

(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
2012年8月16日(16.08.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/108046 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 76/02 (2009.01) H04W 74/08 (2009.01)
H04W 72/04 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/052918
- (22) 国際出願日: 2011年2月10日(10.02.2011)
- (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(米国を除く全ての指定国について): 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; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 太田 好明(OHTA, Yoshiaki) [JP/JP]; 〒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). 田中 良紀(TANAKA, Yoshinori) [JP/JP]; 〒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). 田島 喜晴(TAJIMA, Yoshiharu) [JP/JP]; 〒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). 河▲崎▼ 義博(KAWASAKI, Yoshihiro) [JP/JP]; 〒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).

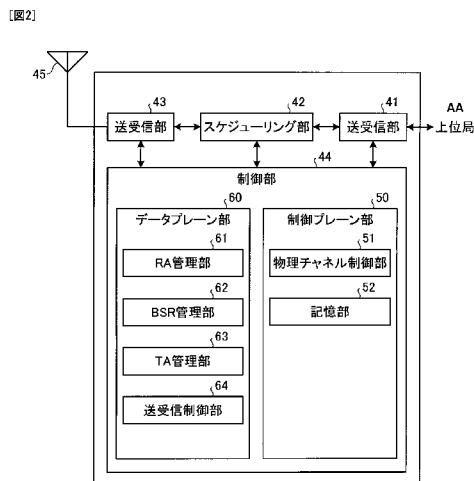
(74) 代理人: 酒井 宏明(SAKAI, Hiroaki); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目2番5号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).

(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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY,

[続葉有]

(54) Title: WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, RECEIVING DEVICE, TRANSMITTING DEVICE AND METHOD OF WIRELESS COMMUNICATION

(54) 発明の名称: 無線通信システム、受信装置、送信装置および無線通信方法



41 Transmitting and receiving unit
42 Scheduling unit
43 Transmitting and receiving unit
50 Control plane unit
51 Physical channel control unit
52 Storage unit
60 Data plane unit
61 RA control unit
62 BSR control unit
63 TA control unit
64 Transmitting and receiving control unit
AA Upper station

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a wireless communication system capable of achieving high-speed communication. In carrier aggregation, a BSR control unit in a transmitting device transmits a BSR through a PCell while a BSR control unit (62) in a receiving device which received the BSR through the PCell determines whether or not to perform data transmitting and receiving through an SCell, and when the performance of data transmitting and receiving through the SCell is determined, an RA control unit (61) transmits a Msg1 including an individual preamble inherent to a device.

(57) 要約: 通信の高速化を実現可能な無線通信システムを提供することを目的とする。キャリアアグリゲーションにおいて、送信装置のBSR管理部が、PCellでBSRを送信し、一方、受信装置では、PCellでBSRを受信したBSR管理部(62)が、SCellでデータ送受信を実施するか否かを判断し、SCellでのデータ送受信の実施を決定した場合に、RA管理部(61)が、装置固有の個別プリアンブルを含むMsg1を送信する。



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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,

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

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：

無線通信システム、受信装置、送信装置および無線通信方法

技術分野

[0001] 本発明は、複数の周波数キャリアを使用して通信可能な無線通信システムに関する。

背景技術

[0002] 従来の無線通信方法の1つとして、ランダムアクセスによるデータ送信がある。たとえば、移動体通信システムにおいて、移動局は、上りデータが発生すると、P R A C H (Physical Random Access Channel) を用いたランダムアクセスを実行し、上り送信許可を基地局に要求する。ランダムアクセスでは、複数の移動局が同じP R A C H上で同じ共有プリアンプルIDを送信した場合には競合が発生する。競合が発生した場合、基地局は、ランダムアクセスを実行した移動局を検出することができない。以下、このようなランダムアクセスを競合型ランダムアクセス (Contention-based Random Access) と呼ぶ。

[0003] ここで、従来の競合型ランダムアクセスの動作を簡単に説明する。たとえば、上りデータが発生すると、移動局は、P R A C Hで、ランダムに選択した共有プリアンプルIDを含むM s g 1を基地局に通知する。この際、複数の移動局が同じP R A C H上で同じ共有プリアンプルIDを送信した場合には、競合が発生する。つぎに、基地局は、M s g 2で、上り通信のための同期信号や送信許可等とともにM s g 1に対する応答を返信する。移動局は、このM s g 2で上り同期タイミングを取得する。つぎに、移動局は、M s g 3で、自局の識別子等を送信する。そして、基地局は、移動局の識別子を検出できた場合に、その移動局に対しM s g 4を送信することにより、競合の解決を行う。移動局では、上記M s g 1～M s g 4のやりとりの後、基地局とのデータ送受信を開始する。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1: 3GPP TS36.300, “Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN)”, V10.0.0, Release 10, June 2010.

非特許文献2: 3GPP TS36.321, “Medium Access Control (MAC) protocol specification”, V9.3.0, Release 9, June 2010.

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、前述した競合型ランダムアクセスでは、同期確保に要する時間（Msg 1～Msg 4）が、約25msとなり、時間的ロスが大きい、という問題があった。

[0006] 開示の技術は、上記に鑑みてなされたものであって、さらなる通信の高速化を実現可能な無線通信システム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

[0007] 本願の開示する無線通信システムは、複数の無線キャリアを使用して無線通信可能な無線通信システムであって、送信装置が、第1の無線キャリアでバッファの状態を送信する第1の制御部と、自装置におけるランダムアクセスを管理する第1のランダムアクセス管理部と、を有し、受信装置が、前記第1の無線キャリアで前記バッファの状態を受信し、当該バッファの状態に基づいて第2の無線キャリアでデータ送受信を実施する第2の制御部と、自装置におけるランダムアクセスを管理する第2のランダムアクセス管理部と、を有し、前記第2の制御部が前記第2の無線キャリアでのデータ送受信を実施する場合に、前記第2のランダムアクセス管理部が、装置固有の個別プリアンプルを含む制御情報を送信し、前記制御情報の送受信をトリガとして、前記第1および第2のランダムアクセス管理部が、前記第2の無線キャリアで、前記個別プリアンプルを使用した非競合型のランダムアクセスを実行

する。

発明の効果

[0008] 本願の開示する無線通信システムの一つの態様によれば、通信の高速化を実現することができる、という効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0009] [図1] 図1は、実施例1の無線通信システムにおける移動局（送信装置）の構成例を示す図である。

[図2] 図2は、実施例1の無線通信システムにおける基地局（受信装置）の構成例を示す図である。

[図3] 図3は、キャリアアグリゲーションを示す図である。

[図4] 図4は、キャリアアグリゲーションを採用する無線通信システムにおけるデータ送受信の様子を示す図である。

[図5] 図5は、競合型ランダムアクセス法の一例を示す図である。

[図6] 図6は、非競合型ランダムアクセス法の一例を示す図である。

[図7] 図7は、スケジューリングリクエスト法の一例を示す図である。

[図8] 図8は、SCellで競合型ランダムアクセス法を実行する場合の一例を示す図である。

[図9] 図9は、実施例1の無線通信方法の一例を示す図である。

[図10] 図10は、実施例1の無線通信方法の効果を示す図である。

[図11] 図11は、パラメータTの値を移動局に通知するための専用のシグナリングの一例を示す図である。

[図12] 図12は、パラメータTの値を移動局に通知するための専用のシグナリングの一例を示す図である。

[図13] 図13は、ULデータを送信する移動局（送信装置）の動作を示すフローチャートである。

[図14] 図14は、ULデータを受信する基地局（受信装置）の動作を示すフローチャートである。

[図15] 図15は、PCellにおいて上り送信リソースが割り当てられてい

ない場合における無線通信方法の一例を示す図である。

[図16] 図16は、S C e l lでM s g 0を送信する場合の無線通信方法を示す図である。

[図17] 図17は、実施例2の無線通信システムにおける移動局（送信装置）の構成例を示す図である。

[図18] 図18は、実施例2の無線通信システムにおける基地局（受信装置）の構成例を示す図である。

[図19] 図19は、実施例2の無線通信方法の一例を示す図である。

[図20] 図20は、移動局がP C e l l上に設定されたP U S C Hで共有プリアンブルI Dを送信する「第1の方法」を示す図である。

[図21] 図21は、移動局がP C e l l上に設定されたP U S C Hで共有プリアンブルI Dを送信する「第2の方法」を示す図である。

[図22] 図22は、基地局がP C e l lで共有プリアンブルI Dを受信できなかった場合の一例を示す図である。

[図23] 図23は、基地局がP C e l lで共有プリアンブルI Dを受信できなかった場合の一例を示す図である。

[図24] 図24は、ULデータを送信する移動局（送信装置）の動作を示すフローチャートである。

[図25] 図25は、ULデータを受信する基地局（受信装置）の動作を示すフローチャートである。

[図26] 図26は、S C e l lでM s g 0を送信する場合の実施例2の無線通信方法を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下に、本願の開示する無線通信システムの実施例を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施例によりこの発明が限定されるものではない。

実施例 1

[0011] 図1は、無線通信システムにおける移動局（送信装置）の構成例を示す図であり、図2は、無線通信システムにおける基地局（受信装置）の構成例を

示す図である。

- [0012] 図 1 において、移動局は、送受信部 11 と上り送信部 12 と、制御プレーン部 20 およびデータプレーン部 30 を含む制御部 13 と、アンテナ 14 を有する。送受信部 11 は、無線伝送される信号を、アンテナ 14 を介して送受信する。上り送信部 12 は、制御部 13 からの制御に基づき上りデータ（データ、確認応答（ACK/NACK）等）の送信処理を行う。
- [0013] また、制御部 13 の制御プレーン部 20 は、RRC（Radio Resource Control）レイヤであり、すべてのレイヤを制御する。詳細には、制御プレーン部 20 は、物理チャネル制御部 21 と記憶部 22 を有する。物理チャネル制御部 21 は、PUSCH（Physical Uplink Shared Channel）、PUCCH（Physical Uplink Control Channel）、PRACH 等のタイミング制御およびリソース制御を行う。記憶部 22 には、基地局が BSR（Buffer Status Reporting：バッファ状態報告）を受信してから Msg0 を送信するまでの時間範囲を示すパラメータ T が記憶される。
- [0014] また、制御部 13 のデータプレーン部 30 は、PHY（Physical）、MAC（Media Access Control）、RLC（Radio Link Control）、PDCP（Packet Data Convergence Protocol）の各レイヤを制御する。詳細には、データプレーン部 30 は、RA（Random Access）管理部 31 と BSR 管理部 32 と TA（timing adjustment）管理部 33 と送受信制御部 34 とを有する。RA 管理部 31 は、ランダムアクセス法に関する処理を制御する。BSR 管理部 32 は、BSR 送信に関する処理を制御する。TA 管理部 33 は、上り同期タイミングを管理する。送受信制御部 34 は、データおよび確認応答（ACK/NACK）等の送受信を制御する。
- [0015] 一方、図 2 において、基地局は、送受信部 41 とスケジューリング部 42 と送受信部 43 と、制御プレーン部 50 およびデータプレーン部 60 を含む制御部 44 と、アンテナ 45 を有する。送受信部 41 は、上位局との間のデータ送受信を行う。スケジューリング部 42 は、無線伝送のスケジューリングを行う。送受信部 43 は、無線伝送される信号をアンテナ 45 を介して送

受信する。

[0016] また、制御部 44 の制御プレーン部 50 は、RRC レイヤであり、すべてのレイヤを制御する。詳細には、制御プレーン部 50 は、物理チャネル制御部 51 と記憶部 52 を有する。物理チャネル制御部 51 は、PUSCH、PUCCH、PRACH 等のタイミング制御およびリソース制御を行う。記憶部 52 には、自局が BSR を受信してから Msg 0 を送信するまでの時間範囲を示すパラメータ T が記憶される。

[0017] また、制御部 44 のデータプレーン部 60 は、PHY, MAC, RLC, PDCP の各レイヤを制御する。詳細には、データプレーン部 60 は、RA 管理部 61 と BSR 管理部 62 と TA 管理部 63 と送受信制御部 64 とを有する。RA 管理部 61 は、ランダムアクセス法に関する処理を制御する。BSR 管理部 62 は、BSR 受信に関する処理を制御する。TA 管理部 63 は、上り同期タイミングを管理する。送受信制御部 64 は、データおよび確認応答 (ACK/NACK) 等の送受信を制御する。

[0018] なお、本実施例では、一例として、移動局（送信装置）と基地局（受信装置）を含む無線通信システムの無線通信方法について説明するが、送信装置と受信装置の関係についてはこれに限るものではない。たとえば、中継局（送信装置）と基地局（受信装置）を含むシステム、または、移動局（送信装置）と中継局（受信装置）を含むシステム、についても同様に本実施例の無線通信方法を適用可能である。また、上記の移動局および基地局の構成例は、説明の便宜上、本実施例の処理にかかわる構成（各機能部）を列挙したものであり、移動局および基地局のすべての機能を表現したものではない。また、移動局および基地局の各機能部は、たとえば、CPU (Central Processing Unit)、FPGA (Field Programmable Gate Array) およびメモリ等で構成することが可能である。

[0019] ここで、本実施例の無線通信システムにおける無線通信方法を説明する前に、その前提となるシステムおよび無線通信方法について説明する。

[0020] 次世代移動通信システムである LTE (Long Term Evolution) では、無

線アクセス技術としてOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) をベースとした方式が規定されている。LTEでは、下りのピーク伝送レートが100Mb/s以上、上りのピーク伝送レートが50Mb/s以上、の高速無線パケット通信が可能となる。国際標準化団体である3GPP (3rd Generation Partnership Project) では、現在、さらなる高速通信の実現にむけて、LTEをベースとした移動通信システムLTE-A (LTE-Advanced) の検討が始まっている。LTE-Aでは、下りのピーク伝送レートは1Gb/s、上りのピーク伝送レートは500Mb/sを目指しており、無線アクセス方式やネットワークアーキテクチャなど、様々な新技術の検討が行われている。

[0021] LTE-A (またはLTE Rel-10) では、高速通信を実現するための方法として、LTEシステムの無線キャリアを複数集約しこの集約された帯域を使用してより大容量のデータを伝送する無線通信方法、の検討が進められている。これは、キャリアアグリゲーション (周波数集約) と呼ばれている。図3は、キャリアアグリゲーションを示す図である。図3において、束ねられる各LTE無線キャリアをコンポーネントキャリア (Component Carrier) と呼ぶ。また、キャリアアグリゲーションにおいて、各種の重要な制御 (上り制御データの送信等) を実行するセルはPCell (Primary Cell) と呼ばれる。また、その他の束ねることが可能となるセル (#1~#4) はSCell (Secondary Cell) と呼ばれ、スループット向上のための追加的なキャリアである。図4は、キャリアアグリゲーションを採用する無線通信システムにおけるデータ送受信の様子を示す図である。LTE-A等では、たとえば、移動局 (UE) と基地局 (eNB) が、複数のコンポーネントキャリアを使用してデータ (図示のDL (Down Link) dataに対応) の送受信を行う。

[0022] また、本実施例の無線通信方法の前提となる技術として、LTE-A等では、競合型ランダムアクセス法が規定されている。たとえば、移動局は、上りデータ (UL (Up Link) data) が発生すると、スケジューリングリクエスト

ストのリソースが割り当てられていなければ競合型ランダムアクセスを実行し、上り送信許可を基地局に要求する。図5は、競合型ランダムアクセス法の一例を示す図である。

[0023] 具体的には、まず移動局が、M s g 1で、ランダムに選択したプリアンブル I D (Preamble I D) を送信する。ここでは、複数の移動局が同じ P R A C H 上で同じプリアンブル I D を送信する場合が想定され、この場合には競合が発生する。競合が発生した場合であっても、この段階で基地局は、有効な移動局の識別子を認識できないため、どの移動局間でプリアンブル I D の競合が生じたのかはわからない。つぎに、基地局は、M s g 2で、上り通信のための同期信号や送信許可等とともにM s g 1に対する応答 (R A r e s p o n s e) を返信する。このM s g 2は、複数の移動局が同時にM s g 1を送信してきた場合には、その複数の移動局に向けて返信される。移動局は、このM s g 2で上り同期タイミングを取得する。つぎに、移動局は、M s g 3で、自局の識別子等 (U E i d e n t i f i e r) を送信する。基地局は、M s g 3を受信すると、移動局の識別子を認識できるので、複数の移動局が異なる P R A C H 上で同じプリアンブル I D を送信した場合に、どの移動局間でプリアンブル I D が競合したのかを認識することができる。一方、複数の移動局が同じ P R A C H 上で同じプリアンブル I D を送信した場合は、たとえば、受信パワーが強い移動局のみが検出される。その後、基地局は、検出できた移動局に M s g 4 を送信することで、競合の解決 (Contention Resolution) を行う。すなわち、この競合型ランダムアクセス法では、上記M s g 1とM s g 2で装置間の同期が確保 (上り同期確保) され、上記M s g 3とM s g 4で移動局識別が行われる。

[0024] そして、移動局では、上記M s g 1～M s g 4にて「同期確保」, 「移動局識別」が完了した後、基地局とのデータ送受信 (U L d a t a, A C K / N A C K) を開始する。なお、上記M s g 2には受信時間が規定されている。受信時間の値は、2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10であり、単位はサブフレームである。たとえば、値が2に設定されると、移動局は、M s g 1を送信

したサブフレームの次のサブフレームから数えて3サブフレーム後から、2サブフレーム連続でM s g 2をモニタする。また、上記M s g 4についても受信時間が規定されている。受信時間の値は8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 64である。たとえば、値が8に設定されると、移動局は、M s g 3を送信したそのサブフレームから数えて最大8サブフレーム連続でM s g 4をモニタする。

[0025] また、L T E - A等では、上記競合型ランダムアクセス法の他に、非競合型ランダムアクセス (Contention-free Random Access) 法が規定されている。たとえば、基地局では、特定の移動局宛ての下りデータ (DL (Down Link) data) が発生すると、その移動局の上り同期が取れていなければ、上り同期を確保するためにその移動局に非競合型ランダムアクセスを実行させる。図6は、非競合型ランダムアクセス法の一例を示す図である。

[0026] 具体的には、まず基地局が、M s g 0で、上記特定の移動局に対し個別のプリアンプル I Dを割り当てる。つぎに、移動局は、M s g 1で、割り当てられた個別のプリアンプル I Dを用いてランダムアクセスを開始する。つぎに、基地局は、M s g 2で、上り通信のための同期信号や送信許可等とともにM s g 1に対する応答を返信する。移動局は、このM s g 2で上り同期タイミングを取得する。この非競合型ランダムアクセス法では、上記M s g 1とM s g 2で装置間の同期が確保 (上り同期確保) される。

[0027] そして、基地局では、上記M s g 1, M s g 2にて「同期確保」を行った後、移動局とのデータ送受信 (DL data, A C K / N A C K) を開始する。

[0028] なお、上記非競合型ランダムアクセス法では、M s g 0で使用する個別プリアンプル I Dが不足する場合が想定される。たとえば、基地局のセルにて多数の移動局がハンドオーバを実施している場合である。ハンドオーバでは、M s g 0で個別プリアンプル I Dを割り当て、移動先基地局でランダムアクセスを実施し、上り同期タイミングを高速に確保する。そのため、多数の移動局がハンドオーバを実施している場合には、多くの個別プリアンプル I Dが利用されることになる。この場合、基地局は、個別プリアンプル I Dの

不足により非競合型ランダムアクセスを移動局に実行させることができないため、Msg 0で、空のプリアンプルID（具体的には「000000」）を送信する。そして、このMsg 0を受信した移動局では、上記競合型ランダムアクセスを実行する。この際、Msg 1は、Msg 0を受信したサブフレームの直近のP R A C Hで送信することが規定されている。

[0029] また、LTE-A等では、本実施例の無線通信方法の前提となる技術として、スケジューリングリクエスト法が規定されている。たとえば、移動局では、上りデータ（UL data）が発生すると、スケジューリングリクエストのリソースが割り当てられていて、かつ上り同期が確保されている場合には、スケジューリングリクエスト法による上りデータ送信要求を行う。図7は、スケジューリングリクエスト法の一例を示す図である。なお、リソースの割り当て（「SR PUCCH」の送信が許可されるサブフレームと使用する無線リソースの割り当て）は、上位レイヤにて指定される。

[0030] 具体的には、移動局は、指定されたサブフレームタイミングで、指定された無線リソースを利用して、上りデータ送信許可であるスケジューリングリクエストメッセージ（D-SR）を送信する。D-SRを受信した基地局では、上記競合型ランダムアクセスとは異なり、D-SRを送信した移動局が把握できるため、その移動局に対し上り送信許可メッセージ（UL grant）を返信する。移動局は、UL grantを受信後、上りデータ送信（UL data, ACK/NACK）を実行する。

[0031] なお、基地局は、D-SRを受信した場合に、移動局に対しUL grantを返信するとは限らない（仕様書には規定されていない）。そのため、移動局では、UL grantを基地局から受信できない場合には、指定されたD-SRの送信タイミングとリソースを使用して、UL grantを受信できるまで繰り返しD-SRを送信し続ける。送信できるD-SR数は、SR_COUNTERというパラメータ（カウント値）と、その最大値であるdsr-TransMaxで規定されている。この最大値は基地局から指定される。すなわち、「SR_COUNTER < dsr-TransMax」を満たしている場合、移動局は、D-SRを送信し続ける。一方で、「

SR_COUNTER $\geq$ dsr-TransMax」となった場合には、移動局は、許容送信回数オーバーでD-SRを送信することができないため、上記競合型ランダムアクセスに切り替えて上りデータ送信要求を行う。

[0032] また、キャリアアグリゲーションにおいて、PUCCHはPCellに存在する。これは、PUCCHリソースが貴重なためである。したがって、上記スケジューリングリクエスト法もPCellで実行されることになる。

[0033] また、ランダムアクセス法とスケジューリングリクエスト法の使い分けにはルールが定められている。すなわち、移動局に対し「SR PUCCH」が割り当てられていない場合には、移動局は、競合型ランダムアクセス法により上りデータ送信要求を行う。一方、「SR PUCCH」が割り当てられている場合、移動局は、まずスケジューリングリクエスト法により上りデータ送信要求を行う。そして、規定送信回数内（D-SRの送信）で基地局から上り送信許可が得られない場合に、移動局は、競合型ランダムアクセス法による上りデータ送信要求に切り替える。すなわち、ランダムアクセス法とスケジューリングリクエスト法は排他的に実行され、同時に実行されることはない。

[0034] また、本実施例の無線通信方法の前提となる技術として、最後に、キャリアアグリゲーションにおいてSCellで競合型ランダムアクセス法を実行する場合について説明する。図8は、SCellで競合型ランダムアクセス法を実行する場合の一例を示す図である。ここでは、SCellにおいて同期が確保されていないことを前提とし、同期を確保するために競合型ランダムアクセスを実行する場合を想定する。

[0035] たとえば、移動局は、上りデータが発生し、BSRによるバッファ量報告のトリガが発生した場合、SCell上に設定されたPRACHで、ランダムに選択したプリアンブルID (Preamble ID) を含むMsg 1を送信する。つぎに、基地局は、Msg 2で、上り通信のための同期信号や送信許可等とともにMsg 1に対する応答 (RA response) を返信する。つぎに、移動局は、Msg 3で、自局の識別子等 (UE identifier) を送信する。そして

、基地局は、M s g 4 で、競合の解決（Contention Resolution）を行う。このように、S C e l l で競合型ランダムアクセス法を実行する場合には、上記M s g 1 とM s g 2 で装置間の同期が確保（上り同期確保）され、上記M s g 3 とM s g 4 で移動局識別が行われる。以下、M s g 1 を送信してからM s g 4 を受信するまでに要する時間を、「同期確保に要する時間」と呼ぶ。

[0036] その後、基地局は、移動局に対し上り送信許可メッセージ（UL grant）を送信する。このメッセージを受信した移動局は、S C e l l 上に設定されたP U S C HでB S Rを送信する。そして、基地局は、B S Rの受信によりS C e l l の追加が必要であると判断した場合に、移動局に対し上り送信許可メッセージ（UL grant）を返信する。移動局は、UL grantを受信後、S C e l l で基地局とのデータ送受信（UL data）を開始する。

[0037] しかしながら、上記のように、キャリアアグリゲーションにおいてS C e l l で競合型ランダムアクセス法を実行する場合には、同期確保に要する時間（M s g 1 ～M s g 4）が、約25msとなる。また、同期確保後に上り送信許可を得る必要があるため、上りデータを送信するまでには、さらに10ms程度の時間を要する。すなわち、上りデータが発生してからその上りデータを送信するまでに、約35msの遅延が発生することとなる。

[0038] そこで、本実施例では、通信の高速化を実現するために、S C e l l でのランダムアクセス法（無線通信方法）を工夫する。

[0039] つづいて、本実施例の無線通信方法について説明する。図9は、実施例1の無線通信方法の一例を示す図である。本実施例では、上りデータが発生した場合に、移動局によるB S R送信をトリガとして、基地局および移動局が非競合型ランダムアクセスを実行する。なお、本実施例では、P C e l l において、上り同期が確保され、上り送信リソースが割り当てられていることを前提とする。また、本実施例では、S C e l l において、上り同期が確保されていないことを前提とする。

[0040] 図9において、移動局は、上りデータが発生し、B S Rによるバッファ量

報告のトリガが発生した場合、P C e l l上に設定されたP U S C HでB S Rを送信する。たとえば、周期B S Rが設定されている場合、基地局は、周期的なタイミングでB S Rを報告させるためのUL grantを適切なタイミングで移動局に与える。そのため、移動局では、与えられた周期的なタイミングで、自局のバッファ量を基地局に報告することが可能となる。

[0041] つぎに、基地局は、移動局から受信したB S R（報告されるバッファ量）に基づいて、S C e l lの追加が必要であるか否かを判断する。すなわち、基地局は、移動局の上りバッファのデータ滞留量が多いかどうかを判断する。上りバッファの滞留量が多く、S C e l lの追加が必要であると判断した場合、基地局は、P C e l l上に設定されたP D C C Hで、個別プリアンブルI Dを含むM s g 0（Dedicated Preamble）を移動局に送信する。なお、このM s g 0には、C I F（Carrier Indicator Field）が設定され、このフィールドでM s g 1を送信するセルのセル識別子が指定される。すなわち、このM s g 0には、M s g 1の送信に用いるS C e l lが指定されている。これにより、基地局は、指定のS C e l lで移動局に非競合型ランダムアクセスを実行させることが可能となる。

[0042] つぎに、移動局は、P C e l lでM s g 0を受信すると、非競合型ランダムアクセスを開始し、M s g 0により割り当てられた個別プリアンブルI Dを用いて、指定されたS C e l l上に設定されたP R A C HでM s g 1（Preamble ID）を送信する。

[0043] つぎに、基地局は、M s g 2で、上り通信のための同期信号や送信許可等とともにM s g 1に対する応答（RA response）を返信する。移動局は、このM s g 2で上り同期タイミングを取得する。本実施例の無線通信方法では、上記M s g 1とM s g 2の送受信で、装置間におけるS C e l lの同期が確保（上り同期確保）される。

[0044] また、基地局は、M s g 2を送信した後、S C e l lで移動局に対し上り送信許可メッセージ（UL grant）を送信する。移動局は、上記M s g 1、M s g 2にて「同期確保」を行い、そして、S C e l lでUL grantを受信した

後、S C e l lで基地局とのデータ送受信 (UL data) を開始する。

[0045] このように、本実施例の無線通信方法では、上りデータが発生した場合に移動局がB S Rを送信し、基地局がB S Rの報告を受けてS C e l lの追加が必要であると判断した場合に、基地局および移動局が非競合型ランダムアクセスを実行することとした。これにより、従来の競合型ランダムアクセスにおけるM s g 3とM s g 4を省略できるので、上り送信の高速化を実現することができる。

[0046] 図10は、本実施例の無線通信方法の効果を示す図である。本実施例の無線通信方法を実施することにより、同期確保に要する時間が、図8において約25msであるのに対し、約12msまで短縮可能となる。

[0047] なお、本実施例の無線通信方法において、基地局がB S Rを受信してからM s g 0を送信するまでの時間 (送信タイミングの範囲) は、パラメータTとして既定することができる。パラメータTの値は、たとえば、サブフレームを単位としたサブフレーム数とする。本実施例では、一例として、基地局が、データ通信を開始する前に、専用のシグナリング (Dedicated Signaling) でパラメータTの値を移動局に通知する。図11は、上記専用のシグナリング (Dedicated Signaling) の一例を示す図である。ここでは、基地局は、通信開始時に送受信される「RRC Connection Reconfiguration」を用いて、Tの値を移動局に通知する。そして、移動局が、その応答として「RRC Connection Reconfiguration Complete」を返信する。また、図12は、上記専用のシグナリング (Dedicated Signaling) の他の一例を示す図である。ここでは、基地局は、「MAC Control Element」を用いて、Tの値を移動局に通知する。そして、移動局が、その応答としてA C Kを返信する。

[0048] また、パラメータTは、基地局のスケジューリングアルゴリズムでその都度決定することとしてもよいし、または、システムにより一意に定めてもよい (仕様書に一意に規定する)。

[0049] また、本実施例の無線通信方法においては、基地局および移動局が非競合型ランダムアクセスを実行する場合について記載している。しかしながら、

M s g Oの送信時に、割り当て可能な個別プリアンプルIDが不足し、移動局に個別プリアンプルIDを割り当てることができない場合には、基地局は、M s g Oで、空のプリアンプルID（具体的には「000000」）を送信することになる。この場合、M s g Oを受信した移動局は、個別プリアンプルIDが受け取れないため、図5に示す競合型ランダムアクセスを実行して上り送信を行う。

[0050] つづいて、本実施例の無線通信方法を実現する基地局および移動局の動作を、フローチャートに従い説明する。図13は、ULデータ（UL data）を送信する移動局（送信装置）の動作を示すフローチャートであり、図14は、ULデータ（UL data）を受信する基地局（受信装置）の動作を示すフローチャートである。なお、本実施例では、S C e l lにおいて、上り同期が確保されていないことを前提とする。

[0051] 図13を用いて移動局の動作を説明する。まず、送受信制御部34は、送受信部11を介して、「RRC Connection Reconfiguration」で送られてくるパラメータTを受信し、記憶部22に記憶する（S1）。その後、ULデータが発生した場合、BSR管理部32は、上り送信部12および送受信部11を介して、P C e l l上に設定されたPUSCHでBSRを送信する（S2）。なお、S C e l lの上り同期が確保されていないことを前提としているため図示はしていないが、実際は、BSR送信前の所定のタイミングで、TA管理部33が、S C e l lの上り同期が確保されているかどうかの判断を行っている。

[0052] つぎに、RA管理部31は、送受信部11を介して、P C e l l上に設定されたPDCCHでM s g Oを受信する（S3）。このとき、RA管理部31は、パラメータT内で、CIFが設定されたM s g Oを受信する。そして、RA管理部31では、受信したM s g Oに個別プリアンプルIDが含まれているかどうかを判断する（S4）。たとえば、個別プリアンプルIDが含まれていない場合（S4, No）、RA管理部31は、図5に示す競合型ランダムアクセスを実施する（S11）。一方、個別プリアンプルIDが含ま

れている場合（S 4, Y e s）、R A管理部 3 1は、上り送信部 1 2および送受信部 1 1を介して、C I Fにて指定されたS C e l l上に設定されたP R A C Hで、M s g 1を送信する（S 5）。なお、上記「個別プリアンブル I Dが含まれていない場合」とは、プリアンブル I D：「0 0 0 0 0 0」が含まれている場合を意味する。

[0053] つぎに、R A管理部 3 1は、送受信部 1 1を介して、S C e l lでM s g 2を受信する（S 6）。そして、T A管理部 3 3では、R A管理部 3 1が受信したM s g 2に基づいて上り同期タイミングを調整する（S 7）。

[0054] また、R A管理部 3 1がM s g 2を受信した後、送受信制御部 3 4が、送受信部 1 1を介して、S C e l lでU L grantを受信する（S 8）。その後、送受信制御部 3 4では、上り送信部 1 2および送受信部 1 1を介して、S C e l lでU Lデータを送信し（S 9）、その応答としてS C e l lで確認応答（A C K／N A C K）を受信する（S 1 0）。

[0055] つづいて、図 1 4を用いて基地局の動作を説明する。まず、送受信制御部 6 4は、記憶部 5 2に予め記憶されているパラメータ Tを読み出し、送受信部 4 3を介して、そのパラメータ Tを「R R C Connection Reconfiguration」を用いて送信する（S 2 1）。その後、移動局にU Lデータが発生した場合、B S R管理部 6 2は、送受信部 4 3を介して、P C e l l上に設定されたP U S C HでB S Rを受信する（S 2 2）。

[0056] つぎに、B S R管理部 6 2がB S Rに基づきS C e l lの追加が必要であると判断した場合、R A管理部 6 1は、送受信部 4 3を介して、P C e l l上に設定されたP D C C HでM s g 0を送信する（S 2 3）。このとき、R A管理部 6 1は、パラメータ T内で、C I Fを設定したM s g 0を送信する。そして、R A管理部 6 1では、M s g 0に個別プリアンブル I Dを含めたかどうかを確認する（S 2 4）。たとえば、個別プリアンブル I Dを含めずにM s g 0を送信した場合（S 2 4, N o）、R A管理部 6 1は、図 5に示す競合型ランダムアクセスを実施する（S 3 1）。一方、個別プリアンブル I Dを含めたM s g 0を送信した場合（S 2 4, Y e s）、R A管理部 6 1

は、送受信部43を介して、S C e l l上に設定されたP R A C Hで送られてくるM s g 1を受信する（S 2 5）。なお、上記「個別プリアンブルIDを含めずにM s g 0を送信した場合」とは、プリアンブルID：「0 0 0 0 0 0」を含めたM s g 0を送信した場合を意味する。

[0057] つぎに、T A管理部63は、M s g 1を送信した移動局に対応した上り同期タイミング補正値を算出する（S 2 6）。そして、R A管理部61は、送受信部43を介して、S C e l lで上り同期タイミング補正値を含むM s g 2を送信する（S 2 7）。

[0058] また、R A管理部61がM s g 2を送信した後、送受信制御部64は、送受信部43を介して、S C e l lでUL grantを送信する（S 2 8）。そして、送受信制御部64では、送受信部43を介して、S C e l lでULデータを受信し（S 2 9）、その応答としてS C e l lで確認応答（A C K / N A C K）を返信する（S 3 0）。

[0059] なお、上記フローチャートを用いた説明（S 1, S 2 1）では、「R R C Co n n e c t i o n R e c o n f i g u r a t i o n」でパラメータTを送受信しているが、これに限るものではない。たとえば、「M A C C o n t r o l E l e m e n t」を用いてパラメータTを送受信することとしてもよい。

[0060] 上述したように、本実施例では、上りデータが発生した場合に移動局がB S Rを送信し、基地局がB S Rの報告を受けてS C e l lの追加が必要であると判断した場合に、基地局および移動局が、非競合型ランダムアクセスを実行することとした。これにより、競合型ランダムアクセスの実行により上り送信を行う場合と比較してM s g 3, M s g 4を省略することができるので、同期確保に要する時間を短縮することが可能となる。すなわち、システム全体として、通信の高速化を実現することができる。

[0061] なお、本実施例では、P C e l lにおいて、上り同期が確保され、上り送信リソースが割り当てられていることを前提としたが、これに限らず、本実施例の無線通信方法は、上り送信リソースが割り当てられていない場合においても実現可能である。図15は、P C e l lにおいて上り送信リソースが

割り当てられていない場合における無線通信方法の一例を示す図である。図 15において、移動局は、P C e l l上に設定されたP U C C Hで、上りデータ送信許可要求であるD - S Rを送信することにより、上りデータの発生を基地局に通知する。そして、D - S Rを受信した基地局は、移動局に対しP C e l lで上り送信許可メッセージ（UL grant）を返信する。これにより、移動局は、このUL grantの受信をトリガとして、図9に示す無線通信方法を実行することが可能となる。このような動作は、たとえば、プライオリティが高い上りデータが発生した場合等に適用される。

- [0062] また、本実施例では、P C e l l上に設定されたP D C C Hで、個別プリアンブルI Dを含むM s g O（Dedicated Preamble）を移動局に送信していたが、これに限らず、S C e l lでM s g Oを送信することとしてもよい。図16は、S C e l lでM s g Oを送信する場合の無線通信方法を示す図である。図16において、基地局は、移動局から受信したB S Rに基づいてS C e l lの追加が必要であるか否かを判断し、S C e l lの追加が必要であると判断した場合に、追加するS C e l lで個別プリアンブルI Dを含むM s g O（Dedicated Preamble）を送信する。なお、ここでは、S C e l lでM s g Oを送信するため、C I Fを設定する必要がない。また、移動局は、B S Rを送信後、S C e l lでM s g Oを受信するために、S C e l lをアクティブ状態にしておく。これにより、移動局は、M s g Oを受信したS C e l lで非競合型ランダムアクセスを実行することが可能となる。

実施例 2

- [0063] 実施例2の無線通信方法について説明する。実施例2では、実施例1の無線通信方法において、個別プリアンブルI Dが不足する場合を想定する。
- [0064] 図17は、無線通信システムにおける移動局（送信装置）の構成例を示す図であり、図18は、無線通信システムにおける基地局（受信装置）の構成例を示す図である。なお、前述した実施例1の移動局および基地局と同様の構成については、同一の符号を付してその説明を省略する。
- [0065] 図17において、実施例2の移動局は、実施例1の制御部13に代えて制

御部 13a を有する。制御部 13a のデータプレーン部 30a は、実施例 1 のデータプレーン部 30 と同等の機能に加え、さらに、PUSCH 管理部 35 を有する。PUSCH 管理部 35 は、BSR 送信に関する処理、および共有プリアンブル ID 送信に関する処理を制御する。

[0066] また、図 18 において、実施例 2 の基地局は、実施例 1 の制御部 44 に代えて制御部 44a を有する。制御部 44a のデータプレーン部 60a は、実施例 1 のデータプレーン部 60 と同等の機能に加え、さらに、PUSCH 管理部 65 を有する。PUSCH 管理部 65 は、BSR 受信に関する処理、および共有プリアンブル ID 受信に関する処理を制御する。

[0067] なお、本実施例では、一例として、移動局（送信装置）と基地局（受信装置）を含む無線通信システムの無線通信方法について説明するが、送信装置と受信装置の関係についてはこれに限るものではない。たとえば、中継局（送信装置）と基地局（受信装置）を含むシステム、または、移動局（送信装置）と中継局（受信装置）を含むシステム、についても同様に本実施例の無線通信方法を適用可能である。また、上記の移動局および基地局の構成例は、説明の便宜上、本実施例の処理にかかわる構成（各機能部）を列挙したものであり、移動局および基地局のすべての機能を表現したものではない。また、移動局および基地局の各機能部は、たとえば、CPU、FPGA およびメモリ等で構成することが可能である。

[0068] つづいて、本実施例の無線通信方法について説明する。図 19 は、実施例 2 の無線通信方法の一例を示す図である。本実施例では、上りデータが発生した場合に、移動局による BSR 送信をトリガとして、基地局および移動局が所定のランダムアクセスを実行する。なお、本実施例では、PCeII において、上り同期が確保され、上り送信リソースが割り当てられていることを前提とする。また、本実施例では、SCeII において、上り同期が確保されていないことを前提とする。また、本実施例では、個別プリアンブル ID が不足して、基地局が、Msg0 でプリアンブル ID: 「000000」を送信する場合（個別プリアンブル ID が含まれていない Msg0 を送信す

る場合)を想定する。

[0069] 図19において、移動局は、上りデータが発生し、BSRによるバッファ量報告のトリガが発生した場合、PCell上に設定されたPUSCHでBSRを送信する。

[0070] つぎに、基地局は、移動局から受信したBSR(報告されるバッファ量)に基づいて、SCellの追加が必要であるか否かを判断する。上りバッファの滞留量が多くSCellの追加が必要であると判断した場合、基地局は、PCell上に設定されたPDCCHでMsg0を移動局に送信する。ただし、上記に記載とおり、本実施例では個別プリアンプルが不足しているため、Msg0には、プリアンプルIDとして「000000」を含ませる。すなわち、基地局は、個別プリアンプルIDを含まないMsg0を移動局に送信する。また、このMsg0には、CIFが設定され、このフィールドでMsg1を送信するためのセル識別子(Msg1の送信に用いるSCellの識別子)を指定する。

[0071] また、基地局は、Msg0を送信したサブフレームの近傍のサブフレームで、移動局にUL grant(LTEの規定通り「DCI format 0」が使われる)を送信する。すなわち、基地局は、PCellでMsg0とUL grantを移動局に送信する。

[0072] 一方、PCellでMsg0とUL grantを受信した移動局は、これらの受信をトリガとして、SCellで競合型ランダムアクセスを開始する。すなわち、移動局は、SCell上に設定されたPRACHで、ランダムに選択した共有プリアンプルIDを含むMsg1を基地局に送信する。また、移動局は、PCell上に設定されたPUSCHで、Msg1に含ませた共有プリアンプルIDと同一の共有プリアンプルIDを基地局に送信する。このとき、移動局は、Msg1を送信するサブフレームと同一または近傍のサブフレームで、共有プリアンプルIDを送信する。すなわち、移動局は、SCellでMsg1を、PCellで共有プリアンプルIDを、それぞれ基地局に送信する。

- [0073] つぎに、S C e l lでM s g 1を、P C e l lで共有プリアンプルIDを、それぞれ受信した基地局は、「M s g 1を送信した移動局がP U S C Hリソースを割り当てた移動局と同一である」と判断し、移動局を一意に特定する。基地局は、M s g 1だけでは有効な移動局の識別子を認識できないが、P C e l l上に設定されたP U S C Hで共有プリアンプルIDを受信することにより、M s g 1を送信した移動局を識別することができる。そして、基地局は、P C e l lで共有プリアンプルIDを受信した後、P C e l lでA C Kを返信する。
- [0074] 以降、実施例1と同様の処理で、基地局がS C e l lでM s g 2およびUL grantを送信し、M s g 2にて上り同期を確保した移動局が、UL grantを受信した後、基地局とのデータ送受信（UL data）を開始する。
- [0075] このように、本実施例では、移動局が、S C e l l上に設定されたP R A C HでM s g 1を送信するとともに、P C e l l上に設定されたP U S C HでM s g 1に含ませた共有プリアンプルIDと同一の共有プリアンプルIDを送信する。一方、基地局は、S C e l lでM s g 1を受信し、P C e l lで共有プリアンプルIDを受信し、それらを関連付けることによって、M s g 1を送信した移動局を一意に特定する。これにより、従来の競合型ランダムアクセスにおけるM s g 3とM s g 4（移動局識別処理）を削除できるので、上り送信の高速化を実現することができる。
- [0076] なお、本実施例の無線通信方法において、基地局がB S Rを受信してからM s g 0を送信するまでの時間（送信タイミングの範囲）は、前述した実施例1と同様に、パラメータTとして既定することができる。
- [0077] また、本実施例の無線通信方法においては、基地局がP C e l lでM s g 0とUL grantとを送信する区間（送信タイミングの範囲）を、パラメータX（「X=0」を含む）として既定することができる。パラメータXの値は、たとえば、サブフレームを単位としたサブフレーム数とする。本実施例では、前述した図11または図12に示すように、基地局が、データ通信を開始する前に、専用のシグナリング（Dedicated Signaling）でパラメータXの

値を移動局に通知する。

[0078] また、本実施例の無線通信方法においては、移動局がMsg 1 (SCell) と共有プリアンプルID (PCell) とを送信する区間 (送信タイミングの範囲) を、パラメータY (「Y=0」を含む) として既定することができる。パラメータYの値は、たとえば、サブフレームを単位としたサブフレーム数とする。本実施例では、前述した図11または図12に示すように、基地局が、データ通信を開始する前に、専用のシグナリング (Dedicated Signaling) でパラメータYの値を移動局に通知する。

[0079] また、上記「移動局がPCell上に設定されたPUSCHで、Msg 1に含ませた共有プリアンプルIDと同一の共有プリアンプルIDを送信する」処理を実現するための方法としては、以下の2種類の方法がある。第1の方法は、明示的に共有プリアンプルIDをPUSCHに含ませるものであり、たとえば、共有プリアンプルIDを通知するために新規に「MAC CE」を規定し、この「MAC CE」を用いて送信する方法である。図20は、移動局がPCell上に設定されたPUSCHで共有プリアンプルIDを送信する「第1の方法」を示す図である。第1の方法では、共有プリアンプルIDが含まれていることを基地局において容易に検出することができる。また、第2の方法は、暗示的に共有プリアンプルIDを含ませる方法であり、たとえば、PUSCH内に共有プリアンプルIDを埋め込む方法である。PUSCH内に共有プリアンプルIDを埋め込むためのアルゴリズムは、事前に仕様書で規定される。第2の方法では、基地局は、Msg 0とUL grantを送信した後、PUSCHで共有プリアンプルIDを受信することを想定した上で、受信処理を行う。図21は、移動局がPCell上に設定されたPUSCHで共有プリアンプルIDを送信する「第2の方法」を示す図である。第2の方法では、第1の方法と比較して、シグナリングオーバーヘッドを小さくすることができる。

[0080] つづいて、上記本実施例の無線通信方法において、基地局がPCell上に設定されたPUSCHで共有プリアンプルIDを受信できなかった場合の

動作について説明する。図 22 は、基地局が P C e l l で共有プリアンブル I D を受信できなかった場合の一例を示す図である。具体的には、移動局が、S C e l l で M s g 1 を、P C e l l で共有プリアンブル I D を、それぞれ基地局に送信した場合において、基地局が、P C e l l で共有プリアンブル I D を受信できなかった場合が示されている。

[0081] たとえば、P C e l l 上に設定された P U S C H で送られてくる共有プリアンブル I D の受信に失敗した場合、基地局は、M s g 1 を送信した移動局を識別することができないため、P C e l l で N A C K を送信する。また、基地局は、S C e l l で、再送信を指示するための「Backoff Indicator」を含めた M s g 2 を送信する。

[0082] 移動局は、M s g 1 と共有プリアンブル I D を送信後に、P C e l l で N A C K を、そして S C e l l で「Backoff Indicator」が含まれた M s g 2 を受信すると、基地局が共有プリアンブル I D の受信に失敗し自局を識別できなかったものと判断する。

[0083] そこで、本実施例では、図 22 に示すように、移動局が M s g 1 と共有プリアンブル I D を再送信する。すなわち、移動局は、S C e l l 上に設定された P R A C H で M s g 1 を、P C e l l 上に設定された P U S C H で共有プリアンブル I D を、それぞれ基地局に再送信する。

[0084] 以降、移動局は、P C e l l で A C K を、S C e l l で通常の M s g 2 （「Backoff Indicator」を含まない M s g 2 ）をそれぞれ受信するまで、M s g 1 と共有プリアンブル I D の再送信を繰り返し実行する。そして、移動局は、P C e l l で A C K を、S C e l l で通常の M s g 2 をそれぞれ受信し、さらに、S C e l l で U L grant を受信した後、基地局とのデータ送受信（U L data）を開始する。

[0085] なお、上記図 22 では、基地局が、P C e l l で N A C K を送信するとともに、S C e l l で「Backoff Indicator」を含めた M s g 2 を送信する場合を一例として説明したが、ここでは「Backoff Indicator」を含めた M s g 2 の送信を省略してもよい。この場合、移動局は、P C e l l で受信する

NACKのみで、基地局が共有プリアンプルIDの受信に失敗し自局を識別できなかったものと判断する。

[0086] また、図23は、図22と同様に、基地局がPCellで共有プリアンプルIDを受信できなかった場合の一例を示す図であるが、図22とは異なる処理で、移動局と基地局との間のデータ送受信を実現する。ここでは、図22と異なる処理について説明する。

[0087] 移動局は、Msg1と共有プリアンプルIDを送信後に、PCellでNACKを、そしてSCellで「Backoff Indicator」を含めたMsg2を受信すると、基地局が共有プリアンプルIDの受信に失敗し自局を識別できなかったものと判断する。このとき、図23では、移動局が、図5に示す競合型ランダムアクセスを開始する。すなわち、基地局がPCell上に設定されたPUSCHで送られてくる共有プリアンプルIDの受信に失敗した場合、移動局および基地局は、SCellで競合型ランダムアクセスにおけるMsg1～Msg4の処理を実行する。そして、移動局は、基地局からSCellでMsg4を受信し、さらに、SCellでUL grantを受信した後、基地局とのデータ送受信（UL data）を開始する。

[0088] また、本実施例では、基地局がPCell上に設定されたPUSCHで共有プリアンプルIDを受信できなかった場合の動作として、図22または図23の例を示したが、これに限るものではない。たとえば、図22および図23の動作を組み合わせることとしてもよい。具体的には、図22に示す再送信の最大回数を規定しておき、再送信が最大回数に達した場合に、図23の競合型ランダムアクセス（Msg1～Msg4）を実施することとしてもよい。

[0089] つづいて、本実施例の無線通信方法を実現する基地局および移動局の動作を、フローチャートに従い説明する。図24は、ULデータ（UL data）を送信する移動局（送信装置）の動作を示すフローチャートであり、図25は、ULデータ（UL data）を受信する基地局（受信装置）の動作を示すフローチャートである。なお、本実施例では、SCellにおいて、上り同期が

確保されていないことを前提とする。また、本実施例では、個別プリアンブルIDが不足して、基地局が、Msg 0でプリアンブルID:「000000」を送信する場合を想定する。

[0090] 図24を用いて移動局の動作を説明する。まず、送受信制御部34は、送受信部11を介して、「RRC Connection Reconfiguration」で送られてくるパラメータT, X, Yを受信し、記憶部22に記憶する(S41)。その後、ULデータが発生した場合、PUSCH管理部35は、上り送信部12および送受信部11を介して、PCell上に設定されたPUSCHでBSRを送信する(S42)。なお、SCellの上り同期が確保されていないことを前提としているため図示はしていないが、実際は、BSR送信前の所定のタイミングで、TA管理部33が、SCellの上り同期が確保されているかどうかの判断を行っている。

[0091] つぎに、RA管理部31は、送受信部11を介して、PCell上に設定されたPDCCHでMsg 0を受信する(S43)。このとき、RA管理部31は、パラメータT内で、CIFが設定されたMsg 0を受信する。また、RA管理部31は、送受信部11を介して、Msg 0を受信したサブフレームの近傍(X内)のPCell上のサブフレームで、UL grantを受信する(S43)。

[0092] つぎに、RA管理部31は、共有プリアンブルIDをランダムに選択する(S44)。そして、上り送信部12および送受信部11を介して、CIFにて指定されたSCell上に設定されたPRACHで、選択した共有プリアンブルIDを含ませたMsg 1を送信する(S45)。これにより、移動局は、競合型ランダムアクセスを開始する。また、PUSCH管理部35は、上り送信部12および送受信部11を介して、PCell上に設定されたPUSCHで、Msg 1に含ませた共有プリアンブルIDと同一の共有プリアンブルIDを送信する(S45)。このとき、PUSCH管理部35は、Msg 1が送信されたサブフレームと同一または近傍(Y内)のサブフレームで、共有プリアンブルIDを送信する。

[0093] つぎに、PUSCH管理部35は、送受信部11を介してPCellで送られてくる確認応答（ACK，NACK）を確認する（S46）。たとえば、確認応答がACKの場合（S46，Yes）、RA管理部31は、送受信部11を介してSCellでMsg2を受信する（S47）。そして、TA管理部33が、RA管理部31において受信したMsg2に基づいて上り同期タイミングを調整する（S47）。

[0094] また、RA管理部31がMsg2を受信した後、送受信制御部34が、送受信部11を介して、SCellでUL grantを受信する（S48）。その後、送受信制御部34では、上り送信部12および送受信部11を介して、SCellでULデータを送信し（S49）、その応答としてSCellで確認応答（ACK／NACK）を受信する（S50）。

[0095] 一方、PUSCH管理部35は、上記S46の処理において、PCellでNACKを受信した場合（S46，No）、共有プリアンブルIDの再送信の回数が予め規定された最大回数に達しているかどうかを判断する（S51）。たとえば、共有プリアンブルIDの再送信の回数が予め規定された最大回数に達していない場合（S51，No）、RA管理部31およびPUSCH管理部35は、S45の処理を再度実行する。すなわち、RA管理部31がSCell上に設定されたPRACHで共有プリアンブルIDを含ませたMsg1を送信し、PUSCH管理部35がPCell上に設定されたPUSCHで共有プリアンブルIDを送信する（S45）。

[0096] また、S51の処理において、共有プリアンブルIDの再送信の回数が予め規定された最大回数に達している場合（S51，Yes）、RA管理部31は、図5に示す競合型ランダムアクセスを実行する（S52）。そして、送受信制御部34は、送受信部11を介して、SCellでUL grantを受信した後（S48）、上り送信部12および送受信部11を介して、SCellでULデータを送信する（S49）。

[0097] つづいて、図25を用いて基地局の動作を説明する。まず、送受信制御部64は、記憶部52に予め記憶されているパラメータT，X，Yを読み出し

、送受信部43を介して、それらのパラメータを「RRC Connection Reconfiguration」を用いて送信する（S61）。その後、移動局にULデータが発生した場合、PUSCH管理部65は、送受信部43を介して、PCell上に設定されたPUSCHでBSRを受信する（S62）。

[0098] つぎに、RA管理部61は、送受信部43を介して、PCell上に設定されたPDCCHでMsg0を送信する（S63）。このとき、RA管理部61は、パラメータT内で、CIFを設定したMsg0を送信する。また、RA管理部61は、送受信部43を介して、Msg0を送信したサブフレームの近傍（X内）のPCell上のサブフレームで、UL grantを送信する（S63）。

[0099] つぎに、RA管理部61は、送受信部43を介して、CIFにて指定したSCell上に設定されたPRACHで、共有プリアンブルIDが含まれたMsg1を受信する（S64）。また、PUSCH管理部65は、PCell上に設定されたPUSCHで、Msg1に含まれた共有プリアンブルIDと同一の共有プリアンブルIDを受信するための処理を実行する（S64）。このとき、PUSCH管理部65は、Msg1がのせられたサブフレームと同一または近傍（Y内）のサブフレームで、共有プリアンブルIDを受信するための処理を実行する。

[0100] つぎに、PUSCH管理部65は、共有プリアンブルIDの受信処理が成功した場合（S65, Yes）、「Msg1を送信した移動局がPUSCHリソースを割り当てた移動局と同一である」と判断し、Msg1を送信した移動局を一意に特定する。そして、TA管理部63は、Msg1を送信した移動局に対応した上り同期タイミング補正値を算出する（S66）。

[0101] つぎに、PUSCH管理部65は、送受信部43を介して、PCellでACKを送信する（S67）。また、RA管理部61は、送受信部43を介して、SCellで、上り同期タイミング補正値を含むMsg2を送信する（S67）。

[0102] また、RA管理部61がMsg2を送信した後、送受信制御部64は、送

受信部43を介して、SCeIIでUL grantを送信する(S68)。そして、送受信制御部64では、送受信部43を介して、SCeIIでULデータを受信し(S69)、その応答としてSCeIIで確認応答(ACK/NA CK)を返信する(S70)。

[0103] 一方、PUSCH管理部65は、S65の処理において、共有プリアンブルIDの受信を失敗した場合(S65, No)、共有プリアンブルIDの再送信の回数が予め規定された最大回数に達しているかどうかを判断する(S71)。たとえば、共有プリアンブルIDの再送信の回数が予め規定された最大回数に達していない場合(S71, No)、RA管理部61およびPUSCH管理部65は、S64の処理を再度実行する。すなわち、RA管理部61がSCeII上に設定されたPRACHで共有プリアンブルIDが含まれたMsg1を受信し、PUSCH管理部65がPCeII上に設定されたPUSCHで共有プリアンブルIDを受信するための処理を行う(S64)。

[0104] また、S71の処理において、共有プリアンブルIDの再送信の回数が予め規定された最大回数に達している場合(S71, Yes)、RA管理部61は、図5に示す競合型ランダムアクセスを実行する(S72)。そして、送受信制御部64は、送受信部43を介して、SCeIIでUL grantを送信した後(S68)、送受信部43を介して、SCeIIでULデータを受信する(S69)。

[0105] なお、上記フローチャートを用いた説明(S41, S61)では、「RRC Connection Reconfiguration」で各パラメータを送受信しているが、これに限るものではない。たとえば、「MAC Control Element」を用いて各パラメータを送受信することとしてもよい。

[0106] 上述したように、本実施例では、上りデータが発生した場合に移動局がBSRを送信し、基地局がBSRの報告を受けてSCeIIの追加が必要であると判断した場合に、基地局および移動局が、競合型ランダムアクセスを実行することとした。この際、移動局は、SCeII上に設定されたPRAC

HでM s g 1を送信し、さらに、P C e l l上に設定されたP U S C Hで、M s g 1に含ませた共有プリアンプルI Dと同一の共有プリアンプルI Dを送信することとした。そして、基地局が、「M s g 1を送信した移動局がP U S C Hリソースを割り当てた移動局と同一である」と判断し、M s g 1を送信した移動局を一意に特定する。これにより、競合型ランダムアクセスにおけるM s g 3, M s g 4（移動局の識別処理）を省略することができるので、同期確保に要する時間を短縮することが可能となる。すなわち、システム全体として、通信の高速化を実現することができる。

[0107] なお、本実施例では、P C e l l上に設定されたP D C C HでM s g 0を移動局に送信していたが、これに限らず、S C e l lでM s g 0を送信することとしてもよい。図26は、S C e l lでM s g 0を送信する場合の実施例2の無線通信方法を示す図である。図26において、基地局は、移動局から受信したB S Rに基づいてS C e l lの追加が必要であるか否かを判断し、S C e l lの追加が必要であると判断した場合に、追加するS C e l lでM s g 0を送信する。なお、ここでは、S C e l lでM s g 0を送信するため、C I Fを設定する必要がない。また、移動局は、B S Rを送信後、S C e l lでM s g 0を受信するために、S C e l lをアクティブ状態にしておく。これにより、移動局は、M s g 0を受信したS C e l lで競合型ランダムアクセスを実行することが可能となる。

符号の説明

[0108] 11, 41, 43 送受信部
12 上り送信部
13, 13a, 44, 44a 制御部
14, 45 アンテナ
20, 50 制御プレーン部
21, 51 物理チャネル制御部
22, 52 記憶部
30, 30a, 60, 60a データプレーン部

- 3 1, 6 1 R A 管理部
- 3 2, 6 2 B S R 管理部
- 3 3, 6 3 T A 管理部
- 3 4, 6 4 送受信制御部
- 3 5, 6 5 P U S C H 管理部
- 4 2 スケジューリング部

請求の範囲

- [請求項1] 複数の無線キャリアを使用して無線通信可能な無線通信システムにおいて、
- 送信装置が、
- 第1の無線キャリアでバッファの状態を送信する第1の制御部と、
- 自装置におけるランダムアクセスを管理する第1のランダムアクセス管理部と、
- を有し、
- 受信装置が、
- 前記第1の無線キャリアで前記バッファの状態を受信し、当該バッファの状態に基づいて第2の無線キャリアでデータ送受信を実施する第2の制御部と、
- 自装置におけるランダムアクセスを管理する第2のランダムアクセス管理部と、
- を有し、
- 前記第2の制御部が前記第2の無線キャリアでのデータ送受信を実施する場合に、前記第2のランダムアクセス管理部が、装置固有の個別プリアンプルを含む制御情報を送信し、
- 前記制御情報の送受信をトリガとして、前記第1および第2のランダムアクセス管理部が、前記第2の無線キャリアで、前記個別プリアンプルを使用した非競合型のランダムアクセスを実行する、
- ことを特徴とする無線通信システム。
- [請求項2] 前記第2のランダムアクセス管理部は、前記第1の無線キャリアで、前記個別プリアンプルを含む制御情報を送信する、
- ことを特徴とする請求項1に記載の無線通信システム。
- [請求項3] 前記第2のランダムアクセス管理部は、前記制御情報に、前記第2の無線キャリアを識別するための識別情報を含ませる、
- ことを特徴とする請求項2に記載の無線通信システム。

[請求項4] 前記第1の無線キャリアにおいて前記バッファの状態を送信するためのリソースが割り当てられていない場合、前記送信装置は、データ送信許可要求メッセージを前記受信装置に送信し、その応答として当該受信装置からデータ送信許可メッセージを受信し、

前記第1の制御部は、前記データ送信許可メッセージ受信後に、前記バッファの状態を送信する、

ことを特徴とする請求項1に記載の無線通信システム。

[請求項5] 前記第2のランダムアクセス管理部は、前記第2の無線キャリアで、前記個別プリアンプルを含む制御情報を送信する、

ことを特徴とする請求項1に記載の無線通信システム。

[請求項6] 前記送信装置は、前記第1の制御部が前記バッファの状態を送信した後、前記制御情報を受信するために前記第2の無線キャリアを活性化する、

ことを特徴とする請求項5に記載の無線通信システム。

[請求項7] 前記第2の制御部が前記第2の無線キャリアでのデータ送受信を実施する場合において、かつ前記個別プリアンプルが不足している場合には、前記第2のランダムアクセス管理部が、空のプリアンプルを含む制御情報を送信し、

前記送信装置では、前記第1のランダムアクセス管理部が、当該制御情報の受信をトリガとして、前記第2の無線キャリアで、ランダムに選択した共有プリアンプルを送信することにより、競合型のランダムアクセスを開始し、さらに、前記第1の制御部が、前記第1の無線キャリアで前記共有プリアンプルを送信し、

前記受信装置では、前記第2のランダムアクセス管理部が前記第2の無線キャリアで受信した共有プリアンプルと、前記第2の制御部が前記第1の無線キャリアで受信した共有プリアンプルとを関連付けることにより、共有プリアンプルを送信した送信装置を識別し、

前記送信装置は、前記競合型のランダムアクセスの実行により前記

第2の無線キャリアの同期が確保された後に、前記受信装置へのデータ送信を開始する、

ことを特徴とする請求項1に記載の無線通信システム。

[請求項8] 前記第1の制御部は、前記第1の無線キャリアに設定された共有チャネルで共有プリアンプルを送信する、

ことを特徴とする請求項7に記載の無線通信システム。

[請求項9] 前記第1の制御部は、前記第1のランダムアクセス管理部が共有プリアンプルを送信するサブフレームから所定範囲内のサブフレームで、共有プリアンプルを送信する、

ことを特徴とする請求項7に記載の無線通信システム。

[請求項10] 前記第2の制御部が前記第1の無線キャリアで送られてくる共有プリアンプルを受信できなかった場合に、

前記送信装置では、前記第1のランダムアクセス管理部による共有プリアンプルの送信と、前記第1の制御部による共有プリアンプルの送信とを、前記第2の制御部が共有プリアンプルを受信できるまで、繰り返し実行する、

ことを特徴とする請求項7に記載の無線通信システム。

[請求項11] 複数の無線キャリアを使用して無線通信可能な無線通信システムにおいて、

前記送信装置が、

第1の無線キャリアでバッファの状態を送信する第1の制御部と、
自装置におけるランダムアクセスを管理する第1のランダムアクセス管理部と、

を有し、

前記受信装置が、

前記第1の無線キャリアで前記バッファの状態を受信し、当該バッファの状態に基づいて第2の無線キャリアでデータ送受信を実施する第2の制御部と、

自装置におけるランダムアクセスを管理する第2のランダムアクセス管理部と、

を有し、

前記第2の制御部が前記第2の無線キャリアでのデータ送受信を実施する場合に、前記第2のランダムアクセス管理部が、空のプリアンブルを含む制御情報を送信し、

前記送信装置では、前記第1のランダムアクセス管理部が、前記制御情報の受信をトリガとして、前記第2の無線キャリアで、ランダムに選択した共有プリアンブルを送信することにより、競合型のランダムアクセスを開始し、さらに、前記第1の制御部が、前記第1の無線キャリアで前記共有プリアンブルを送信し、

前記受信装置では、前記第2のランダムアクセス管理部が前記第2の無線キャリアで受信した共有プリアンブルと、前記第2の制御部が前記第1の無線キャリアで受信した共有プリアンブルとを関連付けることにより、共有プリアンブルを送信した送信装置を識別し、

前記送信装置は、前記競合型のランダムアクセスの実行により前記第2の無線キャリアの同期が確保された後に、前記受信装置へのデータ送信を開始する、

ことを特徴とする無線通信システム。

[請求項12] 前記第1の制御部は、前記第1の無線キャリアに設定された共有チャネルで共有プリアンブルを送信する、

ことを特徴とする請求項11に記載の無線通信システム。

[請求項13] 前記第1の制御部は、前記第1のランダムアクセス管理部が共有プリアンブルを送信するサブフレームから所定範囲内のサブフレームで、共有プリアンブルを送信する、

ことを特徴とする請求項11に記載の無線通信システム。

[請求項14] 前記第2の制御部が前記第1の無線キャリアで送られてくる共有プリアンブルを受信できなかった場合に、

前記送信装置では、前記第 1 のランダムアクセス管理部による共有プリアンプルの送信と、前記第 1 の制御部による共有プリアンプルの送信とを、前記第 2 の制御部が共有プリアンプルを受信できるまで、繰り返し実行する、

ことを特徴とする請求項 11 に記載の無線通信システム。

[請求項15]

キャリアアグリゲーションにより無線通信を行う場合、

前記第 1 の無線キャリアをプライマリセルとし、

前記第 2 の無線キャリアをセカンダリセルとする、

ことを特徴とする請求項 1 ～ 14 のいずれか 1 つに記載の無線通信システム。

[請求項16]

複数の無線キャリアを使用してデータを受信可能な受信装置において、

前記第 1 の無線キャリアで送信装置からバッファの状態を受信し、当該バッファの状態に基づいて第 2 の無線キャリアでデータ送受信を実施する制御部と、

前記制御部が前記第 2 の無線キャリアでのデータ送受信を実施する場合に、装置固有の個別プリアンプルを含む制御情報を送信するランダムアクセス管理部と、

を有することを特徴とする受信装置。

[請求項17]

前記ランダムアクセス管理部は、前記第 1 の無線キャリアで、前記個別プリアンプルを含む制御情報を送信する、

ことを特徴とする請求項 16 に記載の受信装置。

[請求項18]

前記ランダムアクセス管理部は、前記第 2 の無線キャリアで、前記個別プリアンプルを含む制御情報を送信する、

ことを特徴とする請求項 16 に記載の受信装置。

[請求項19]

前記制御部が前記第 2 の無線キャリアでのデータ送受信を実施する場合において、かつ前記個別プリアンプルが不足している場合に、前記ランダムアクセス管理部は、空のプリアンプルを含む制御情報を送

信し、

前記送信装置が、前記制御情報の受信をトリガとして、前記第2の無線キャリアで、ランダムに選択した共有プリアンプルを送信し、さらに、前記第1の無線キャリアで当該共有プリアンプルを送信した場合に、

前記ランダムアクセス管理部は、前記第2の無線キャリアで受信した共有プリアンプルと、制御部が前記第1の無線キャリアで受信した共有プリアンプルとを関連付けることにより、共有プリアンプルを送信した送信装置を識別する、

ことを特徴とする請求項16に記載の受信装置。

[請求項20]

複数の無線キャリアを使用してデータを受信可能な受信装置において、

前記第1の無線キャリアで前記バッファの状態を受信し、当該バッファの状態に基づいて第2の無線キャリアでデータ送受信を実施する制御部と、

自装置におけるランダムアクセスを管理するランダムアクセス管理部と、

を有し、

前記制御部が前記第2の無線キャリアでのデータ送受信を実施する場合に、前記ランダムアクセス管理部は、空のプリアンプルを含む制御情報を送信し、

前記送信装置が、前記制御情報の受信をトリガとして、前記第2の無線キャリアで、ランダムに選択した共有プリアンプルを送信し、さらに、前記第1の無線キャリアで前記共有プリアンプルを送信した場合に、

前記ランダムアクセス管理部は、前記第2の無線キャリアで受信した共有プリアンプルと、前記制御部が前記第1の無線キャリアで受信した共有プリアンプルとを関連付けることにより、共有プリアンプル

を送信した送信装置を識別する、
ことを特徴とする受信装置。

[請求項21] 複数の無線キャリアを使用してデータを送信可能な送信装置において、

第1の無線キャリアでバッファの状態を送信する制御部と、
自装置におけるランダムアクセスを管理するランダムアクセス管理部と、

を有し、

受信装置が、前記バッファの状態に基づいて第2の無線キャリアでのデータ送受信を実施し、装置固有の個別プリアンプルを含む制御情報を送信する場合に、

前記ランダムアクセス管理部は、前記制御情報の受信をトリガとして、前記第2の無線キャリアで、前記個別プリアンプルを使用した非競合型のランダムアクセスを実行する、

ことを特徴とする送信装置。

[請求項22] 前記ランダムアクセス管理部は、前記第1の無線キャリアで、前記個別プリアンプルを含む制御情報を受信する、

ことを特徴とする請求項21に記載の送信装置。

[請求項23] 前記ランダムアクセス管理部は、前記第2の無線キャリアで、前記個別プリアンプルを含む制御情報を受信する、

ことを特徴とする請求項21に記載の送信装置。

[請求項24] 前記受信装置が、前記第2の無線キャリアでのデータ送受信を実施し、空のプリアンプルを含む制御情報を送信する場合に、

当該制御情報の受信をトリガとして、前記ランダムアクセス管理部が、前記第2の無線キャリアで、ランダムに選択した共有プリアンプルを送信し、さらに、前記制御部が、前記第1の無線キャリアで前記共有プリアンプルを送信する、

ことを特徴とする請求項21に記載の送信装置。

- [請求項25] 前記制御部は、前記第1の無線キャリアに設定された共有チャネルで共有プリアンプルを送信する、
ことを特徴とする請求項24に記載の送信装置。
- [請求項26] 前記受信装置が前記第1の無線キャリアで送られてくる共有プリアンプルを受信できなかった場合に、
前記ランダムアクセス管理部による共有プリアンプルの送信と、前記制御部による共有プリアンプルの送信とを、前記受信装置が共有プリアンプルを受信できるまで、繰り返し実行する、
ことを特徴とする請求項24に記載の送信装置。
- [請求項27] 複数の無線キャリアを使用してデータを送信可能な送信装置において、
第1の無線キャリアでバッファの状態を送信する制御部と、
自装置におけるランダムアクセスを管理するランダムアクセス管理部と、
を有し、
受信装置が、第2の無線キャリアでのデータ送受信を実施し、空のプリアンプルを含む制御情報を送信する場合に、
前記制御情報の受信をトリガとして、前記ランダムアクセス管理部が、前記第2の無線キャリアで、ランダムに選択した共有プリアンプルを送信し、さらに、前記制御部が、前記第1の無線キャリアで前記共有プリアンプルを送信する、
ことを特徴とする送信装置。
- [請求項28] 前記制御部は、前記第1の無線キャリアに設定された共有チャネルで共有プリアンプルを送信する、
ことを特徴とする請求項27に記載の送信装置。
- [請求項29] 前記受信装置が前記第1の無線キャリアで送られてくる共有プリアンプルを受信できなかった場合に、
前記ランダムアクセス管理部による共有プリアンプルの送信と、前

記制御部による共有プリアンプルの送信とを、前記受信装置が共有プリアンプルを受信できるまで、繰り返し実行する、

ことを特徴とする請求項 27 に記載の送信装置。

[請求項30]

複数の無線キャリアを使用して無線通信可能な無線通信システムにおける無線通信方法であって、

送信装置が、第 1 の無線キャリアでバッファの状態を送信し、

受信装置が、前記第 1 の無線キャリアで前記バッファの状態を受信し、当該バッファの状態に基づいて第 2 の無線キャリアでデータ送受信を実施する場合に、装置固有の個別プリアンプルを含む制御情報を送信し、

前記制御情報の送受信をトリガとして、前記送信装置および前記受信信号が、前記第 2 の無線キャリアで、前記個別プリアンプルを使用した非競合型のランダムアクセスを実行する、

ことを特徴とする無線通信方法。

[請求項31]

前記受信装置は、前記第 2 の無線キャリアでのデータ送受信を実施する場合において、かつ前記個別プリアンプルが不足している場合には、空のプリアンプルを含む制御情報を送信し、

前記送信装置は、当該制御情報の受信をトリガとして、前記第 2 の無線キャリアで、ランダムに選択した共有プリアンプルを送信することにより、競合型のランダムアクセスを開始し、さらに、前記第 1 の無線キャリアで前記共有プリアンプルを送信し、

前記受信装置は、前記第 2 の無線キャリアで受信した共有プリアンプルと、前記第 1 の無線キャリアで受信した共有プリアンプルとを関連付けることにより、共有プリアンプルを送信した送信装置を識別し、

前記送信装置は、前記競合型のランダムアクセスの実行により前記第 2 の無線キャリアの同期が確保された後に、前記受信装置へのデータ送信を開始する、

ことを特徴とする請求項 30 に記載の無線通信方法。

[請求項 32]

複数の無線キャリアを使用して無線通信可能な無線通信システムにおける無線通信方法であって、

送信装置が、第 1 の無線キャリアでバッファの状態を送信し、

受信装置が、前記第 1 の無線キャリアで前記バッファの状態を受信し、当該バッファの状態に基づいて第 2 の無線キャリアでデータ送受信を実施する場合に、空のプリアンプルを含む制御情報を送信し、

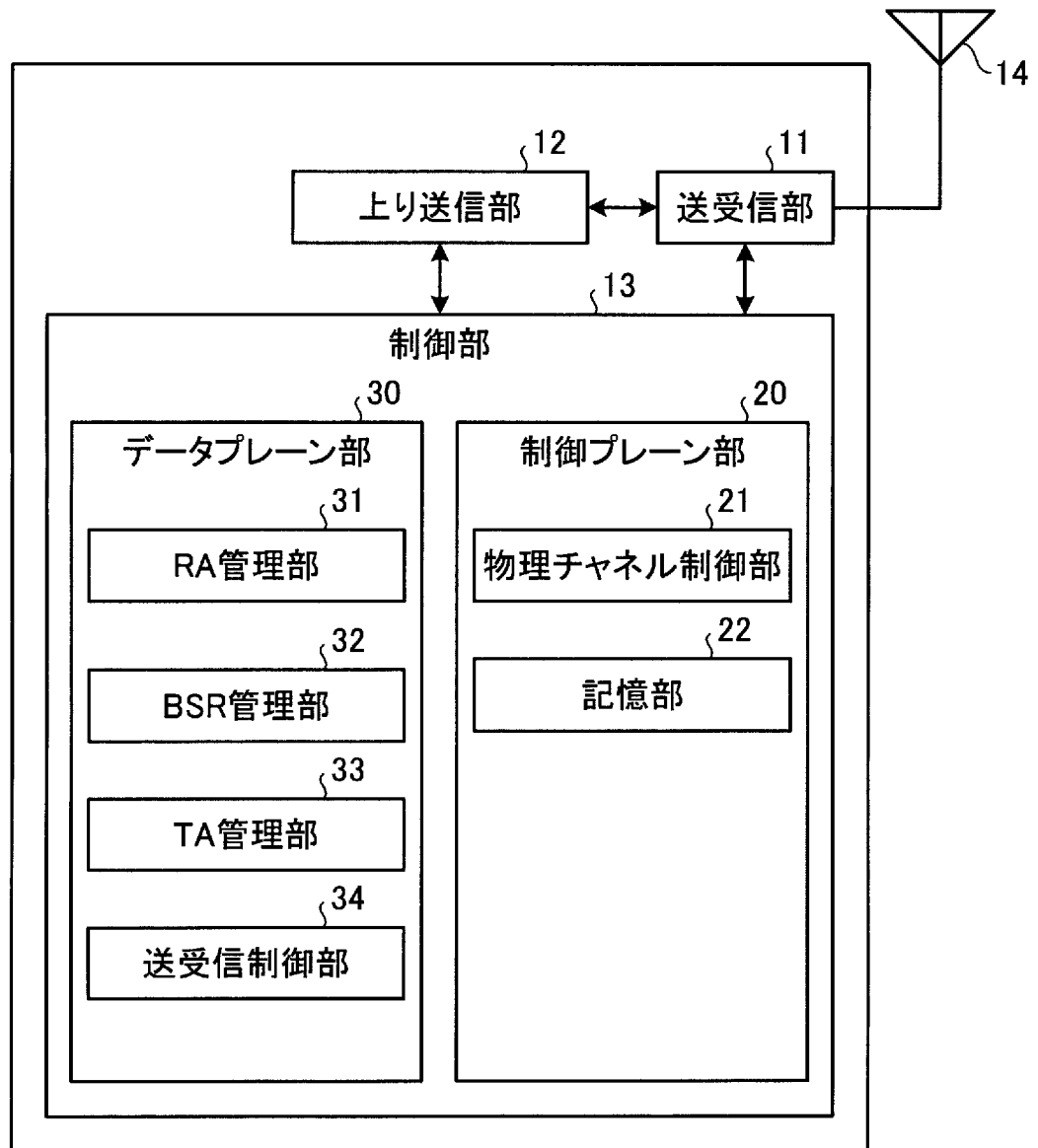
前記送信装置が、前記制御情報の受信をトリガとして、前記第 2 の無線キャリアで、ランダムに選択した共有プリアンプルを送信することにより、競合型のランダムアクセスを開始し、さらに、前記第 1 の無線キャリアで前記共有プリアンプルを送信し、

前記受信装置が、前記第 2 の無線キャリアで受信した共有プリアンプルと、前記第 1 の無線キャリアで受信した共有プリアンプルとを関連付けることにより、共有プリアンプルを送信した送信装置を識別し、

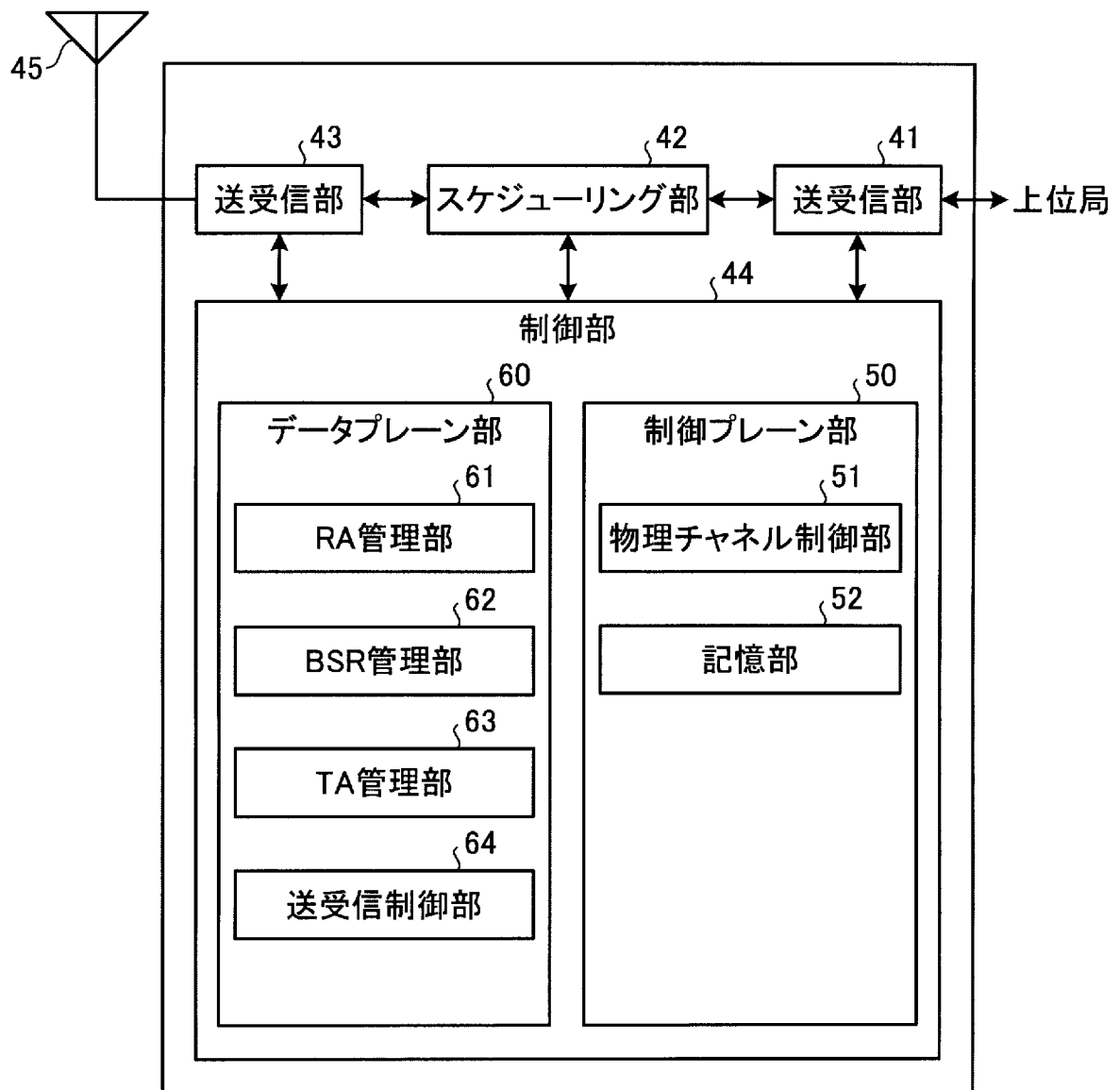
前記送信装置が、前記競合型のランダムアクセスの実行により前記第 2 の無線キャリアの同期が確保された後に、前記受信装置へのデータ送信を開始する、

ことを特徴とする無線通信方法。

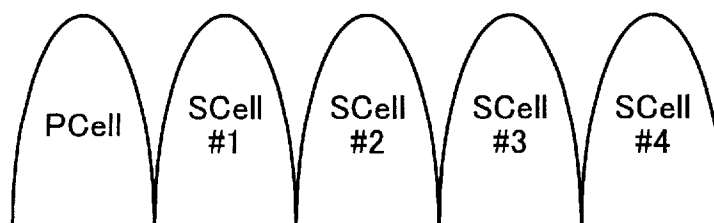
[図1]



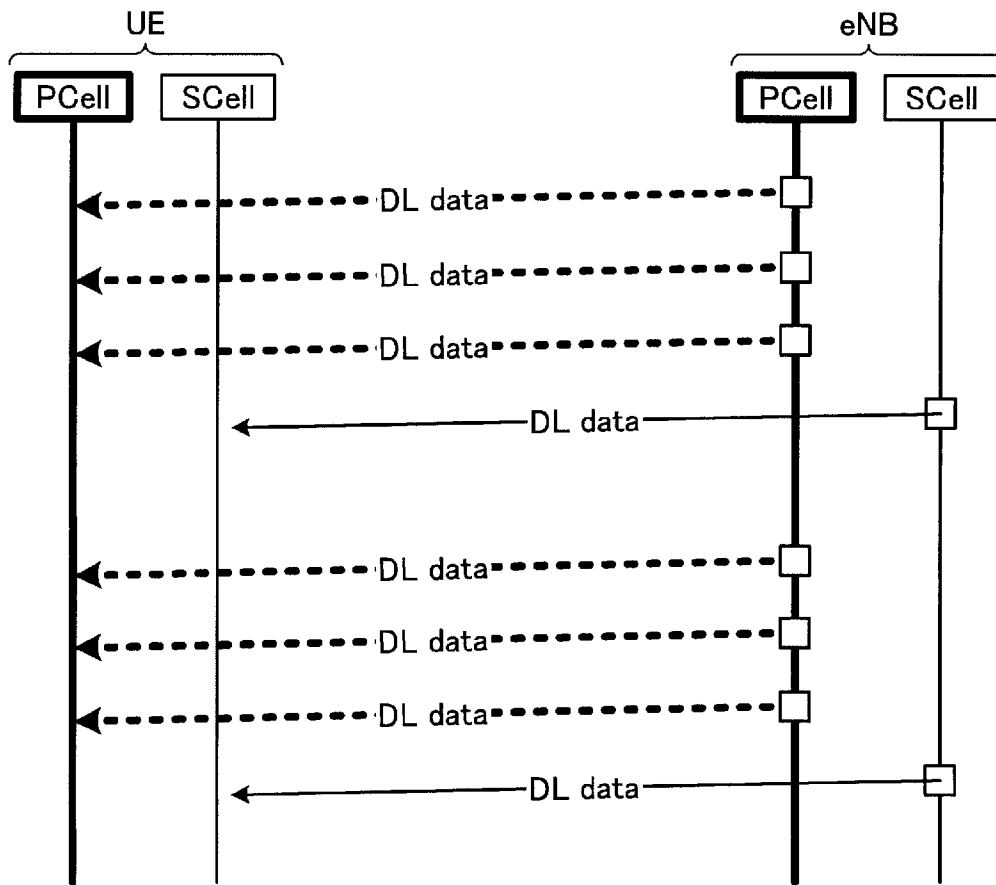
[図2]



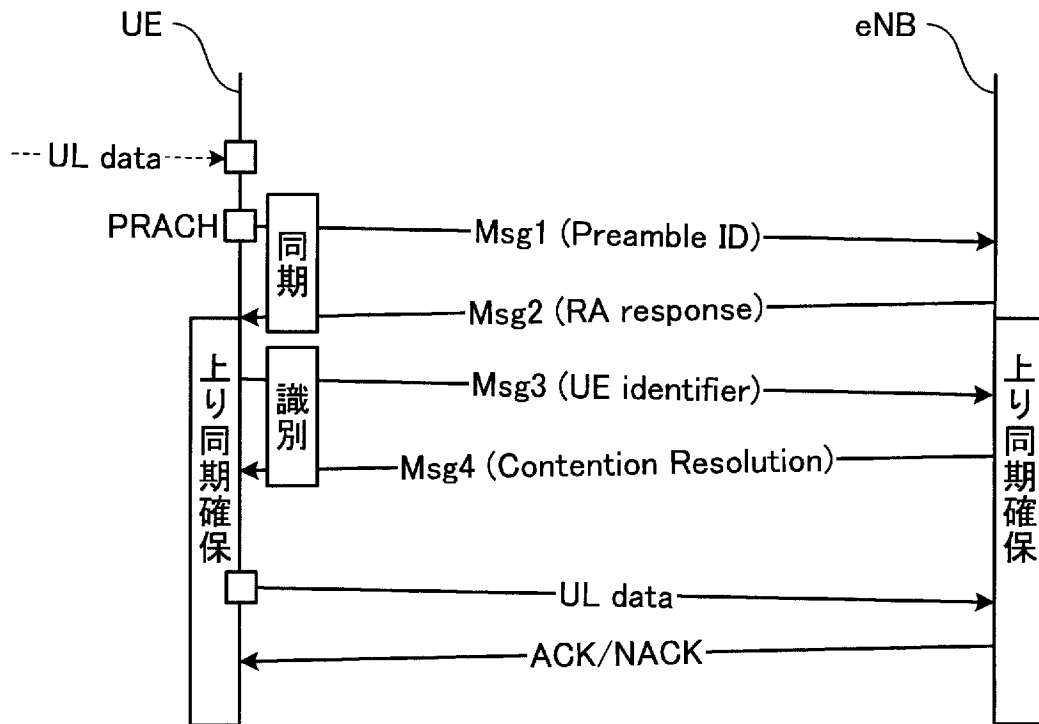
[図3]



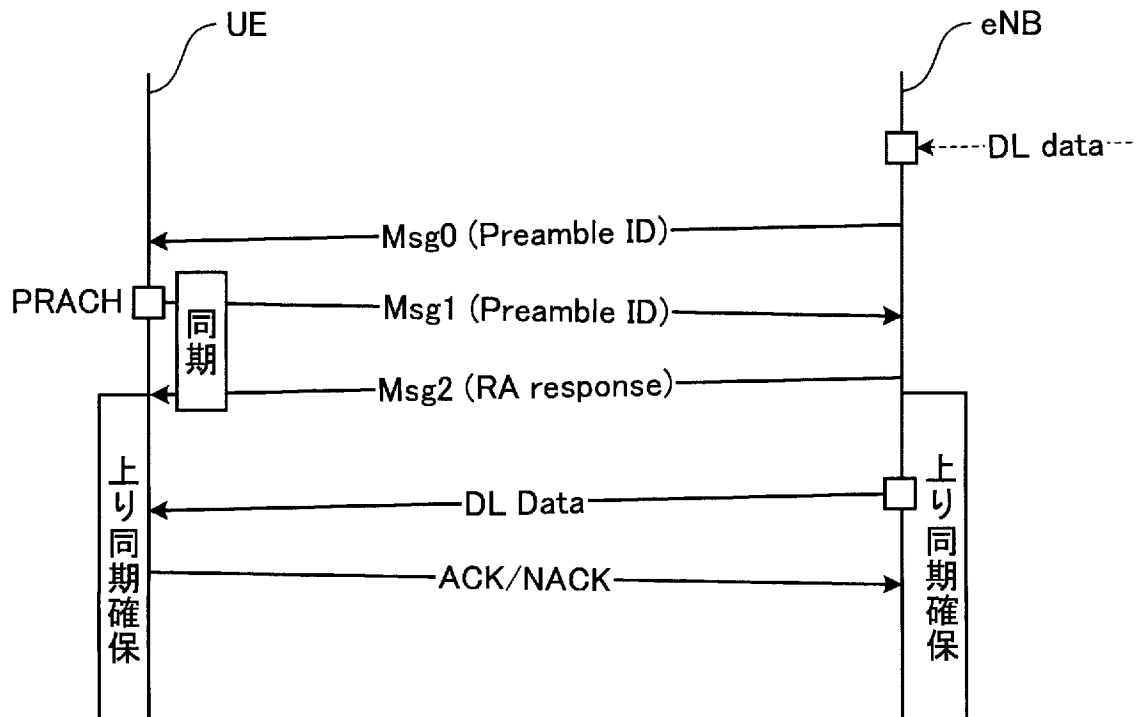
[図4]



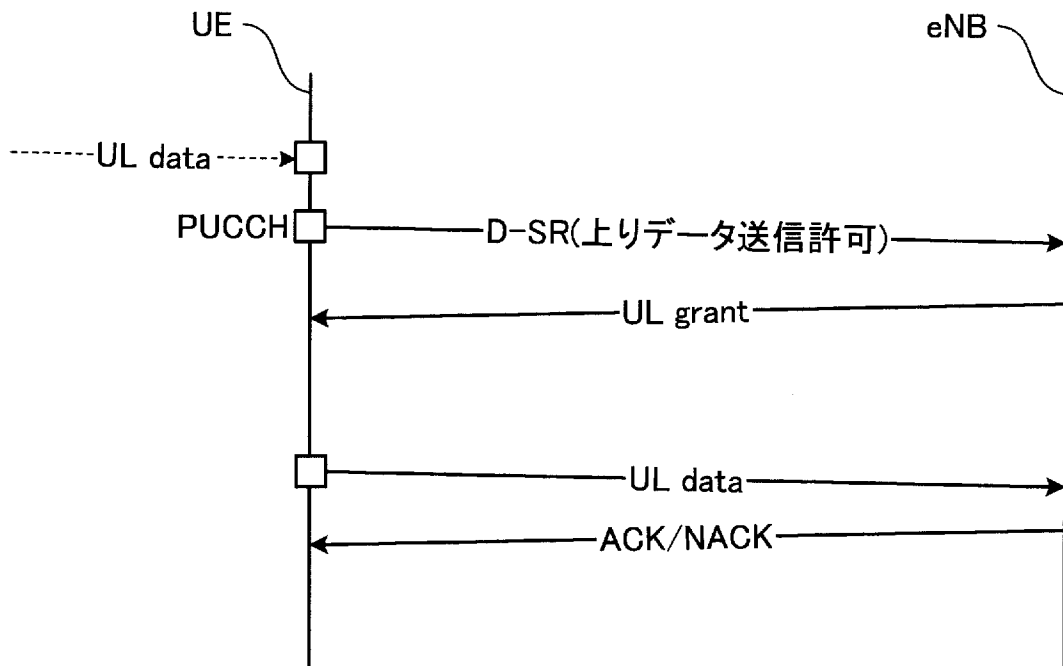
[図5]



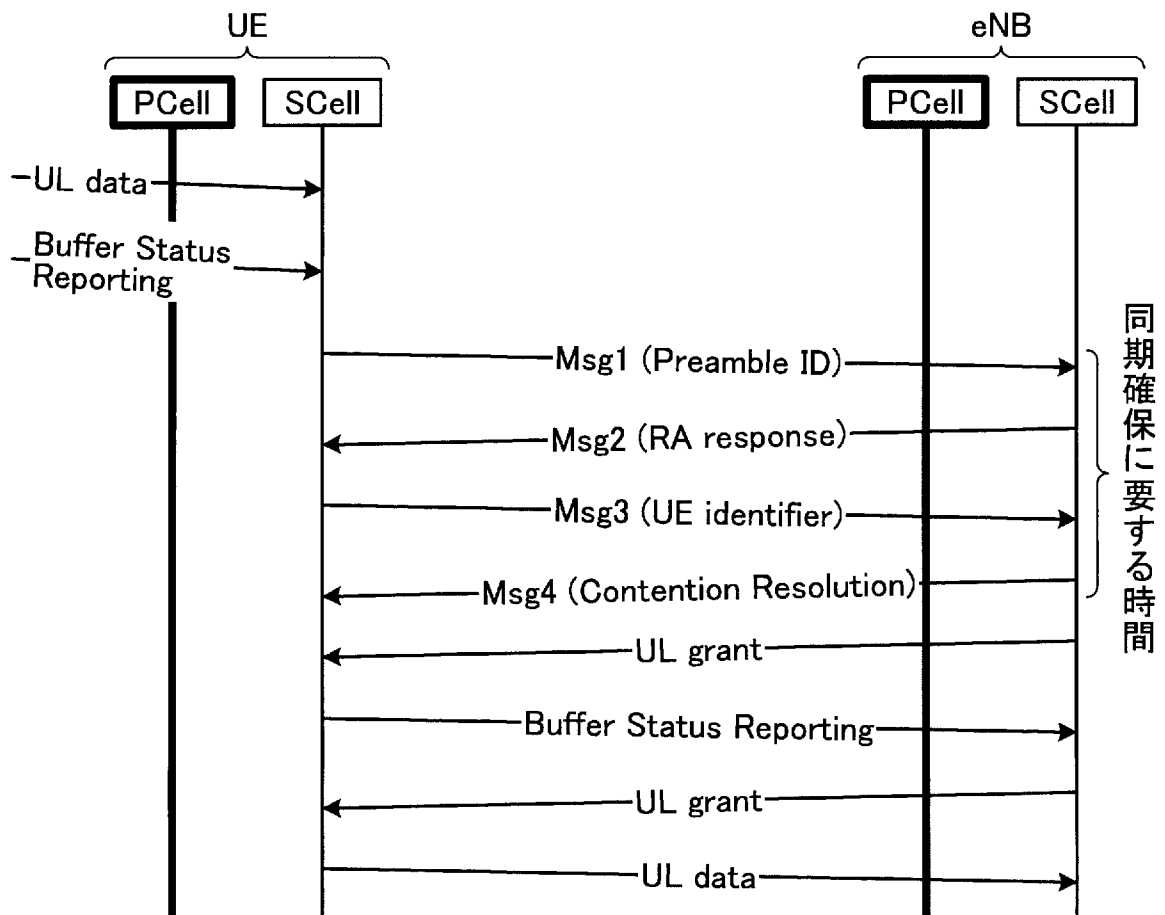
[図6]



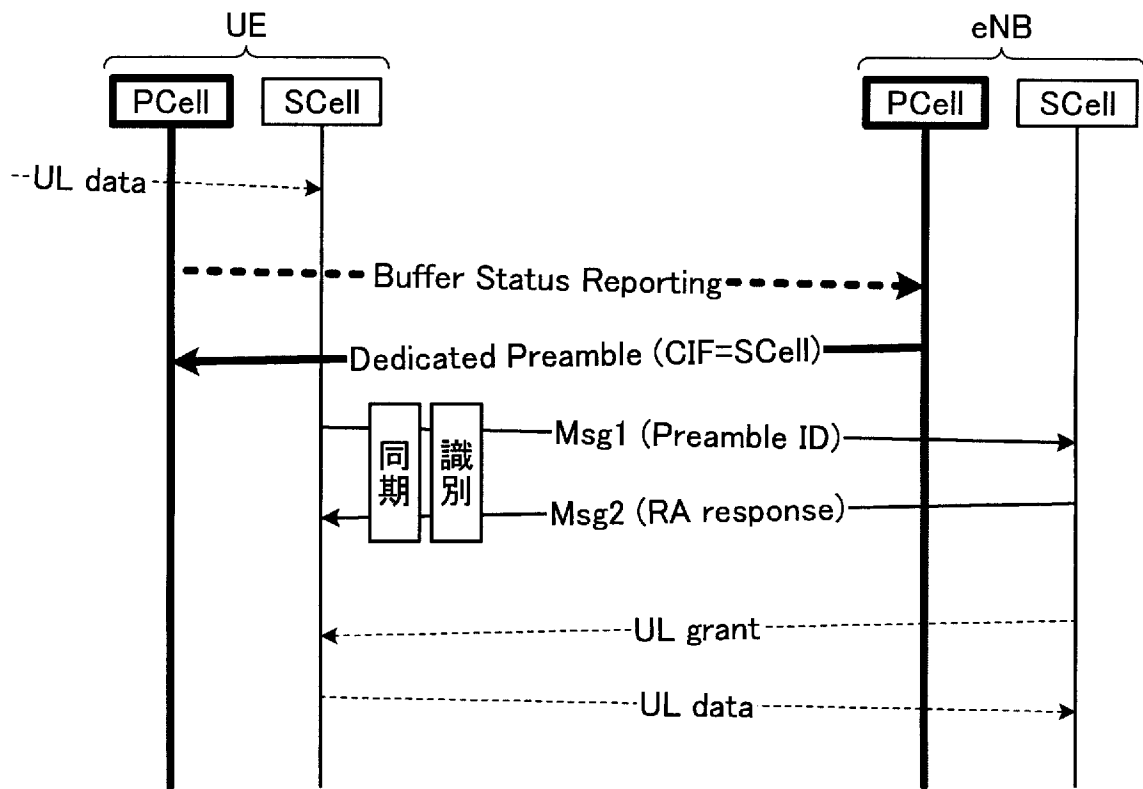
[図7]



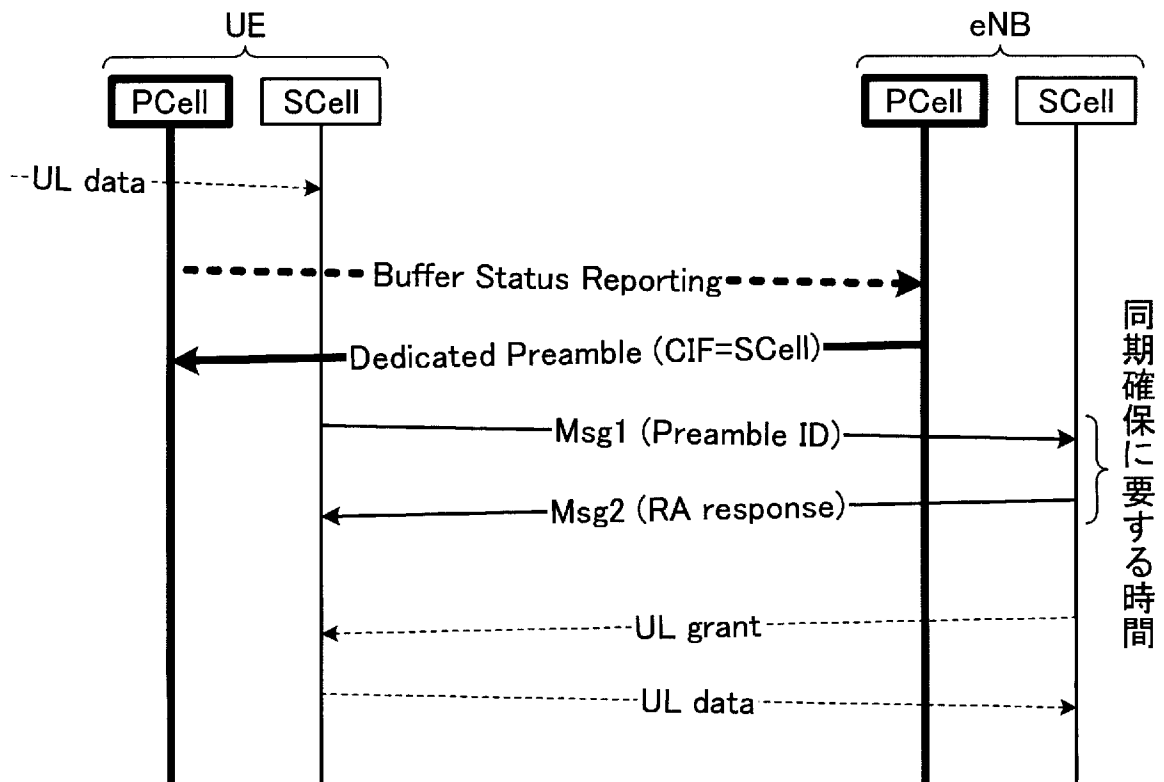
[図8]



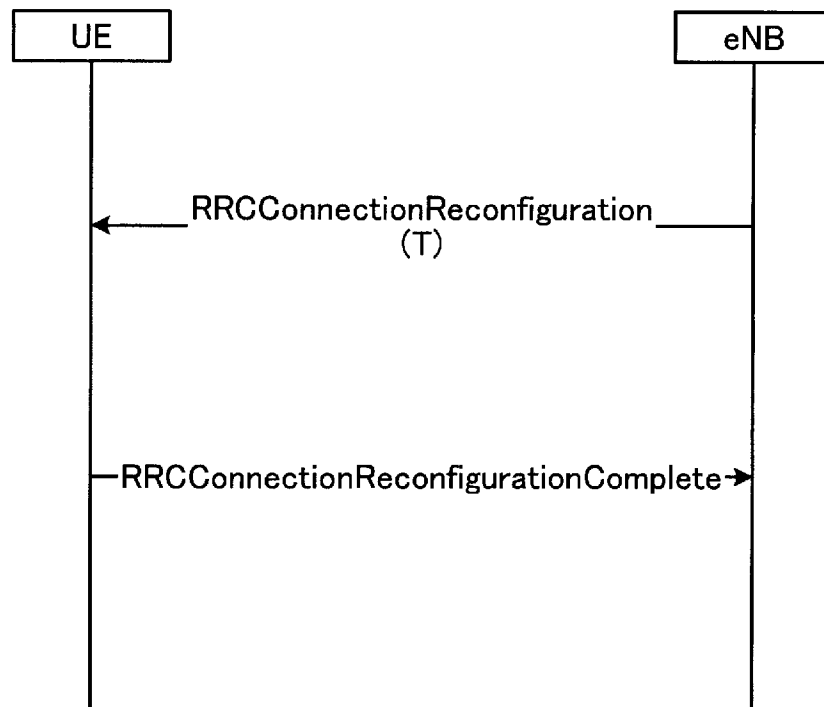
[図9]



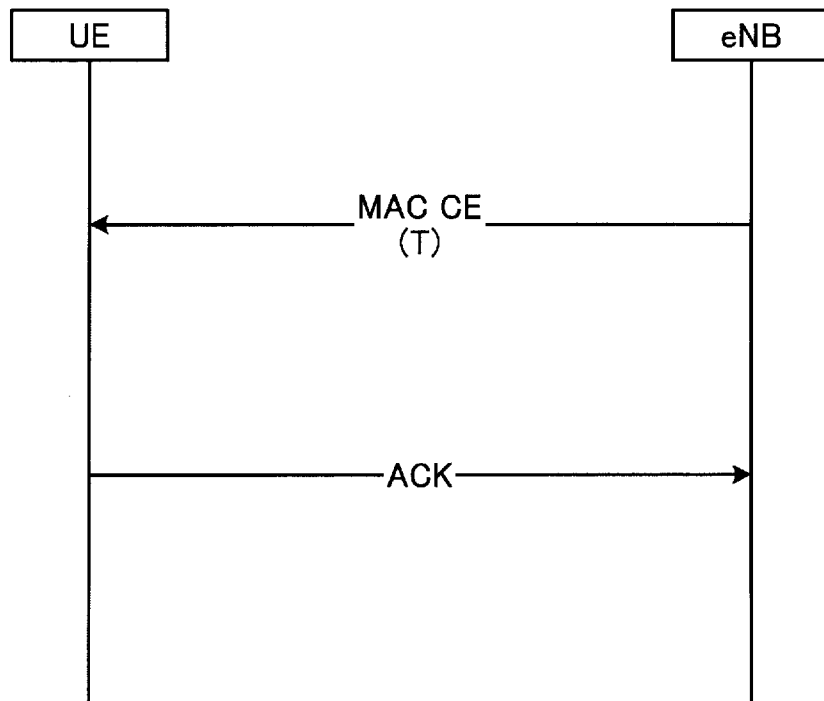
[図10]



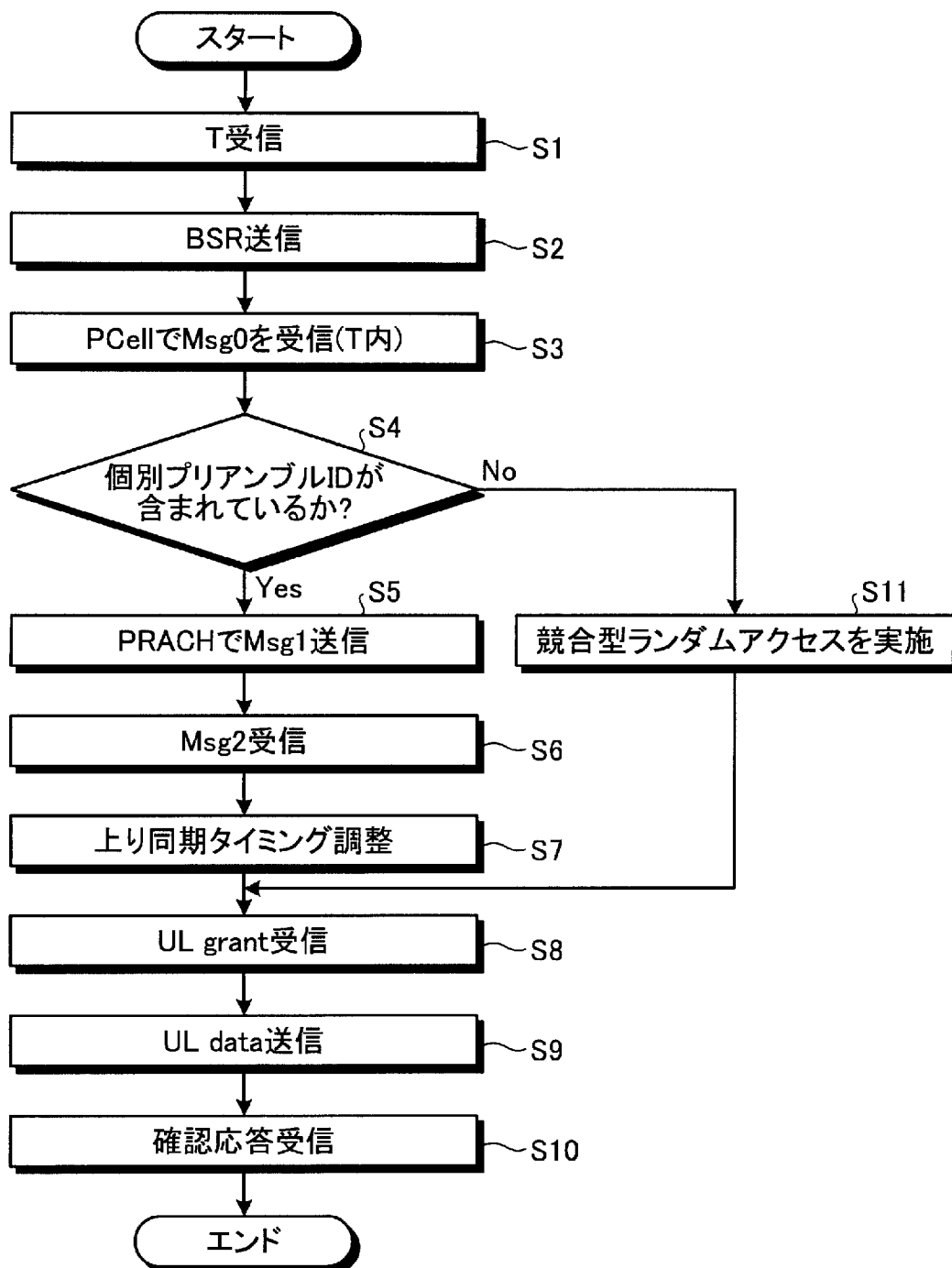
[図11]



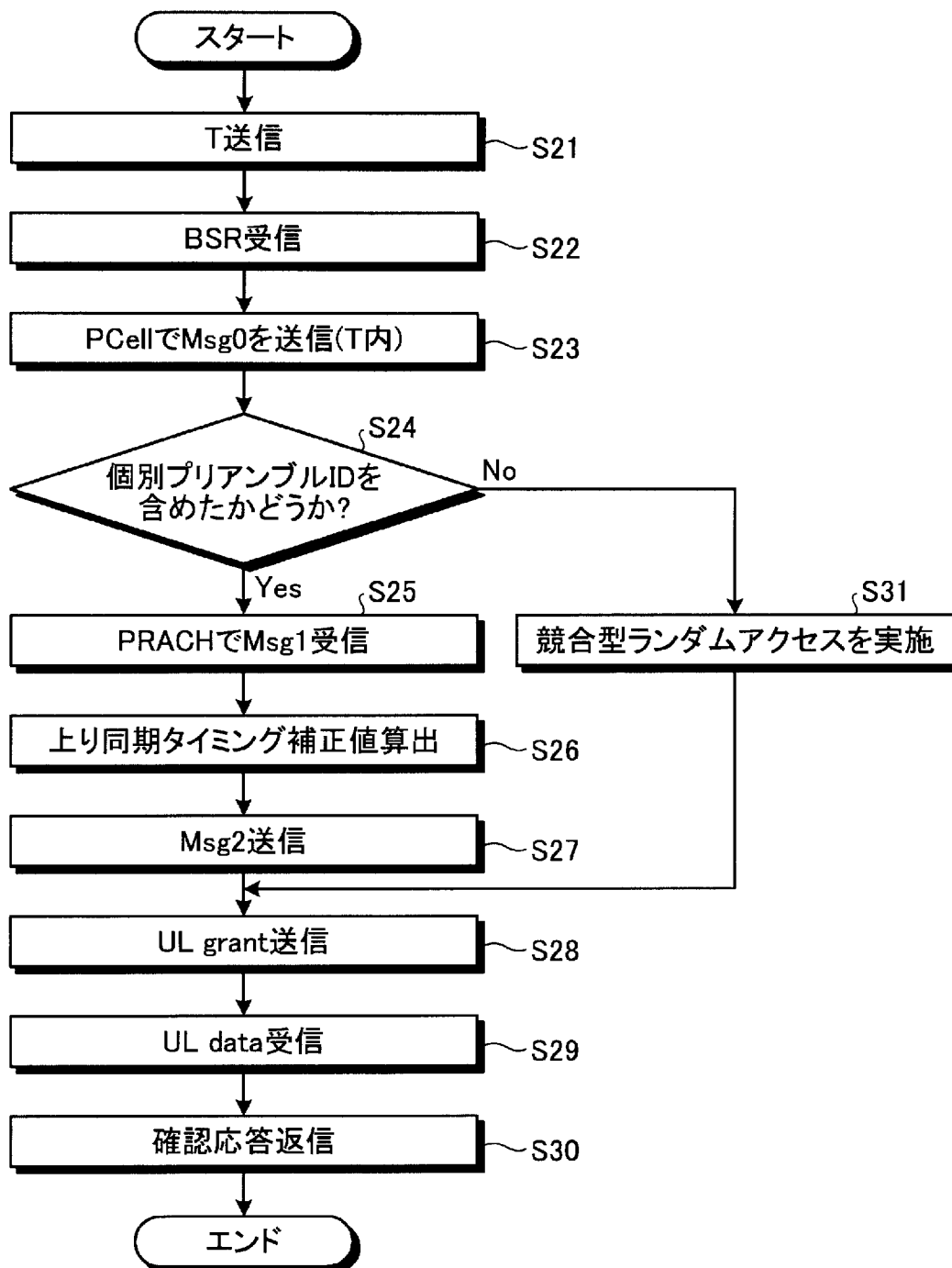
[図12]



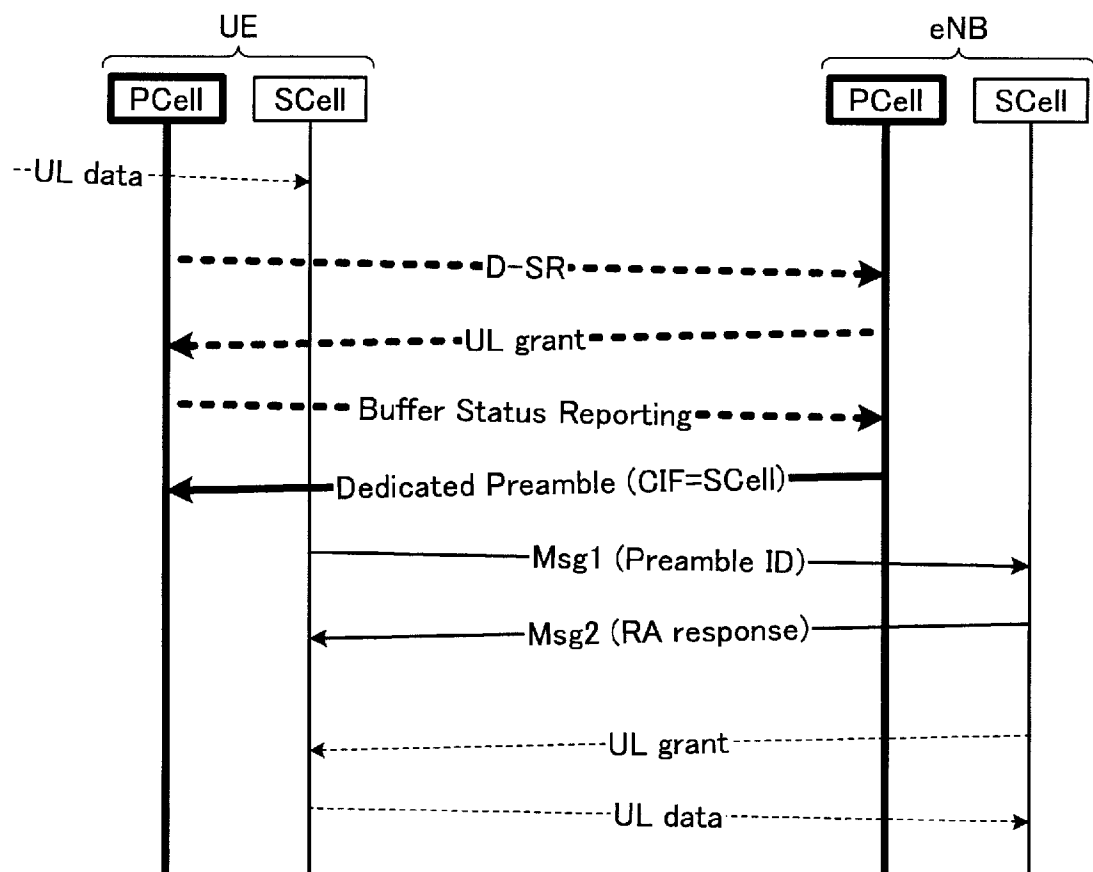
[図13]



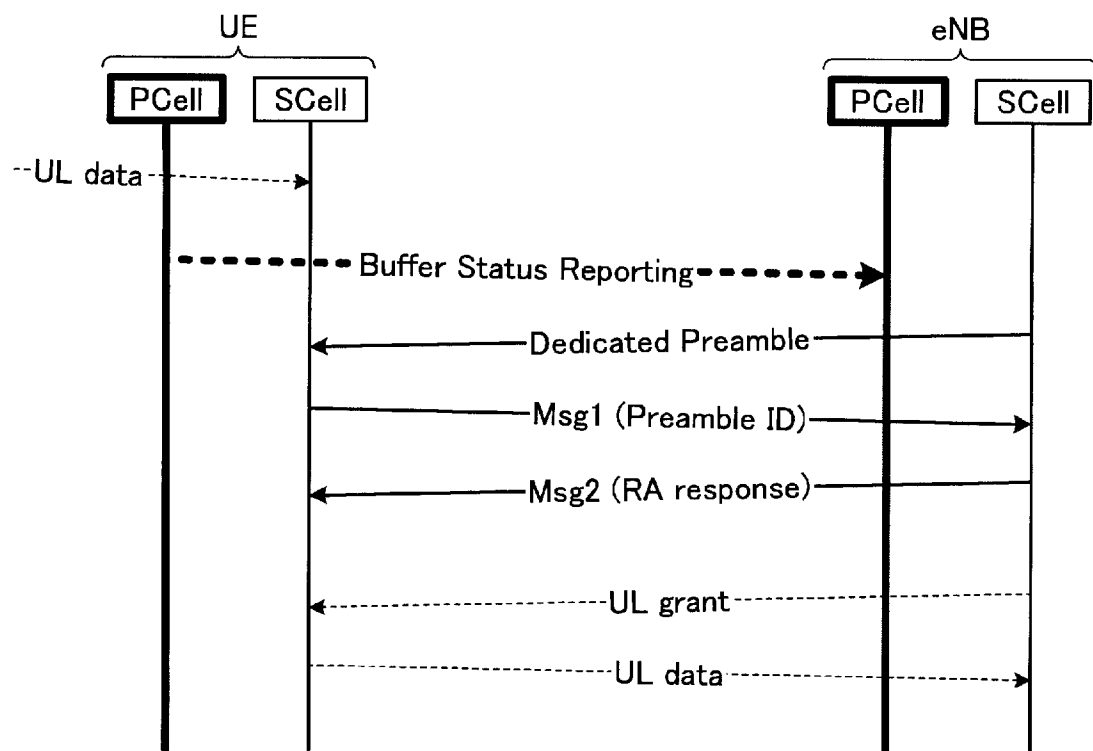
[図14]



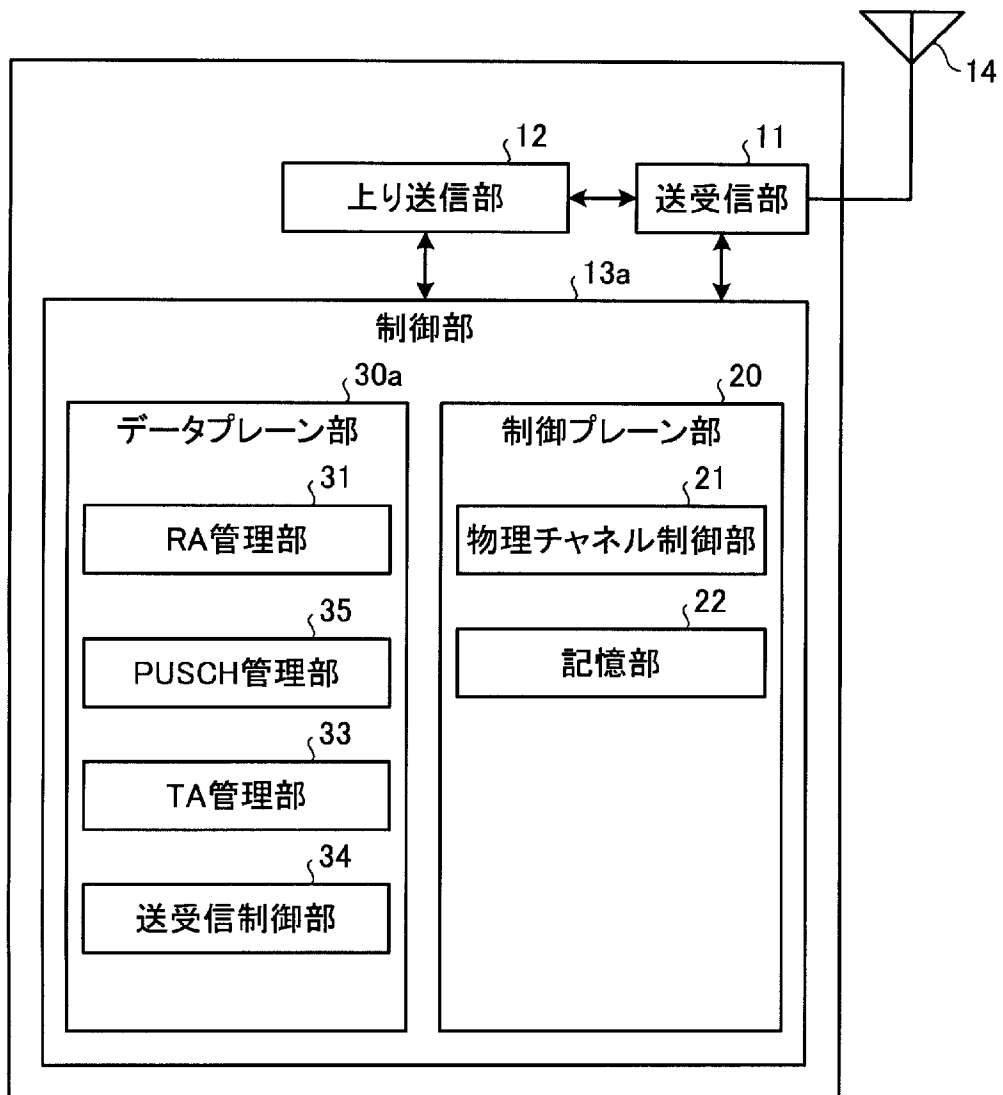
[図15]



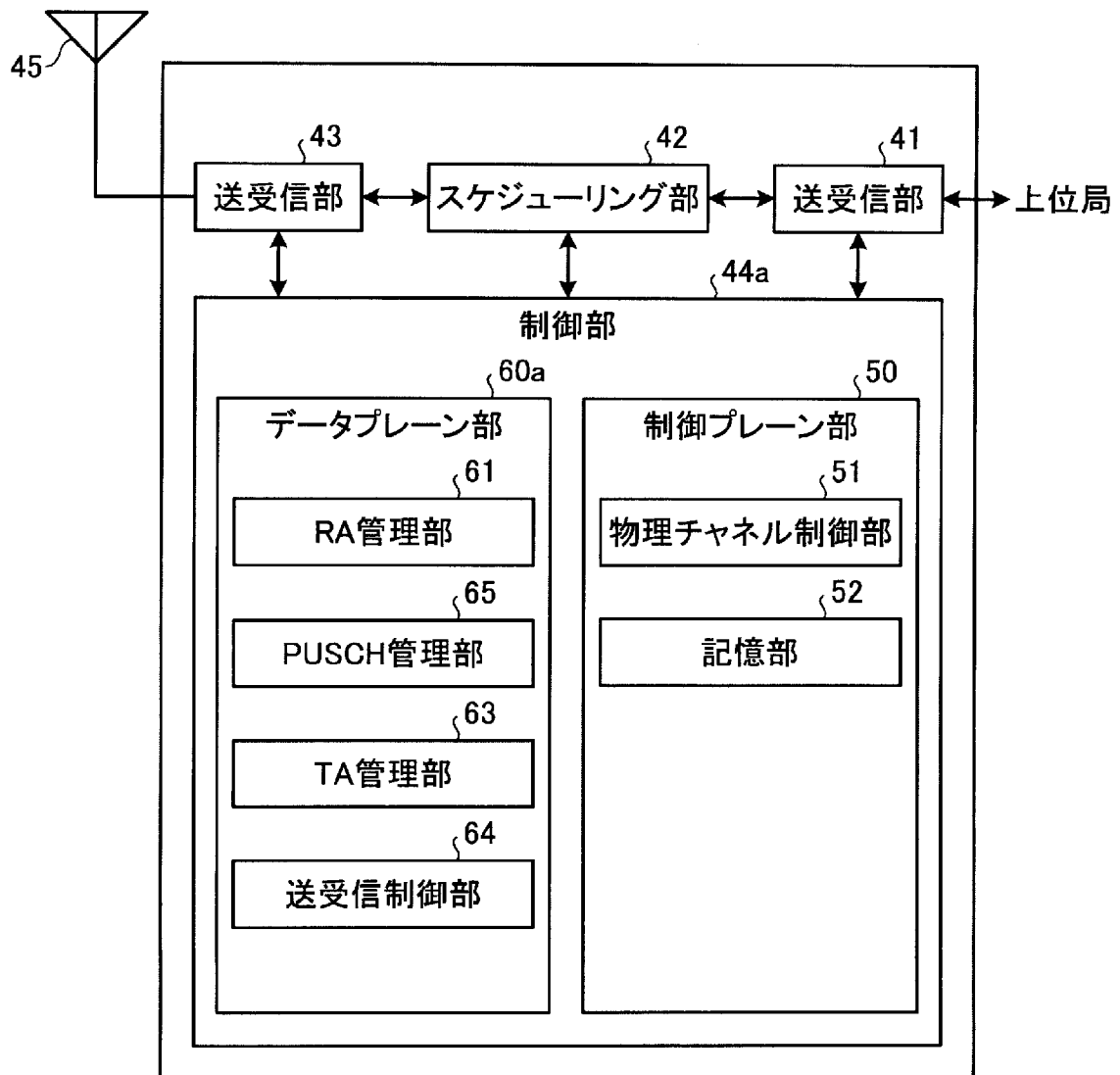
[図16]



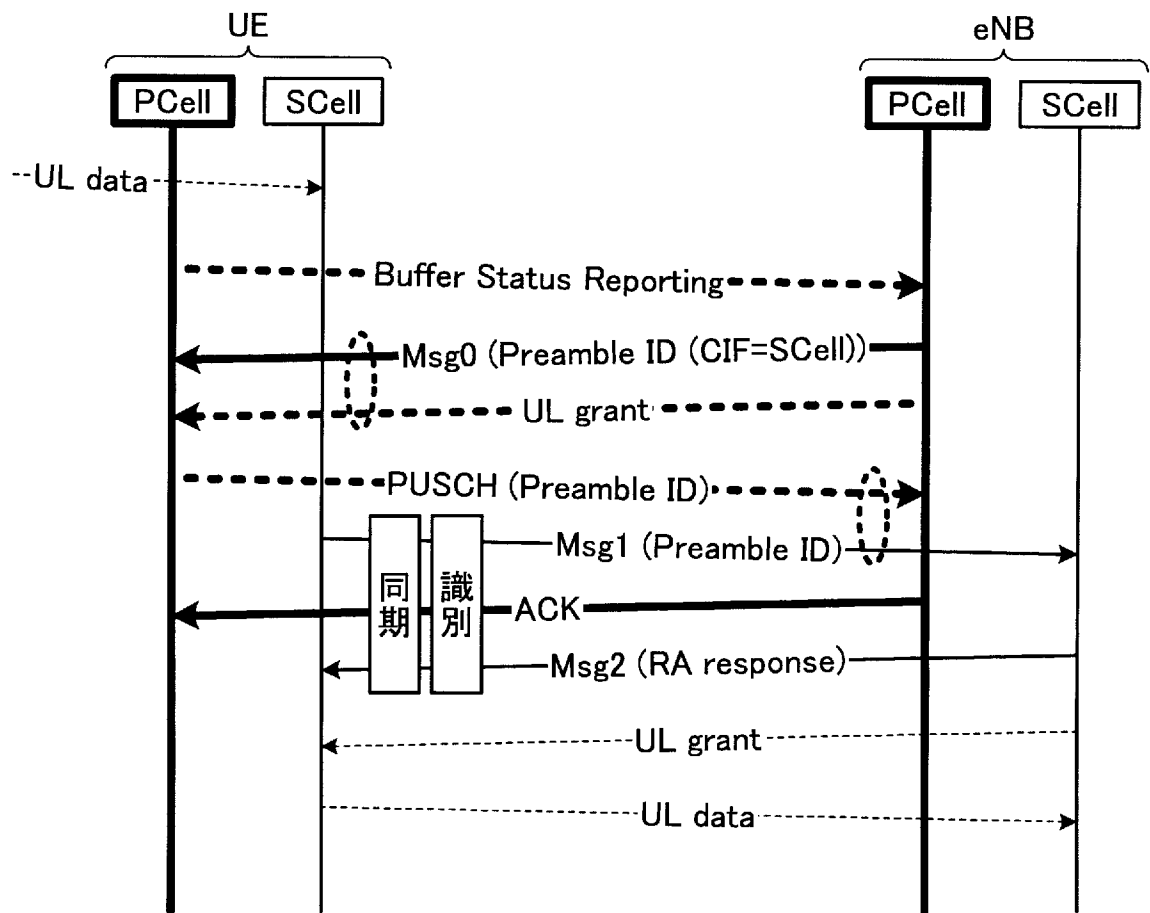
[図17]



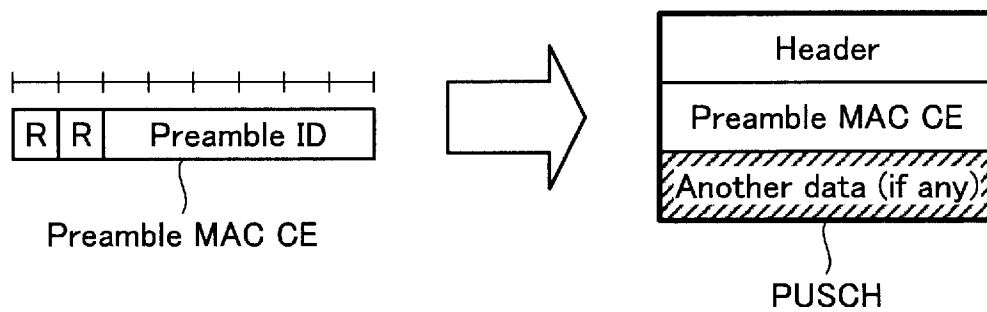
[図18]



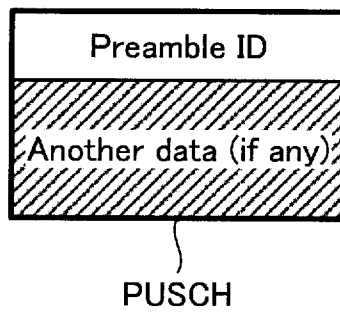
[図19]



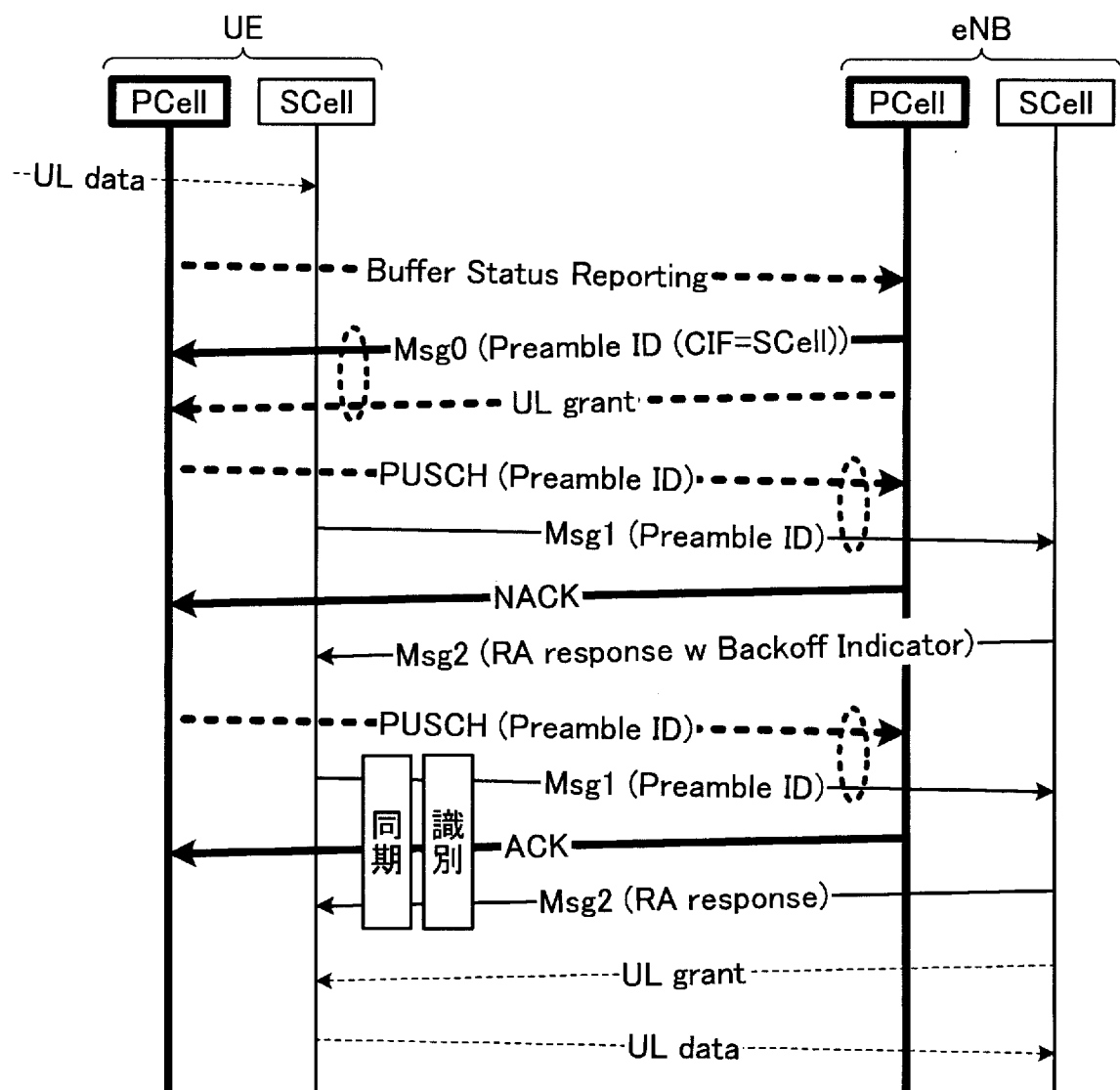
[図20]



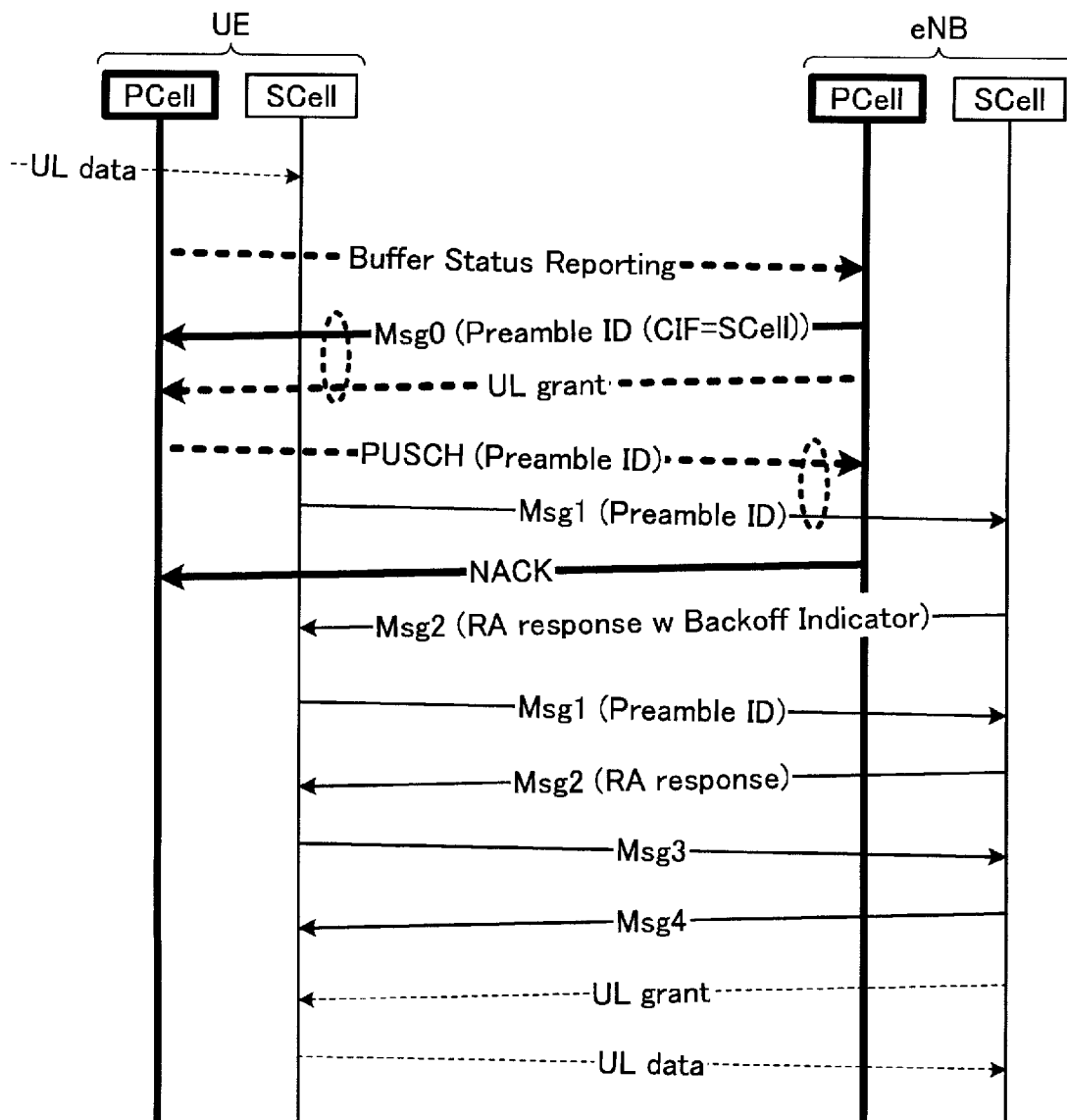
[図21]



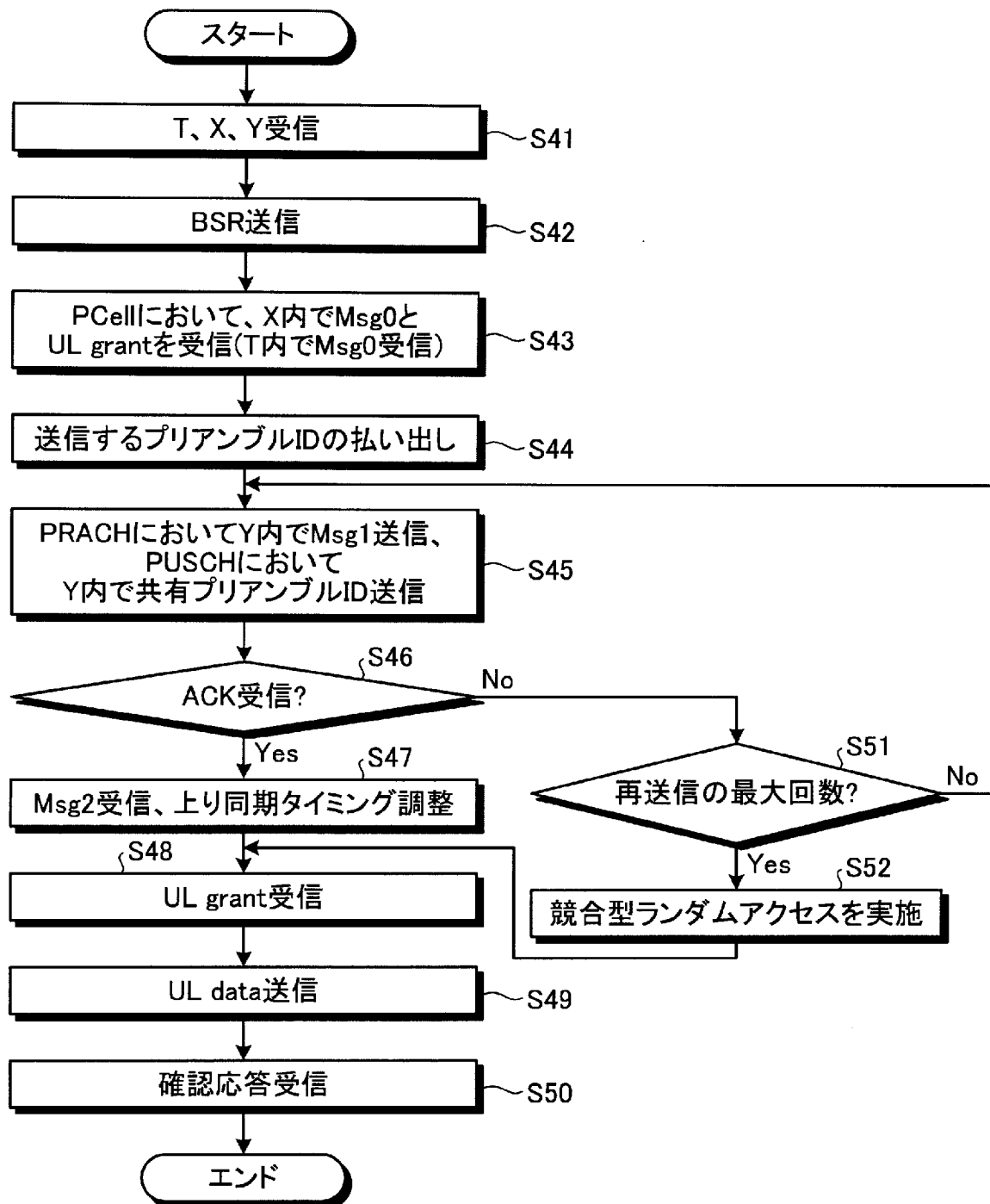
[図22]



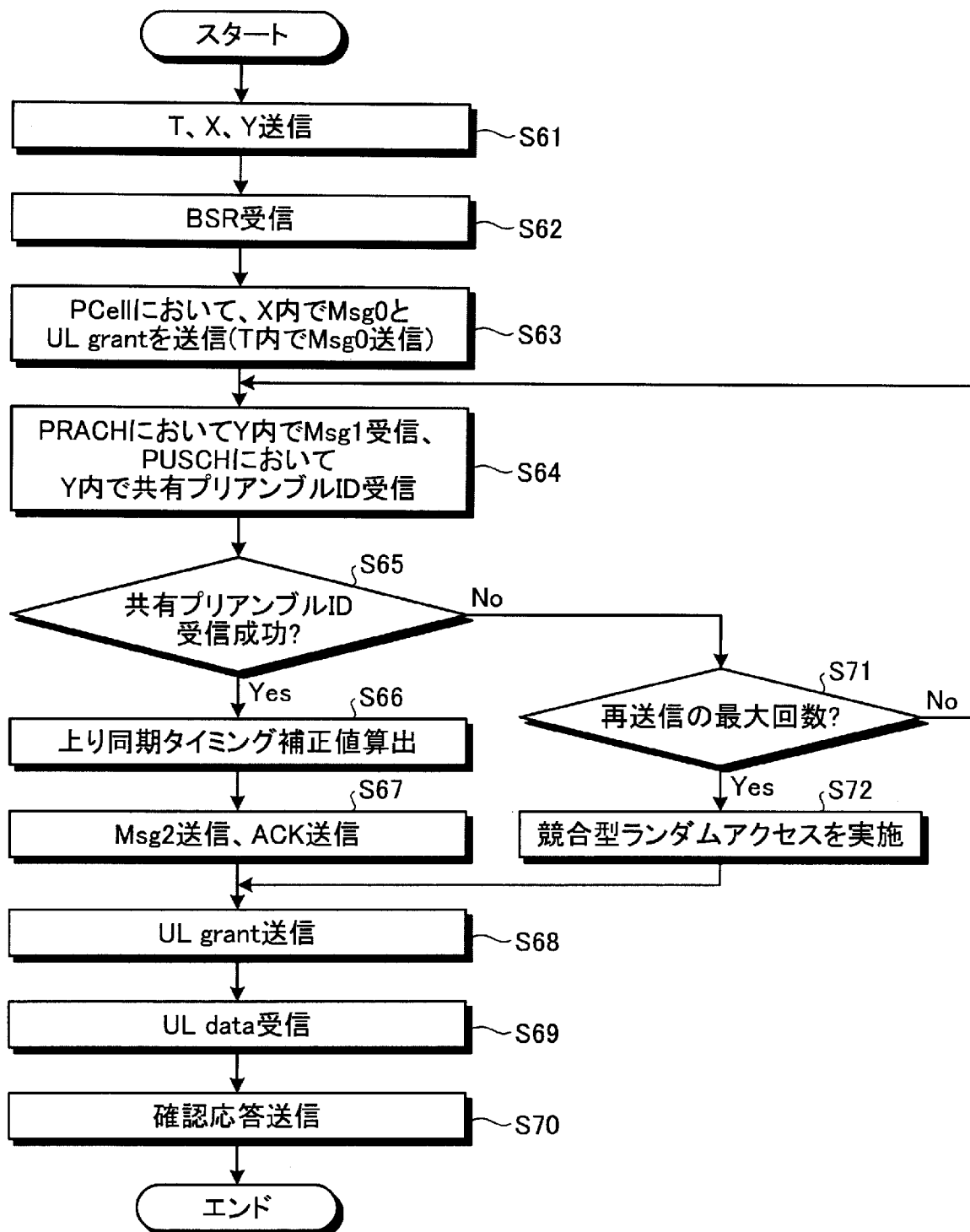
[図23]



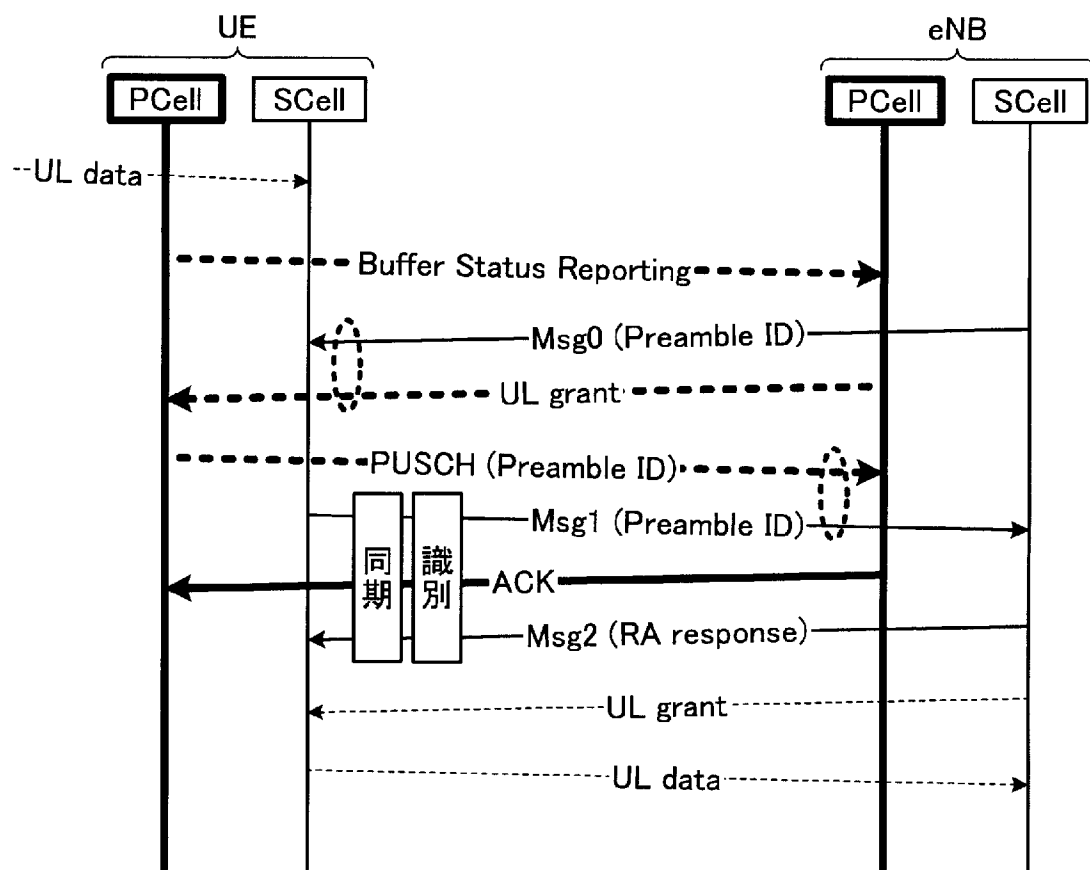
[図24]



[図25]



[図26]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/052918

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W76/02 (2009.01) i, H04W72/04 (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)

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-220214 A (HTC Corp.), 30 September 2010 (30.09.2010), paragraphs [0016], [0018] to [0029] & US 2010/0240372 A & EP 2230872 A1 & EP 2230873 A1 & KR 10-2010-0105438 A	1-32
Y	JP 2009-267759 A (Fujitsu Ltd.), 12 November 2009 (12.11.2009), paragraphs [0005], [0064] to [0095] & US 2009/0270094 A1 & EP 2112855 A2 & CN 101568186 A & KR 10-2009-0130270 A	1-32
Y	WO 2010/082521 A1 (Sharp Corp.), 22 July 2010 (22.07.2010), paragraphs [0100] to [0106]; fig. 6 (Family: none)	3

☒ 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
01 March, 2011 (01.03.11)

Date of mailing of the international search report
08 March, 2011 (08.03.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/052918

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2008/096789 A1 (NTT Docomo Inc.), 14 August 2008 (14.08.2008), paragraphs [0002], [0004], [0038] to [0042]; fig. 1 & JP 2008-219852 A & JP 2010-141913 A & US 2010/0113081 A & EP 2129144 A1 & CN 101653036 A	7-14, 19, 20, 24-29, 31, 32
A	JP 2010-263629 A (NTT Docomo Inc.), 18 November 2010 (18.11.2010), paragraphs [0039] to [0058], [0093] to [0100] (Family: none)	1-32
A	Fujitsu, RACH for connected mode in carrier aggregation, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #69, R2- 101541, 2010.02.26, entire text, all drawings	1-32

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04W76/02(2009.01)i, H04W72/04(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（I P C））

Int.Cl. 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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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	JP 2010-220214 A（宏達国際電子股ふん有限公司）2010.09.30 段落 0016, 段落 0018-0029 & US 2010/0240372 A & EP 2230872 A1 & EP 2230873 A1 & KR 10-2010-0105438 A	1-32
Y	JP 2009-267759 A（富士通株式会社）2009.11.12 段落 0005, 段落 0064-0095 & US 2009/0270094 A1 & EP 2112855 A2 & CN 101568186 A & KR 10-2009-0130270 A	1-32

☒ 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

0 1 . 0 3 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

0 8 . 0 3 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

5 J

2 9 4 7

▲高▼橋 真之

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

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2010/082521 A1 (シャープ株式会社) 2010. 07. 22 段落 0100-0106, 図 6 (ファミリーなし)	3
Y	WO 2008/096789 A1 (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2008. 08. 14 段落 0002, 段落 0004, 段落 0038-0042, 図 1 & JP 2008-219852 A & JP 2010-141913 A & US 2010/0113081 A & EP 2129144 A1 & CN 101653036 A	7-14, 19, 20, 24-29, 31, 32
A	JP 2010-263629 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2010. 11. 18 段落 0039-0058, 段落 0093-0100 (ファミリーなし)	1-32
A	Fujitsu, RACH for connected mode in carrier aggregation, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #69, R2-101541, 2010. 02. 26 全文, 全図	1-32