

(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
2015年9月24日(24.09.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/141637 A1

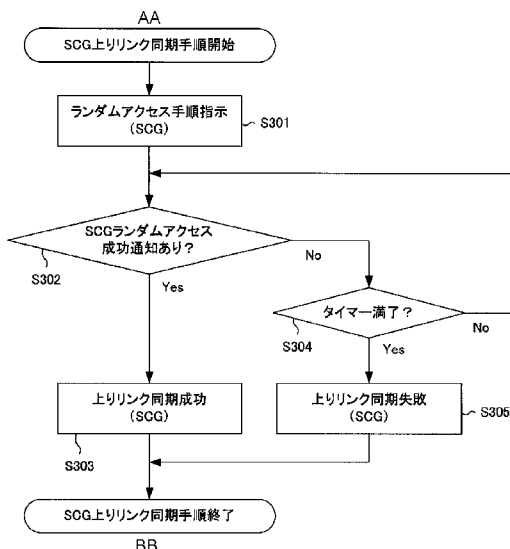
- (51) 国際特許分類:
H04W 72/12 (2009.01) H04W 74/08 (2009.01)
H04W 16/32 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/057742
- (22) 国際出願日: 2015年3月16日(16.03.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-056035 2014年3月19日(19.03.2014) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 上村 克成(UEMURA Katsunari). 坪井 秀和(TSUBOI Hidekazu). 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, 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, ST, 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, COMMUNICATION 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、通信方法および集積回路

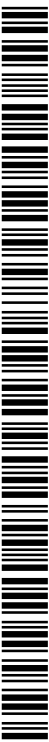
[図5]



- S301 Random access procedure instruction (SCG)
- S302 SCG random access success notification present?
- S303 Uplink synchronization success (SCG)
- S304 Timer expired?
- S305 Uplink synchronization failure (SCG)
- AA Start SCG uplink synchronization procedure
- BB End SCG uplink synchronization procedure

(57) Abstract: Provided are a terminal device that performs efficient communication control, a base station device, a communication system, a communication method, and an integrated circuit. The terminal device is connected to a base station device using a first cell group and second cell group, and when altering the second cell group, which contains at least one cell, on the basis of an information element notified by means of a wireless resource control message received from the base station device, timing by an RRC timer regarding a random access procedure with respect to a cell of the second cell group is started, and random access is executed.

(57) 要約: 効率的な通信制御を行う端末装置、基地局装置、通信システム、通信方法および集積回路に関する技術を提供する。端末装置が、第1のセルグループと第2のセルグループとを用いて基地局装置と接続し、基地局装置から受信した無線リソース制御メッセージで通知される情報要素に基づいて少なくとも一つのセルを含む第2のセルグループを変更する場合に、第2のセルグループのセルに対するランダムアクセス手順に関するRRCタイマーの計時を開始して、ランダムアクセスを実行する。



WO 2015/141637 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、通信方法および集積回路

技術分野

[0001] 本発明は、効率的な通信制御を行う端末装置、基地局装置、通信システム、通信方法および集積回路の技術に関する。

本願は、2014年3月19日に、日本に出願された特願2014-056035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 Evolved 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する Advanced EUTRAの検討を行っている (LTE Advancedとも称する)。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) が同一の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 (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それぞれ接続して通信を行う技術 (Dual Connectivity (デ

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] 例えば、複数の基地局装置と接続するデュアルコネクティビティにおいては、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が検討されている。更に、動的なリソース割り当て機能を持つ複数の基地局装置 (マクロセルの基地局装置、スモールセルの基地局装置) との通信を効率よく行うため、端末装置において、データリンク層 (MAC 層、RLC 層、PDCP 層など) の機能を基地局装置毎に備えるように端末装置のプロトコルを拡張することが検討されている。

[0006] また、端末装置において、マクロセルとの基地局装置とのみ無線リソース制御メッセージ (RRC メッセージ) の送受信がサポートされることが検討されている。また、端末装置において、スモールセルの基地局装置と端末装置が通信を開始する場合に、同期の確認のためにスモールセルの基地局装置に対してランダムアクセス手順が必要であることが検討されている。

[0007] 非特許文献 2 では、デュアルコネクティビティを適用した端末装置が、スモールセルの基地局装置との通信を開始する場合のランダムアクセス手順について説明されている。非特許文献 2 において、従来の端末装置は上りリンクデータとして RRC メッセージが生成されることによってランダムアクセス手順がトリガされていたのに対し、デュアルコネクティビティを適用する端末装置は RRC メッセージの生成によってスモールセルに対するランダムアクセス手順が開始されないことが指摘されている。

[0008] すなわち、デュアルコネクティビティを適用する端末装置は、スモールセルの基地局装置に対して RRC メッセージを送信しないため、送信データとして RRC メッセージが生成されたとしても、かかる RRC メッセージはスモールセルに対する送信バッファとしてみなされないためにバッファステータスレポート (BSR) がトリガされず、その結果、スケジューリングリクエストのためのランダムアクセス手順がスモールセルに対して開始されない

ことが指摘されている。

先行技術文献

非特許文献

[0009] 非特許文献1：R2-140906, NTT DOCOMO, INC., 3GPP TSG RAN2#85, Prague, Czech, February 10th - 14th, 2014. http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_85/Docs/

非特許文献2：R2-140246, Samsung, 3GPP TSG RAN2#85, Prague, Czech, February 10th - 14th, 2014. http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_85/Docs/

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] 非特許文献2では、スモールセルに対するランダムアクセス手順の開始として、送信バッファの報告 (Regular BSR) に伴うランダムアクセス手順を行うことを提案し、そのための方法の一例として、事前に送信データをスモールセル側に転送しておく方法が示されている。

[0011] しかしながら、スモールセル側の送信バッファの発生によってランダムアクセス手順を開始することは、次のような問題が発生することが予測される。例えば、端末装置において、スモールセルに対して送信すべき上りリンクデータが発生するまでランダムアクセス手順が開始されないという問題がある。これは、スモールセルの基地局装置において、端末装置がスモールセルの追加手順を正しく完了したかどうかを確認できない状態、すなわち、通信を開始できない状態が発生するため、無線リソースを効率的に利用できない可能性があることを意味する。

[0012] また、ランダムアクセス手順に必要なパラメータを基地局装置から端末装置に割り当てる場合に、かかるパラメータを適用したランダムアクセス手順の開始タイミングが不明であるという別の問題がある。これは、端末装置が必要としない場合であっても、基地局装置がランダムアクセス手順に関する無線リソースを割り当てることによって、無線リソースを効率的に利用できない可能性があることを意味する。

[0013] 本発明は、効率的な通信制御を行う端末装置、基地局装置、通信システム、通信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

[0014] 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、本発明における端末装置は、第1のセルグループと第2のセルグループとを用いて基地局装置と接続する端末装置であって、前記基地局装置から受信した無線リソース制御メッセージで通知される情報要素に基づいて少なくとも一つのセルを含む前記第2のセルグループを変更する場合に、前記第2のセルグループの前記セルに対するランダムアクセス手順に関するRRCタイマーの計時を開始して、前記ランダムアクセスを実行する端末装置である。

[0015] また、本発明における端末装置において、前記セルに対する前記ランダムアクセス手順が成功した場合に、前記RRCタイマーの計時を停止し、前記セルに対する上りリンクの物理チャネルと上りリンクの物理シグナルに関する設定を適用する。

[0016] また、本発明における端末装置は、前記セルに対する前記ランダムアクセス手順に問題が発生したことを示す情報が通知されたときに、前記セルに対する前記ランダムアクセス手順を終了する端末装置である。

[0017] また、本発明における端末装置は、前記第2のセルグループはプライマリセカンダリセルを含むセカンダリセルグループであり、前記RRCタイマーが満了した場合に、前記セルに対する前記ランダムアクセス手順を終了する

。

- [0018] また、本発明における基地局装置は、第1のセルグループと第2のセルグループとを用いる端末装置と接続し、前記端末装置に対する前記第2のセルグループの設定手順において、前記第2のセルグループのセルに対するランダムアクセスに関する設定と、前記第2のセルグループの前記セルに対するランダムアクセス手順において計時されるRRCタイマーに関する設定を含む情報要素を無線リソース制御メッセージに設定し、前記無線リソース制御メッセージを前記端末装置に送信し、前記第2のセルグループの前記セルに対する前記ランダムアクセス手順を前記端末装置に実行させる基地局装置である。
- [0019] また、本発明における基地局装置は、前記RRCタイマーが満了するまで前記第2のセルグループの前記セルに対して実行される前記ランダムアクセス手順の成功の通知を待つ。
- [0020] また、本発明における基地局装置は、前記端末装置に対し、前記第2のセルグループの前記セルに対する同期手順を行わせる場合に、前記ランダムアクセスに関する設定と、前記RRCタイマーに関する設定を含む情報要素を無線リソース制御メッセージに設定し、前記無線リソース制御メッセージを前記第1のセルグループのセルで送信する基地局装置である。
- [0021] また、本発明における通信システムは、第1のセルグループと第2のセルグループとを用いて端末装置と基地局装置が接続する通信システムであって、前記基地局装置は、前記端末装置に対する前記第2のセルグループの設定手順において、前記第2のセルグループのセルに対するランダムアクセスに関する設定と、前記第2のセルグループの前記セルに対するランダムアクセス手順において計時されるRRCタイマーに関する設定を含む情報要素を無線リソース制御メッセージに設定し、前記無線リソース制御メッセージを前記端末装置に送信し、前記端末装置は、前記無線リソース制御メッセージを受信し、受信した前記無線リソース制御メッセージに基づいて少なくとも一つのセルを含む前記第2のセルグループを変更する場合に、前記ランダムアクセス手順に関するRRCタイマーの計時を開始して、前記ランダムアクセ

手順を実行する通信システムである。

[0022] また、第1のセルグループと第2のセルグループとを用いて基地局装置と接続する端末装置の通信方法であって、前記基地局装置から無線リソース制御メッセージを受信するステップと、前記無線リソース制御メッセージで通知される情報要素に基づいて少なくとも一つのセルを含む前記第2のセルグループを変更する場合に、前記第2のセルグループの前記セルに対するランダムアクセス手順に関するRRCタイマーの計時を開始して、前記ランダムアクセスを実行するステップを、少なくとも備える通信方法である。

[0023] また、本発明における通信方法は、基地局装置の通信方法であって、第1のセルグループと第2のセルグループとを用いる端末装置と接続するステップと、前記端末装置に対する前記第2のセルグループの設定手順において、前記第2のセルグループのセルに対するランダムアクセスに関する設定と、前記第2のセルグループの前記セルに対するランダムアクセス手順において計時されるRRCタイマーに関する設定を含む情報要素を無線リソース制御メッセージに設定するステップと、前記情報要素に基づいて前記第2のセルグループの前記セルに対する前記ランダムアクセス手順を前記端末装置に実行させるために前記無線リソース制御メッセージを前記端末装置に送信するステップを、少なくとも備える通信方法である。

[0024] また、本発明における集積回路は、第1のセルグループと第2のセルグループとを用いて基地局装置と接続する端末装置に実装される集積回路であって、前記基地局装置から無線リソース制御メッセージを受信する機能と、前記無線リソース制御メッセージで通知される情報要素に基づいて少なくとも一つのセルを含む前記第2のセルグループを変更する場合に、前記第2のセルグループの前記セルに対するランダムアクセス手順に関するRRCタイマーの計時を開始して、前記ランダムアクセスを実行する機能とを、少なくとも前記端末装置に対して発揮させる集積回路である。

[0025] また、本発明における集積回路は、基地局装置に実装される集積回路であって、第1のセルグループと第2のセルグループとを用いる端末装置と接続

する機能と、前記端末装置に対する前記第2のセルグループの設定手順において、前記第2のセルグループのセルに対するランダムアクセスに関する設定と、前記第2のセルグループの前記セルに対するランダムアクセス手順において計時されるRRCタイマーに関する設定を含む情報要素を無線リソース制御メッセージに設定する機能と、前記情報要素に基づいて前記第2のセルグループの前記セルに対する前記ランダムアクセス手順を前記端末装置に実行させるために前記無線リソース制御メッセージを前記端末装置に送信する機能とを、前記基地局装置に対して少なくとも発揮させる集積回路である。

[0026] 本明細書では、効率的な通信制御を行う端末装置、基地局装置、通信システム、通信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と互換性のある通信方式に限定されるものではない。

[0027] 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

[0028] 本発明によれば、効率的な通信制御を行う端末装置、基地局装置、通信システム、通信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

[0029] [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]本発明の第1の実施形態に係るセカンダリセルグループの設定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。

[図4]本発明の第1の実施形態に係る端末装置のRRC層におけるRRC接続再設定手順の一例について示したフローチャート図である。

[図5]本発明の第1の実施形態に係る端末装置のRRC層における上りリンク同期手順の詳細を示したフローチャート図である。

[図6]本発明の第1の実施形態に係る端末装置のRRC層におけるRRC接続再設定手順の一例について示したフローチャート図である

[図7]デュアルコネクティビティの基本構造について説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0030] 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。

[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受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受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。

[0031] 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

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。

[0032] 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。

[0033] 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。

[0034] 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、送信タイミング調整情報、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。

[0035] 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と一緒に送信さ

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。

[0036] 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)、Demodulation Reference Signal (DMRS) またはDedicated RS (DRS) と称され、物理下りリンク制御チャネル、拡張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。

[0037] 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。

[0038] 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2メッセージおよびレイヤ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。

[0039] 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下りリンク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。

[0040] 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。

[0041] 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。

- [0042] 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、CSI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、上りリンクデータの他、上りリンク制御情報をレイヤ2メッセージおよびレイヤ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。
- [0043] 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。
- [0044] 物理ランダムアクセスチャネル (PRACH; Physical Random Access Channel) は、プリアンブル系列を通知 (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。プリアンブル系列は、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。
- [0045] 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。

[0046] 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。

[0047] 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。

[0048] [無線ネットワーク、セル種別]

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よい。また、カバーする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。

[0049] 端末装置は、セルの下りリンクが通信に適した受信品質にある場合、かかるセルの通信エリア（in-coverage）であるとみなしてよい。端末装置が、在

圏しているセルから別のセルへ移動するときは、非無線リソース接続状態（アイドル状態、非通信中）はセル再選択手順、無線リソース接続時（接続状態、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。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。

[0050] 基地局装置は端末装置が通信可能なエリアであるセルを周波数毎に1つ以上管理する。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、ナノセルなどに分類されることもある。

[0051] 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。

[0052] 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。

[0053] 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。

[0054] また、端末装置と基地局装置は、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）であってもよく、集約する周波数帯域幅が各々異なってもよい。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用いてもよい。

[0055] 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。また、異なる通信方式の周波数バンド、例えば、FDDバンドとTDDバンドのコンポーネントキャリアをそれぞれ集約してもよい。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。

[0056] 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、かかる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。

- [0057] 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。
- [0058] プライマリセルは活性化（アクティベーション（Activation））および不活性化（ディアクティベーション（Deactivation））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と不活性化というアクティビティに応じたセルの状態（state）を持つ。セルの状態に関し、活性化されている状態をActivated state、不活性化されている状態をDeactivated stateとも称する。セル（セカンダリセル）の状態は、基地局装置から明示的に状態の変更が指定（通知、指示）される場合もあるし、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情報（セカンダリセル不活性化タイマー；ディアクティベーションタイマー）に基づいて状態が変更される場合もある。
- [0059] セカンダリセルの活性化および／または不活性化に関する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。かかるコマンドは、MAC層でデコード（エンコード）されるMAC PDU（Protocol data unit、データユニット）に含まれるMAC制御要素（MAC-CE：MAC control element）として端末装置に送信される。
- [0060] 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よい。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も出来る。
- [0061] [デュアルコネクティビティ]

図7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7は、端末装置1が、複数の基地局装置2（例えば図中の基地局装置2-1、基地局装置2-2）と接続していることを示している。基地局装置2-1は少なくとも一つの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は少なくとも一つのスモールセルを構成する基地局装置であるとする。

[0062] 図7において、基地局装置2-1または基地局装置2-2は、MME（M o b i l i t y M a n a g e m e n t E n t i t y）とSGW（S e r v i n g G a t e w a y）とバックボーン回線で接続されている。MMEはコアネットワークにおける制御局装置の一つであり、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はコアネットワークにおける制御局装置の一つであり、MME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。

[0063] また、基地局装置2-1または基地局装置2-2とSGW接続経路は、S1-Uインターフェースと称される。基地局装置2-1とMMEの接続経路はS1-MMEインターフェースと称される。基地局装置2-1と基地局装置2-2の接続経路（基地局インターフェースN10）は、EUTRAにおいてX2インターフェースとも称される。デュアルコネクティビティにおいて、基地局装置2-2を経由したMMEと端末装置1との接続経路は設定されない。

[0064] MMEと接続される第1の基地局装置（基地局装置2-1）をマスター基地局装置（M a s t e r eNB）とも称し、マスター基地局装置ではないが端末装置1との通信に使用される第2の基地局装置（基地局装置2-2）をセカンダリ基地局装置（S e c o n d a r y eNB）とも称する。端末装置1とマスター基地局装置との接続に用いるセルのグループをマスターセルグループ（M a s t e r C e l l G r o u p、MCG）とも称し、端末装置1とセカンダリ基地局装置との接続に用いるセルのグループをセカン

ダリセルグループ (Secondary Cell Group、SCG) とも称する。

[0065] また、MCGに属するセルのことをMCGセルとも称し、SCGに属するセルをSCGセルとも称する。また、SCGセルのうち、物理上りリンク制御チャネルPUCCHが設定され、プライマリセルに近い役割を果たすSCGセルの中でも特別なSCGセルのことをプライマリセカンダリセル (Primary SCell (PSCell))、またはスペシャルセカンダリセル) とも称する。

[0066] 例えば、プライマリセカンダリセルは、プライマリセルと同様に非活性化されず、物理上りリンク制御チャネルの設定がなされたり、コンテンツベースのランダムアクセス手順が実行されたりするセルである。なお、プライマリセカンダリセルは、プライマリセルやセカンダリセルと同様に、在圏セルとみなされる。

[0067] このように、端末装置1が、複数の基地局装置2に属する複数のセルを用いて接続することをデュアルコネクティビティと称し、デュアルコネクティビティを実現するための技術を用いて端末装置1と複数の基地局装置2とが接続することを、「デュアルコネクティビティを用いる」、「デュアルコネクティビティによる接続」、またはこれらと同義の表現を用いて説明する。各基地局装置2に属するセル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。

[0068] 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が管理する点、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、少なくともデュアルコネクティビティによる接続とは異なる。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、複数の基地局装置2のそれぞれのセルを介して接続させる技術である。

[0069] 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、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。

[0070] 本技術はデュアルコネクティビティという名称で呼ばれるが、端末装置 1 と接続される基地局装置 2 の数が 2 つまでに限定されるというわけではなく、3 つ以上の基地局装置 2 と接続することも可能である。

[0071] [バッファステータスレポート]

端末装置の MAC 層は、論理チャネルに対応する送信バッファのデータ量の情報を用いて基地局装置に通知（報告）する機能を持っている。この機能をバッファステータスレポート（Buffer Status Report : BSR）と呼ぶ。BSR は、例えば、（1）送信可能な上りリンクデータが上位レイヤ（RLC 層、PDCP 層）で発生し、更に、かかる上りリンクデータに関わる論理チャネルの優先度が送信バッファ内のデータの優先度よりも高い、または、他に送信可能な上りリンクデータが存在しない場合、（2）BSR に関する再送信タイマーが満了した場合、（3）BSR に関する周期的なタイマーが満了した場合、（4）BSR の MAC 制御要素よりも大きいパディングビット（パディング領域）が存在する場合、にそれぞれ MAC 層でトリガされる。

[0072] いずれかの BSR のトリガ条件が満たされている場合であって、あるサブフレームにおいて BSR を通知するための無線リソース（物理上りリンク共用チャネル PUSCH の新規送信）が割り当てられていない場合、MAC 層は、物理上りリンク制御チャネル PUCCH が割り当てられている（有効である）のであれば、物理上りリンク制御チャネル PUCCH を使用してスケジューリングリクエストを送信するように PHY 層に指示する。

[0073] あるいは、MAC 層は、スケジューリングリクエスト送信のための物理上りリンク制御チャネル PUCCH が割り当てられていない（有効でない）の

であれば、スケジューリングリクエストのためのランダムアクセス手順を開始し、物理ランダムアクセスチャネルPRACHの送信をPHY層に対して指示する。なお、MAC層は、無線リソースが割り当てられるまで、BSRをトリガ中の状態に維持しておく。トリガされたBSRは、BSRを基地局装置に送信する場合にキャンセルされる。

[0074] BSRは、そのトリガ条件によって、Regular BSR、Periodic BSR、Padding BSRにそれぞれ分類される。上述した条件(1)と(2)によってトリガされたBSRはRegular BSRであり、上述した条件(3)によってトリガされたBSRはPeriodic BSRであり、上述した条件(4)によってトリガされたBSRはPadding BSRである。

[0075] BSRは、MAC制御要素を用いて報告される。BSRが報告されるMAC制御要素のフォーマット(ビット構造)には、1つの論理チャネルグループのバッファ状態を報告するShort BSRと、複数の論理チャネルグループのバッファ状態を報告するLong BSRがある。また、Padding BSRの送信に関し、Long BSRを送信するに十分なパディング領域が存在しない場合は、優先度の最も高い論理チャネルのBSRを送信するためのTruncated BSRのフォーマットが使用される。

[0076] なお、各実施形態で用いる「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、一つまたは複数の他の装置を経由して(リレーして)接続される構成を含む。

[0077] 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。

[0078] <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。

[0079] 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、受信データ制御部104、物理レイヤ制御部105、送信データ制御部106、符号部107、変調部108、送信部109、無線リソース制御部110から少なくとも構成される。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。

[0080] 無線リソース制御部110は、端末装置1の無線リソース制御を執り行うRRC (Radio Resource Control) 層の各機能を実行するブロックである。また、受信データ制御部104と送信データ制御部106は、データリンク層を管理するMAC (Medium Access Control) 層、RLC (Radio Link Control) 層、PDCP (Packet Data Convergence Protocol) 層における各機能を実行するブロックである。

[0081] 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）またはセルの同一サブフレーム内での受信処理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）またはセルにおける同一サブフレーム内での送信処理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。

[0082] また、端末装置1は、受信データ制御部104、物理レイヤ制御部105、送信データ制御部106、無線リソース制御部110を対応する基地局装置毎に複数備えることが可能な構成であってもよい。すなわち、端末装置1は、マスター基地局装置に対応する物理層、MAC層、RLC層、PDCP層と、セカンダリ基地局装置に対応する物理層、MAC層、RLC層、PDCP層とをそれぞれ備える構成でもよい。ただし、この場合でも端末装置1

が備えるRRC層は一つであることが望ましい。

- [0083] 端末装置1の受信処理に関し、無線リソース制御部110より受信データ制御部104へ受信データ制御情報が入力され、物理レイヤ制御部105には各ブロックを制御するための制御パラメータである物理レイヤ制御情報が入力される。物理レイヤ制御情報は、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パラメータ設定を含む情報である。
- [0084] 物理レイヤ制御情報は、基地局装置2から端末装置1に対して個別 (dedicated) に送信される無線接続リソース設定、セル固有の報知情報、またはシステムパラメータなどによって設定され、無線リソース制御部110が必要に応じて物理レイヤ制御部105へ入力する。物理レイヤ制御部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、下りリンクスケジューリング情報として、受信周波数帯域の情報、物理チャネルと物理シグナルに関する受信タイミング、多重方法、無線リソース制御情報などの情報が含まれている。また、受信データ制御情報は、セカンダリセル不活性化タイマー情報、DRX制御情報、マルチキャストデータ受信情報、下りリンク再送制御情報などを含む下りリンクの制御情報であり、MAC層、RLC層、PDCP層におけるそれぞれの下りリンクに関する制御情報が含まれている。
- [0086] 受信信号は、受信部101において受信される。受信部101は、受信制御情報で通知された周波数と周波数帯域に従って基地局装置2からの信号を受信する。受信された信号は復調部102へと入力される。復調部102は信号の復調を行う。復調部102は、復号部103へと復調後の信号を入力する。復号部103は、入力された信号を復号し、復号された各データ（下りリンクデータと下りリンク制御データ、下りリンクトランスポートブロックとも称す）を受信データ制御部104へと入力する。また、各データと共に基地局装置2から送信されたMAC制御要素も復号部103で復号され、

関係するデータは受信データ制御部104へと入力される。

[0087] 受信データ制御部104は、受信したMAC制御要素に基づく物理レイヤ制御部105の制御（例えば、セルの活性化／不活性化、DRX制御、送信タイミング調整など）や、復号された各データをバッファリングし、再送されたデータの誤り訂正制御（HARQ）を行う。受信データ制御部104へ入力された各データは、関係するデータは無線リソース制御部110へと入力（転送）される。

[0088] また、端末装置1の送信処理に関し、無線リソース制御部110より送信データ制御部106へ送信データ制御情報が入力され、物理レイヤ制御部105には各ブロックを制御するための制御パラメータである物理レイヤ制御情報が入力される。物理レイヤ制御部105は、送信に関する制御情報である送信制御情報を、符号部107、変調部108、送信部109へ適切に入力する。送信制御情報は、上りリンクスケジューリング情報として、符号化情報、変調情報、送信周波数帯域の情報、物理チャネルと物理シグナ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。

[0089] また、送信データ制御情報は、DTX制御情報、ランダムアクセス設定情報、上りリンク共用チャネル情報、論理チャネルプライオリティ情報、リソース要求設定情報、セルグループ情報、上りリンク再送制御情報、パワーヘッドルーム報告情報などを含む上りリンクの制御情報である。無線リソース制御部110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送信データ制御部106に設定してもよい。

[0090] また、送信データ制御情報は、端末装置1に設定しているセルの構成の変更（追加、更新）と共に、変更したセル（セルグループ）に対して上りリンクの同期手順が必要であるか否かを送信データ制御部106が判断（決定、制御）するための情報が含まれてもよい。

[0091] また、無線リソース制御部110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、T A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、送信データ制御情報に含まれる。

[0092] 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、送信データ制御部106は、複数のそれぞれのセル(またはセルグループ、T A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。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が含まれている。無線リソース制御部110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送信データ制御部106に設定してもよい。

[0093] 端末装置1で生じた送信可能な送信データ(上りリンクデータおよび/または上りリンク制御データ、上りリンクトランスポートブロックとも称す)は、無線リソース制御部110より任意のタイミングで送信データ制御部106に入力される。送信データ制御部106は、送信データが入力されたときに、送信データ制御部106内(図示せず)の上りリンクバッファに送信データを格納する。このとき、送信データ制御部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、送信データ制御部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論理チャネルから判別する機能を有してもよい。

[0094] 送信データ制御部106は、バッファステータスレポートに関するトリガ条件が満たされたかどうかを判断し、バッファステータスレポートがトリガされた場合は、バッファステータスレポートに用いられるMAC制御要素を生成する。そして、送信データ制御部106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端末装置1に対して割り当てられているかを判断する。

[0095] また、送信データ制御部106は、スケジューリングリクエストのトリガ

の有無と、無線リソース割り当てとに基づいて、物理上りリンク共用チャンネルPUSCH、物理上りリンク制御チャンネル(SR-PUCCH)を用いた無線リソース要求、または物理ランダムアクセスチャンネルを用いた無線リソース要求のいずれか一つを選択し、選択したチャンネルを送信するための制御処理を物理レイヤ制御部105に対して要求する。

- [0096] また、符号部107は、送信制御情報に従って各データを適切に符号化し、変調部108へと入力する。
- [0097] 変調部108は、符号化された各データを送信するチャンネル構造に基づいて適切な変調処理を行う。送信部109は、変調処理された各データ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、無線リソース制御部110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ンネルは、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の構成要素や、構成要素間のデータ(制御情報)の伝送経路については省略してあるが、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。例えば、無線リソース制御部110の上位には、コアネットワークとの制御を執り行うNASレイヤ部や、アプリケーションレイヤ部が存在している。
- [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、受信データ制御部204、物理レイヤ制御部205、送信データ制御部206、符号部207、変調部208、送信部209、無線リソース制御部210、ネットワーク信号送受信部211から少なくとも構成される。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行する要素である。

[0100] 無線リソース制御部210は、基地局装置2の無線リソース制御を執り行うRRC (Radio Resource Control) 層の各機能を実行するブロックである。また、受信データ制御部204と送信データ制御部206は、データリンク層を管理するMAC (Medium Access Control) 層、RLC (Radio Link Control) 層、PDCP (Packet Data Convergence Protocol) 層における各機能を実行するブロックである。

[0101] 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207、変調部208、送信部209）を複数備える構成であってもよい。また、受信データ制御部204、物理レイヤ制御部205、送信データ制御部206、無線リソース制御部210、ネットワーク信号送受信部211を複数備える構成であってもよい。

[0102] 無線リソース制御部210は、下りリンクデータと下りリンク制御データを送信データ制御部206へと入力する。送信データ制御部206は、端末装置1へ送信するMAC制御要素が存在する場合、MAC制御要素と各データ（下りリンクデータまたは下りリンク制御データ）を符号部207へと入力する。符号部207は、入力されたMAC制御要素と各データを符号化し、変調部208へと入力する。変調部208は、符号化された信号の変調を行なう。

[0103] また、変調部208で変調された信号は送信部209に入力される。送信部209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

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。

[0104] 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へと入力される。復号部203は、入力された信号を復号し、復号された各データ（上りリンクデータと上りリンク制御データ）を受信データ制御部204へと入力する。また、各データと共に端末装置1から送信されたMAC制御要素も復号部203で復号され、関係するデータは受信データ制御部204へと入力される。

[0105] 受信データ制御部204は、受信したMAC制御要素に基づく物理レイヤ制御部205の制御（例えば、パワーヘッドルーム報告に関する制御、バッファステータス報告に関する制御など）や、復号された各データをバッファリングし、再送されたデータの誤り訂正制御（HARQ）を行う。受信データ制御部204へ入力された各データは、関係するデータは無線リソース制御部210へと入力（転送）される。

[0106] これら各ブロックの制御に必要な物理レイヤ制御情報は、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パラメータ設定を含む情報である。物理レイヤ制御情報は、上位のネットワーク装置（MMEやゲートウェイ装置（SGW）、OAMなど）やシステムパラメータにより設定され、無線リソース制御部210が必要に応じて制御部204へ入力する。

[0107] 物理レイヤ制御部205は、送信に関連する物理レイヤ制御情報を送信制御情報として符号部207、変調部208、送信部209の各ブロックに入力し、受信に関連する物理レイヤ制御情報を受信制御情報として受信部201、復調部202、復号部203の各ブロックに適切に入力する。

- [0108] 受信データ制御情報は、基地局装置2のMAC層、RLC層、PDCP層のそれぞれに対する端末装置1の上りリンクに関する制御情報が含まれている。また、送信データ制御情報は、基地局装置2のMAC層、RLC層、PDCP層のそれぞれに対する端末装置1の下りリンクに関する制御情報が含まれている。すなわち、受信データ制御情報と送信データ制御情報は、端末装置1毎に設定されている。
- [0109] ネットワーク信号送受信部211は、基地局装置2間あるいは上位のネットワーク装置（MME、SGW）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の構成要素や、構成要素間のデータ（制御情報）の伝送経路については省略してあるが、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。例えば、無線リソース制御部210の上位には、無線リソース管理（Radio Resource Management）部や、アプリケーションレイヤ部が存在している。
- [0110] 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グループの設定手順に関する端末装置1の通信制御の一例を示すシーケンスチャート図である。
- [0111] 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。典型的には、基地局装置2-1はマクロセルを構成し、基地局装置2-2はスモールセルを構成する基地局装置2であるが、対応するセルの構成が限定されるわけではない。
- [0112] まず、マスター基地局装置である基地局装置2-1は、デュアルコネクティビティによる通信の開始を決定する。そして、セカンダリ基地局装置である基地局装置2-2のセル（セカンダリセルグループセル）を端末装置1に追加することを決定し、セカンダリセルグループ追加メッセージを生成して基地局装置2-2に送信する（ステップS100）。

- [0113] 基地局装置 2-1 は、セカンダリセルグループ追加メッセージに端末装置 1 の能力情報 (UE Capability) や、端末装置 1 に現在設定されているセル構成の情報や無線リソース情報、追加の候補対象となるセル情報などの必要な設定情報を含めて送信する。基地局装置 2-1 は、測定イベント報告または CSI 報告、セルの負荷状況などの情報のうち、一つまたは複数の組み合わせに基づいて追加の候補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 2-1 は、これ以外の情報を用いて追加の候補対象となるセルを決定することもできる。
- [0114] 基地局装置 2-2 は、セカンダリセルグループ追加メッセージを受信し、候補対象セルのいずれかが端末装置 1 に対して設定 (追加) 可能であれば、セカンダリセルグループ追加許可メッセージを生成して基地局装置 2-1 に送信する (ステップ S101)。このとき、基地局装置 2-2 は、セカンダリセルグループ追加許可メッセージにおいて、少なくとも追加するセカンダリセルグループのセルに関する無線リソース設定 (例えば、かかるセカンダリセルグループの報知情報、無線リソース共通設定情報、ランダムアクセス設定情報、物理上りリンク制御チャネル設定情報など) を含めて送信する。
- [0115] ランダムアクセス設定情報には、プリアンブル情報 (個別プリアンブル (Dedicated Preamble)) や物理ランダムアクセスチャネル送信用の無線リソース情報 (電力調整パラメータや、最大プリアンブル再送回数など) や、ランダムアクセス手順に関するタイマー情報などが含まれる。
- [0116] 基地局装置 2-1 は、セカンダリセルグループ追加許可メッセージに含まれる無線リソース設定を RRC 接続再設定メッセージに含めて端末装置 1 に送信する (ステップ S102)。かかる RRC 接続再設定メッセージには、追加するセカンダリセルグループのセル (プライマリセカンダリセル) の設定が少なくとも含まれている。RRC 接続再設定メッセージは、レイヤ 3 メッセージであり、例えば RRC Connection Reconfiguration メッセージである。

- [0117] 端末装置 1 は、R R C 接続再設定メッセージを受信した場合に一連の設定手順を開始し、R R C 接続再設定メッセージに含まれるセカンダリセルグループの設定情報に従って基地局装置 2 - 2 のセル（セカンダリセルグループ）を設定する（ステップ S 1 0 3）。
- [0118] R R C 接続再設定メッセージで通知される制御の内容がセカンダリセルグループの追加であれば、端末装置 1 は、基地局装置 2 - 1（マスターセルグループ）に対応する M A C 層（第 1 の M A C 層）と R L C 層（第 1 の R L C 層）、P D C P 層（第 1 の P D C P 層）の他に、基地局装置 2 - 2（セカンダリセルグループ）に対応する M A C 層（第 2 の M A C 層）と R L C 層（第 2 の R L C 層）、P D C P 層（第 2 の P D C P 層）のそれぞれの設定（確立）に関する処理を行ってもよい。
- [0119] 端末装置 1 は、R R C 接続再設定メッセージによる処理が終了した場合、R R C 接続再設定完了メッセージを基地局装置 2 - 1 へ送信する（ステップ S 1 0 4）。R R C 接続再設定完了メッセージは、レイヤ 3 メッセージであり、例えば R R C C o n n e c t i o n R e c o n f i g u r a t i o n C o m p l e t e メッセージである。
- [0120] また、セカンダリセルグループとしてプライマリセカンダリセルを設定した端末装置 1 は、上りリンクの同期手順が必要な場合、基地局装置 2 - 2 に対するランダムアクセス手順を実施する（ステップ S 1 0 5）。上りリンクの同期手順が必要な場合とは、端末装置 1 に対してプライマリセカンダリセルが新規に追加される場合や、現在のプライマリセカンダリセルから別のプライマリセカンダリセルにハンドオーバー（変更）する場合、あるいは、それ以外の理由で基地局装置 2 が上りリンクの同期手順を必要とした場合である。
- [0121] ここで、基地局装置 2 が上りリンクの同期手順を必要とした場合、基地局装置 2 - 1 から送信される R R C 接続再設定メッセージを用いて、基地局装置 2 - 2 に対する上りリンクの同期手順が必要であるか否かを判断するための情報を端末装置 1 に明示的、または暗黙的に通知することができる。

- [0122] 例えば、基地局装置 2 は、R R C 接続再設定メッセージにおいて、プライマリセカンダリセルとの上りリンク同期手順が必要であるか否かの情報（例えば、同期手順の要／不要を示す情報要素）を通知することによって、端末装置 1 に上りリンクの同期手順が必要であるか否かを通知することができる。
- [0123] また、例えば、基地局装置 2 は、R R C 接続再設定メッセージにおいて、設定するプライマリセカンダリセルが上りリンク同期手順が必要なセルであるか否かの情報（例えば、プライマリセカンダリセルが同期手順要求セル／同期手順不要セルであることを示す情報要素）を通知することによって、端末装置 1 に上りリンクの同期手順が必要であるか否かを通知することができる。
- [0124] なお、端末装置 1 は、上りリンクの同期手順が要求された場合であっても、基地局装置 2 - 2 のセル（プライマリセカンダリセル）受信品質の測定結果がある閾値よりも下回っている場合、基地局装置 2 - 2 のセルに対するランダムアクセス手順を開始しなくてもよい。受信品質とは、例えば下りリンク参照信号から求まる R S R P や R S R Q、または R S S I やパスロスである。端末装置 1 は、個別の R R C メッセージまたは報知情報（システム情報）によって閾値が通知されてもよい。また、端末装置 1 は、個別の R R C メッセージまたは報知情報（システム情報）によって通知される複数のパラメータを組み合わせることによって、閾値を求めてもよい。
- [0125] 図 3 のステップ S 1 0 5 におけるランダムアクセス手順の実行は、セカンダリセルグループ設定の一手順として R R C 層から下位レイヤ（P D C P 層、R L C 層、M A C 層など）に対して指示される。また、端末装置 1 は、ランダムアクセス手順の成功または失敗に関係なく、R R C 接続再設定完了メッセージを基地局装置 2 - 1 に対して送信してよい。
- [0126] 図 4 は、第 1 の実施形態に係る端末装置 1 の R R C 層における R R C 接続再設定手順の一例について示したフローチャート図である。端末装置 1 は、R R C 接続再設定メッセージを受信し、セカンダリセルグループのセルの追

加または変更が必要である場合に、本フローチャートの手順を開始する。

- [0127] 端末装置 1 は、受信した R R C 接続再設定メッセージで通知される無線リソース設定に従って、セカンダリセルグループに関する設定を行う（ステップ S 2 0 1）。ここで、セカンダリセルグループ（プライマリセカンダリセル）に対する上りリンクの同期手順が必要である場合（ステップ S 2 0 2 で Y e s）、端末装置 1 の R R C 層は、基地局装置 2 - 2 に対するランダムアクセス手順の開始をセカンダリセルグループに対応する下位レイヤ（第 2 の M A C 層）に対して指示する（ステップ S 2 0 3）。
- [0128] 基地局装置 2 は、端末装置 1 に対して上りリンクの同期手順が必要であることを示すために、上りリンクの同期手順が必要であることを示す情報を、情報要素（R R C パラメータ）として R R C 接続再設定メッセージに設定して通知することができる。例えば、（1）プライマリセカンダリセルとの上りリンク同期手順が必要であるか否かの情報、（2）上りリンク同期手順が必要なセルであるか否かの情報、などを用いることができる。
- [0129] （1）の場合、プライマリセカンダリセルの無線リソース設定（例えばランダムアクセス設定情報）に、同期手順の要／不要を示す情報要素が含まれる。端末装置 1 の R R C 層は、同期手順が必要であることを示す情報が設定されていた場合、基地局装置 2 - 2 に対するランダムアクセス手順の開始をセカンダリセルグループに対応する下位レイヤ（第 2 の M A C 層）に対して指示する。
- [0130] （2）の場合、報知情報やセル毎の無線リソース設定（例えばセルアクセス関連設定）に、同期手順要求セル／同期手順不要セルであることを示す情報要素が含まれる。かかる情報要素は複数のセル情報（セル I D、周波数、C G I など）を含むリスト情報であってもよい。端末装置 1 の R R C 層は、プライマリセカンダリセルが同期手順要求セルとして通知されていた場合、基地局装置 2 - 2 に対するランダムアクセス手順の開始をセカンダリセルグループに対応する下位レイヤ（第 2 の M A C 層）に対して指示する。
- [0131] また、セカンダリセルグループ（プライマリセカンダリセル）に対する上

リリンクの同期手順が必要であることを示す情報要素が設定されていない場合、あるいは、セカンダリセルグループに対する上リリンクの同期手順が不要であることを示す情報要素が設定されていた場合（ステップS202でNo）、端末装置1のRRC層は、受信したRRC接続設定メッセージの応答であるRRC接続再設定完了メッセージを生成し、マスターセルグループに対応する下位レイヤ（第1のPDCP層）に対してかかるRRC接続再設定完了メッセージを転送する（ステップS204）。

[0132] なお、端末装置1のRRC層は、受信したRRC接続再設定メッセージで通知されたプライマリセカンダリセルの設定が、新規のプライマリセカンダリセルに対する設定であるとき、または、新規にプライマリセカンダリセルを追加（設定）する場合、暗黙的にセカンダリセルグループ（プライマリセカンダリセル）に対する上リリンクの同期手順が必要であると判断してもよい。

[0133] この場合、端末装置1のRRC層は、受信したRRC接続再設定メッセージで通知されたプライマリセカンダリセルの設定が、設定済みの同一のプライマリセカンダリセルに対する設定（更新）である場合、暗黙的にセカンダリセルグループ（プライマリセカンダリセル）に対する上リリンクの同期手順が不要であると判断してもよい。

[0134] または、端末装置1のRRC層は、RRC接続再設定メッセージで、マスターセルグループ、または、セカンダリセルグループのセカンダリセルに対する設定（追加、更新）を受信した場合、暗黙的にセカンダリセルグループ（プライマリセカンダリセル）に対する上リリンクの同期手順が不要であると判断してもよい。

[0135] 端末装置1のRRC層は、ステップS203でランダムアクセス手順の開始をセカンダリセルグループに対応する下位レイヤ（第2のMAC層）に対して指示している場合、下位レイヤ（第2のMAC層）から通知される、基地局装置2-2に対するランダムアクセス手順の成功／失敗の結果の報告を待たずにステップS204の処理を開始してよい。

- [0136] なお、端末装置1のRRC層は、ステップS203でセカンダリセルグループに対応する下位レイヤ（第2のMAC層）に対してランダムアクセス手順の開始を指示する代わりに、セカンダリセルグループに対応する下位レイヤ（第2のMAC層）におけるスケジューリングリクエスト（SR）をトリガしてもよい。第2のMAC層は、端末装置1のRRC層からスケジューリングリクエストがトリガされた場合、スケジューリングリクエストについてトリガされた状態（SR Pending状態とも称する）であると判断し、スケジューリングリクエスト手順を開始する。
- [0137] または、端末装置1のRRC層は、ステップS203でセカンダリセルグループに対応する下位レイヤ（第2のMAC層）に対してパワーヘッドルームをトリガし、更に、セカンダリセルグループに対応する下位レイヤ（第2のMAC層）におけるスケジューリングリクエスト（SR）をトリガしてもよい。
- [0138] また、基地局装置2は、RRC接続再設定メッセージにおいて、設定するプライマリセカンダリセルの上りリンク同期手順（ランダムアクセス手順）に適用されるRRCタイマー情報を通知してもよい。
- [0139] 図5は、SCG（プライマリセカンダリセル）に対するランダムアクセス手順を指示する場合の、端末装置1のRRC層における上りリンク同期手順の詳細を示したフローチャート図である。
- [0140] 図5におけるステップS301での端末装置1の処理は、図4のステップS203と同様の処理を用いてよい。すなわち、端末装置1のRRC層は、SCGセル（プライマリセカンダリセル）に対して上りリンク同期手順が必要であると判断し、基地局装置2-2に対するランダムアクセス手順の開始（またはSRのトリガ）を下位レイヤ（第2のMAC層）に対して指示する。なお、端末装置1のRRC層は、RRC接続再設定メッセージで通知されていた場合、個別プリアンブルなどのランダムアクセス設定情報を下位レイヤ（第2のMAC層）に対して通知している。
- [0141] ここで、端末装置1は、RRC接続再設定メッセージで通知されたRRC

タイマーを起動（計時を開始）する。RRCタイマーは、SCG同期処理タイマーとも称される。基地局装置2は、端末装置1毎に異なる個別のタイマー値をRRCタイマーに設定することができる。端末装置1のRRC層は、ランダムアクセス手順の開始（またはSRのトリガ）を下位レイヤに対して指示した後にRRCタイマーを起動してもよいし、RRC接続再設定メッセージを受信したときにRRCタイマーを起動してもよい。

[0142] 端末装置1のRRC層は、ステップS301で指示したランダムアクセス手順の成功が下位レイヤから通知された場合（ステップS302でYes）、SCGに対する上りリンク同期手順が成功したと判断し（ステップS303）、処理を終了する。

[0143] ステップS303において、端末装置1のRRC層は、RRCタイマーを停止（またはリリース）する。このとき、端末装置1のRRC層は、ランダムアクセス手順が成功するまで適用していなかった設定があれば、それぞれの設定を各下位レイヤに対して適用する。例えば、上りリンクの同期を必要とする上りリンクの物理チャネルや上りチャネルの物理シグナルに関する設定（CQI報告設定、スケジューリングリクエスト設定、SRS設定など）を適用してもよい。

[0144] 一方、端末装置1のRRC層は、ステップS301で指示したランダムアクセス手順の成功が下位レイヤ（第2のMAC層）から通知されていなければ（ステップS302でNo）、起動したRRCタイマーが満了したかどうかを判断する（ステップS304）。タイマーが満了していなければ、再びステップS302へ戻り、SCGに対するランダムアクセス手順の成功が下位レイヤ（第2のMAC層）から通知されているかどうかを判断する。

[0145] ステップS304において、RRCタイマーが満了（Expire）した場合、端末装置1のRRC層は、SCGに対する上りリンク同期手順が失敗したと判断する（ステップS305）。ステップS305において、端末装置1はプライマリセカンダリセルに対するランダムアクセス手順を終了させてもよいし、また、上りリンクの物理チャネルや上りチャネルの物理シグナ

ルに関する設定（ランダムアクセス設定、物理上りリンク制御チャネル設定、CQI報告設定、スケジューリングリクエスト設定、SRS設定など）をリリースしてもよい。

[0146] また、端末装置1のRRC層は、かかるRRCタイマーが計時している場合（稼働中、ランニング中）に、下位レイヤ（第2のMAC層）からランダムアクセスに関して問題が発生したことを示す情報、すなわち、ランダムアクセスのプリアンプルの送信回数のカウンタが基地局装置2から通知された最大送信回数に達したことを示す情報（random access problem indication）が通知されたとしても無視してよい。

[0147] すなわち、RRCタイマーは、端末装置1のRRC層において、下位レイヤ（第2のMAC層）におけるプライマリセカンダリセルに対するランダムアクセス手順が成功したことを示す通知をどの時間（サブフレーム）まで待つかを示すものである。

[0148] ただし、端末装置1のRRC層は、かかるRRCタイマーが計時していない場合に、下位レイヤ（第2のMAC層）からランダムアクセスに関して問題が発生したことを示す情報が通知されたときは、プライマリセカンダリセルの上りリンク送信を停止するなどの処理を行う必要がある。

[0149] 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、セカンダリセルグループに関する設定手順として、基地局装置2-2に対する上りリンク同期手順の開始を指示することができるため、端末装置1と基地局装置2-2とを素早く通信可能な状態にすることができる。

[0150] 本実施形態の端末装置1は、デュアルコネクティビティ中におけるSCGセルを介した基地局装置2（基地局装置2-2）との通信に関し、必要に応じて迅速に上りリンク同期手順を行う通信方法を実現することができる。また、本実施形態の基地局装置2は、デュアルコネクティビティ中におけるSCGセルを介した端末装置1との通信に関し、必要に応じて端末装置1にランダムアクセス手順を迅速に開始させる通信方法を実現することができる。

[0151] 第1の実施形態によれば、端末装置1は、セカンダリセルグループのセル

の設定（追加や変更）を行う場合に、基地局装置 2 から通知された情報要素に基づいて、かかるセカンダリセルグループのセル（プライマリセカンダリセル）に対して上りリンクの同期手順が必要であるかを判断し、必要に応じてプライマリセカンダリセルに対するランダムアクセス手順を開始する手段を備えるため、無線リソースを効率的に利用することができるようになると共に、設定手順に関する通信制御が効率化することができる。

[0152] また、端末装置 1 は、プライマリセカンダリセルに対するランダムアクセス手順に関するタイマーに基づいてランダムアクセス手順の成功と失敗を判断する手段を備えるため、設定手順に関する通信制御を効率化することができる。

[0153] また、基地局装置 2 は、端末装置 1 に対し、プライマリセカンダリセルに対するランダムアクセス手順が必要である場合に、セカンダリセルグループのセル（プライマリセカンダリセル）に対して上りリンクの同期手順が必要であるか否かを判断させる手段を備えるため、設定手順に関する通信制御が効率化することができる。

[0154] また、基地局装置 2 は、端末装置 1 に対し、プライマリセカンダリセルに対するランダムアクセス手順に関するタイマーを送信し、端末装置 1 においてタイマーに基づくランダムアクセス手順の成功と失敗を判断させる手段を備えるため、設定手順に関する通信制御を効率化することができる。

[0155] <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。

[0156] 第 1 の実施形態でランダムアクセス手順を R R C 層から M A C 層に対して指示しているのは、従来の R R C 接続再設定手順において、M A C 層でバッファステータスレポートのトリガ条件を満たすことによってランダムアクセス手順が開始されることが保証されているのに対し、デュアルコネクティブの R R C 接続再設定手順において、セカンダリセルグループに対応する M A C 層でバッファステータスレポートのトリガ条件を満たすことが保証されていないからである。

- [0157] そこで、第2の実施形態では、デュアルコネクティビティのRRC接続再設定手順において、バッファステータスレポートのトリガ条件を満たすことを保証し、従来の端末装置1の設定手順の変更を最小限にする通信制御を実現する。
- [0158] 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、端末装置1の無線リソース制御部110は、バッファステータスレポートのトリガを設定する機能、またはバッファステータスレポートのトリガに関するタイマーを送信データ制御部106に設定する機能を備え、送信データ制御部106は、無線リソース制御部110から設定されたバッファステータスレポートのトリガ、または設定されたバッファステータスレポートのトリガに関するタイマーに基づいてバッファステータスレポートに関する一連の手順を実施する機能を備える。
- [0159] 図6は、第2の実施形態に係る端末装置1のRRC層におけるRRC接続再設定手順の一例について示したフローチャート図である。端末装置1は、RRC接続再設定メッセージを受信し、セカンダリセルグループのセルの追加または変更が必要である場合に、本フローチャートの手順を開始する。
- [0160] 端末装置1は、受信したRRC接続再設定メッセージで通知される無線リソース設定に従って、セカンダリセルグループに関する設定を行う（ステップS401）。ここで、セカンダリセルグループ（プライマリセカンダリセル）に対する上りリンクの同期手順が必要である場合（ステップS402でYes）、端末装置1のRRC層は、セカンダリセルグループに対応する下位レイヤ（第2のMAC層）に対してバッファステータスレポートをトリガすることを指示する（ステップS403）。例えば、端末装置1のRRC層は、セカンダリセルグループに対応する下位レイヤ（第2のMAC層）に対して従来のRegular BSRをトリガするように指示してもよい。
- [0161] ここで、基地局装置2は、端末装置1に対して上りリンクの同期手順が必要であることを示すために、上りリンクの同期手順が必要であることを示す情報（情報要素）をRRC接続再設定メッセージに明示的に設定して通知す

ることができる。例えば、基地局装置 2 は、第 1 の実施形態で説明した情報要素を用いることによって上りリンクの同期手順が必要であることを示してもよい。また、例えば、基地局装置 2 は、バッファステータスレポートをトリガするか否かを示す情報要素を用いることによって、上りリンクの同期手順が必要であることを示してもよい。

[0162] また、セカンダリセルグループ（プライマリセカンダリセル）に対する上りリンクの同期手順が必要であることを示す情報要素が設定されていない場合、あるいは、セカンダリセルグループに対する上りリンクの同期手順が不要であることを示す情報要素が設定されていた場合（ステップ S 4 0 2 で N o）、端末装置 1 の R R C 層は、受信した R R C 接続設定メッセージの応答である R R C 接続再設定完了メッセージを生成し、マスターセルグループに対応する下位レイヤ（第 1 の P D C P 層）に対してかかる R R C 接続再設定完了メッセージを転送する（ステップ S 4 0 4）。

[0163] なお、端末装置 1 の R R C 層は、受信した R R C 接続再設定メッセージで通知されたプライマリセカンダリセルの設定が、新規のプライマリセカンダリセルに対する設定であるとき、または、新規にプライマリセカンダリセルを追加（設定）する場合、暗黙的にセカンダリセルグループ（プライマリセカンダリセル）に対する上りリンクの同期手順が必要であると判断してもよい。

[0164] この場合、端末装置 1 の R R C 層は、受信した R R C 接続再設定メッセージで通知されたプライマリセカンダリセルの設定が、設定済みの同一のプライマリセカンダリセルに対する設定（更新）である場合、暗黙的にセカンダリセルグループ（プライマリセカンダリセル）に対する上りリンクの同期手順が不要であると判断してもよい。

[0165] または、端末装置 1 の R R C 層は、R R C 接続再設定メッセージで、マスターセルグループ、または、セカンダリセルグループのセカンダリセルに対する設定（追加、更新）を受信した場合、暗黙的にセカンダリセルグループ（プライマリセカンダリセル）に対する上りリンクの同期手順が不要である

と判断してもよい。

[0166] また、基地局装置2は、RRC接続再設定メッセージではなく、MAC制御要素を用いて上りリンクの同期手順が必要であることを示す情報を端末装置1に通知してもよい。

[0167] 端末装置1のRRC層は、ステップS403でセカンダリセルグループに対応する下位レイヤ（第2のMAC層）に対してバッファステータスレポートのトリガを指示している場合、下位レイヤ（第2のMAC層）から通知される、基地局装置2-2に対するランダムアクセス手順の成功／失敗の結果の報告を待たずにステップS404の処理を開始してよい。

[0168] なお、端末装置1のRRC層は、ステップS203でセカンダリセルグループに対応する下位レイヤ（第2のMAC層）に対してバッファステータスレポートのトリガを指示する代わりに、セカンダリセルグループに対応する下位レイヤ（第2のMAC層）におけるスケジューリングリクエスト（SR）をトリガしてもよい。第2のMAC層は、端末装置1のRRC層からスケジューリングリクエストがトリガされた場合、スケジューリングリクエストについてトリガされた状態（SR Pending状態とも称する）であると判断し、スケジューリングリクエスト手順を開始する。

[0169] また、端末装置1のRRC層は、ステップS203でセカンダリセルグループに対応する下位レイヤ（第2のMAC層）に対してバッファステータスレポートのトリガを指示する代わりに、セカンダリセルグループに対応する下位レイヤ（第2のMAC層）におけるMACタイマーの起動を指示してもよい。MACタイマーが満了（Expire）した場合、第2のMAC層は、従来のRegular BSRをトリガしてもよいし、スケジューリングリクエスト（SR）をトリガしてもよいし、ランダムアクセス手順を開始してもよい。

[0170] また、MACタイマーが満了（Expire）する前に従来のRegular BSRがトリガされた場合、セカンダリセルグループに対応する下位レイヤ（第2のMAC層）は、MACタイマーを停止し、セカンダリセルグ

ループに対するバッファステータスレポートの報告手順を開始してもよい。

[0171] また、MACタイマーが満了 (E x p i r e) する前に物理下りリンク制御チャネルPDCCHを用いてセカンダリセルグループに対するランダムアクセス手順の開始が要求された場合、セカンダリセルグループに対応する下位レイヤ (第2のMAC層) は、MACタイマーを停止し、セカンダリセルグループに対するランダムアクセス手順を開始してもよい。

[0172] 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、セカンダリセルグループに関する設定手順として、従来のバッファステータスレポートの手順を利用することによって基地局装置2-2に対する上りリンク同期手順の開始を指示することができるため、端末装置1と基地局装置2-2とを素早く通信可能な状態にすることができる。

[0173] 本実施形態の端末装置1は、デュアルコネクティビティ中におけるSCGセルを介した基地局装置2 (基地局装置2-2) との通信に関し、必要に応じて迅速に上りリンク同期手順を行う通信方法を実現することができる。また、本実施形態の基地局装置2は、デュアルコネクティビティ中におけるSCGセルを介した端末装置1との通信に関し、必要に応じて端末装置1にランダムアクセス手順を迅速に開始させる通信方法を実現することができる。

[0174] 第2の実施形態によれば、端末装置1は、セカンダリセルグループのセルの設定 (追加や変更) を行う場合に、基地局装置2から通知された情報要素に基づいて、かかるセカンダリセルグループのセル (プライマリセカンダリセル) に対して上りリンクの同期手順が必要であるかを判断し、必要に応じてセカンダリセルグループに対応するMAC層においてバッファステータスレポートをトリガする手段を備えるため、無線リソースを効率的に利用することができるようになると共に、設定手順に関する通信制御が効率化することができる。

[0175] また、基地局装置2は、端末装置1に対し、プライマリセカンダリセルに対するランダムアクセス手順が必要である場合に、セカンダリセルグループのセル (プライマリセカンダリセル) に対して上りリンクの同期手順が必要

であるか否かを判断させる手段を備えるため、設定手順に関する通信制御が効率化することができる。

[0176] 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。

[0177] また、例えば、端末装置1は、通信制御の更なる共通化や、実装および試験の簡略化などを目的として、プライマリセカンダリセルが設定された場合には常に基地局装置2-2のセルに対するランダムアクセス手順を開始するように構成されていてもよく、この場合、端末装置1は、上りリンクの同期手順の判断を行わなくてよい。

[0178] 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、携帯電話、パーソナルコンピューター、タブレット型端末、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、さらに身に着けることが可能なウェアラブル機器やヘルスケア機器などの通信機能を搭載したもの全てを含む。また、端末装置1は、人対人または人対機器の通信だけでなく、機器対機器の通信（Machine Type Communication、マシンタイプ通信）や、デバイス対デバイスの通信（Device to Device Communication; D2D）にも用いられる。

[0179] 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2は、無線基地局装置、基地局、無線基地局、固定局、NB（NodeB）、eNB（evolved NodeB）、B

TS (Base Transceiver Station)、BS (Base Station)とも称される。

[0180] なお、基地局装置2は、3GPPが規定するUMTSにおいてNBと称され、EUTRAおよびAdvanced EUTRAにおいて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。

[0181] 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。

[0182] もしハードウェアによって実行されるのであれば、端末装置1および基地局装置2は説明したブロック図の構成以外に端末装置1および基地局装置2へ電力を供給する給電装置やバッテリー、液晶などのディスプレイ装置及びディスプレイ駆動装置、メモリ、入出力インターフェース及び入出力端子、スピーカー、その他の周辺装置によって構成されてもよい。

[0183] もしソフトウェアによって実行されるのであれば、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。

[0184] 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よい。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。

[0185] 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。

[0186] 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。

[0187] 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。

[0188] 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よく、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よい。

[0189] 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

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。

[0190] 汎用用途プロセッサは、マイクロプロセッサであってもよいが、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よい。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し、デジタル回路とアナログ回路を組み合わせて構成されていてもよい。

[0191] また、プロセッサは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よい。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。

[0192] 以上、本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、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。また、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。

[0193] また、本発明は、請求項および実施形態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。

[0194] この発明の一態様においては、第2の基地局装置のセルの設定手順において、第2の基地局装置のセル設定を含む無線リソース制御メッセージで通知される情報要素に基づいて第2の基地局装置に対して上りリンク同期手順が必要であるか否かを判断し、上りリンク同期手順が必要である場合に、第2の基地局装置に対するランダムアクセス手順を開始する、第1の基地局装置の

セルと第2の基地局装置のセルとを少なくとも使用する端末装置である。

[0195] また、本発明の実施形態における端末装置において、無線リソース制御メッセージで通知される情報要素は、セルの設定手順において、第2の基地局装置に対する上りリンク同期手順が必要であるか否かを示す。

[0196] また、本発明の実施形態における端末装置において、無線リソース制御メッセージで通知される情報要素は、第2の基地局装置のセルが上りリンク同期手順を必要とするセルであるか否かを示す。

[0197] また、本発明の実施形態における端末装置は、第2の基地局装置のセルの設定手順において、第2の基地局装置のセル設定を含む無線リソース制御メッセージで通知される情報要素に基づいて第2の基地局装置に対して上りリンク同期手順が必要であるか否かを判断し、上りリンク同期手順が必要である場合に、第2の基地局装置に対するバッファステータスレポートをトリガする、第1の基地局装置のセルと第2の基地局装置のセルとを少なくとも使用する端末装置である。

[0198] このように構成することによって、端末装置は、セルの設定手順において効率的な通信制御を行うことができる。

[0199] また、本発明の実施形態における基地局装置は、第1の基地局装置のセルグループのセルと第1の基地局装置と異なる第2の基地局装置のセルグループのセルとを使用する端末装置と接続し、端末装置に対するセルの設定手順において、第2の基地局装置のセルグループのセルに対して上りリンク同期手順が必要である場合に、無線リソース制御メッセージに対して第2の基地局装置のセルグループのセルに対して上りリンク同期手順が必要であることを示す情報要素を設定し、無線リソース制御メッセージを端末装置に送信する、基地局装置である。

[0200] また、本発明の実施形態における基地局装置は、無線リソース制御メッセージに対してタイマーを設定し、タイマーが満了するまで第2の基地局装置のセルグループのセルに対して実行される上りリンク同期手順の成功の通知を待つ。

- [0201] また、本発明の実施形態における基地局装置は、第1の基地局装置のセルグループのセルと第1の基地局装置と異なる第2の基地局装置のセルグループのセルとを使用する端末装置と接続し、端末装置に対するセルの設定手順において、第2の基地局装置のセルグループのセルに対して上りリンク同期手順が必要である場合に、無線リソース制御メッセージに対してバッファステータスレポートのトリガが必要であることを示す情報要素を設定し、無線リソース制御メッセージを端末装置に送信する、基地局装置である。
- [0202] このように構成することによって、基地局装置は、端末装置に対するセルの設定手順において効率的な通信制御を行うことができる。
- [0203] また、本発明の実施形態における通信システムは、端末装置において、第1の基地局装置のセルと第2の基地局装置のセルとを少なくとも使用し、基地局装置において、第2の基地局装置のセルグループのセルに対して上りリンク同期手順が必要である場合に、無線リソース制御メッセージに第2の基地局装置のセル設定に対して上りリンク同期手順が必要であることを示す情報要素を設定し、無線リソース制御メッセージを端末装置に送信し、端末装置において、無線リソース制御メッセージを受信し、第2の基地局装置のセルの設定手順において、情報要素に基づいて第2の基地局装置に対して上りリンク同期手順が必要であるか否かを判断し、上りリンク同期手順が必要である場合に、第2の基地局装置に対するランダムアクセス手順を開始する、端末装置と、端末装置と接続する基地局装置を備える通信システムである。
- [0204] また、本発明の実施形態における通信システムは、端末装置において、第1の基地局装置のセルと第2の基地局装置のセルとを少なくとも使用し、基地局装置において、第2の基地局装置のセルグループのセルに対して上りリンク同期手順が必要である場合に、無線リソース制御メッセージに第2の基地局装置のセル設定に対して上りリンク同期手順が必要であることを示す情報要素を設定し、無線リソース制御メッセージを端末装置に送信し、端末装置において、無線リソース制御メッセージを受信し、第2の基地局装置のセルの設定手順において、情報要素に基づいて第2の基地局装置に対して上り

リンク同期手順が必要であるか否かを判断し、上りリンク同期手順が必要である場合に、第2の基地局装置に対するバッファステータスレポートをトリガする、端末装置と、端末装置と接続する基地局装置を備える通信システムである。

[0205] このように構成することによって、端末装置と基地局装置を備える通信システムにおいて、セルの設定手順において効率的な通信制御を行うことができる。

[0206] また、本発明の実施形態における通信方法は、第2の基地局装置のセルの設定手順において、第2の基地局装置のセル設定を含む無線リソース制御メッセージで通知される情報要素に基づいて第2の基地局装置に対して上りリンク同期手順が必要であるか否かを判断するステップと、上りリンク同期手順が必要である場合に、第2の基地局装置に対するランダムアクセス手順を開始するステップを、少なくとも備える、第1の基地局装置のセルと第2の基地局装置のセルとを少なくとも使用する端末装置の通信方法である。

[0207] また、本発明の実施形態における通信方法は、第2の基地局装置のセルの設定手順において、第2の基地局装置のセル設定を含む無線リソース制御メッセージで通知される情報要素に基づいて第2の基地局装置に対して上りリンク同期手順が必要であるか否かを判断するステップと、上りリンク同期手順が必要である場合に、第2の基地局装置に対するバッファステータスレポートをトリガするステップを、少なくとも備える、第1の基地局装置のセルと第2の基地局装置のセルとを少なくとも使用する端末装置の通信方法である。

[0208] このように構成することによって、端末装置の通信方式において、セルの設定手順において効率的な通信制御を行うことができる。

[0209] また、本発明の実施形態における通信方法は、第1の基地局装置のセルグループのセルと、第1の基地局装置と異なる第2の基地局装置のセルグループのセルとを使用する端末装置と接続するステップと、端末装置に対するセルの設定手順において、第2の基地局装置のセルグループのセルに対して上

りリンク同期手順が必要である場合に、無線リソース制御メッセージに対して第2の基地局装置のセルグループのセルに対して上りリンク同期手順が必要であることを示す情報要素を設定するステップと、無線リソース制御メッセージを端末装置に送信するステップを、少なくとも備える、第1の基地局装置のセルと第2の基地局装置のセルとを少なくとも使用する基地局装置の通信方法である。

[0210] また、本発明の実施形態における通信方法は、第1の基地局装置のセルグループのセルと、第1の基地局装置と異なる第2の基地局装置のセルグループのセルとを使用する端末装置と接続するステップと、端末装置に対するセルの設定手順において、第2の基地局装置のセルグループのセルに対して上りリンク同期手順が必要である場合に、無線リソース制御メッセージに対してバッファステータスレポートのトリガが必要であることを示す情報要素を設定するステップと、無線リソース制御メッセージを端末装置に送信するステップを、少なくとも備える、第1の基地局装置のセルと第2の基地局装置のセルとを少なくとも使用する基地局装置の通信方法である。

[0211] このように構成することによって、基地局装置の通信方式において、セルの設定手順において効率的な通信制御を行うことができる。

[0212] また、本発明の実施形態における集積回路は、第2の基地局装置のセルの設定手順において、第2の基地局装置のセル設定を含む無線リソース制御メッセージで通知される情報要素に基づいて第2の基地局装置に対して上りリンク同期手順が必要であるか否かを判断する機能と、上りリンク同期手順が必要である場合に、第2の基地局装置に対するランダムアクセス手順を開始する機能とを、端末装置に対して少なくとも発揮させる、第1の基地局装置のセルと第2の基地局装置のセルとを少なくとも使用する端末装置に実装される集積回路である。

[0213] また、本発明の実施形態における集積回路は、第2の基地局装置のセルの設定手順において、第2の基地局装置のセル設定を含む無線リソース制御メッセージで通知される情報要素に基づいて第2の基地局装置に対して上りリ

ンク同期手順が必要であるか否かを判断する機能と、上りリンク同期手順が必要である場合に、第2の基地局装置に対するバッファステータスレポートをトリガする機能とを、端末装置に対して少なくとも発揮させる、第1の基地局装置のセルと第2の基地局装置のセルとを少なくとも使用する端末装置に実装される集積回路である。

[0214] このように構成することによって、端末装置の集積回路において、セルの設定手順において効率的な通信制御を行うことができる。

[0215] また、本発明の実施形態における集積回路は、第1の基地局装置のセルグループのセルと第1の基地局装置と異なる第2の基地局装置のセルグループのセルとを使用する端末装置と接続する機能と、端末装置に対するセルの設定手順において、第2の基地局装置のセルグループのセルに対して上りリンク同期手順が必要である場合に、無線リソース制御メッセージに対して第2の基地局装置のセルグループのセルに対して上りリンク同期手順が必要であることを示す情報要素を設定する機能と、無線リソース制御メッセージを端末装置に送信する機能とを、基地局装置に対して少なくとも発揮させる基地局装置に実装される集積回路である。

[0216] また、本発明の実施形態における集積回路は、基地局装置に実装される集積回路であって、第1の基地局装置のセルグループのセルと第1の基地局装置と異なる第2の基地局装置のセルグループのセルとを使用する端末装置と接続する機能と、端末装置に対するセルの設定手順において、第2の基地局装置のセルグループのセルに対して上りリンク同期手順が必要である場合に、無線リソース制御メッセージに対してバッファステータスレポートのトリガが必要であることを示す情報要素を設定する機能と、無線リソース制御メッセージを端末装置に送信する機能とを、基地局装置に対して少なくとも発揮させる基地局装置に実装される集積回路である。

[0217] このように構成することによって、基地局装置の集積回路において、セルの設定手順において効率的な通信制御を行うことができる。

[0218] 本明細書では、効率的な通信制御を行う端末装置、基地局装置、通信シス

テム、通信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と互換性のある通信方式に限定されるものではない。

[0219] 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。

産業上の利用可能性

[0220] 本発明は、携帯電話、パーソナル・コンピュータ、タブレット型コンピュータなどに適用できる。

符号の説明

- [0221] 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、204 受信データ制御部
 - 105、205 物理レイヤ制御部
 - 106、206 送信データ制御部
 - 107、207 符号部
 - 108、208 変調部
 - 109、209 送信部
 - 110、210 無線リソース制御部
 - 211 ネットワーク信号送受信部

請求の範囲

- [請求項1] 第1のセルグループと第2のセルグループとを用いて基地局装置と接続する端末装置であって、
- 前記基地局装置から受信した無線リソース制御メッセージで通知される情報要素に基づいて少なくとも一つのセルを含む前記第2のセルグループを変更する場合に、前記第2のセルグループの前記セルに対するランダムアクセス手順に関するRRCタイマーの計時を開始して、前記ランダムアクセスを実行する端末装置。
- [請求項2] 前記セルに対する前記ランダムアクセス手順が成功した場合に、前記RRCタイマーの計時を停止し、前記セルに対する上りリンクの物理チャンネルと上りリンクの物理シグナルに関する設定を適用する請求項1に記載の端末装置。
- [請求項3] 前記セルに対する前記ランダムアクセス手順に問題が発生したこと示す情報が通知されたときに、前記セルに対する前記ランダムアクセス手順を終了する請求項1に記載の端末装置。
- [請求項4] 前記第2のセルグループはプライマリセカンダリセルを含むセカンダリセルグループであり、前記RRCタイマーが満了した場合に、前記セルに対する前記ランダムアクセス手順を終了する請求項1に記載の端末装置。
- [請求項5] 基地局装置であって、
- 第1のセルグループと第2のセルグループとを用いる端末装置と接続し、
- 前記端末装置に対する前記第2のセルグループの設定手順において、前記第2のセルグループのセルに対するランダムアクセスに関する設定と、前記第2のセルグループの前記セルに対するランダムアクセス手順において計時されるRRCタイマーに関する設定を含む情報要素を無線リソース制御メッセージに設定し、前記無線リソース制御メッセージを前記端末装置に送信し、前記第2のセルグループの前記セ

ルに対する前記ランダムアクセス手順を前記端末装置に実行させる基地局装置。

[請求項6] 前記RRCタイマーが満了するまで前記第2のセルグループの前記セルに対して実行される前記ランダムアクセス手順の成功の通知を待つ請求項5に記載の基地局装置。

[請求項7] 前記端末装置に対し、前記第2のセルグループの前記セルに対する同期手順を行わせる場合に、前記ランダムアクセスに関する設定と、前記RRCタイマーに関する設定を含む情報要素を無線リソース制御メッセージに設定し、前記無線リソース制御メッセージを前記第1のセルグループのセルで送信する請求項5に記載の基地局装置。

[請求項8] 第1のセルグループと第2のセルグループとを用いて端末装置と基地局装置が接続する通信システムであって、前記基地局装置は、前記端末装置に対する前記第2のセルグループの設定手順において、前記第2のセルグループのセルに対するランダムアクセスに関する設定と、前記第2のセルグループの前記セルに対するランダムアクセス手順において計時されるRRCタイマーに関する設定を含む情報要素を無線リソース制御メッセージに設定し、前記無線リソース制御メッセージを前記端末装置に送信し、

前記端末装置は、前記無線リソース制御メッセージを受信し、受信した前記無線リソース制御メッセージに基づいて少なくとも一つのセルを含む前記第2のセルグループを変更する場合に、前記ランダムアクセス手順に関するRRCタイマーの計時を開始して、前記ランダムアクセス手順を実行する通信システム。

[請求項9] 第1のセルグループと第2のセルグループとを用いて基地局装置と接続する端末装置の通信方法であって、

前記基地局装置から無線リソース制御メッセージを受信するステップと、前記無線リソース制御メッセージで通知される情報要素に基づいて少なくとも一つのセルを含む前記第2のセルグループを変更する

場合に、前記第2のセルグループの前記セルに対するランダムアクセス手順に関するRRCタイマーの計時を開始して、前記ランダムアクセスを実行するステップを、少なくとも備える通信方法。

[請求項10]

基地局装置の通信方法であって、

第1のセルグループと第2のセルグループとを用いる端末装置と接続するステップと、

前記端末装置に対する前記第2のセルグループの設定手順において、前記第2のセルグループのセルに対するランダムアクセスに関する設定と、前記第2のセルグループの前記セルに対するランダムアクセス手順において計時されるRRCタイマーに関する設定を含む情報要素を無線リソース制御メッセージに設定するステップと、前記情報要素に基づいて前記第2のセルグループの前記セルに対する前記ランダムアクセス手順を前記端末装置に実行させるために前記無線リソース制御メッセージを前記端末装置に送信するステップを、少なくとも備える通信方法。

[請求項11]

第1のセルグループと第2のセルグループとを用いて基地局装置と接続する端末装置に実装される集積回路であって、

前記基地局装置から無線リソース制御メッセージを受信する機能と、前記無線リソース制御メッセージで通知される情報要素に基づいて少なくとも一つのセルを含む前記第2のセルグループを変更する場合に、前記第2のセルグループの前記セルに対するランダムアクセス手順に関するRRCタイマーの計時を開始して、前記ランダムアクセスを実行する機能とを、少なくとも前記端末装置に対して発揮させる集積回路。

[請求項12]

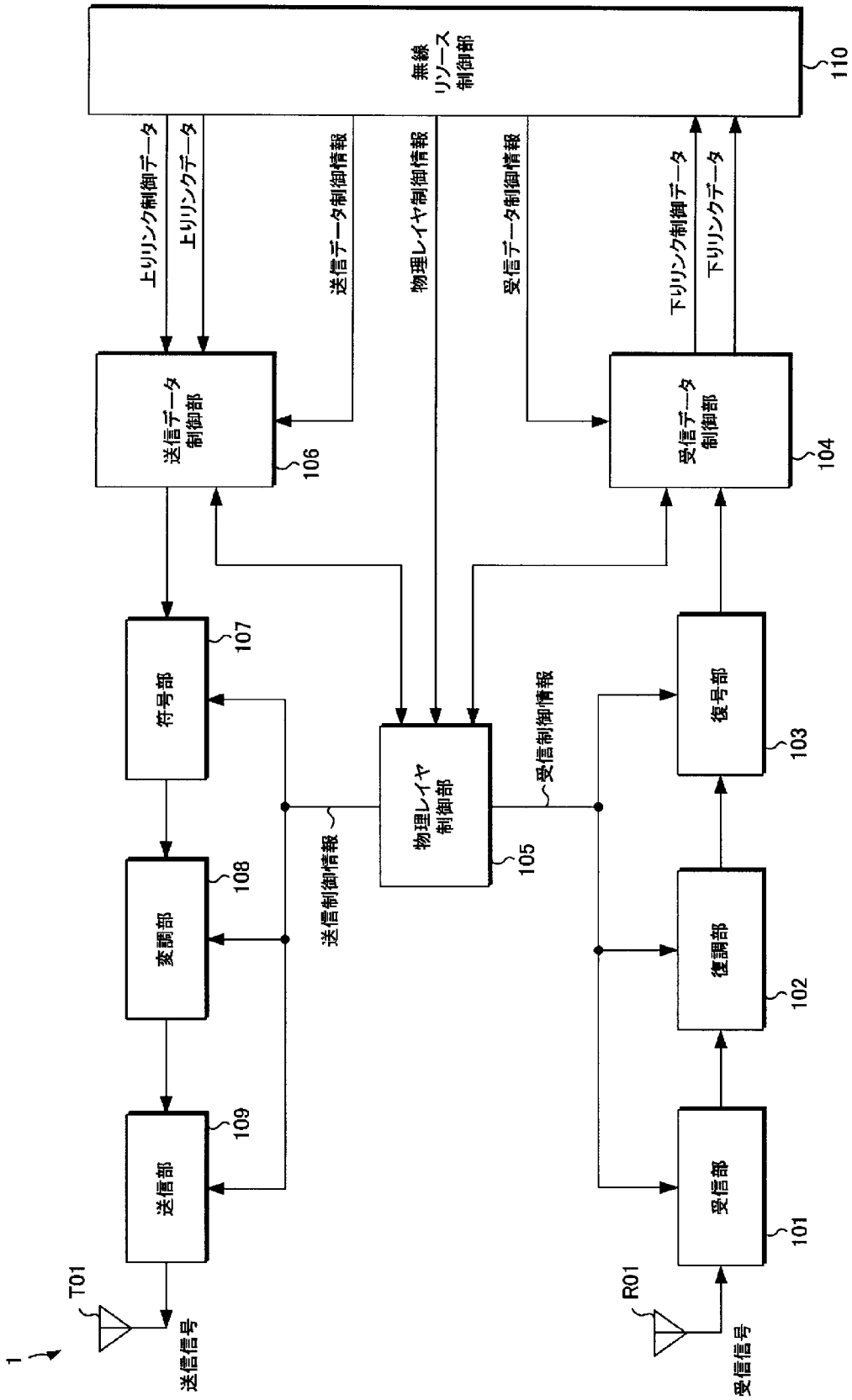
基地局装置に実装される集積回路であって、

第1のセルグループと第2のセルグループとを用いる端末装置と接続する機能と、

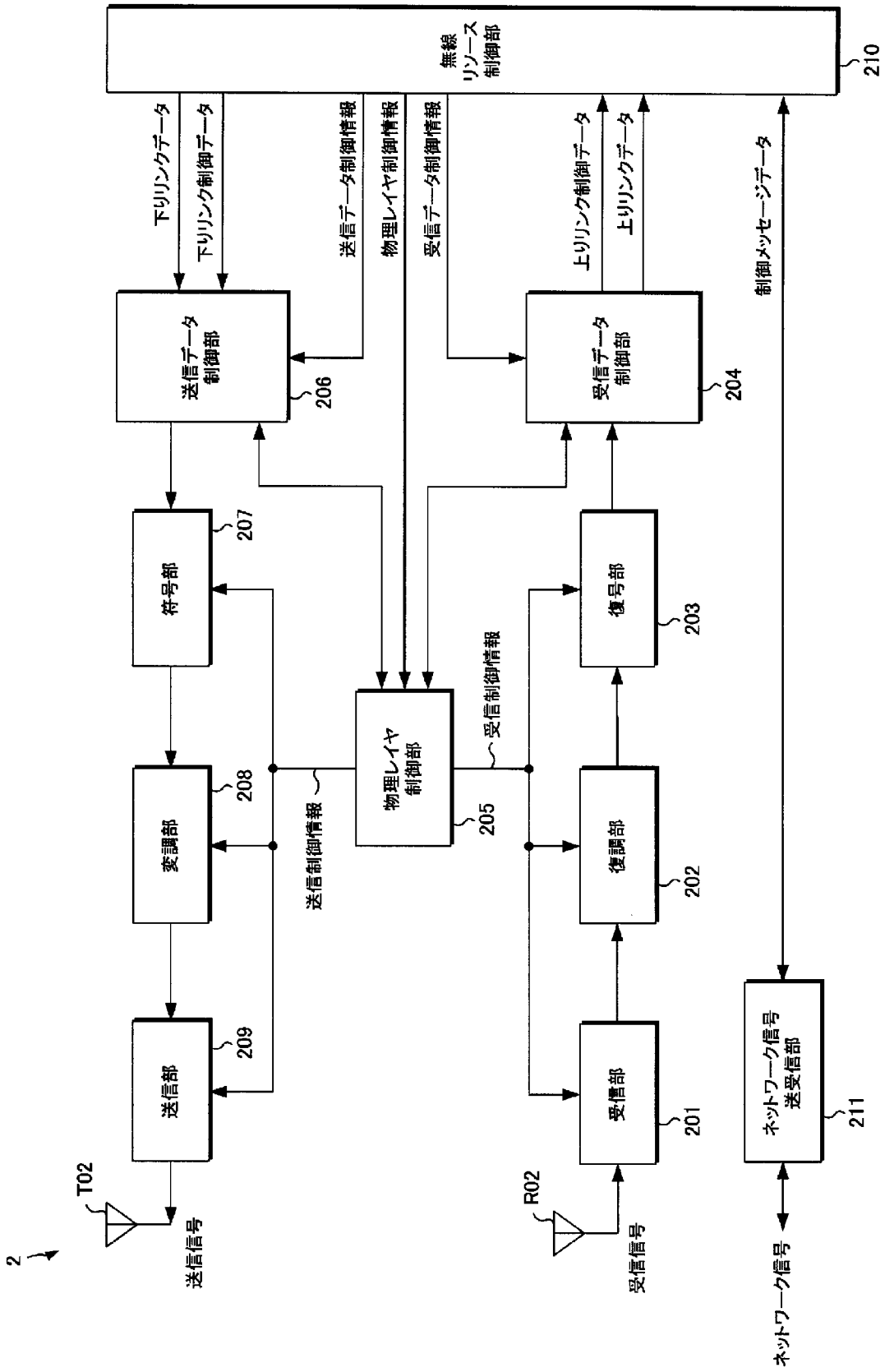
前記端末装置に対する前記第2のセルグループの設定手順において

、前記第2のセルグループのセルに対するランダムアクセスに関する設定と、前記第2のセルグループの前記セルに対するランダムアクセス手順において計時されるRRCタイマーに関する設定を含む情報要素を無線リソース制御メッセージに設定する機能と、前記情報要素に基づいて前記第2のセルグループの前記セルに対する前記ランダムアクセス手順を前記端末装置に実行させるために前記無線リソース制御メッセージを前記端末装置に送信する機能とを、前記基地局装置に対して少なくとも発揮させる集積回路。

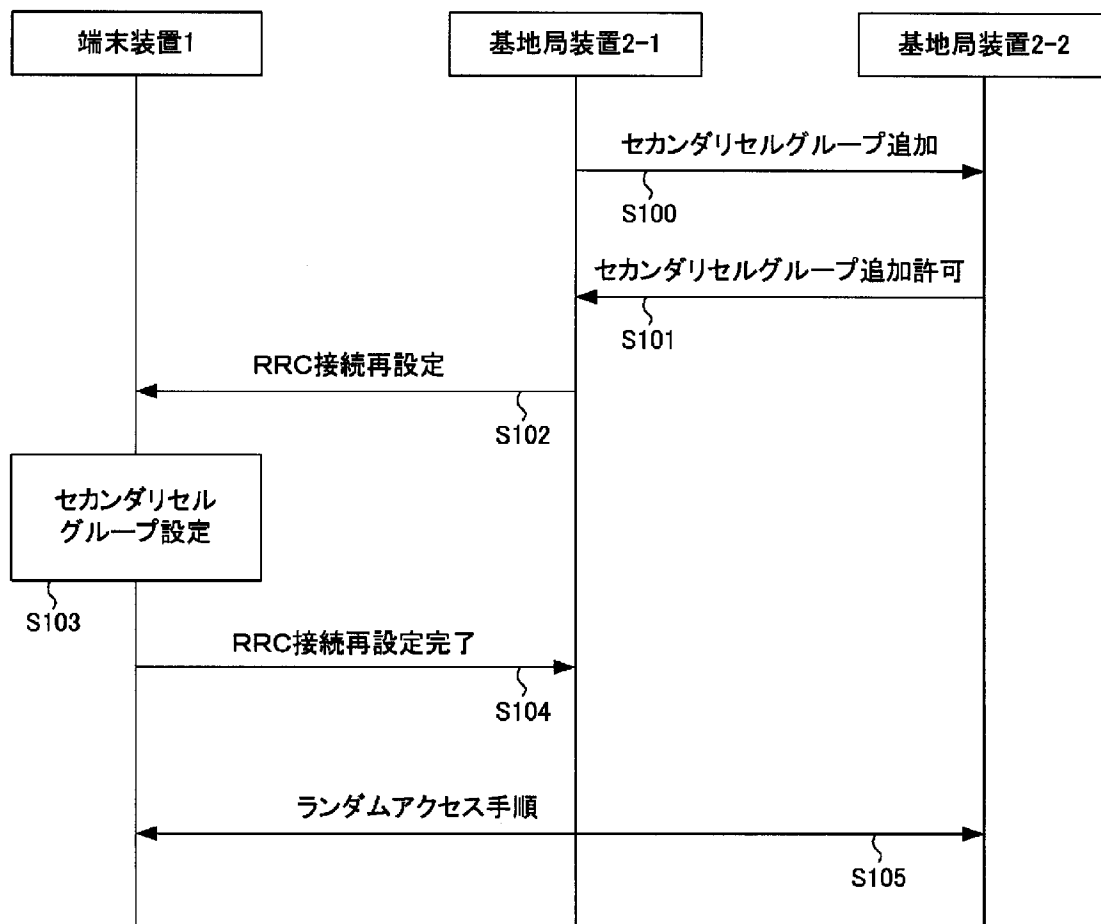
[図1]



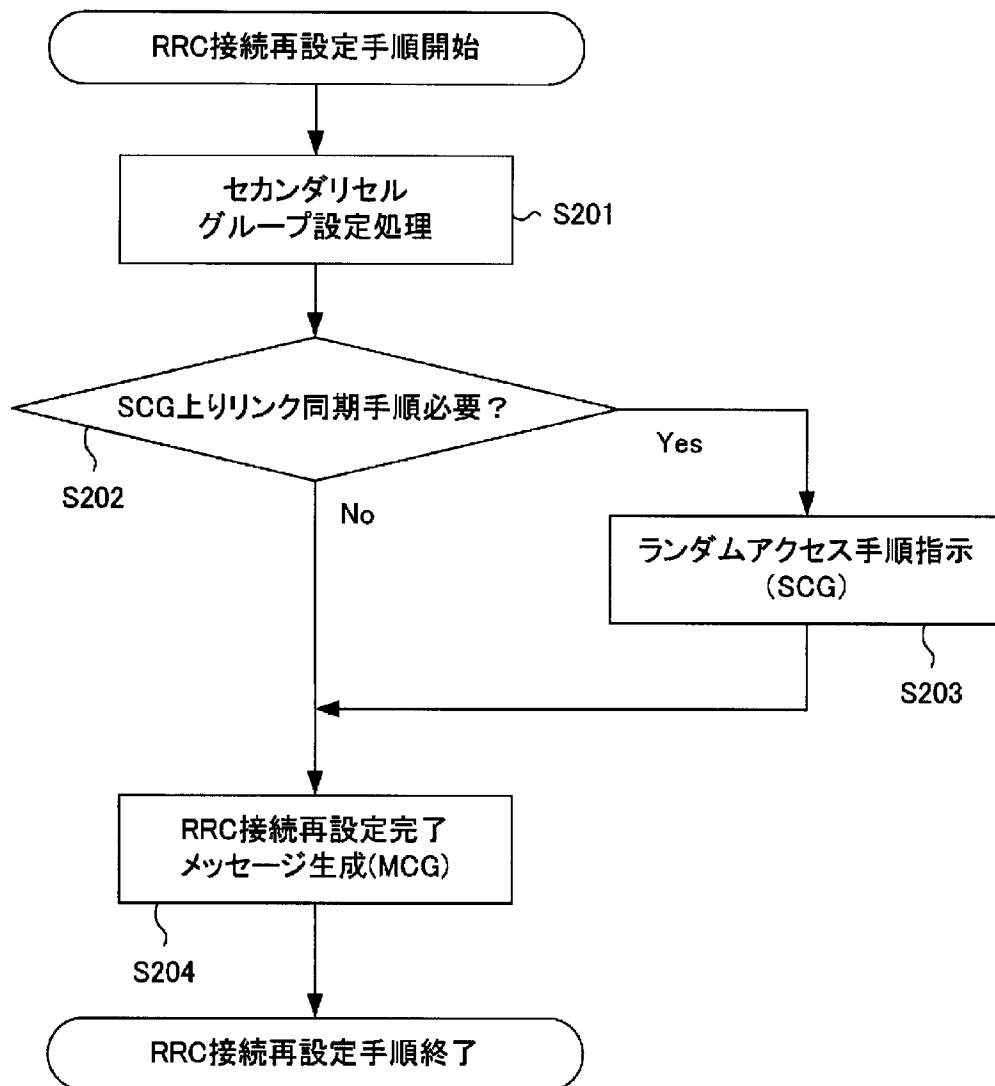
[図2]



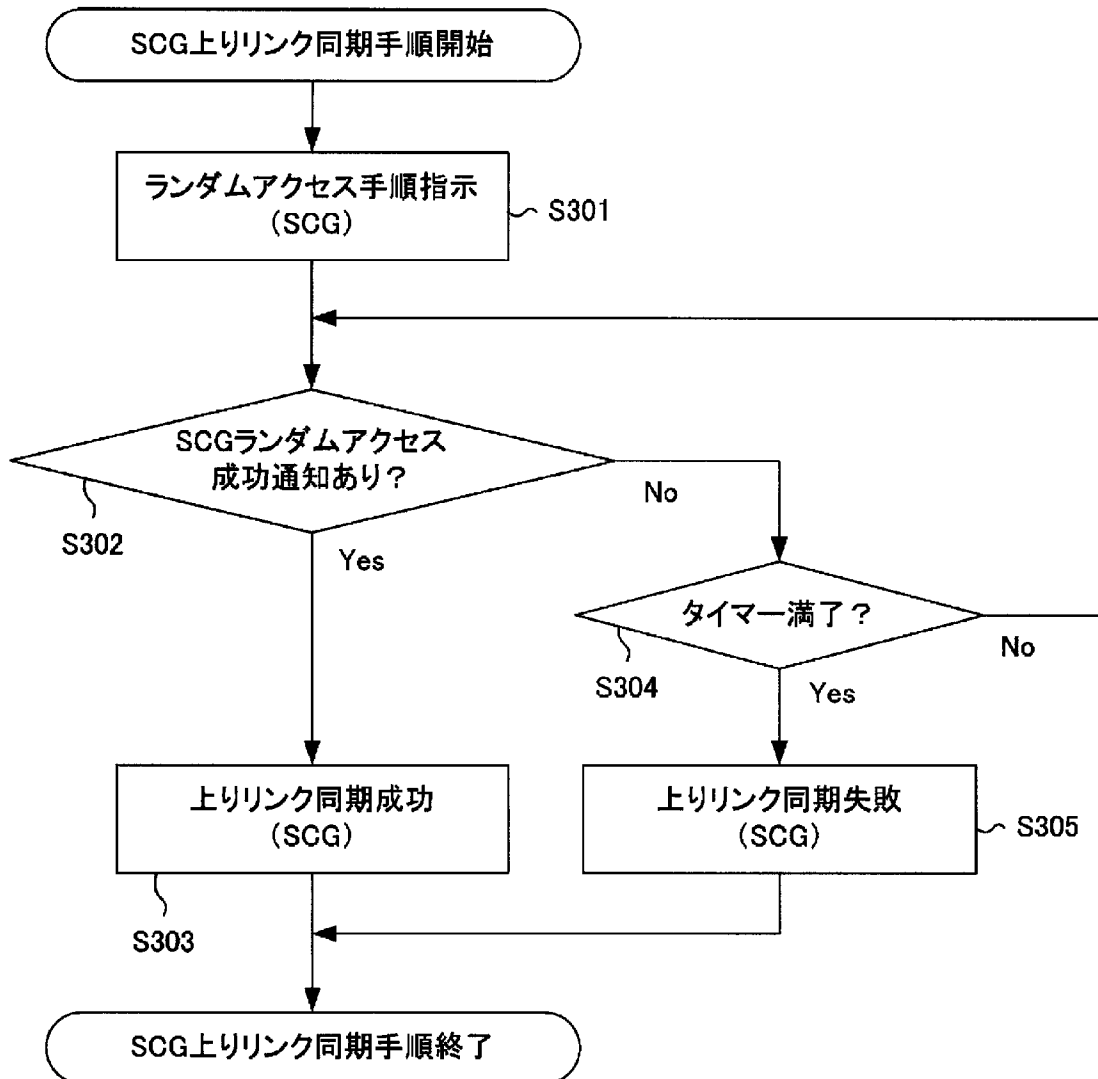
[図3]



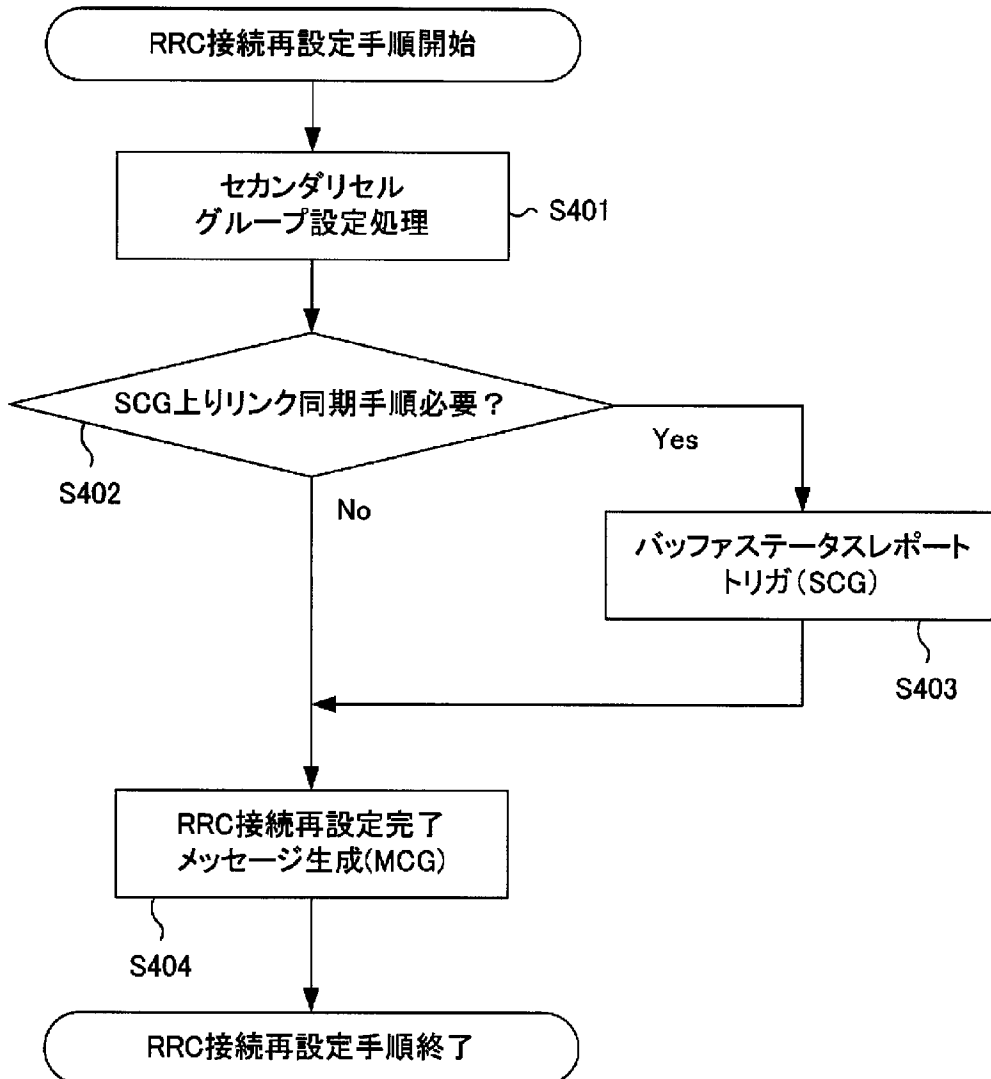
[図4]



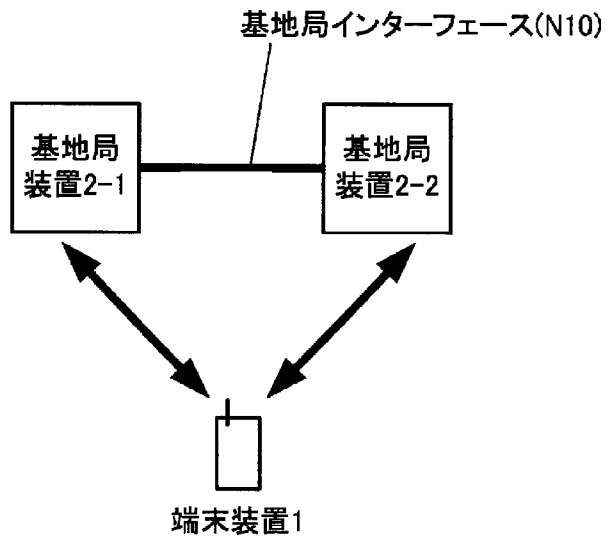
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/057742

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04W72/12(2009.01)i, H04W16/32(2009.01)i, H04W74/08(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)
H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 A	NTT DOCOMO, INC., NSN, Introduction of Dual Connectivity, 3GPP TSG-RAN WG2 #85 R2-140936, 2014.02.14, 7.6,10.1.5,Annex L	1-5,7-12 6
Y A	Sharp, Signalling flow of SeNB reconfiguration procedure, 3GPP TSG-RAN WG2#84 R2-134235, 2013.11.01	1-5,7-12 6
Y	Samsung, Introduction of Dual Connectivity, 3GPP TSG-RAN2 Meeting #85 R2-140596, 2014.02.01	2
A	JP 2013-143615 A (Sharp Corp.), 22 July 2013 (22.07.2013), paragraphs [0042], [0054] to [0055], [0068], [0082], [0088] to [0100] & US 2014/0348143 A1 & WO 2013/105409 A1 & EP 2804432 A1	1-12

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 26 May 2015 (26.05.15)	Date of mailing of the international search report 09 June 2015 (09.06.15)
---	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/057742

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2014/031989 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.), 27 February 2014 (27.02.2014), paragraphs [0099], [0133], [0219], [0229], [0231], [0239], [0273] & US 2014/0056243 A1	1-12
P,A	Ericsson, SCG failure prohibit, 3GPP TSG-RAN WG2 #88 Tdoc R2-145008, 2014.11.07	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. H04W72/12(2009.01)i, H04W16/32(2009.01)i, H04W74/08(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. H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

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 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2015年
 日本国実用新案登録公報 1996-2015年
 日本国登録実用新案公報 1994-2015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 A	NTT DOCOMO, INC., NSN, Introduction of Dual Connectivity, 3GPP TSG-RAN WG2 #85 R2-140936, 2014.02.14, 7.6, 10.1.5, Annex L	1-5, 7-12 6
Y A	Sharp, Signalling flow of SeNB reconfiguration procedure, 3GPP TSG-RAN WG2#84 R2-134235, 2013.11.01	1-5, 7-12 6
Y	Samsung, Introduction of Dual Connectivity, 3GPP TSG-RAN2 Meeting #85 R2-140596, 2014.02.01	2

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 26.05.2015	国際調査報告の発送日 09.06.2015
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 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） 田部井 和彦 電話番号 03-3581-1101 内線 3534

5 J	4 7 7 8
-----	---------

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 2013-143615 A (シャープ株式会社) 2013. 07. 22, [0042], [0054]- [0055], [0068], [0082], [0088]-[0100] & US 2014/0348143 A1 & WO 2013/105409 A1 & EP 2804432 A1	1-12
A	WO 2014/031989 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 2014. 02. 27, [0099], [0133], [0219], [0229], [0231], [0239], [0273] & US 2014 /0056243 A1	1-12
P, A	Ericsson, SCG failure prohibit, 3GPP TSG-RAN WG2 #88 Tdoc R2-145008, 2014. 11. 07	1-12