N B 7 2 _ 2 に相当し、マクロセル 1 3 2 2 は、大規模基地局装置である図 7 の e N B 7 2 _ 1 に相当する。

[01 04] マクロセル 1 3 2 2 ㊦ カバレッジ 1 3 2 3 外に配置される H e N B に H I I を通知するのは無駄である。マクロセル 1 3 2 2 の傘下の U E が、該マクロセル 1 3 2 2 のカバレッジ 1 3 2 3 外に配置される H e N B から受ける干渉は低いためである。逆に、該マクロセル 1 3 2 2 のカバレッジ 1 3 2 3 外に配置される H e N B の傘下の U E ㊦ 該マクロセル 1 3 2 2 から受ける干渉も低いためである。

[01 05] したがって本実施の形態では、H I I を通知する H e N B を、マクロセル 1 3 2 2 のカバレッジ 1 3 2 3 内に配置される H e N B とする。例えば図 1 3 の場合、マクロセル 1 3 2 2 が H I I を通知する H e N B は、該マクロセル 1 3 2 2 のカバレッジ 1 3 2 3 内に配置される H e N B 1 3 1 4 ~ 1 3 2 1 となる。マクロセル 1 3 2 2 は、傘下の U E を介して H e N B 1 3 1 4 ~ 1 3 2 1 へ H I I を通知する。これにより、H I I を通知すべき H e N B の数を限定することができ、H I I の通知に必要なシグナリング負荷を削減することが可能となる。

[01 06] マクロセルは、どの H e N B が自セルのカバレッジ内に配置されているか

を認識する必要がある。ここでは、マクロセルのカバレッジ内に配置される H e N B の判断方法について開示する。図 1 4 は、マクロセルがカバレッジ内に配置される H e N B を判断する場合の移動体通信システムのシーケンス例を示す図である。H e N B は、電源オン時あるいはイニシャライズ時あるいは送信を停止している間に、ステップ S T 1 4 0 1 で、周辺電波環境のメジヤメント、すなわち測定を行う。また H e N B は、周辺に存在するセルの受信電力の測定、セルのセルアイデンティティ (P C I) の取得を行い、セルの検出を行う。この際に、ある受信電力閾値以上のセルを検出してもよい。該セル検出用の受信電力閾値は、予め静的に決められているとよい。

[01 07] ステップ S T 1 4 0 2 で、H e N B は、検出したセルから、該セルの報知情報を受信する。これはメジヤメントの際に行われてもよい。各セルからの報知情報を受信した H e N B は、ステップ S T 1 4 0 3 で、該セルがマクロセルか否かを判断する。この判断を可能とするために、各セルは、自セルがマクロセルか否かのインジケータ、あるいはセルの種類を示す情報を報知しておくともよい。この場合、H e N B は、ステップ S T 1 4 0 3 で、受信した報知情報から、検出したセルの種類を取得することによって、該セルがマクロセルか否かを判断する。セルの種類としては、マクロセル、ピコ e N B (ピコセル (p i c o e e l l))、ホットゾーンセル用のノード、H e N B / H N B / C S G セル、リレーノード、リモートラジオヘッド (R R H) などがある。

[01 08] セルのアイデンティティ (P C I) により、マクロセルか否かが判断可能な場合は、H e N B は、ステップ S T 1 4 0 3 のセルの種類取得を省略してもよい。この場合、ステップ S T 1 4 0 1 で取得したセルの P C I をもとに、マクロセルかどうかを判断すればよい。

[01 09] ステップ S T 1 4 0 4 で、H e N B は、メジヤメントで検出したマクロセルに対して、各々のマクロセルについて測定した受信電力情報と、そのマクロセルの P C I とを関連付けて、M M E / S — G W に通知する。その際に、H e N B は、自 H e N B のセルアイデンティティ (P C I) も通知する。M

MME/S-GWは、前述の図7に示すMME/S-GW部73に相当する。

[0110] また、電源オフ動作の際にMME/S-GWに通知するようにしてもよい。上記の情報に加えて、電源オフをする旨の情報あるいはHII通知HeNBリストからの削除を依頼する旨の情報を通知するようにしてもよい。これによって、HeNBがユーザなどにより移動される場合に電源オフされる場合などを、マクロセルがHIIを通知すべきか否かの判断において考慮することが可能となる。

[0111] ステップST1405で、MME/S-GWは、各HeNBから受信したマクロセルのPCIをもとに、各々のマクロセルに、HeNBのPCIと、該HeNBで測定した該マクロセルの受信電力情報とを通知する。マクロセルへの通知は、S1インタフェースを用いればよい。マクロセルとHeNBとの間を直接接続するX2インタフェースが設けられた場合は、HeNBがマクロセル毎のPCIをもとに、直接マクロセルへ、マクロセル毎にその受信電力測定結果の情報と、自HeNBのPCIとを通知すればよい。

[0112] HeNBによる測定結果と、該HeNBのPCIとを受信した各々のマクロセルは、該HeNBが自セルのカバレッジ内に配置されているか否かを判断する。マクロセルは、例えば、該HeNBによるマクロセルの受信電力測定結果を用いて判断する。

[0113] この場合、マクロセルは、自セルのカバレッジ内か否かを表す閾値（以降、カバレッジ判定閾値と称する）を設定しておき、ステップST1406で、HeNB毎の受信電力測定結果である受信電力測定値を、該カバレッジ判定閾値と比較する。マクロセルは、受信電力測定値が該カバレッジ判定閾値以上である場合は、該HeNBが自セルのカバレッジ内であると判断し、受信電力測定値が該カバレッジ判定閾値よりも小さい場合は、該HeNBが自セルのカバレッジ外であると判断する。カバレッジ内と判断した場合は、ステップST1407に移行し、カバレッジ外と判断した場合は、ステップST1408に移行する。

[0114] ステップST1406でカバレッジ内と判断してステップST1407に

移行した場合、ステップS T 1 4 0 7 で、マクロセルは、該H e N Bを自セルのカバレッジ内であると記憶する。このため、リスト（以降、H I I通知H e N Bリストと称する）を設けて、該リストに該H e N Bを追加すればよい。H I I通知H e N Bリストには、該H e N Bのセルアイデンティティ（P C I）が含まれる。またH I I通知H e N Bリストには、該H e N BのP C Iとともに、該H e N Bが測定した自セルの受信電力値を含めてもよい。該H I I通知H e N Bリストは、図9に示すE P C通信部9 0 1あるいはプロトコル処理部9 0 3あるいは制御部9 1 1に記憶してもよい。

[0115] ステップS T 1 4 0 6でカバレッジ外と判断してステップS T 1 4 0 8に移行した場合、ステップS T 1 4 0 8で、マクロセルは、該H e N BをH I I通知H e N Bリストから削除する。H I I通知H e N Bリストに、既に該H e N Bが存在しない場合は、何もせずに次のステップS T 1 4 0 9に移行する。

[0116] 以上の処理を行うことで、マクロセルが、自セルの受信電力測定値を通知したH e N Bのうち、自セルのカバレッジ内に配置されているH e N Bを判断し、H I I通知H e N Bリストに記憶することが可能となる。

[0117] ステップS T 1 4 0 9で、マクロセルは、H e N BにH I Iを通知する可否かを判断する。H I Iを通知すると判断した場合は、ステップS T 1 4 1 0に移行し、H I Iを通知しないと判断した場合は、H I Iを通知せずに、次の処理に移行する。

[0118] ステップS T 1 4 1 0で、マクロセルは、どのH e N BがH I Iを通知すべきH e N Bであるかを判断するために、H I I通知H e N Bリスト内にあるH e N Bであるか否かを判断する。H I I通知H e N Bリスト内にあるH e N Bであると判断した場合は、ステップS T 1 4 1 1に移行し、H I I通知H e N Bリスト内にあるH e N Bではない、換言すればH I I通知H e N Bリストに無いH e N Bであると判断した場合は、何もせずに次の処理に移行する。ステップS T 1 4 1 1で、マクロセルは、H I I通知H e N Bリスト内にあるH e N Bに対して、H I Iを通知する。

- [0119] 以上の処理を行うことで、マクロセルが、自セルの受信電力測定値を通知した H e N B のうち、自セルのカバレッジ内に配置されている H e N B を判断し、該 H e N B に対して、必要な場合に H I I を通知することが可能となる。
- [0120] また、H e N B が、ユーザなどにより移動された場合には、電源を一旦オフした後オンする、あるいはイニシャライズするようにしておくといよい。これにより、上述の動作を行うことになるので、マクロセルが自セルのカバレッジ内に該 H e N B が配置されているかどうかを判断することが可能となる。これによつて、該 H e N B を、H I I 通知 H e N B リストに追加または削除することが可能となる。よつて、必要な場合に H e N B に H I I を通知することが可能となる。
- [0121] 上記の方法では、マクロセルが、どの H e N B が自セルのカバレッジ内に配置されているか否かを判断するように構成されているが、別の方法として、H e N B がマクロセルのカバレッジ内に配置されているか否かを判断するように構成してもよい。この場合、H e N B での測定結果を用いればよい。
- [0122] 図 15 は、H e N B が、マクロセルのカバレッジ内に配置されているか否かを判断する場合の移動体通信システムのシーケンス例を示す図である。図 15 において、図 14 に対応する部分については同一のステップ番号を付して、処理の詳細な説明を省略する。
- [0123] ステップ S T 1401 で、H e N B は、電源オン時あるいはイニシャライズ時あるいは送信を停止している間のメジャメントで、周辺に存在するセルの受信電力の測定、セルのセルアイデンティティ (P C I) の取得を行い、セルの検出を行う。ステップ S T 1402 で、マクロセルは、カバレッジ内か否かを表す閾値であるカバレッジ判定閾値を、報知情報として H e N B に報知する。ステップ S T 1402 で、H e N B は、検出したセルの報知情報を受信する。
- [0124] ステップ S T 1501 で、各セルからの報知情報を受信した H e N B は、

図 1 4 で示したセルの種類情報に加え、カバレッジ判定閾値を取得する。

[01 25] ステップ S T 1 5 0 2 で、H e N B は、メジヤメントで検出したマクロセルに対して、各々のマクロセルについて測定した受信電力と、該マクロセルから報知されたカバレッジ判定閾値とを比較する。H e N B は、各マクロセルの受信電力が、該マクロセルのカバレッジ判定閾値以上であるか否かを判断する。測定したマクロセルの受信電力がカバレッジ判定閾値以上である場合は、そのマクロセルのカバレッジ内と判断してステップ S T 1 5 0 3 に移行し、測定したマクロセルの受信電力がカバレッジ判定閾値未満である場合は、そのマクロセルのカバレッジ外と判断してステップ S T 1 5 0 4 に移行する。H e N B は、マクロセルのカバレッジ内か否かを示す情報 (パラメータでもよい) を設けておく。

[01 26] ステップ S T 1 5 0 3 で、H e N B は、マクロセルについてのカバレッジ内か否かの情報に、カバレッジ内を設定する。具体的には、該マクロセルのセルアイデンティティと、該情報とを関連付けておいてもよいし、あるいは該情報内に該マクロセルのセルアイデンティティも含めておいてもよい。

[01 27] ステップ S T 1 5 0 4 で、H e N B は、該マクロセルについてのカバレッジ内か否かの情報に、カバレッジ外を設定する。

[01 28] ステップ S T 1 5 0 5 で、各 H e N B は、検出したマクロセルに対して、マクロセル毎の P C I およびカバレッジ内か否かの情報を、M M E / S — G W に通知する。その際に、H e N B は、自 H e N B のセルアイデンティティ (P C I) も通知する。

[01 29] ステップ S T 1 5 0 6 で、M M E / S — G W は、各 H e N B から受信したマクロセルの P C I をもとに、各々のマクロセルに、H e N B の P C I およびカバレッジ内か否かの情報を通知する。

[01 30] カバレッジ内か否かの情報および該 H e N B の P C I を受信した各々のマクロセルは、ステップ S T 1 5 0 7 で、該 H e N B が自セルのカバレッジ内に配置されているか否かを判断する。この判断の際に、各々の H e N B から通知されたカバレッジ内か否かの情報を用いる。H e N B が自セルのカバレ

ッジ内に配置されていると判断した場合は、ステップS T 1 5 0 8に移行し、H e N Bが自セルのカバレッジ内に配置されていない、すなわちカバレッジ外に配置されていると判断した場合は、ステップS T 1 5 0 9に移行する。

[0131] ステップS T 1 5 0 8で、マクロセルは、カバレッジ内か否かの情報がカバレッジ内と設定されているH e N Bについて、H I I通知H e N Bリストに追加する。

[0132] ステップS T 1 5 0 9で、マクロセルは、カバレッジ内か否かの情報がカバレッジ外と設定されているH e N Bについて、H I I通知H e N Bリストから削除する。ステップS T 1 5 0 8およびステップS T 1 5 0 9の処理を行った後は、マクロセルは、ステップS T 1 4 0 9、ステップS T 1 4 1 0およびステップS T 1 4 1 1の各処理を行う。

[0133] 以上の処理を行うことで、マクロセルが、自セルのカバレッジ内に配置されているH e N BをH I I通知H e N Bリストに記憶することが可能となる。また、マクロセルのカバレッジ内か否かの判断が、実質的にH e N Bで行われ、またその場合にもマクロセルが、自セルのカバレッジ内に配置されているH e N Bに対して、必要な場合にH I Iを通知することが可能となる。

[0134] マクロセルは、該カバレッジ判定閾値を、M I BあるいはS I B 1に含めて報知するとよい。M I B、S I B 1は、送信されるタイミングが決められているので、H e N Bがメジャメントを行う際に、少ない処理で早期に受信可能となる。また、該カバレッジ判定閾値は、静的な値として予め決められていてもよい。また、マクロセルの送信電力と対応付けられて決められてもよい。該対応は、表で予め決めておいてもよいし、ある関数を用いて導出するようにしてもよい。

[0135] また、図14、図15で開示したカバレッジ判定閾値を、ステップS T 1 4 0 1でセルの検出に用いてもよいとした、ある受信電力閾値と同じとしてもよい。これによつて、パラメータを減らすことができる。

[0136] 上記の方法では、H e N Bが、マクロセルのカバレッジ内に配置されてい

るか否かの判断を行い、マクロセルへ該判断結果であるカバレッジ内か否かの情報を通知する。該カバレッジ内か否かの情報は、マクロセルの受信電力測定値よりも少ない情報量で済むため、H e N B からマクロセルへのシグナリング量を削減することが可能となる。さらに、該カバレッジ内か否かの情報を１ビットとしてもよい。これによつて最小の情報量とすることができる。この情報と自H e N B のセルアイデンティティとを、各々のマクロセルに通知すればよい。

[01 37] H e N B は、マクロセルのカバレッジ内か否かの情報を、メジヤメントの際に検出したセルに対して通知するとしたが、カバレッジ内に配置されていると判断したマクロセルのみに、カバレッジ内か否かの情報を通知してもよい。この場合、カバレッジ内か否かの情報として、カバレッジ内に配置されていることを表す情報であってもよい。これにより、該カバレッジ内か否かの情報を通知するマクロセルを限定することができるため、さらにH e N B からマクロセルへのシグナリング量を削減することが可能となる。

[01 38] 異なるH e N B が同じP C I を用いる場合がある。これは、P C I の数が限られているためである。この場合、マクロセルは、同じP C I を持つH e N B のどちらにH I I を送るべきなのかの判断がつかなくなる。このような場合、H e N B は、自H e N B のセルアイデンティティとして、G C I を各々のマクロセルに通知すればよい。図 1 4 のステップS T 1 4 0 4、ステップS T 1 4 0 5、あるいは図 1 5 のステップS T 1 5 0 5、ステップS T 1 5 0 6 で、H e N B のP C I の代わりにG C I を用いればよい。マクロセルは、H I I 通知H e N B リストを、H e N B のG C I で管理すればよい。G C I は、セル固有のアイデンティティなので、重複することは無い。したがってマクロセルは、H e N B を特定することが可能となる。

[01 39] ここでは、どのU E を介してH e N B にH I I を通知するのかについて開示する。H I I を通知すべきU E の数を限定するために、H I I を通知するU E を、マクロセルのカバレッジ内に存在するU E とする。

[01 40] 図 1 3 において、マクロセル 1 3 2 2 は、自マクロセルのカバレッジ 1 3

23 内に存在するUE 1301～1313を介して、HeNBにHIIを通知する。マクロセル1322は、カバレッジ1323内に存在するUE 1301～1313に、HIIを通知する旨の情報、あるいはHIIを通知する。こうすることで、マクロセル1322は、これらのUE 1301～1313を介して、マクロセル1322のカバレッジ1323内に配置されたHeNB 1314～1321に、HIIを通知することが可能となる。マクロセル1322のカバレッジ1323内に存在するUEとして、該マクロセル1322の傘下のリ巴、すなわち該マクロセル1322をサービングセルとするUEとすればよい。こうすることで、マクロセル1322は、カバレッジ1323外に存在するUEにHIIを通知する旨の情報、あるいはHIIを通知する必要がなくなる。

[0141] 本実施の形態で開示した方法とすることで、HIIを通知すべきHeNBの数を限定することができ、HIIの通知に必要なシグナリング負荷を削減することが可能となる。また、HIIを通知すべきUEの数を限定することができ、シグナリング負荷の削減、上り干渉の低減、および通信品質の向上を図ることが可能となる。

[0142] また、マクロセル1322がカバレッジ1323内のHeNBに対してHIIを通知できる。したがって、マクロセル1322は、カバレッジ1323内のHeNBに対してHIIで通知した物理リソースを、傘下のUEにスケジューリング可能となる。これによつて、該物理リソースでの干渉を回避することが可能となる。マクロセル1322は、傘下のUEに物理リソースを柔軟にスケジューリング可能となるので、スケジューリング効率を向上させることができ、セルとしてのスループットを向上させることができる。

[0143] 上記の方法では、マクロセルのカバレッジ内に配置されたHeNBに対してHIIを通知することを開示した。また一方、マクロセルのカバレッジ内に存在するUEを介してHIIを通知することについても開示した。しかし、上記で記載したマクロセルのカバレッジについて、HeNBに対するカバレッジを、UEに対するカバレッジと同じにしてもよいが、異ならせてもよ

し。一般的に、UEが、マクロセルをサービングセルとするために必要な受信電力、すなわちセルセレクションの際のクライテリアを満たすために必要となる受信電力（非特許文献3）を得られる範囲を、該マクロセルのカバレッジと称する。この受信電力を、HeNBがカバレッジ内であると判断する受信電力（カバレッジ判定閾値）と同じにしてもよいし、異ならせてもよい。

[0144] マクロセルをサービングセルとするために必要な受信電力を、カバレッジ判定閾値と同じにした場合、UEが該マクロセルをサービングセルとするために必要な受信電力の判断基準と同じ判断基準を用いることが可能となるため、カバレッジ判定閾値を別途設ける必要が無くなり、制御を簡易にすることが可能となる。

[0145] 一方、マクロセルをサービングセルとするために必要な受信電力を、カバレッジ判定閾値と異ならせた場合は、HIIを通知すべきHeNBと、該HIIを通知するUEとの関係を柔軟に設定することが可能となる。たとえば、カバレッジ判定閾値を、UEがマクロセルをサービングセルとするために必要な受信電力よりも小さくしておく。こうすることで、一般的なUEに対するカバレッジよりも広い範囲に配置されるHeNBに対してHIIを通知することが可能となる。UEに対するカバレッジよりも少しだけ広い範囲に配置されるHeNBに対してHIIを通知できるようにしておくことで、該マクロセルをサービングセルとするUEに対する干渉をさらに低減することが可能となる。

[0146] 先に、マクロセルの傘下のUEと該マクロセルのカバレッジ外に配置されるHeNBとの間の干渉は低いことを述べたが、その中でも主たる干渉となっている、マクロセルから該マクロセルのカバレッジよりも少しだけ広い範囲のHeNBとの干渉を低減することが可能となる。特に、該マクロセルのカバレッジ端に存在する該マクロセルの傘下のUEとの間の干渉をさらに低減することが可能となる。これにより、カバレッジ端に存在するUEのスケジューリング効率をさらに向上させ、通信速度を向上させることが可能とな

る。したがって、セルとしてのスループットをさらに向上させることが可能となる。

[01 47] また、UE が該マクロセルをサービングセルとするために必要な受信電力と、HeNB がカバレッジ内であると判断する受信電力（すなわち、カバレッジ判定閾値）とを異ならせる場合、その差分値を表すオフセットパラメータを設けてもよい。該オフセットパラメータは、予め静的に決められていてもよいし、マクロセルから報知情報として報知してもよい。こうすることで、UE に対するカバレッジに対して連動して設定することが可能となる。また、該オフセットパラメータは、HeNB 毎に決めておいてもよい。また、この場合は、HeNB からマクロセルへ該オフセットパラメータを通知するようにしておいてもよい。自HeNBのPCIとともに通知するようにすればよい。こうすることで、HeNB 毎に設定することが可能となり、HeNB の出力電力に応じて設定するなど、柔軟な運用が可能となる。

[01 48] 実施の形態 1 変形例 1.

実施の形態 1 では、HII を通知すべき UE の数を限定するために、HII を通知する UE を、マクロセルの傘下の UE にしている。しかし、どのUEが、どのHeNBに対してHIIを通知するかを決めてはいない。したがって、一つのHeNBに対して、複数のUEからHIIが通知される場合も生じてしまう。図 16 は、マクロセルのカバレッジ内に 1 つの HeNB のみが配置され、マクロセルのカバレッジ内に複数の UE が存在している場合の概念図である。図 16 において、図 13 に対応する部分については同一の参照符を付して、説明を省略する。

[01 49] マクロセル 1322 のカバレッジ 1323 内に、複数の UE 1301 ~ 1313 が存在し、一つの HeNB 1314 が配置される。このような場合、マクロセル 1322 の傘下の複数の UE 1301 ~ 1313 九一つのHeNB 1314 にHIIを通知することになってしまう。これは、マクロセル 1322 内のシグナリング量の増大や干渉の増大を招いてしまう。

[01 50] このような問題を解消するために、本変形例では、どの UE が、どの He

N B に対して H I I を通知するかを決定する方法を開示する。本変形例では、H e N B から最大の受信電力を有する U E を介して、H I I を通知する方法を開示する。

[0151] 図 17 は、H e N B から最大の受信電力を有する U E を介して H I I を通知する場合の移動体通信システムのシーケンス例を示す図である。図 17 において、図 14 に対応する部分については同一のステップ番号を付して、処理の詳細な説明を省略する。図 17 では、マクロセルが H e N B から最大の受信電力を有する U E を選択する。また、サービングセルは、マクロセルであるとする。

[0152] ステップ S T 1701 で、U E は、予めサービングセルから報知情報を受信する。ステップ S T 1703 で、U E は、定期的あるいはサービングセルからの指示により、周辺電波環境のメジャメントを行う。また U E は、周辺に存在するセルの受信電力の測定、セルのセルアイデンティティ (P C I) の取得を行い、セルの検出を行う。この際に、ある受信電力閾値以上のセルを検出してもよい。該セル検出用の受信電力閾値は、予め静的に決められているとよい。あるいは、サービングセルより報知されてもよい。U E は、報知情報を受信して、該受信電力閾値を取得することができる。サービングセルの指示によりメジャメント行う場合は、ステップ S T 1702 で、予めサービングセルは、メジャメント指示メッセージを U E に通知しておくともよい。該メジャメント指示メッセージには、メジャメントの設定内容であるメジャメントコンフィギュレーションが含まれていてもよい。

[0153] ステップ S T 1704 で、U E は、検出したセルの報知情報を受信する。これはメジャメントの際に行われてもよい。各セルからの報知情報を受信した U E は、ステップ S T 1705 で、該セルが H e N B か否かを判断する。この判断を可能とするために、各セルは、自セルが H e N B か否かのインジケータ、あるいはセルの種類を示す情報を報知しておくともよい。また、H e N B の P C I がサービングセルと異なるように予め決定されている場合は、ステップ S T 1703 で、セルの P C I を取得することによって、該セル

が H e N B か否かを判断するようにしてもよい。

[0154] ステップ S T 1 7 0 6 で、U E は、サービングセルに対して、メジャメントで検出した H e N B のセルアイデンティティ (P C I) と関連付けて、各々の H e N B について測定した受信電力情報を通知する。その際に、U E は、自 U E のアイデンティティ (U E _ I D) も通知する。メジャメント結果の報告は、定期的、あるいはサービングセルの指示による。またメジャメント結果の報告は、ある閾値より大きいセルを検出した場合などとしてもよいし、U E が任意のタイミングでサービングセルに通知してもよい。

[0155] 各々の U E によるメジャメントによって検出した H e N B の受信電力測定結果と、該 H e N B の P C I とを受信したサービングセルは、ステップ S T 1 7 0 7 で、H e N B 毎に該 H e N B の受信電力が最大となる U E を選択する。

[0156] ステップ S T 1 7 0 8 で、サービングセルは、該 U E の情報を H I I 通知 H e N B リストに追加する。H I I 通知 H e N B リストは、実施の形態 1 で開示したように、H I I を通知すべき H e N B が記憶されているリストである。実施の形態 1 で開示した方法を用いて作成しておけばよい。特に、リストを用いなくてもよく、H I I を通知すべき H e N B と該選択した U E とが関連付けられるようにしておけばよい。U E 情報としては、U E _ I D とすればよい。既に H I I 通知 H e N B リストに U E 情報があり、既存の U E 情報と新たに選択した U E 情報とが異なる場合は、新たな U E 情報に修正すればよい。また、既存の U E 情報がある H e N B で、新たな U E 情報が無くなった場合は、該 U E 情報を削除するようにしてもよい。これらは、ステップ S T 1 7 0 6 の通知を受信した場合に行うようにすればよい。あるいは定期的に行うようにしてもよい。

[0157] サービングセルは、ステップ S T 1 7 0 8 の処理の終了後、前述のステップ S T 1 4 0 9 およびステップ S T 1 4 1 0 の各処理を行い、ステップ S T 1 7 0 9 に移行する。ステップ S T 1 7 0 9 で、サービングセルは、H I I 通知 H e N B リストの H e N B に、該リストの U E を介して H I I を通知す

る。

[0158] 以上の処理を行うことで、サービングセルが、H I I を通知すべき H e N B に、どの U E を介して H I I を通知するかを認識することが可能となる。図 17 の場合、H I I を通知すべき H e N B に、該 H e N B から最大の受信電力を有する U E を介して H I I を通知することが可能となる。

[0159] また図 16 の例について述べると、マクロセル 1322 は、カバレッジ 1323 内に存在する複数の U E のうち、H e N B 1314 からの受信電力が最も高い U E (ここでは U E 1303 とする) を介して、H e N B 1314 に H I I を通知することが可能となる。

[0160] 異なる H e N B が同じ P C I を用いることが可能な場合、H e N B のセルアイデンティティとして、G C I を用いればよい。H e N B は、自 H e N B の G C I を報知する。U E は、周辺セルのメジャメントの際に、該 H e N B の報知情報を受信して該 H e N B の G C I を取得する。U E は、H e N B のセルアイデンティティとして、G C I をサービングセルに通知すればよい。該サービングセルは、H I I 通知 H e N B リストの H e N B の G C I を参照して、該 H e N B からの受信電力が最も高い U E の U E _ I D をリストに追加修正または削除するようにすればよい。G C I は、セル固有のアイデンティティなので、重複することは無い。したがってマクロセルは、H e N B を特定することが可能となる。

[0161] 本変形例で開示した方法により、マクロセルが H I I を通知すべき各々の H e N B に対して、一つの U E を介して H I I を通知することが可能となる。ただし、マクロセルのカバレッジ内に配置される全ての H e N B に対して、U E が選択されとは限らない。該マクロセルの傘下の U E からのメジャメント結果の報告に含まれない H e N B が存在する場合があります。しかしこの場合は、該マクロセルの傘下の U E 内に、該 H e N B からの送信波を受信している、あるいは、ある受信電力閾値以上受信している U E は存在しないことになる。このことは、該 H e N B から干渉を受ける U E は存在しないということになる。したがって、該 H e N B に対して U E が選択されなくて

もよく、該 H e N B に対しては、H I I を通知しなくてもよい。

[01 62] また、図 1 7 のステップ S T 1 7 0 8 において H I I 通知 H e N B リストに記憶する H e N B を、ステップ S T 1 7 0 6 で U E から報告された全ての H e N B としてもよい。これにより、該 H I I 通知 H e N B リストにある H e N B に対して U E が選択されることになる。

[01 63] 本変形例で開示した方法により、H I I を通知すべき各々の H e N B に対して、一つの U E を介して H I I を通知することが可能となる。したがって、マクロセルは、H I I を通知する旨の情報、あるいは H I I を通知する U E を、該 U E に限定することが可能となる。また、H e N B へ H I I を通知する U E も、該 U E に限定することが可能となるため、U E の数のさらなる限定を図ることができる。したがって、シグナリング負荷の削減、上り干渉の低減、および通信品質の向上を図ることが可能となる。

[01 64] マクロセルのカバレッジエリア端に存在する U E においては、メジャメントの際に、サービングセルの H e N B に対するカバレッジ外に配置されたセルを検出する場合がある。この場合、該サービングセルが、実施の形態 1 で開示した H e N B に対するカバレッジ内に配置される H e N B の判断方法を用いて、U E からのメジャメント結果の報告で通知された H e N Bの中から、H e N B に対するカバレッジ内に配置される H e N B のみを限定すればよい。これにより、さらにシグナリング負荷の削減、上り干渉の低減、および通信品質の向上を図ることが可能となる。

[01 65] 上記で開示した方法では、一つの U E が、複数の H e N B に H I I を通知する場合が考えられる。例えば、図 1 3 に示す U E 1 3 0 6 は、H e N B 1 3 2 0 および H e N B 1 3 2 1 からの受信電力が他の U E に比べて最も高くなる。したがって、H e N B 1 3 2 0 および H e N B 1 3 2 1 に H I I を通知する U E として、U E 1 3 0 6 が選択される。このように、複数の H e N B に H I I を通知しなければならない U E は、消費電力が増大してしまう。この問題を解消するために、一つの U E が、H I I を通知する H e N B を一つに限定するようにしてもよい。その方法の一例を以下に開示する。

[01 66] マクロセルは、傘下のUEからのメジャメント結果の報告で通知された全てのHeNBに対して、最も受信電力の高いUEを選択する。もし、複数のHeNBが同じUEを選択した場合、該UEによる受信電力が最も高いHeNBに対して、該UEを選択する。複数のHeNBが同じUEを選択した場合、受信電力が最も高くはないHeNBに対しては、各々2番目に受信電力が高いUEを選択する。該2番目に受信電力が高いUEのうち、まだ選択されていないUEがある場合は、該UEを選択する。もし、該2番目に受信電力が高いUEが、既に他のHeNBに対して選択されている場合は、3番目に受信電力が高いUEを選択する。同様に、もしn番目に受信電力が高いUEが、既に他のHeNBに対して選択されている場合は、n+1番目に受信電力が高いUEを選択する。

[01 67] 以上の手順を用いて、一つのUEが、HIIを通知するHeNBを一つに限定するようにする。例えば上述の例では、HeNB 1321に対してはUE 1306が選択され、HeNB 1320に対してはUE 1305が選択される。ここで開示した方法とすることで、特定のUEの消費電力の増大を防ぐことが可能となる。

[01 68] 実施の形態1 変形例2.

実施の形態1の変形例1では、マクロセルが、どのUEを介してHIIを通知するか選択し、該UEを介してHeNBにHIIを通知している。本変形例では、UEが、どのHeNBに対してHIIを通知するかを選択する方法について開示する。一例として、マクロセルが、傘下のUEに干渉関連情報、例えばHIIを通知する旨の情報（以下「通知情報」という場合がある）、あるいはHIIを通知し、該情報を受信したUEが、どのHeNBに対してHIIを通知するかを判断する。そして、HIIを通知すると判断したHeNBに対して、UEがHIIを通知する。

[01 69] マクロセルは、HIIを通知する旨の通知情報、あるいは干渉関連情報であるHIIを傘下のUEに報知する。あるいはマクロセルは、個別信号により、HIIを通知する旨の通知情報、あるいはHIIを該傘下のUEに通知

する。

[0170] 該情報を受信したUEは、メジャメント結果を用いて、HeNBに対してHIIを通知するか否か、どのHeNBにHIIを通知するかを決定する。実施の形態1の変形例1で開示したように、UEは、周辺セルのメジャメントの際に、周辺に存在するセルの受信電力の測定、セルのセルアイデンティティ(PCI)の取得を行い、セルの検出を行う。またUEは、検出したセルの報知情報を受信して、該セルがHeNBか否かを判断する。

[0171] したがって、UEは、検出したセルの受信電力測定値を認識していることになる。そこで、UEが、該測定結果と、HIIを通知するか否かの閾値とを比較して、該受信電力測定結果が該閾値よりも大きいHeNBのPCIを記憶する。UEは、検出したセルのうち、記憶したHeNBに対してHIIを通知する。UEは、該HeNBのPCIを、図8に示すプロトコル処理部801、アプリケーション部802あるいは制御部810に記憶すればよい。また、リストとして記憶しておいてもよい。

[0172] HIIを通知するか否かの閾値は、HIIを通知する旨の通知情報、あるいは干渉関連情報であるHIIとともに、マクロセルが傘下のUEに報知情報として報知する。あるいはマクロセルは、個別信号として、傘下のUEに通知する。これにより、UEは、予め該報知情報あるいは個別信号を受信して、該閾値を取得しておく。

[0173] マクロセルが報知する場合、該閾値をSIB1あるいはSIB4に含めて報知するとよい。SIB1は、送信されるタイミングが決められているので、HeNBがメジャメントを行う際に、少ない処理で早期に受信可能となる。SIB4は、隣接セル情報が含まれるため、それと同じブロックに含めることで、UEが隣接セル関連の情報を取得する際に、SIB4を取得すればよくなり、制御が簡易になるとともに、制御の誤動作を少なくすることができるとする。

[0174] また、該閾値は、予め静的に決められてもいてもよい。この場合、マクロセルは、該閾値を報知する必要はなくなるため、制御が簡易になる。また、

該閾値を複数個としてもよいし、複数のH I Iを通知するか否かの閾値を、各々に番号のついた表としておき、該番号を報知するようにしてもよい。こうすることで、UEからUEによる周辺セルのメジャメント結果を用いて、HeNBに対して、H I Iを通知するか否か、どのHeNBにH I Iを通知するかを決定することが可能となる。

[0175] 上記の方法では、UEは、H I Iを通知するHeNBのセルアイデンティティ(P C I)を記憶するようにしている。セルアイデンティティとしては、G C Iでもよい。また、マクロセルからの指示によってメジャメントを行うような場合は、セルアイデンティティの代わりに、メジャメントIDを記憶するようにしてもよい。メジャメントIDにより、HeNBのセルアイデンティティが特定できる。

[0176] 本変形例で開示した方法とすることで、H I Iを通知すべきUEの数が限定されるとともに、UEからマクロセルへ、H I I通知用のHeNB受信電力測定結果の報告を通知する必要が無くなる。また、マクロセルからは、どのHeNBに通知するか指示が不要になる。したがって、HeNBによるメジャメント、あるいは該メジャメント結果をマクロセルに通知する必要が無くなる。また、マクロセルからUEに対しても、どのHeNBに通知するかの情報を通知する必要が無くなる。したがって、シグナリング負荷の削減が可能となる。

[0177] 実施の形態1 変形例3.

本変形例では、H I Iを通知すべきHeNBを限定するための別の方法を開示する。H I Iを通知するHeNBを、マクロセルから特定の受信電力範囲内にあるHeNBとする。図18は、マクロセルのカバレッジ内にHeNBが設置される場合の概念図である。図18において、図13に対応する部分については同一の参照符を付して、説明を省略する。図18において、参照符1801—1、1801-2で示す破線部分は、マクロセル1322から、ある特定の受信電力の範囲を示す。参照符1801_1は、第1受信電力範囲であり、参照符1801_2は、第2受信電力範囲である。例えば、

H I I を通知する H e N B を、第 1 受信電力範囲 1 8 0 1 _ 1 と、第 2 受信電力範囲 1 8 0 1 _ 2 との間の範囲に配置されている H e N B とする。図 1 8 において、H I I を通知する H e N B は、H e N B 1 3 1 4、H e N B 1 3 1 7 および H e N B 1 3 1 6 になる。こうすることで、さらに H I I を通知すべき H e N B の数を少なくすることが可能となり、H I I の通知に必要なシグナリング負荷を削減することが可能となる。

[0178] マクロセルは、どの H e N B が《第 1 受信電力範囲 1 8 0 1 _ 1 および第 2 受信電力範囲 1 8 0 1 _ 2 の範囲に配置されているかを認識する必要がある。特定の受信電力範囲内に配置される H e N B の判断方法は、実施の形態 1 で開示した方法を一部変更することで可能となる。

[0179] 図 1 9 は、特定の受信電力範囲内に配置される H e N B を判断する場合の移動体通信システムの一部のシーケンス例を示す図である。実施の形態 1 では、図 1 4 のステップ S T 1 4 0 6 において、マクロセルが、H e N B から報告されたマクロセル毎の受信電力とカバレッジ判定閾値とを比較して、該 H e N B がカバレッジ内に配置されているか否かを判定した。本変形例では、マクロセルは、図 1 4 のステップ S T 1 4 0 6 の処理の代わりに、図 1 9 のステップ S T 1 9 0 1 の処理を行う。

[0180] 図 1 9 のステップ S T 1 9 0 1 では、二つの範囲判定閾値、具体的には第 1 範囲判定閾値と第 2 範囲判定閾値とを設けて、マクロセルが、H e N B から報告されたマクロセル毎の受信電力と該二つの範囲判定閾値とを比較して、該 H e N B がカバレッジ内に配置されているか否かを判定すればよい。該二つの範囲判定閾値が、各々ある特定の受信電力範囲に対応する。

[0181] ステップ S T 1 9 0 1 で、マクロセルの受信電力が第 1 範囲判定閾値以下で、かつマクロセルの受信電力が第 2 範囲判定閾値以上である場合は、各々に対応する二つの受信電力範囲内であると判断して、ステップ S T 1 4 0 7 に移行し、マクロセルの受信電力が第 1 範囲判定閾値より大きく、かつマクロセルの受信電力が第 2 範囲判定閾値未満である場合は、ステップ S T 1 4 0 8 に移行する。

- [01 82] ステップ S T 1 4 0 7 で、マクロセルは、該 H e N B を、H I I 通知 H e N B リストに追加する。ステップ S T 1 4 0 8 で、マクロセルは、該 H e N B を、H I I 通知 H e N B リストから削除する。H I I 通知 H e N B リストに既に該 H e N B が含まれていない場合は、何もせずに次のステップに移行する。
- [01 83] 以上の処理を行うことで、さらに H I I を通知すべき H e N B の数を少なくすることが可能となり、H I I の通知に必要なとなるシグナリング負荷を削減することが可能となる。
- [01 84] マクロセルからの受信電力によって物理リソースを使い分けているような場合、例えば F R R (Frequency Resource Reuse) のような場合に、H I I で通知する物理リソースを使用している特定の H e N B にのみ、H I I を通知することができる。
- [01 85] 図 1 9 では、ある特定の一つの受信電力範囲内について示したが、受信電力範囲は一つに限らず複数個であってもよい。これにより、H I I を通知すべき H e N B を柔軟に選択することが可能となる。
- [01 86] この方法は、実施の形態 1 で開示した H e N B がカバレッジ内か否かを判断する方法にも適用することが可能である。H e N B が判断する場合は、マクロセルが範囲判定閾値を必要な数だけ報知しておけばよい。これによつて、実施の形態 1 と同様の効果を得ることが可能である。
- [01 87] この方法は、実施の形態 1 の変形例 1 で開示した方法と同様に、U E のメジヤメント結果の報告を用いて、サービングセルがカバレッジ内か否かを判断する方法にも適用することが可能である。マクロセルから特定の受信電力範囲内に存在する U E を介して、H e N B に H I I を通知するようにできる。また、同様に、実施の形態 1 の変形例 2 で開示した方法にも適用することが可能である。
- [01 88] また、実施の形態 1 で開示した U E に対するカバレッジと H e N B に対するカバレッジと同様に、H I I を通知すべき H e N B に対する受信電力範囲と、H I I を通知する U E に対する受信電力範囲とを同じにしてもよいし、

異ならせてもよい。たとえば、H I I を通知すべき H e N B に対する受信電力範囲を、H I I を通知する U E に対する受信電力範囲よりも大きくした場合、さらに H I I を通知する U E の数を限定することが可能となる。一方、H I I を通知する U E に対する受信電力範囲を、H I I を通知すべき H e N B に対する受信電力範囲よりも大きくした場合、該範囲内に存在する U E の数は多くなるため、確実に H I I を通知すべき H e N B に対して H I I を通知することができるようになる。これらにより、マクロセルと H e N B との配置に応じた干渉を回避することが可能となる。

[01 89] 実施の形態 1 変形例 4 .

実施の形態 1 では、H I I を通知する H e N B を、マクロセルから、ある受信電力範囲内にある H e N B としているが、本変形例では、H I I を通知する H e N B を、マクロセルから特定の距離、あるいはパスロス (Path Loss) の範囲内にある H e N B とする。

[01 90] マクロセルから特定のパスロスの範囲内に配置される H e N B の判断方法は、実施の形態 1 から実施の形態 1 の変形例 3 に開示した受信電力の代わりに、パスロスを用いることで可能となる。例えば、実施の形態 1 に適用する場合、図 14 のステップ S T 1401 で、H e N B がパスロスを導出するようにすればよい。パスロスの導出は、周辺セルの受信電力測定結果と該周辺セルから報知されたセルの送信電力値とを用いて行えばよい。図 14 のステップ S T 1404、ステップ S T 1405、およびステップ S T 1406 で、マクロセル毎の受信電力の代わりにパスロスを用いればよい。また、ステップ S T 1406 において、カバレッジ判定閾値として、パスロスの閾値とすればよく、また、不等号の向きを逆にすればよい。パスロスの逆数が、マクロセルからの距離に相当するので、該パスロスの逆数の大小関係が、受信電力の大小関係と同じになるためである。

[01 91] 以上のように構成することで、H I I を通知すべき H e N B の数を少なくすることが可能となり、H I I の通知に必要なシグナリング負荷を削減することが可能となる。また、上りリンクの状況に応じて、H I I を通知す

る H e N B を限定することが可能となるため、上リリンクの干渉回避に適した方法となる。この方法は、実施の形態 1 から実施の形態 1 の変形例 3 に開示した方法に適用することが可能である。いずれも受信電力の代わりに、パスロスを用いて上述のようにすればよく、実施の形態 1 から実施の形態 1 の変形例 3 と同様の効果を得ることが可能である。

[01 92] 上記では、パスロスを用いる方法について開示したが、パスロスではなく距離を用いてもよい。実施の形態 1 に開示したマクロセルが、カバレッジ内か否かを判断する方法に適用する場合、図 1 4 に示すステップ S T 1 4 0 1 で、H e N B が自 H e N B の位置を G P S などを用いて測定し、ステップ S T 1 4 0 4 、ステップ 1 4 0 5 で、該位置情報をマクロセルに通知するようにすればよい。マクロセルは、自セルの位置を G P S などを用いて測定し、該自セルの位置情報と H e N B から通知された位置情報とを用いて、該自セルと該 H e N B との距離を導出すればよい。ステップ S T 1 4 0 6 で導出した距離をもとに、カバレッジ内か否かの判定を行えばよい。カバレッジ判定閾値も距離で表しておけばよい。

[01 93] 同様に、H e N B がカバレッジ内か否かを判断する方法にも適用することが可能である。この場合、図 1 5 のステップ S T 1 4 0 2 で、マクロセルは、自セルの位置情報を報知しておくようにすればよい。同様に、実施の形態 1 変形例 1 で開示した U E のメジャメントを利用した場合、U E が、自 U E の位置を G P S などを用いて測定し、該位置情報をマクロセルに通知するようにすればよい。ある特定の距離範囲に存在する U E を介して、H e N B に H I I を通知するようにしておけばよい。実施の形態 1 の変形例 2 も同様であり、これらの方法とすることで、実施の形態 1 の変形例 2 と同様の効果を得ることが可能である。

[01 94] また、実施の形態 1 で開示した U E に対するカバレッジと H e N B に対するカバレッジと同様に、H I I を通知すべき H e N B に対するパスロス範囲あるいは距離範囲と、H I I を通知する U E に対するパスロス範囲あるいは距離範囲とを同じにしてもよいし、異ならせてもよい。この場合でも、実施

の形態 1 と同様の効果を得ることができる。

[01 95] 実施の形態 1 変形例 5 .

実施の形態 1 では、H I I を通知する H e N B を、マクロセルから、ある受信電力範囲内にある H e N B としているが、本変形例では、H I I を通知する H e N B を、マクロセルから特定の方向範囲内にある H e N B とする。

[01 96] マクロセルから特定の方向範囲内に配置される H e N B の判断方法は、実施の形態 1 の変形例 4 に開示した位置情報を用いることで可能となる。H e N B の位置情報とマクロセルの位置情報とから、該 H e N B が 該マクロセルからどの方向に配置されているかを導出することができる。したがって、位置情報から導出した、マクロセルからの方向の情報をもとに、H e N B が、ある特定の方向範囲にあるか否かを判断するようにしておけばよい。

[01 97] また、U E の位置情報とマクロセルの位置情報とから、該 U E が 該マクロセルからどの方向に配置されているかを導出することができる。したがって、位置情報から導出したマクロセルからの方向の情報をもとに、ある特定の方向範囲にある U E を介して、H e N B に H I I を通知するようにしておけばよい。

[01 98] マクロセルから特定の方向範囲内を判断する別の方法として、A o A (Angle of Arrival) 情報を用いてもよい。A o A は、マクロセルが受信する受信波の到来方向を、ある方向を基準とする角度で導出したものである。マクロセルは、傘下の U E からの送信波を受信することで、各々の U E の存在する方向を認識可能である。したがって、該 U E の A o A 情報方法をもとに、マクロセルが、ある特定の方向範囲に存在する U E を認識して、該 U E を介して H e N B に H I I を通知するようにしておけばよい。こうすることで、H I I を通知すべき H e N B を、ある方向範囲の H e N B に特定することが可能となる。特定の方向範囲にある H e N B に対して、H I I で通知した物理リソースの干渉を低減させることができるので、その方向範囲に存在する U E に対して、H I I で通知した物理リソースをスケジューリング可能となる。これによつて、方向ごとに物理リソースを使い分けている場合に有効とな

る。

[0199] また、実施の形態 1 で開示した U E に対するカバレッジと H e N B に対するカバレッジと同様に、H I I を通知すべき H e N B に対する方向範囲と、H I I を通知する U E に対する方向範囲とを同じにしてもよいし、異ならせてもよい。この場合でも、実施の形態 1 と同様の効果を得ることができる。

[0200] 実施の形態 1 変形例 6 .

実施の形態 1 の変形例 1 では、マクロセルが、傘下の U E からのメジヤメント結果の報告で通知された全ての H e N B に対して、最も受信電力の高い U E を選択して、該 U E を介して H I I を通知する方法を開示した。本変形例では、H e N B から、ある特定の受信電力範囲内に存在する U E を介して H I I を通知する方法を開示する。

[0201] 図 20 は、マクロセルのカバレッジ内に H e N B が設置される場合の概念図である。図 20 において、図 13 に対応する部分については同一の参照符を付して、説明を省略する。図 20 において、参照符 2001_1 ~ 2001_8 で示す破線部分は、各々 H e N B 1314 ~ 1321 から、ある特定の受信電力の範囲を示す。

[0202] 例えば、H I I を通知する H e N B を、マクロセルのカバレッジ内の H e N B とし、該 H e N B に、各々の H e N B から、ある特定の受信電力の範囲内に存在する U E を介して、H I I を通知するようにする。図 20 において、H e N B 1314 には U E 1311 を介して、H e N B 1315 には U E 1301 と U E 1310 とを介して、H e N B 1316 には U E 1312 を介して、H e N B 1318 には U E 1313 を介して、H e N B 1321 には U E 1306 を介して、それぞれ H I I を通知する。H e N B から、ある特定の受信電力の範囲内に存在する U E が無い場合は、H I I を通知しないようにする。H e N B 1317、H e N B 1319、および H e N B 1320 には、H I I を通知しない。

[0203] マクロセルは、どの U E が、H e N B からある特定の受信電力範囲内に存在するかを認識する必要がある。この方法は、実施の形態 1 の変形例 1 で開

示した方法を一部変更することで可能となる。

[0204] 図 2 1 は、H e N B からある特定の受信電力範囲内に存在する U E を介して H I I を通知する場合の移動体通信システムの一部のシーケンス例を示す図である。実施の形態 1 の変形例 1 では、図 1 7 のステップ S T 1 7 0 7 において、マクロセルが、U E から報告された H e N B 毎の受信電力をもとに、H e N B 毎に該 H e N B の受信電力が最大となる U E を選択するようにしている。そして、ステップ S T 1 7 0 8 で、該 H e N B と該選択した U E とを関連付けて、H I I 通知 H e N B リストに記憶している。本変形例では、図 1 7 のステップ S T 1 7 0 7 の代わりに、図 2 1 のステップ S T 2 1 0 1 の処理を行う。

[0205] 図 2 1 のステップ S T 2 1 0 1 では、マクロセルは、H e N B からある特定の受信電力範囲内であるか否かを判断するための H e N B 範囲閾値を設けておき、H e N B 毎に、該 H e N B の受信電力が該閾値以上の U E を選択する。

[0206] 次にステップ S T 1 7 0 8 で、マクロセルは、該 H e N B と選択した U E を関連付けて、H I I 通知 H e N B リストに記憶する。選択される U E は、複数であってもよい。この場合、該 H e N B に関連付けられてリストに記憶される U E も複数とすればよい。以上の処理を行うことで、H e N B からの受信電力がある特定の範囲内に存在する U E を介して、該 H e N B に H I I を通知させることが可能となる。したがって、該特定の範囲外に存在する U E を除外することが可能となるため、シグナリング負荷の削減、上り干渉の低減、および通信品質の向上を図ることが可能となる。

[0207] 上記 H e N B 範囲閾値は、マクロセルが設定することになっているが、各々の H e N B が個別に設定してもよい。この場合、各 H e N B は、S 1 インタフェースを用いて、該 H e N B 範囲閾値を周辺のマクロセルに通知しておけばよい。ステップ S T 2 1 0 1 で、マクロセルは、該 H e N B から通知された個別の H e N B 範囲閾値を用いて、判断するようにすればよい。こうすることで、H e N B 毎の状況、例えば該 H e N B の出力電力などに応じて、あ

る特定の受信電力内に存在するUEを選択することが可能となる。将来、多種のHeNBが配置されるような場合に適用することで、これらのHeNBの柔軟な配置が可能となる。

[0208] 上記では、マクロセルが、HeNBからある特定の受信電力範囲内に存在するUEを選択するようにしているが、別の方法として、UEが、HeNBからある特定の受信電力範囲内に存在するかどうかを判断するようにしてもよい。この方法は、実施の形態1の変形例1に開示した方法を一部変更することで可能となる。UEが、判断できるようにするために、実施の形態1に開示した、HeNBがマクロセルのカバレッジ内か否かを判断する方法を、UEに適用すればよい。

[0209] 例えば、UEが、図17のステップST1705の処理後に、図15のステップST1502〜ステップST1504の処理を行うようにする。この際、ステップST1502において、マクロセルの受信電力の代わりにHeNBの受信電力を用いて、カバレッジ判定閾値の代わりに上述したHeNB範囲閾値を用いて判断を行うようにする。その結果をもとに、UEは、マクロセルであるサービングセルに対して、図17のステップST1706で、該HeNB範囲閾値内の各々のHeNBや自UEのUE_IDを通知すればよい。マクロセルであるサービングセルは、該通知された情報を受信した後、ステップST1707の処理を行わず、ステップST1708に移行し、ステップST1706で、通知された各HeNB情報とそれに対応するUE情報とをもとに、HII通知HeNBリストのUE情報を追加、修正または削除する。

[0210] 該HeNB範囲閾値は、予め静的に決められていてもよいし、各々のHeNBが設定し、各々HeNBが報知するようにしてもよい。UEは、周辺セルのメジャメントにより検出したHeNBの報知情報を受信することで、該HeNB範囲閾値を取得することが可能となり、これを用いてUEが、該HeNBからある特定の範囲に存在するか否かを判断することが可能となる。

[0211] 実施の形態1の変形例1に開示した、HeNBからの受信電力が最大とな

るUEを選択する方法と、本変形例に開示した方法とを組合せてもよい。HeNBから、ある特定の受信電力範囲内であり、かつ、HeNBからの受信電力が最大となるUEを選択することで、さらにHIIを通知するUEを限定することが可能となる。これによつて、さらにシグナリング負荷の削減、上り干渉の低減、および通信品質の向上を図ることが可能となる。

[021 2] 実施の形態1 変形例7.

本変形例では、マクロセルが、どのUEを介して通知するかについて、別の方法を開示する。マクロセルは、接続状態、具体的にはRRC—Connected状態のUEを介して、HeNBに対してHIIを通知する。

[021 3] マクロセルは、傘下のUEのうちRRC—Connected状態のUEに対して、HIIを通知する旨あるいはHIIを通知し、該情報を受信したRRC—Connected状態のUEは、HeNBに対してHIIを通知する。これにより、マクロセルからHIIを通知する旨あるいはHIIを通知するUEの数が限定される。また、HeNBへHIIを通知するUEの数を限定することが可能となる。

[021 4] マクロセルからRRC—Connected状態のUEへ、HIIを通知する旨あるいはHIIを通知する方法として、RRCシグナリングを用いてもよいし、MACシグナリングを用いてもよい。RRC—connected状態のUEは、既にRRC接続が設立されているので、該情報を通知するために新たにRRC接続の設立を行う必要が無い。このため、複雑な処理をする必要が無く、小さい制御遅延で通知することが可能となる。

[021 5] MACシグナリングを用いる場合、新たに該通知用のMAC制御要素 (control element) を設けて通知してもよいし、MAC SDU (Service Data Unit) を用いて通知してもよいし、現在の規格でオプションとなっているパディングビットを用いて通知するようにしてもよい。

[021 6] MACシグナリングを用いる場合は、さらに制御を容易にできる。干渉を回避させる物理リソースなどのHIIの内容は、マクロセルのスケジューラが管理する。スケジューラは、図9のプロトコル制御部903あるいは制御

部 9 1 1 に設けられる。また、該スケジューラは、M A C シグナリングの処理を行う。したがって H I I を通知する旨ならびに H I I の通知内容設定および該通知を、ともにマクロセルのスケジューラが処理することになる。したがって、マクロセルにおける制御を容易にすることが可能となる。

[021 7] 実施の形態 1 変形例 8 .

本変形例では、マクロセルが、どの U E を介して通知するかについて、別の方法を開示する。マクロセルは、待ち受け状態、具体的には R R C — I d I e 状態の U E を介して、H e N B に対して H I I を通知する。

[021 8] マクロセルは、傘下の U E のうち R R C — I d I e 状態の U E に対して、H I I を通知する旨あるいは H I I を通知し、該情報を受信した R R C — I d I e 状態の U E は、H e N B に対して H I I を通知する。これにより、マクロセルから H I I を通知する旨あるいは H I I を通知する U E の数が限定される。また、H e N B へ H I I を通知する U E の数を限定することが可能となる。マクロセルから R R C — I d I e 状態の U E へ、H I I を通知する旨あるいは H I I を通知する方法としては、マクロセルが、傘下の U E に報知すればよい。該マクロセルの傘下の R R C — I d I e 状態の U E は、該マクロセルからの報知情報を受信可能である。マクロセルが報知する際、S I B 1 あるいは S I B 4 あるいは新たなシステムインフォメーションブロック (S I B) を設けるとよい。

[021 9] S I B 1 は、予め報知されるタイミングが決められているので、U E は早期に受信可能となる。S I B 4 には、隣接セルの情報が含まれる。例えば、マクロセルが H I I を通知する H e N B を決定する場合など、H I I を通知する旨あるいは H I I 内容と、これらを通知する H e N B の情報とを、この S I B 内に含めて通知することで、U E の受信動作を簡略化できる。新たな S I B を設けることで、同じように、H I I を通知する旨あるいは H I I 内容と、これらを通知する H e N B の情報とを、新たな S I B 内に含めて通知する。U E は、この S I B のみから判断可能となるので、U E の受信動作を簡略化できるとともに、制御誤動作を少なくすることが可能となる。

[0220] また、RRC—Idle状態のUEを介することで、HeNBに対してHIIを通知する際に、UEの状態の変更を行うことなく、P-RACHを用いて通知することが可能となる。このためUEは、複雑な処理をする必要がなく、小さい制御遅延で通知することが可能となる。

[0221] 報知情報の修正は、ある期間毎に行われる。UEは、報知情報が修正された旨の情報が通知された場合、次の期間まで待ってから報知情報を受信しなければならない。この待ち時間を削減するために、マクロセルは、報知情報ではなく、ページングを用いて通知するようにしてもよい。PCHあるいはPCCCHに、HIIを通知する旨あるいはHIIを含めて通知するようにすればよい。

[0222] ページングを用いて傘下のUEに通知する場合、HIIを通知すべきUEに限定して通知することが可能となる。通常、ページングは、MMEから発信される。MMEがどのマクロセル内で、どのHeNBにHIIを通知するか、どのUEを介して通知するかを判断できる場合は、MMEからページングを該マクロセルに送信し、該マクロセルがUEに通知するようにすればよい。MMEが、どのマクロセル内で通知が必要か、または、どのHeNBにHIIを通知するか、または、どのUEを介して通知するかを判断できない場合は、MMEが管理するマクロセルに該ページングを通知し、該ページングを受信したマクロセル毎に、自セルが通知すべきか否かを判断するようにすればよい。

[0223] また、マクロセルがHII用のページングを発信するようにしてもよい。ページングの送信タイミングは、該マクロセルが認識している。また、該マクロセルのカバレッジ内のみへの通知でよいため、通常のようにMEBから発信する必要は無い。該マクロセルが、HII用のページングを発信することは可能となる。これにより、MMEからマクロセルへのシグナリング量を削減することが可能となる。

[0224] 報知情報の修正の待ち時間を削減するため、マクロセルは、ページングを用いて、HIIを通知する旨の情報あるいはHIIが報知情報で送信が行わ

れている旨を示す情報を、UEに通知してもよい。該情報を受信したUEは、報知情報の修正の待ち時間を待つことなく、該情報を受信するようにすればよい。

[0225] この方法は、3GPPにおいて規格化されているE-TWS (Earthquake and Tsunami Warning System) と同様にすることで実現可能である。上述した、マクロセルから報知する方法、ページングを用いる方法、E-TWS と同様の方法を用いる方法は、RRC-Idle状態のUEだけでなく、RRC-Connected状態のUEにも適用可能である。マクロセルからRRC-Idle状態のUEへ、HIIを通知する旨あるいはHIIを通知するための別の方法として、マクロセルが、ページングを用いてUEにRRC接続を設立させて、RRC接続設立後にRRCメッセージあるいはMACメッセージを用いて通知するようにしてもよい。一旦RRC接続を設立することになるため、RRC接続後の処理を、RRC-Connected状態のUEへの通知方法と同じとすることが可能となる。また、RRC接続設立後に通知するのではなく、UEがページング受信後に、マクロセルに送信するRRC接続要求メッセージを用いて通知するようにしてもよい。該RRC接続要求メッセージに、HIIを通知する旨あるいはHII情報を含めるようにする。これにより、RRC接続設立後に通知するよりも早期に通知可能となるため、制御遅延を低減することが可能となる。

[0226] 実施の形態1から実施の形態1の変形例8に開示した方法を、適宜組合せて用いてもよい。状況に応じて、HIIを通知すべきHeNBを限定することが可能となるとともに、HeNBにHIIを通知するUEを限定することも可能となる。将来、多数のHeNBが配置されるような場合、あるいは一般ユーザによって配置されるような場合にも、マクロセルとHeNBとの間の干渉を低減することが可能となるため、高速、大容量の通信を提供することが可能となる。

[0227] 実施の形態2.

前述のように、非特許文献9には、UEからHeNBへ通知するチャネル

として、P R A C H、U L _ S C Hを用いることが提案されているが、その他の記載は無く、マクロセルがH e N BにH I Iを通知するためのメカニズムは不明である。例えば、通常、マクロセルの傘下のU Eは、H e N BのR A C Hコンフィギュレーションを知らない。したがって、マクロセルの傘下のU Eが H e N BにP R A C Hを送信することは不可能である。

[0228] これらの問題点を解消するために、本実施の形態では、マクロセルが、U Eを介してH e N BにH I Iを通知するための具体的なメカニズムを開示する。本実施の形態では、マクロセルが、U Eを介してH e N BにH I Iを通知するための具体的なメカニズムとして、U Eが H e N BのR A C H設定（コンフィギュレーション）を用いて、H e N BにH I Iを通知する方法について開示する。

[0229] 図22は、U Eが H e N BのR A C H設定を用いて、H e N BにH I Iを通知する場合の概念図である。図22において、参照符2201, 2207, 2213はU Eを示し、参照符2204はe N B（マクロセル）を示し、参照符2209はH e N Bを示す。U E 2201, 2207, 2213は、前述の図7のU E 71に相当し、H e N B 2209は、小規模基地局装置である図7のH o m e _ e N B 72_2に相当し、マクロセル2204は、大規模基地局装置である図7のe N B 72-1に相当する。

[0230] U E 2201, 2207は、マクロセル2204の傘下のU Eである。U E 2213は、H e N B 2209の傘下のU Eである。また図22において、参照符2203, 2205は、マクロセル2204からU E 2201, 2207への下りリンクを示し、参照符2202, 2206はU E 2201, 2207からマクロセル2204への上りリンクを示し、参照符2211は、H e N B 2209からU E 2213への下りリンクを示し、参照符2212は、U E 2213からH e N B 2209への上りリンクを示す。また図22において、参照符2210は、マクロセル2204とH e N B 2209との間のインタフェースを示し、参照符2208は、U E 2207からH e N B 2209に送信されるP R A C Hを示す。

[0231] マクロセル 2204 は、H e N B 2209 に対して H I I を通知したい場合、自マクロセル 2204 の傘下の U E 2207 を介して、該 H e N B 2209 に H I I を通知する。例えば、実施の形態 1 から実施の形態 1 の変形例 8 に開示した方法で、マクロセル 2204 から、H e N B 2209 に H I I を通知する旨あるいは H I I を通知された U E 2207 は、該 H e N B 2209 に対して H I I を送信する。該 U E 2207 は、該 H e N B 2209 の R A C H 設定により、P R A C H 2208 を用いて、該 H e N B 2209 に対して上り送信を行い、該 H I I を通知する。こうすることで、マクロセル 2204 は、傘下の U E 2207 を介して、H e N B 2209 に対して H I I を通知することが可能となる。

[0232] しかし、通常、マクロセルの傘下の U E は、H e N B の R A C H 設定を認識せず、したがって、マクロセルの傘下の U E が H e N B に P R A C H を送信することは不可能であるという問題がある。このため、上記に開示した方法を実現するためには、U E に H e N B の R A C H 設定を認識させる必要がある。U E が H e N B の R A C H 設定パラメータを知る方法の具体例について、以下に開示する。

[0233] 3 G P P T S 3 6 . 2 1 3 V 9 . 0 . 1 (以下「非特許文献 11」という)には、セルフオーガナイズドネットワーク (Self Organized Network : S O N) を目的として、R A C H 設定 (RACH Configuration) を e N B 間で X 2 インタフェースを用いて通知することが開示されている。一方、H e N B においては、X 2 インタフェースがサポートされない。よって、H e N B では、非特許文献 11 に開示される方法で R A C H 設定を通知することができない。したがって H e N B は、自セルの R A C H 設定パラメータを、S 1 インタフェースを用いて周辺のノードへ通知する。具体例としては、図 2 のマクロセル 2204 と H e N B 2209 との間のインタフェース 2210 に、S 1 インタフェースを用いる。

[0234] H e N B が自セルの R A C H 設定パラメータを通知する周辺のノードを、どのように決定するかについて、以下に開示する。H e N B が自セ

ルの R A C H 設定パラメータを通知する周辺のノードは、H e N B の周辺無線環境の測定結果に基づいて決定する。周辺無線環境の具体例としては、周辺セルの測定結果がある。周辺セルの測定結果の具体例としては、受信品質、受信電力、パスロスなどがある。

[0235] H e N B は、周辺無線環境の測定結果において、あるノードの受信品質、あるいは受信電力がある閾値以上（あるいは閾値より大きい）であれば、自セルの R A C H 設定パラメータを通知するノードとして、該ノードを選択する。または、H e N B は、周辺無線環境の測定結果において、あるノードのパスロスがある閾値未満（あるいは以下）であれば、自セルの R A C H 設定パラメータを通知するノードとして、該ノードを選択する。自セルの R A C H 設定パラメータを通知するノードは、1 つであっても複数であってもよい。上記の方法で、自セルの R A C H 設定パラメータを通知するノードを選択することにより、周辺のノードを選択することが可能となる。これにより、無駄なノードにまで自セルの R A C H 設定パラメータを通知する必要がなくなり、H e N B の処理の負荷を軽減することができる。

[0236] 例えば、実施の形態 1 に開示した方法では、H e N B は該選択したノードに、ノード毎の P C I と受信電力情報、自 H e N B の P C I を通知する。この際に、自 H e N B の R A C H 設定パラメータを通知するようにしておく。図 14 で開示した例では、ステップ S T 1403 で H e N B はセルの種類の情報取得してマクロセルのみを選択している。したがって、ステップ S T 1404 で H e N B はマクロセル毎の P C I と受信電力情報、自 H e N B の P C I を通知する。この際に、自 H e N B の R A C H 設定パラメータを通知するようにしておく。よい。

[0237] H e N B の R A C H 設定パラメータの通知を受けたマクロセルは、H e N B に、U E を介して H I I を通知する必要がある場合、傘下の移動端末（U E）に対して、該情報を通知する。通知の方法の具体例を、以下に 2 つ開示する。（1）報知情報を用いて通知する。（2）個別信号を用いて通知する。

[0238] マクロセルが、LTE、LTE_Aにおける報知情報を用いて、HeNBにHIIを通知する具体例について開示する。報知情報としては、RACH設定 (RACH Configuration) を用いる。RACH設定を用いる場合の具体例について、以下に2つ開示する。(1) 現在のRACH設定中に、サービングセル用、つまりHeNBの上り送信の設定パラメータの通知を受けたノード用のRACH設定と、HeNBのRACH設定とを設ける。(2) 現在のRACH設定とは別にRACH設定を設ける。

[0239] 個別信号を用いて傘下のUEに個別にHIIを通知する場合は、HIIを通知する旨の情報あるいはHIIとともに、RACH設定を通知してもよい。また、該RACH設定が、どのHeNBのものであるかが分かるようにするために、該RACH設定とともに、対応するHeNBのセルアイデンティティを通知するようにする。セルアイデンティティとしては、PCIでもよいし、GCIでもよい。GCIの場合、PCIの重複によって他のHeNBと混同される問題を無くすることが可能となる。

[0240] 傘下のUEに、報知情報を用いてHIIを通知する場合、あるいは個別信号を用いてUEに個別にHIIを通知する場合、図22のHeNB2209から該HeNBのRACH設定パラメータの通知を受けたマクロセル2204は、傘下のUE2201、2207に対して、下りリンク2203、2205でHIIを通知する。例えば、ある特定のUEに対して個別にHIIを通知する場合は、マクロセル2204は、傘下のUE2207に対して、下りリンク2205でHIIを通知する。

[0241] RACH設定/パラメータの具体例を以下に2つ開示する。

[0242] (1) RACH設定。さらにLTE、LTE_Aでの具体例としては、「RACH-ConfigCommon」、「PRACH-config」などがある(3GPP TS 36.331 V9.0.0 (以下「非特許文献10」という)参照)。

[0243] (2) 上り周波数情報。HeNBと傘下の移動端末の間で用いられている上り周波数情報。上り周波数情報の具体例としては、キャリア周波数、周波数バンド、コンポーネントキャリアなどがある。LTE、LTE_Aにおい

ては rfreq_Infoj 、 r_u_tCarrierFreqj 、 r_u_l-Bandwidthj などがある（非特許文献 10 参照）。

[0244] コンポーネントキャリアについて、以下に説明する。LTE-A システムでは、LTE システムの周波数帯域幅 (transmission bandwidths) より大きい周波数帯域幅をサポートすることが考えられている（非特許文献 6、非特許文献 7 参照）。そのため、LTE-A 対応の移動端末は、同時に 1 つあるいは複数のコンポーネントキャリア (component carrier : CC) を受信することが考えられている。LTE-A 対応の移動端末は、同時に複数のコンポーネントキャリア上の受信および送信、受信のみ、あるいは送信のみをキャリアアグリゲーション (carrier aggregation) するための能力 (capability) を持つことが考えられている。

[0245] 本実施の形態では、RACH 設定パラメータについて記載したが、RACH 設定パラメータに限らず、UE が HII を通知する HeNB へ上り送信を行うためのパラメータであればよい。このようにすることで、マクロセルは、UE に対して HeNB へ上り送信を行うためのパラメータを通知することが可能となる。UE は、HeNB に対して、通常の上りリンク設立時と同じプロシージャで行うことができるため、HeNB に対する上りリンク設立時に特別な制御を必要とせず、UE の制御が簡易になる。

[0246] また UE が HII を HeNB に対して通知する前に、予めマクロセルが、UE に対して HeNB へ上り送信を行うためのパラメータを通知しておくことで、UE がマクロセルから HII を通知する旨あるいは HII を受信した際に、該上り送信を行うためのパラメータを用いて、直ちに HII を HeNB に対して通知することが可能となる。したがって、マクロセルが HeNB に対して HII を通知する際の制御遅延を小さくすることが可能となる。これによつて、ダイナミックに変化する干渉の状況に応じて、該干渉を回避させるためのスケジューリングが可能となる。

[0247] マクロセルから、HII を通知する旨あるいは HII を受信した UE は、所定の HeNB に対して HII を通知する。どの HeNB に通知するかにつ

いては、実施の形態 1 に開示した方法とすればよい。通知の方法の具体例を、以下に 6 つ開示する。(1) P R A C H を用いて通知する。(2) U L - S C H を用いて通知する。(3) R R C 設立要求にのせて (あるいは含ませて、あるいは一緒に) 通知する。(4) R R C メッセージにのせて通知する。(5) N A S メッセージにのせて通知する。(6) M A C シグナリングで通知する。

[0248] P R A C H を用いて、所定の H e N B に対して H I I を通知する場合について、具体例を開示する。非特許文献 9 には、P R A C H を用いて通知することが記載されているが、どのように P R A C H を用いるかについては、全く開示されていない。P R A C H は、上り送信開始時に U E が送信する信号である。このため、非特許文献 9 の技術では、H e N B は、該 P R A C H を受信した場合、該 P R A C H が H I I なのか、それとも通常の上り送信開始時の P R A C H なのかを把握することができない。また H I I として、所望の物理リソースを特定させる情報が必要となるが、非特許文献 9 の技術では、該情報を従来の P R A C H に、どのようにのせるかが不明である。これらの問題を解消するために、本実施の形態では、P R A C H を用いて、どのように H I I を通知するかについて、以下に開示する。

[0249] (1) P R A C H のプリアンプルシーケンスおよび P R A C H の少なくともいずれか一方に使用する周波数—時間軸上の物理リソースを、所望の物理リソースに対応させる。

[0250] (2) P R A C H のプリアンプルシーケンスおよび P R A C H の少なくともいずれか一方に使用する周波数—時間軸上の物理リソースを、H I I 通知用と通常の P R A C H 用とで予め分けておく。

[0251] (3) P R A C H に、物理リソースを表すビットおよび用途を示すビットの少なくともいずれか一方を付随させる。

[0252] P R A C H のプリアンプルシーケンスを所望の物理リソースに対応させる場合、一つまたは複数の P R B (物理リソースブロック) に対して、一つのプリアンプルシーケンスを対応させておけばよい。該対応は、静的に予め決

めておいてもよい。

[0253] マクロセルから、H I I を通知する旨あるいはH I I を受信したU E が該H I I の内容、すなわち干渉を回避させたい所望の物理リソースと対応するP R A C H のプリアンブルシーケンスを選択して、H e N B に対してP R A C H を用いてH I I を通知すればよい。該P R A C H を受信したH e N B は、該P R A C H のプリアンブルシーケンスにより物理リソースを特定することが可能となり、自H e N B の傘下のU E に、該物理リソースをスケジューリングしないようにすることが可能となる。

[0254] 別の方法として、H I I を通知するU E に対して、対応するプリアンブルシーケンスを通知する。マクロセルは、報知情報を用いてH I I を通知してもよいし、個別信号を用いて個別にH I I を通知してもよい。マクロセルが、H I I を通知する旨あるいはH I I とともに、U E に通知するようにしてもよい。U E は、通知されたプリアンブルシーケンスを用いて、P R A C H によってH I I を送信する。この場合、物理リソースとプリアンブルシーケンスとの対応情報を、H e N B とマクロセルとにおいて共有しておくもよい。H e N B からマクロセルへ、あるいはマクロセルからH e N B へ該対応情報を予め通知しておくもよい。あるいは、H e N B からマクロセルへR A C H 設定とともに通知するようにしておいてもよい。これにより、該プリアンブルシーケンスのP R A C H を受信したH e N B は、物理リソースを特定することが可能となり、自H e N B の傘下のU E に、該物理リソースをスケジューリングしないようにすることが可能となる。

[0255] P R A C H に使用する周波数—時間軸上の物理リソースを、所望の物理リソースに対応させる場合も、同様である。また、この場合、P R A C H に使用する周波数—時間軸上の物理リソースを指示するP R A C H 設定インデックス (P R A C H C o n f i g u r a t i o n I n d e x) を用いてもよい。

[0256] H I I 用と通常のP R A C H 用とで異ならせておく場合も、対応について予め静的に決めておくもよい。また、該対応関係を予めセルが報知してもよい。S I B 1 あるいはS I B 2 を用いるもよい。上述のような方法を用いる

ことによって、P R A C H のビット数を増やすことなく、H I I を通知することが可能となる。P R A C H に用途を示すビットを付随させる場合、H I I 用と通常の P R A C H 用とを表すために、ビット数を 1 ビットとしてもよい。これによって、最小のビット数の付随で、H I I 用と通常の P R A C H 用とを分別することが可能となる。上述の方法は組合せて用いることができる。

[0257] P R A C H を用いて H I I を通知する場合、U E は、H e N B に対して上り送信を行うだけでよく、H e N B からの下り信号を受信する必要は無い。したがって、H e N B の傘下でない U E においては、サービングセルを変更するなどの複雑な制御を行う必要が無く、簡易な制御で H I I を H e N B に通知することが可能となる。また、H I I 用の P R A C H を送信した U E は、ランダムアクセスレスポンスを受信しなくてもよいものとしておくといよい。また、H I I 通知用の P R A C H を受信した H e N B は、ランダムアクセスレスポンスを、P D C C H を用いて送信しないものとしておくといよい。これにより、H I I 用の P R A C H を送信した U E は、ランダムアクセスレスポンスを受信しなかったとしても、受信失敗と判断することが無くなる。また、H I I 用として P R A C H を受信した H e N B は、ランダムアクセスレスポンスの送信を削減することができる。これにより、U E や H e N B の処理の負荷を軽減できるとともに、無線リソースを有効に活用することができる。

[0258] U E が、所定の H e N B に対して H I I を通知する方法として、R R C 設立要求にのせて（あるいは含ませて、あるいは一緒に）通知する場合、上り初期送信に用いる R A C H プロシージャの、R R C 設立要求（RRG Connection Establishment Request）を用いるといよい。R A C H プロシージャの M S G 3 で送信可能である。これにより、該 H e N B と該 U E との間で R R C 接続状態を設立する前に、H I I を通知することが可能となる。H I I を通知する U E が、R R C — I d l e 状態の場合、状態の移行を行う必要が無くなるため、H I I 通知制御を簡易にできる。

[0259] R R C メッセージにのせて通知する場合、あるいは、N A S メッセージにのせて通知する場合は、H I I を通知する U E が R R C—c o n n e c t e d 状態の場合、状態の移行を行う必要が無くなるため、H I I 通知制御を簡易にできる。

[0260] U L _ S C H を用いて通知する場合、R R C 設立要求にのせて通知する場合、R R C メッセージにのせて通知する場合、N A S メッセージにのせて通知する場合、M A C シグナリングで通知する場合において、該信号が H I I であることを示す情報をのせるようにしてもよい。こうすることで、H e N B は、他の信号と分別できるため、該 H I I による干渉の回避処理を優先的に行うなど、制御遅延を削減することが可能となる。

[0261] 実施の形態 2 変形例 1.

上記の実施の形態では、H e N B の R A C H 設定パラメータを移動端末が知る方法の具体例として、H e N B が周辺のマクロセルへ自 H e N B の R A C H 設定パラメータを通知し、マクロセルが傘下の U E へ、H e N B の R A C H 設定パラメータを通知するようにしている。本変形例では、別の方法を開示する。U E が 周辺に存在する H e N B から R A C H 設定パラメータを取得する。

[0262] 図 2 3 は、U E が 周辺に存在する H e N B から R A C H 設定パラメータを取得する場合の概念図である。図 2 3 において、図 2 2 に対応する部分については同一の参照符を付して、説明を省略する。U E 2 2 0 7 は、周辺に存在する H e N B 2 2 0 9 から、エインターフェース 2 3 0 1 を用いて、R A C H 設定パラメータを取得する。エインターフェース 2 3 0 1 を用いて、該 R A C H 設定パラメータを取得する方法を、以下に開示する。

[0263] U E は、周辺セルのメジヤメントを行い、検出したセルの報知情報を受信することで、該 R A C H 設定パラメータを取得する。報知情報を受信するまでの一連の方法は、実施の形態 1 の変形例 1 に開示した方法を適用すればよい。図 1 7 のステップ S T 1 7 0 2 〜ステップ S T 1 7 0 5 の処理を適用できる。ステップ S T 1 7 0 4 で、U E は、周辺セルから、報知情報である R

A C H 設定パラメータを取得する。L T E 規格では、R A C H 設定パラメータは、報知情報中の S I B 2 に含まれる。したがって、報知情報中の S I B 2 を取得することで、該セルの R A C H 設定パラメータを取得することが可能となる。U E は、周辺に存在するセルから取得した R A C H 設定パラメータと、ステップ S T 1 7 0 3 で取得した該セルの P C I とを関連付けて記憶しておけばよい。

[0264] U E が、周辺セルのメジャメントで検出した全てのセルの S I B 2 を取得するには時間がかかり、U E の処理が膨大になり、消費電力が増大する。この問題を解消するために、図 17 のステップ S T 1 7 0 5 で、セルの種類情報を取得して、H e N B に対してのみ S I B 2 を取得し、R A C H 設定パラメータを取得するようにしてもよい。H e N B の ? ○ 1 カ《他の種類のセルと分別できる場合は、ステップ S T 1 7 0 3 で取得したセルの P C I によって、H e N B であるか否かを判断し、H e N B に対してのみ S I B 2 を取得し、R A C H 設定パラメータを取得するようにしてもよい。

[0265] また、サービングセルの指示によりメジャメント行う場合は、U E は、予めステップ S T 1 7 0 2 において、サービングセルから、メジャメント指示メッセージとともに、報知情報の S I B 2 まで取得して、R A C H 設定パラメータを取得するセルを特定しておくともよい。該セルの特定は、P C I あるいは G C I を用いて行うともよい。また、メジャメント指示メッセージに、R A C H 設定パラメータを取得する必要があるか無いかを示す情報を含めておいてもよい。また、最初は受信電力のみ測定した結果をサービングセルに通知し、該サービングセルが該測定結果の報告をもとに、S I B 2 まで取得すべきセルを、再度メジャメント指示メッセージにより U E に通知するようにしてもよい。該メッセージを受信した U E は、再度該セルの報知情報を受信して、R A C H パラメータを受信する。こうすることで、U E の処理を削減することが可能となり、消費電力を低減させることができる。

[0266] 上記では、R A C H 設定パラメータが S I B 2 に含まれる構成にしているが、これに限らず、R A C H 設定パラメータが他の S I B あるいは M I B に

含まれる構成にしてもよい。この場合であっても、RACH設定パラメータがSIB2に含まれる場合と同様の効果を得ることができる。

- [0267] 本変形例で開示した方法とすることで、UEが、周辺に存在するHeNBからRACH設定パラメータを取得することが可能となる。通常、HeNBは、自セルの傘下のUEのために、RACH設定パラメータを報知している。これを利用することで、HII通知のための特別なシグナリング、例えばマクロセルからUEへのHeNBのRACH設定パラメータ通知のためのシグナリングを無くすることが可能となる。したがって、シグナリング負荷を増加させずに、UEがHeNBのRACH設定パラメータを取得することが可能となる。また、実施の形態1の変形例2に開示した、UEが、どのHeNBに通知するかを決定する方法と組み合わせることで、マクロセルを介した処理の削減が可能となるため、システムとしてのシグナリング負荷の削減、および消費電力の削減が可能である。

- [0268] 実施の形態2 変形例2.

干渉が問題となることを回避したいセル、すなわち、HIIを通知するセルがCSGセルである場合がある。該CSGセルの近傍に存在するUEが、該CSGに属さない場合がある。このような場合、マクロセルが、該UEを介して該CSGセルにHIIを通知しようとしても、UEはHIIを通知することはできない。これは、前述した非特許文献3に示されるように、UEは、CSGホワイトリストに該CSGセルのCSG_IDが有していない場合には、該CSGセルにアクセスすることが許可されないためである。

- [0269] 例えば、マクロセルがHIIを通知するHeNBがCSGセルで、周辺のUEがCSGホワイトリストに該CSGセルのCSG_IDが有していない場合、マクロセルは、該UEを介して該HeNBにHIIを通知することが不可能となる。このため、干渉となる物理リソースを該HeNBに通知することが不可能となり、該物理リソースを、傘下のUEにスケジューリングできなくなってしまう。あるいはスケジューリングしたとしても該CSGセルからの干渉によって通信品質が劣化してしまう。このような状況は、通信速

度の低下を生じさせ、最悪の場合、通信断を生じさせてしまう。

[0270] このような問題を解決するために、CSGセルのCSG_IDをCSGホワイトリストに有していないUEが、該CSGセルにアクセスすることを許可するようにするとよい。しかし、前述のように、CSGセルは、ある特定のグループに属するユーザのみに利用させるセルである。したがって、UEが全ての状況においてCSGセルにアクセスすることを許可した場合、CSGの主旨に反することになる。そこで、HIIを通知する場合に限定する。すなわち、CSGセルのCSG_IDをCSGホワイトリストに有していないUEが、HIIを通知する場合は、該CSGセルにアクセスすることを許可する。こうすることで、CSGセルの周辺に、該CSGセルのCSG_IDに属さないUEしか存在しない場合も、該CSGセルに対してHIIを通知することが可能となる。

[0271] CSGセルは、CSG_IDに属さないUEからの信号を受信した場合、該信号がHIIか否かを判断する必要がある。そのため、該信号がHIIで無い場合は、該UEからのアクセスを許可せず、該信号がHIIである場合、該UEからのアクセスを許可するようにする。

[0272] CSGセルが、UEからの信号がHIIか否かを判断する方法としては、実施の形態2に開示した方法を適用すればよい。PRACHを用いて通知する場合は、PRACHのプリアンプルシーケンスおよびPRACHの少なくともいずれか一方に使用する周波数—時間軸上の物理リソースを、HII通知用と通常のPRACH用とで予め分ける方法を用いればよい。あるいは、UL-SCHを用いて通知する場合、RRC設立要求にのせて通知する場合、RRCメッセージにのせて通知する場合、NASメッセージにのせて通知する場合においては、該信号がHIIであることを示す情報をのせる方法を用いればよい。これにより、CSGセルが、UEからの信号がHIIか否かを判断することが可能となり、CSGセルのCSG_IDをCSGホワイトリストに有していないUEが、HIIを通知する場合に、該CSGセルにアクセス可能となる。また、干渉が問題となることを回避したいセル、すなわ

ち、H I I を通知するセルが C S G セルの場合にも、U E を介して該セルに H I I を通知することが可能となり、通信速度の低下および通信断を防ぐことができる。

[0273] 実施の形態 3 .

前述のように、非特許文献 9 には、U E から H e N B へ通知するチャネルとして、P R A C H、U L _ S C H を用いることが提案されているが、その他の記載は無く、H I I を H e N B に通知する U E の状態についても、具体的には何ら開示されていない。U E が R R C — c o n n e c t e d 状態なのか、R R C — I d l e 状態なのか、また、各々の状態の場合にどのようにして H I I を通知するのか、などのメカニズムが不明である。例えば、通常 P R A C H は、R R C — I d l e 時の U E が上り送信を開始する場合に使用するチャネルであるため、既に R R C 接続を設立している R R C — c o n n e c t e d 状態のリ曰カ《該 P R A C H を用いることはできない。したがって R R C — c o n n e c t e d 状態の U E を介して、H e N B に H I I を通知することはできないという問題が生じる。これらの問題点を解消するために、本実施の形態では、U E の状態に応じた H I I の通知方法について開示する。

[0274] 本実施の形態では、R R C — c o n n e c t e d 状態、すなわち接続状態の U E カ H e N B に対して H I I を通知する場合、該 U E は、R R C — I d l e 状態、すなわち待受け状態に遷移する。そして U E は、R R C — I d l e に遷移した後に、H e N B に H I I を通知する。

[0275] 図 2 4 は、リ曰が R R C — I d l e に遷移した後に、H e N B に H I I を通知する場合の移動体通信システムのシーケンス例を示す図である。サービングセルは、マクロセルであるとする。ステップ S T 2 4 0 1 において、U E は、R R C — c o n n e c t e d 状態である。

[0276] ステップ S T 2 4 0 2 で、R R C — c o n n e c t e d 状態の U E を介して、H e N B に H I I を通知することとしたサービングセルは、ステップ S T 2 4 0 3 で、該 R R C — c o n n e c t e d 状態の U E (ステップ S T 2

401) に対して、HIIを通知する旨の通知情報、あるいは干渉関連情報であるHIIを通知する。ステップST2403でHIIを通知する旨の情報あるいはHIIを通知したサービングセルは、ステップST2404で、該UEに対してRRC接続リリースメッセージを通知する。該RRC接続リリースメッセージを受信したUEは、ステップST2405で、RRC接続をリリースし、RRC-Idle状態に遷移する。

[0277] ステップST2406で、UEは、RRC-Idleに遷移後、HIIを通知すべきHeNBに対してHIIを通知する。HIIを通知した該UEは、ステップST2407で、サービングセルに対してRRC接続要求を行う。

[0278] ステップST2408で、該RRC接続要求を受信したサービングセルと、該UEとの間で、RRC接続処理を行い、RRC接続を設立する。

[0279] ステップST2404のRRC接続リリースメッセージは、ステップST2403に含めるようにしてもよい。また、ステップST2403のHIIを通知する旨の情報あるいはHIIを通知したらRRC接続をリリースすることに、予め静的に決めておいてもよい。こうすることで、ステップST2404のRRC接続リリースメッセージを省略することが可能となる。

[0280] ステップST2406のHIIの通知方法は、実施の形態2に開示した方法を適用すればよい。どのHeNBに対してHIIを通知するかどうか、また、自UEがHeNBに対してHII通知するかどうかについては、実施の形態1に開示した方法を適用すればよい。

[0281] HIIを通知した該UEは、ステップST2407で、サービングセルに対してRRC接続要求を行うようにしている。これによつて、サービングセルとの通信が途中の場合などに、再度通信することが可能となる。

[0282] 別の方法として、ステップST2406でHIIを通知した該UEは、セルリセクションを行うようにしてもよい。これによつて、その時点での受信電力が最も高いベストセルを選択することが可能となる。また、HII通知後の通信品質の向上を図ることができる。

[0283] ステップS T 2 4 0 6のH I Iを通知後、U Eがサービングセルに戻るために、R R C接続要求を行うようにするか否か、あるいはセルリセクションするかどうか、などをサービングセルが判断して、U Eに通知するようにしてもよい。これらを示すパラメータを設け、ステップS T 2 4 0 3あるいはステップS T 2 4 0 4に含めて通知するようにしてもよい。ステップS T 2 4 0 4のR R C接続リリースに含める場合、該リリースの理由情報に加えてもよい。

[0284] また、サービングセルは、通信中のU Eに対してH I Iを通知する場合、該U Eが再度サービングセルとR R C接続の設立を行うまでの間にデータが欠落することを防止するための処置を行うとよい。たとえば、サービングセルは、ステップS T 2 4 0 3あるいはステップS T 2 4 0 4に、U EがH I I通知後、サービングセルに戻るためにR R C接続要求を行うようにする旨の情報を含めて通知した後に、該U Eとの間でやりとりすべきデータを保存しておく。ステップS T 2 4 0 8で該U Eとの間でR R C接続処理が行われた後に、該保存したデータを該U Eとの間で通信する。また、ステップS T 2 4 0 7のR R C接続要求に、H I I通知後のR R C接続要求である旨を示す情報を含めるようにしてもよい。これにより、サービングセルは、通常のR R C接続要求とH I I通知後のR R C接続要求とを区別できるようになる。

[0285] これらの処理を行うことで、たとえ通信中のU EがR R C— I d l eに遷移したとしてもH I Iを通知する間のデータの欠落を防ぐことが可能となり、サービングセルは該U Eにサービスを継続して提供することが可能となる。

[0286] このようにすることで、R R C— c o n n e c t e d状態のU Eを介して、H e N BにH I Iを通知することが可能となる。また、H I Iを通知するU EがR R C— c o n n e c t e d状態の場合に、該U Eは、P R A C Hを用いてH I Iを通知することが可能となる。

[0287] ステップS T 2 4 0 6で、H I IをH e N Bに対して通知する際に必要と

なる該 H e N B の R A C H 設定パラメータを、実施の形態 2 に開示した方法で予め取得しておくことで、該 U E は、早期に該 H e N B に対して H I I を通知することが可能となる。

[0288] 別の方法として、U E がステップ S T 2 4 0 5 で R R C— I d l e 状態へ遷移した後に、該 H e N B へセルリセレクションを行ってから、H I I を通知するようにしてもよい。該 H e N B へセルリセレクション後に H I I を通知した U E は、H I I 通知後、元のサービングセルにセルリセレクションするようにして、ステップ S T 2 4 0 7 で、R R C 接続要求を通知するようにしておけばよい。

[0289] H e N B をセルリセレクションすることで、該 H e N B に対して上りリンクおよび下りリンクを設立することが可能となる。この場合、該 H e N B に対して R R C 接続を設立することも可能となるため、H I I の通知を、R R C 接続設立後のシグナリングで通知することも可能となる。

[0290] U E は、R A C H 設定パラメータを予め取得しておくのではなく、該 H e N B へセルリセレクションを行い、該 H e N B からの報知情報を受信することで、R A C H 設定パラメータを取得するようにしてもよい。こうすることで、制御遅延は増すけれども、R A C H 設定パラメータを予め取得する必要がなくなる。

[0291] 実施の形態 3 変形例 1.

上記の実施の形態では、R R C— c o n n e c t e d 状態の U E を介して、H e N B に H I I を通知するために、U E を R R C— I d l e に遷移させた後に、H I I を通知するようにしている。本変形例では、別の方法として、U E は、R R C— c o n n e c t e d 状態のまま、H e N B に H I I を通知する。サービングセルは、該 U E が H e N B に H I I を通知している間、該 U E へのスケジューリング（リソース割当て）を停止する。

[0292] 該 U E へのスケジューリングを停止するためのトリガとして、サービングセルが該 U E に対して H I I を通知する旨の情報あるいは H I I を通知した場合、あるいは、サービングセルが U E から H I I を通知する旨の情報ある

いはH I Iを受信した旨の信号を受信した場合とするとよい。

[0293] 該UEへのスケジューリングを再度許可するためのトリガとして、該UEからのスケジューリング再開要求信号を受信した場合とするとよい。該スケジューリング再開要求信号として、スケジューリングリクエスト信号を用いてもよい。また、HeNBへのH I I通知完了後のスケジューリング再開要求である旨の情報をスケジューリングリクエスト信号に含めて通知するようにしてもよい。

[0294] また、該UEへのスケジューリングを再度許可するためのトリガの別の方法として、 $e_{-}NB$ がUEから $e_{-}I$ を受信した後に、該サービングセルへH I Iを受信した旨の情報を通知するようにして、該通知を受信した場合としてもよい。該HeNBからサービングセルへの通知には、S 1インタフェースを用いるようにすればよい。

[0295] また、該UEへのスケジューリングを再度許可するためのトリガの別の方法として、該UEへのスケジューリングを停止している期間のタイマを設けて、該タイマが満了した場合とするとよい。タイマは、上記該UEへのスケジューリングを停止するトリガによって開始すればよい。

[0296] 図25は、UEがRRC—connected状態のまま、HeNBにH I Iを通知する場合の移動体通信システムのシーケンス例を示す図である。図25において、図24に対応する部分については同一のステップ番号を付して、処理の詳細な説明を省略する。

[0297] ステップST2403で、H I Iを通知する旨の情報あるいはH I IをUEへ通知したサービングセルは、ステップST2501で、該UEへのスケジューリングを停止する。ステップST2406で、H I IをHeNBに対して送信したUEは、ステップST2502で、サービングセルに対してスケジューリングリクエスト信号を送信する。

[0298] ステップST2502で、該UEからスケジューリングリクエスト信号を受信したサービングセルは、ステップST2503で、該UEに対してスケジューリングを開始する。

[0299] 上述のように、ステップS T 2 5 0 2 のスケジューリングリクエスト信号に、H e N B へのH I I 通知完了後のスケジューリング再開要求である旨の情報を含めるようにしてもよい。ある期間、U E から該スケジューリング再開要求信号が送信されてこない場合、あるいはH e N B からH I I を受信した旨の情報が送信されてこない場合、サービングセルは、再度該U E に対して、H I I を通知する旨の情報あるいはH I I を通知するようにしてもよい。ある期間としてタイマを設定してもよい。こうすることで、サービングセルが、確実にH e N B に対してH I I を通知することが可能となるため、干渉の回避を確実に行えるようになる。

[0300] ステップS T 2 4 0 6 のH I I の通知方法として、実施の形態2 に開示した方法を適用すればよいことを述べた。たとえば、P R A C H を用いてH I I を通知する方法である。しかし、非特許文献1 に示されるように、R R C—c o n n e c t e d 状態のU E がR A C H プロシーダを行う場合（以降、R A C H プロシーダ許可状態と称する）は限定されている。したがって、R R C—c o n n e c t e d 状態のU E がH I I を通知する場合、U E は該R A C H プロシーダ許可状態になるまで待たなくてはならない。この待ち時間が遅延時間となり、干渉回避を即座に反映させたスケジューリングを行うことが不可能となる。また、該R A C H プロシーダ許可状態にならない場合は、P R A C H を用いてH I I を通知することが不可能となり、干渉回避のためのスケジューリングを行うこと自体が不可能となる。

[0301] このような問題を解消するために、R R C—c o n n e c t e d 状態のU E がH I I を通知する場合は、R A C H プロシーダを行うことを許可する。あるいは、R R C—c o n n e c t e d 状態のU E がH I I を通知する場合は、P R A C H の送信を許可する。

[0302] こうすることで、サービングセルからH I I を通知する旨の情報あるいはH I I を受信したR R C—c o n n e c t e d 状態のU E は、R A C H プロシーダあるいはP R A C H を用いてH I I をH e N B に対して通知することが可能となる。これにより、U E は小さい遅延時間でH I I をH e N B に

通知することが可能となる。

[0303] 本変形例で開示した方法とすることで、RRC—connected状態のUEを介して、HeNBにHIIを通知することが可能となる。また、UEはRRC—idle状態に遷移することを回避することが可能となるため、UEは、HIIを通知する旨の情報あるいはHIIを受信後、直ちにHeNBに対してHIIを通知することが可能となる。したがって、HIIの通知のための制御に有する時間を短くすることが可能となる。これにより、ある時点の干渉状況を、少ない制御遅延で即座に反映させたスケジューリングが可能となる。

[0304] また、UEがHIIの通知後も、サービングセル（マクロセル）と該UEとの間で、RRC接続が設立されているため、再度該サービングセルとの間で通信を行うことが可能となる。この際に、RRC接続処理を行う必要がなくなるため、早期に、少ない処理で通信可能となる。これによつて、制御遅延の削減、およびUEの低消費電力化を図ることができる。

[0305] 上記の方法では、サービングセルは、UEへのスケジューリングを停止するようにしているが、上りスケジューリングだけを停止するようにしてもよい。HeNBにHIIを通知するためには、UEは、上り送信を必要とする。この上り送信と、サービングセルからスケジューリングされた上り送信とが同時に行われてしまうことを回避することができる。

[0306] また、サービングセルは、UEへのスケジューリングを停止するのではなく、UEへのスケジューリングにおいて、HeNBのPACH送信用の物理リソースが存在するサブフレームを用いないようにしてもよい。すなわち、該物理リソースが存在するサブフレームを、UEに割当てないようにする。こうすることで、同じように上り送信が同時に行われてしまうことを回避することができる。

[0307] サブフレームではなく、HeNBのPACH送信用の物理リソースが存在する無線フレームとしてもよい。この場合でも、同様の効果を得ることができる。

- [0308] サービングセルは、予め H e N B の P R A C H 送信用の物理 リソースを認識しておく。この方法は、実施の形態 2 に開示した方法を用いればよい。これにより、サービングセルは、該物理 リソースの存在するサブフレーム、あるいは無線フレームを避けて、U E に対してスケジューリングすることが可能となる。
- [0309] 同様に、サービングセルは、U E へのスケジューリングにおいて、H e N B が U E に割当てた U L _ S C H 用の物理 リソースが存在するサブフレーム、あるいは無線フレームを用いないようにしてもよい。同じく、U E が同時に上り送信を行うことを回避することが可能となる。H e N B は、実施の形態 2 に開示した R A C H 設定を、周辺セルに通知する方法と同様に、U L _ S C H を割当てた物理 リソース情報を通知しておくともよい。
- [031 0] また、サービングセルは、セミパーシステントスケジューリングを行う際に、H e N B の P R A C H 送信用の物理 リソースが存在するサブフレームを用いないようにしてもよい。あるいは、H e N B が U E に割当てた U L _ S C H 用の物理 リソースが存在するサブフレームを用いないようにしてもよい。サブフレームではなく、無線フレームとしてもよい。H e N B は、実施の形態 2 に開示した R A C H 設定を周辺セルに通知する方法と同様に、セミパーシステントスケジューリングで割当てた物理 リソース情報を通知しておくともよい。同じく、U E が同時に上り送信を行うことを回避することが可能となる。
- [031 1] また、U E が H e N B に対して H I I を通知している際に、U E がサービングセルとの間で個別制御チャネル用のベアラが切断されてしまうような状態、無線リンク失敗 (Radio Link Failure) 状態などになってしまった場合、ステップ S T 2 5 0 2 で、スケジューリングリクエストではなく、R R C 再接続要求メッセージを用いるともよい。U E とサービングセルとの間で R R C 再接続処理を行った後で、必要に応じてサービングセルは、U E に対してスケジューリングを行うようにすればよい。
- [031 2] 上記の方法では、サービングセルは、U E へのスケジューリングを停止す

るようにしているが、停止はせずに、UEにおいて、HeNBへのHIIの送信のサブフレームとマクロセルへの上り送信のサブフレームとが重なった場合には、UEは、どちらかを優先して行うようにすればよい。例えば、UEは、サービングセルへの上り送信を優先して、HeNBへのHIIの送信を行わないようにする。これにより、UEは、同時送信を回避することができるとともに、サービングセルとの通信を中断させることが無くなる。

[031 3] 逆に、例えば、UEは、HeNBへのHIIの送信を優先して、サービングセルへの上り送信を行わないようにしてもよい。これにより、UEは、同時送信を回避することができるとともに、HIIの送信によって干渉を回避することが可能となる。また、サービングセルが、UEからの上り送信を受信できなくなるが、HARQ、ARQの再送制御によって、UEに再度上り送信させることとすればよい。これにより、遅延は生じるけれども、通信を中断させることは無くなる。

[031 4] また、サービングセルは、UEへのスケジューリングを停止せず、上りスケジューリングを行わないUEを選択し、該UEを介してHeNBにHIIを通知するようにしてもよい。例えば、マクロセルは、HII通知HeNBリストに、HeNBに対応付けてHIIを通知すべきUEをリストアップするような場合に、該UEを複数リストアップしておけばよい。例えば、受信電力が高い順に順番を付けて、複数のUEをリストしておけばよい。サービングセルは、あるHeNBに対してHIIを通知する際に、該HeNBの受信電力が最も高いUEに上りスケジューリングを行っている場合は、次の順位のUEを介してHeNBにHIIを通知するようにすればよい。これらの方法とすることで、UEが同時に上り送信を行うことを回避することが可能となる。

[031 5] 実施の形態3 変形例2.

本変形例では、RRC—connected状態のUEを介して、HeNBにHIIを通知する別の方法として、サービングセルが、該HeNBへのハンドオーバー（HO）を用いて該UEにHIIを通知させる。

[031 6] サービングセルは、H I Iを通知すべきH e N Bをターゲットセルとして、該H e N BへH I Iを通知すべきU Eに対して、H O手順を起動する。この際、H Oの手順を起動するU Eの数は、複数でもよいが、できれば一つがよい。H Oの手順を起動するU Eの数を複数にすると、H e N BへのH Oのためのシグナリング負荷が急増してしまうためである。H Oの手順を起動するU Eの数を一つとする方法は、実施の形態1の変形例1に開示した方法とすればよい。

[031 7] U Eは、ネットワーク（サービングセル）から指示されたH e N Bに対して、通常のH Oの手順を用いて、R R C設立を行う。U Eは、R R C設立を行う際に、H I Iを通知する。前述のように、P R A C Hを用いてもよいし、R R C設立要求メッセージを用いてもよい。また、H Oの手順に従い、H e N BとのR R C設立後に、H I Iを通知するようにしてもよい。これによつて、M A Cメッセージ、R R Cメッセージ、N A Sメッセージにより通知することが可能となる。

[031 8] R R C設立を行う際に、H I Iを通知するようにした場合、H I Iを受信したH e N Bは、U Eを、元のサービングセルに切り戻りさせる、すなわち元のサービングセルの制御下に戻す。この方法として、H I Iを受信したH e N Bは、R A C Hプロシージャを終了させない、あるいは、R R C設立要求メッセージに対して、リジェクトメッセージをU Eに通知するようにするとよい。こうすることで、U Eは、H Oに失敗したとして処理するため、元のサービングセルへ切り戻る処理を行うことになる。切り戻りにおいては、元のサービングセルに対して、R R C再接続要求メッセージを用いて、再度R R C設立を行うようにしてもよい。

[031 9] また、U EがH e N BとR R C接続を設立せずに元のサービングセルへ切り戻る処理を行うようにした場合、サービングセルは予めH e N Bに対して、H Oリクエスト、あるいは、データおよびデータの番号等、該データに関する情報~~報~~の通知（Data forward ing、SN status transfer）を行わないようにしておいてもよい。これにより、サービングセルとH e N Bとの間のシグナ

リング量を低減することが可能となる。また、該データに関する情報をサービングセルが保持しておき、該UEとRRC再接続設立後、該UEとの間で通信するようにしておくとい。これにより、サービングセルとUEとの間で通信を継続することが可能となる。

[0320] HeNBとのRRC設立後に、HIIを通知するようにした場合、HeNBは、元のサービングセルをターゲットセルとして、該UEをHOさせる。これにより、UEは、元のセルにHOした後に、再度通信を行うことが可能となる。

[0321] 本変形例で開示した方法とすることで、RRC—connected状態のUEを介してHeNBにHIIを通知することが可能となる。また、サービングセルは、通常のHOの手順として、HeNBのRACH設定パラメータをUEに通知すればよいので、予め通知しておく必要が無くなる。このため、シグナリング負荷を削減することが可能となる。

[0322] 実施の形態3 変形例3.

実施の形態3から実施の形態3の変形例2では、RRC—connected状態のUEを介して、HeNBにHIIを通知する方法を開示した。本変形例では、RRC—Ide状態のUEを介して、HeNBにHIIを通知する方法の一例を開示する。

[0323] 通常、サービングセルから、RRC—Ide状態のUEへメッセージ指示は行われない。したがって、RRC—Ide状態のUEは、実施の形態1の変形例1に開示した、定期的に周辺電波環境のメッセージメントを行う方法を用いるとい。

[0324] サービングセルは、傘下のUEに対して、自サービングセルのカバレッジ内に、HeNBが配置されているか否かを示す情報を通知しておくとい。こうすることで、カバレッジ内にHeNBが配置されていないサービングセルの場合は、UEは、RRC—Ide状態において定期的にメッセージメントを行う必要が無くなるため、低消費電力化を図ることができる。

[0325] 該カバレッジ内に、HeNBが配置されているか否かを示す情報の通知は

、報知情報として報知されるようにしておけばよく、例えばSIB1に含めるとよい。SIB1は、予め送信タイミングが決められているため、UEは早期に受信することが可能となる。

[0326] 該カバレッジ内に、HeNBが配置されているか否かを示す情報を受信したUEは、サービングセルの受信電力によらず、周辺電波環境のメジャメントを行うようにする。該周辺電波環境のメジャメントは、周期的に行う。該周期は、予め静的に決められていてもよいし、サービングセルから報知情報にのせて報知されてもよい。

[0327] また、サービングセルは、傘下のUEに対して、自サービングセルのカバレッジ内に配置されるHeNBまでのパスロス（あるいはパスロスの範囲）を通知しておくようにしてもよい。該各HeNBまでのパスロスは、報知情報として報知されるようにしておけばよく、例えばSIB4に含めるとよい。SIB4には、隣接セル情報がのるので、該隣接セル情報と関連付けてパスロスを通知するようにしておくともよい。

[0328] 該パスロスが報知されているセルをサービングセルとするUEは、サービングセルからのパスロスを導出し、HeNBまでのパスロスと同じ（あるいはある範囲内）になっている間、メジャメントを行うようにすればよい。

[0329] サービングセルからRRC—I d l e状態のUEに対して、HIIを通知する旨あるいはHIIを通知する方法は、実施の形態1の変形例8に開示した方法を用いればよい。

[0330] RRC—I d l e状態のUEがHeNBに対してHIIを通知する方法は、実施の形態2に開示したP R A C Hを用いる方法、RRC接続要求を用いる方法を用いればよい。上記の方法を用いることによって、RRC—I d l e状態のUEを介して、HeNBにHIIを通知することが可能となる。こうすることで、通信中（RRC接続設立中）のUEを介さなくても、HeNBへHIIを通知させることが可能となる場合がある。したがって、該通信中のUEに対して、データ伝送の遅延が生じることを回避することができる。

[0331] 実施の形態 4 .

H I I を受信した H e N B は、該 H I I 内容に従って、物理 リソースに割当てを行わない、あるいは該物理 リソースの電力を低くするなど、マクロセルとの干渉を回避するためのスケジューリングを行う。しかし、既にマクロセルでは、該物理 リソースを用いなくてもよい状況になる場合があるため、この干渉を回避するためのスケジューリングをいつまでも続けると、無線 リソースの使用効率を低下させる。前述のように、非特許文献 9 には、この問題については何ら開示されていない。そこで本実施の形態では、この問題点を解消するために、H I I を受信した H e N B は、干渉回避のためのスケジューリングを所定の時点で解除することにする。

[0332] H I I を受信した H e N B が、干渉回避のためのスケジューリングを解除する方法として、干渉回避のためのスケジューリング期間を設定する。具体的には、該期間のタイマを設けて、該タイマが満了した場合、干渉回避のためのスケジューリングを解除する。

[0333] 図 2 6 は、H e N B が干渉回避のためのスケジューリングを解除するためにタイマを設ける場合の移動体通信システムのシーケンス例を示す図である。図 2 6 において、図 2 4 に対応する部分については同一のステップ番号を付して、処理の詳細な説明を省略する。H I I を通知する方法として、本実施の形態では、実施の形態 3 に開示した方法を用いるが、別の方法であってもよい。

[0334] ステップ S T 2 4 0 6 で、U E から H I I を受信した H e N B は、ステップ S T 2 7 0 1 で、自セル (該 H e N B) の傘下の U E に対して、該 H I I に従って、干渉回避のためのスケジューリングを開始する。このとき、干渉回避のためのスケジューリングを解除するまでの期間を設定するためのタイマを設けておき、該タイマをスタートさせる。タイマは、たとえば H I I が通知された時点からスタートされ、H I I が通知された時点から、干渉回避のためのスケジューリングを解除するまでの期間として予め定める期間が経過するまでを計時する。

- [0335] ステップS T 2 7 0 2 で、H e N B は、タイマが満了か否かを判断し、まだ満了していない場合は、干渉回避のためのスケジューリングを続けて、該タイマが満了したか否かをチェックする。該タイマが満了した場合は、ステップS T 2 7 0 3 に移行する。
- [0336] ステップS T 2 7 0 3 で、H e N B は、傘下のU E に対して、干渉回避のためのスケジューリングを解除する。このとき、該タイマをリセットする。こうすることで、傘下のU E に対して、通常のスケジューリングを行うことができる。これにより、H e N B は、干渉を回避するためのスケジューリングをいつまでも続けることがなくなり、無線リソースの使用効率が低下することを防ぐことが可能となる。
- [0337] 実施の形態4 変形例 1 .
H I I を受信したH e N B が、干渉回避のためのスケジューリングを解除する別の方法として、H I I 解除信号をH e N B に通知する。H e N B は、該H I I 解除信号を受信したとき、干渉回避のためのスケジューリングを解除する。
- [0338] 図27は、H e N B がH I I 解除信号を受信した場合に干渉回避のためのスケジューリングを解除する場合の移動体通信システムのシーケンス例を示す図である。図27において、図24に対応する部分については同一のステップ番号を付して、処理の詳細な説明を省略する。H I I を通知する方法として、本変形例では、実施の形態3に開示した方法を用いるが、別の方法であってもよい。
- [0339] ステップS T 2 4 0 6 で、U E からH I I を受信したH e N B は、ステップS T 2 8 0 1 で、自セル（該H e N B）の傘下のU E に対して、該H I I に従って、干渉回避のためのスケジューリングを開始する。
- [0340] ステップS T 2 8 0 2 で、サービングセルは、傘下のU E に対して、H I I で通知した物理リソースにスケジューリングする必要が無くなるなど、H e N B に対して干渉回避のためのスケジューリングを解除してもよい状況になった場合、H I I 解除の手順を起動する。

[0341] ステップS T 2 8 0 3で、サービングセルは、H I Iを解除する旨の情報をU Eに対して通知する。ステップS T 2 8 0 4で、サービングセルは、R R C接続リリースメッセージをU Eに対して通知する。

[0342] ステップS T 2 8 0 3でH I Iを解除する旨の情報を受信し、ステップS T 2 8 0 4でR R C接続リリースメッセージを受信したU Eは、ステップS T 2 8 0 5で、R R C—I d l eへ遷移する。

[0343] ステップS T 2 8 0 6で、U Eは、H I Iを解除する旨の情報を、該情報を通知すべきH e N Bに対して通知する。該H I Iを解除する旨の情報を受信したH e N Bは、ステップS T 2 8 0 9で、傘下のU Eに、干渉回避のためのスケジューリングを解除する。また、ステップS T 2 8 0 6でH e N BにH I Iを解除する旨の情報を通知したU Eは、ステップS T 2 8 0 7で、サービングセルに対して、R R C接続要求信号を送信し、ステップS T 2 8 0 8で、サービングセルとU Eとの間でR R C接続処理を行う。H I Iを解除する旨の情報の通知方法は、H I Iを通知する場合と同様にすればよい。この際、H I Iを通知するU Eと、H I Iを解除する旨の情報を通知するU Eとは、異なってもよい。

[0344] 以上のように、H I Iを解除する旨の情報を、H e N Bに対して通知することで、H e N Bは、干渉を回避するためのスケジューリングをいつまでも続けることがなくなり、無線リソースの使用効率が低下することを防ぐことが可能となる。またこの方法では、サービングセルがH I Iを解除するかどうかを判断することができるので、サービングセルが傘下のU Eに、柔軟に適切なスケジューリングを行うことが可能となる。

[0345] 実施の形態5.

実施の形態2および実施の形態4では、U EからH e N BのR A C H設定(コンフィギュレーション)を用いて、H e N BにH I Iを通知する方法について開示した。本実施の形態では、マクロセルが、U Eを介してH e N BにH I Iを通知するための具体的なメカニズムとして、U Eが、サービングセルのR A C H設定(コンフィギュレーション)を用いて、H e N BにH I

1 を通知する方法について開示する。

[0346] 図 28 は、UE が、サービングセルの RACH 設定を用いて、HeNB に HII を通知する場合の概念図である。図 28 において、図 22 に対応する部分については同一の参照符を付して、説明を省略する。図 28 において、矢符 2601 は、UE 2207 からマクロセルである eNB 2204 へ送信される PRACH 2206 を、HeNB 2209 が受信することを示す。

[0347] マクロセル 2204 は、HeNB 2209 に対して HII を通知したい場合、自マクロセル 2204 の傘下の UE 2207 を介して、該 HeNB 2209 に HII を通知する。例えば、実施の形態 1 から実施の形態 1 の変形例 8 に開示した方法で、マクロセル 2204 から HeNB 2209 に HII を通知する旨あるいは HII を通知された UE 2207 は、該 HeNB 2209 に対して HII を送信する。

[0348] 該 UE 2207 は、マクロセル 2204 の RACH 設定により、PRACH 2206 を用いて、該 HII を通知する。HeNB 2209 は、該 PRACH 2206 を受信して、HII を受信する。こうすることで、マクロセル 2204 は、傘下の UE 2207 を介して HeNB 2209 に対して、HII を通知することが可能となる。

[0349] 通常、マクロセルの傘下の UE は、マクロセルに対して通信を開始するために、マクロセルの RACH 設定を認識している。マクロセルから報知される報知情報を受信することで、該 RACH 設定パラメータを取得する。したがって、マクロセルの傘下の UE が、マクロセルの RACH 設定を用いてマクロセルに対して、PRACH を送信することは可能である。しかし、通常、HeNB は、該 UE からマクロセルに送信された PRACH を受信することは不可能である。HeNB は、サービングセルであるマクロセルの RACH 設定パラメータを認識していないためである。本実施の形態では、マクロセルの RACH 設定パラメータを、HeNB が認識する方法の具体例について、以下に開示する。

[0350] マクロセルは、自セルの RACH 設定パラメータを HeNB へ通知する。

該通知には、S 1 インタフェースを用いるとよい。具体例として、図 28 のインタフェース 2210 を用いて、マクロセル 2204 から H e N B 2209 へ該マクロセルの R A C H 設定パラメータを通知する。インタフェース 2210 には、S 1 インタフェースを用いる。マクロセル 2204 は、該 R A C H 設定パラメータとともに、自セルの P C I を通知するとよい。該 R A C H 設定パラメータを受信した H e N B 2209 は、該マクロセル 2204 の P C I と該 R A C H 設定パラメータとを関連付けて記憶しておけばよく、図 9 に示す E P C 通信部 901、プロトコル処理部 903 あるいは制御部 911 に記憶してもよい。

[0351] 一例として、マクロセルが、自セルのカバレッジ内に配置された H e N B に対して、R A C H 設定パラメータを通知する方法について開示する。マクロセルが、自セルのカバレッジ内に配置される H e N B を認識する方法としては、実施の形態 1 に開示した方法を用いればよい。例えば、図 14 のステップ S T 1401 〜 ステップ S T 1408 の動作を用いるとよい。

[0352] マクロセルは、自セルのカバレッジ内に配置される H e N B を認識した後に、該 H e N B に対して、自セルの R A C H 設定パラメータを通知する。例えば、図 14 のステップ S T 1407 およびステップ S T 1408 の処理が行われた後に、H I I 通知 H e N B リストの H e N B に対して、R A C H 設定パラメータを通知する。追加された H e N B に対して、R A C H 設定パラメータを通知するようにしてもよい。削除された H e N B に対しては、既に通知済みの R A C H 設定パラメータの削除を指示、あるいは許可を示す情報を通知するとよい。こうすることで、マクロセルは、自セルの R A C H 設定パラメータを、自セルのカバレッジ内に配置されている H e N B へ通知することが可能となる。

[0353] 一例として、マクロセルが、自セルのカバレッジ内に配置された H e N B に対して、R A C H 設定パラメータを通知する方法を開示したが、これに限らず、自マクロセル (e N B) から、ある範囲内に配置される H e N B に R A C H 設定パラメータを通知するようにしてもよい。この方法としては、実

施の形態 1 の変形例を用いればよい。また、マクロセルが、H I I を通知する H e N B に R A C H 設定パラメータを通知するようにしてもよい。ある範囲内、あるいは、H I I を通知する H e N B に限定することで、マクロセルと H e N B との間のシグナリング負荷を低減することが可能となる。

[0354] マクロセルであるサービングセルから H I I を通知する旨あるいは H I I を受信した U E は、サービングセルの報知情報を受信して取得した該サービングセルの R A C H 設定パラメータを用いて H I I を通知する。ここで、U E はサービングセルに対して H I I を通知することになる。U E から H I I を通知する方法については、実施の形態 2 に開示した方法を用いればよい。マクロセルから R A C H 設定パラメータを受信した H e N B は、該 R A C H 設定に従って、U E からの P R A C H を受信する。H e N B は、マクロセルの R A C H 設定のうち、H I I に使用される設定のみに従って受信するようにしてもよい。あるいは、マクロセルから H e N B へ H I I に用いる R A C H 設定のみを通知するようにしておき、H e N B は、通知された H I I に用いる R A C H 設定のみに従って受信するようにしてもよい。こうすることで、U E が該マクロセルであるサービングセルの R A C H 設定の P R A C H を用いて H I I を送信した場合に、H e N B は、該 U E からの H I I を受信することが可能となる。

[0355] 以上のように本実施の形態で開示した方法とすることで、マクロセルが、U E を介して H e N B に H I I を通知することが可能となる。また、U E は、H I I をサービングセルの R A C H 設定パラメータを用いて通知するので、どの H e N B に H I I を通知するかを認識していなくてもよい。したがって、サービングセルが U E に対して、どの H e N B に H I I を通知するかの情報を通知する必要が無くなる。あるいは、U E が、どの H e N B に H I I を通知するかを選択するような場合は、U E が該選択処理を行わなくて済む。これらにより、シグナリング負荷の低減、および U E の低消費電力化を図ることができる。

[0356] また、マクロセルは、H I I を通知するときに用いる R A C H 設定を決定

できるので、H I I を通知させるU E のスケジューリングが容易になる。例えば、実施の形態3の変形例1に開示した、U E をR R C—c o n n e c t e d 状態のままH I I を通知させる場合など、サービングセルが傘下のU E へのスケジューリングと、H I I を通知するR A C H 設定との両方を制御できる。したがって、H I I を通知させるU E に同時にスケジューリングしないように制御することが容易になる。

[0357] 一般に、移動端末は、基地局の下り送信を受信し、それを基に、基地局の周波数に同期する。該機能は、オートマティックフリークエンシーコントローラ (Automatic Frequency Control : A F C) と称される。よって本実施の形態においては、U E は、サービングセルに対して、H I I 通知用のP R A C H を送信することになるので、サービングセルの周波数に同期することになる。サービングセルとH e N B とで使用するキャリアの周波数が、僅かに異なるような場合がある。このような場合、該サービングセルの周波数に同期したU E からの上り送信を、H e N B が受信することは困難となる。

[0358] 本実施の形態では、この問題を解消するために、U E は、H I I を通知するための上り送信に対しては、H e N B の上りキャリア周波数を用いることとする。U E は、H e N B からの下り送信に対してA F C を行うため、周辺セルのメジャメントを行い、H I I を通知するH e N B からの下り送信を受信して、A F C を実行する。周辺セルのメジャメントは、定期的に行うようにしてもよいし、サービングセルからH I I を通知する旨あるいはH I I の情報を受信した場合に行うようにしてもよい。また、この場合は、サービングセルは、U E に対してH I I を通知するH e N B 情報を通知しておけばよい。

[0359] U E がH I I を通知するH e N B を選択する場合は、サービングセルは、U E に対してH I I を通知するH e N B 情報を通知する必要は無い。これにより、サービングセルとH e N B とで使用するキャリアの周波数が僅かに異なるような場合でも、U E がサービングセルの上り送信を用いてH I I を通知することで、該H I I をH e N B が受信することが可能となる。

[0360] 実施の形態 5 変形例 1.

本変形例では、マクロセルの RACH 設定パラメータを、HeNB が認識するための別の具体例を開示する。HeNB が、メジャメントにより周辺のマクロセルの報知情報を受信して、RACH 設定パラメータを取得する。この方法として、実施の形態 1 に開示した方法を用いればよい。実施の形態 1 では、HeNB が、電源オン時あるいはイニシャライズ時あるいは送信を停止している間に、周辺電波環境のメジャメントを行い、周辺に存在するセルの受信電力の測定、セルのセルアイデンティティ (PCI) の取得を行い、セルの検出を行うことを開示した。また、HeNB は、検出したセルの報知情報を受信することを開示した。この際に、HeNB は、セルの報知情報に含まれる該セルの RACH 設定パラメータを取得すればよい。RACH 設定パラメータは、通常 SIB 2 に含まれる。HeNB は、SIB 2 を受信して、RACH 設定パラメータを取得すればよい。

[0361] 以上のような構成にすることで、HeNB は、周辺に存在するセルあるいはマクロセルの RACH 設定パラメータを取得することが可能となる。この方法とすることで、マクロセルから HeNB に、S1 インタフェースを用いて RACH 設定パラメータを通知する必要がなくなる。したがって、該 S1 インタフェースのシグナリング負荷を低減することが可能となる。HeNB に、周辺電波環境の測定機能、セルの検出機能、セルの報知情報受信機能、および該報知情報取得機能を備えることで、マクロセルからの RACH 設定パラメータも取得可能となる。

[0362] 実施の形態 5 変形例 2.

前述の実施の形態 5 では、サービングセルと HeNB とで使用するキャリアの周波数が僅かに異なるような場合に、UE は、HII を通知するための上り送信について、HeNB の上りキャリア周波数を用いることとした。本変形例では、別の方法として、UE は、HII を通知するための上り送信について、サービングセルの上りキャリア周波数を用いることとする。

[0363] HeNB は、該サービングセルであるマクロセルからの上り周波数で HII

Iを受信しなければならない。これを達成するために、HeNBは、該マクロセルの下り送信に対してAFCを行い、該マクロセルの上り周波数でHIIを受信する。HeNBは、AFCを行うマクロセルとして、RACH設定パラメータを通知されたマクロセルとすればよい。

[0364] HeNBは、該AFCを行うマクロセルのPCIをもとに、周辺セルのメジャメントを行い、該PCIを有するマクロセルの下り送信を受信する。この周辺セルのメジャメントは、定期的に行うようにしてもよいし、あるいは周辺セルからRACH設定パラメータを受信した場合に、行うようにしてもよい。こうすることで、UEがサービングセルの上り送信を用いてHIIを通知する場合に、サービングセルとHeNBとで使用するキャリアの周波数が僅かに異なるような場合でも、HeNBは、HII通知用の上り送信を受信することが可能となる。

[0365] なお、実施の形態5およびその変形例においてもRACH設定パラメータについて記載したが、実施の形態2と同様に、RACH設定パラメータに限らず、UEがサービングセルに対して上り送信を行うためのパラメータであればよい。

[0366] 実施の形態6.

本実施の形態では、UEからHeNBへHIIを通知するために、PRACHを用いる場合の、該PRACHの初期送信電力の決定方法について開示する。

[0367] 非特許文献11では、PRACHの初期送信電力について、以下の式(1)に示すように規定されている。

[0368]
$$PPRACH = \min\{P_{\max}, \text{PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER} + PL\} \quad [\text{dBm}]$$

 ... (1)

式(1)において、「PL」はパスロスを示す。式(1)の「 P_{\max} 」は、以下の式(2)で決定され、式(1)の「PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER」は、以下の式(3)に示すように規定される(3GPP TS 36.321 V9.1.0(以下「非特許文献12」という)5.1.3章参照)。

[0369] $P_{\text{cmax}} = \min \{P_{\text{emax}}, P_{\text{umax}}\}$... (2)

式 (2) において、 P_{emax} は、セル毎に設定され、傘下の移動端末に報知される値であり、 P_{umax} は、移動端末の能力 (Capability) から決定される。

[0370] $\text{PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER} = \text{preambleInitialReceivedTargetPower} + \Delta\text{PREAMBLE} + (\text{PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER} - 1) * \text{powerRampingStep}$... (3)

式 (3) において、 $\text{preambleInitialReceivedTargetPower}$ は、RACH設定の一部であり、 $\Delta\text{PREAMBLE}$ は、プリアンブルフォーマット (シーケンス) に基づいて決定される (非特許文献 12 7.6 章参照)。プリアンブルフォーマット (シーケンス) は、RACH設定の一部である。 $\text{PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER}$ は、何回目のプリアンブル送信かを示す。 powerRampingStep は、RACH設定の一部であり、「 \times 」は乗算「 \times 」を示す (非特許文献 10 参照)。

[0371] また、非特許文献 9 には、以下の事項が開示されている。UE が、HII の通知に必要な上り送信電力を、該 UE による HeNB の下り受信品質の測定値に基づいて、サービングセルが該移動端末へ通知する、あるいは該 UE が推測することが開示されている。

[0372] しかし、HII 通知用の P R A C H の初期送信電力の決定方法に、上記非特許文献 11 に開示された式を用いる場合、サービングセルがこれらの式を用いて P R A C H の初期送信電力を導出する場合も、UE がこれらの式を用いて P R A C H の初期送信電力を導出する場合も、式 (1) の P_L と式 (2) の P_{emax} とが不確定となり、P R A C H の初期送信電力を決定できないという課題が発生する。

[0373] 本実施の形態では、この問題を解消するための方法を開示する。まず式 (2) の P_{emax} についての解決策を開示する。HeNB は、自セルの P_{emax} を、実施の形態 2 に開示した R A C H 設定パラメータと同様に、S1 インタフェースを用いて周辺のノードへ通知する。これにより、サービングセル

は、H I I を通知する H e N B の 「Pemax」を認識することが可能となる。

[0374] また、U E が P R A C H の初期送信電力を導出する場合は、実施の形態 2 に開示した R A C H 設定パラメータと同様の方法により、サービングセルから該パラメータを傘下の U E に通知する。これにより、H I I 用の P R A C H を送信する移動端末は、H I I を通知する H e N B の 「Pemax」を知ることができる。移動端末は、該 「Pemax」を用いて、H I I を通知する H e N B の H I I 用 P R A C H の初期送信電力を決定する。

[0375] 上記に、H I I 用 P R A C H の初期送信電力の導出のために、H I I を通知する H e N B の 「Pemax」を用いる方法を開示した。しかし、「Pemax」は、それを設定するセル傘下の U E に対して、P R A C H の初期送信電力を導出させるために用いる。すなわち、該セルのカバレッジ内に存在する U E に対して設定される。

[0376] 本発明では、マクロセルの傘下の U E を介して、H e N B に対して H I I を通知する方法を開示した。この方法においては、U E はマクロセルの傘下にあつて、H e N B の傘下ではない。したがって、H I I を通知する U E は、H e N B のカバレッジ内に存在しない場合が生じる。このような U E が、「Pemax」を用いて導出した P R A C H の初期送信電力を用いた場合、十分な送信電力が得られず、H e N B において該 P R A C H を受信できなくなるという問題が生じる。

[0377] したがって、「Pemax」ではなく、「Pemax」よりも大きな値（例えば Pemax_a）を設定して、P R A C H の初期送信電力を導出するようにすればよい。該 Pemax_a は、予め静的に決められていてもよいし、サービングセルから、報知情報として報知されてもよい。サービングセルあるいは U E は、該 Pemax_a を、上記式（2）の 「Pemax」に代入するようにすればよい。

[0378] また、「Pemax」よりどれくらい大きな値とするかを任意に設定するために、新たなパラメータ P H I I offset を設けるとよい。Pemax（H e N B 毎）+ P H I I offset を、上記式（2）の 「Pemax」に代入するようにすればよい。該 P H I I offset は、予め静的に決められていてもよいし、サービングセルが決定して

もよいし、UEが決定してもよい。サービングセルが決定する場合は、サービングセルから該パラメータを傘下のUEへ、報知情報により報知する、あるいは個別に通知するようにすればよい。実施の形態1に開示したHIIを通知する旨、あるいはHIIと同様の方法でUEに通知するようにしてもよい。こうすることで、HeNB毎の「Pemax」を考慮することが可能となるため、HeNB毎にカバレッジが異なるような場合にも対応可能となる。

[0379] また、HIIを通知すべきHeNBと、HIIを通知すべきUEとに適したPHIoffsetを設定することが可能となる。例えば、HIIを通知すべきHeNBからの受信電力が最も高いUEにHIIを通知させるような場合には、該PHIoffsetになるべく小さな値を設定しておけばよい。このように、PHIoffsetを設定することで、HIIを通知すべきUEの数が多い場合でも、上り送信電力の増大を防ぐことが可能となるため、上り干渉を低減することが可能となる。

[0380] また、実施の形態1の変形例6に開示した、HeNBから、ある特定の受信電力範囲内に存在するUEを介してHIIを通知する方法とした場合、該PHIoffsetを、HeNB範囲閾値を用いて導出するようにしてもよい。所定の関数で、あるいは表により対応関係が予め決められていてもよい。PHIoffsetの導出は、マクロセルであるサービングセルが行ってもよいし、UEが該HeNB範囲閾値を認識している場合は、UEが行ってもよい。また、この場合、該PHIoffsetパラメータを用いずに、直接HeNB範囲閾値を用いて上記式(2)の「Pemax」に代入する値を計算するようにしてもよい。こうすることによって、HeNBから、ある特定の受信電力範囲内に存在するUEを介してHIIを通知する場合、UEにおいて無駄な送信電力でHIIを送信することを防ぐことが可能となる。

[0381] 該PHIoffsetは、正の値だけでなく、0あるいは負の値であってもよい。例えば、HeNBがCSGセルである場合、該CSGセルのCSG_IDに属さないUEは、たとえ該CSGセルのカバレッジ内に存在したとしても、該CSGセルをサービングセルとできずに、マクロセルをサービングセルと

することになる。したがって、該 P H I I offset を 0 あるいは負の値として、C S G セルのカバレッジ内に存在する U E を介して、C S G セルに対して H I I を通知させることも可能となる。これによつて、H I I の通知のための送信電力を低く抑えることが可能となるため、干渉の低減および U E の消費電力の低減を図ることができる。

[0382] 次に、上記式 (1) の「PL」についての解決策を開示する。移動端末は、サービングセルのパスロスを用いる。これにより、P R A C H を送信する移動端末は、「PL」を確定することができる。移動端末は、該「PL」を用いて、H I I 用 P R A C H の初期送信電力を導出する。U E が通常の P L の導出方法で、該 H I I 用 P R A C H の初期送信電力を導出することが可能となる。しかし、移動端末は、H I I 用の P R A C H の初期送信電力を決定する際、サービングセルのパスロスを用いた場合、移動端末の存在する位置によつては、無用に大きい P R A C H の初期送信電力となり、無用な上り干渉が発生したり、U E の消費電力が増大したりするという問題が生じる。そこで、H I I 用 P R A C H の初期送信電力を決定する際に用いる「PL」の値の決定方法の具体例を、以下に 3 つ開示する。

[0383] (1) 予め静的 (Static) な値に決定する。具体例としては、規格上決定する。

[0384] (2) H e N B 毎の固定値とする。各 H e N B は、R A C H 設定パラメータとして、周辺のマクロセルへ通知する。各マクロセルは、傘下の移動端末に対して通知する。移動端末への通知の方法の具体例を以下に 2 つ開示する

(2 - 1) 報知情報を用いて通知する

(2 - 2) 個別信号を用いて通知する。

[0385] (3) U E がメジャメントの際に、H e N B 毎のパスロスを導出する。例えば実施の形態 1 の変形例 1 あるいは変形例 4 に開示したように、図 17 のステップ S T 1703 からステップ S T 1705 の各処理を行うことによつて導出すればよい。こうすることで、H I I 用 P R A C H の初期送信電力が必要以上に大きくなることを防ぐことができる。これによつて、上り干渉が

発生したり、UEの消費電力が増大することを防ぐことが可能となる。

[0386] UEは、通常のP R A C Hの初期送信電力を導出する場合は、非特許文献11に開示される上記の式(1)～式(3)を用いて導出することとし、H I I用のP R A C Hの初期送信電力を導出する場合は、本実施の形態で開示した方法を用いて導出する。これにより、マクロセルが、傘下のUEを介してH e N BにH I Iを通知する際に用いるP R A C Hの初期送信電力を適正にすることが可能となる。したがって、H I Iの受信エラーを低減することができ、また上り干渉が発生したり、UEの消費電力が増大することを防ぐことが可能となる。

[0387] 実施の形態1から実施の形態6に開示した方法を適宜組合せて用いてもよい。これによつて、状況に応じた、H e N BへのUEを介したH I I通知方法とすることが可能となる。将来、多数のH e N Bが配置されるような場合、あるいは一般ユーザによって配置されるような場合にも、マクロセルとH e N Bとの間の干渉を低減することが可能となるため、高速および大容量の通信を提供することが可能となる。

[0388] 実施の形態1から実施の形態6では、H I Iについて記載したが、H I Iに限らず、マクロセルで使用する物理リソースへの干渉に関する情報である干渉関連情報、具体的には、干渉を回避するための信号であればよい。例えばO Iであってもよい。実施の形態1から実施の形態6で開示した方法を用いることで、マクロセルとH e N Bとの間の干渉を回避することが可能となる。

[0389] 実施の形態1から実施の形態6では、マクロセルとH e N Bとの間の情報伝送のために、S 1インタフェースを用いることを開示したが、X 2インタフェースが設けられた場合はX 2インタフェースを用いるようにしてもよい。

[0390] 実施の形態1から実施の形態6では、R A C H設定パラメータについて記載したが、これに限らず、上り送信を行うためのパラメータであればよい。

[0391] また、H I I通知用として、P R A C Hを用いることを開示したが、新た

にHII通知専用の上リチャネルを設けて、該HII通知専用上リチャネルを用いてHII情報およびHII解除情報を通知してもよい。

[0392] HII通知専用チャネルの具体例を、以下に3つ開示する。

[0393] (1) 移動端末に対して、該チャネルの上リ送信が許可されているリソースが時間的に離散している。これにより、HeNBが該チャネルを受信するため、連続受信を要せず、間欠受信で足りることとなる。HeNBがHIIを受信するため、消費電力の増大を防ぐので有効である。

[0394] (2) 該チャネルの送信が許可されているリソースが、時間的に周期を持っている。これにより、移動端末に対する度々の送信が許可されているリソースの通知が不要となる。これにより、無線リソースの有効活用という効果を得ることができる。

[0395] (3) 該チャネルの送信が許可されているリソースの周波数的割当が決まっている。これにより、移動端末およびHeNBの処理の負荷を軽減することができる。

[0396] 上述した該HII通知専用チャネルとそのコンフィグレーションとを、予め静的に決めておいてもよい。HIIを通知すべきHeNBに対して、UEがHIIを通知する際に、どのHeNBに対しても、該HII通知専用チャネルを用いてHIIを通知する。こうすることで、UEの制御を簡略化することが可能となる。また、該HII通知専用チャネルのコンフィグレーションをシグナリングする必要が無くなるので、シグナリング負荷を増大させることなく、HIIを通知するメカニズムを構築することができる。

[0397] 実施の形態1から実施の形態6では、たとえばHIIやOIのような、物理リソースへの干渉に関する情報である干渉関連情報、具体的には、干渉を回避するための信号の通知方法について開示した。該物理リソースとして、物理リソースブロックではなく、コンポーネントキャリアとしてもよい。たとえば、マクロセルがキャリアアグリゲーションしているような場合に、該マクロセルは干渉が問題となるHeNBに対して、干渉を受けやすいあるいは干渉を受けたくないような一つまたは複数のコンポーネントキャリアを示

す情報を含んだ干渉回避のための信号を設けて通知する。該信号を受信した H e N B は、該コンポーネントキャリアを傘下の U E に対してスケジューリングしないようにする、あるいは該コンポーネントキャリアのパワーを下げる、あるいは該コンポーネントキャリアをキャリアアグリゲーションしないようにする、などにより干渉とならないようにする。これにより、マクロセルは、該コンポーネントキャリアを傘下の U E に対してスケジューリング可能となる、あるいは該コンポーネントキャリアのパワーを上げることが可能となる、あるいは該コンポーネントキャリアをキャリアアグリゲーション可能となる。該干渉回避のための信号の通知方法および送信電力の決定方法は、実施の形態 1 から実施の形態 6 で開示した方法を用いればよい。

[0398] キャリアアグリゲーションにおいて、スケジューリングが許可される一つまたは複数のコンポーネントキャリア、あるいは、スケジューリングを行う一つまたは複数のコンポーネントキャリアを、一つの組（セット）として運用する場合がある。このような場合、干渉回避のための信号に基づいて、該セット内のコンポーネントキャリアの追加、削除、入替えを行うことにより、コンポーネントキャリア単位で干渉回避を行うことが可能となる。

[0399] また、コンポーネントキャリア単位で干渉回避を行うような場合は、マクロセルから H e N B に対して、該干渉回避のための信号を準静的に通知するような制御としてもよい。実施の形態 1 から実施の形態 6 では、U E を介して干渉回避のための信号を通知する方法を開示したが、U E を介してではなく、S 1 インタフェースを介して行うようにしてもよい。また、マクロセルは、報知情報に該コンポーネントキャリア単位の干渉回避のための信号を含めて報知しておき、H e N B が周辺電波環境のメジャメントの際に検出したマクロセルから該報知情報を受信して、該コンポーネントキャリア単位の干渉回避のための信号を取得するようにしてもよい。この方法としては、実施の形態 5 の変形例 1 で開示した H e N B がマクロセルから R A C H 設定パラメータを取得する方法を用いればよい。H e N B のメジャメントは、H e N B の電源オン時、あるいはイニシャライズ時、あるいは送信を停止している

間に行うようにすればよい。また、周期的あるいは定期的に行うようにしてもよい。該周期的あるいは定期的にメジャメントを行う際は、傘下のUEに対してスケジューリングすることを避けて、自己干渉を防ぐようにしておけばよい。

[0400] このように、コンポーネントキャリア単位の干渉回避を行うことで、LTE-Aなど、より大きい周波数帯域幅をサポートするシステムの場合にも、マクロセルとHeNBとの間の干渉を低減することが可能となるため、高速、大容量の通信を提供することが可能となる。

[0401] 実施の形態1から実施の形態6では、マクロセルとHeNBとの間の干渉低減方法として、マクロセルがHeNBにHIIを通知する方法を開示した。しかし、マクロセルおよびHeNBは、セル毎にスケジューリングを行えるため、HeNBのスケジューリングにおいてもマクロセルからの干渉、あるいはマクロセルの傘下のUEからの干渉を回避させたい場合が生じる。

[0402] しかし、こういった場合に、マクロセルがHeNBに干渉回避のためのスケジューリングを行うよう指示するだけでは、HeNBのみが通信速度の低下や通信容量の低下を引き起こす、といった問題が生じる。

[0403] この問題を解消するために、HeNBがマクロセルにUEを介してHIIやOIのような物理リソースへの干渉に関する情報である干渉関連情報、具体的には、干渉を回避するための信号を通知する。

[0404] 一般に、HeNBのカバレッジ内にマクロセル(eNB)が配置される可能性は低い。多くの場合は、HeNBのカバレッジ外にマクロセル(eNB)が配置される。すなわち、HeNBは自セルのカバレッジ外に配置されるマクロセル(eNB)に対して自セルの傘下のUEを介して、干渉を回避するための信号を通知する必要がある。しかしこのような場合にも、実施の形態1から実施の形態6で開示した方法を適宜用いることで、HeNBがマクロセルにUEを介して、干渉を回避するための信号を通知することが可能となる。

[0405] たとえばこのような場合、HeNBがHIIを通知すべきマクロセルを限

定する方法として、マクロセルのメジャメントを利用することはできない。
HeNBのカバレッジ外にマクロセル (eNB) が配置される場合、一般に
HeNBの出力電力はマクロセルの出力電力に比べて小さいため、該マクロ
セル (eNB) が周辺電波環境のメジャメントを行ったとしても、該HeNB
を検出できない場合があるためである。

[0406] しかしこの問題を解消するために、たとえば、HIIを通知すべきマクロ
セルを限定する方法として、実施の形態1で開示した、HeNBがマクロセ
ルのカバレッジ内に配置されているか否かの判断する方法を用いればよい。
HeNBは、周辺セルのメジャメントにより、自セルがどのマクロセルのカ
バレッジ内に配置されているのかどうかを判断することが可能となる。

[0407] また、実施の形態1で開示したHII通知HeNBリストと同様に、HII
を通知すべきマクロセルのリストを設けて、HeNBが該リストを用いて
HIIを通知するマクロセルを管理すればよい。HeNBが、自セルがどの
マクロセルのカバレッジ内に配置されているか否かを判断し、その結果によ
ってマクロセルを該HII通知マクロセルリストに追加あるいは削除すれば
よい。

[0408] また、どのUEを介してHIIを通知するかについては、たとえば、実施
の形態1で開示した方法を適用し、HeNBの傘下のUEとしてもよい。あ
るいは、実施の形態1の変形例1で開示した方法を適用し、マクロセルから
の受信電力が最も高いUEとしてもよい。これに限らず、実施の形態1から
実施の形態1の変形例8で開示した方法を適用することができる。

[0409] 同様に、実施の形態2から実施の形態6に開示した方法を適宜組合せて用
いることで、自セルのカバレッジ外に配置されるようなセルに対して、自セ
ルの傘下のUEを介して、HIIやOIのような物理リソースへの干渉に関
する情報である干渉関連情報、具体的には、干渉を回避するための信号を通
知することが可能となる。これにより、HeNBのみが通信速度の低下や通
信容量の低下を引き起こす、といった問題を解消することが可能となり、シ
ステムとして通信容量の増大を図ることが可能となる。

- [041 0] また、自セルのカバレッジ外に配置されるようなセルに対して、自セルの傘下のUEを介して、HIIやOIのような物理リソースへの干渉に関する情報である干渉関連情報、具体的には、干渉を回避するための信号を通知することが可能となるため、マクロセル間やHeNB間においても干渉を回避するための信号を、UEを介して通知することも可能となる。こうすることで、将来のマクロセルやローカルノードのより膨大で複雑な配置状況においても、干渉や通信品質を最適にすることが可能となる。
- [041 1] 本発明で開示した方法は、HeNBに限らず、通常のeNB（マクロセル）や、ピコeNB（ピコセル（pico cell））、ホットゾーンセル用のノード、リレーノード、リモートラジオヘッド（RRH）などの、いわゆるローカルノードにも適用できる。例えば、マクロセルのカバレッジ内にピコセルが配置されるような場合にも、本発明で開示した方法を行うことで、該マクロセルと該ピコセルとの間の干渉を回避したスケジューリングを行うことが可能となる。これらのローカルノードは、小規模基地局装置に相当する。
- [041 2] また、マクロセル内に多種類のセルが配置されるような場合にも、本発明で開示した方法を適用できる。例えば、実施の形態1に開示した、マクロセルの検出したセルについて該セルの種類を判断することなく、検出した全てのセルのメジャメント結果を報告するようにしてもよい。HeNBだけでなく、他の種類のセルも含まれることになり、マクロセルは、これらのセルに対してHIIを通知するようにする。これにより、他の種類のセルとの干渉も回避可能となる。また、メジャメント時にセルの種類を受信する必要がなくなるため、UEの制御が簡易になり、低消費電力化を図ることができる。また、マクロセル間、あるいはローカルノード間の干渉回避の方法としても適用できる。
- [041 3] 本発明で開示した方法を用いることにより、システムとして干渉を回避でき、通信速度の低下および通信断などを防ぐことが可能となる。これによつて、将来のマクロセルやローカルノードのより膨大で複雑な配置状況においても、干渉を回避し、通信品質を最適にすることが可能となる。

[041 4] 本発明については、LTEシステム (E—UTRAN) を中心に記載したが、W _ C D M A システム (UTRAN、UMTS) およびLTEアドバンスド (LTE-Advanced) について適用可能である。また本発明は、一つまたは複数の種類のノードが用いられる通信システムであれば適用可能である。

[041 5] この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、この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、この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

[041 6] 1 3 0 1 ～ 1 3 1 3 , 2 2 0 1 , 2 2 0 7 , 2 2 1 3 UE、1 3 1 4 ～ 1 3 2 1 , 1 3 2 4 ～ 1 3 2 6 , 2 2 0 9 HeNB、1 3 2 2 , 2 2 0 4 マクロセル (eNB) 、1 3 2 3 マクロセル 1 3 2 2 のカバレッジ。

請求の範囲

[請求項 1] 複数の基地局装置と、各前記基地局装置と無線通信可能な移動端末装置とを含む移動体通信システムであって、

前記複数の基地局装置は、前記移動端末装置と通信可能な範囲であるカバレッジとして、比較的大きい大規模カバレッジを有する大規模基地局装置と、比較的小さい小規模カバレッジを有する小規模基地局装置とを含み、

前記大規模基地局装置は、使用する物理リソースへの干渉に関する干渉関連情報を、前記大規模カバレッジ内に存在する前記移動端末装置を介して、前記大規模カバレッジ内に存在する前記小規模基地局装置に通知することを特徴とする移動体通信システム。

[請求項 2] 前記大規模基地局装置は、前記干渉関連情報、または前記干渉関連情報を前記小規模基地局装置に通知する旨の通知情報を、前記大規模カバレッジ内に存在する前記移動端末装置に通知し、

前記移動端末装置は、通知された前記干渉関連情報または前記通知情報に基づいて、前記干渉関連情報を通知すべき前記小規模基地局装置を判断し、通知すべきと判断した前記小規模基地局装置に前記干渉関連情報を通知することを特徴とする請求項 1 に記載の移動体通信システム。

[請求項 3] 前記移動端末装置は、前記大規模基地局装置または前記小規模基地局装置から、前記小規模基地局装置のランダムアクセスチャネルの設定パラメータを取得し、取得した前記設定パラメータに基づいて、物理ランダムアクセスチャネルを用いて、前記干渉関連情報を前記小規模基地局装置に通知することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の移動体通信システム。

[請求項 4] 前記移動端末装置は、前記大規模基地局装置または前記小規模基地局装置から、前記大規模基地局装置のランダムアクセスチャネルの設定パラメータを取得し、取得した前記設定パラメータに基づいて、物

理ランダムアクセスチャネルを用いて、前記干渉関連情報を前記小規模基地局装置に通知することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の移動体通信システム。

[請求項 5] 前記移動端末装置は、接続状態にあるときに、前記大規模基地局装置から前記干渉関連情報を前記小規模基地局装置に通知する指示が与えられると、前記接続状態から待受け状態に遷移した後に、前記物理ランダムアクセスチャネルを用いて、前記干渉関連情報を前記小規模基地局装置に通知することを特徴とする請求項 3 に記載の移動体通信システム。

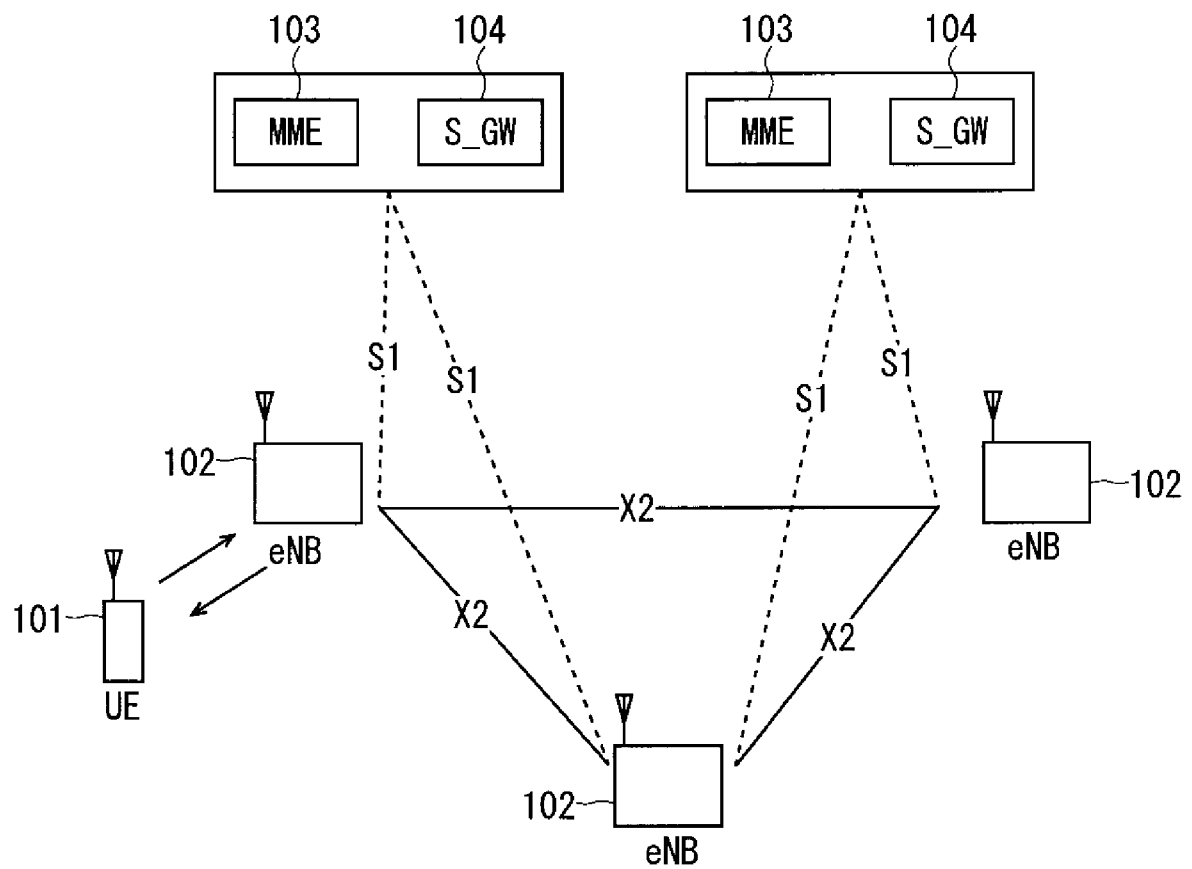
[請求項 6] 前記移動端末装置は、接続状態にあるときに、前記大規模基地局装置から前記干渉関連情報を前記小規模基地局装置に通知する指示が与えられると、前記接続状態から待受け状態に遷移した後に、前記物理ランダムアクセスチャネルを用いて、前記干渉関連情報を前記小規模基地局装置に通知することを特徴とする請求項 4 に記載の移動体通信システム。

[請求項 7] 前記小規模基地局装置は、

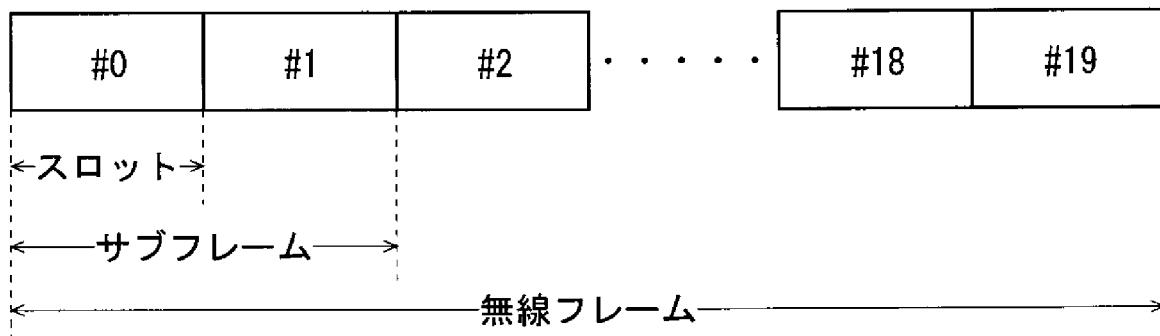
前記干渉関連情報が通知されると、前記干渉関連情報に基づいて、前記干渉を回避するように、使用する物理リソースのスケジューリングを行い、

前記干渉関連情報が通知された時点から予め定める期間が経過すると、前記干渉関連情報に基づく前記スケジューリングを解除すること
を特徴とする請求項 1 に記載の移動体通信システム。

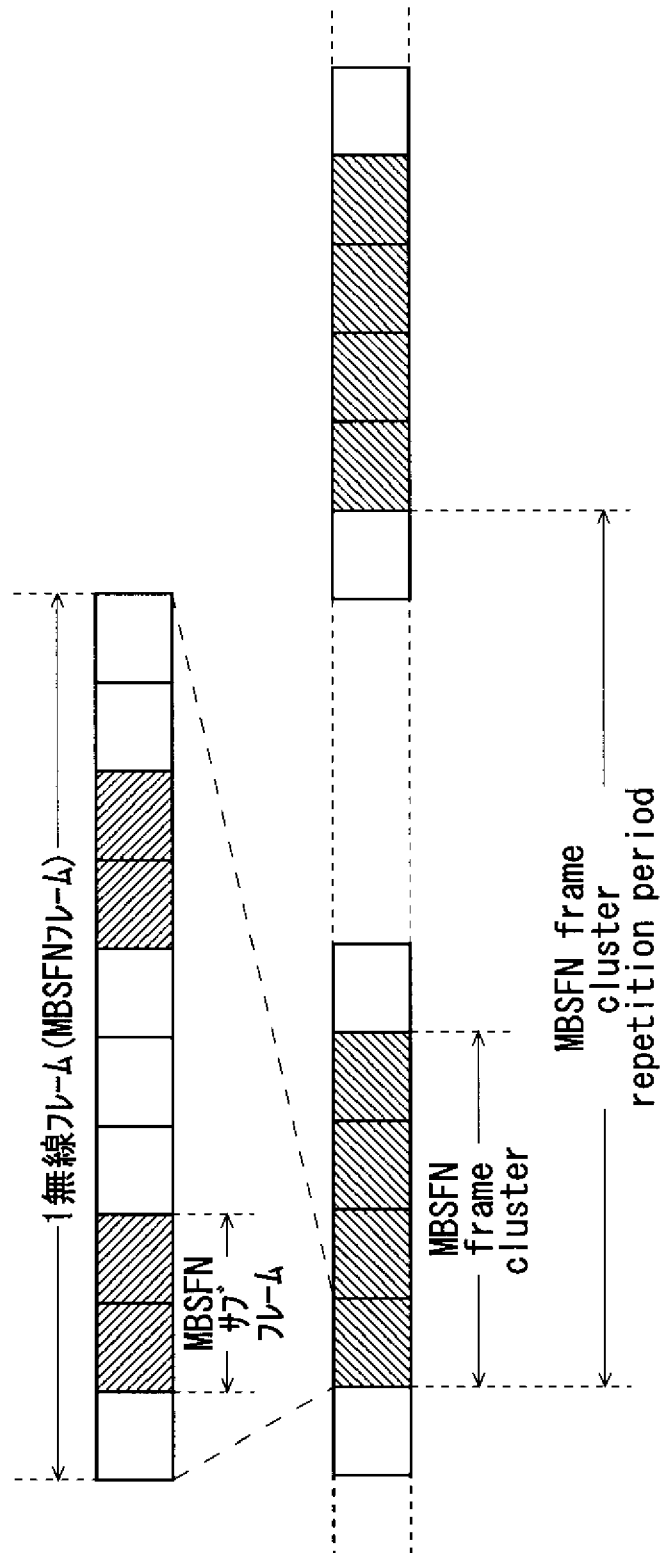
[図1]



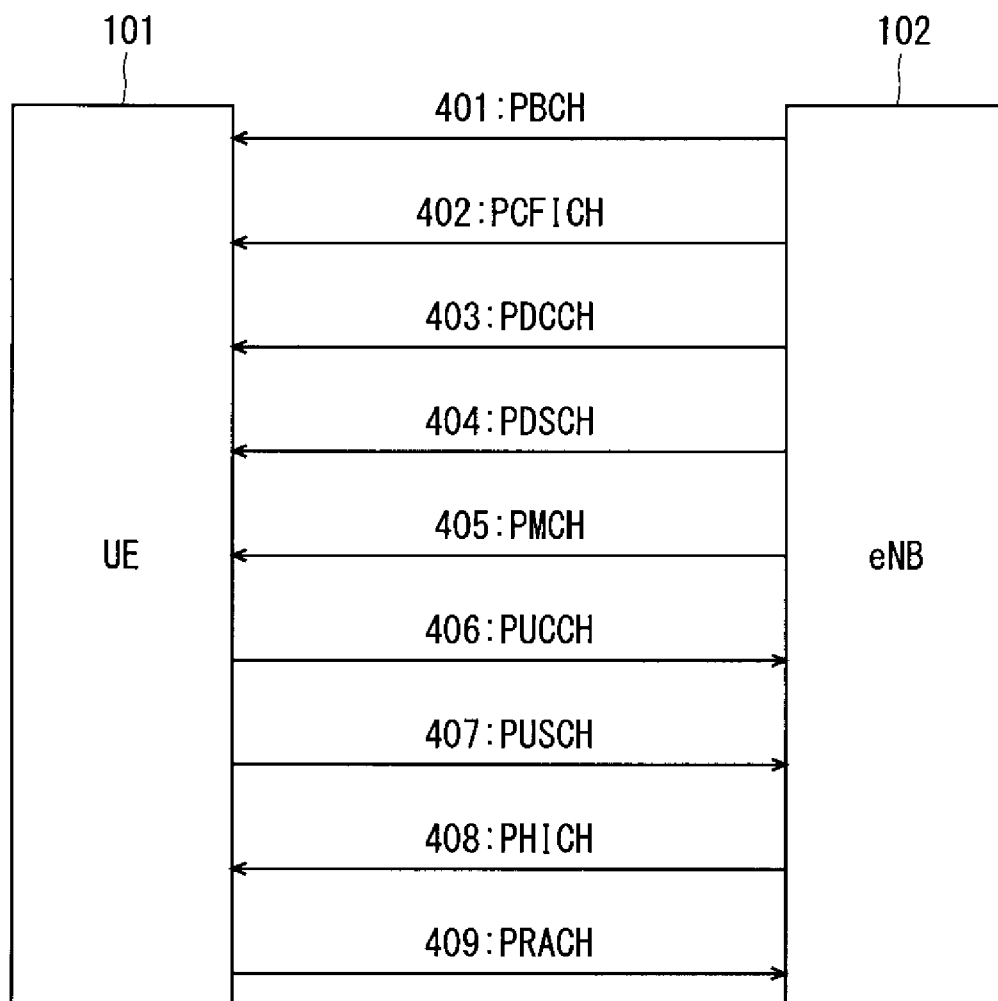
[図2]



[図3]

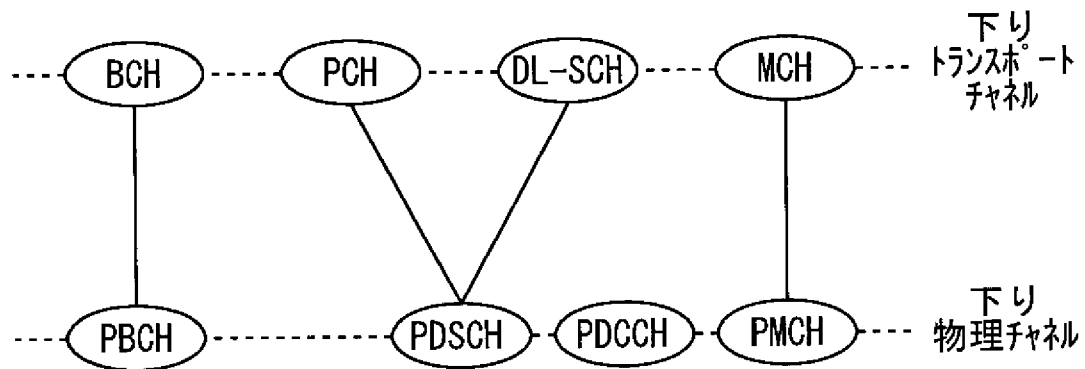


[図4]

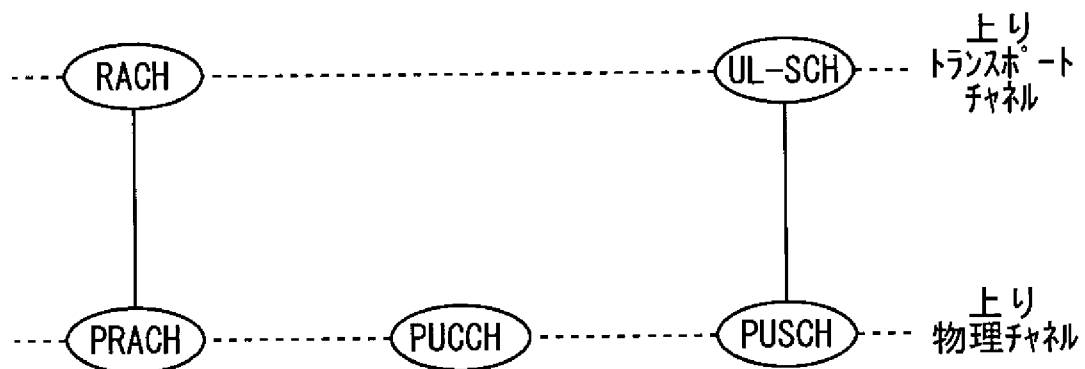


[図5]

(A)

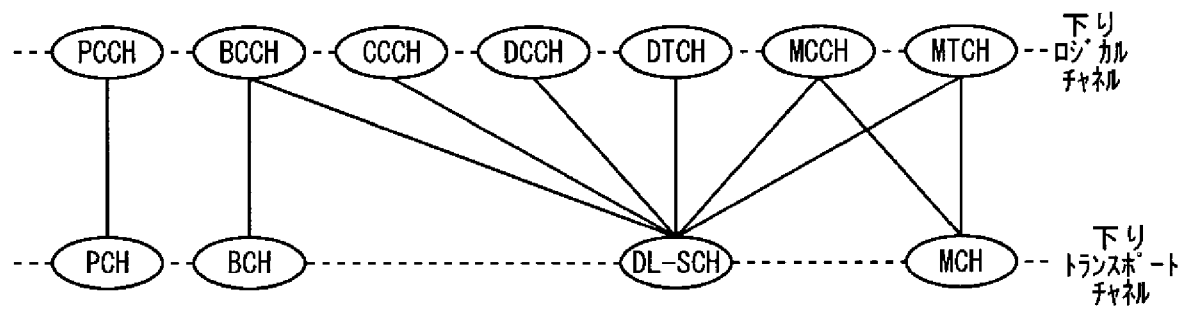


(B)

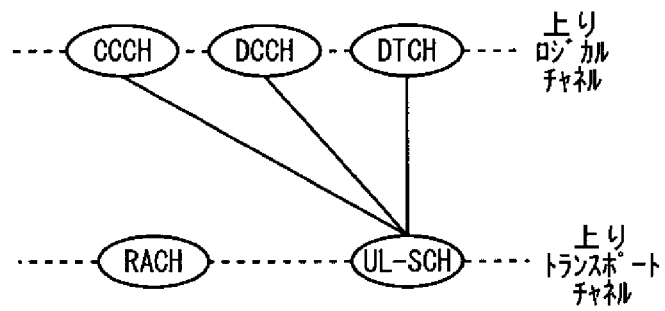


[図6]

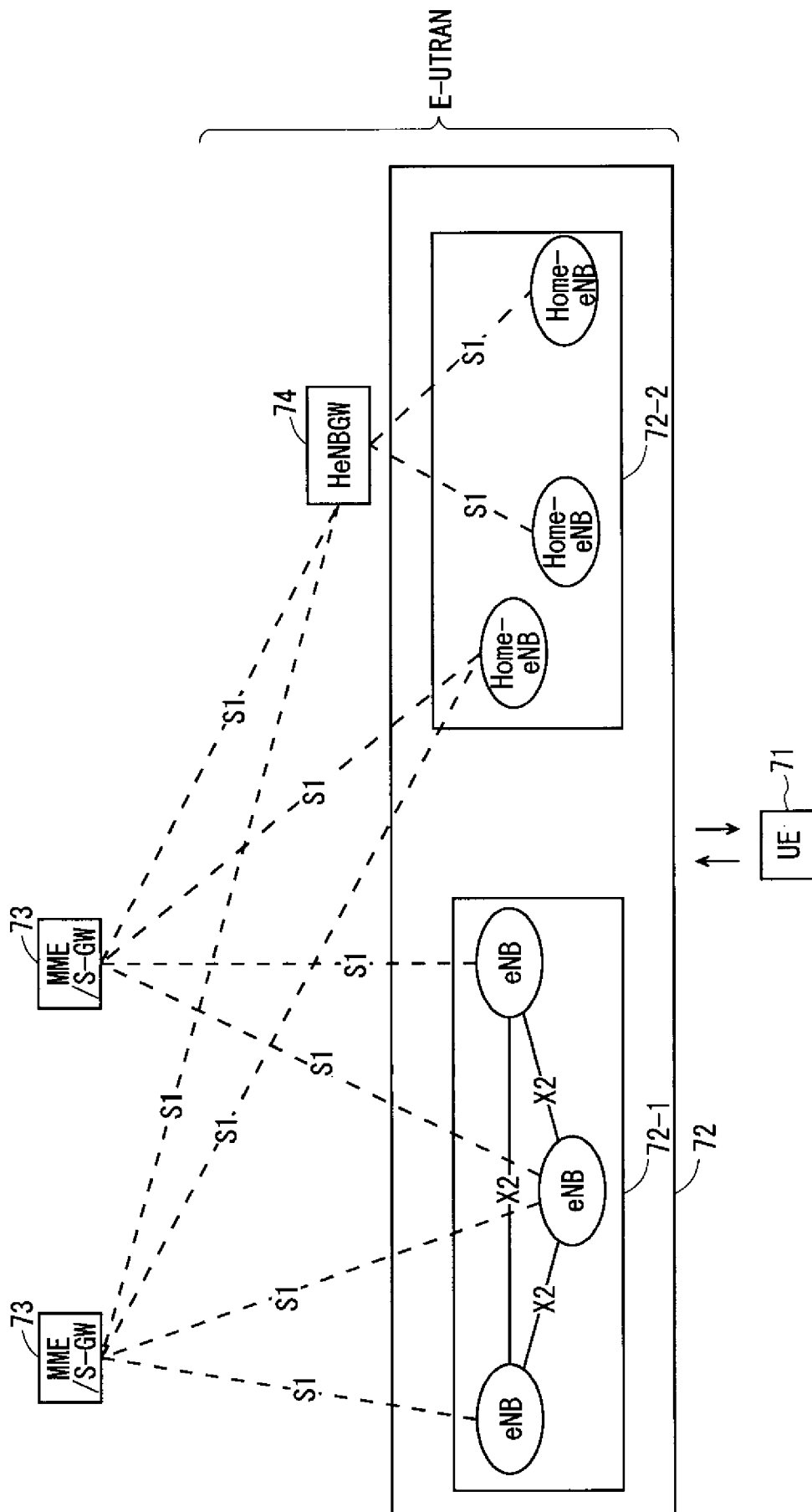
(A)



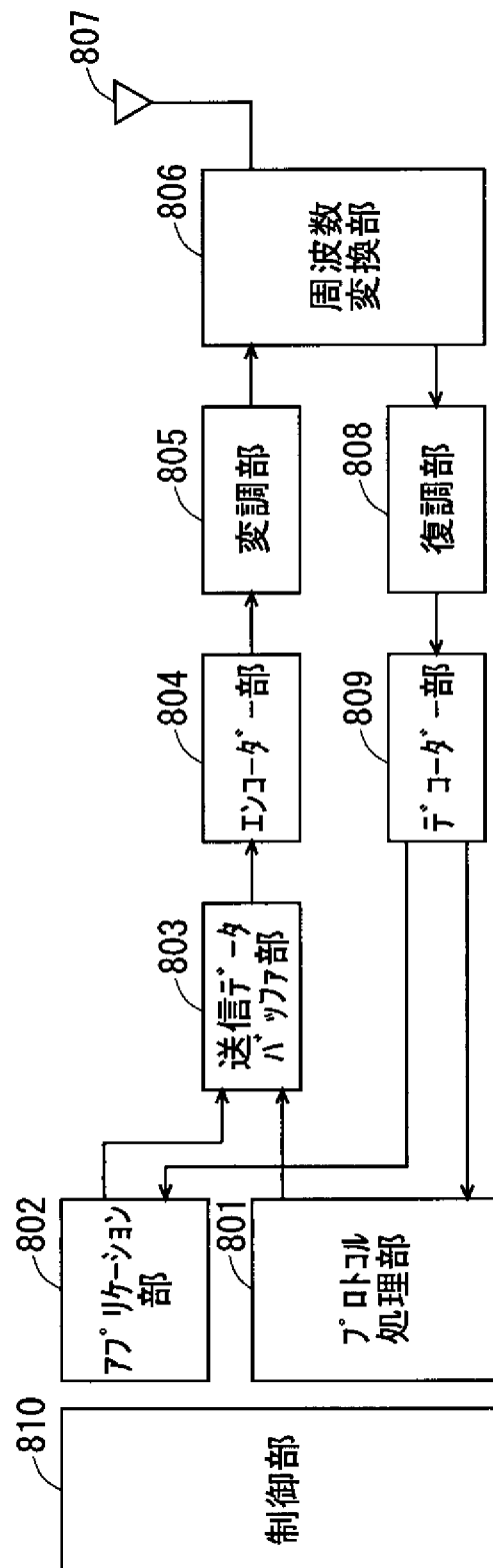
(B)



[図7]

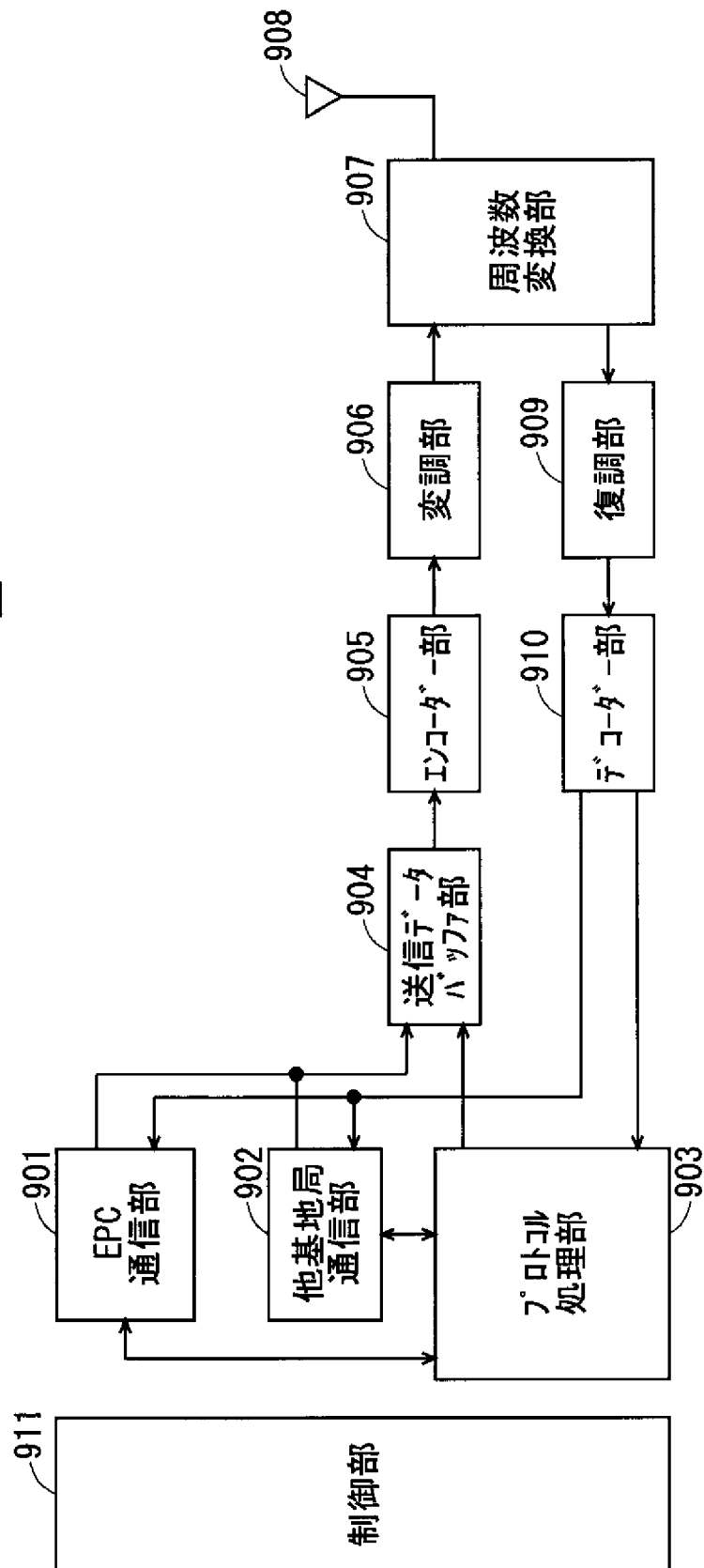


[図8]

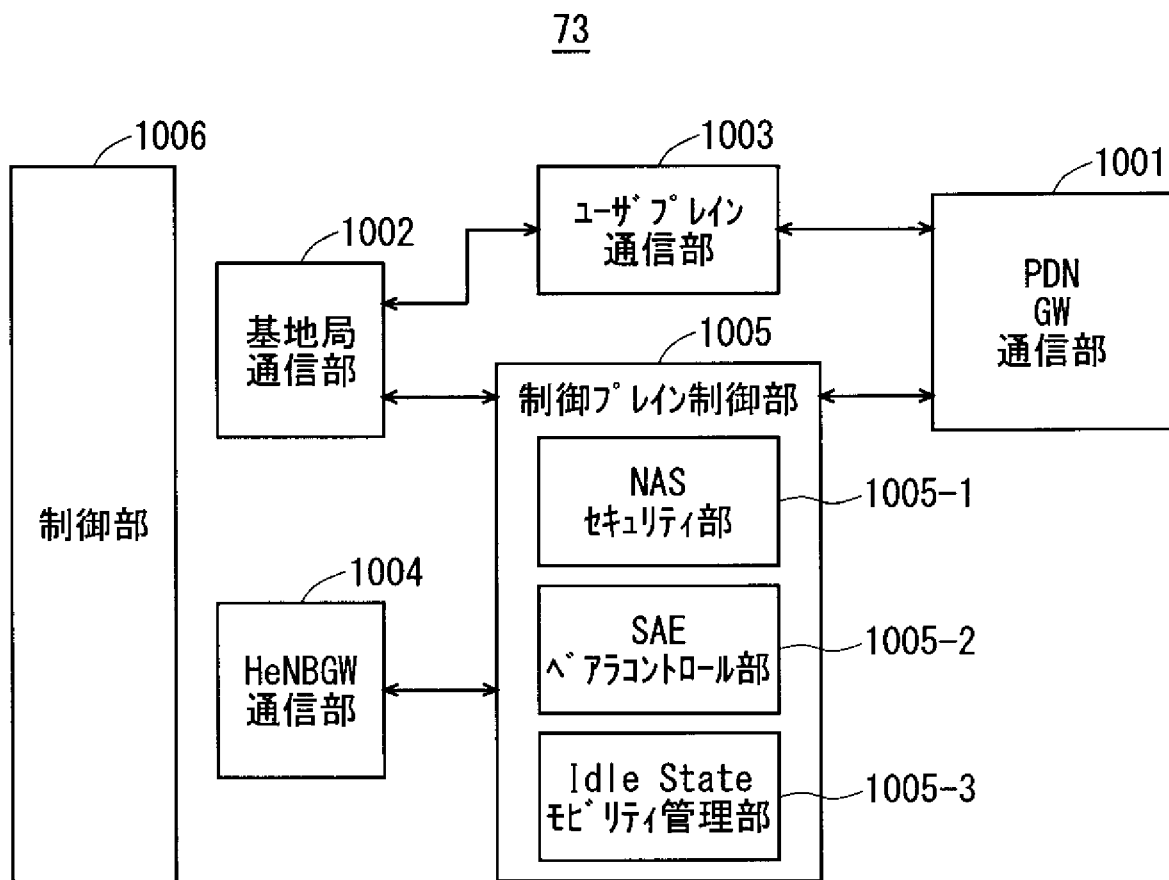


[図9]

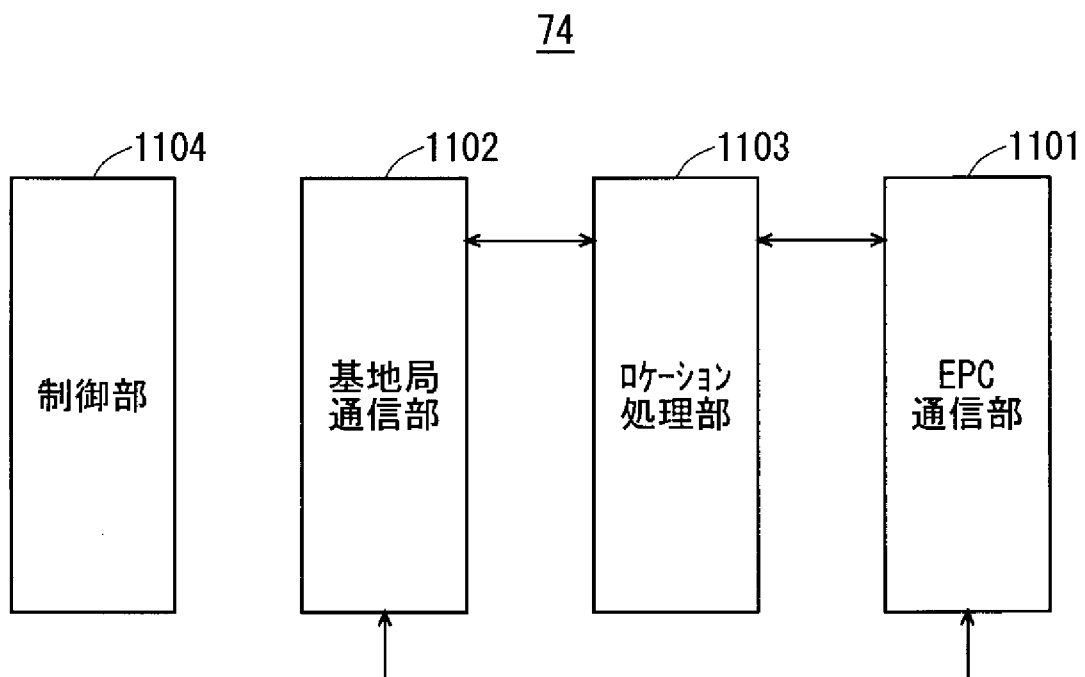
72



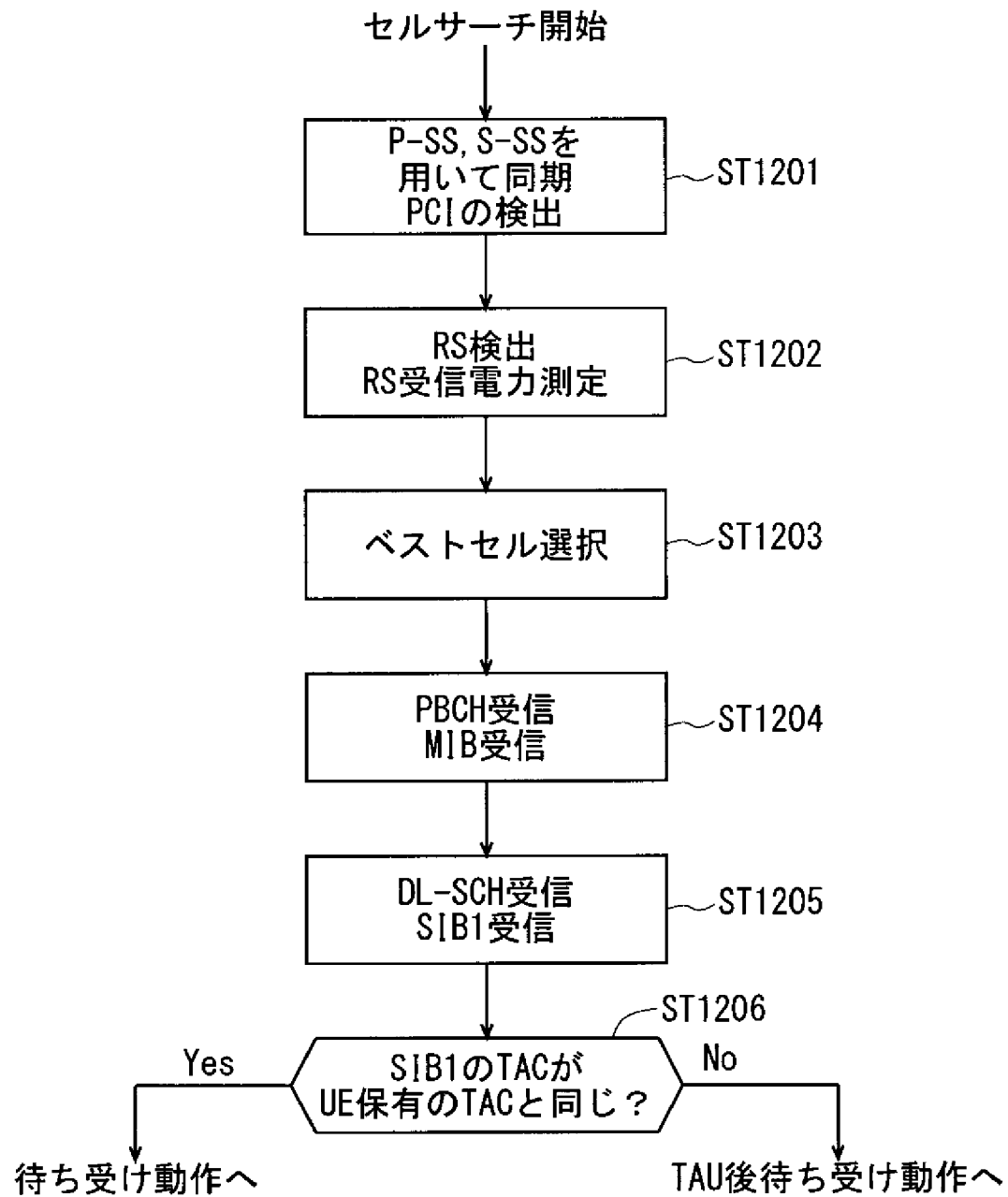
[図10]



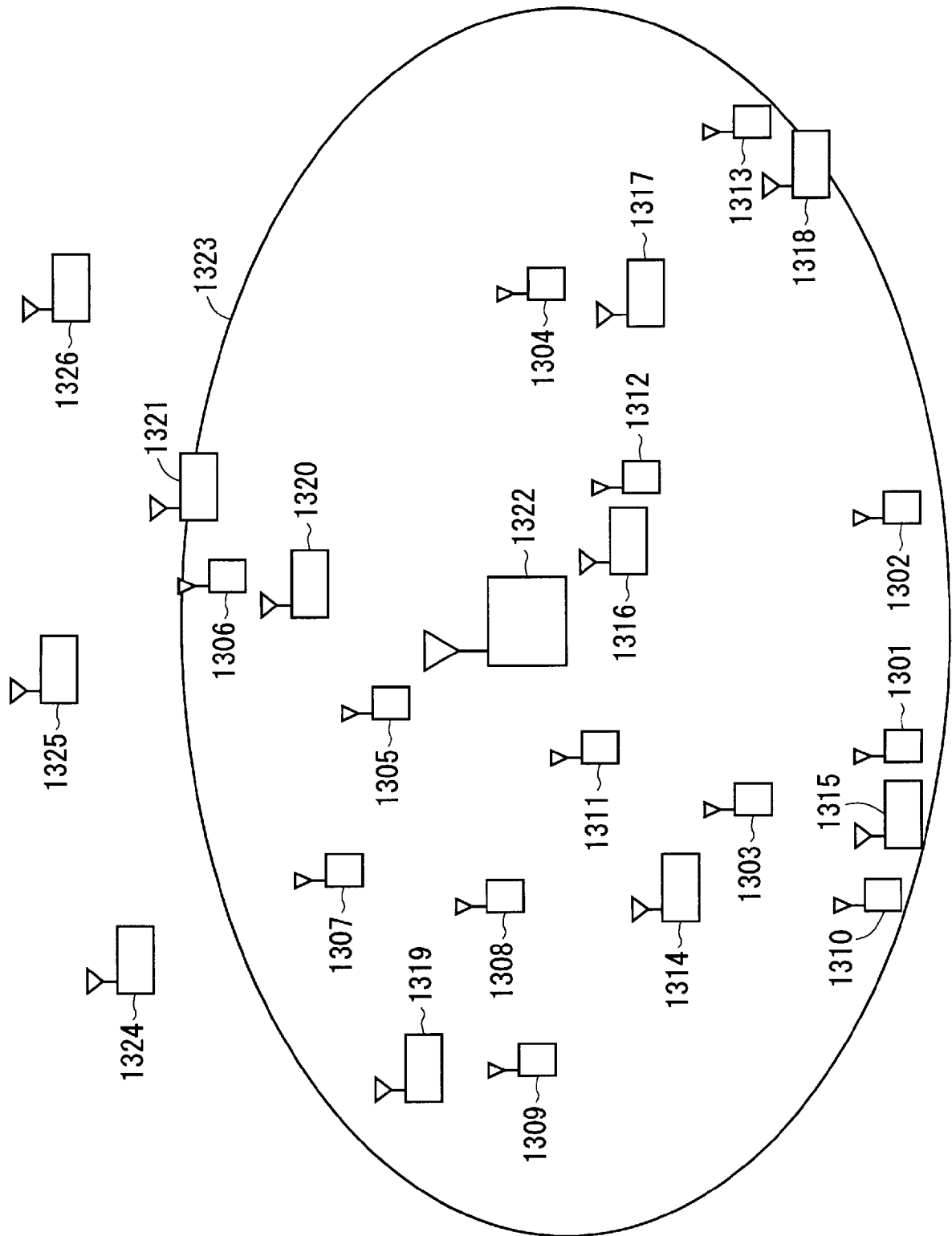
[図11]



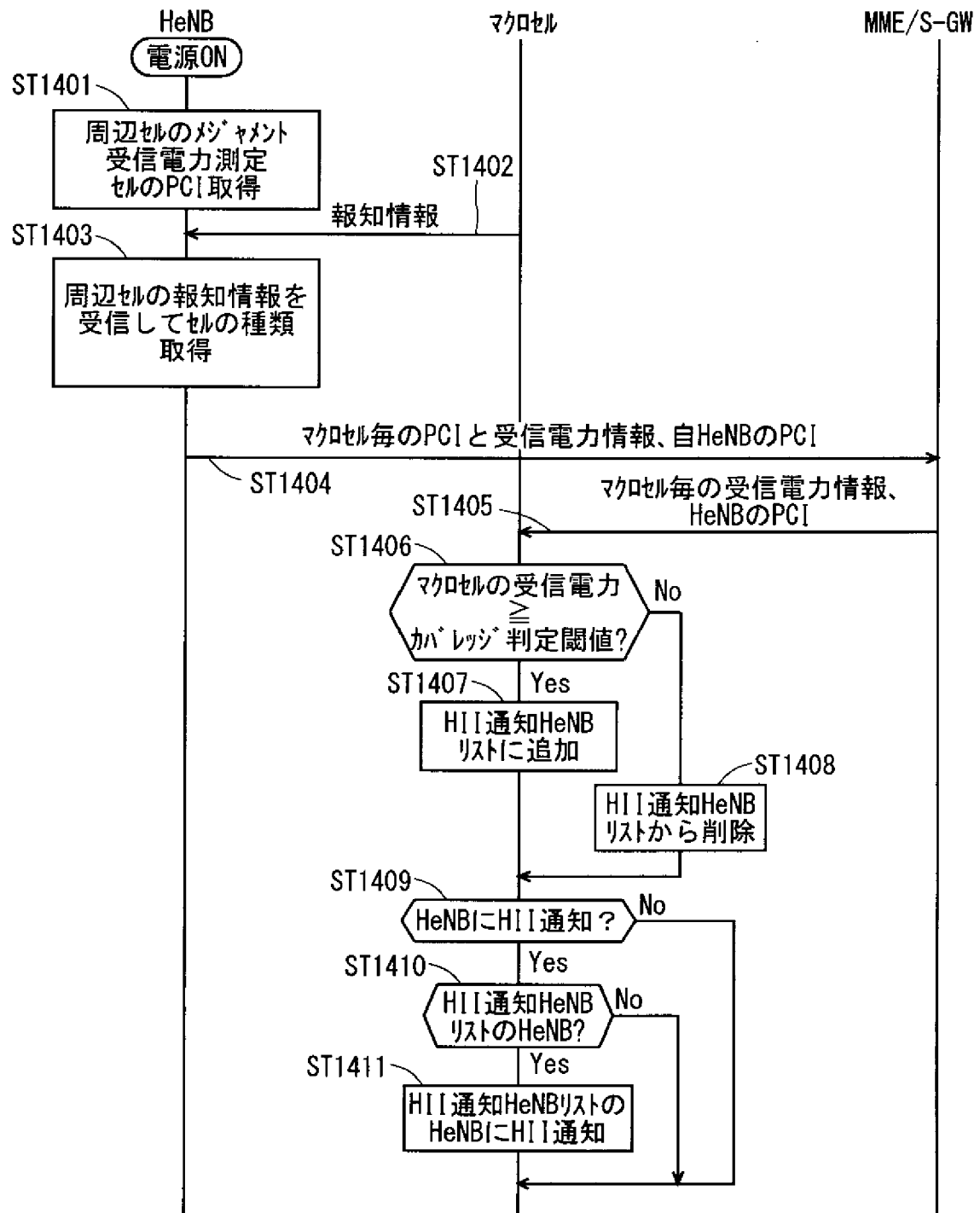
[図12]



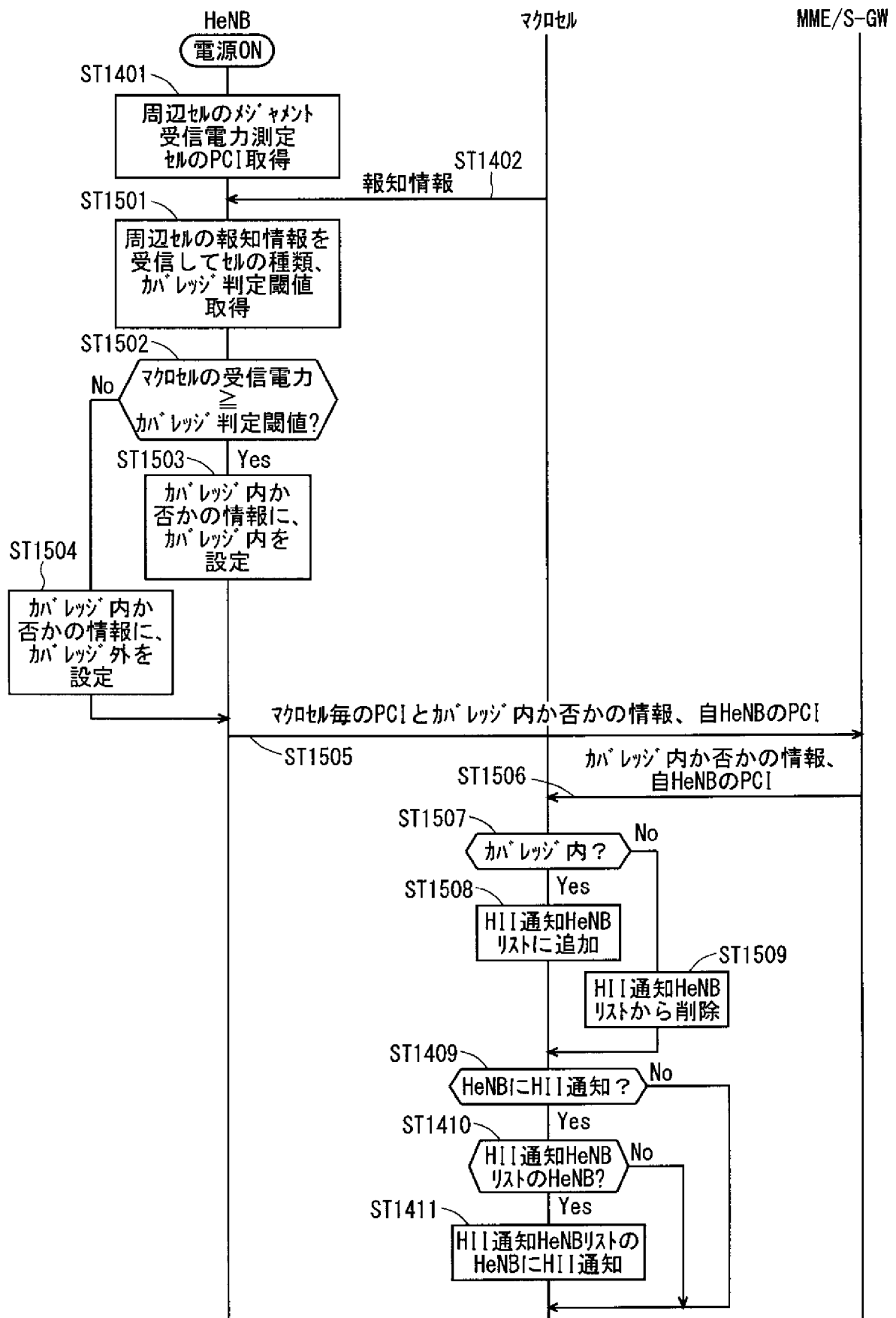
[図13]



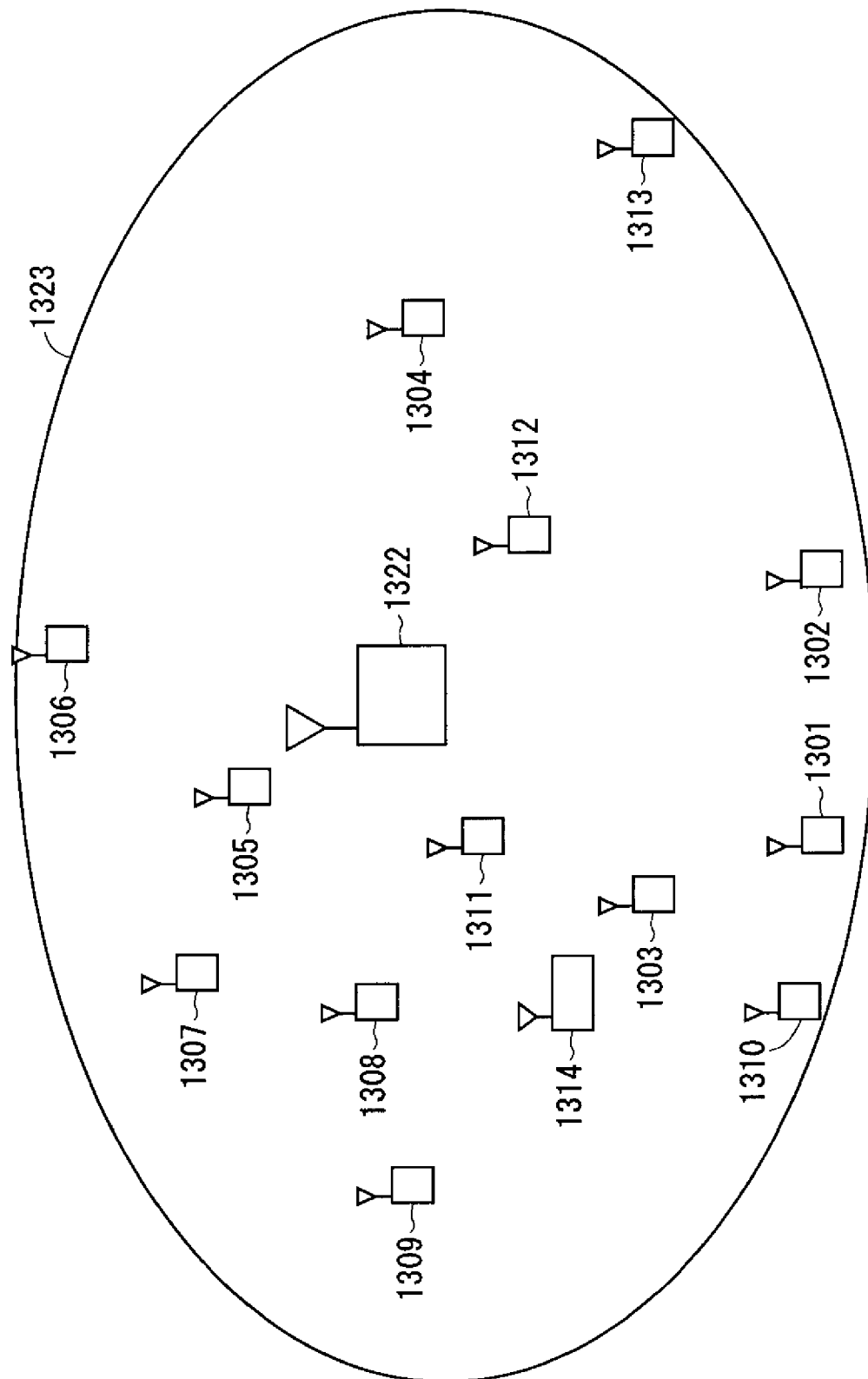
[図14]



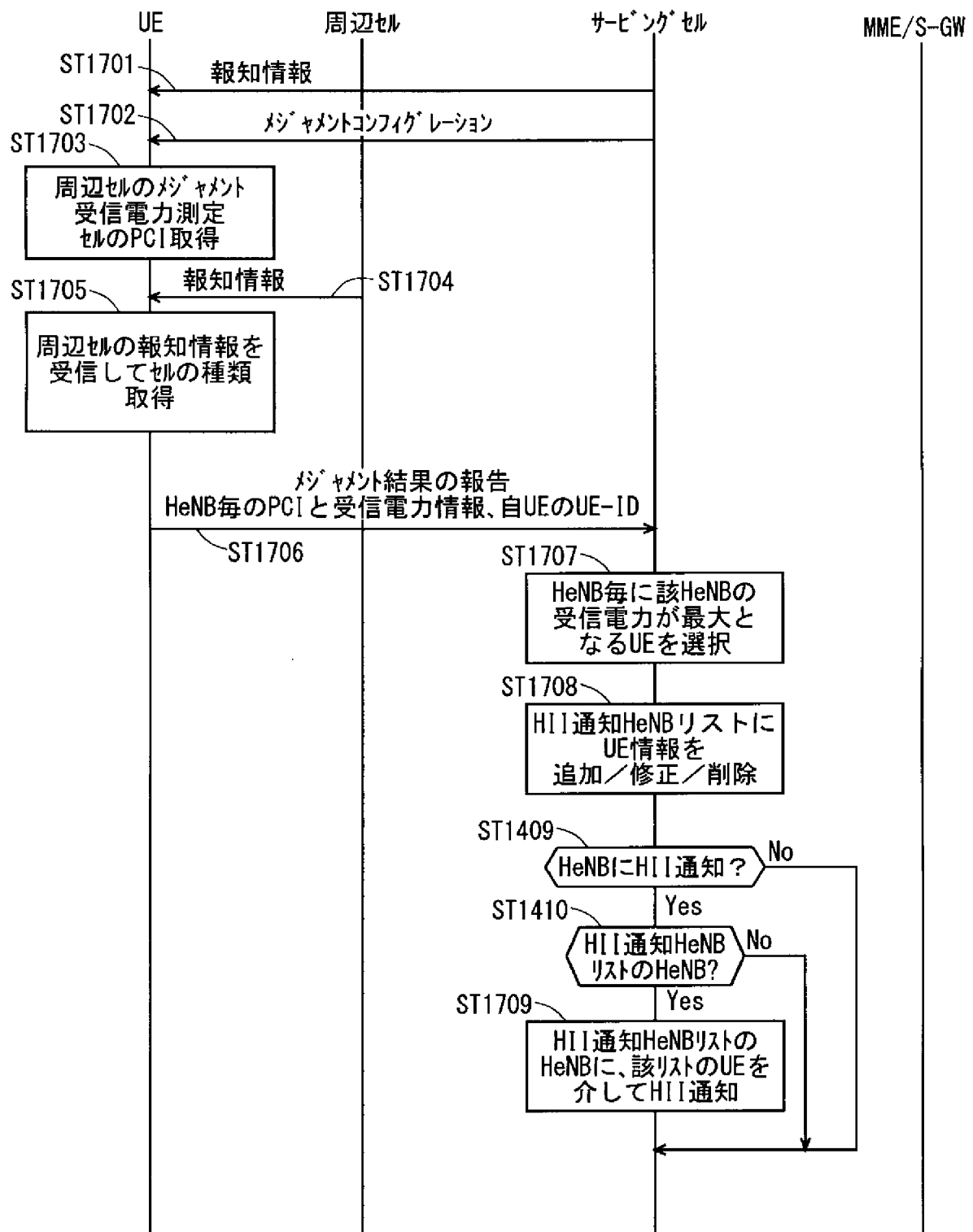
[図15]



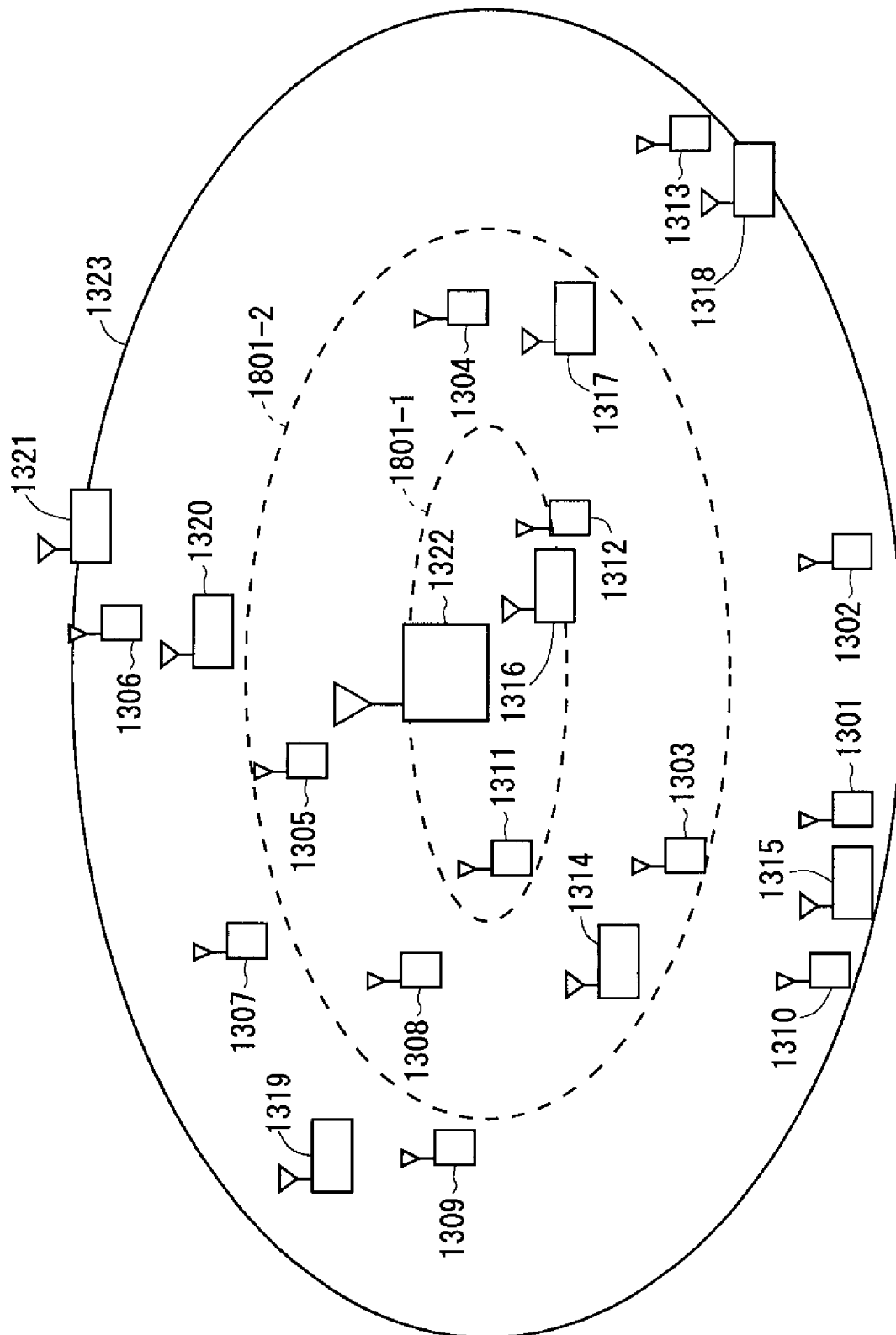
[図16]



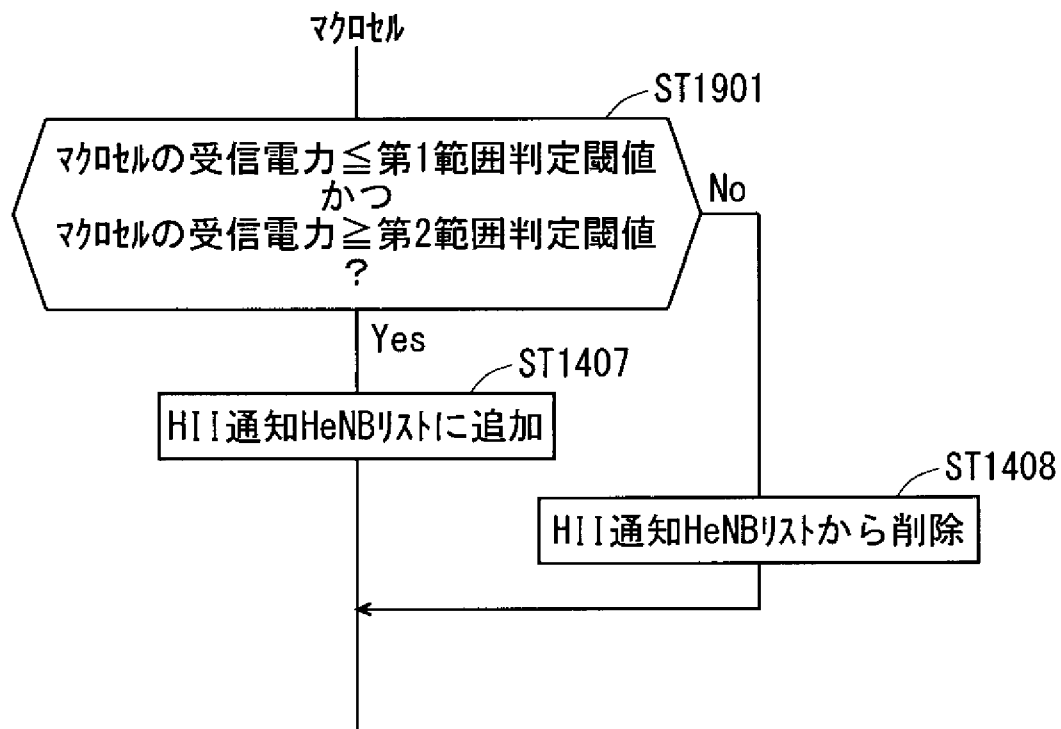
[図17]



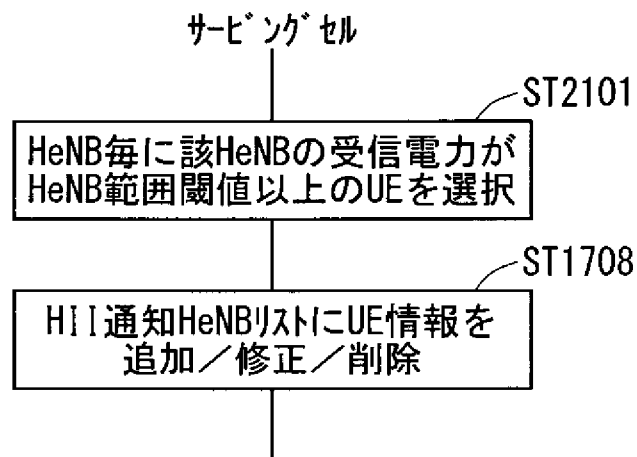
[図18]



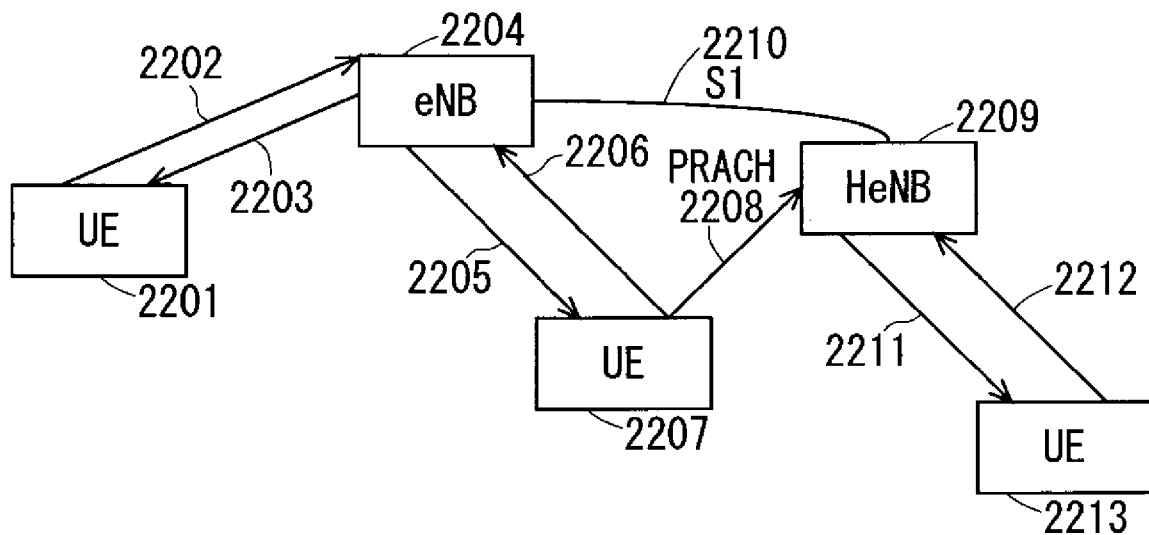
[図19]



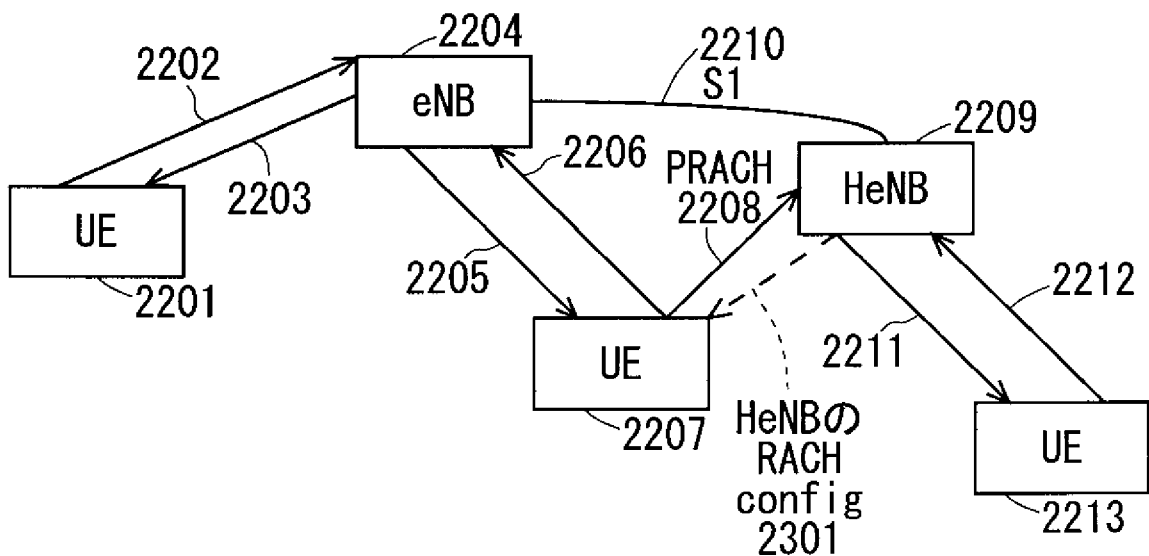
[図21]



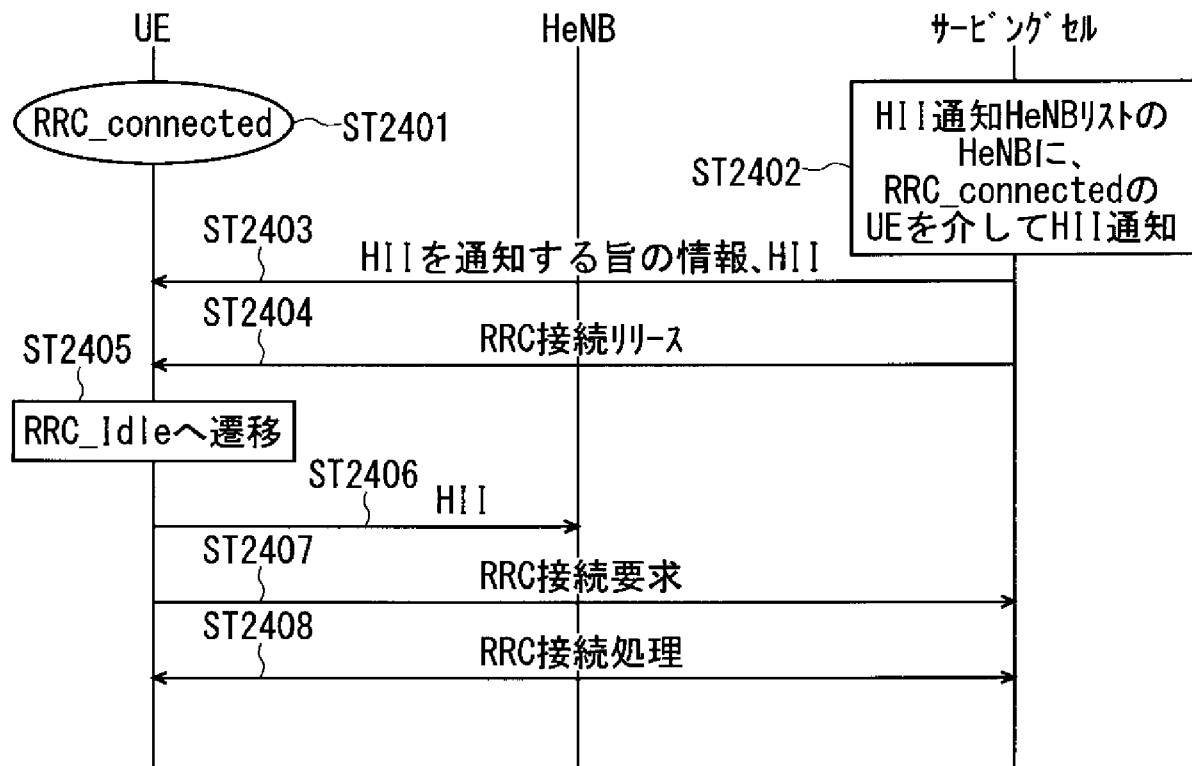
[図22]



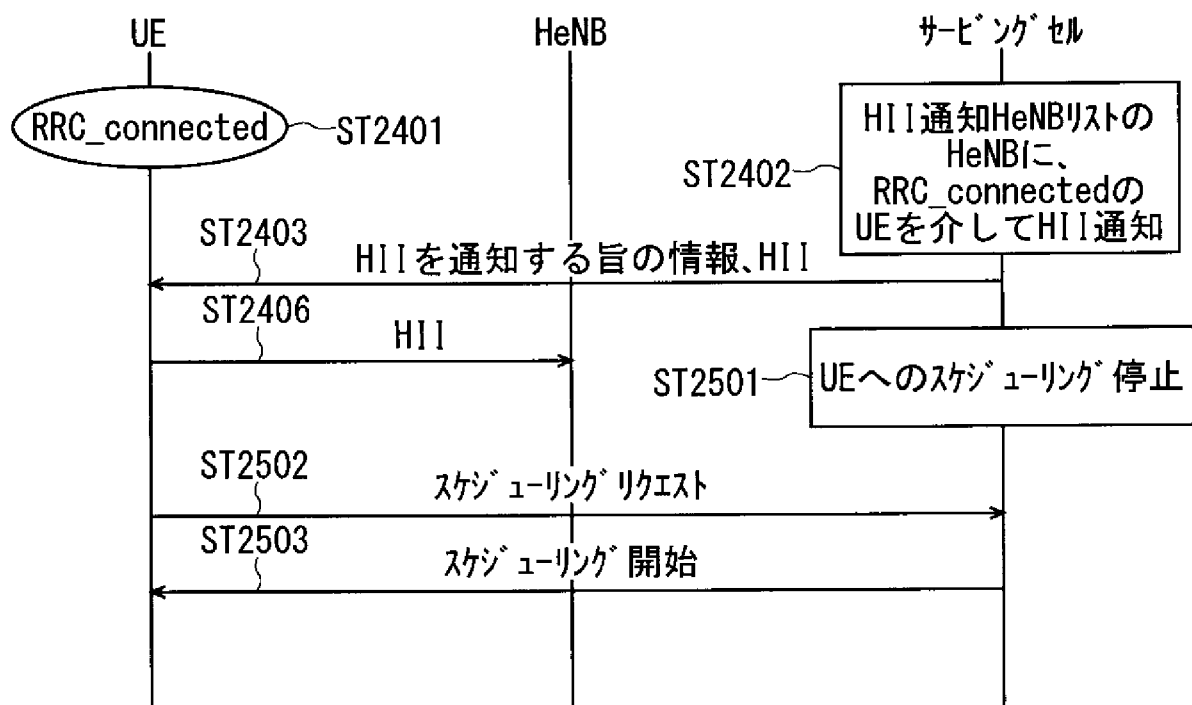
[図23]



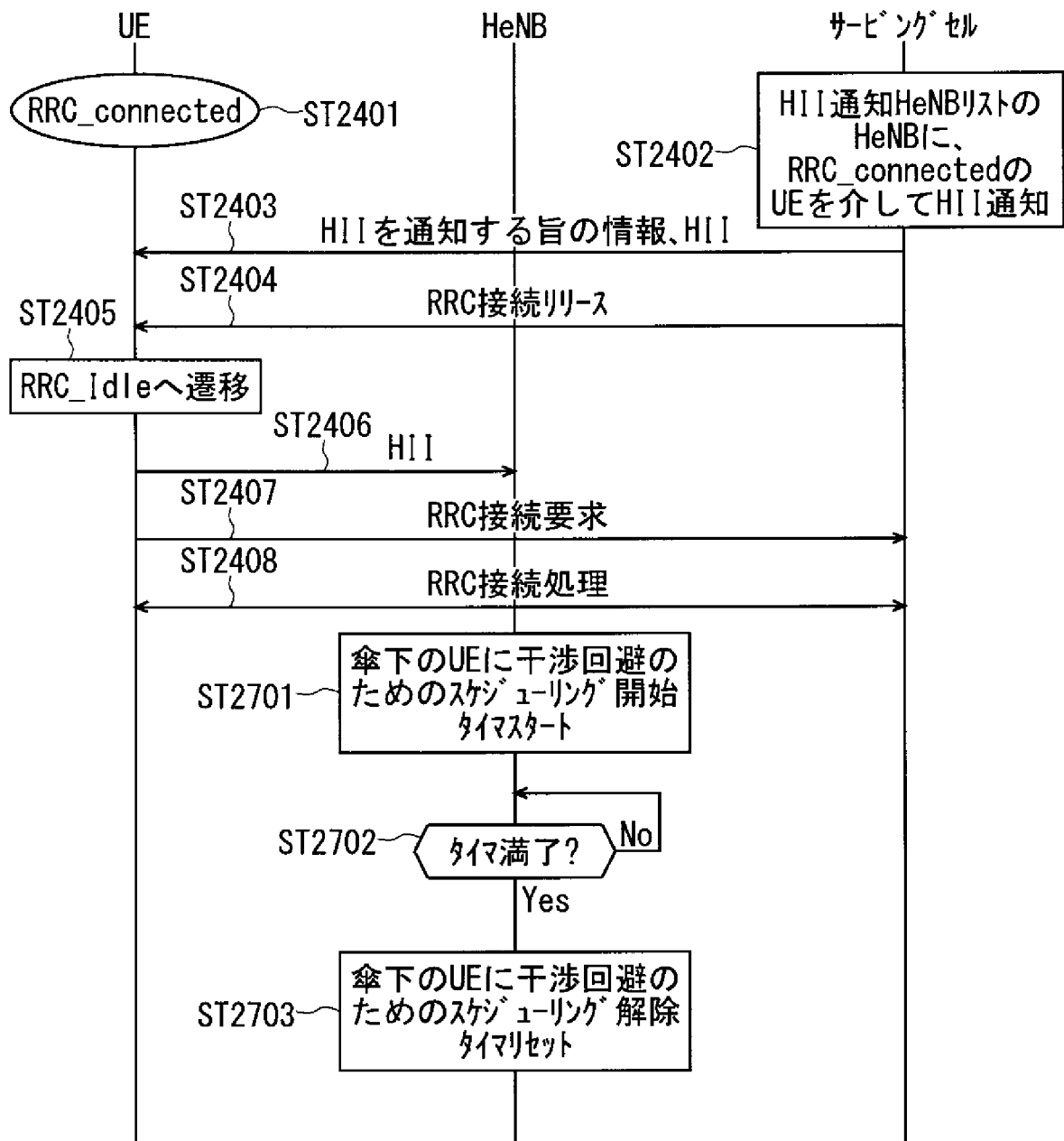
[図24]



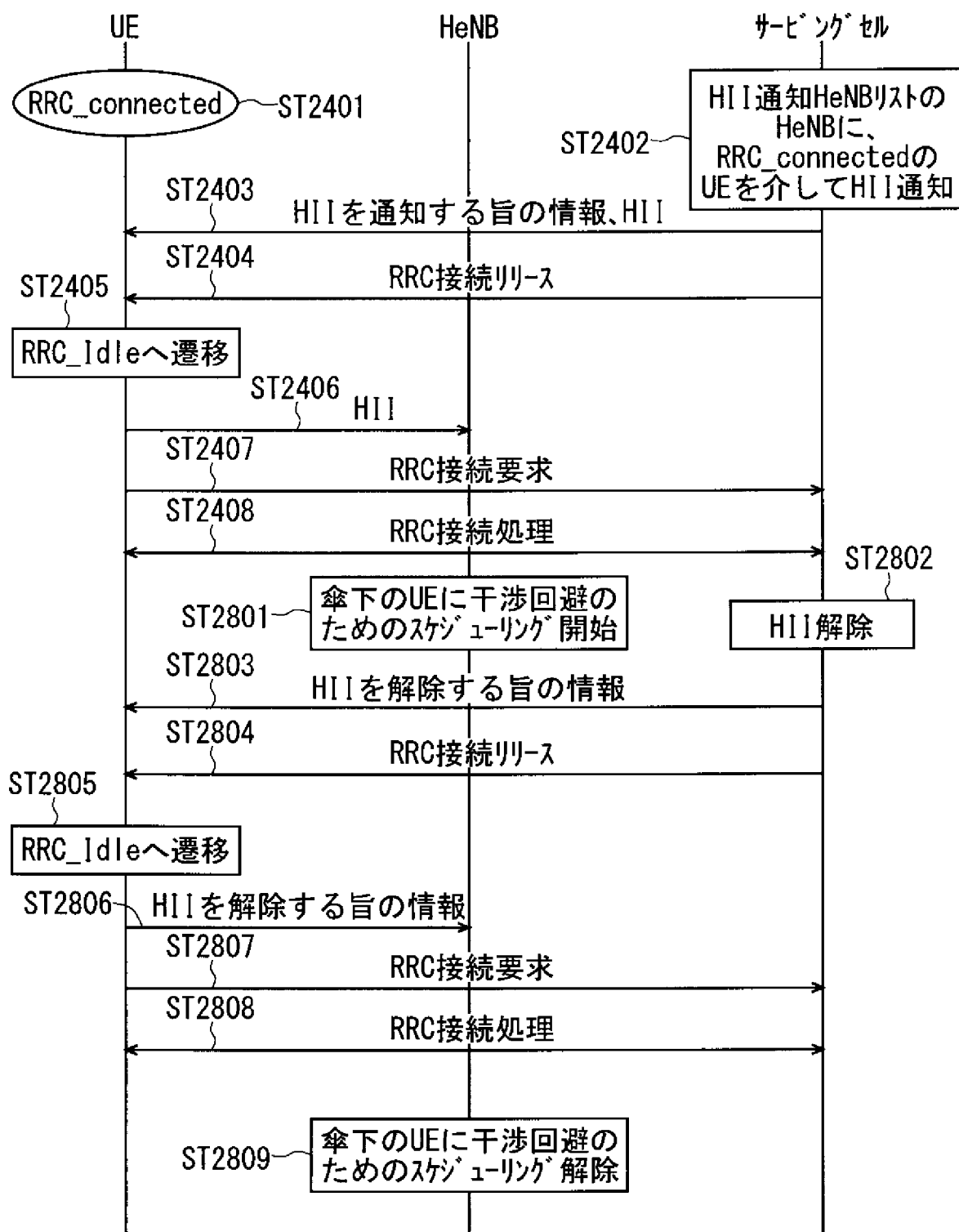
[図25]



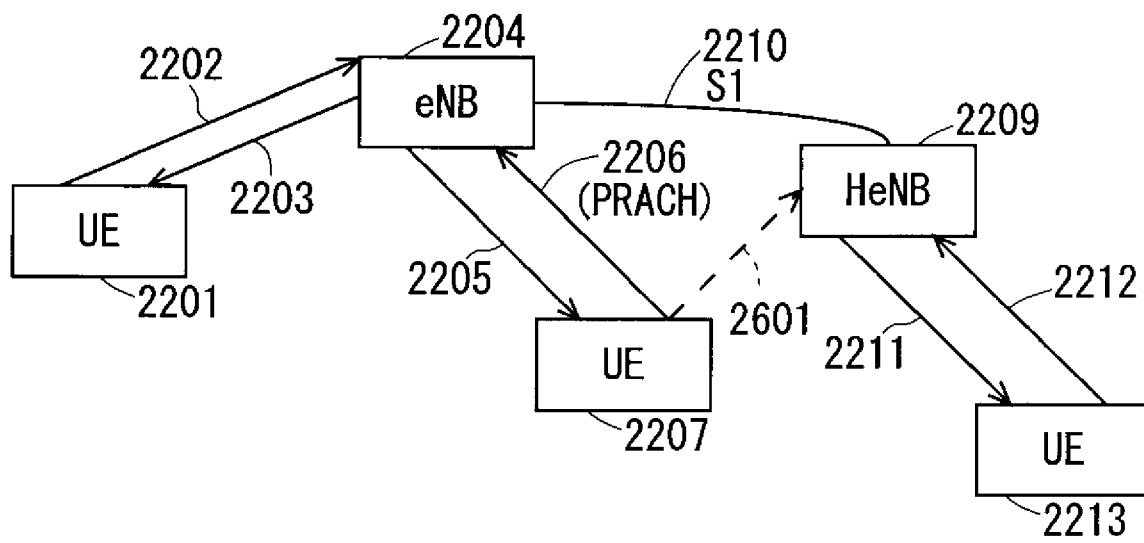
[図26]



[図27]



[図28]



A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H 0 4 W 7 2 / 0 0 (2 0 0 9 . 0 1) i , H 0 4 W 7 4 / 0 8 { 2 0 0 9 . 0 1 } i , H 0 4 W 8 4 / 1 0 (2 0 0 9 . 0 1) i , H 0 4 W 9 2 / 2 0 (2 0 0 9 . 0 1) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H 0 4 W 7 2 / 0 0 , H 0 4 W 7 4 / 0 8 , H 0 4 W 8 4 / 1 0 , H 0 4 W 9 2 / 2 0

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo	Shinan	Koho	1922-1 996	Jitsuyo	Shinan	Toroku	Koho	1996-2011	
Kokai	Jitsuyo	Shinan	Koho	1971-2011	Toroku	Jitsuyo	Shinan	Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	3 GPP TSG RAN WGI Meeting #59bis RI - 100236, LG Electronics, Considerations on interference coordination in heterogeneous networks , 2010.01.18	1, 2, 7 3- 6
X Y	3 GPP TSG- RAN WGI Meeting #59 RI - 094839, Motorola, HeNB Interference Coordination , 2009.11.08	1, 7 3, 5, 6
Y	WO 2009/110551 AI (NEC Corp.), 11 September 2009 (11.09.2009), paragraph [0094] & EP 2252120 A	3, 4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O", document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

01 March , 2011 (01.03.11)

Date of mailing of the international search report

08 March , 2011 (08.03.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/052729

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2009/057602 A1 (NTT Docomo Inc.), 07 May 2009 (07.05.2009), paragraph [0122] & US 2010/0273448 A & EP 2222120 A1	5, 6
A	3GPP TSG-RAN WG1 #59bis RI-100702, Qual comm Inc., Technique s to Cope with High Interference in Heterogeneous Networks , 2009.01.18	1-7
A	3GPP TSG-RAN WG1 #56bis RI-091442, Qual comm Europe , UL Interference Control in the Absence of X2 for Rel 9, 2009.03.23	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04W72/00 (2009. 01) i , H04W74/08 (2009. 01) i , H04W84/10 (2009. 01) i , H04W92/20 (2009. 01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04W72/00, H04W74/08, H04W84/10, H04W92/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 -
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 -
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)
年

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	3GPP TSG RAN WG1 Meeting #59bis RI- 100236 , LG Electronics, Considerations on interference coordination in heterogeneous	1 , 2 , 7
Y	networks, 2010. 01. 18	3-6
X	3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #59 RI-094839, Motorola, HeNB Interference Coordination, 2009. 11. 08	1, 7
Y		3 , 5 , 6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

IA「特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの」
IE「国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの」
I「優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)」
Iθ「口頭による開示、使用、展示等に言及する文献」
IP「国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

T「国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの」
X「特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの」
IY「特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの」
I&「同一パテントファミリー文献」

国際調査を完了した日

0 1 . 0 3 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

0 8 . 0 3 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA / JP)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

稲葉 崇

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 3 4

5 J

3 8 5 9

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	Wo 2009/ 11055 1 A1 (日本電気株式会社) 2009. 09. 11 , 段落 【 0 9 4 】 & EP 2252 120 A	3 ,4
Y	Wo 2009/057602 AI (株式会社エヌ ' テ イ ' テ イ ・ ドコモ) 2009. 05. 07, 段落 【 1 2 2 】 & US 2010/0273448 A & EP 2222 120 AI	5 ,6
A	3GPP TSG-RAN WG1 #59b is RI- 100702 , Qua1coram Incorporated, Techni ques to Cope with High Interference i n Heterogeneous Networks, 2009. 01. 18	1-7
A	3GPP TSG-RAN WG1 #56b is RI- 091442 , Qua1coram Europe, UL Interference Contro l i n the Absence of X2 for Rel 9, 2009. 03. 23	1-7