(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
2018年10月25日(25.10.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/193496 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 48/00 (2009.01) *H04W 48/20* (2009.01)
H04W 8/20 (2009.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2017/015472

(22) 国際出願日： 2017年4月17日(17.04.2017)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(71) 出願人: 富士通株式会社 (**FUJITSU LIMITED**) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 横山 仁 (**YOKOYAMA, Hitoshi**); 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 青木 篤, 外 (**AOKI, Atsushi** et al.); 〒1058423 東京都港区虎ノ門三丁目５番１号 虎ノ門３７森ビル 青和特許法律事務所 Tokyo (JP).

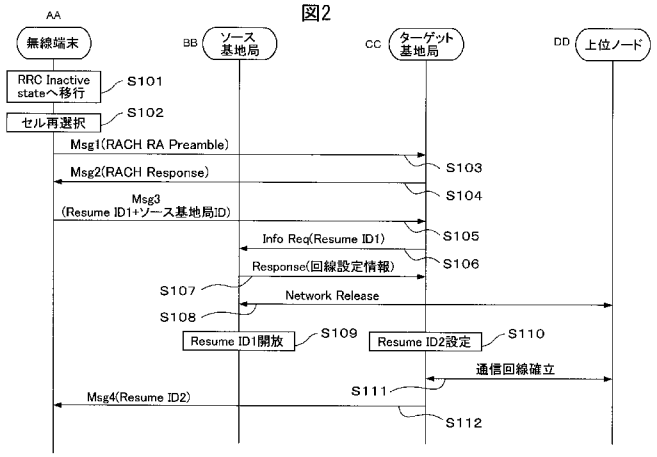
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA,

WO 2018/193496 A1

(54) **Title:** RADIO TERMINAL, BASE STATION, RADIO COMMUNICATION SYSTEM, AND RADIO COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称： 無線端末、基地局、無線通信システム及び無線通信方法

図2



S101 Transition to RRC inactive state
S102 Cell reselection
S103 Msg 1 (RACH RA preamble)
S104 Msg 2 (RACH response)
S105 Msg 3 (Resume ID 1 + source base station ID)
S106 Info Req (Resume ID 1)
S107 Response (line setting information)
S108 Network release
S109 Release resume ID 1
S110 Set resume ID 2
S111 Establish communication line
S112 Msg 4 (Resume ID 2)
AA Radio terminal
BB Source base station
CC Targeted base station
DD Upper node

(57) **Abstract:** A radio terminal comprises: a storage unit that stores first line identification information used for identifying line setting information related to the communication line between a base station and a core network during a first state in which the radio line between the radio terminal and a plurality of base stations is disconnected and in which the communication line between one of the plurality of base stations that is used for the radio terminal to communicate via that base station and the core network is maintained, the storage unit further storing base station identification information

[続葉有]

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).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

used for identifying a first base station providing a cell in which the radio terminal awaits radio signals; and a control unit that, in a case of changing the cell for another in which to await the radio signals when the radio terminal is in the first state, transmits, via a radio processing unit, the first line identification information and the base station identification information to a second base station providing the other cell and then stores, into the storage unit, second line identification information received from the second base station and used for identifying line setting information.

(57) 要約:無線端末は、無線端末と複数の基地局間の無線回線が切断され、かつ、無線端末が複数の基地局の何れかを介して通信するために用いられるその基地局とコアネットワーク間の通信回線が維持されている第１の状態のときの基地局とコアネットワーク間の通信回線についての回線設定情報を識別するための第１の回線識別情報と、無線端末が無線信号を待ち受けるセルを提供する第１の基地局を識別する基地局識別情報とを記憶する記憶部と、無線端末が第１の状態であるときに、無線信号を待ち受けるセルを変更する場合に、第１の回線識別情報と基地局識別情報とを、無線処理部を介して変更後のセルを提供する第２の基地局へ送信し、第２の基地局から受信した、回線設定情報を識別するための第２の回線識別情報を記憶部に保存する制御部とを有する。

明　細　書

発明の名称 ：

無線端末、基地局、無線通信システム及び無線通信方法

技術分野

[0001] 本発明は、例えば、無線通信を行う無線端末、基地局、無線通信システム及び無線通信方法に関する。

背景技術

[0002] 移動体通信システムといった無線通信システムにおいて、無線端末の電力消費を低減するために、間欠受信(Discontinuous Reception, DRX)機能が採用されている。例えば、移動体通信用の無線通信規格の一つである、Long Term Evolution(LTE)では、無線端末は、無線端末ごとに予め設定された周期(DRX周期と呼ばれる)ごとに、設定された時間区間（例えば、サブフレーム）においてウェイクアップする(または、稼働状態になる。あるいは待ち受け状態になる)。無線端末は、そのウェイクアップした時間区間において、送信される無線リソース割り当て情報（スケジューリング情報）を復調及び復号する。そして無線端末は、スケジューリング情報を参照して、自局に割り当てられたリソースの有無により、自局宛の着信があるか否かを確認する。一方、無線端末は、その設定された時間区間以外では、無線通信処理を行う回路のうち、そのような復調処理及び復号処理を実行する部分の動作をオフにして、消費電力を低減する。

[0003] また、3GPPのワーキンググループによる、いわゆる第５世代移動通信システムの仕様の検討において、DRXよりも長期間の休止にも対応できるよう、Radio Resource Control(RRC) stateの一つとして、Inactive stateを追加することが提案されている。なお、第５世代移動通信システムは、LTE及びLTE-Advancedより後の移動体通信の標準規格である。

[0004] RRC Inactive stateでは、無線端末が通信を停止している期間中であっても、基地局と上位ノードの間で確立されるコアネットワークの回線（以下、

上位回線と呼ぶ）が切断されずに維持（設定）される。一方、基地局と無線端末間の無線回線が切断される（例えば、非特許文献１を参照）。なお、上位回線と無線回線の両方が設定されている状態は、RRC connected state(またはRRC Connected)と呼ばれ、上位回線と無線回線の両方が切断されている状態は、RRC Idle state(またはIdle、待ち受け)と呼ばれる。RRC Inactive stateは、RRC Connected stateとRRC Idle stateの中間に位置する状態と解釈することもできる。

先行技術文献

非特許文献

[0005] 非特許文献1：Tdoc R2-166059, Sierra Wireless, Transmission of Data Grant-Free in New State, 3GPP TSG-RAN WG2 #95bis, Kaohsiung, Taiwan, October 10-14, 2016

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] RRC Inactive stateにおいて、無線端末が基地局を介して通信するための回線設定情報を記憶しておき、無線端末が通信を再開する際に、記憶された回線設定情報を利用することで、通信再開時の制御情報の通信の一部を省略可能とするResume機能が提案されている。Resume機能に関して、記憶される回線設定情報は、例えば、識別情報(以下、Resume IDと呼ぶ)と関連付けて管理される。したがって、無線端末が通信を再開する際に、無線端末と基地局間でResume IDが伝送され、無線端末と基地局が同じResume IDに対応する回線設定情報を利用することで、無線端末は通信を再開することが可能となる。また、この回線設定情報及びResume IDを利用することで、通信再開時に必要な制御情報の通信量が削減される。

[0007] そのため、RRC Inactive stateを導入することで、例えば、いわゆるモノのインターネット(Internet of Things, IoT)で用いられる無線端末のように、例えば、1日に1回、あるいは、より低い頻度で通信するデバイスの消費電

力を削減することが期待されている。

[0008] しかしながら、無線端末が、RRC Inactive stateとなって通信を停止している期間中に、無線端末が自局宛ての無線信号を待ち受けるセルを変更した方が好ましい事態が生じることがある。なお、以下では、無線端末が自局宛ての無線信号を待ち受けるセルを、単に待ち受けセル（キャンプオンセル(Camp on cell)とも呼ばれる)と呼ぶ。このような場合、変更後の待ち受けセルを提供する基地局に、無線端末について維持されている回線設定情報が引き継がれることが好ましい。

[0009] 一つの側面では、本発明は、無線端末が通信を停止している期間中において、その無線端末の待ち受けセルが変更されても、その無線端末についての回線設定情報を維持することが可能な無線端末を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 一つの実施形態によれば、無線端末が提供される。この無線端末は、セルを提供する複数の基地局の何れかへ無線信号を送信し、または複数の基地局の何れかからの無線信号を受信する無線処理部と、無線端末と各基地局間の無線回線が切断され、かつ、無線端末が複数の基地局の何れかを介して通信するために用いられるその基地局とコアネットワーク間の通信回線が維持されている第１の状態のときのその基地局とコアネットワーク間の通信回線についての回線設定情報を識別するための第１の回線識別情報と、複数の基地局のうち、無線端末が無線信号を待ち受けるセルを提供する第１の基地局を識別する基地局識別情報とを記憶する記憶部と、無線端末が第１の状態であるときに、無線信号を待ち受けるセルを変更する場合に、第１の回線識別情報と基地局識別情報とを、無線処理部を介して変更後のセルを提供する第２の基地局へ送信し、第２の基地局から受信した第２の回線識別情報を記憶部に保存する制御部とを有する。

[0011] 他の実施形態によれば、セルを提供する基地局が提供される。この基地局は、無線端末へ無線信号を送信し、または無線端末からの無線信号を受信す

る無線処理部と、上位ノードまたは他の基地局と接続するための通信インターフェース部と、無線端末から無線処理部を介して、他の基地局を識別するための基地局識別情報と、無線端末と他の基地局間の無線回線が切断され、かつ、無線端末が他の基地局を介して通信するために用いられる他の基地局とコアネットワーク間の通信回線が維持されている第１の状態のときの他の基地局とコアネットワーク間の通信回線についての回線設定情報を識別するための第１の回線識別情報とを受信すると、通信インターフェース部を介して基地局識別情報で識別される他の基地局へ第１の回線識別情報を送信し、他の基地局から通信インターフェース部を介して第１の回線識別情報に対応する回線設定情報を受信して、回線設定情報に第２の回線識別情報を対応付け、第２の回線識別情報を無線処理部を介して無線端末へ送信する制御部とを有する。

[0012] また他の実施形態によれば、セルを提供する基地局が提供される。この基地局は、上位ノードまたは他の基地局と接続するための通信インターフェース部と、無線端末と基地局間の無線回線が切断され、かつ、無線端末が基地局を介して通信するために用いられる基地局とコアネットワーク間の通信回線が維持されている第１の状態のときの基地局とコアネットワーク間の通信回線についての回線設定情報を第１の回線識別情報と対応付けて記憶する記憶部と、他の基地局から通信インターフェース部を介して第１の回線識別情報を受信すると、他の基地局へ通信インターフェース部を介して回線設定情報を送信する制御部とを有する。

[0013] さらに他の実施形態によれば、セルを提供する複数の基地局と、無線端末とを有する無線通信システムが提供される。この無線通信システムにおいて、無線端末は、無線端末と複数の基地局のそれぞれとの無線回線が切断され、かつ、無線端末が複数の基地局の何れかを介して通信するために用いられるその基地局とコアネットワーク間の通信回線が維持されている第１の状態であるときに、無線信号を待ち受けるセルを第１のセルから第２のセルへ変更する場合に、複数の基地局のうちの第１のセルを提供する第１の基地局を

識別する基地局識別情報と、基地局とコアネットワーク間の通信回線についての回線設定情報を識別するための第１の回線識別情報とを、複数の基地局のうちの第２のセルを提供する第２の基地局へ送信する。

第２の基地局は、第１の基地局へ第１の回線識別情報を送信し、第１の基地局から回線設定情報を受信すると、その回線設定情報に対して第２の回線識別情報を対応付けるとともに、第２の回線識別情報を無線端末へ通知する。

[0014] さらに他の実施形態によれば、セルを提供する複数の基地局と、無線端末とを有する無線通信システムにおける無線通信方法が提供される。この無線通信方法は、無線端末により、無線端末と複数の基地局のそれぞれとの無線回線が切断され、かつ、無線端末が複数の基地局の何れかを介して通信するために用いられるその基地局とコアネットワーク間の通信回線が維持されている第１の状態であるときに、無線信号を待ち受けるセルを第１のセルから第２のセルへ変更する場合に、複数の基地局のうちの第１のセルを提供する第１の基地局を識別する基地局識別情報と、基地局とコアネットワーク間の通信回線についての回線設定情報を識別するための第１の回線識別情報とを、複数の基地局のうちの第２のセルを提供する第２の基地局へ送信し、第２の基地局により、第１の基地局へ第１の回線識別情報を送信し、第１の基地局により、第２の基地局へ第１の回線識別情報に対応する回線設定情報を送信し、第２の基地局により、受信した回線設定情報に対して第２の回線識別情報を対応付けるとともに、第２の回線識別情報を前記無線端末へ通知する、ことを含む。

発明の効果

[0015] 本明細書に開示された無線端末は、無線端末が通信を停止している期間中において、その無線端末の待ち受けセルが変更されても、その無線端末についての回線設定情報を維持することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]図１は、一つの実施形態による無線通信システムの概略構成図である。

[図2]図２は、一例による、回線設定情報の引き継ぎに関する処理のシーケンス図である。

[図3]図３は、基地局の概略構成図である。

[図4]図４は、回線設定情報の引き継ぎ処理における、ターゲット基地局の動作フローチャートである。

[図5]図５は、回線設定情報の引き継ぎ処理における、ソース基地局の動作フローチャートである。

[図6]図６は、無線端末の概略構成図である。

[図7]図７は、回線設定情報の引き継ぎ処理に関する、無線端末の動作フローチャートである。

[図8]図８は、変形例による無線通信システムの概略構成図である。

[図9]図９は、変形例による、回線設定情報の引き継ぎに関する処理のシーケンス図である。

[図10]図１０は、集約局の概略構成図である。

[図11]図１１は、配信局の概略構成図である。

[図12]図１２は、変形例による、回線設定情報の引き継ぎ処理に関する、無線端末の動作フローチャートである。

[図13]図１３は、さらなる変形例による、回線設定情報の引き継ぎに関する処理のシーケンス図である。

[図14]図１４は、さらなる変形例による、回線設定情報の引き継ぎ処理における、ターゲット集約局の動作フローチャートである。

[図15]図１５は、さらなる変形例による、回線設定情報の引き継ぎ処理における、無線端末の動作フローチャートである。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、図を参照しつつ、無線通信システム、及び、その無線通信システムで利用される基地局、無線端末及び無線通信方法について説明する。この無線通信システムは、Resume機能に対応し、Resume機能にて維持される回線設定情報にその識別情報であるResume IDを付して管理する。そして、無線端末

がRRC Inactive stateとなっている間に、無線端末が待ち受けセルを変更する場合に、無線端末は、変更後の待ち受けセルを提供するターゲット基地局に、現在の待ち受けセルを提供するソース基地局の識別情報及びResume IDを通知する。ターゲット基地局は、無線端末からResume ID及びソース基地局の識別情報を受信すると、ソース基地局へそのResume IDを通知して、ソース基地局からそのResume IDに対応する回線設定情報を受け取る。そしてターゲット基地局は、受け取った回線設定情報を用いて、無線端末に関して上位回線を確立するとともに、無線端末に対してResume IDを割り当てて、その割り当てたResume IDを無線端末へ通知する。これにより、この無線通信システムは、無線端末が通信を停止している間にその無線端末の待ち受けセルが変更されても、その無線端末について維持されている回線設定情報をソース基地局からターゲット基地局に引き継ぐことができる。

[0018] なお、回線設定情報には、例えば、Authentication, Security,及びContext関連の情報が含まれる。Authenticationに関する情報は、例えば、無線端末のSIM情報の認可に関する情報を含む。また、Securityに関する情報は、例えば、無線端末に関するデータ通信で用いられる暗号化設定に関する情報を含む。そしてContextに関する情報は、例えば、Quality of Service(QoS)設定に関する情報を含む。

[0019] なお、本明細書において、Node B、 eNode B、gNode Bまたはアクセスポイントなどは、基地局の一例である。さらに、移動局、移動端末またはUser Equipment(UE)は、無線端末の一例である。

[0020] 図１は、一つの実施形態による無線通信システムの概略構成図である。無線通信システム１は、二つの基地局１１－１、１１－２と、無線端末１２と、上位ノード１３とを含む。そして基地局１１－１、１１－２と無線端末１２とは、互いに無線通信により信号を伝送する。なお、無線通信システム１に含まれる基地局の数は２台に限られず、無線通信システム１は、３台以上の基地局を含んでもよい。同様に、無線通信システム１は、複数の無線端末１２を含んでもよく、あるいは、複数の上位ノード１３を含んでいてもよい

。また、無線通信システム１が複数の上位ノード１３を含む場合、基地局１１－１が接続される上位ノードは、基地局１１－２が接続される上位ノードと異なっていてもよい。さらに、無線端末１２は、移動端末であってもよく、あるいは、固定式の通信装置であってもよい。

[0021] 基地局１１－１及び基地局１１－２は、無線端末１２と上位ノード１３間の通信を中継する。そのために、基地局１１－１及び基地局１１－２は、例えば、S1インターフェースといった、上位ノード１３と基地局間の通信について規定される所定の通信規格に従って上位ノード１３と接続されている。また基地局１１－１及び基地局１１－２は、例えば、X2インターフェースといった、基地局同士の通信について規定される所定の通信規格に従って、互いに、あるいは、他の基地局と接続されていてもよい。

[0022] 基地局１１－１及び基地局１１－２は、それぞれ、１以上のセルを提供する。例えば、基地局１１－１が設定した何れかのセルに無線端末１２が在圏していると、無線端末１２は基地局１１－１と無線通信可能となる。そして基地局１１－１は、無線通信可能な無線端末１２との間で、ランダムアクセス手順及びコンテキストセットアップなど、無線回線を設定する手順及び上位回線を設定する手順を実行する。その後、基地局１１－１は、無線端末１２宛ての通信信号を、上位ノード１３から受け取って、ダウンリンクの無線信号として無線端末１２へ送信する。また、基地局１１－１は、無線端末１２からアップリンクの無線信号を受け取り、その無線信号に含まれる、他の通信装置（図示せず）への通信信号を取り出して、上位ノード１３へその通信信号を送信する。同様に、無線端末１２が基地局１１－２が設定した何れかのセルに在圏している場合、基地局１１－２は、ダウンリンクの無線信号を無線端末１２へ送信し、あるいは、無線端末１２から、アップリンクの無線信号を受信する。

[0023] また、無線端末１２が基地局１１－１が設定する何れかのセルに在圏しており、かつ、基地局１１－１がソース基地局となる場合、基地局１１－１は無線端末１２がRRC connected stateである間に、Resumeの設定に関する処理

を実行する。すなわち、無線端末１２がResume機能を使用可能なように、基地局１１－１は、無線端末１２に関する回線設定情報に、Resume IDを付す。そして基地局１１－１は、回線設定情報を、対応するResume IDとともに記憶する。さらに、基地局１１－１は、無線端末１２が基地局１１－１との無線通信を継続している間、すなわち、無線端末１２がRRC Connected stateとなっている間に、Resume IDを無線端末１２へ通知する。同様に、無線端末１２が基地局１１－２が設定する何れかのセルに在圏しており、基地局１１－２がソース基地局となる場合、基地局１１－２は、無線端末１２に関する回線設定情報に、Resume IDを付す。そして基地局１１－２は、回線設定情報を、対応するResume IDとともに記憶する。さらに、基地局１１－２は、無線端末１２がRRC Connected stateとなっている間に、Resume IDを無線端末１２へ通知する。

[0024] その後、無線端末１２が待ち受けセルを変更すると判断した場合に、基地局１１－１及び基地局１１－２は、回線設定情報の引き継ぎに関する処理を実行する。なお、回線設定情報の引き継ぎに関する処理の詳細については後述する。

[0025] 無線端末１２は、Resume機能を利用可能な無線端末であり、例えば、RRC Connected stateにおいて上位回線及び無線回線の設定が行われた後、RRC Inactive stateとなって通信を停止する。すなわち、無線端末１２と基地局１１－１または基地局１１－２との無線回線が切断されても、無線端末１２に関する上位回線は維持された状態となる。また無線端末１２についての回線設定情報は基地局１１－１または基地局１１－２にて保持及び管理される。そして無線端末１２は、一定の周期（例えば、数時間、数日、１ヶ月等）または特定のイベントが発生したときに、無線回線を再接続するとともに、保持されている回線設定情報を利用して、他の通信装置（図示せず）との通信を再開する。

[0026] 上位ノード１３は、例えば、Serving Gateway(S-GW)、Mobility Management Entity(MME)及びPacket data network Gateway(P-GW)を有し、基地局１１

－１または基地局１１－２の制御またはデータ通信を行うコアネットワークの回線を確立する。さらに、上位ノード１３は、無線端末１２の位置登録及び基地局間のハンドオーバなどに関する制御を実行したり、QoSに関する制御及び課金等に関する制御を実行する。また上位ノード１３は、ベアラの確立あるいは削除といった、上位回線に関する制御を実行する。

[0027] 以下、回線設定情報の引き継ぎに関する処理の詳細について説明する。例えば、無線端末１２についての現在の待ち受けセルの無線品質よりも、他のセルの無線品質の方が良好な場合に、回線設定情報の引き継ぎに関する処理が実行される。

[0028] 図２は、一例による、回線設定情報の引き継ぎに関する処理のシーケンス図である。なお、この例では、基地局１１－１がソース基地局であり、基地局１１－２がターゲット基地局であるとする。また、基地局１１－１が無線端末１２の回線設定情報に割り当てるResume IDをResume ID1とし、基地局１１－２が無線端末１２の回線設定情報に割り当てるResume IDをResume ID2とする。

[0029] RRC connected stateとなっている間に無線端末１２についての回線設定が行われ、回線設定情報にResume ID1が割り当てられた後において、無線端末１２は、RRC Inactive sateへ移行する（ステップＳ１０１）。

[0030] 無線端末１２は、RRC Inactive stateへ移行した後、基地局１１－１により設定される、現在の待ち受けセルの無線品質及び基地局１１－２により設定されるセルの無線品質を、一定周期あるいは不定期に測定する。そして無線端末１２は、現在の待ち受けセルの無線品質よりも、基地局１１－２により設定されるセルの無線品質の方が良好であると判定した場合、セルを再選択すると判定する（ステップＳ１０２）。そして無線端末１２は、待ち受けセルを基地局１１－１が提供するセルから基地局１１－２が提供するセルへ変更する。

[0031] 無線端末１２は、セルを再選択すると判定すると、ターゲット基地局である基地局１１－２に対してランダムアクセス手順を実行する。すなわち、無

線端末１２は、基地局１１－２からの報知情報で示された、基地局１１－２の識別情報を参照する。そして無線端末１２は、その報知情報で示された物理ランダムアクセス(Physical Random Access Channel, PRACH)用の無線リソースを使用して、RAプリアンブルを含むMessage 1を基地局１１－２へ送信する（ステップＳ１０３）。基地局１１－２は、RAプリアンブルを検出すると、その応答情報であるRAレスポンスをMessage 2として無線端末１２へ送信する（ステップＳ１０４）。なお、RAレスポンスは、無線端末１２がアップリンク信号を送信するタイミングを調整するためのTiming Advance(TA)情報を含む。無線端末１２は、TA情報を参照して、基地局１１－２と時間的に厳密な同期を確立する。そして無線端末１２は、基地局１１－２からのアップリンク(Up Link, UL) Scheduling Grantを受信する。UL Scheduling Grantには、無線端末１２に割り当てられるアップリンクのリソースブロックを示す情報などが含まれる。

[0032] 無線端末１２は、UL Scheduling Grantに基づいて、接続要求信号(Radio Resource Control connection Request)とともに、Resume ID1及びソース基地局である基地局１１－１の識別情報をMessage 3として基地局１１－２へ送信する（ステップＳ１０５）。なお、基地局が提供するセルの識別情報（セルのID）は、基地局の識別情報の一例である。

[0033] 基地局１１－２は、Resume ID1及び基地局１１－１の識別情報を含むMessage 3を受信すると、基地局１１－１の識別情報を参照して、基地局１１－１へResume ID1を送信して、無線端末１２の回線設定情報を問い合わせる（ステップＳ１０６）。なお、基地局１１－１と基地局１１－２とがX2インターフェースを介して互いに接続されている場合には、基地局１１－２は、上位ノード１３を介さずに、基地局１１－１へResume ID1を直接送信してもよい。一方、基地局１１－１と基地局１１－２とが互いに異なる上位ノードに接続されている場合には、基地局１１－２は、上位ノードを介して基地局１１－１へResume ID1を送信する。

[0034] 基地局１１－１は、基地局１１－２から無線端末１２に割り当てたResume

ID1を受け取ると、Resume ID1と関連付けて記憶している、無線端末１２の回線設定情報を基地局１１－２へ返信する（ステップＳ１０７）。その際、基地局１１－１と基地局１１－２とがX2インターフェースを介して互いに接続されている場合には、基地局１１－１は、上位ノード１３を介さずに、基地局１１－２へ回線設定情報を直接送信してもよい。一方、基地局１１－１と基地局１１－２とが互いに異なる上位ノードに接続されている場合には、基地局１１－１は、上位ノードを介して基地局１１－２へ回線設定情報を送信する。

[0035] また、基地局１１－１は、上位ノード１３との間で、無線端末１２について設定された上位回線を開放する処理を実行する（ステップＳ１０８）。さらに、基地局１１－１は、無線端末１２に割り当てたResume ID1も開放する（ステップＳ１０９）。

[0036] 一方、基地局１１－２は、基地局１１－１から無線端末１２の回線設定情報を受け取ると、無線端末１２に対してResume ID2を割り当てる（ステップＳ１１０）。そして基地局１１－２は、無線端末１２の回線設定情報とともに、Resume ID2を記憶する。また基地局１１－２は、無線端末１２の回線設定情報に基づいて、無線端末１２についての上位回線を設定する（ステップＳ１１１）。すなわち、基地局１１－２は、無線端末１２について、上位ノード１３とのコアネットワークの回線を確立する。そして基地局１１－２は、Resume ID2を含む、ランダムアクセス手順のMessage 4を無線端末１２へ送信する（ステップＳ１１２）。無線端末１２は、通知されたResume ID2を記憶する。そして基地局１１－１、基地局１１－２及び無線端末１２は、回線設定情報の引き継ぎ処理を終了する。

[0037] その後、無線端末１２が通信を再開する際に、無線端末１２は、基地局１１－２へResume ID2を送信し、基地局１１－２は、Resume ID2に対応する回線設定情報を利用して、無線端末１２とコアネットワーク間の通信を再開すればよい。

[0038] 以下、基地局１１－１及び基地局１１－２と無線端末１２の詳細について

説明する。なお、基地局１１－１の構成及び機能と基地局１１－２の構成及び機能は、同一とすることができるので、以下では、基地局１１－１について説明する。

[0039] 図３は、基地局１１－１の概略構成図である。基地局１１－１は、アンテナ２１と、無線処理部２２と、有線インターフェース部２３と、記憶部２４と、制御部２５とを有する。無線処理部２２、記憶部２４及び制御部２５は、それぞれ別個の回路として形成される。あるいはこれらの各部は、その各部に対応する回路が集積された一つまたは複数の集積回路として基地局１１－１に実装されてもよい。

[0040] アンテナ２１は、無線処理部２２を介して伝達されたダウンリンク信号を無線信号として送信する。またアンテナ２１は、無線端末１２からのアップリンク信号を含む無線信号を受信して電気信号に変換し、その電気信号をアップリンク信号として無線処理部２２に伝達する。なお、アンテナ２１は、送信用のアンテナと受信用のアンテナとを別個に有していてもよい。

[0041] 無線処理部２２は、制御部２５から受け取ったダウンリンク信号をアナログ化した後、制御部２５により指定された無線周波数を持つ搬送波に重畳する。そして無線処理部２２は、搬送波に重畳されたダウンリンク信号をハイパワーアンプ（図示せず）により所望のレベルに増幅し、そのダウンリンク信号をアンテナ２１へ伝達する。

[0042] また無線処理部２２は、アンテナ２１から受け取ったアップリンク信号を、低ノイズアンプ（図示せず）により増幅する。無線処理部２２は、増幅されたアップリンク信号に、中間周波数を持つ周期信号を乗じることにより、そのアップリンク信号の周波数を無線周波数からベースバンド周波数に変換する。そして無線処理部２２は、ベースバンド周波数を持つアップリンク信号をアナログ／デジタル変換した後、制御部２５へわたす。

[0043] 有線インターフェース部２３は、通信インターフェース部の一例であり、基地局１１－１を、上位ノード１３及び他の基地局と接続するための通信インターフェース回路を有する。そして有線インターフェース部２３は、上位

ノード１３から受信した信号を、上位ノードと基地局間のプロトコルであるS1インターフェースに従って解析し、その信号に含まれるダウンリンク信号及び制御信号などを抽出する。さらに有線インターフェース部２３は、他の基地局から受信した信号を、隣接する基地局間のプロトコルであるX2インターフェースに従って解析し、その信号に含まれる制御信号、回線設定情報またはResume IDなどを抽出する。そして有線インターフェース部２３は、抽出したダウンリンク信号及び制御信号を制御部２５にわたす。

[0044] 一方、有線インターフェース部２３は、制御部２５から受け取ったアップリンク信号をS1インターフェースに従った形式の信号に変換した上で上位ノード１３へ出力する。また有線インターフェース部２３は、他の基地局へ送信する制御信号、回線設定情報またはResume IDを、X2インターフェースに従った形式に変換する。そして有線インターフェース部２３は、その制御信号を他の基地局へ出力（または送信あるいは通知）する。

[0045] 記憶部２４は、例えば、書き換え可能な不揮発性半導体メモリまたは揮発性半導体メモリを有する。そして記憶部２４は、無線端末１２と通信するための各種の情報（基地局１１－１の識別情報を含む）、基地局１１－１が送信または受信する各種の情報、及び、基地局１１－１で動作する各種のプログラムなどを記憶する。さらに、記憶部２４は、自局と接続されている無線端末についてのResume機能に関する情報、すなわち、回線設定情報及びResume IDを記憶する。

[0046] 制御部２５は、例えば、１個あるいは複数個のプロセッサ及びその周辺回路を有する。そして制御部２５は、ダウンリンク信号を、無線通信システム１が準拠する通信規格で採用される変調及び多重化方式に従って変調し、かつ多重化する。そして制御部２５は、変調及び多重化されたダウンリンク信号を無線処理部２２へわたす。例えば、制御部２５は、F-OFDMに従ってダウンリンク信号を変調し、多重化する。

[0047] 一方、制御部２５は、無線処理部２２から受け取ったアップリンク信号を、無線通信システム１が準拠する通信規格で採用される変調及び多重化方式

に従って分離し、分離した受信信号をそれぞれ復調する。例えば、制御部２５は、F-OFDMに従ってアップリンク信号を分離し、復調する。そして制御部２５は、復調されたアップリンク信号を有線インターフェース部２３に出力する。さらに制御部２５は、復調されたアップリンク信号から、基地局１１－１が参照する各種の信号、例えば、呼制御に関する制御情報、あるいは、無線端末１２における通信品質測定情報などを取り出す。

[0048] また制御部２５は、送信電力制御及び呼制御など、無線通信を実行するための各種の処理を実行する。さらに、制御部２５は、無線端末１２について回線設定処理を行って得られた回線設定情報に、Resume IDを付す。

[0049] さらに、制御部２５は、基地局１１－１が無線端末１２についてのターゲット基地局として、回線設定情報を他の基地局（例えば基地局１１－２）から引き継ぐ場合、回線設定情報の引き継ぎ処理におけるターゲット基地局の処理を実行する。また、制御部２５は、基地局１１－１が無線端末１２についてのソース基地局として、回線設定情報を他の基地局（例えば、基地局１１－２）へわたす場合、回線設定情報の引き継ぎ処理におけるソース基地局の処理を実行する。

[0050] 図４は、回線設定情報の引き継ぎ処理における、ターゲット基地局の動作フローチャートである。

[0051] 制御部２５は、無線端末１２から受信した、ランダムアクセス手順のMessage 3に、ソース基地局が無線端末１２に割り当てたResume ID1及びソース基地局の識別情報が含まれるか否か判定する（ステップＳ２０１）。Resume ID1及びソース基地局の識別情報が含まれていなければ（ステップＳ２０１－Ｎｏ）、制御部２５は、無線端末１２に対するランダムアクセス手順の処理を継続する（ステップＳ２０２）。

[0052] 一方、Resume ID1及びソース基地局の識別情報が含まれていれば（ステップＳ２０１－Ｙｅｓ）、制御部２５は、有線インターフェース部２３を介して、ソース基地局の識別情報で特定されるソース基地局へResume ID1を送信する（ステップＳ２０３）。これにより、制御部２５は、ソース基地局に、R

esume ID1に対応する回線設定情報を問い合わせる。そして制御部２５は、有線インターフェース部２３を介して、ソース基地局からResume ID1に対応する回線設定情報を受信する（ステップＳ２０４）。

[0053] 回線設定情報を受信すると、制御部２５は、無線端末１２について、その回線設定情報を用いて、上位ノード１３と基地局１１－１とのコアネットワークの回線（すなわち、上位回線）を確立する（ステップＳ２０５）。さらに、制御部２５は、無線端末１２に対してResume ID2を割り当て、Resume ID2を受信した回線設定情報とともに記憶部２４に保存する（ステップＳ２０６）。

[0054] 制御部２５は、Resume ID2を含む、ランダムアクセス手順のMessage 4を生成し、そのMessage 4を無線処理部２２及びアンテナ２１を介して無線電波として無線端末１２へ送信する（ステップＳ２０７）。ステップＳ２０２またはステップＳ２０７の後、制御部２５は、回線設定情報の引き継ぎ処理における、ターゲット基地局の動作を終了する。なお、制御部２５は、ステップＳ２０５の処理とステップＳ２０６の処理の順序を入れ替えてもよく、あるいは、ステップＳ２０５の処理とステップＳ２０６の処理を並列に実行してもよい。

[0055] 図５は、回線設定情報の引き継ぎ処理における、ソース基地局の動作フローチャートである。

制御部２５は、有線インターフェース部２３を介してターゲット基地局からResume ID1を受信する（ステップＳ３０１）。制御部２５は、記憶部２４を参照して、受信したResume ID1に対応する回線設定情報を特定する（ステップＳ３０２）。

[0056] そして制御部２５は、特定した回線設定情報を、有線インターフェース部２３を介してターゲット基地局へ送信する（ステップＳ３０３）。また、制御部２５は、Resume ID1に対応する回線設定情報で設定された、無線端末１２についての基地局１１－１とコアネットワーク間の通信回線（すなわち、上位回線）を開放するとともに、Resume ID1を開放する（ステップＳ３０４

）。そして制御部２５は、回線設定情報の引き継ぎ処理における、ソース基地局の動作を終了する。

[0057] 図６は、無線端末１２の概略構成図である。無線端末１２は、アンテナ３１と、無線処理部３２と、記憶部３３と、制御部３４とを有する。さらに、無線端末１２は、タッチパネルといったユーザインターフェース（図示せず）、マイクロホン（図示せず）、スピーカ（図示せず）及びカメラ（図示せず）のうちの一つ以上を有していてもよい。さらにまた、無線端末１２は、無線端末１２の位置を測定するために、Global Positioning System(GPS)受信機（図示せず）を有していてもよい。また、無線処理部３２、記憶部３３及び制御部３４は、それぞれ別個の回路として形成される。あるいはこれらの各部は、その各部に対応する回路が集積された一つまたは複数の集積回路として無線端末１２に実装されてもよい。

[0058] アンテナ３１は、無線処理部３２を介して伝達されたアップリンク信号を無線信号として送信する。またアンテナ３１は、基地局１１－１または基地局１１－２からの無線信号を受信して電気信号に変換してダウンリンク信号とし、ダウンリンク信号を無線処理部３２に伝達する。なお、アンテナ３１は、送信用のアンテナと受信用のアンテナとを別個に有していてもよい。

[0059] 無線処理部３２は、制御部３４から受け取ったアップリンク信号をアナログ化した後、制御部３４により指定された無線周波数を持つ搬送波に重畳する。そして無線処理部３２は、搬送波に重畳されたアップリンク信号をハイパワーアンプ（図示せず）により所望のレベルに増幅し、そのアップリンク信号をアンテナ３１へ伝達する。

[0060] また無線処理部３２は、アンテナ３１から受け取ったダウンリンク信号を、低ノイズアンプ（図示せず）により増幅する。無線処理部３２は、増幅されたダウンリンク信号に、中間周波数を持つ周期信号を乗じることにより、そのダウンリンク信号の周波数を無線周波数からベースバンド周波数に変換する。そして無線処理部３２は、ベースバンド周波数を持つダウンリンク信号をアナログ／デジタル変換した後、制御部３４へわたす。

[0061] 記憶部３３は、例えば、書き換え可能な不揮発性半導体メモリまたは揮発性半導体メモリを有する。そして記憶部３３は、基地局１１－１または基地局１１－２と通信するための各種の情報（例えば、無線端末１２が無線信号を受信可能な基地局の識別情報）、及び、無線端末１２が送信または受信する各種のデータなどを記憶する。また記憶部３３は、無線端末１２で動作する各種のプログラムを記憶する。さらに、記憶部３３は、Resume機能に関する情報、すなわち、Resume IDを記憶する。

[0062] 制御部３４は、例えば、１個あるいは複数個のプロセッサ及びその周辺回路を有する。そして制御部３４は、アップリンク信号を、無線通信システム１が準拠する通信規格で採用される変調及び多重化方式に従って変調し、かつ多重化する。そして制御部３４は、変調及び多重化されたアップリンク信号を無線処理部３２へわたす。例えば、制御部３４は、F-OFDMAに準じた多重化方式に従ってアップリンク信号を変調し、多重化する。

[0063] 一方、制御部３４は、無線処理部３２から受け取ったダウンリンク信号を、無線通信システム１が準拠する通信規格で採用される変調及び多重化方式に従って分離し、分離した受信信号をそれぞれ復調する。例えば、制御部３４は、F-OFDMに従ってダウンリンク信号を分離し、復調する。そして制御部３４は、復調された受信信号に含まれる各種の制御情報またはデータを取り出す。そして制御部３４は、取り出された制御情報またはデータに応じた処理を実行する。例えば、制御部３４は、ダウンリンク信号に音声信号が含まれる場合、その音声信号をスピーカを介して再生する。また制御部３４は、ダウンリンク信号にビデオ信号が含まれる場合、そのビデオ信号をタッチパネルを介して再生する。

[0064] さらに制御部３４は、接続要求処理など、基地局１１－１または基地局１１－２との無線通信を実行するための各種の処理を実行する。さらに制御部３４は、一定周期ごと、あるいは不定期に、無線端末１２が在圏するセルのそれぞれについて、アンテナ３１及び無線処理部３２を介してそのセルから受信した無線信号の品質を測定する処理を実行する。その際、制御部３４は

、無線信号の品質として、例えば、受信した無線信号の電力、信号対雑音比または信号対干渉雑音比を測定する。

[0065] また制御部３４は、無線端末１２が在圏するセルのそれぞれについての無線信号の品質を比較することにより、待ち受けセルを変更するか否か判定する。例えば、制御部３４は、現在の待ち受けセルについての無線信号の品質よりも、他のセルの無線信号の品質の方が良好な場合に、待ち受けセルを変更すると判定する。

[0066] さらに、制御部３４は、Resume機能に関する処理、例えば、RRC Connected stateからRRC Inactive stateへの移行またはその逆といった処理、及び、無線端末１２がRRC Inactive stateにある場合における通信の再開などの処理を実行する。さらにまた、制御部３４は、無線端末１２がRRC Inactive stateとなっているときに、待ち受けセルを変更する場合に、回線設定情報の引き継ぎに関する処理を実行する。

[0067] 図７は、回線設定情報の引き継ぎ処理に関する、無線端末１２の動作フローチャートである。

[0068] 制御部３４は、現在の待ち受けセルの無線信号の品質と、無線端末１２が在圏する他のセルの無線信号の品質とを比較して、待ち受けセルを変更するか否か判定する（ステップＳ４０１）。制御部３４は、待ち受けセルを変更しないと判定した場合（ステップＳ４０１－Ｙｅｓ）、現在の待ち受けセルを維持する（ステップＳ４０２）。

[0069] 一方、制御部３４は、待ち受けセルを変更すると判定した場合（ステップＳ４０１－Ｙｅｓ）、制御部３４は、無線端末１２がRRC Inactive stateとなっているか否か判定する（ステップＳ４０３）。無線端末１２がRRC Inactive stateとなっていなければ（ステップＳ４０３－Ｎｏ）、制御部３４は、待ち受けセルを、現在の待ち受けセルの無線信号の品質よりも無線信号の品質が良好な他のセルに変更する（ステップＳ４０４）。

[0070] 一方、無線端末１２がRRC Inactive stateとなっていれば（ステップＳ４０３－Ｙｅｓ）、制御部３４は、RAプリアンブルを含む、ランダムアクセス

手順のMessage 1を生成する。そして制御部３４は、変更先のセルからの報知情報を参照して、そのセルを提供するターゲット基地局へ、無線処理部３２及びアンテナ３１を介して、PRACHにてMessage 1を送信する（ステップＳ４０５）。

[0071] その後、制御部３４は、アンテナ３１及び無線処理部３２を介して、ターゲット基地局からランダムアクセス手順のMessage 2を受信すると、Resume ID1及びソース基地局の識別情報を含む、ランダムアクセス手順のMessage 3を生成する。そして制御部３４は、無線処理部３２及びアンテナ３１を介して、そのMessage 3をターゲット基地局へ送信する（ステップＳ４０６）。

[0072] その後、制御部３４は、アンテナ３１及び無線処理部３２を介して、ターゲット基地局からランダムアクセス手順のMessage 4を受信すると、そのMessage 4に含まれるResume ID2を取り出す。そして制御部３４は、Resume ID2を記憶部３３に保存する（ステップＳ４０７）。

ステップＳ４０２、Ｓ４０４またはＳ４０７の後、制御部３４は、回線設定情報の引き継ぎ処理に関する無線端末１２の動作を終了する。

[0073] 以上に説明してきたように、RRC Inactive stateとなっている無線端末が待ち受けセルを変更する場合、無線端末は、変更先の待ち受けセルを提供するターゲット基地局へ、現在の待ち受けセルを提供するソース基地局の識別情報とResume IDを送信する。ターゲット基地局は、ソース基地局の識別情報を参照して、ソース基地局にResume IDを送信して、そのResume IDに対応する回線設定情報を問い合わせる。またターゲット基地局は、ソース基地局から回線設定情報を受信すると、その回線設定情報を用いて、無線端末について、コアネットワークとの通信回線を確立するとともに、無線端末にResume IDを割り当てる。そしてターゲット基地局は、割り当てたResume IDと回線設定情報とを対応付けて記憶するとともに、割り当てたResume IDを無線端末へ通知する。これにより、この無線通信システムは、無線端末がRRC Inactive stateとなって通信を停止している期間中において、待ち受けセルを変更する場合でも、その無線端末について維持されている回線設定情報を変更先のセ

ルを提供するターゲット基地局に引き継げる。そのため、この無線通信システムは、無線端末が一旦RRC Connected stateへ復帰することなく、待ち受けセルを変更するとともに、基地局とコアネットワーク間の通信回線を維持することができる。したがって、この無線通信システムは、待ち受けセル変更時のシグナリングの数を削減して、無線端末の消費電力を抑制することができる。

[0074] 変形例によれば、回線設定情報の引き継ぎ処理において、無線端末は、ランダムアクセス手順が終了した後に、ターゲット基地局へソース基地局の識別情報とResume ID1とを送信してもよい。またターゲット基地局は、ランダムアクセス手順が終了した後に、Resume ID2を無線端末へ通知してもよい。

[0075] 他の変形例によれば、基地局は、無線信号の処理を行う集約局(Central Unit, CU)と無線信号を送信し、または受信する配信局(Distributed Unit, DU)とに分割されるアーキテクチャに従って形成されていてもよい。そしてセルの識別情報がDUごとに割り当てられもよい。さらに、CUごとに、そのCUと接続されるDUを含むようにRAN areaが設定され、RAN areaの識別情報(RAN area ID)がCUごとに割り当てられていてもよい。なお、RAN area IDは、基地局の識別情報の他の一例である。

[0076] 図８は、この変形例による無線通信システムの概略構成図である。無線通信システム２は、二つのCU１４－１、１４－２と、四個のDU１５－１～１５－４と、無線端末１２と、上位ノード１３とを含む。DU１５－１及びDU１５－２は、CU１４－１と接続され、一方、DU１５－３及びDU１５－４は、CU１４－２と接続される。すなわち、CU１４－１と、DU１５－１及びDU１５－２とが一つの基地局を形成し、CU１４－２と、DU１５－３及びDU１５－４とが他の一つの基地局を形成する。

なお、この変形例による無線通信システム２は、上記の実施形態による無線通信システム１と比較して、基地局の構成が異なる。そこで以下では、基地局の構成及びその関連部分について説明する。

[0077] この変形例でも、無線通信システム２に含まれるCUの数は２台に限られず

、無線通信システム２は、３台以上のCUを含んでもよい。同様に、無線通信システム２は、２台、３台または５台以上のDUを含んでもよい。そして一つのCUに接続されるDUの数も２台に限られず、１台あるいは３台以上であってもよい。さらに、無線通信システム２は、複数の無線端末１２、または、複数の上位ノード１３を含んでいてもよい。また、無線通信システム１が複数の上位ノード１３を含む場合、CU１４－１が接続される上位ノードは、CU１４－２が接続される上位ノードと異なっていてもよい。さらに、無線端末１２は、移動端末であってもよく、あるいは、固定式の通信装置であってもよい。

[0078] CU１４－１及びCU１４－２と、DU１５－１～１５－４は、それぞれ、無線端末１２と上位ノード１３間の通信を中継する。そのために、CU１４－１及びCU１４－２は、例えば、S1インターフェースといった、上位ノード１３と基地局間の通信について規定される所定の通信規格に従って上位ノード１３と接続されている。またCU１４－１及びCU１４－２は、例えば、X2インターフェースといった、基地局同士の通信について規定される所定の通信規格に従って、互いに、あるいは、他の基地局と接続されていてもよい。

[0079] また、CU１４－１とDU１５－１及びDU１５－２は、例えば、光通信回線を介して接続される。同様に、CU１４－２とDU１５－３及びDU１５－４は、例えば、光通信回線を介して接続される。そしてこの変形例では、CU１４－１及びCU１４－２のそれぞれに対して一意なRAN area IDが割り当てられる。以下では、便宜上、CU１４－１に割り当てられるRAN area IDをRAN area ID1とし、CU１４－２に割り当てられるRAN area IDをRAN area ID2とする。CU１４－１に割り当てられたRAN area ID1は、報知チャネルを介して、DU１５－１またはDU１５－２から報知される。同様に、CU１４－２に割り当てられたRAN area ID2は、報知チャネルを介して、DU１５－３またはDU１５－４から報知される。

[0080] DU１５－１～１５－４のそれぞれは、１以上のセルを提供し、無線端末１２がそのDUが提供するセル内に在圏する場合に、無線端末１２とは、互いに

無線通信可能となる。

[0081] 例えば、DU１５－１が設定したセルに無線端末１２が在圏していると、無線端末１２はDU１５－１を介してCU１４－１と無線通信可能となる。そしてCU１４－１は、無線通信可能な無線端末１２との間で、ランダムアクセス手順及びコンテキストセットアップなど、無線回線を設定する手順及び上位回線を設定する手順を実行する。その後、CU１４－１は、無線端末１２宛ての通信信号を、上位ノード１３から受け取って、DU１５－１を介してダウンリンクの無線信号として無線端末１２へ送信する。また、CU１４－１は、無線端末１２からアップリンクの無線信号をDU１５－１を介して受け取り、その無線信号に含まれる、他の通信装置（図示せず）への通信信号を取り出して、上位ノード１３へその通信信号を送信する。

[0082] また、無線端末１２がDU１５－１が提供するセルまたはDU１５－２が提供するセルの何れかに在圏しており、かつ、CU１４－１がソース基地局となる場合、CU１４－１は無線端末１２がRRC connected stateである間に、Resumeの設定に関する処理を実行する。すなわち、無線端末１２がResume機能を使用可能なように、CU１４－１は、無線端末１２に関する回線設定情報に、Resume IDを付す。そしてCU１４－１は、回線設定情報を、対応するResume IDとともに記憶する。さらに、CU１４－１は、無線端末１２がCU１４－１との無線通信を継続している間、すなわち、無線端末１２がRRC Connected stateとなっている間に、Resume IDを、DU１５－１またはDU１５－２を介して無線端末１２へ通知する。同様に、無線端末１２がCU１４－２が設定する何れかのセルに在圏しており、CU１４－２がソース基地局となる場合、CU１４－２は、無線端末１２に関する回線設定情報に、Resume IDを付す。そしてCU１４－２は、回線設定情報を、対応するResume IDとともに記憶する。さらに、CU１４－２は、無線端末１２がRRC Connected stateとなっている間に、Resume IDを、DU１５－３またはDU１５－４を介して無線端末１２へ通知する。

[0083] その後、無線端末１２が待ち受けセルを変更すると判断した場合に、CU１４－１及びCU１４－２は、回線設定情報の引き継ぎに関する処理を実行する

。

[0084] 図９は、この変形例による、回線設定情報の引き継ぎに関する処理のシーケンス図である。なお、この例では、ＣＵ１４－１がソースCUであり、ＣＵ１４－２がターゲットCUであるとする。なお、ソースCUは、ソース基地局の一例であり、ターゲットCUは、ターゲット基地局の一例である。さらに、無線端末１２は、自局がRRC Inactive stateとなった時点において、ＤＵ１５－１が提供するセルを待ち受けセルとする。また、ＣＵ１４－１が無線端末１２の回線設定情報に割り当てるResume IDをResume ID1とし、ＣＵ１４－２が無線端末１２の回線設定情報に割り当てるResume IDをResume ID2とする。

[0085] RRC connected stateとなっている間に無線端末１２についての回線設定が行われ、回線設定情報にResume ID1が割り当てられた後において、無線端末１２は、RRC Inactive sateへ移行する（ステップＳ５０１）。

[0086] 無線端末１２は、RRC Inactive stateへ移行した後、ＣＵ１４－１と接続されるＤＵ１５－１により設定される、現在の待ち受けセルの無線品質及び他のDUにより設定されるセルの無線品質を、一定周期あるいは不定期に測定する。そして無線端末１２は、現在の待ち受けセルの無線品質よりも、他のDUにより設定されるセルの無線品質の方が良好であると判定した場合、セルを再選択すると判定する（ステップＳ５０２）。そして無線端末１２は、待ち受けセルをＤＵ１５－１が提供するセルから他のDUが提供するセルへ変更する。

[0087] 無線端末１２は、セルを再選択すると判定すると、変更後の待ち受けセルを提供するDUが属するRAN areaのRAN area IDが、変更前の待ち受けセルを提供するDUが属するRAN areaのRAN area IDと異なるか否か判定する。無線端末１２は、待ち受けセルの変更前後でRAN area IDが異なる場合、RAN area updateを実行する（ステップＳ５０３）。そして無線端末１２は、変更後の待ち受けセルを提供するDUが属するRAN areaについてのRAN area ID（この例では、RAN area ID2）を記憶する。

[0088] RAN area updateの後、無線端末１２は、ターゲットCUであるＣＵ１４－２に対してランダムアクセス手順を実行する。すなわち、無線端末１２は、PRACH

用の無線リソースを使用して、RAプリアンブルを含むMessage 1を、DU１５－３またはDU１５－４を介してCU１４－２へ送信する（ステップＳ５０４）。CU１４－２は、RAプリアンブルを検出すると、その応答情報であるRAレスポンスをMessage 2としてDU１５－３またはDU１５－４を介して無線端末１２へ送信する（ステップＳ５０５）。無線端末１２は、RAレスポンスに含まれるTA情報を参照して、CU１４－２と時間的に厳密な同期を確立する。そして無線端末１２は、CU１４－２からのUL Scheduling Grantを受信する。

[0089] 無線端末１２は、UL Scheduling Grantで示されたリソースを使用して、接続要求信号とともに、Resume ID1及びソースCUであるCU１４－１のRAN area ID1を含むMessage 3をDU１５－３またはDU１５－４を介してCU１４－２へ送信する（ステップＳ５０６）。

[0090] CU１４－２は、Resume ID1及びRAN area ID1を含むMessage 3を受信すると、RAN area ID1を参照して、CU１４－１へResume ID1を送信して、無線端末１２の回線設定情報を問い合わせる（ステップＳ５０７）。なお、CU１４－１とCU１４－２とがX2インターフェースを介して互いに接続されている場合には、CU１４－２は、上位ノード１３を介さずに、CU１４－１へResume ID1及びRAN area ID1を直接送信してもよい。一方、CU１４－１とCU１４－２とが互いに異なる上位ノードに接続されている場合には、CU１４－２は、上位ノードを介してCU１４－１へResume ID1及びRAN area ID1を送信する。

[0091] CU１４－１は、CU１４－２から無線端末１２に割り当てたResume ID1及びRAN area ID1を受け取ると、Resume ID1と関連付けて記憶している、無線端末１２の回線設定情報をCU１４－２へ返信する（ステップＳ５０８）。その際、CU１４－１とCU１４－２とがX2インターフェースを介して互いに接続されている場合には、CU１４－１は、上位ノード１３を介さずに、CU１４－２へ回線設定情報を直接送信してもよい。一方、CU１４－１とCU１４－２とが互いに異なる上位ノードに接続されている場合には、CU１４－１は、上位ノードを介してCU１４－２へ回線設定情報を送信する。

[0092] また、CU１４－１は、無線端末１２について設定された上位回線を開放す

る処理を実行する（ステップＳ５０９）。さらに、CU１４－１は、無線端末１２に割り当てたResume ID1も開放する（ステップＳ５１０）。

[0093] 一方、CU１４－２は、基地局１１－１から無線端末１２の回線設定情報を受け取ると、無線端末１２に対してResume ID2を割り当てる（ステップＳ５１１）。そしてCU１４－２は、無線端末１２の回線設定情報とともに、Resume ID2を記憶する。またCU１４－２は、無線端末１２の回線設定情報に基づいて、無線端末１２についての上位ノード１３との通信回線（すなわち、上位回線）の接続を確立する（ステップＳ５１２）。そしてCU１４－２は、Resume ID2を含む、ランダムアクセス手順のMessage 4を、DU１５－３またはDU１５－４を介して無線端末１２へ送信する（ステップＳ５１３）。無線端末１２は、通知されたResume ID2を記憶する。そしてCU１４－１、CU１４－２及び無線端末１２は、回線設定情報の引き継ぎ処理を終了する。

[0094] なお、この変形例においても、回線設定情報の引き継ぎ処理において、無線端末は、ランダムアクセス手順が終了した後に、ターゲットCUへRAN area ID1とResume ID1とを送信してもよい。またターゲットCUは、ランダムアクセス手順が終了した後に、Resume ID2を無線端末へ通知してもよい。

[0095] 図１０は、CU１４－１の概略構成図である。なお、CU１４－１の構成及び機能とCU１４－２の構成及び機能は、同一とすることができるので、以下では、CU１４－１について説明する。

[0096] 図１０に示されるように、CU１４－１は、光通信インターフェース部４１と、有線インターフェース部４２と、記憶部４３と、制御部４４とを有する。記憶部４３及び制御部４４は、それぞれ別個の回路として形成される。あるいはこれらの各部は、その各部に対応する回路が集積された一つまたは複数の集積回路としてCU１４－１に実装されてもよい。

[0097] 光通信インターフェース部４１は、CU１４－１を、DU１５－１及びDU１５－２と光通信回線を介して接続するための通信インターフェース回路を有する。光通信インターフェース部４１は、制御部４４から受け取った、DU１５－１またはDU１５－２を介して報知される各種制御情報（例えば、RAN area

IDなど）あるいは無線端末１２へのダウンリンク信号を、光信号に変換した上でDU１５－１またはDU１５－２へ送信する。また光通信インターフェース部４１は、DU１５－１またはDU１５－２から、無線端末１２からのアップリンクの信号を含む光信号を受け取って、その光信号を電気信号に変換した上で制御部４４へわたす。

[0098] 有線インターフェース部４２は、CU１４－１を、上位ノード１３及び他の基地局あるいは他のCUと接続するための通信インターフェース回路を有する。そして有線インターフェース部４２は、上位ノード１３から受信した信号を、S1インターフェースに従って解析し、その信号に含まれるダウンリンク信号及び制御信号などを抽出する。さらに有線インターフェース部４２は、他の基地局または他のCUから受信した信号を、X2インターフェースに従って解析し、その信号に含まれる制御信号、回線設定情報またはRAN area IDなどを抽出する。そして有線インターフェース部４２は、抽出したダウンリンク信号及び制御信号などを制御部４４にわたす。

[0099] 一方、有線インターフェース部４２は、制御部４４から受け取ったアップリンク信号をS1インターフェースに従った形式の信号に変換した上で上位ノード１３へ出力する。また有線インターフェース部４２は、他の基地局または他のCUへ送信する制御信号、回線設定情報またはRAN area IDを、X2インターフェースに従った形式に変換する。そして有線インターフェース部４２は、その制御信号などを他の基地局または他のCUへ出力（または送信あるいは通知）する。

[0100] 記憶部４３は、例えば、書き換え可能な不揮発性半導体メモリまたは揮発性半導体メモリを有する。そして記憶部４３は、無線端末１２と通信するための各種の情報、CU１４－１が送信または受信する各種の情報、及び、CU１４－１で動作する各種のプログラムなどを記憶する。本実施形態では、記憶部４３は、自局と接続されている無線端末についての回線設定情報及びResume IDを記憶する。さらに、記憶部４３は、自局に設定されているRAN area IDを記憶する。

[0101] 制御部４４は、例えば、１個あるいは複数個のプロセッサ及びその周辺回路を有する。そして制御部４４は、無線端末１２と通信するための処理のうち、無線リソース制御を実行する。さらに、制御部４４は、物理(PHY)層、Media Access Control(MAC)層、Radio Link Control(RLC)層、及びPacket Data Convergence Protocol(PDCP)層のうちの上位の幾つかの層の処理を実行する。例えば、制御部４４は、MAC層の全部または一部（例えば、暗号化など）、RLC層及びPDCP層の処理を実行する。あるいは、制御部４４は、RLC層及びPDCP層の処理を実行してもよく、あるいはまた、PDCP層の処理を実行してもよい。

[0102] また制御部４４は、無線端末１２について回線設定処理を行って得られた回線設定情報に、Resume IDを付す。

[0103] さらに、制御部４４は、CU１４－１が無線端末１２についてのターゲットCUとして、回線設定情報を他のCU（例えばCU１４－２）から引き継ぐ場合、回線設定情報の引き継ぎ処理におけるターゲットCUの処理を実行する。その際、制御部４４は、図４に示される動作フローチャートにしたがって動作すればよい。ただしこの場合には、ステップＳ２０１にて、制御部４４は、ソース基地局の識別情報の代わりに、RAN area ID1を含むか否かを判定すればよい。また制御部４４は、ステップＳ２０３において、RAN area ID1を参照して、ソースCUを特定すればよい。

[0104] また、制御部４４は、CU１４－１が無線端末１２についてのソースCUとして、回線設定情報を他のCU（例えば、CU１４－２）へ引き継ぐ場合、回線設定情報の引き継ぎ処理におけるソースCU処理を実行する。その際、制御部４４は、図５に示される動作フローチャートにしたがって動作すればよい。

[0105] 図１１は、DU１５－１の概略構成図である。なお、DU１５－１～DU１５－４のそれぞれの構成及び機能は、互いに同一とすることができるので、以下では、DU１５－１について説明する。DU１５－１は、アンテナ５１と、無線処理部５２と、光通信インターフェース部５３と、記憶部５４と、制御部５５とを有する。無線処理部５２、記憶部５４及び制御部５５は、それぞれ別

個の回路として形成される。あるいはこれらの各部は、その各部に対応する回路が集積された一つまたは複数の集積回路としてDU１５－１に実装されてもよい。

[0106] アンテナ５１及び無線処理部５２は、図３に示された、上記の実施形態による基地局１１のアンテナ２１及び無線処理部２２と同様の構成及び機能を有する。そのため、アンテナ５１及び無線処理部５２の詳細については、アンテナ２１及び無線処理部２２の説明を参照されたい。

[0107] 光通信インターフェース部５３は、DU１５－１を、CU１４－１と光通信回線を介して接続するための通信インターフェース回路を有する。そして光通信インターフェース部５３は、光通信回線を介して受け取った、DU１５－１を介して報知される各種制御情報（例えば、RAN area IDなど）あるいは無線端末１２へのダウンリンク信号を含む光信号を電気信号に変換した上で制御部５５へわたす。また光通信インターフェース部５３は、制御部５５から、無線端末１２からのアップリンクの信号を受け取って光信号に変換した上でCU１４－１へ送信する。

[0108] 記憶部５４は、例えば、書き換え可能な不揮発性半導体メモリまたは揮発性半導体メモリを有する。そして記憶部５４は、無線端末１２と通信するための各種の情報（例えば、自局が提供するセルの識別情報など）、DU１５－１が送信または受信する各種の情報、及び、DU１５－１で動作する各種のプログラムなどを記憶する。

[0109] 制御部５５は、例えば、１個あるいは複数個のプロセッサ及びその周辺回路を有する。そして制御部５５は、PHY層、MAC層、RLC層、及びPDCP層のうち、CU１４－１の制御部４４が実行しない層の処理を実行する。例えば、制御部４４がMAC層、RLC層及びPDCP層の処理を実行する場合、制御部５５は、PHY層の処理を実行する。あるいは、制御部４４がMAC層の一部、RLC層及びPDCP層の処理を実行する場合、制御部５５は、PHY層及びMAC層の他の一部（例えば、再送制御など）の処理を実行する。あるいはまた、制御部４４がRLC層及びPDCP層の処理を実行する場合、制御部５５は、PHY層及びMAC層の処理を実

行する。あるいはまた、制御部４４がPDCP層の処理を実行する場合、制御部５５は、PHY層、MAC層及びRLC層の処理を実行する。

[0110] この変形例による無線端末１２は、図６に示された、上記の実施形態による無線端末１２と同様の構成を有する。ただし、この変形例による無線端末１２は、回線設定情報の引き継ぎ処理に関する手順の一部が、図７に示された手順と異なる。

[0111] 図１２は、この変形例による、回線設定情報の引き継ぎ処理に関する、無線端末１２の動作フローチャートである。図６に示される無線端末１２の制御部３４が、この動作フローチャートに従って、回線設定情報の引き継ぎ処理を実行する。

[0112] 制御部３４は、現在の待ち受けセルの無線信号の品質と、無線端末１２が在圏する他のセルの無線信号の品質とを比較して、待ち受けセルを変更するか否か判定する（ステップＳ６０１）。制御部３４は、待ち受けセルを変更しないと判定した場合（ステップＳ６０１－Ｙｅｓ）、現在の待ち受けセルを維持する（ステップＳ６０２）。

[0113] 一方、制御部３４は、待ち受けセルを変更すると判定した場合（ステップＳ６０１－Ｙｅｓ）、制御部３４は、無線端末１２がRRC Inactive stateとなっているか否か判定する（ステップＳ６０３）。無線端末１２がRRC Inactive stateとなっていなければ（ステップＳ６０３－Ｎｏ）、制御部３４は、待ち受けセルを、現在の待ち受けセルの無線信号の品質よりも無線信号の品質が良好な他のセルに変更する（ステップＳ６０４）。

[0114] 一方、無線端末１２がRRC Inactive stateとなっていれば（ステップＳ６０３－Ｙｅｓ）、制御部３４は、変更前後のそれぞれの待ち受けセルが属するRAN areaについてのRAN area IDを比較して、RAN area updateを行うか否か判定する（ステップＳ６０５）。RAN area updateが行われなければ（ステップＳ６０５－Ｎｏ）、変更後の待ち受けセルが属するRAN areaは、変更前の待ち受けセルが属するRAN areaと同一である。すなわち、待ち受けセルが変更されても、無線端末１２は、同じCUを介してコアネットワークと通信す

ることとなる。そこで制御部３４は、ステップＳ６０４の処理を実行する。

[0115] 一方、RAN area updateが行われる場合（ステップＳ６０５－Ｙｅｓ）、制御部３４は、RAプリアンブルを含む、ランダムアクセス手順のMessage 1を生成する。そして制御部３４は、変更先の待ち受けセルから報知されたRAN area ID及びセル IDを参照して、その待ち受けセルを提供するDUと接続されるターゲットCUへ、無線処理部３２及びアンテナ３１を介して、PRACHにてMessage 1を送信する（ステップＳ６０６）。

[0116] その後、制御部３４は、ターゲットCUから、アンテナ３１及び無線処理部３２を介して、ランダムアクセス手順のMessage 2を受信すると、Resume ID1及びRAN area IDを含む、ランダムアクセス手順のMessage 3を生成する。そして制御部３４は、無線処理部３２及びアンテナ３１を介して、そのMessage 3をターゲットCUへ送信する（ステップＳ６０７）。

[0117] その後、制御部３４は、ターゲットCUから、アンテナ３１及び無線処理部３２を介して、ランダムアクセス手順のMessage 4を受信すると、そのMessage 4に含まれるResume ID2を取り出す。そして制御部３４は、Resume ID2を記憶部３３に保存する（ステップＳ６０８）。

ステップＳ６０２、Ｓ６０４またはＳ６０８の後、制御部３４は、回線設定情報の引き継ぎ処理に関する無線端末１２の動作を終了する。

[0118] この変形例による無線通信システムでは、RRC Inactive stateとなっている無線端末が待ち受けセルを変更する場合、無線端末は、変更後の待ち受けセルが属するRAN areaが、変更前の待ち受けセルが属するRAN areaと同一か否か判定する。そして無線端末は、待ち受けセルの変更の前後で、待ち受けセルが属するRAN areaが変更となる場合、変更後の待ち受けセルを提供するDUと接続されるターゲットCUへ、変更前の待ち受けセルを提供するDUと接続されるソースCUのRAN area IDとResume IDを送信する。ターゲットCUは、受信したRAN area IDを参照して、ソースCUにResume IDを送信して、そのResume IDに対応する回線設定情報を問い合わせる。そのため、この変形例による無線通信システムも、待ち受けセルの変更前後で待ち受けセルが属するRAN are

aも変更される場合でも、その無線端末について維持されている回線設定情報を変更先の待ち受けセルを提供するDUと接続されるターゲットCUに引き継げる。

[0119] また他の変形例によれば、図８に示された無線通信システム２において、RAN area IDは、無線端末に対して、専用チャネルを介して個別に通知されてもよい。この場合、無線端末１２が待ち受けセルを変更しても、無線端末１２は、その変更の前後で、待ち受けセルを提供するDUが属するRAN areaが変更されたか否かを判定できない。そのため、この変形例では、変更後の待ち受けセルを提供するDUと接続されたターゲットCUが、無線端末１２から受け取ったRAN area IDを参照して、回線設定情報を引き継ぐか否か判定する。

[0120] 図１３は、この変形例による、回線設定情報の引き継ぎに関する処理のシーケンス図である。なお、この例では、CU１４－１がソースCU（ソース基地局）であるとする。また、ターゲットCU（ターゲット基地局）は、CU１４－１またはCU１４－２の何れかであるとする。さらに、無線端末１２は、RRC Inactive stateとなった時点において、DU１５－１が提供するセルを待ち受けセルとする。また、CU１４－１が無線端末１２の回線設定情報に割り当てるResume IDをResume ID1とし、CU１４－２が無線端末１２の回線設定情報に割り当てるResume IDをResume ID2とする。

[0121] RRC connected stateとなっている間に無線端末１２についての回線設定が行われ、無線端末１２についての回線設定情報にResume ID1が割り当てられた後において、無線端末１２は、RRC Inactive sateへ移行する（ステップＳ７０１）。

[0122] 無線端末１２は、RRC Inactive stateへ移行した後、CU１４－１と接続されるDU１５－１により設定される、現在の待ち受けセルの無線品質及び他のDUにより設定されるセルの無線品質を、一定周期あるいは不定期に測定する。そして無線端末１２は、現在の待ち受けセルの無線品質よりも、他のDUにより設定されるセルの無線品質の方が良好であると判定した場合、セルを再選択すると判定する（ステップＳ７０２）。そして無線端末１２は、待ち受け

セルをDU１５－１が提供するセルから他のDUが提供するセルへ変更する。

[0123] セル再選択の後、無線端末１２は、ターゲットCUに対してランダムアクセス手順を実行する。すなわち、無線端末１２は、PRACHを介して、RAプリアンブルを含むMessage 1を、変更後の待ち受けセルを提供するDUと接続されるターゲットCUへ送信する（ステップＳ７０３）。ターゲットCUは、RAプリアンブルを検出すると、その応答情報であるRAレスポンスをMessage 2として、変更後の待ち受けセルを提供するDUを介して無線端末１２へ送信する（ステップＳ７０４）。無線端末１２は、RAレスポンスに含まれるTA情報を参照して、ターゲットCUと時間的に厳密な同期を確立する。そして無線端末１２は、ターゲットCUからのUL Scheduling Grantを受信する。

[0124] 無線端末１２は、UL Scheduling Grantで示されたリソースを使用して、接続要求信号と、Resume ID1及びソースCUであるCU１４－１のRAN area ID1とを含むMessage 3を変更後の待ち受けセルを提供するDUを介してターゲットCUへ送信する（ステップＳ７０５）。

[0125] ターゲットCUは、Resume ID1及びRAN area ID1を含むMessage 3を受信すると、受信したRAN area ID1が、自局に割り当てられたRAN area IDと一致するか否かを調べることにより、Resumeを変更するか否かを判定する（ステップＳ７０６）。そして受信したRAN area ID1と自局に割り当てられたRAN area IDとが一致する場合、すなわち、変更後の待ち受けセルを提供するDUと接続されているターゲットCUがCU１４－１である場合、ターゲットCUは、Resumeを変更しない。すなわち、ターゲットCUとソースCUが同じであるので、回線設定情報の引き継ぎは行われない。

[0126] 一方、受信したRAN area ID1と自局に割り当てられたRAN area IDとが異なる場合、ターゲットCUは、Resumeを変更すると判定する。すなわち、ターゲットCUはソースCUと異なるので、ソースCUからターゲットCUへの回線設定情報の引き継ぎが行われる。そこで、ターゲットCU及びソースCUは、ステップＳ７０７～ステップＳ７１２の処理を実行する。なお、ステップＳ７０７～ステップＳ７１２の処理は、図９に示されたシーケンスにおけるステップＳ

５０７～ステップＳ５１２の処理と同一であるので、ここではステップＳ７０７～ステップＳ７１２の処理の説明は省略する。

[0127] ステップＳ７１２にてターゲットCUとコアネットワーク間の通信回線が確立された後、ターゲットCUは、Resume ID2及び自局に割り当てられたRAN area ID2を含む、ランダムアクセス手順のMessage 4を生成する。そしてターゲットCUは、変更後の待ち受けセルを提供するDUを介してそのMessage 4を無線端末１２へ送信する（ステップＳ７１３）。無線端末１２は、通知されたResume ID2を記憶する。そしてソースCU、ターゲットCU及び無線端末１２は、回線設定情報の引き継ぎ処理を終了する。

[0128] なお、この変形例においても、回線設定情報の引き継ぎ処理において、無線端末は、ランダムアクセス手順が終了した後に、ターゲットCUへRAN area ID1とResume ID1とを送信してもよい。またターゲットCUは、ランダムアクセス手順が終了した後に、Resume ID2を無線端末へ通知してもよい。ただしこの例では、ターゲットCUとソースCUとが同一である場合、ターゲットCUから無線端末へResume ID2が通知されない。そこで、無線端末は、例えば、ターゲットCUへRAN area ID1とResume ID1とを送信してから一定期間を経過しても、Resume ID2が通知されない場合、回線設定情報の引き継ぎは行われなかったと判定してもよい。

[0129] 図１４は、この変形例による、回線設定情報の引き継ぎ処理における、ターゲットCUの動作フローチャートである。

[0130] ターゲットCUの制御部４４は、無線端末１２から受信した、ランダムアクセス手順のMessage 3に、ソース基地局が無線端末１２に割り当てたResume ID1及びソースCUに割り当てられたRAN area ID1が含まれるか否か判定する（ステップＳ８０１）。Resume ID1及びRAN area ID1が含まれていなければ（ステップＳ８０１－Ｎｏ）、制御部４４は、無線端末１２に対するランダムアクセス手順の処理を継続する。そして制御部４４は、Resume IDを含まない、RACH Message 4を生成し、そのMessage 4を、変更後の待ち受けセルを提供するDUを介して無線端末１２へ送信する（ステップＳ８０２）。

[0131] 一方、Resume ID1及びRAN area ID1が含まれていれば（ステップＳ８０１－Ｙｅｓ）、制御部４４は、RAN area ID1が自局に割り当てられたRAN area IDと異なるか否か判定する（ステップＳ８０３）。RAN area ID1が自局に割り当てられたRAN area IDと一致する場合（ステップＳ８０３－Ｎｏ）、ソースCUとターゲットCUは同一なので、無線端末１２に関する回線設定情報の引き継ぎは行われない。そのため、制御部４４は、ステップＳ８０２の処理を実行する。

[0132] 一方、RAN area ID1が自局に割り当てられたRAN area IDと異なる場合（ステップＳ８０３－Ｙｅｓ）、ターゲットCUはソースCUと異なる。そこで、制御部４４は、ステップＳ８０４～ステップＳ８０８の処理を実行する。なお、ステップＳ８０４～ステップＳ８０８の処理は、図４に示される動作フローチャートにおけるステップＳ２０３～ステップＳ２０７の処理と基本的に同一である。そのため、ステップＳ８０４～ステップＳ８０８の処理の詳細な説明は省略する。ただし、ステップＳ８０４では、ソース基地局の識別情報として、RAN area ID1が参照される。

ステップＳ８０２またはステップＳ８０８の後、制御部４４は、回線設定情報の引き継ぎ処理に関するターゲットCUの動作を終了する。

なお、制御部４４は、ステップＳ８０２にて、Resume ID1を含むMessage 4を生成し、そのMessage 4を無線端末１２へ送信してもよい。

[0133] 図１５は、この変形例による、回線設定情報の引き継ぎ処理における、無線端末の動作フローチャートである。

[0134] 制御部３４は、現在の待ち受けセルの無線信号の品質と、無線端末１２が在圏する他のセルの無線信号の品質とを比較して、待ち受けセルを変更するか否か判定する（ステップＳ９０１）。制御部３４は、待ち受けセルを変更しないと判定した場合（ステップＳ９０１－Ｙｅｓ）、現在の待ち受けセルを維持する（ステップＳ９０２）。

[0135] 一方、制御部３４は、待ち受けセルを変更すると判定した場合（ステップＳ９０１－Ｙｅｓ）、制御部３４は、無線端末１２がRRC Inactive stateと

なっているか否か判定する（ステップＳ９０３）。無線端末１２がRRC Inactive stateとなっていなければ（ステップＳ９０３－Ｎｏ）、制御部３４は、待ち受けセルを、現在の待ち受けセルの無線信号の品質よりも無線信号の品質が良好な他のセルに変更する（ステップＳ９０４）。

[0136] 一方、無線端末１２がRRC Inactive stateとなっていれば（ステップＳ９０３－Ｙｅｓ）、制御部３４は、RAプリアンブルを含む、ランダムアクセス手順のMessage 1を生成する。そして制御部３４は、変更先の待ち受けセルからの報知情報を参照して、そのセルを提供するDUと接続されるターゲットCUへ、無線処理部３２及びアンテナ３１を介して、PRACHにてMessage 1を送信する（ステップＳ９０５）。

[0137] その後、制御部３４は、アンテナ３１及び無線処理部３２を介して、ターゲット基地局からランダムアクセス手順のMessage 2を受信すると、Resume ID1及びRAN area ID1を含む、ランダムアクセス手順のMessage 3を生成する。そして制御部３４は、無線処理部３２及びアンテナ３１を介して、そのMessage 3をターゲットCUへ送信する（ステップＳ９０６）。

[0138] その後、制御部３４は、アンテナ３１及び無線処理部３２を介して、ターゲットCUからランダムアクセス手順のMessage 4を受信すると、そのMessage 4にResume ID2が含まれるか否か判定する（ステップＳ９０７）。Message 4にResume ID2が含まれていれば（ステップＳ９０７－Ｙｅｓ）、制御部３４は、Message 4からResume ID2を取り出す。そして制御部３４は、Resume ID2を記憶部３３に保存する（ステップＳ９０８）。以降、制御部３４は、通信を再開する場合に、Resume ID2を利用する。一方、Message 4にResume ID2が含まれていなければ（ステップＳ９０７－Ｎｏ）、制御部３４は、Resume ID1を継続して利用する（ステップＳ９０９）。

ステップＳ９０２、Ｓ９０４、Ｓ９０８またはＳ９０９の後、制御部３４は、回線設定情報の引き継ぎ処理に関する無線端末１２の動作を終了する。

[0139] なお、ステップＳ９０７にて、受信したMessage 4にResume ID1が含まれている場合にも、制御部３４は、ステップＳ９０９の処理を実行してもよい。

[0140] この変形例によれば、RAN areaの識別情報が無線端末に個別に通知される場合でも、無線通信システムは、無線端末が待ち受けセルを変更する場合に、必要に応じて回線設定情報をソースCUからターゲットCUへ引き継ぐことができる。そのため、無線通信システムは、無線端末がRRC Inactive stateとなっている間に、待ち受けセルを変更しても、その無線端末についての基地局とコアネットワーク間の通信回線を維持できる。

[0141] なお、図８に示される無線通信システム２は、図１に示される、CUとDUとに分離されない基地局（以下単に基地局と呼ぶ）を有していてもよい。この場合、回線設定情報の引き継ぎ処理において基地局がソース基地局である場合、無線端末は、その基地局が設定したResume ID1とともに、その基地局の識別情報、例えばセル IDを、ターゲットCUへ送信すればよい。そしてターゲットCUは、受信した基地局の識別情報で特定されるソース基地局にResume ID1を送信することで、無線端末についての回線設定情報を問い合わせればよい。また、回線設置情報の引き継ぎ処理おいて基地局がターゲット基地局である場合、無線端末は、ソースCUが設定したResume ID1及びソースCUに割り当てられたRAN area ID1を、ターゲット基地局へ送信すればよい。そしてターゲット基地局は、RAN area ID1で特定されるソースCUにResume ID1を送信することで、無線端末についての回線設定情報を問い合わせればよい。

[0142] なお、上記の実施形態または各変形例において、変更後の待ち受けセルを提供する基地局がRRC Inactive stateに対応していない場合、変更後の待ち受けセルを提供する基地局は、無線端末についての基地局とコアネットワーク間の通信回線を開放してもよい。そして基地局は、その旨を無線端末に通知し、無線端末は、その通知を受けるとRRC Idle stateへ移行してもよい。

[0143] また、上記の実施形態または各変形例において、無線端末は、受信した各セルの無線信号の品質以外に基づいて、待ち受けセルを変更するか否かを判定してもよい。

[0144] ここに挙げられた全ての例及び特定の用語は、読者が、本発明及び当該技術の促進に対する本発明者により寄与された概念を理解することを助ける、

教示的な目的において意図されたものであり、本発明の優位性及び劣等性を示すことに関する、本明細書の如何なる例の構成、そのような特定の挙げられた例及び条件に限定しないように解釈されるべきものである。本発明の実施形態は詳細に説明されているが、本発明の精神及び範囲から外れることなく、様々な変更、置換及び修正をこれに加えることが可能であることを理解されたい。

符号の説明

[0145] １、２　　無線通信システム

１１－１、１１－２　　基地局

１２　　無線端末

１３　　上位ノード

１４－１、１４－２　　CU

１５－１～１５－４　　DU

２１、３１、５１　　アンテナ

２２、３２、５２　　無線処理部

２３、４２　　有線インターフェース部

２４、３３、４３、５４　　記憶部

２５、３４、４４、５５　　制御部

４１、５３　　光通信インターフェース部

請求の範囲

[請求項1] 無線端末であって、

セルを提供する複数の基地局の何れかへ無線信号を送信し、または前記複数の基地局の何れかからの無線信号を受信する無線処理部と、

前記無線端末と前記複数の基地局間の無線回線が切断され、かつ、前記無線端末が前記複数の基地局の何れかを介して通信するために用いられる当該基地局とコアネットワーク間の通信回線が維持されている第１の状態のときの当該基地局と前記コアネットワーク間の通信回線についての回線設定情報を識別するための第１の回線識別情報と、前記複数の基地局のうち、前記無線端末が無線信号を待ち受けるセルを提供する第１の基地局を識別する基地局識別情報とを記憶する記憶部と、

前記無線端末が前記第１の状態であるときに、無線信号を待ち受けるセルを変更する場合に、前記第１の回線識別情報と前記基地局識別情報とを、前記無線処理部を介して変更後のセルを提供する第２の基地局へ送信し、前記第２の基地局から受信した前記回線設定情報を識別するための第２の回線識別情報を前記記憶部に保存する制御部と、を有する無線端末。

[請求項2] 前記第１の基地局は、無線信号を送信し、または受信する配信局と、前記配信局と接続され、かつ、無線信号を処理する集約局とを有し、

前記制御部は、前記基地局識別情報として前記第１の基地局が有する前記集約局の識別情報を前記第２の基地局へ送信する、請求項１に記載の無線端末。

[請求項3] 前記制御部は、無線信号を待ち受けるセルを変更する場合に、前記第２の基地局とランダムアクセス手順にしたがって通信を確立する処理を実行し、当該ランダムアクセス手順において前記第１の回線識別情報と前記基地局識別情報とを前記第２の基地局へ送信する、請求項

１または２に記載の無線端末。

[請求項4] セルを提供する基地局であって、

無線端末へ無線信号を送信し、または前記無線端末からの無線信号を受信する無線処理部と、

上位ノードまたは他の基地局と接続するための通信インターフェース部と、

前記無線端末から前記無線処理部を介して、他の基地局を識別するための基地局識別情報と、前記無線端末と前記他の基地局間の無線回線が切断され、かつ、前記無線端末が前記他の基地局を介して通信するために用いられる前記他の基地局とコアネットワーク間の通信回線が維持されている第１の状態のときの前記通信回線についての回線設定情報を識別するための第１の回線識別情報とを受信すると、前記通信インターフェース部を介して前記基地局識別情報で識別される前記他の基地局へ前記第１の回線識別情報を送信し、前記他の基地局から前記通信インターフェース部を介して前記第１の回線識別情報に対応する前記回線設定情報を受信して、前記回線設定情報に第２の回線識別情報を対応付け、前記第２の回線識別情報を前記無線処理部を介して前記無線端末へ送信する制御部と、

を有する基地局。

[請求項5] 前記制御部は、前記回線設定情報を受信すると、当該回線設定情報を利用して、前記無線端末について前記基地局と前記コアネットワーク間の通信回線を確立する、請求項４に記載の基地局。

[請求項6] 前記基地局を識別するための第２の基地局識別情報を記憶する記憶部をさらに有し、

前記制御部は、前記無線端末から受信した前記基地局識別情報と前記第２の基地局識別情報とが異なる場合に、前記他の基地局へ前記通信インターフェース部を介して前記第１の回線識別情報を送信する、請求項４または５に記載の基地局。

[請求項7] 前記制御部は、前記無線端末と前記基地局間のランダムアクセス手順において前記基地局識別情報及び前記第１の回線識別情報を受信し、かつ、前記ランダムアクセス手順において前記第２の回線識別情報を前記無線端末へ通知する、請求項４～６の何れか一項に記載の基地局。

[請求項8] セルを提供する基地局であって、

上位ノードまたは他の基地局と接続するための通信インターフェース部と、

前記無線端末と前記基地局間の無線回線が切断され、かつ、前記無線端末が前記基地局を介して通信するために用いられる前記基地局とコアネットワーク間の通信回線が維持されている第１の状態のときの前記通信回線についての回線設定情報を第１の回線識別情報と対応付けて記憶する記憶部と、

他の基地局から前記通信インターフェース部を介して前記第１の回線識別情報を受信すると、当該他の基地局へ前記通信インターフェース部を介して前記回線設定情報を送信する制御部と、

を有する基地局。

[請求項9] 前記制御部は、前記他の基地局へ前記回線設定情報を送信すると、前記無線端末について維持されている前記通信回線を開放し、かつ、前記記憶部から前記第１の回線識別情報を消去する、請求項８に記載の基地局。

[請求項10] セルを提供する複数の基地局と、無線端末とを有する無線通信システムであって、

前記無線端末は、前記無線端末と前記複数の基地局のそれぞれとの無線回線が切断され、かつ、前記無線端末が前記複数の基地局の何れかを介して通信するために用いられる当該基地局とコアネットワーク間の通信回線が維持されている第１の状態であるときに、無線信号を待ち受けるセルを第１のセルから第２のセルへ変更する場合に、前記

複数の基地局のうちの前記第１のセルを提供する第１の基地局を識別する基地局識別情報と、前記通信回線についての回線設定情報を識別するための第１の回線識別情報とを、前記複数の基地局のうちの前記第２のセルを提供する第２の基地局へ送信し、

前記第２の基地局は、前記第１の基地局へ前記第１の回線識別情報を送信し、前記第１の基地局から前記回線設定情報を受信すると、前記回線設定情報に対して第２の回線識別情報を対応付けるとともに、当該第２の回線識別情報を前記無線端末へ通知する、

無線通信システム。

[請求項11] 前記第１の基地局は、前記回線設定情報を前記第２の基地局へ送信すると、前記無線端末についての前記通信回線及び前記第１の回線識別情報を開放し、

前記第２の基地局は、前記第１の基地局から受信した前記回線設定情報に基づいて、前記無線端末について前記第２の基地局と前記コアネットワーク間の通信回線を確立する、請求項１０に記載の無線通信システム。

[請求項12] セルを提供する複数の基地局と、無線端末とを有する無線通信システムにおける無線通信方法であって、

前記無線端末により、前記無線端末と前記複数の基地局のそれぞれとの無線回線が切断され、かつ、前記無線端末が前記複数の基地局の何れかを介して通信するために用いられる当該基地局とコアネットワーク間の通信回線が維持されている第１の状態であるときに、無線信号を待ち受けるセルを第１のセルから第２のセルへ変更する場合に、前記複数の基地局のうちの前記第１のセルを提供する第１の基地局を識別する基地局識別情報と、前記通信回線についての回線設定情報を識別するための第１の回線識別情報とを、前記複数の基地局のうちの前記第２のセルを提供する第２の基地局へ送信し、

前記第２の基地局により、前記第１の基地局へ前記第１の回線識別

情報を送信し、

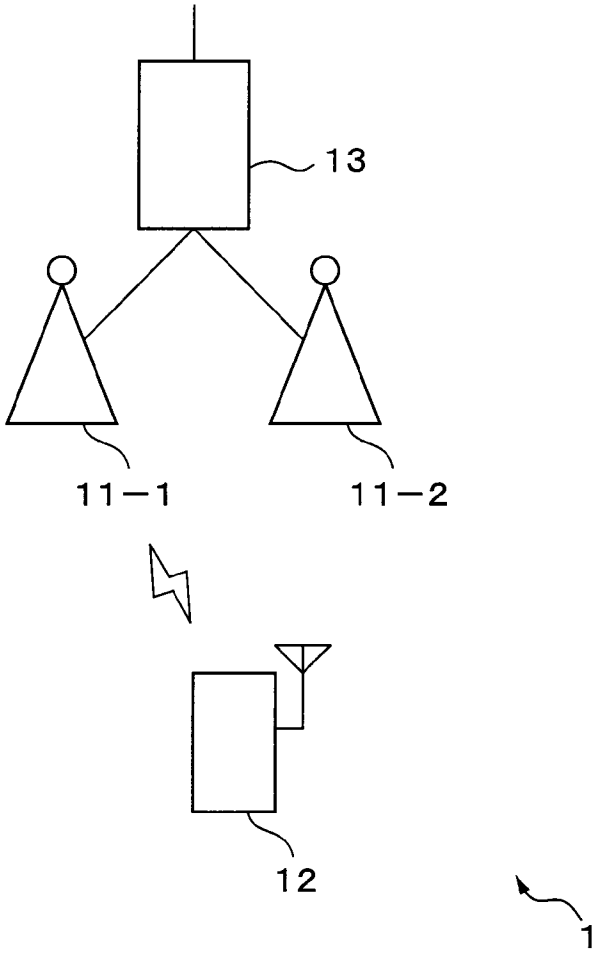
前記第１の基地局により、前記第２の基地局へ前記第１の回線識別情報に対応する前記回線設定情報を送信し、

前記第２の基地局により、受信した前記回線設定情報に対して第２の回線識別情報を対応付けるとともに、当該第２の回線識別情報を前記無線端末へ通知する、

ことを含む無線通信方法。

[図1]

図1



[図2]

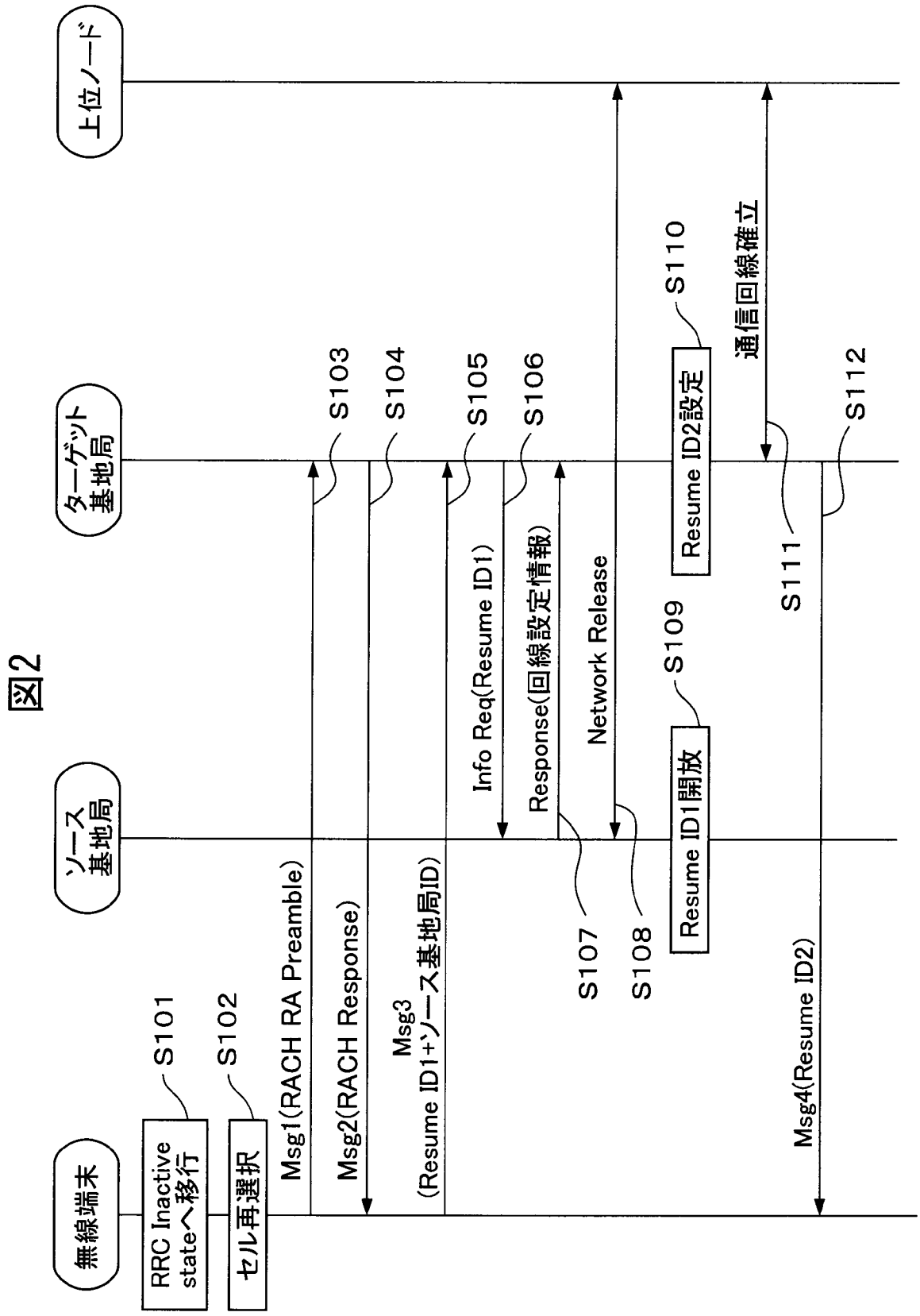
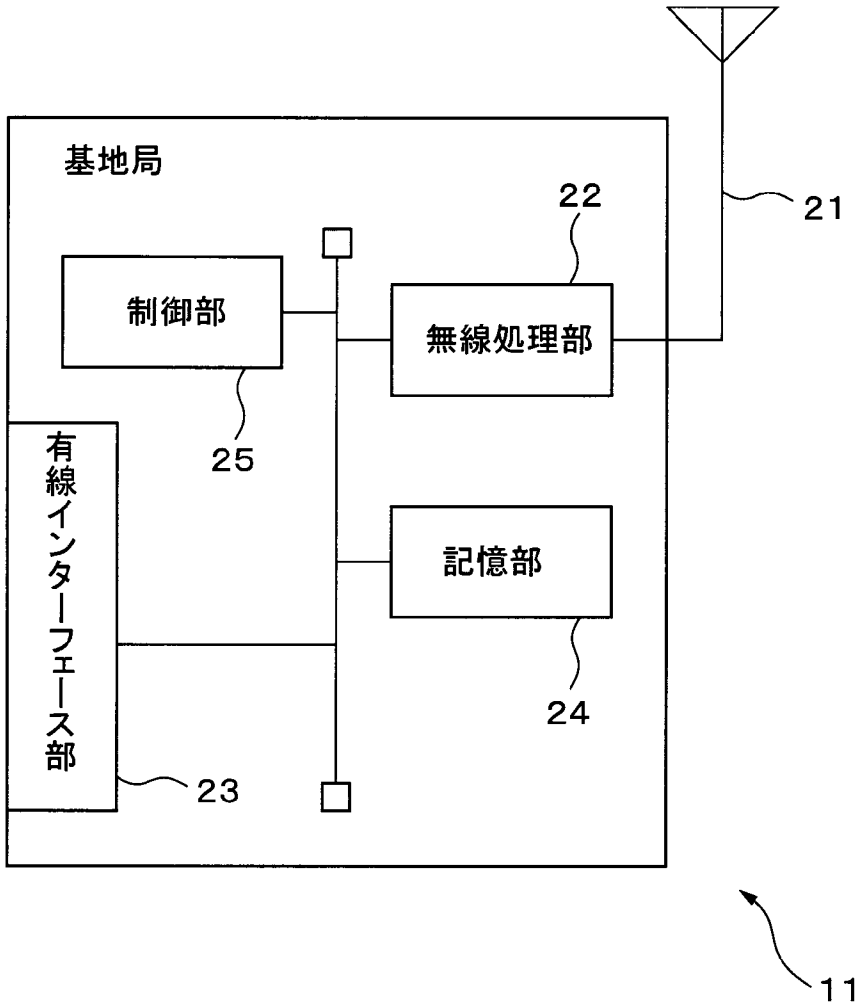

無線端末
ソース基地局
ターゲット基地局
上位ノード
RRC Inactive stateへ移行
S101
セル再選択
S102
Msg1(RACH RA Preamble)
S103
Msg2(RACH Response)
S104
Msg3 (Resume ID1+ソース基地局ID)
S105
Info Req(Resume ID1)
S106
Response(回線設定情報)
S107
Network Release
S108
Resume ID1開放
S109
Resume ID2設定
S110
通信回線確立
S111
Msg4(Resume ID2)
S112

図2

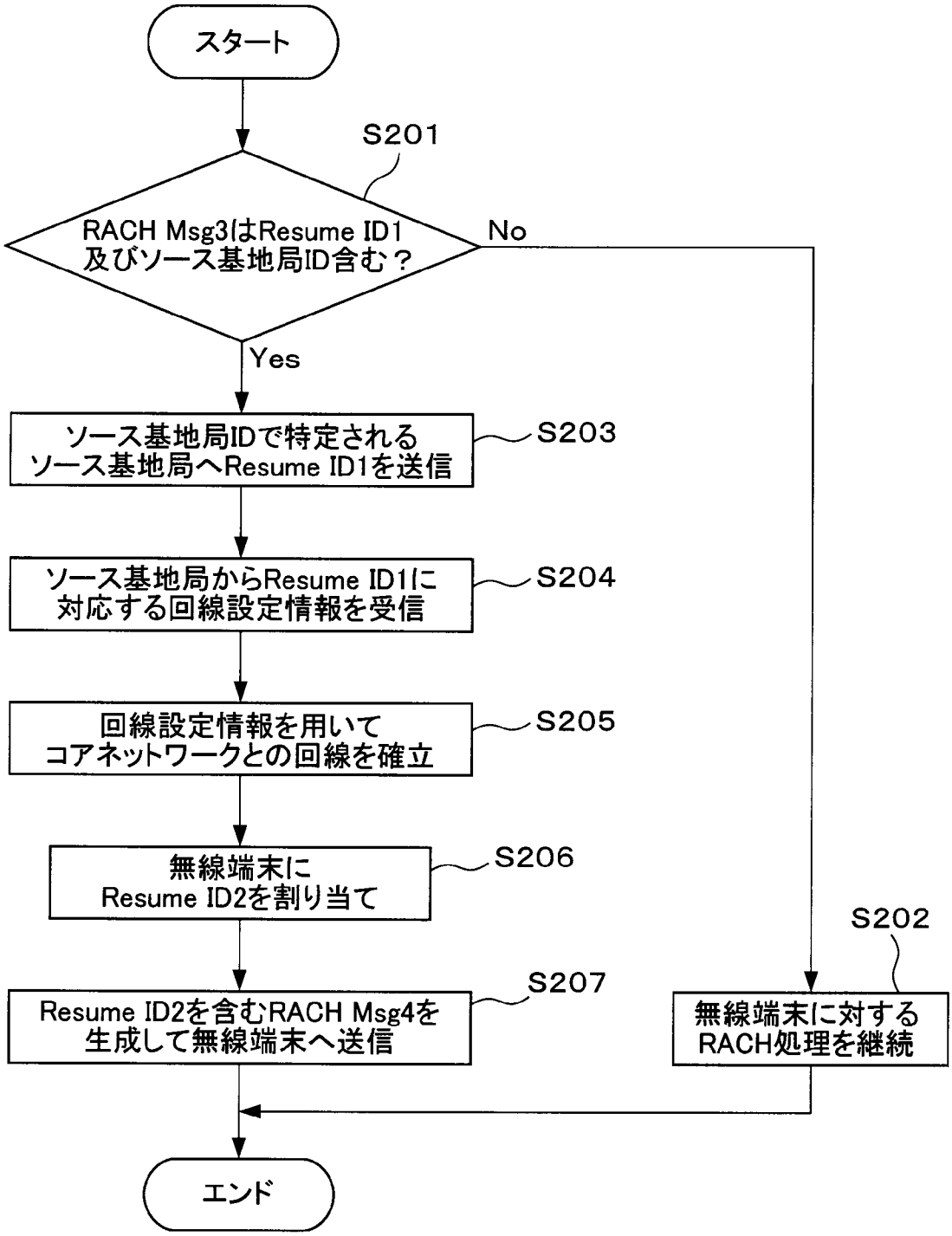
[図3]

図3



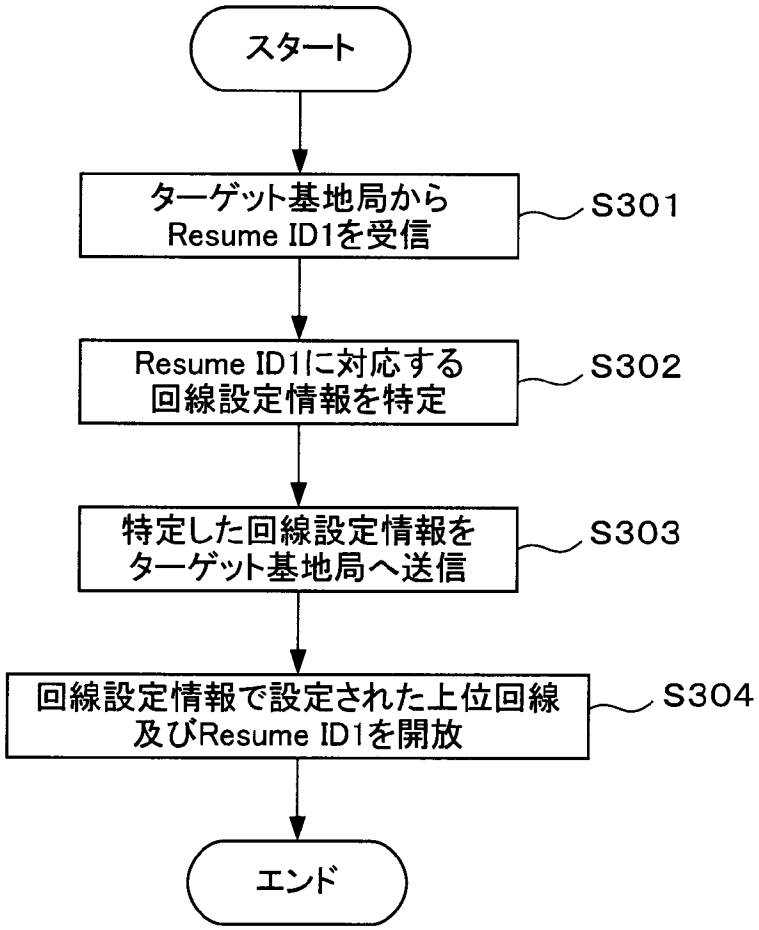
[図4]

図4


スタート
S201
RACH Msg3はResume ID1
及びソース基地局ID含む？
No
Yes
ソース基地局IDで特定される
ソース基地局へResume ID1を送信
S203
ソース基地局からResume ID1に
対応する回線設定情報を受信
S204
回線設定情報を用いて
コアネットワークとの回線を確立
S205
無線端末に
Resume ID2を割り当て
S206
S202
Resume ID2を含むRACH Msg4を
生成して無線端末へ送信
S207
無線端末に対する
RACH処理を継続
エンド

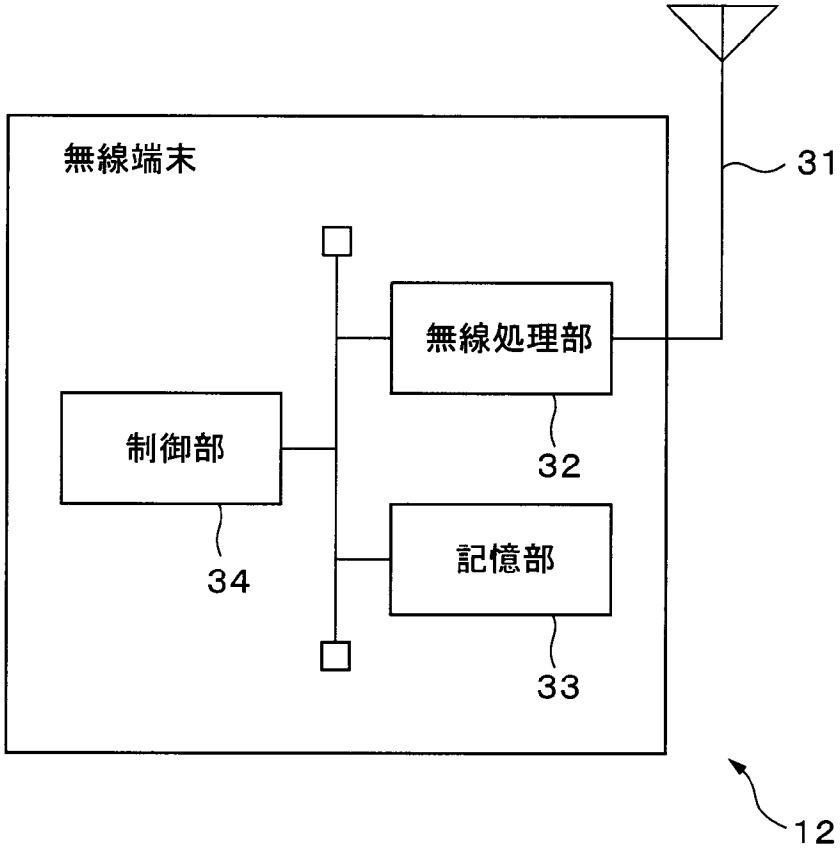
[図5]

図5


スタート
ターゲット基地局から
Resume ID1を受信
S301
Resume ID1に対応する
回線設定情報を特定
S302
特定した回線設定情報を
ターゲット基地局へ送信
S303
回線設定情報で設定された上位回線
及びResume ID1を開放
S304
エンド

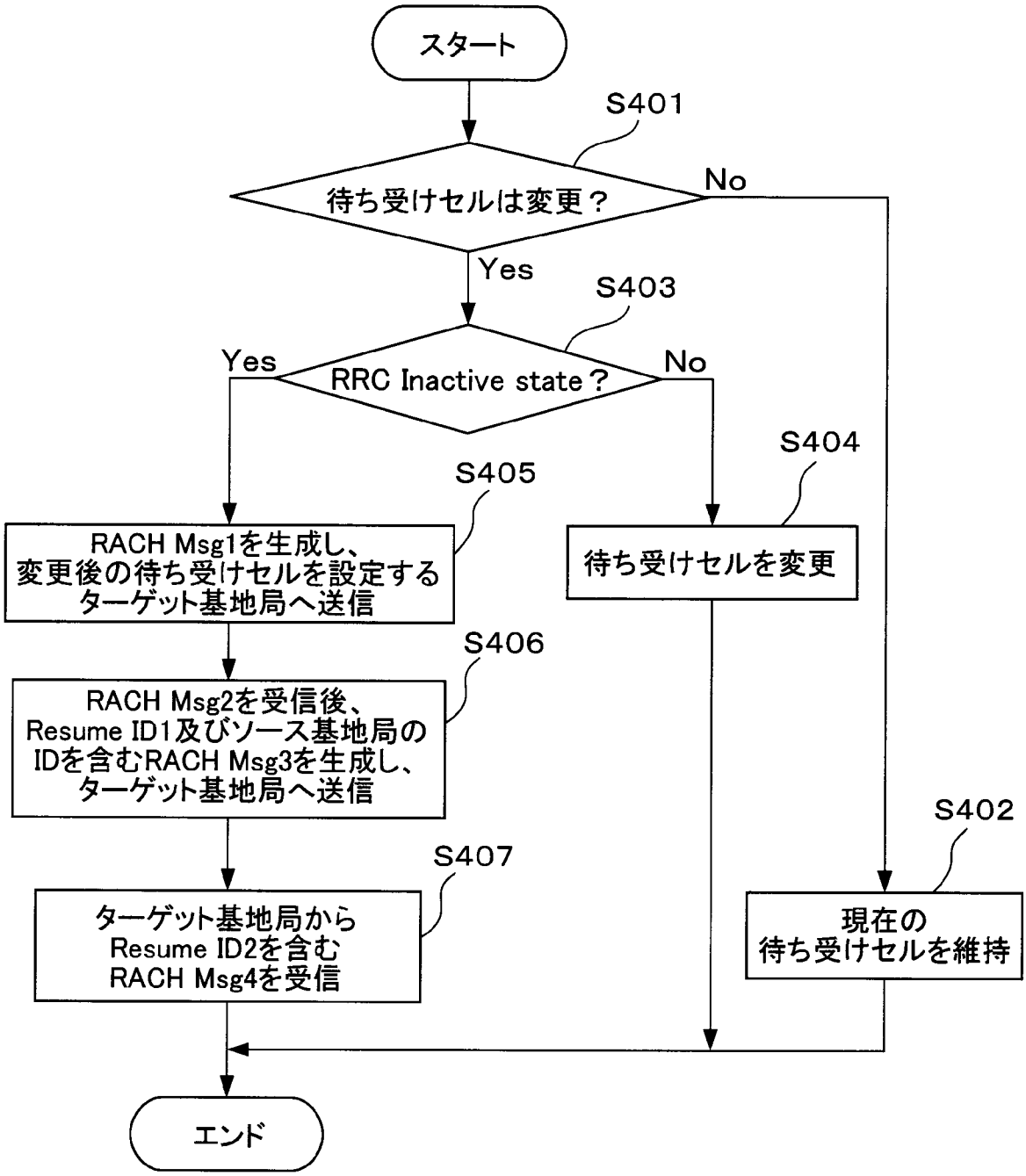
[図6]

図6



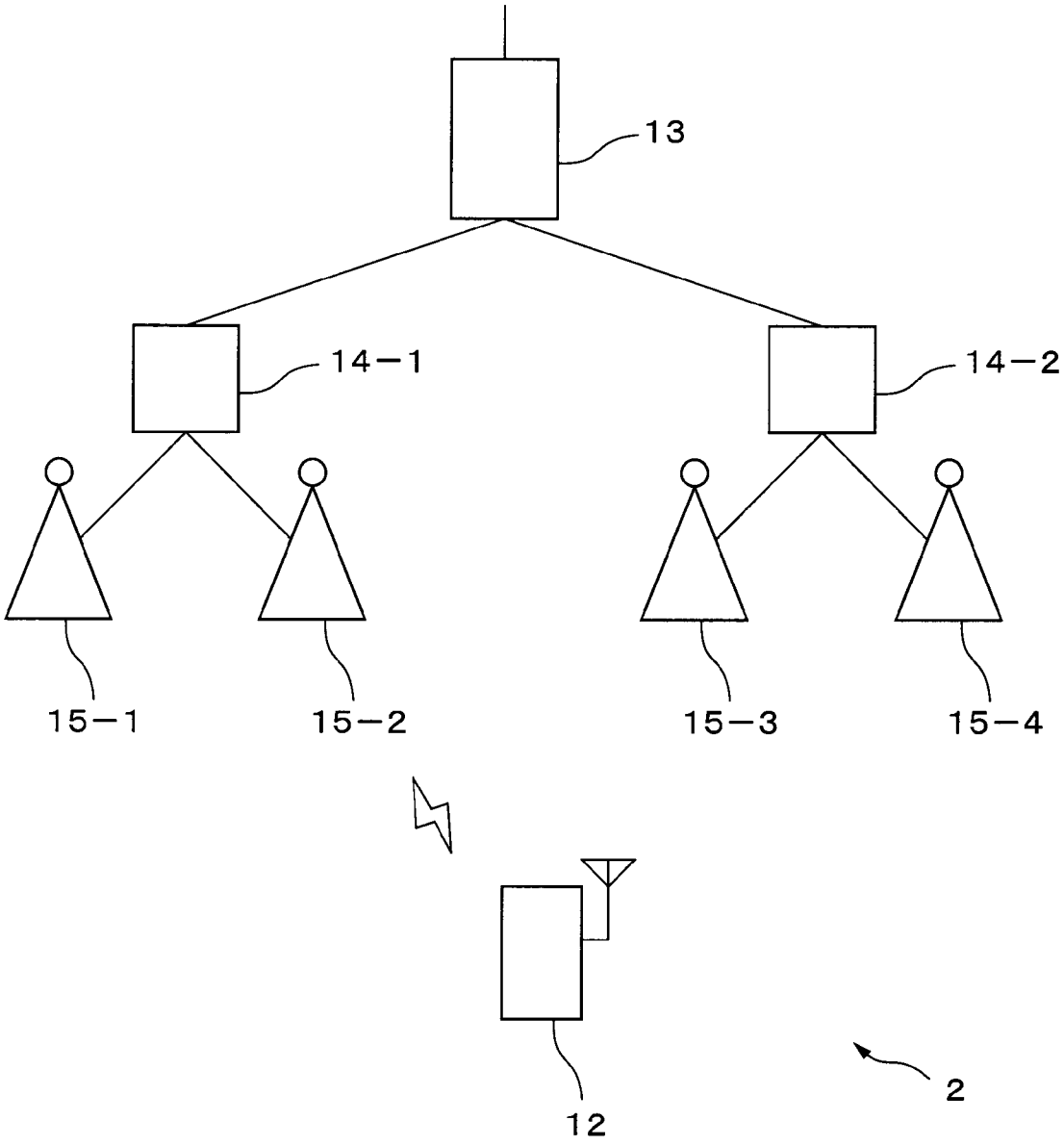
[図7]

図7


スタート
S401
待ち受けセルは変更？
No
Yes
S403
RRC Inactive state？
Yes
No
S404
S405
RACH Msg1を生成し、
変更後の待ち受けセルを設定する
ターゲット基地局へ送信
待ち受けセルを変更
S406
RACH Msg2を受信後、
Resume ID1及びソース基地局の
IDを含むRACH Msg3を生成し、
ターゲット基地局へ送信
S402
S407
ターゲット基地局から
Resume ID2を含む
RACH Msg4を受信
現在の
待ち受けセルを維持
エンド

[図8]

図8



[図9]

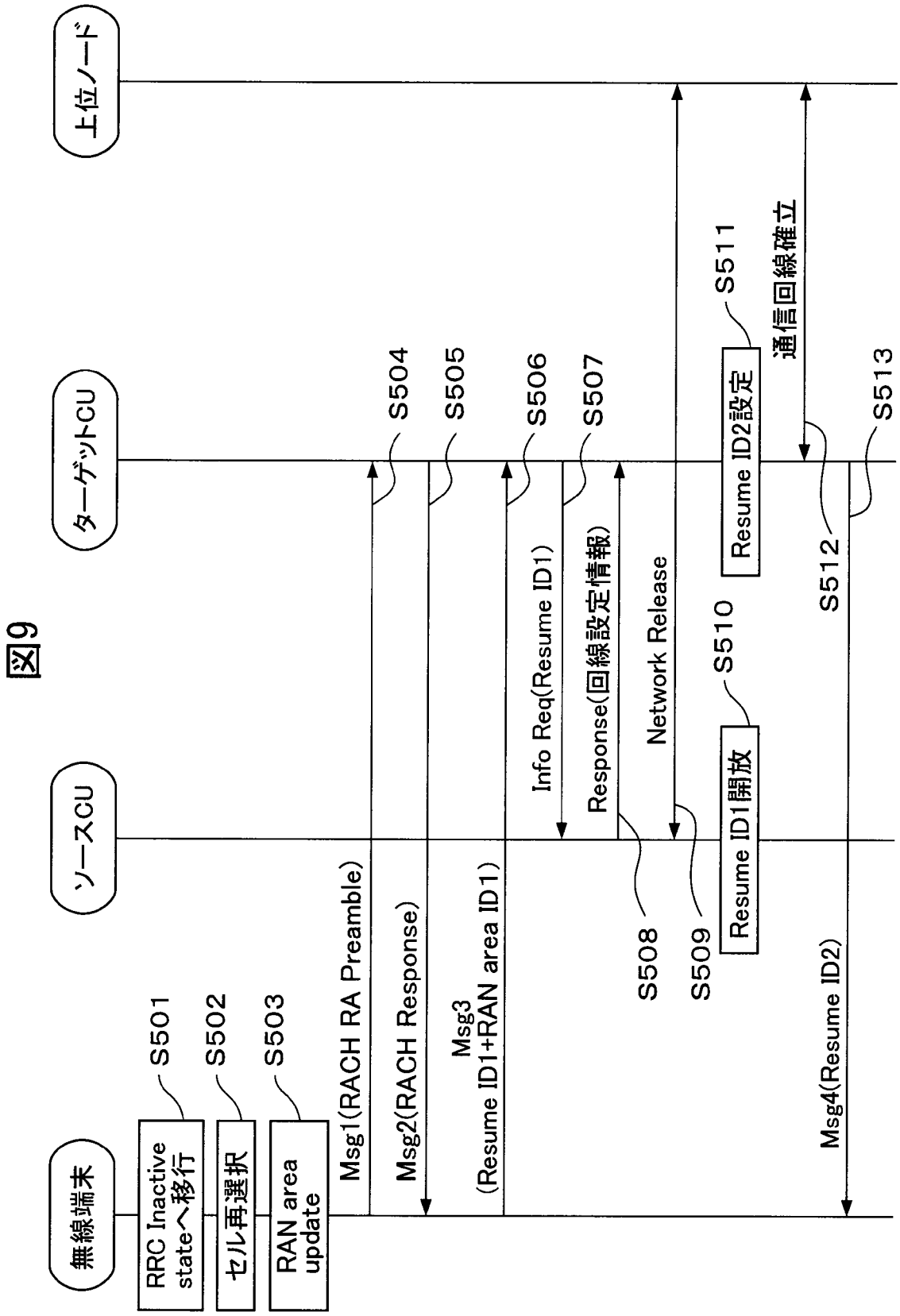
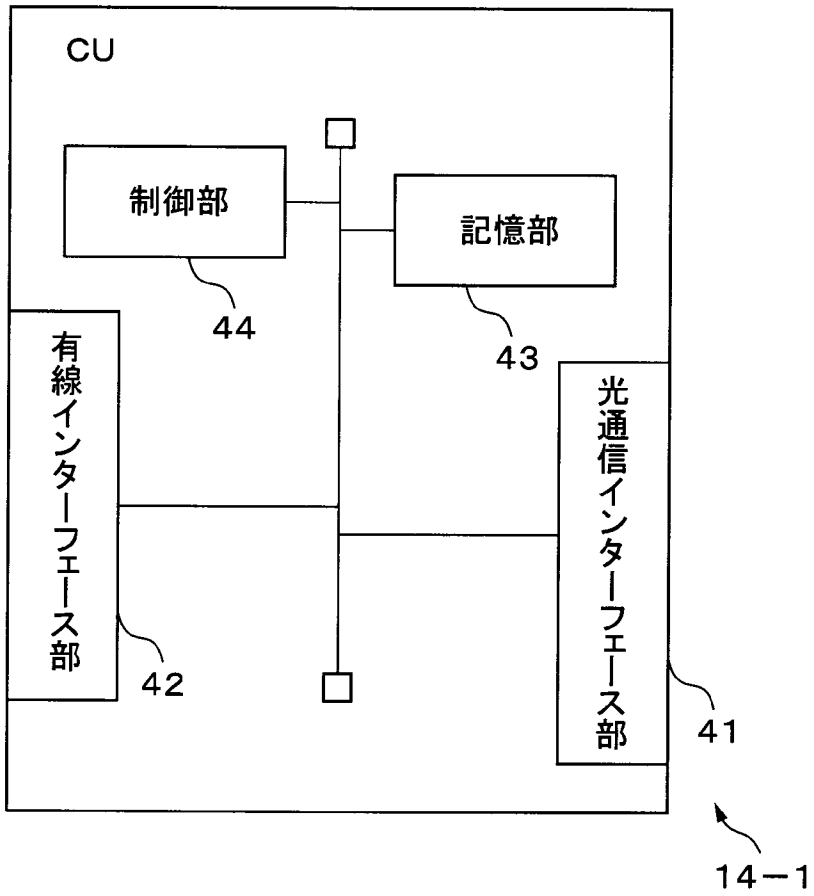

無線端末
ソースCU
ターゲットCU
上位ノード
RRC Inactive state へ移行
セル再選択
RAN area update
S501
S502
S503
Msg1(RACH RA Preamble)
Msg2(RACH Response)
Msg3 (Resume ID1+RAN area ID1)
S504
S505
Info Req(Resume ID1)
Response(回線設定情報)
S506
S507
S508
S509
Network Release
Resume ID1開放
S510
Resume ID2設定
S511
通信回線確立
S512
S513
Msg4(Resume ID2)

図9

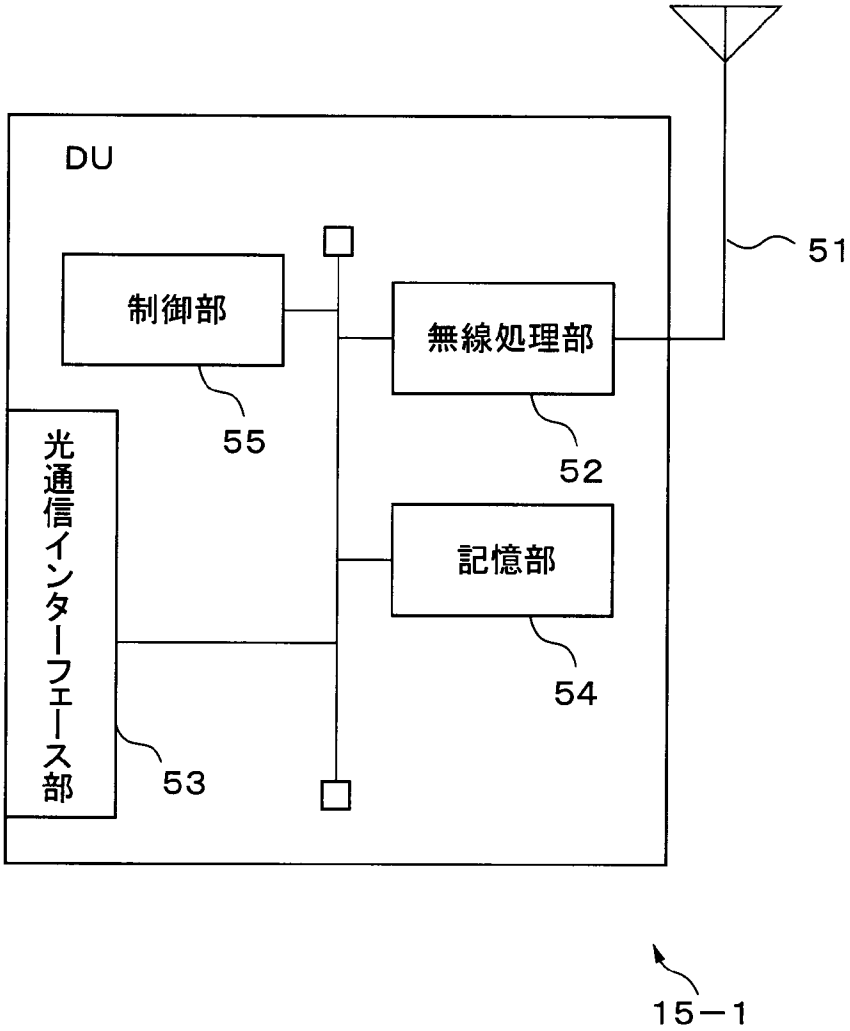
[図10]

図10



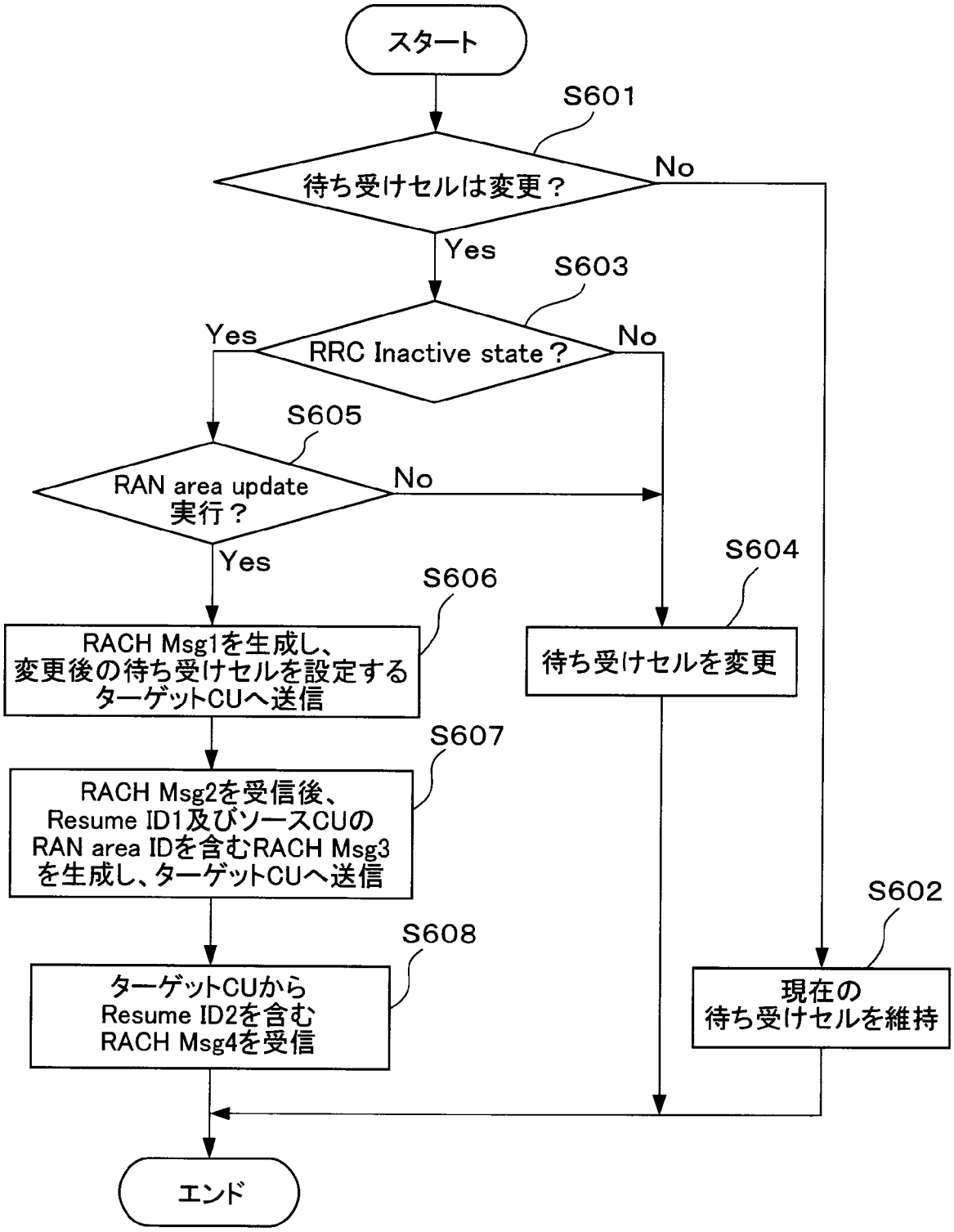
[図11]

図11



[図12]

図12


スタート
S601
待ち受けセルは変更？
No
Yes
S603
Yes
RRC Inactive state？
No
S605
RAN area update
実行？
No
Yes
S606
RACH Msg1を生成し、
変更後の待ち受けセルを設定する
ターゲットCUへ送信
S604
待ち受けセルを変更
S607
RACH Msg2を受信後、
Resume ID1及びソースCUの
RAN area IDを含むRACH Msg3
を生成し、ターゲットCUへ送信
S602
S608
ターゲットCUから
Resume ID2を含む
RACH Msg4を受信
現在の
待ち受けセルを維持
エンド

[図13]

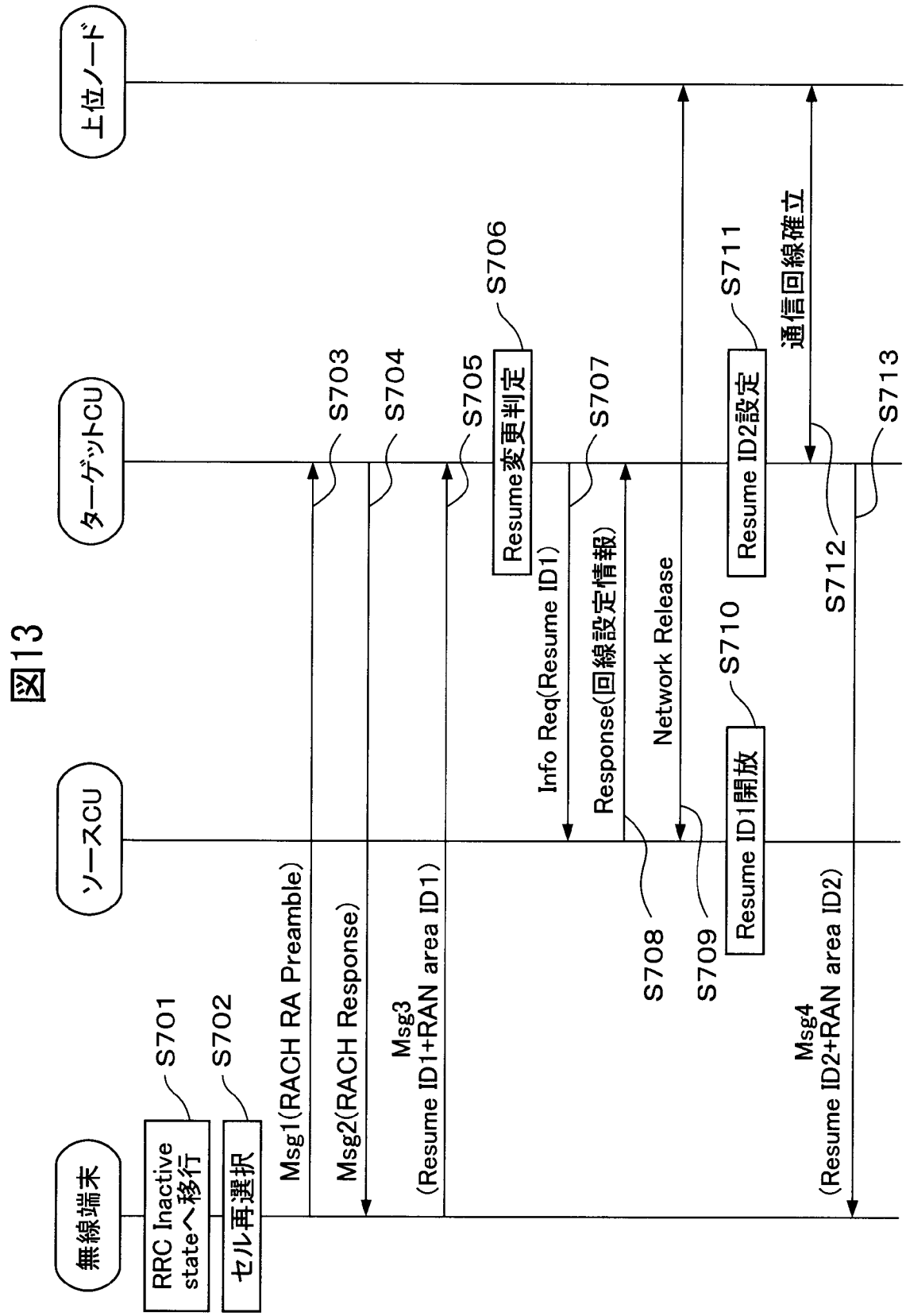
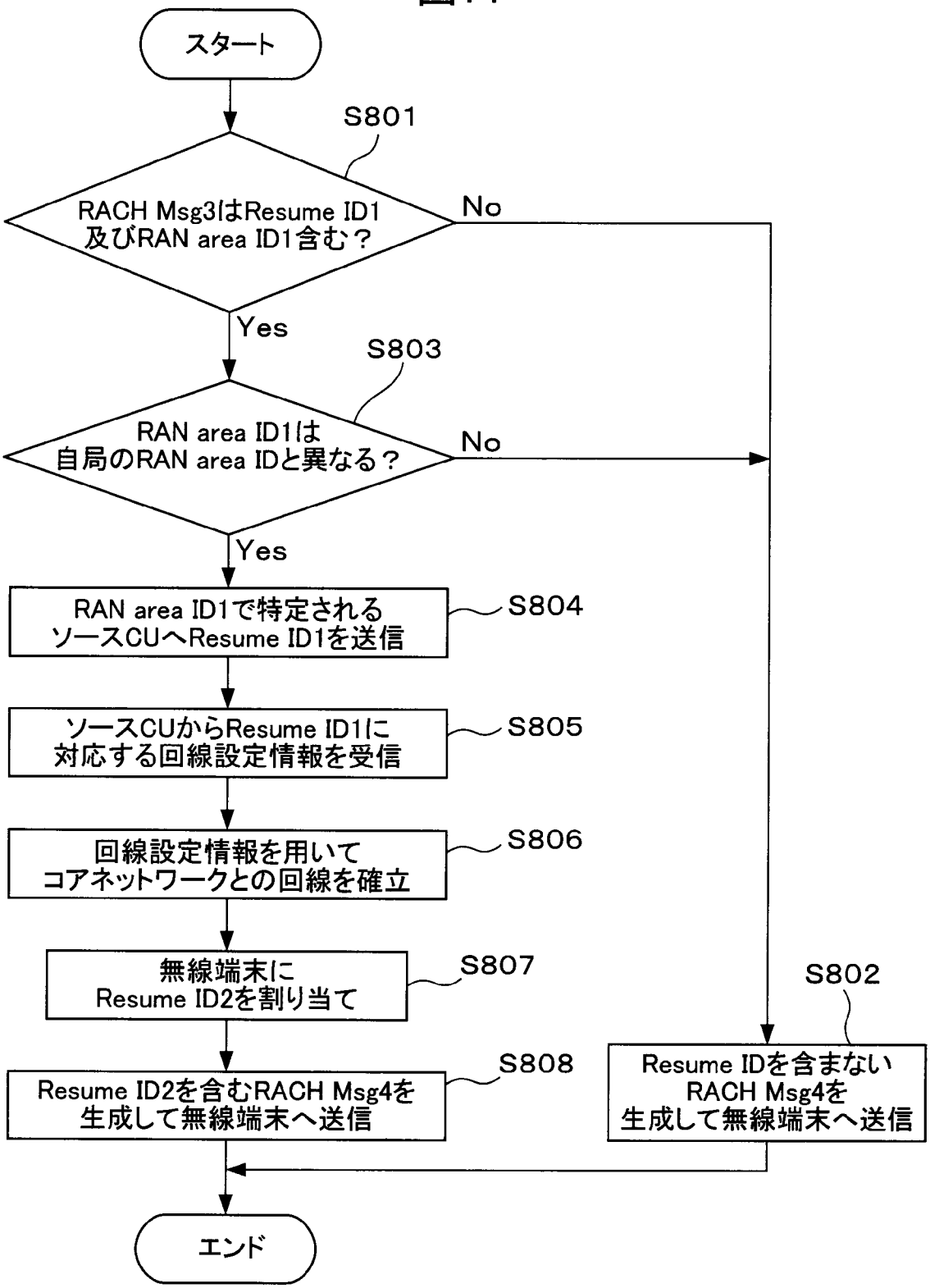

無線端末
ソースCU
ターゲットCU
上位ノード
S701
RRC Inactive stateへ移行
S702
セル再選択
Msg1(RACH RA Preamble)
S703
Msg2(RACH Response)
S704
Msg3 (Resume ID1+RAN area ID1)
S705
S706
Resume変更判定
Info Req(Resume ID1)
S707
Response(回線設定情報)
S708
Network Release
S709
S710
Resume ID1開放
S711
Resume ID2設定
通信回線確立
S712
S713
Msg4 (Resume ID2+RAN area ID2)

図13

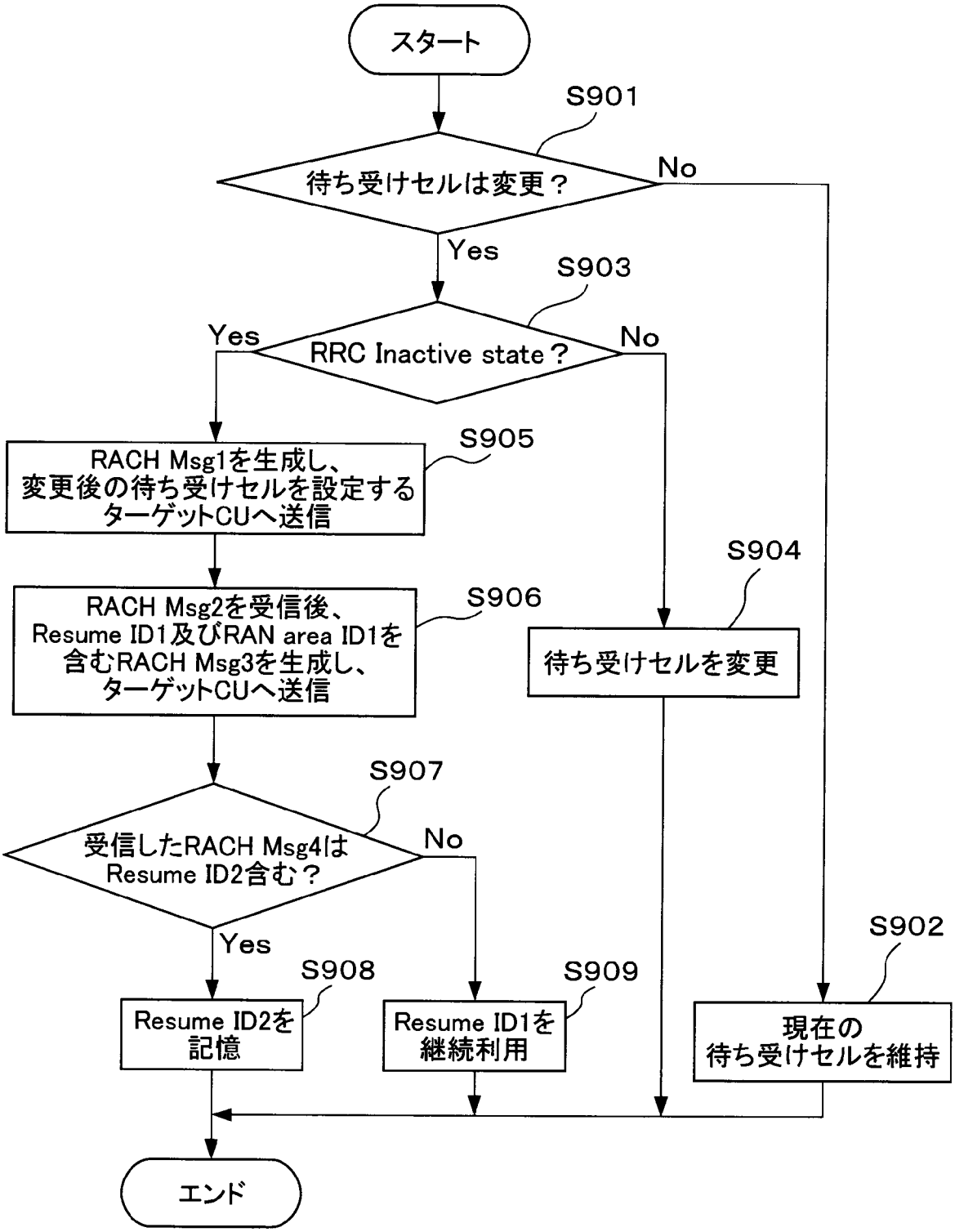
[図14]

図14


スタート
S801
RACH Msg3はResume ID1
及びRAN area ID1含む？
No
Yes
S803
RAN area ID1は
自局のRAN area IDと異なる？
No
Yes
RAN area ID1で特定される
ソースCUへResume ID1を送信
S804
ソースCUからResume ID1に
対応する回線設定情報を受信
S805
回線設定情報を用いて
コアネットワークとの回線を確立
S806
無線端末に
Resume ID2を割り当て
S807
S802
Resume ID2を含むRACH Msg4を
生成して無線端末へ送信
S808
Resume IDを含まない
RACH Msg4を
生成して無線端末へ送信
エンド

[図15]

図15


スタート
S901
待ち受けセルは変更？
No
Yes
S903
RRC Inactive state？
Yes
No
S905
RACH Msg1を生成し、
変更後の待ち受けセルを設定する
ターゲットCUへ送信
S904
S906
RACH Msg2を受信後、
Resume ID1及びRAN area ID1を
含むRACH Msg3を生成し、
ターゲットCUへ送信
待ち受けセルを変更
S907
受信したRACH Msg4は
Resume ID2含む？
No
Yes
S902
S908
S909
Resume ID2を
記憶
Resume ID1を
継続利用
現在の
待ち受けセルを維持
エンド

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/015472

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04W48/00(2009.01)i, *H04W8/20*(2009.01)i, *H04W48/20*(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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	Ericsson, UE reachability management in Inactive mode, 3GPP TSG-SA WG2#117 S2-166227, 2016.10.24	8-9 1-7,10-12
A	WO 2017/026465 A1 (Sharp Corp.), 16 February 2017 (16.02.2017), abstract (Family: none)	1-12

☐ 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	Date of mailing of the international search report
30 May 2017 (30.05.17)	13 June 2017 (13.06.17)

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

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０１５４７２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04W48/00(2009.01)i, H04W8/20(2009.01)i, H04W48/20(2009.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　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	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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
X	Ericsson, UE reachability management in Inactive mode, 3GPP	8-9
A	TSG-SA WG2#117 S2-166227, 2016.10.24	1-7,10-12
A	WO 2017/026465 A1（シャープ株式会社）2017.02.16, 要約（ファミリーなし）	1-12

☐　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	国際調査報告の発送日
３０．０５．２０１７	１３．０６．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号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）　５Ｊ　３８６３
横田　有光
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５３４