

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 12 月 31 日(31.12.2014)



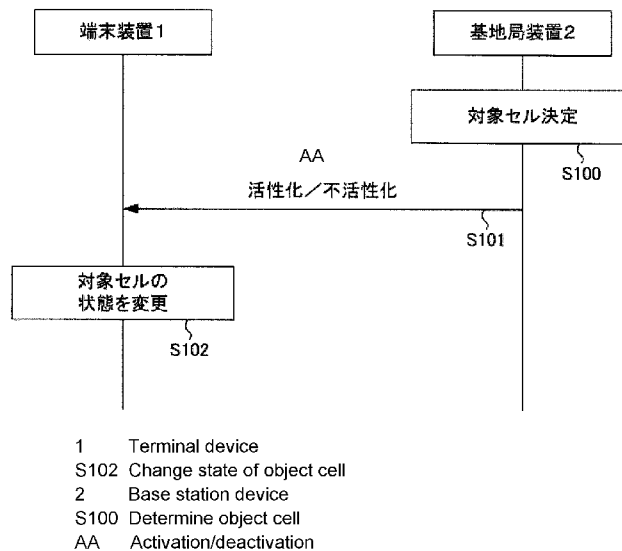
(10) 国際公開番号
WO 2014/208732 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 72/04 (2009.01) *H04W 76/04* (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/067196
- (22) 国際出願日: 2014 年 6 月 27 日(27.06.2014)
- (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 2013-134650 2013 年 6 月 27 日(27.06.2013) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 上村 克成(UEMURA Katsunari). 加藤 恭之(KATO Yasuyuki).
- (74) 代理人: 船山 武, 外(FUNAYAMA Takeshi et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目 9 番 2 号 Tokyo (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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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.
- (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, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: TERMINAL DEVICE, BASE STATION DEVICE, COMMUNICATION SYSTEM, CONTROL METHOD, AND INTEGRATED CIRCUIT

(54) 発明の名称: 端末装置、基地局装置、通信システム、制御方法および集積回路



(57) Abstract: Provided are techniques relating to a terminal device, a base station device, a communication system, a control method, and an integrated circuit, which implement an efficient cell state control procedure for a plurality of cells. A terminal device using a plurality of cells groups the plurality of cells on the basis of group identifier information transmitted from a base station device, receives control information indicating the change of the cell state of at least one cell, and controls the state of the cell on the basis of bitmap information indicating the cell to undergo the change of the cell state and the group identifier information, which are included in the control information.

(57) 要約: 複数のセルに対する効率的なセル状態制御手順を実現する端末装置、基地局装置、通信システム、制御方法および集積回路に関する技術を提供する。複数のセルを用いる端末装置が、基地局装置から送信されるグループ識別子情報に基づいて複数のセルをグループ化し、少なくとも一つのセルのセル状態の変更を示す制御情報を受信し、制御情報に含まれる、セル状態の変更を行うセルを示すビットマップ情報とグループ識別子情報とに基づいてセルの状態を制御する。



WO 2014/208732 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

端末装置、基地局装置、通信システム、制御方法および集積回路

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、効率的なセル状態制御手順を実現する端末装置、基地局装置、通信システム、制御方法および集積回路の技術に関する。

本願は、2013年6月27日に、日本に出願された特願2013-134650号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 標準化プロジェクトである3GPP (3rd Generation Partnership Project) において、OFDM (Orthogonal Frequency-Division Multiplexing) 通信方式やリソースブロックと呼ばれる所定の周波数・時間単位の柔軟なスケジューリングの採用によって、高速な通信を実現させたEvol ved Universal Terrestrial Radio Access (以降EUTRAと称する) の標準化が行なわれた。

[0003] また、3GPPでは、より高速なデータ伝送を実現し、EUTRAに対して上位互換性を持つAdvanced EUTRAの検討を行っている。EUTRAでは、基地局装置がほぼ同一のセル構成（セルサイズ）から成るネットワークを前提とした通信システムであったが、Advanced EUTRAでは、異なる構成の基地局装置（セル）が同じエリアに混在しているネットワーク（異種無線ネットワーク、ヘテロジニアスネットワーク（Heterogeneous Network））を前提とした通信システムの検討が行われている。

[0004] ヘテロジニアスネットワークのように、セル半径の大きいセル（マクロセル）と、セル半径がマクロセルよりも小さいセル（小セル、スモールセル）とが配置される通信システムにおいて、端末装置が、マクロセルとスモールセルとに同時に接続して通信を行う技術（Dual Connectivity

t y（デュアルコネクティビティ、双対接続性））について検討されている（非特許文献1）。

[0005] 非特許文献1において、端末装置がセル半径（セルサイズ）の大きいセル（マクロセル）とセル半径の小さいセル（スモールセル）との間でデュアルコネクティビティを実現しようとするとき、マクロセルとスモールセル間のバックボーン回線（B a c k h a u l（バックホール））が低速であり、遅延が発生することを前提としたネットワークでの検討が進められている。すなわち、マクロセルとスモールセル間でやり取りされる制御情報またはユーザ情報が遅延することによって、デュアルコネクティビティにおいて従来では実現できていた機能が実現できない、または実現が困難となる可能性がある。

[0006] 例えば、従来はある1つの基地局装置が複数のセルのパケットスケジューリングについて集中的に制御していたが、バックボーン回線に遅延があるようなネットワークにおいて、このような集中制御を行うことは、無線状況を反映した最適なスケジューリングができない可能性がある。そのため、マクロセルの基地局装置とスモールセルの基地局装置との両方で動的なリソース割り当て機能を持たせることで、パケットスケジューリングを分散的に制御する方法が検討されている（非特許文献2）。

先行技術文献

非特許文献

[0007] 非特許文献1：R2-130444, NTT DOCOMO, INC., 3GPP TSG RAN2#81, St. Julian's, Malta, January 28th - February 1st, 2013. http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_81/Docs/

非特許文献2：R2-131778, MediaTek Inc., 3GPP TSG RAN2#82, Fukuoka, Japan, May 20th - 24th, 2013. http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_82/Docs/

o r g / f t p / t s g _ _ r a n / W G 2 _ _ R L 2 / T S G R 2 _ _ 8 2 / D
o c s /

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0008] 非特許文献2の例のように、基地局装置間の分散的なパケットスケジューリングを行うことによって、端末装置は、基地局装置間のバックボーン回線を介さずに直接フィードバック情報をそれぞれの基地局装置へ送信することができる。しかしながら、基地局装置が分散的なパケットスケジューリングを行うということは、互いの基地局装置が管理するセルの状態について把握できないという問題が発生する。
- [0009] すなわち、異なる基地局装置がデュアルコネクティビティによって接続される場合、それぞれの基地局装置は、端末装置に割り当てた複数のセルの状態について、自基地局装置が管理するセルの状態については把握（認識）できるが、他基地局装置が管理するセルの状態については把握できない。そのため、基地局装置と端末装置とで、セルの状態について状態不一致が生じる可能性がある。
- [0010] より具体的には、それぞれの基地局装置は自基地局装置が管理していないセルの状態を把握できないため、基地局装置は、活性化中（スケジューリング中）のセルを不活性化したり、逆に、不活性化中（非スケジューリング中）のセルを活性化したりする可能性がある。このように、端末装置に対するセル状態の制御を一つの基地局装置で集中的に行えないことによって、基地局装置のスケジューリングが非効率となり、端末装置のスループットが低下するという問題が発生する。
- [0011] 本発明の実施形態は、効率的なセル状態制御手順を実現することが可能な端末装置、基地局装置、通信システム、制御方法および集積回路に関する技術を提供することによって上記の課題の少なくとも1つを解決することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0012] 上記の目的を達成するために以下のような手段を講じた。すなわち、本発明の実施形態における端末装置は、基地局装置から送信される情報に基づいて複数のセルを複数のセルグループにグループ化し、基地局装置から送信される少なくとも一つのセルの状態の変更を示す制御情報を受信し、制御情報を受信したセルグループにおいて、セルの状態を変更する、複数のセルを用いる端末装置である。
- [0013] また、本発明の実施形態における端末装置は、基地局装置から送信される制御情報に基づいて、制御情報を受信したセルグループにおいて、セルの状態をアクティベーションまたはディアクティベーションに変更してもよい。
- [0014] また、本発明の実施形態における端末装置は、基地局装置から送信される制御情報のうち、制御情報を受信したセルグループにおいて、セルに対応するビット情報のみを用いてセルの状態の制御を行ってもよい。
- [0015] このように、端末装置は、自端末装置に設定されている複数のセルのそれぞれのセル状態について、基地局装置から受信したセル状態の変更を示す制御情報に基づいて適切に変更することによって、セル状態変更制御を効率化することができる。
- [0016] また、本発明の実施形態における基地局装置は、複数のセルを複数のセルグループにグループ化させる情報を端末装置に送信し、少なくとも一つのセルの状態の変更を示す制御情報を生成し、生成した制御情報をセルグループ毎に送信する、複数のセルを用いて端末装置と接続する基地局装置である。
- [0017] また、本発明の実施形態における基地局装置は、セルの状態を変更するセルが属するセルグループに基づいて、いずれかのセルグループにおけるセルに対して制御情報を送信してもよい。
- [0018] また、本発明の実施形態における基地局装置は、制御情報を送信することによって、端末装置のセルグループにおけるセルの状態をアクティベーションまたはディアクティベーションに変更してもよい。
- [0019] このように、基地局装置は、端末装置に設定した複数のセルのそれぞれのセル状態について、セル状態の変更を示す制御情報を適切に送信することに

よって、セル状態変更制御を効率化することができる。

[0020] また、本発明の実施形態における通信システムは、基地局装置において、複数のセルを複数のセルグループにグループ化させる情報を端末装置に送信し、少なくとも一つのセルの状態の変更を示す制御情報を生成し、生成した制御情報をセルグループ毎に送信し、端末装置において、基地局装置から送信される情報に基づいて複数のセルを複数のセルグループにグループ化し、基地局装置から送信される少なくとも一つのセルの状態の変更を示す制御情報を受信し、制御情報を受信したセルグループにおいて、セルの状態を変更する、複数のセルを用いて接続される端末装置と基地局装置から構成される通信システムである。

[0021] このように、通信システムは、基地局装置において、端末装置に設定した複数のセルのそれぞれのセル状態について、セル状態の変更を示す制御情報を適切に送信し、端末装置において、自端末装置に設定されている複数のセルのそれぞれのセル状態について、基地局装置から受信したセル状態の変更を示す制御情報に基づいて適切に変更することによってセル状態変更制御を効率化することができる。

[0022] また、本発明の実施形態における制御方法は、端末装置において、基地局装置から送信される情報に基づいて複数のセルを複数のセルグループにグループ化するステップと、基地局装置から送信される少なくとも一つのセルの状態の変更を示す制御情報を受信するステップと、制御情報を受信したセルグループにおいて、セルの状態を変更するステップと、を少なくとも備える、複数のセルを用いる端末装置の制御方法である。

[0023] このように、端末装置の制御方法は、自端末装置に設定されている複数のセルのそれぞれのセル状態について、基地局装置から受信したセル状態の変更を示す制御情報に基づいて適切に変更するステップを有することによって、セル状態変更制御を効率化することができる。

[0024] また、本発明の実施形態における制御方法は、基地局装置において、複数のセルを複数のセルグループにグループ化させる情報を端末装置に送信する

ステップと、少なくとも一つのセルの状態の変更を示す制御情報を生成するステップと、生成した制御情報をセルグループ毎に送信するステップと、を少なくとも備える、複数のセルを用いて端末装置と接続する基地局装置の制御方法である。

[0025] このように、基地局装置の制御方法は、端末装置に設定した複数のセルのそれぞれのセル状態について、セル状態の変更を示す制御情報を適切に送信するステップを有することによって、セル状態変更制御を効率化することができる。

[0026] また、本発明の実施形態における集積回路は、端末装置において、基地局装置から送信される情報に基づいて複数のセルを複数のセルグループにグループ化する機能と、基地局装置から送信される少なくとも一つのセルの状態の変更を示す制御情報を受信する機能と、制御情報を受信したセルグループにおいて、セルの状態を変更する機能と、を少なくとも含む一連の機能を端末装置に発揮させる、複数のセルを用いる端末装置に搭載される集積回路である。

[0027] このように、端末装置に搭載される集積回路は、自端末装置に設定されている複数のセルのそれぞれのセル状態について、基地局装置から受信したセル状態の変更を示す制御情報に基づいて適切に変更する機能を発揮させることによって、セル状態変更制御を効率化することができる。

[0028] また、本発明の実施形態における集積回路は、基地局装置において、複数のセルを複数のセルグループにグループ化させる情報を端末装置に送信する機能と、少なくとも一つのセルの状態の変更を示す制御情報を生成する機能と、生成した制御情報をセルグループ毎に送信する機能と、を少なくとも含む一連の機能を基地局装置に発揮させる、複数のセルを用いて端末装置と接続する基地局装置に搭載される集積回路である。

[0029] このように、基地局装置に搭載される集積回路は、端末装置に設定した複数のセルのそれぞれのセル状態について、セル状態の変更を示す制御情報を適切に送信する機能を発揮させることによって、セル状態変更制御を効率化

することができる。

[0030] 本明細書では、効率的なセル状態制御手順を実現する端末装置、基地局装置、通信システム、制御方法および集積回路に関する技術という点において各実施形態を開示するが、各実施形態に対して適用可能な通信方式は、EUTRAまたはAdvanced EUTRAのようにEUTRAと上位互換性のある通信方式に限定されるものではない。

[0031] 例えば、本明細書で述べられる技術は、符号分割多重アクセス（CDMA）、時分割多重アクセス（TDMA）、周波数分割多重アクセス（FDMA）、直交FDMA（OFDMA）、シングルキャリアFDMA（SC-FDMA）、およびその他のアクセス方式等を用いた、種々の通信システムにおいて使用され得る。また、本明細書において、システムとネットワークは同義的に使用され得る。

発明の効果

[0032] 本発明の実施形態によれば、セルの状態制御手順を効率的に行うことが可能な端末装置、基地局装置、通信システム、制御方法および集積回路に関する技術を提供することが出来る。

図面の簡単な説明

[0033] [図1]本発明の実施形態に係る端末装置の概略構成の一例を示すブロック図である。

[図2]本発明の実施形態に係る基地局装置の概略構成の一例を示すブロック図である。

[図3]本発明の実施形態に係るセル状態制御手順を示すシーケンスチャート図である。

[図4]本発明の第1の実施形態に係るセルおよびセルインデックスの割り当ての一例を示す図である。

[図5]本発明の第1の実施形態に係るセル状態の制御に用いる制御要素のフォーマットの一例を示す図である。

[図6]本発明の第1の実施形態に係るセル状態の制御に用いる制御要素におけ

るビット割り当ての一例を示す図である。

[図7]本発明の第2の実施形態に係るセルおよびセルインデックスの割り当ての一例を示す図である。

[図8]本発明の第2の実施形態に係るセル状態の制御に用いる制御要素におけるビット割り当ての一例を示す図である。

[図9]従来のセル状態の制御に用いる制御要素のフォーマットについて説明を示す図である。

[図10]本発明の実施形態に係るデュアルコネクティビティのアーキテクチャの一例を示す図である。

[図11]本発明の実施形態に係るデュアルコネクティビティのアーキテクチャの別の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0034] 本発明の各実施形態に関わる技術について以下に簡単に説明する。

[0035] [物理チャネル／物理シグナル]

EUTRAおよびAdvanced EUTRAで使用される主な物理チャネル、物理シグナルについて説明を行なう。チャネルとは信号の送信に用いられる媒体を意味し、物理チャネルとは信号の送信に用いられる物理的な媒体を意味する。本発明において、物理チャネルは、信号と同義的に使用され得る。物理チャネルは、EUTRA、およびAdvanced EUTRAにおいて、今後追加、または、その構造やフォーマット形式が変更または追加される可能性があるが、変更または追加された場合でも本発明の各実施形態の説明には影響しない。

[0036] EUTRAおよびAdvanced EUTRAでは、物理チャネルまたは物理シグナルのスケジューリングについて無線フレームを用いて管理している。1無線フレームは10msであり、1無線フレームは10サブフレームで構成される。さらに、1サブフレームは2スロットで構成される（すなわち、1サブフレームは1ms、1スロットは0.5msである）。また、物理チャネルが配置されるスケジューリングの最小単位としてリソースブロ

ックを用いて管理している。リソースブロックとは、周波数軸を複数サブキャリア（例えば12サブキャリア）の集合で構成される一定の周波数領域と、一定の送信時間間隔（1スロット）で構成される領域で定義される。

[0037] 同期シグナル（Synchronization Signals）は、3種類のプライマリ同期シグナルと、周波数領域で互い違いに配置される31種類の符号から構成されるセカンダリ同期シグナルとで構成され、プライマリ同期シグナルとセカンダリ同期シグナルの信号の組み合わせによって、基地局装置を識別する504通りのセル識別子（物理セルID（Physical Cell Identity; PCI））と、無線同期のためのフレームタイミングが示される。端末装置は、セルサーチによって受信した同期シグナルの物理セルIDを特定する。

[0038] 物理報知情報チャネル（PBCH; Physical Broadcast Channel）は、セル内の端末装置で共通に用いられる制御パラメータ（報知情報（システム情報）; System information）を通知（設定）する目的で送信される。物理報知情報チャネルで通知されない報知情報は、物理下りリンク制御チャネルで報知情報が送信される無線リソースがセル内の端末装置に対して通知され、通知された無線リソースにおいて、物理下りリンク共用チャネルによって報知情報を通知するレイヤ3メッセージ（システムインフォメーション）が送信される。

[0039] 報知情報として、セル個別の識別子を示すセルグローバル識別子（CGI; Cell Global Identifier）、ページングによる待ち受けエリアを管理するトラッキングエリア識別子（TAI; Tracking Area Identifier）、ランダムアクセス設定情報（送信タイミングタイマーなど）、当該セルにおける共通無線リソース設定情報、周辺セル情報、上りリンクアクセス制限情報などが通知される。

[0040] 下りリンクリファレンスシグナルは、その用途によって複数のタイプに分類される。例えば、セル固有RS（Cell-specific reference signals）は、セル毎に所定の電力で送信されるパイロットシグナルであり、所定の規則に基づいて周波数領域および時間領域で周期的に繰り返される下りリンクリフ

ァレンスシグナルである。端末装置は、セル固有RSを受信することでセル毎の受信品質を測定する。また、端末装置は、セル固有RSと同時に送信される物理下りリンク制御チャネル、または物理下りリンク共用チャネルの復調のための参照用の信号としても下りリンクセル固有RSを使用する。セル固有RSに使用される系列は、セル毎に識別可能な系列が用いられる。

[0041] また、下りリンクリファレンスシグナルは下りリンクの伝搬路変動の推定にも用いられる。伝搬路変動の推定に用いられる下りリンクリファレンスシグナルのことをチャネル状態情報リファレンスシグナル (Channel State Information Reference Signals; CSI-RS) と称する。また、端末装置に対して個別に設定される下りリンクリファレンスシグナルは、UE specific Reference Signals (URS) またはDedicated RS (DRS) と称され、物理下りリンク制御チャネル、または物理下りリンク共用チャネルを復調するときのチャネルの伝搬路補償処理のために参照される。

[0042] 物理下りリンク制御チャネル (PDCCH; Physical Downlink Control Channel) は、各サブフレームの先頭からいくつかのOFDMシンボル (例えば1~4 OFDMシンボル) で送信される。拡張物理下りリンク制御チャネル (EPDCCH; Enhanced Physical Downlink Control Channel) は、物理下りリンク共用チャネルPDSCHが配置されるOFDMシンボルに配置される物理下りリンク制御チャネルである。PDCCHまたはEPDCCHは、端末装置に対して基地局装置のスケジューリングに従った無線リソース割り当て情報や、送信電力の増減の調整量を指示する情報を通知する目的で使用される。以降、単に物理下りリンク制御チャネル (PDCCH) と記載した場合、特に明記がなければ、PDCCHとEPDCCHの両方の物理チャネルを意味する。

[0043] 端末装置は、下りリンクデータや下りリンク制御データであるレイヤ3メッセージ (ページング、ハンドオーバーコマンドなど) を送受信する前に自装置宛の物理下りリンク制御チャネルを監視 (モニタ) し、自装置宛の物理

下りリンク制御チャネルを受信することで、送信時には上りリンクグラント、受信時には下りリンクグラント（下りリンクアサインメント）と呼ばれる無線リソース割り当て情報を物理下りリンク制御チャネルから取得する必要がある。なお、物理下りリンク制御チャネルは、上述したOFDMシンボルで送信される以外に、基地局装置から端末装置に対して個別（dedicated）に割り当てられるリソースブロックの領域で送信されるように構成することも可能である。

[0044] 物理上りリンク制御チャネル（PUCCH; Physical Uplink Control Channel）は、物理下りリンク共用チャネルで送信されたデータの受信確認応答（ACK/NACK; Acknowledgement/Negative Acknowledgement）や下りリンクの伝搬路（チャネル状態）情報（CSI; Channel State Information）、上りリンクの無線リソース割り当て要求（無線リソース要求、スケジューリングリクエスト（SR; Scheduling Request））を行なうために使用される。

[0045] CSIは、CQI（Channel Quality Indicator）、PMI（Precoding Matrix Indicator）、PTI（Precoding Type Indicator）、RI（Rank Indicator）を含む。各Indicatorは、Indicationと表記されてもよい。

[0046] 物理下りリンク共用チャネル（PDSCH; Physical Downlink Shared Channel）は、下りリンクデータの外、ページングや物理報知情報チャネルで通知されない報知情報（システムインフォメーション）をレイヤ3メッセージとして端末装置に通知するためにも使用される。物理下りリンク共用チャネルの無線リソース割り当て情報は、物理下りリンク制御チャネルで示される。物理下りリンク共用チャネルは物理下りリンク制御チャネルが送信されるOFDMシンボル以外のOFDMシンボルに配置されて送信される。すなわち、物理下りリンク共用チャネルと物理下りリンク制御チャネルは1サブフレー

ム内で時分割多重されている。

- [0047] 物理上りリンク共用チャネル (PUSCH; Physical Uplink Shared Channel) は、主に上りリンクデータと上りリンク制御データを送信し、下りリンクの受信品質やACK/NACKなどの制御データを含めることも可能である。また、上りリンクデータその他、上りリンク制御情報をレイヤ3メッセージとして端末装置から基地局装置に通知するためにも使用される。また、下りリンクと同様に物理上りリンク共用チャネルの無線リソース割り当て情報は、物理下りリンク制御チャネルで示される。
- [0048] 上りリンクリファレンスシグナル (上りリンク参照信号; Uplink Reference Signal、上りリンクパイロット信号、上りリンクパイロットチャネルとも呼称する) は、基地局装置が、物理上りリンク制御チャネルPUCCHおよび/または物理上りリンク共用チャネルPUSCHを復調するために使用する復調参照信号 (DMRS; Demodulation Reference Signal) と、基地局装置が、主に、上りリンクのチャネル状態を推定するために使用するサウンディング参照信号 (SRS; Sounding Reference Signal) が含まれる。また、サウンディング参照信号には、周期的に送信される周期的サウンディング参照信号 (Periodic SRS) と、基地局装置から指示されたときに送信される非周期的サウンディング参照信号 (Aperiodic SRS) とがある。
- [0049] 物理ランダムアクセスチャネル (PRACH; Physical Random Access Channel) は、プリアンプル系列を通知 (設定) するために使用されるチャネルであり、ガードタイムを有する。プリアンプル系列は、複数のシーケンスによって基地局装置へ情報を通知するように構成される。例えば、64種類のシーケンスが用意されている場合、6ビットの情報を基地局装置へ示すことができる。物理ランダムアクセスチャネルは、端末装置の基地局装置へのアクセス手段として用いられる。
- [0050] 端末装置は、物理上りリンク制御チャネル未設定時の上りリンクの無線リソース要求のため、または、上りリンク送信タイミングを基地局装置の受信

タイミングウィンドウに合わせるために必要な送信タイミング調整情報（タイミングアドバンス（Timing Advance ; TA）とも呼ばれる）を基地局装置に要求するためなどに物理ランダムアクセスチャネルを用いる。また、基地局装置は、端末装置に対して物理下りリンク制御チャネルを用いてランダムアクセス手順の開始を要求することもできる。

[0051] レイヤ3メッセージは、端末装置と基地局装置のRRC（無線リソース制御）層でやり取りされる制御平面（CP（Control plane、C-plane））のプロトコルで取り扱われるメッセージであり、RRCシグナリングまたはRRCメッセージと同義的に使用され得る。なお、制御平面に対し、ユーザデータを取り扱うプロトコルのことをユーザ平面（UP（User plane、U-plane））と称する。

[0052] なお、それ以外の物理チャネルまたは物理シグナルは、本発明の各実施形態に関わらないため詳細な説明は省略する。説明を省略した物理チャネルまたは物理シグナルとして、物理制御フォーマット指示チャネル（PCFICH : Physical control format indicator channel）、物理HARQ指示チャネル（PHICH : Physical hybrid ARQ indicator channel）、物理マルチキャストチャネル（PMCH : Physical multicast channel）などがある。

[0053] [無線ネットワーク]

基地局装置によって制御される各周波数の通信可能範囲（通信エリア）はセルとしてみなされる。このとき、基地局装置がカバーする通信エリアは周波数毎にそれぞれ異なる広さ、異なる形状であっても良い。また、カバーする通信エリアが周波数毎に異なってもよい。基地局装置の種別やセル半径の大きさが異なるセルが、同一の周波数または異なる周波数の通信エリアに混在して一つの通信システムを形成している無線ネットワークのことを、ヘテロジニアスネットワークと称する。

[0054] 端末装置は、セルの中を通信エリアとみなして動作する。端末装置が、あるセルから別のセルへ移動するときは、非無線接続時（非通信中）はセル再選択手順、無線接続時（通信中）はハンドオーバー手順によって別の適切な

セルへ移動することができる。適切なセルとは、一般的に端末装置のアクセスが基地局装置から指定される情報に基づいて禁止されていないと判断したセルであって、かつ、下りリンクの受信品質が所定の条件を満足するセルのことを示す。

[0055] 基地局装置は端末装置が該基地局装置で通信可能なエリアであるセルを周波数毎に管理する。1つの基地局装置が複数のセルを管理していてもよい。セルは、端末装置と通信可能なエリアの大きさ（セルサイズ）に応じて複数の種別に分類される。例えば、セルは、マクロセルとスモールセルに分類される。スモールセルは、一般的に半径数メートルから数十メートルまでをカバーするセルである。また、スモールセルは、そのエリアの大きさに応じて、フェムトセル、ピコセル、ナノセルに分類される。

[0056] 端末装置がある基地局装置と通信可能であるとき、その基地局装置のセルのうち、端末装置との通信に使用されるように設定されているセルは在圏セル（Serving cell）であり、その他の通信に使用されないセルは周辺セル（Neighboring cell）と称される。

[0057] [プライマリセル、セカンダリセル]

また、端末装置と基地局装置は、キャリア・アグリゲーションによって複数の異なる周波数バンド（周波数帯）の周波数（コンポーネントキャリア、または周波数帯域）を集約（アグリゲート、aggregate）して一つの周波数（周波数帯域）のように扱う技術を適用してもよい。キャリア・アグリゲーションにおいて、コンポーネントキャリアとして、上りリンクに対応する上りリンクコンポーネントキャリアと、下りリンクに対応する下りリンクコンポーネントキャリアとがある。本明細書において、周波数と周波数帯域は同義的に使用され得る。

[0058] 例えば、キャリア・アグリゲーションによって周波数帯域幅が20MHzのコンポーネントキャリアを5つ集約した場合、キャリア・アグリゲーションを可能な能力を持つ端末装置はこれらを100MHzの周波数帯域幅とみなして送受信を行う。なお、集約するコンポーネントキャリアは連続した周

波数であっても、全てまたは一部が不連続となる周波数であってもよい。例えば、使用可能な周波数バンドが800MHz帯、2GHz帯、3.5GHz帯である場合、あるコンポーネントキャリアが800MHz帯、別のコンポーネントキャリアが2GHz帯、さらに別のコンポーネントキャリアが3.5GHz帯で送信されていてもよい。

[0059] また、同一周波数帯の連続または不連続の複数のコンポーネントキャリアを集約することも可能である。各コンポーネントキャリアの周波数帯域幅は端末装置の受信可能周波数帯域幅（例えば20MHz）よりも狭い周波数帯域幅（例えば5MHzや10MHz）であっても良く、集約する周波数帯域幅が各々異なっても良い。周波数帯域幅は、後方互換性を考慮して従来のセルの周波数帯域幅のいずれかと等しいことが望ましいが、従来のセルの周波数帯域と異なる周波数帯域幅を持っても構わない。

[0060] キャリア・アグリゲーションによって、後方互換性のないコンポーネントキャリア（キャリアタイプ）を集約してもよい。この後方互換性のないコンポーネントキャリアのことを、ニューキャリアタイプ（NCT）とも称する。なお、基地局装置が端末装置に割り当てる（設定する、追加する）上りリンクコンポーネントキャリアの数は、下りリンクコンポーネントキャリアの数と同じか少ないことが望ましい。

[0061] 端末装置と基地局装置は、ある上りリンクコンポーネントキャリアと、当該上りリンクコンポーネントキャリアとセル固有接続される下りリンクコンポーネントキャリアから構成されるセルを、プライマリセル（PCell：Primary cell）として管理する。また、端末装置と基地局装置は、プライマリセル以外のコンポーネントキャリアから構成されるセルを、セカンダリセル（SCell：Secondary cell）として管理する。

[0062] 端末装置は、プライマリセルにおいて、ページングメッセージの受信、報知情報の更新の検出、初期アクセス手順、セキュリティ情報の設定などを行う一方、セカンダリセルではこれらを行わないでもよい。プライマリセルと

セカンダリセルとを合わせてサービングセル（在圏セル）と称する。

[0063] プライマリセルは活性化（A c t i v a t i o n）および不活性化（D e a c t i v a t i o n）の制御の対象外であるが（つまり、プライマリセルは必ず活性化しているとみなされる）、セカンダリセルは活性化および不活性化というセルの状態（s t a t e）を持つ。このセカンダリセルのセルの状態の変更は、基地局装置から明示的にセルの状態の変更が指定（通知、指示）されるほか、コンポーネントキャリア（セカンダリセル）毎に端末装置が計時するタイマー（セカンダリセル不活性化タイマー）に基づいてセルの状態が変更される。

[0064] セカンダリセルの活性化および／または不活性化の制御について説明する。基地局装置は、端末装置に対し、セカンダリセルの活性化および／または不活性化を示すコマンドを通知する。該コマンドは、M A C 層でデコードされる M A C P D U （Protocol data unit）に含まれる M A C 制御要素（M A C - C E : MAC control element）として端末装置に送信される。

[0065] セカンダリセルの活性化および／または不活性化を示すコマンドの詳細について、図9を用いて説明する。端末装置は、セカンダリセルの活性化および／または不活性化を示す M A C 制御要素（Activation/Deactivation MAC control element）として、図9のフォーマット（ビット構造（構成））によって通知される1オクテットのビット列（8ビット）を受信する。図中の「R」フィールドはリザーブビットであり、0（ゼロ）である。

[0066] また、「C（i）」フィールド（i = 1 ~ 7）は、セカンダリセルのセルの状態をそれぞれ活性化および／または不活性化に変更する指示情報を表すビットマップ情報である。i はセカンダリセルのインデックス番号であり、基地局装置からセカンダリセルを設定する（割り当てる）際に端末装置に通知される。「C（i）」フィールドが1である場合、端末装置は、インデックス i に対応するセカンダリセルを活性化の状態にする。一方、「C（i）」フィールドが0（ゼロ）である場合、端末装置は、インデックス i に対応するセカンダリセルを不活性化の状態にする。インデックス i に対応するセ

カンダリセルが端末装置に設定されていない場合、端末装置は、インデックス i の値を無視する。

[0067] $C(i)$ フィールドにおいて、活性化しているセカンダリセルに対して活性化（すなわち、1）が設定された場合、および、不活性化しているセカンダリセルに対して不活性化（すなわち、0（ゼロ））が設定された場合、端末装置は該当するセルの状態は変更しない（セルの状態を維持する）。

[0068] また、端末装置は、活性化したセカンダリセルに対し、セカンダリセル不活性化タイマーをスタートし、計時を行う。すなわち、セカンダリセル不活性化タイマーは活性化したセカンダリセル毎に計時される。セカンダリセル不活性化タイマーが満了した場合、端末装置は、対応するセカンダリセルのセルの状態を不活性化する。セカンダリセル不活性化タイマーは端末装置に設定された全てのセカンダリセルについて共通の初期値が適用される。セカンダリセル不活性化タイマーは、PDCCHによって上りリンクグラントまたは下りリンクアサインメントが通知された場合、該PDCCHを受信したセカンダリセル、または該PDCCHによって無線リソースが割り当てられたセカンダリセル、またはその両方のセカンダリセルにおいて再スタートされる。

[0069] 端末装置は、活性化したセカンダリセルにおいて、SR Sの送信、および、CSIの報告を開始する。また、端末装置は、活性化したセカンダリセルのPDCCHの監視（モニタリング）、および、活性化したセカンダリセルのスケジューリングに使用されるセルのPDCCHの監視（モニタリング）を開始する。一方、端末装置は、不活性化したセカンダリセルにおいて、SR Sの送信、CSIの報告、上りリンクデータの送信、ランダムアクセス手順の開始、該セカンダリセルのPDCCHの監視（モニタリング）、および、該セカンダリセルのスケジューリングに使用されるセルのPDCCHの監視（モニタリング）をそれぞれ停止する。

[0070] なお、キャリア・アグリゲーションは、複数のコンポーネントキャリア（周波数帯域）を用いた複数のセルによる通信であり、セル・アグリゲーション

ンとも称される。なお、端末装置は、周波数毎にリレー局装置（またはリピーター）を介して基地局装置と無線接続されても良い。すなわち、本発明の各実施形態の基地局装置は、リレー局装置に置き換えることが出来る。

[0071] [デュアルコネクティビティ]

図10および図11を用いてデュアルコネクティビティの基本構造（アーキテクチャー）について説明する。図10および図11は、端末装置1が、複数の基地局装置2（図中では基地局装置2-1、基地局装置2-2で示す）と同時に接続していることを示している。基地局装置2-1はマクロセルを構成する基地局装置であり、基地局装置2-2はスモールセルを構成する基地局装置であるとする。このように、端末装置1が、複数の基地局装置2に属するセルを用いて同時に接続することをデュアルコネクティビティと称する。各基地局装置2は同じ周波数で運用されていてもよいし、異なる周波数で運用されていてもよい。

[0072] なお、キャリア・アグリゲーションは、複数のセルを一つの基地局装置2が管理し、各セルの周波数が異なるという点、および、複数のセル間が遅延の影響を考慮する必要がない高速なバックボーン回線である点がデュアルコネクティビティによる接続と異なる。換言すると、キャリア・アグリゲーションは、一つの端末装置1と一つの基地局装置2とを、複数のセルを介して接続させる技術であるのに対し、デュアルコネクティビティは、一つの端末装置1と複数の基地局装置2とを、複数のセルを介して接続させる技術である。

[0073] 端末装置1と基地局装置2は、キャリア・アグリゲーションに適用される技術を、デュアルコネクティビティに対して適用することができる。例えば、端末装置1と基地局装置2は、プライマリセルおよびセカンダリセルの管理（追加、削除、変更など）、キャリア・アグリゲーションに対応した測定方法および測定イベント設定、セルの状態の活性化／不活性化などの技術をデュアルコネクティビティにより接続されるセルに対して適用してもよい。

[0074] 図10および図11において、基地局装置2-1または基地局装置2-2

は、MME 300とSGW 400とバックボーン回線で接続されている。MME 300は、MME (Mobility Management Entity) に対応する基地局装置2よりも上位の制御局装置であり、端末装置1の移動性管理や認証制御(セキュリティ制御)および基地局装置2に対するユーザデータの経路を設定する役割などを持つ。SGW 400は、Serving Gateway (S-GW) に対応する上位の制御局装置であり、MME 300によって設定された端末装置1へのユーザデータの経路に従ってユーザデータを伝送する役割などを持つ。

[0075] また、図10および図11において、基地局装置2-1または基地局装置2-2とSGW 400の接続経路は、SGWインターフェースN10と称される。また、基地局装置2-1または基地局装置2-2とMME 300の接続経路は、MMEインターフェースN20と称される。また、基地局装置2-1と基地局装置2-2の接続経路は、基地局インターフェースN30と称される。SGWインターフェースN10は、EUTRAにおいてS1-Uインターフェースとも称される。また、MMEインターフェースN20は、EUTRAにおいてS1-MMEインターフェースとも称される。また、基地局インターフェースN30は、EUTRAにおいてX2インターフェースとも称される。

[0076] デュアルコネクティビティを実現するアーキテクチャーとして、図10のようなネットワークの構成をとることができる。図10において、基地局装置2-1とMME 300は、MMEインターフェースN20によって接続されている。また、基地局装置2-1とSGW 400は、SGWインターフェースN10によって接続されている。また、基地局装置2-1は、基地局インターフェースN30を介して、基地局装置2-2へMME 300、および／またはSGW 400との通信経路を提供する。換言すると、基地局装置2-2は、基地局装置2-1を経由してMME 300、および／またはSGW 400と接続されている。

[0077] また、デュアルコネクティビティを実現する別のアーキテクチャーとして

、図１１のようなネットワークの構成をとることができる。図１１において、基地局装置２－１とMME３００は、MMEインターフェースN２０によって接続されている。また、基地局装置２－１とSGW４００は、SGWインターフェースN１０によって接続されている。基地局装置２－１は、基地局インターフェースN３０を介して、基地局装置２－２へMME３００との通信経路を提供する。換言すると、基地局装置２－２は、基地局装置２－１を経由してMME３００と接続されている。また、基地局装置２－２は、SGWインターフェースN１０を介してSGW４００と接続されている。

[0078] なお、基地局装置２－２とMME３００が、MMEインターフェースN２０によって直接接続されるような構成であってもよい。

[0079] 以上の事項を考慮しつつ、以下、添付図面を参照しながら本発明の適切な実施形態について詳細に説明する。なお、本発明の実施形態の説明において、本発明の実施形態に関連した公知の機能や構成についての具体的な説明が、本発明の実施形態の要旨を不明瞭にすると判断される場合には、その詳細な説明を省略する。

[0080] <第１の実施形態>

本発明の第１の実施形態について以下に説明する。

[0081] 図１は、本発明の第１の実施形態による端末装置１の一例を示すブロック図である。本端末装置１は、受信部１０１、復調部１０２、復号部１０３、測定処理部１０４、制御部１０５、上りリンクバッファ制御部１０６、符号部１０７、変調部１０８、送信部１０９、上りリンク無線リソース要求制御部１１０、ランダムアクセス制御部１１１、上位レイヤ部１１２から構成される。上位レイヤ部１１２は、端末装置１の上位レイヤとして無線リソース制御を執り行うRRC(Radio Resource Control)層の特定の機能を実現するブロックである。

[0082] また、上りリンクバッファ制御部１０６、上りリンク無線リソース要求制御部１１０、ランダムアクセス制御部１１１は、データリンク層を管理するMAC(Medium Access Control)層の特定の機能を

実現するブロックである。また、MAC層の特定の機能は上位レイヤ部112においても実現される。図中の「部」とは、セクション、回路、構成装置、デバイス、ユニットなど用語によっても表現される、端末装置1の機能および各手順を実現する要素である。

[0083] なお、端末装置1は、キャリア・アグリゲーション、および／またはデュアルコネクティビティによる複数の周波数（周波数帯、周波数帯域幅）またはセルの同時受信をサポートするために受信系のブロック（受信部101、復調部102、復号部103）、および複数の周波数（周波数帯、周波数帯域幅）またはセルの同時送信をサポートするために送信系のブロック（符号部107、変調部108、送信部109）を複数備える構成であってもよい。また、端末装置1は、測定処理部104、制御部105、上りリンクバッファ制御部106、上りリンク無線リソース要求制御部110、ランダムアクセス制御部111、上位レイヤ部112を複数備える構成であってもよい。

[0084] 受信に関し、上位レイヤ部112より制御部105へ端末装置制御情報が入力される。端末装置制御情報は、受信制御情報と送信制御情報によって構成される端末装置1の無線通信制御に必要な情報であり、基地局装置2から個別に送信される無線リソース制御情報、セル固有の報知情報、またはシステムパラメータにより設定され、上位レイヤ部112が必要に応じて制御部105へ入力する。制御部105は、受信に関する制御情報である受信制御情報を、受信部101、復調部102、復号部103へ適切に入力する。

[0085] 受信制御情報は、受信周波数帯域の情報の他に、DRX制御情報、各チャネルに関する受信タイミング、多重方法、無線リソース配置情報などの情報が含まれている。また、制御部105は、セルの測定に関する制御に必要な測定設定情報を測定処理部104に入力する。測定設定情報は、端末装置1で測定した在圏セルおよび周辺セルの測定結果が、指定された測定イベントを満たしたかどうかの測定イベント判定のための測定イベント情報を含む情報である。また、測定設定情報は、端末装置1で測定した周辺セルの測

定結果が、セル選択に関する選択基準を満たすか否かを判定するための周辺セル情報を含む情報である。

[0086] 受信信号は、受信部101において受信される。受信部101は、受信制御情報で指定された周波数帯域で信号を受信する。受信された信号は、復調部102へと入力される。復調部102は、受信信号の復調を行い、復号部103へと信号を入力して下りリンクデータと下りリンク制御データとを正しく復号する。ここで、各データ（下りリンクデータまたは下りリンク制御データ）と共に基地局装置2から送信されたMAC制御要素は、復号部103で復号される。復号された各データは上位レイヤ部112へと入力され、測定に関するデータは測定処理部104に入力される。

[0087] また、測定処理部104は、検出した周辺セル（コンポーネントキャリア）の下りリンクリファレンスシグナルの受信品質（SIR、SINR、RSRP、RSRQ、RSSI、パスロスなど）を測定し、必要な測定結果を生成する。RSRPは下りリンクリファレンスシグナルの受信電力の大小を示す値であり、RSRQは、下りリンクリファレンスシグナルの品質を示す値である。

[0088] 測定処理部104は、測定結果を、設定された測定イベント情報に基づく測定イベントの成否を判定するセルの品質情報として用いる。また、測定処理部104は、測定結果を、設定された周辺セル情報に基づくセル選択またはセル再選択の選択基準のための品質情報として用いる。なお、測定に用いる信号は下りリンクリファレンスシグナルに限定されず、CSI-RS等のセルの品質を測るために用いられる信号であれば別の信号を測定しても良い。

[0089] また、送信に関し、上位レイヤ部112より制御部105へ各ブロックを制御するための制御パラメータである端末装置制御情報が入力され、送信に関する制御情報である送信制御情報が、上りリンクバッファ制御部106、符号部107、変調部108、送信部109へ適切に入力される。送信制御情報は、送信信号の上りリンクスケジューリング情報として、DTX制御情

報、符号化情報、変調情報、送信周波数帯域の情報、各チャネルに関する送信タイミング、多重方法、無線リソース配置情報などの情報が含まれている。

[0090] 上位レイヤ部 112 からランダムアクセス制御部 111 にランダムアクセス設定情報が入力される。上位レイヤ部 112 は、複数のセルにそれぞれ対応した複数のランダムアクセス設定情報をランダムアクセス制御部 111 に設定してもよい。また、上位レイヤ部 112 は、上りリンク送信タイミングの調整に用いる送信タイミング調整情報と送信タイミングタイマーを管理し、セル毎（またはセルグループ毎、TA グループ毎）に上りリンク送信タイミングの状態（送信タイミング調整状態または送信タイミング非調整状態）を管理する。送信タイミング調整情報と送信タイミングタイマーは、送信制御情報に含まれる。

[0091] なお、複数の上りリンク送信タイミングの状態を管理する必要がある場合、上位レイヤ部 112 は、複数のそれぞれのセル（またはセルグループ、TA グループ）の上りリンク送信タイミングに対応する送信タイミング調整情報を管理する。

[0092] 生起した送信データ（上りリンクデータと上りリンク制御データ）は、上位レイヤ部 112 より任意のタイミングで上りリンクバッファ制御部 106 に入力される。このとき、上りリンクバッファ制御部 106 は、入力された送信データの量（上りリンクバッファ量）を計算する。また、上りリンクバッファ制御部 106 は、入力された送信データが制御平面に属するデータなのか、ユーザ平面に属するデータなのかを判別する機能を有する。

[0093] 上りリンク無線リソース要求制御部 110 には、上位レイヤ部 112 よりリソース要求設定情報が設定される。なお、リソース要求設定情報は、上りリンク制御チャネル設定情報の一部である。リソース要求設定情報には、少なくとも最大送信カウンタ設定情報と無線リソース要求禁止タイマー情報とが含まれている。上位レイヤ部 112 は、複数のセルにそれぞれ対応した複数のリソース要求設定情報を上りリンク無線リソース要求制御部 110 に設

定してもよい。また、上りリンクバッファ制御部 106 は、上りリンクバッファ制御部 106 に送信データが入力されたときに、送信データの発生を上りリンク無線リソース要求制御部 110 へ通知することによって、上りリンクバッファに送信データが存在することを知らせる。

[0094] 上りリンク無線リソース要求制御部 110 は、入力された送信データの送信に必要な無線リソースが割り当てられているかを判断する。上りリンク無線リソース要求制御部 110 は、無線リソース割り当てに基づいて、物理上りリンク共用チャネル PUSCH、物理上りリンク制御チャネルによる無線リソース要求（SR-PUCCH）、または物理ランダムアクセスチャネルのいずれか一つを選択し、選択したチャネルを送信するための制御処理を符号部 107 および／またはランダムアクセス制御部 111 に対して要求する。

[0095] すなわち、すでに無線リソースが割り当てられており、送信データを物理上りリンク共用チャネル PUSCH で送信可能な状態であるとき、符号部 107 は、上りリンク無線リソース要求制御部 110 の指示に従って割り当て済みの無線リソースに対応する送信データを上りリンクバッファ制御部 106 から取得して符号化し、変調部 108 に出力する。または、無線リソースが割り当てられていないときで、物理上りリンク制御チャネルによる無線リソース要求（SR-PUCCH）が可能であるとき、符号部 107 は、上りリンク無線リソース要求制御部 110 の指示に従って SR-PUCCH の送信に必要な制御データを符号化し、変調部 108 に出力する。

[0096] または、無線リソースが割り当てられていないときで、物理上りリンク制御チャネルによる無線リソース要求（SR-PUCCH）が不可能であるとき、符号部 107 は、ランダムアクセス制御部 111 に対してランダムアクセス手順の開始を指示する。このとき、符号部 107 は、ランダムアクセス制御部 111 から入力されるランダムアクセス設定情報に基づき物理ランダムアクセスチャネルで送信されるプリアンブル系列を生成する。また、符号部 107 は送信制御情報に従い、各データを適切に符号化し、変調部 108

に出力する。

[0097] 変調部108は、符号部107からの出力を送信するチャネル構造に基づいて適切に変調処理を行う。送信部109は、変調部108の出力を周波数領域にマッピングすると共に、周波数領域の信号を時間領域の信号へ変換し、既定の周波数の搬送波にのせて電力増幅を行う。送信部109は、また、上位レイヤ部112より入力されたセル毎（またセルグループ毎、TAグループ毎）の送信タイミング調整情報に従って上りリンク送信タイミングを調整する。上りリンク制御データが配置される物理上りリンク共用チャネルは、ユーザデータの他に、例えばレイヤ3メッセージ（無線リソース制御メッセージ；RRCメッセージ）を含めることも可能である。

[0098] 図1において、その他の端末装置1の構成要素は省略してあるが、端末装置1として動作するために必要なその他の機能を有する複数のブロックを構成要素として持つことは明らかである。

[0099] 図2は、本発明の第1の実施形態による基地局装置2の一例を示すブロック図である。本基地局装置は、受信部201、復調部202、復号部203、制御部204、符号部205、変調部206、送信部207、上位レイヤ部208、ネットワーク信号送受信部209から構成される。図中の「部」とは、セクション、回路、構成装置、デバイス、ユニットなどの用語によっても表現される、基地局装置2の機能および各手順を実現する要素である。

[0100] なお、基地局装置2は、キャリア・アグリゲーション、および／またはデュアルコネクティビティによる複数の周波数（周波数帯、周波数帯域幅）をサポートするために受信系のブロック（受信部201、復調部202、復号部203）、および送信系のブロック（符号部205、変調部206、送信部207）を複数備える構成であってもよい。また、制御部204、上位レイヤ部208、ネットワーク信号送受信部209を複数備える構成であってもよい。

[0101] 上位レイヤ部208は、基地局装置2の上位レイヤとして無線リソース制御を執り行うRRC（Radio Resource Control）層

の特定の機能を実現するブロックである。

[0102] 上位レイヤ部208は、下りリンクデータと下りリンク制御データを符号部205へ入力する。符号部205は、入力されたデータを符号化し、変調部206へ入力する。変調部206は、符号化した信号の変調を行なう。ここで、端末装置1へ送信するMAC制御要素が存在する場合、各データ（下りリンクデータまたは下りリンク制御データ）と共に符号部205で符号化される。また、変調部206から出力される信号は送信部207に入力される。送信部207は、入力された信号を周波数領域にマッピングした後、周波数領域の信号を時間領域の信号へ変換し、既定の周波数の搬送波にのせて電力増幅を行い送信する。下りリンク制御データが配置される物理下りリンク共用チャネルは、典型的にはレイヤ3メッセージ（RRCメッセージ）を構成する。

[0103] また、受信部201は、端末装置1から受信した信号をベースバンドのデジタル信号に変換する。端末装置1に対して異なる複数の送信タイミングのセルを設定している場合、受信部201はセル毎（またセルグループ毎、TAグループ毎）に異なるタイミングで信号を受信する。受信部201で変換されたデジタル信号は、復調部202へ入力されて復調される。復調部202で復調された信号は続いて復号部203へ入力されて復号され、正しく復号された上りリンク制御データや上りリンクデータを上位レイヤ部208へと出力する。

[0104] これら各ブロックの制御に必要な基地局装置制御情報は、受信制御情報と送信制御情報によって構成される基地局装置2の無線通信制御に必要な情報であり、上位のネットワーク装置（MME（MME300）やゲートウェイ装置（SGW400）、OAMなど）やシステムパラメータにより設定され、上位レイヤ部208が必要に応じて制御部204へ入力する。

[0105] 制御部204は、送信に関連する基地局装置制御情報を、送信制御情報として符号部205、変調部206、送信部207の各ブロックに、受信に関連する基地局装置制御情報を、受信制御情報として受信部201、復調部2

02、復号部203の各ブロックに適切に入力する。基地局装置2のRRCは、上位レイヤ部208の一部として存在する。

[0106] 一方、ネットワーク信号送受信部209は、基地局装置2間あるいは上位のネットワーク装置（MME300、SGW400）と基地局装置2との間の制御メッセージ、またはユーザデータの送信（転送）または受信を行なう。図2において、その他の基地局装置2の構成要素は省略してあるが、基地局装置2として動作するために必要なその他の機能を有する複数のブロックを構成要素として持つことは明らかである。

[0107] 図3は、本発明の第1の実施形態におけるセカンダリセルの活性化および／または不活性化のセル状態制御手順に関するシーケンスチャート図の一例を示したものである。

[0108] 図3において、端末装置1と基地局装置2は複数のセルを用いて接続されている状態である。また、基地局装置2は、基地局装置2-1と基地局装置2-2を含む。

[0109] まず、基地局装置2は、ステップS100において、活性化および／または不活性化の制御の対象となるセル（セカンダリセル）を決定する。基地局装置2は、（1）端末装置1のバッファステータスレポートによって報告された上りリンクのバッファ状態、（2）セカンダリセルで成立した測定イベント報告またはCSI報告、（3）セルの負荷状況、（4）端末装置1の移動速度、などの情報のうち、一つまたはこれらの組み合わせに基づいてセル状態制御の対象となるセルを決定することができる。また、基地局装置2は、これ以外の情報を用いて活性化および／または不活性化の対象となるセルを決定することもできる。

[0110] そして、基地局装置2は、ステップS100で制御の対象として決定されたセルの活性化および／または不活性化を指示する情報を、後述するMAC制御要素のフォーマットに基づいて設定し、該MAC制御要素を含めたMAC PDUを生成し、符号化及び変調化処理を行い、PDSCHへとマッピングして端末装置1へ送信する（ステップS101）。なお、ステップS1

01における活性化および／または不活性化を示すMAC制御要素を含むPDSCHの送信には、下りリンクグラントを示すPDCCHまたはEPDCCHの送信が伴うが、図ではこの手順を省略している。

[0111] 端末装置1は、ステップS101で送信された活性化／不活性化を指示するMAC制御要素を受信し、該MAC制御要素に基づいて自端末装置1に設定されている（割り当てられている）セカンダリセルのセル状態を変更する（ステップS102）。セカンダリセルのセル状態を変更は、活性化から不活性化への変更、および／または、不活性化から活性化への変更を含む。該MAC制御要素は、複数のセルの状態の変更を一度に指示することもできる。なお、ステップS101のPDSCH受信に伴い、ACK／NACKが端末装置1から基地局装置2へと送信されるが、図ではこの手順を省略している。

[0112] 図4から図6を用いて、本発明の第1の実施形態に関するセカンダリセルの活性化と不活性化の制御手順について説明する。

[0113] 第1の実施形態において、セカンダリセルを指定するインデックス番号は、セルグループ毎に独立して設定される。また、セカンダリセルの活性化／不活性化を示すMAC制御要素は、対象となるセルグループの番号を含めて送信される。そのため、グループ毎にセカンダリセルの活性化／不活性化を示すMAC制御要素を新規に用意し、デュアルコネクティビティを行っていない場合に使用する第1のMAC制御要素（図9）と、デュアルコネクティビティを行っている場合に使用する第2のMAC制御要素（図5）とを使い分ける方法について説明する。

[0114] 図4は、本発明の第1の実施形態に係るセルおよびセルインデックスの割り当ての一例について説明するための図である。端末装置1は、デュアルコネクティビティによる接続のために、基地局装置2からセル1、セル2、および、セル3が設定されている。ここで、セル1はプライマリセル（PCell）であり、セル2はセカンダリセル#0（SCell#0）、セル3はセカンダリセル#1（SCell#1）である。

[0115] また、例えば、在圏セルのインデックス番号を示すサービングセルインデックス (Serving cell index) は、セル 1 がサービングセルインデックス # 0 (Serving cell index#0)、セル 2 がサービングセルインデックス # 1 (Serving cell index#1)、セル 3 がサービングセルインデックス # 2 (Serving cell index#2) であり、セカンダリセルのインデックス番号を示すセカンダリセルインデックス (SCell index) は、セル 2 がセカンダリセルインデックス # 1 (SCell index#1) であり、セル 3 がセカンダリセルインデックス # 1 (SCell index#1) である。

[0116] また、セル 1 とセル 2 は、図 10 または図 11 における基地局装置 2-1 が管理するセルであり、典型的にはマクロセルである。一方、セル 3 は、図 10 または図 11 における基地局装置 2-2 が管理するセルであり、典型的にはスモールセルである。セル 1 とセル 2 は、端末装置 1 が基地局装置 2-1 との接続に用いる第 1 のセルグループ (マスターセルグループ、MeNB Group) に属しており、例えばグループ ID (Group ID: GID) は GID # 0 である。セル 3 は、端末装置 1 が基地局装置 2-2 との接続に用いる第 2 のセルグループ (セカンダリセルグループ、SeNB Group) に属しており、例えばグループ ID は GID # 1 である。グループ ID は、グループ識別子 (グループ識別子情報) と称されてもよい。

[0117] 各々のセルが属するセルグループは、RRC メッセージによって個別に指定されてもよい。この場合、RRC メッセージに含まれる識別子 (GID) によってセルグループが識別される。また、各々のセルが属するセルグループは TA グループと同じであってもよい。この場合、TA グループを指定する識別子 (TAG ID) によってセルグループが識別 (分類) される。なお、これらの識別子が指定されないセルで 1 つのグループを形成してもよい。例えば、上記識別子が指定されないセルが属するセルグループは、プライマリセルを含むマスターセルグループであってもよい。

[0118] なお、マスターセルグループは、マクロセルグループやアンカー (Anchor) セルグループとも称される。また、セカンダリセルグループは、スモール

セルグループ、スレーブ (Slave) セルグループ、またはアシスティング (Assisting) セルグループとも称される。なお、マスターセルグループ、セカンダリセルグループ以外の名称であっても、それぞれのセルグループに対するセル状態の制御方法に違いはない。グループ内のセルは1つ以上あればよいが、基地局装置2は、各グループに属するそれぞれのセルの合計数、またはグループ自体の最大数が端末装置1の能力を超えるような設定を行ってはない。

[0119] 図4において、セル2とセル3が同じセカンダリセルインデックス番号 (S Cell index#1) であるため、従来の活性化／不活性化を示すMAC制御要素では、どちらのセルを対象とした制御であるかが不明である。そのため、図5に示すように、グループIDの情報を追加することによって、制御の対象となるセカンダリセルを一意に確定する。

[0120] 図5は、第1の実施形態に係るセル状態の制御に用いる制御要素のフォーマットの一例について説明するための図である。MAC制御要素が図5のフォーマットで構成されることを識別するための5ビットのID (LCID) として、新規のビット列を割り当てる (例えば「11010」)。LCIDはMACヘッダーに含まれる。図中の「R」フィールド、および、「C(i)」フィールド (i=1~4) で指定されるビット (ビットマップ情報) が示す意味は図9と同じであるため、詳細な説明を略す。ただし、「C(i)」フィールドは7ビット長ではなく、4ビット長に短縮されている。

[0121] 図5の「GID」フィールドは、活性化／不活性化の対象となるセカンダリセルが属するセルグループをグループIDで指定するために用いられる。例えば、「GID」フィールドとして2ビットを使用するとき、「00」はGID#0、「01」はGID#1をそれぞれ示す。「GID」フィールドに割り当てられるビット数は2ビットに限らず、例えば1ビットであってもよい。「GID」フィールドが1ビットの場合、「C(i)」フィールドは5ビット長であってもよい。

[0122] なお、図4以外のセル設定、すなわち、サービングセルインデックス、セ

カンダリセルインデックス、グループIDに対して割り当てられる番号は、図4の例に限定されない。ただし、サービングセルインデックスまたはセカンダリセルインデックスのどちらかは端末装置1に対してセル毎にユニークな番号でなければならない。図4は、サービングセルインデックスがユニークな番号とした例を示しているが、セカンダリセルインデックスをユニークな番号とする場合、図5のC(i)フィールドのiは、サービングセルインデックスを示すことになる。

[0123] 図6は、図4に示したセカンダリセルの割り当て（セル設定）に対する活性化／不活性化を制御する際の、設定ビットの一例について説明するための図である。

[0124] 図6(a)は、マスターセルグループに属するセル2を活性化させる場合の設定ビットの例を示している。具体的には、基地局装置2は、GIDフィールドにマスターセルグループのグループID(GID#0)を示す「00」をセットする。また、基地局装置2は、セル2のセカンダリセルインデックス(SCell index#1)に対応するC(1)フィールドに活性化を示す「1」をセットする。また、基地局装置2は、GID#0において他のセカンダリセルが存在しないため、C(4)=0、C(3)=0、C(2)=0をそれぞれセットする。

[0125] 図6(b)は、セカンダリセルグループに属するセル3を活性化させる場合の設定ビットの例を示している。具体的には、基地局装置2は、GIDフィールドにセカンダリセルグループのグループID(GID#1)を示す「01」をセットする。また、基地局装置2は、セル3のセカンダリセルインデックス(SCell index#1)に対応するC(1)フィールドに活性化を示す「1」をセットする。また、基地局装置2は、GID#1において他のセカンダリセルが存在しないため、C(4)=0、C(3)=0、C(2)=0をそれぞれセットする。

[0126] このようにビットを設定することによって、端末装置1は、受信したセカンダリセルの活性化および／または不活性化を示すコマンド(MAC情報要

素) がどちらのセルグループを対象としたものかをG I Dフィールドに基づいて判断(判定、決定)することができる。そして、指定されたセルグループに属するセルのうち、どのセルを活性化および／または不活性化するかについて、C (i) フィールドに基づいて判断することができる。

[0127] なお、図6 (a) において、マスターセルグループに属するセル2を不活性化させる場合、基地局装置2は、G I DフィールドにマスターセルグループのグループID (G I D # 0) を示す「00」をセットし、セル2のセカンダリセルインデックス (SCell index#1) に対応するC (1) フィールドに不活性化を示す「0」をセットし、C (4) = 0、C (3) = 0、C (2) = 0をそれぞれセットする。

[0128] このように構成することによって、端末装置1と基地局装置2は、基地局装置2-1と基地局装置2-2との間でセカンダリセルの状態(活性化、不活性化)の情報をやり取り(交換)しないことによる状態不一致の問題、特に、未使用のセカンダリセル、すなわち不活性化しているセカンダリセルを活性化してしまうことや、使用中のセカンダリセル、すなわち活性化しているセカンダリセルを不活性化してしまうという問題を回避できる。

[0129] また、セカンダリセルの状態が変更された場合であっても、セカンダリセルの状態に関する情報を基地局装置2-1と基地局装置2-2との間で交換(送受信)しないでも良くなる。また、基地局装置2-1と基地局装置2-2との間で、重複したセカンダリセルインデックスを割り振ることができるため、基地局装置2-1と基地局装置2-2とがそれぞれ独立したセル設定を行うことが可能となり、スケジューリングの自由度が上がる。

[0130] 本実施形態の端末装置1は、受信したMAC制御要素で通知されたグループIDおよびセルインデックスに基づいて、他のグループのセルの状態に対して影響を与えない独立したセル状態の制御を行うことが可能となる。また、本実施形態の基地局装置2は、MAC制御要素を用いることによって、端末装置1と複数のセルとの接続方法に適応した、他のグループのセルの状態に対して影響を与えずにセルの状態を制御可能な情報を端末装置1に通知す

ることが可能となる。すなわち、基地局装置 2 は、基地局装置 2 間のバックボーン回線に遅延が発生するようなネットワークにおいて、端末装置 1 に効率的なセル状態制御手順を実施させることが可能となる。

[0131] 第 1 の実施形態によれば、端末装置 1 は、セカンダリセルの活性化および／または不活性化を指示するコマンドにおいて、基地局装置 2 から通知されたグループ ID とセルインデックスに基づいてセルの活性化および不活性化の状態を適切に制御する手段を持つことができるため、セル状態制御手順が効率的になる。また、基地局装置 2 は、端末装置 1 に対し、セカンダリセルの活性化および／または不活性化を指示するコマンドにおいてグループ ID とセルインデックスを通知することによって、基地局装置 2 と端末装置 1 との間に状態不一致のないセル状態制御手順を提供する手段を持つことができるため、端末装置 1 に対して効率的なスケジューリングを行うことによって、スループットの低下を避けることができる。

[0132] <第 2 の実施形態>

本発明の第 2 の実施形態について以下に説明する。

[0133] 第 2 の実施形態は、端末装置 1 が、セカンダリセルの活性化および／または不活性化に用いる MAC 制御要素を受信したセルが属するグループに基づいて、活性化および／または不活性化の対象のセカンダリセルを判断（判定、決定）することによって、従来の MAC 制御要素を再利用可能なセル状態制御方法について示す。

[0134] 第 2 の実施形態の端末装置 1 と基地局装置 2 の構成は、第 1 の実施形態と同じ構成でよいため説明を省略する。ただし、第 2 の実施形態の端末装置 1 と基地局装置 2 は、活性化および／または不活性化の対象となるセルと MAC 制御要素を送受信するセルとを関連付けて制御するセル状態制御手順を実現する能力を備えている。なお、本発明の第 2 の実施形態に関するシーケンスチャート図は図 3 に示したものと同じで良い。

[0135] 図 7 および図 8 を用いて、本発明の第 2 の実施形態に関するセカンダリセルの活性化と不活性化の制御手順について説明する。第 2 の実施形態に係る

セル状態の制御に用いる制御要素のフォーマットは図9と同じである。

[0136] 図7は、本発明の第2の実施形態に係るセルおよびセルインデックスの割り当ての一例について説明するための図である。端末装置1は、デュアルコネクティビティによる接続のために、基地局装置2からセル1、セル2、セル3、および、セル4が設定されている。ここで、セル1はプライマリセル（PCell）であり、セル2はセカンダリセル#0（SCell#0）、セル3はセカンダリセル#1（SCell#1）、セル4はセカンダリセル#2（SCell#2）である。

[0137] また、例えば、在圏セルのインデックス番号を示すサービングセルインデックス（Serving cell index）は、セル1がサービングセルインデックス#0（Serving cell index#0）、セル2がサービングセルインデックス#1（Serving cell index#1）、セル3がサービングセルインデックス#4（Serving cell index#4）、セル4がサービングセルインデックス#5（Serving cell index#5）であり、セカンダリセルのインデックス番号を示すセカンダリセルインデックス（SCell index）は、セル2がセカンダリセルインデックス#1（SCell index#1）であり、セル3がセカンダリセルインデックス#4（SCell index#4）であり、セル4がセカンダリセルインデックス#5（SCell index#5）である。

[0138] また、セル1とセル2は、図10または図11における基地局装置2-1が管理するセルであり、典型的にはマクロセルである。一方、セル3とセル4は、図10または図11における基地局装置2-2が管理するセルであり、典型的にはスモールセルである。セル1とセル2は、端末装置1が基地局装置2-1との接続に用いる第1のセルグループ（マスターセルグループ、MeNB Group）に属しており、例えばグループIDはGID#0である。セル3とセル4は、端末装置1が基地局装置2-2との接続に用いる第2のセルグループ（セカンダリセルグループ、SeNB Group）に属しており、例えばグループIDはGID#1である。

[0139] なお、図7以外のセル設定、すなわち、サービングセルインデックス、セ

カンダリセルインデックス、グループIDに対して割り当てられる番号は、図7の例に限定されない。ただし、サービングセルインデックスおよびセカンダリセルインデックスは同じ番号であり、かつ、端末装置1に対してセル毎にユニークな番号でなければならない。

[0140] 図8は、図7に示したセカンダリセルの割り当て（セル設定）に対する活性化／不活性化を制御する際の、設定ビットの一例について説明するための図である。

[0141] 図8（a）は、マスターセルグループに属するセル2を活性化させる場合の設定ビットの例を示している。具体的には、基地局装置2は、セル2のセカンダリセルインデックス（SCell index#1）に対応する、C（1）フィールドに対して活性化を示す「1」をセットする。また、基地局装置2は、セカンダリセルグループに属するセル3とセル4は制御の対象外であるため、C（5）フィールドとC（4）フィールドに「0（ゼロ）」をセットする。他のセカンダリセルは存在しないため、残りは全て「0（ゼロ）」にセットする。

[0142] ここで、基地局装置2-1は、端末装置1に対し、図8（a）に示すMAC情報要素をGID#0に属するセルのうち、活性化しているセルで送信する。端末装置1は、図8（a）に示すMAC情報要素をGID#0に属するセルで受信した場合、GID#0に属するセルのみがセル状態の制御の対象であると判断（判定、決定）する。

[0143] 端末装置1は、図8（a）に示すMAC情報要素をGID#0に属するセルで受信した場合、GID#0に属するセル2がセル状態の制御の対象であると判断し、GID#1に属するセル3とセル4はセル状態の制御の対象外と判断する。すなわち、端末装置1は、セル3とセル4が活性化している場合であっても、図8（a）に示すMAC情報要素によってセル3とセル4を不活性化しない。

[0144] 図8（b）は、セカンダリセルグループに属するセル3とセル4を活性化させる場合の設定ビットの例を示している。具体的には、基地局装置2は、

セル3とセル4のセカンダリセルインデックス (SCell index#1) にそれぞれ対応する、C (4) フィールド、およびC (5) フィールドに対して活性化を示す「1」をセットする。また、基地局装置2は、マスターセルグループに属するセル2は制御の対象外であるため、C (1) フィールドに「0 (ゼロ)」をセットする。他のセカンダリセルは存在しないため、残りは全て「0 (ゼロ)」にセットする。

[0145] ここで、基地局装置2-2は、端末装置1に対し、図8 (b) に示すMAC情報要素をGID#1に属するセルのうち、活性化しているセルで送信する。端末装置1は、図8 (b) に示すMAC情報要素をGID#1に属するセルで受信した場合、GID#1に属するセルのみがセル状態の制御の対象であると判断 (判定、決定) する。

[0146] 端末装置1は、図8 (b) に示すMAC情報要素をGID#1に属するセルで受信した場合、GID#1に属するセル3とセル4がセル状態の制御の対象であると判断し、GID#0に属するセル2はセル状態の制御の対象外と判断する。すなわち、端末装置1は、セル2が活性化している場合であっても、図8 (b) に示すMAC情報要素によってセル2を不活性化しない。

[0147] このように、端末装置1はセル状態の制御対象となるセルを、活性化および／または不活性化を指示するMAC制御要素を受信したセルに対応する (関連する) セルグループのセルに制限されると判断し、該セルグループのセカンダリセルに対して活性化および／または不活性化の処理を行う。

[0148] なお、端末装置1は、自装置においてデュアルコネクティビティを用いて基地局装置2と接続されている場合は上述した制御を行い、デュアルコネクティビティを用いて基地局装置2と接続されていない場合は上述した制御を行わないように構成されていてもよい。つまり、端末装置1は制御対象となるセルについて、デュアルコネクティビティを用いて基地局装置2と接続されている場合はMAC制御要素を受信したセルが属するセルグループに制限する一方、デュアルコネクティビティを用いて基地局装置2と接続されていない場合は全てのセルを制御対象であるとして判断する。また、端末装置1

は、RRCメッセージで指定される情報に基づいて、上述した制御を行うか否かを判断するように構成されていてもよい。

[0149] また、基地局装置2と端末装置1は、上述した以外の方法によってもセル状態制御を行うこともできる。例えば、図8のRフィールドのビットを、対象となるセルの範囲を示す情報として利用することによって、全グループをセル状態制御の対象としたコマンドと、受信したセルが属するグループのみをセル状態制御の対象としたコマンドとを切り替えられるように構成されてもよい。換言すると、受信したコマンドが、全てのセカンダリセルをセル状態制御の対象としたコマンドであるか、または、受信したセルが属するグループのセカンダリセルをセル状態制御の対象としたコマンドであるかについて、Rフィールドに設定されるビットによって切り替えられてもよい。

[0150] すなわち、図8に示すRフィールドを対象となるセルのグループを指示するフィールドとして用いた場合、該ビットが「0（ゼロ）」である場合、従来の方法による全グループをセル状態制御の対象としたコマンドであり、「1」である場合、受信したセルが属するグループのみをセル状態制御の対象としたコマンドとみなすように構成してもよい。

[0151] 例えば、図8（a）のRフィールドが「0」である場合、端末装置1は、全てのGID（図7ではGID#0、GID#1）のセカンダリセルを対象として制御を行う。つまり、C（1）に対応するセル#1の活性化を行い、C（2）からC（7）に対応するセルの不活性化を行う。一方、図8（a）のRフィールドが「1」である場合、端末装置1は、受信したセルが属するグループのセカンダリセルを対象として制御を行う。つまり、受信したセルがGID#1に属するセルであった場合、端末装置1は、GID#0のセルは活性化および／または不活性化の対象とはせず、C（1）に対応するGID#1のセルの活性化を行い、C（2）からC（7）に対応するGID#1のセルの不活性化を行う。

[0152] このように構成することによって、端末装置1と基地局装置2は、基地局装置2-1と基地局装置2-2との間でセカンダリセルの状態（活性化、不

活性化)の情報をやり取り(交換)しないことによる状態不一致の問題、特に、未使用のセカンダリセル、すなわち不活性化しているセカンダリセルを活性化してしまうことや、使用中のセカンダリセル、すなわち活性化しているセカンダリセルを不活性化してしまうという問題を回避できる。

[0153] また、セカンダリセルの状態が変更された場合であっても、セカンダリセルの状態に関する情報を基地局装置2-1と基地局装置2-2との間で交換(送受信)しないでも良くなる。また、従来の活性化および／または不活性化を示すMAC情報要素を再利用することが可能であるため、端末装置1への影響を最小限にすることができる。

[0154] 本実施形態の端末装置1は、MAC制御要素を受信したセルが属するセルグループに基づいて、他のグループのセルの状態に対して影響を与えない独立したセル状態の制御を行うことが可能となる。また、本実施形態の基地局装置2は、制御の対象となるセルが属するセルグループに応じてMAC制御要素の送信先を変えることによって、端末装置1と複数のセルとの接続方法に適応した、他のグループのセルの状態に対して影響を与えずにセルの状態を制御可能な情報を端末装置1に通知することが可能となる。すなわち、基地局装置2は、基地局装置2間のバックボーン回線に遅延が発生するようなネットワークにおいて、端末装置1に効率的なセル状態制御手順を実施させることが可能となる。

[0155] 第2の実施形態によれば、端末装置1は、セカンダリセルの活性化および／または不活性化を指示するコマンドにおいて、基地局装置2から送信されたコマンドを受信したセルが属するセルグループに基づいてセルの活性化および不活性化の状態を適切に制御することできるため、セル状態制御手順が効率的になる。また、基地局装置2は、端末装置1に対し、セカンダリセルの活性化および／または不活性化を指示するコマンドを制御の対象となるセルが属するセルグループ内のセルで送信することによって、基地局装置2と端末装置1との間に状態不一致のないセル状態制御手順を提供することできるため、端末装置1に対して効率的なスケジューリングを行うによって、

スループットの低下を避けることができる。

[0156] なお、以上説明した実施形態は単なる例示に過ぎず、様々な変形例、置換例を用いて実現することができる。例えば、上りリンク送信方式は、FDD（周波数分割復信）方式とTDD（時分割復信）方式のどちらの通信システムに対しても適用可能である。また、実施形態で示される各パラメータの名称は、説明の便宜上呼称しているものであって、実際に適用されるパラメータ名称と本発明の実施形態のパラメータ名称とが異なっても、本発明の実施形態において主張する発明の趣旨に影響するものではない。

[0157] また、説明にて用いた「接続」とは、ある装置と別のある装置とを、物理的な回線を用いて直接接続される構成にだけ限定されるわけではなく、論理的に接続される構成や、無線技術を用いて無線接続される構成を含む。

[0158] また、端末装置1とは、可搬型あるいは可動型の移動局装置のみならず、屋内外に設置される据え置き型、または非可動型の電子機器、たとえば、AV機器、キッチン機器、掃除・洗濯機器、空調機器、オフィス機器、自動販売機、その他生活機器や測定機器、車載装置などを含む。

[0159] 端末装置1は、ユーザ端末、移動局装置、通信端末、移動機、端末、UE（User Equipment）、MS（Mobile Station）とも称される。基地局装置は、無線基地局装置、基地局、無線基地局、固定局、NB（NodeB）、eNB（evolved NodeB）、BTS（Base Transceiver Station）、BS（Base Station）とも称される。

[0160] なお、3GPPが規定するUMTSにおける基地局装置2はNBと称され、EUTRAおよびAdvanced EUTRAにおける基地局装置2はeNBと称される。なお、3GPPが規定するUMTS、EUTRAおよびAdvanced EUTRAにおける端末装置1はUEと称される。

[0161] また、説明の便宜上、実施形態の端末装置1および基地局装置2を機能的なブロック図を用いて、端末装置1および基地局装置2の各部の機能またはこれらの機能の一部を実現するための方法、手段、またはアルゴリズムのス

テップについて説明したが、これらは、ハードウェア、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュール、またはこれら2つを組み合わせたものによって、直接的に具体化され得る。

[0162] もしソフトウェアによって実装されるのであれば、その機能は、コンピュータ読み取り可能な媒体上の一つ以上の命令またはコードとして保持され、または伝達され得る。コンピュータ読み取り可能な媒体は、コンピュータプログラムをある場所から別の場所への持ち運びを助ける媒体を含むコミュニケーションメディアやコンピュータ記録メディアの両方を含む。

[0163] そして、一つ以上の命令またはコードをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録し、この記録媒体に記録された一つ以上の命令またはコードをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することにより端末装置1や基地局装置2の制御を行なっても良い。なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、OSや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。

[0164] 本発明の各実施形態に記載の動作をプログラムで実現してもよい。本発明の各実施形態に関わる端末装置1および基地局装置2で動作するプログラムは、本発明の各実施形態に関わる上記実施形態の機能を実現するように、CPU等を制御するプログラム（コンピュータを機能させるプログラム）である。そして、これら装置で取り扱われる情報は、その処理時に一時的にRAMに蓄積され、その後、各種ROMやHDDに格納され、必要に応じてCPUによって読み出し、修正・書き込みが行なわれる。

[0165] また、プログラムを実行することにより、上述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムの指示に基づき、オペレーティングシステムあるいは他のアプリケーションプログラム等と共同して処理することにより、本発明の各実施形態の機能が実現される場合もある。

[0166] また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、半導体媒体（例えば、RAM、不揮発性メモリカード等）、光記録媒体（例えば、DVD、MO、MD、CD、BD等）、磁気記録媒体（例えば、磁気テープ、フレキシブルディスク等）等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるディスクユニット等

の記憶装置のことをいう。さらに、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間の間、動的にプログラムを保持するもの、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものも含むものとする。

[0167] また、上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良く、さらに、前述した機能をコンピュータシステムに既に記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであっても良い。

[0168] また、上記各実施形態に用いた端末装置 1 および基地局装置 2 の各機能ブロック、または諸特徴は、本明細書で述べられた機能を実行するように設計された汎用用途プロセッサ、デジタルシグナルプロセッサ（DSP）、特定用途向けあるいは一般用途向けの集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイシグナル（FPGA）、またはその他のプログラマブル論理デバイス、ディスクリートゲートまたはトランジスタロジック、ディスクリートハードウェア部品、またはこれらを組み合わせたものによって、実装または実行され得る。

[0169] 汎用用途プロセッサは、マイクロプロセッサであっても良いが、代わりにプロセッサは従来型のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、またはステートマシンであっても良い。汎用用途プロセッサ、または上述した各回路は、デジタル回路で構成されていてもよいし、アナログ回路で構成されていてもよい。

[0170] プロセッサはまた、コンピューティングデバイスを組み合わせたものとして実装されても良い。例えば、DSPとマイクロプロセッサ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと接続された一つ以上のマイクロプロセッサ、またはその他のそのような構成を組み合わせたものである。

[0171] 以上、この発明の実施形態について具体例に基づいて詳述してきたが、本発明の各実施形態の趣旨ならびに特許請求の範囲は、これらの具体例に限定

されないことは明らかであり、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。すなわち、本明細書の記載は例示説明を目的としたものであり、本発明の各実施形態に対して何ら制限を加えるものではない。

[0172] また、本発明は、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。また、上記各実施形態に記載された要素であり、同様の効果を奏する要素同士を置換した構成も本発明の技術的範囲に含まれる。

符号の説明

[0173] 1…端末装置
2、2-1、2-2…基地局装置
101、201…受信部
102、202…復調部
103、203…復号部
104…測定処理部
105、204…制御部
106…上りリンクバッファ制御部
107、205…符号部
108、206…変調部
109、207…送信部
110…上りリンク無線リソース要求制御部
111…ランダムアクセス制御部
112、208…上位レイヤ部
209…ネットワーク信号送受信部
300…MME
400…SGW

請求の範囲

- [請求項1] 複数のセルを用いる端末装置であって、
基地局装置から送信される情報に基づいて前記複数のセルを複数のセルグループにグループ化し、
前記基地局装置から送信される少なくとも一つの前記セルの状態の変更を示す制御情報を受信し、
前記制御情報を受信したセルグループにおいて、セルの状態を変更する端末装置。
- [請求項2] 前記制御情報に基づいて、前記制御情報を受信した前記セルグループにおいて、セルの状態をアクティベーションまたはディアクティベーションに変更する請求項1に記載の端末装置。
- [請求項3] 前記制御情報のうち、前記制御情報を受信した前記セルグループにおいて、セルに対応するビット情報のみを用いてセルの状態の制御を行う請求項2に記載の端末装置。
- [請求項4] 複数のセルを用いて端末装置と接続する基地局装置であって、
前記複数のセルを複数のセルグループにグループ化させる情報を前記端末装置に送信し、
少なくとも一つの前記セルの状態の変更を示す制御情報を生成し、
前記制御情報を前記セルグループ毎に送信する基地局装置。
- [請求項5] セルの状態を変更するセルが属するセルグループに基づいて、いずれかの前記セルグループにおけるセルに対して前記制御情報を送信する請求項4に記載の基地局装置。
- [請求項6] 前記制御情報を送信することによって、前記端末装置の前記セルグループにおけるセルの状態をアクティベーションまたはディアクティベーションに変更する請求項5に記載の基地局装置。
- [請求項7] 複数のセルを用いる端末装置と前記端末装置と接続する基地局装置から構成される通信システムであって、
前記基地局装置は、前記複数のセルを複数のセルグループにグルー

プ化させる情報を前記端末装置に送信し、

少なくとも一つの前記セルの状態の変更を示す制御情報を生成し、

前記制御情報を前記セルグループ毎に送信し、

前記端末装置は、前記基地局装置から送信される情報に基づいて前記複数のセルを複数のセルグループにグループ化し、

前記基地局装置から送信される少なくとも一つの前記セルの状態の変更を示す制御情報を受信し、

前記制御情報を受信したセルグループにおいて、セルの状態を変更する通信システム。

[請求項8]

複数のセルを用いる端末装置の制御方法であって、

基地局装置から送信される情報に基づいて前記複数のセルを複数のセルグループにグループ化するステップと、

前記基地局装置から送信される少なくとも一つの前記セルの状態の変更を示す制御情報を受信するステップと、

前記制御情報を受信したセルグループにおいて、セルの状態を変更するステップと、を少なくとも備える制御方法。

[請求項9]

複数のセルを用いて端末装置と接続する基地局装置の制御方法であって、

前記複数のセルを複数のセルグループにグループ化させる情報を前記端末装置に送信するステップと、

少なくとも一つの前記セルの状態の変更を示す制御情報を生成するステップと、

前記制御情報を前記セルグループ毎に送信するステップと、を少なくとも備える制御方法。

[請求項10]

複数のセルを用いる端末装置に搭載される集積回路であって、

基地局装置から送信される情報に基づいて前記複数のセルを複数のセルグループにグループ化する機能と、

前記基地局装置から送信される少なくとも一つの前記セルの状態の

変更を示す制御情報を受信する機能と、

前記制御情報を受信したセルグループにおいて、セルの状態を変更する機能と、を少なくとも含む一連の機能を前記端末装置に発揮させることを特徴とする集積回路。

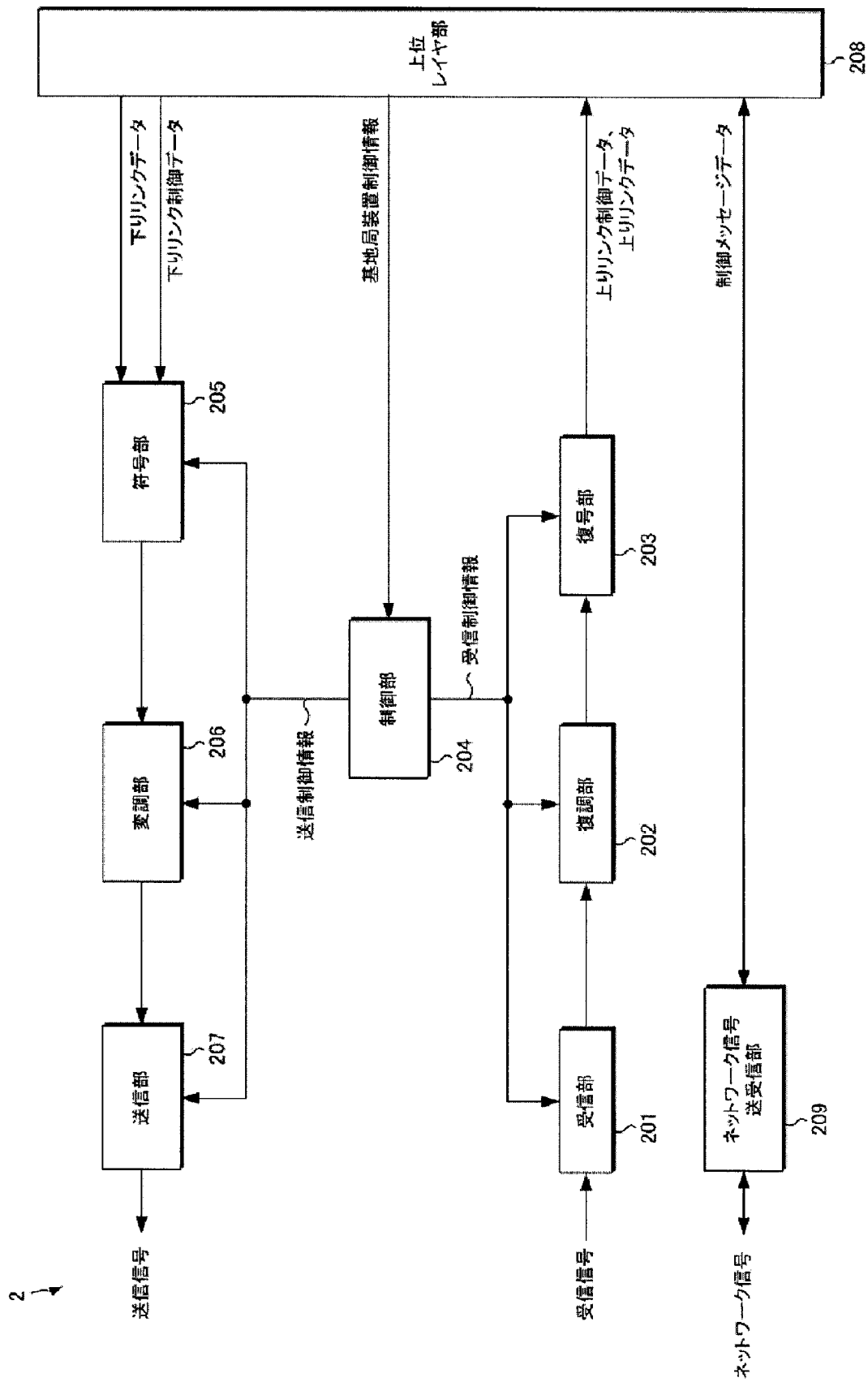
[請求項11] 複数のセルを用いて端末装置と接続する基地局装置に搭載される集積回路であって、

前記複数のセルを複数のセルグループにグループ化させる情報を前記端末装置に送信する機能と、

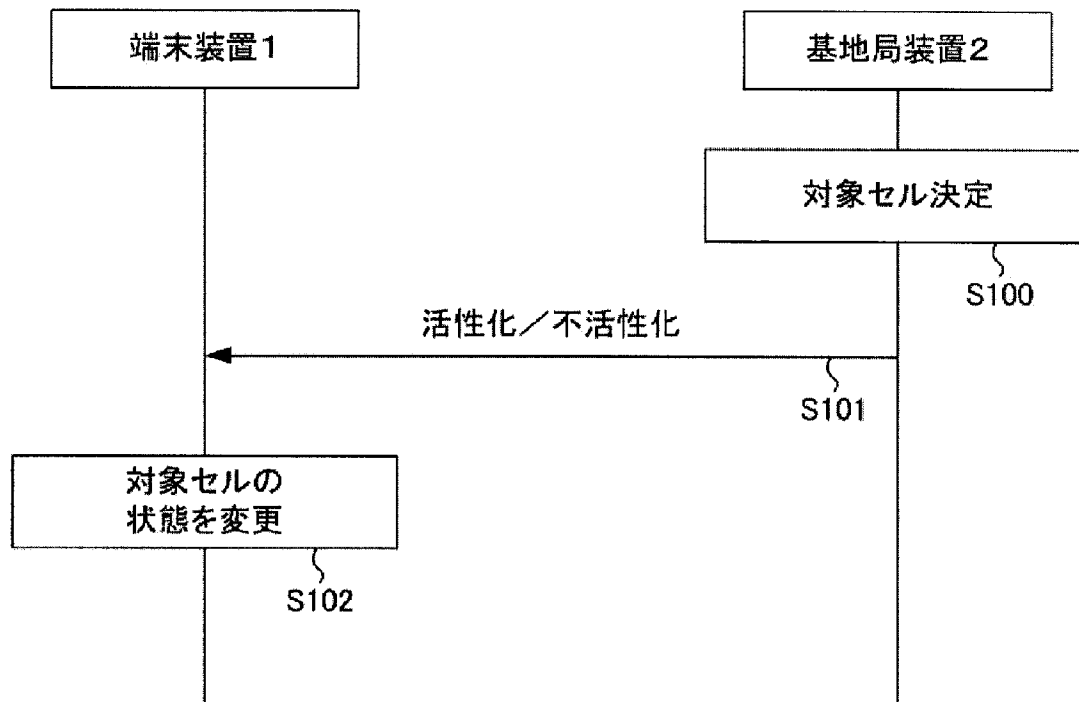
少なくとも一つの前記セルの状態の変更を示す制御情報を生成する機能と、

前記制御情報を前記セルグループ毎に送信する機能と、を少なくとも含む一連の機能を前記基地局装置に発揮させることを特徴とする集積回路。

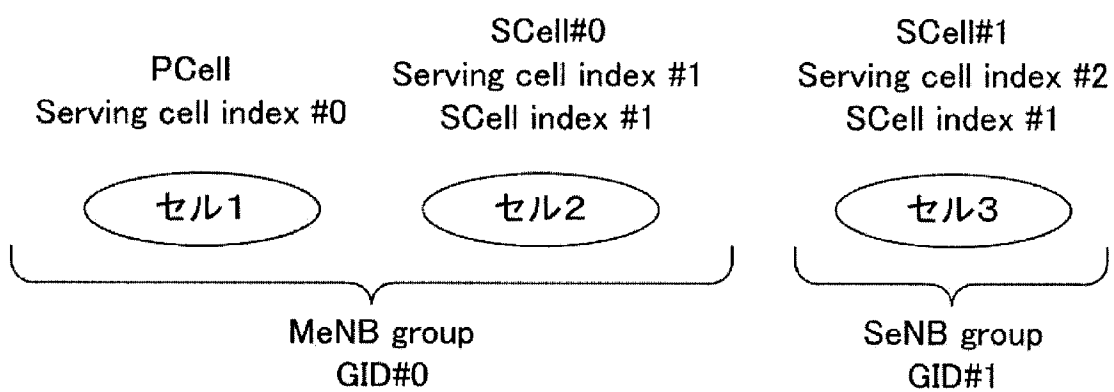
[図2]



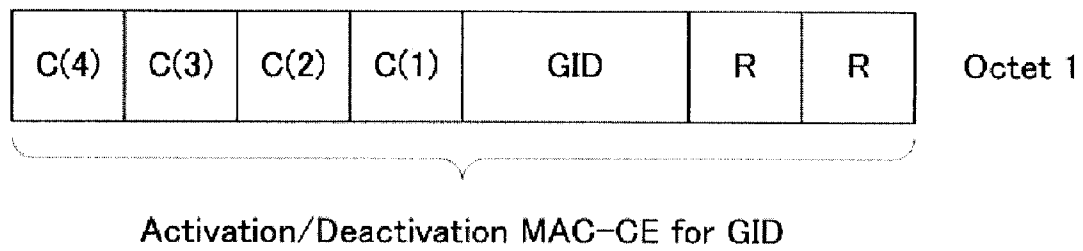
[図3]



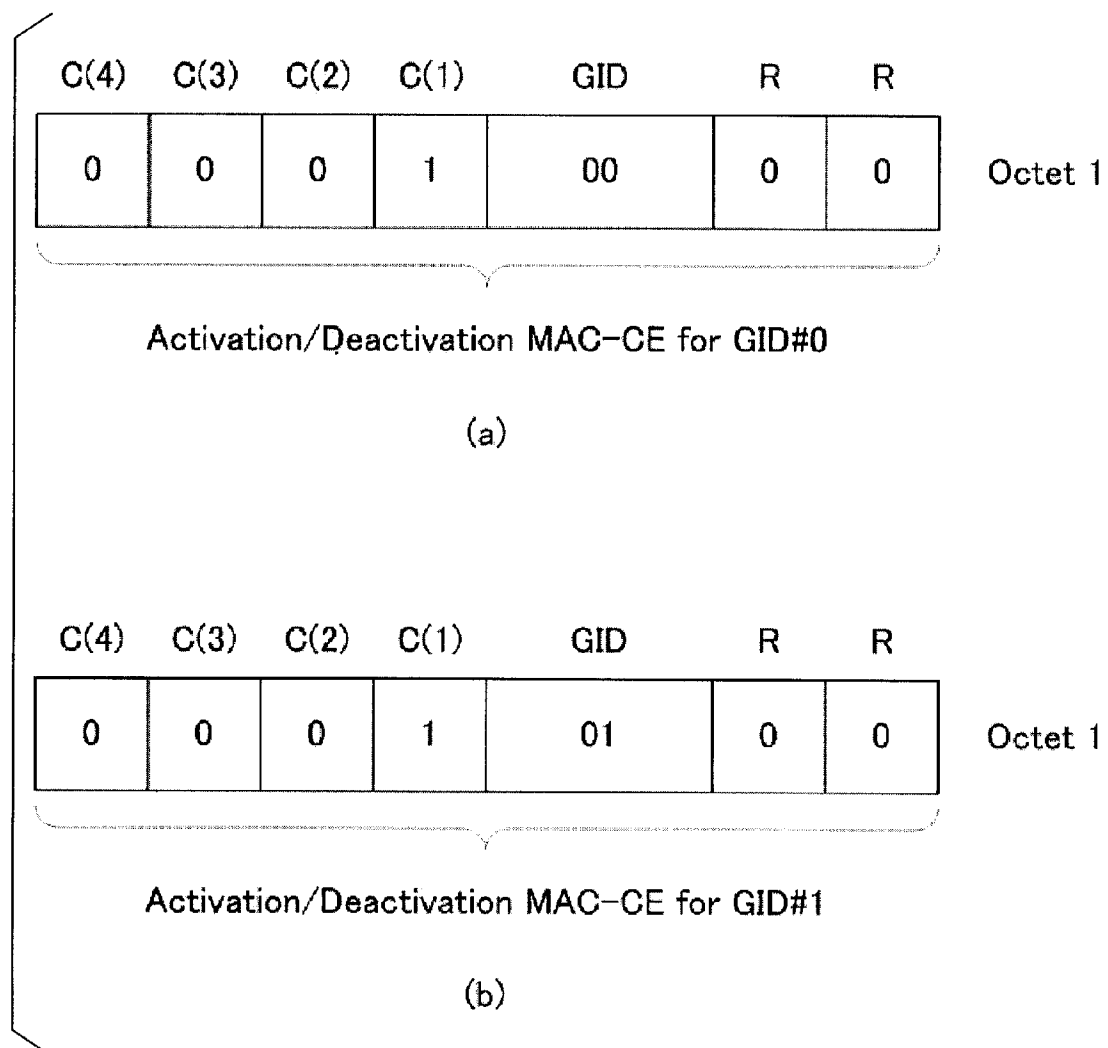
[図4]



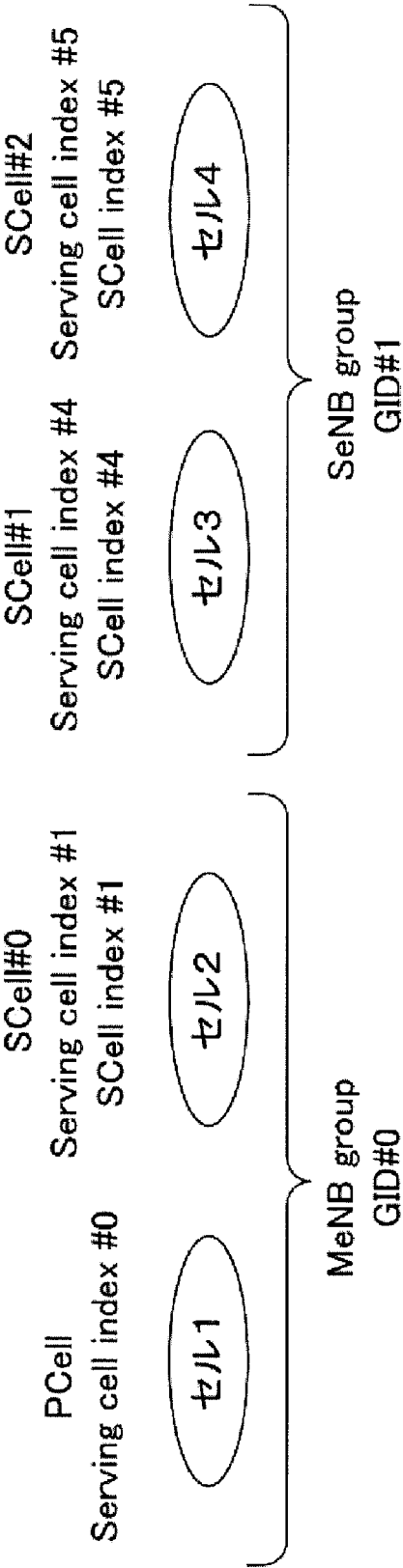
[図5]



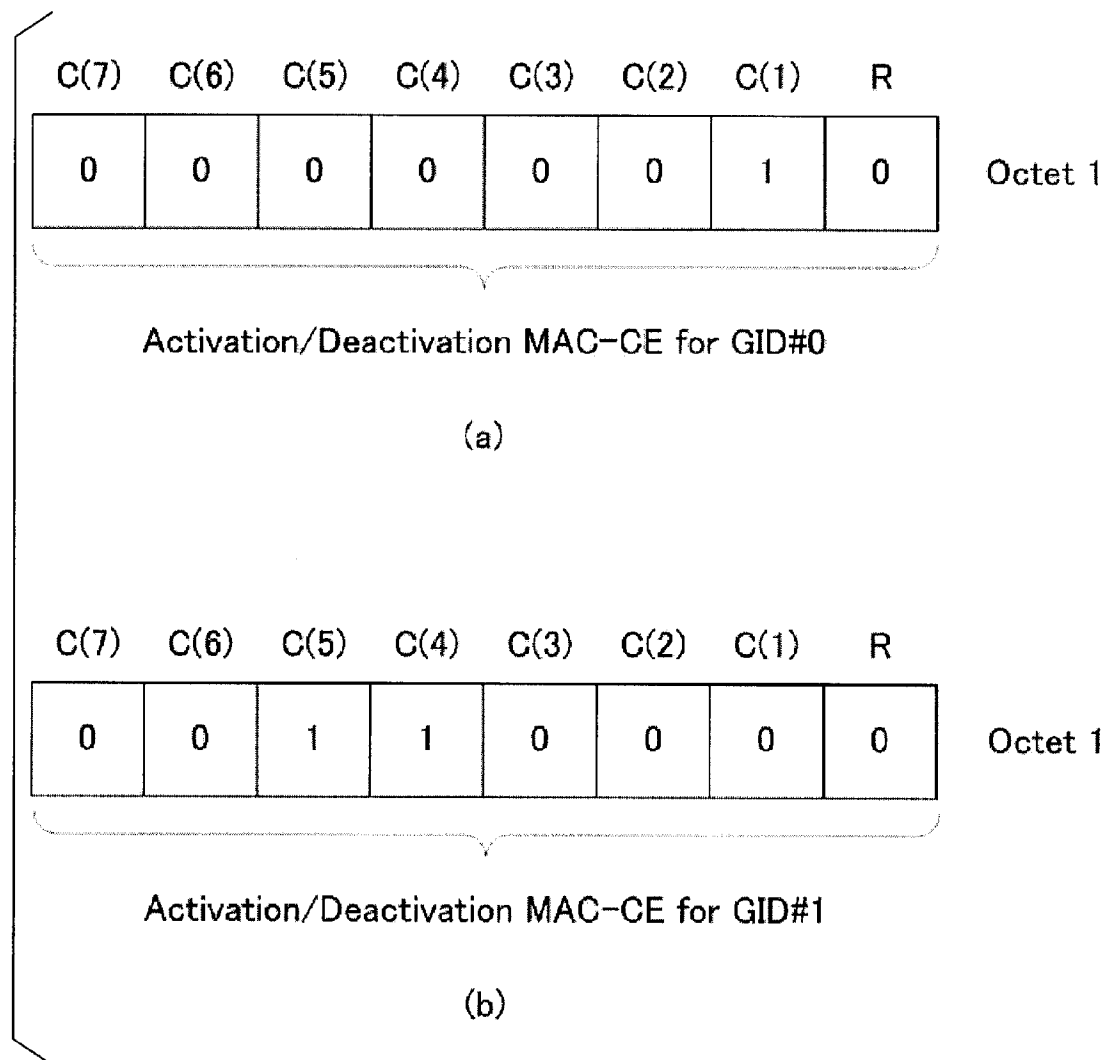
[図6]



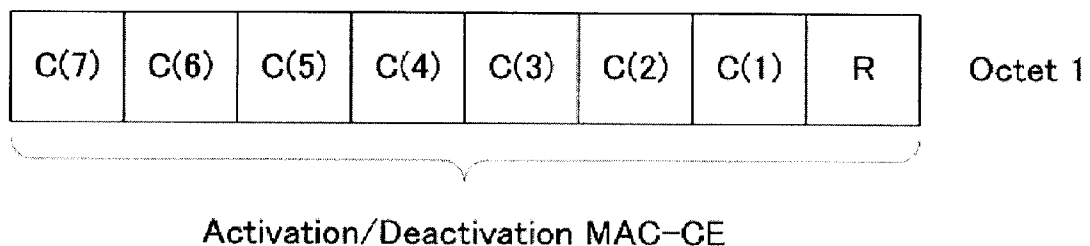
[図7]



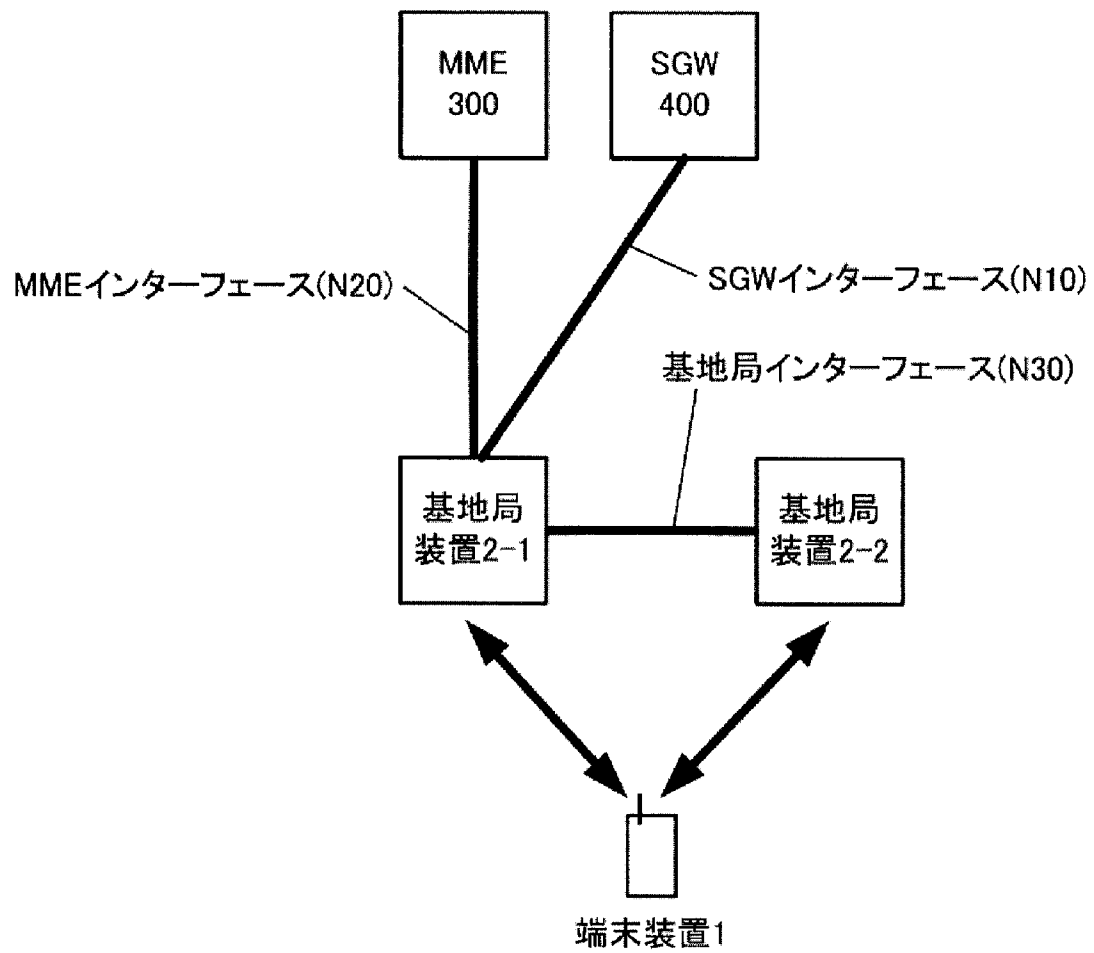
[図8]



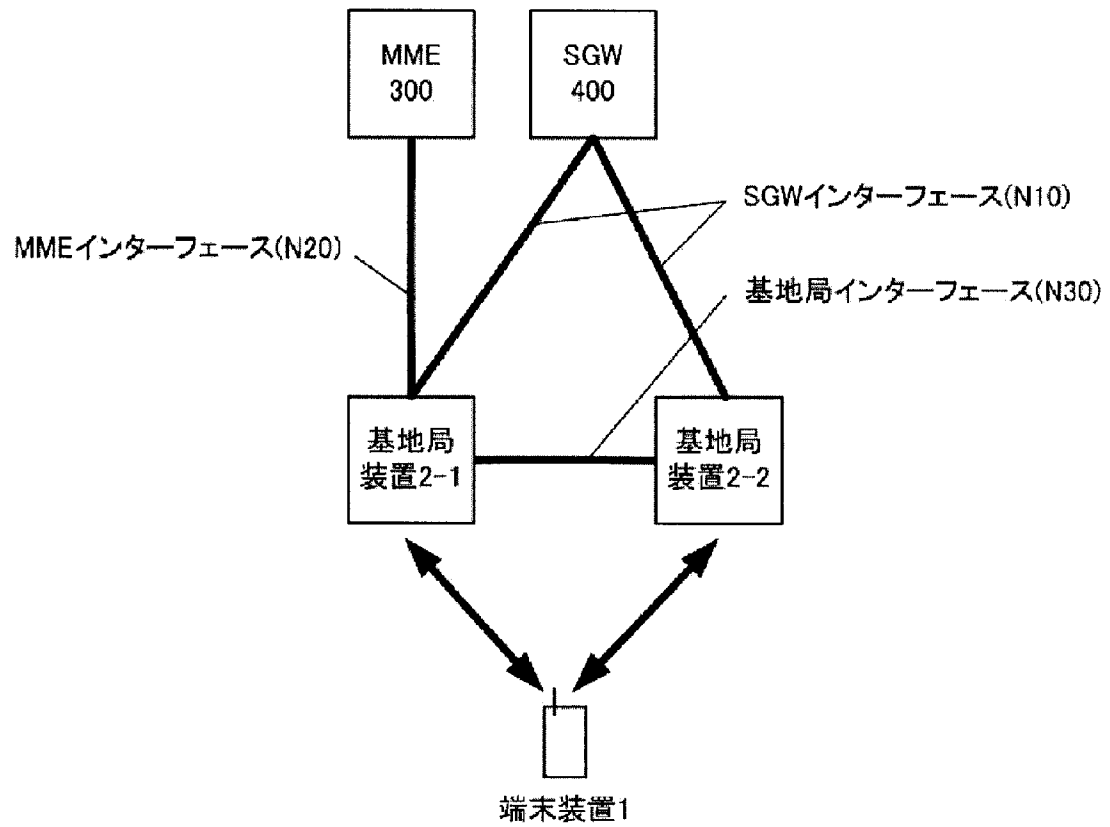
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/067196

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W72/04(2009.01) i, H04W76/04(2009.01) 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)

H04W72/04, H04W76/04

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
Y	WO 2013/024743 A1 (Sharp Corp.), 21 February 2013 (21.02.2013), paragraphs [0011], [0061], [0070] to [0075] & JP 2013-42264 A & CN 103718625 A	1-11
Y	Ericsson, ST-Ericsson, Huawei, TA regrouping by reconfiguration, 3GPP TSG-RAN WG2#79 R2-123809, 2012.08.13	1-11
Y	Ericsson, ST Ericsson, TA grouping mechanism, 3GPP TSG-RAN WG2#76 R2-116087, 2011.11.14	1-11

☒ 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

"T" 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
22 September, 2014 (22.09.14)

Date of mailing of the international search report
30 September, 2014 (30.09.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/067196

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-516927 A (Interdigital Patent Holdings, Inc.), 13 May 2013 (13.05.2013), claim 5 & US 2011/0170420 A1 & WO 2011/085270 A1 & TW 201146067 A & CN 102714877 A & KR 10-2012-0123392 A	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04W72/04(2009.01)i, H04W76/04(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（I P C））

Int.Cl. H04W72/04, H04W76/04

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 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

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）

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
Y	WO 2013/024743 A1 (シャープ株式会社) 2013.02.21, 第 11, 61, 70-75 段落 & JP 2013-42264 A & CN 103718625 A	1-11
Y	Ericsson, ST-Ericsson, Huawei, TA regrouping by reconfiguration, 3GPP TSG-RAN WG2#79 R2-123809, 2012.08.13	1-11
Y	Ericsson, ST Ericsson, TA grouping mechanism, 3GPP TSG-RAN WG2#76 R2-116087, 2011.11.14	1-11

☒ 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

「A」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

「E」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

「L」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）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」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

「Y」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

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 2 . 0 9 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

3 0 . 0 9 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

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）

青木 健

5 J

9 5 7 1

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

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
A	JP 2013-516927 A (インターデジタル パテント ホールディングス インコーポレイテッド) 2013.05.13, 請求項 5 & US 2011/0170420 A1 & WO 2011/085270 A1 & TW 201146067 A & CN 102714877 A & KR 10-2012-0123392 A	1-11