

(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
2016年11月3日(03.11.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/175007 A1

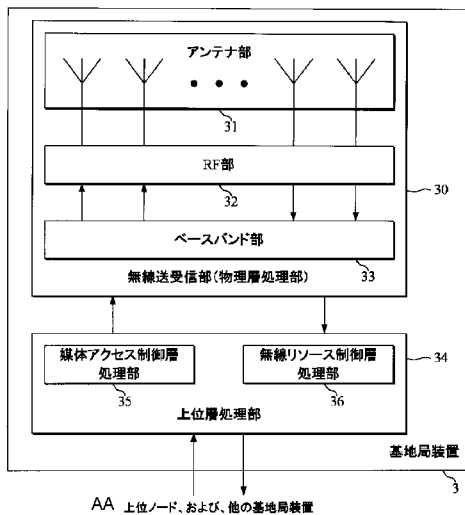
- (51) 国際特許分類:
H04W 28/04 (2009.01) H04W 72/04 (2009.01)
H04J 11/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/061380
- (22) 国際出願日: 2016年4月7日(07.04.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-090914 2015年4月28日(28.04.2015) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5908522 大阪府堺市堺区匠町1番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 鈴木 翔一(SUZUKI Shoichi). 相羽 立志(AIBA Tatsushi). 横枕 一成(YOKOMAKURA Kazunari). 高橋 宏樹(TAKAHASHI Hiroki).
- (74) 代理人: 西澤 和純, 外(NISHIZAWA Kazuyoshi et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

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

(54) 発明の名称: 端末装置、基地局装置、通信方法、および、集積回路



- 3 Base station device
- 30 Radio transmitting and receiving unit (physical layer processing unit)
- 31 Antenna unit
- 32 RF unit
- 33 Baseband unit
- 34 Higher-order layer processing unit
- 35 Media-access control layer processing unit
- 36 Radio resource control layer processing unit
- AA Higher-level node, and other base station devices

(57) Abstract: In this communication method, a terminal monitors a PDCCH, and controls a first HARQ process corresponding to uplink transmission, a second HARQ process corresponding to downlink transmission, a first HARQ RTT timer for the first HARQ process, a second HARQ RTT timer for the second HARQ process, a first retransmission timer for the first HARQ process, and a second retransmission timer for the second HARQ process. For each sub-frame, the terminal also: starts the first retransmission timer if the first HARQ RTT timer has expired during a certain sub-frame, irrespective of whether or not data from the first HARQ process have been successfully decoded; starts the second retransmission timer if the second HARQ RTT timer has expired during a certain sub-frame and data from the second HARQ process have not been successfully decoded; and monitors the PDCCH during an active time that includes the running period of the first retransmission timer or the second retransmission timer.

(57) 要約: 端末はPDCCHを監視し、上りリンク送信に対応する第1 HARQプロセス、下りリンク送信に対応する第2 HARQプロセス、第1 HARQプロセスに対する第1 HARQ

[続葉有]



WO 2016/175007 A1



RTTタイマー、第2 HARQプロセスに対する第2 HARQ RTTタイマー、第1 HARQプロセスに対する第1再送タイマー、及び第2 HARQプロセスに対する第2再送タイマーを制御し、端末は各サブフレームに対し：第1 HARQ RTTタイマーがあるサブフレームにおいて満了する場合、第1 HARQプロセスのデータが成功裏に復号されているかどうかに関わらず、第1再送タイマーを起動し；第2 HARQ RTTタイマーがあるサブフレームにおいて満了し、且つ第2 HARQプロセスのデータが成功裏に復号されない場合、第2再送タイマーを起動し；第1再送タイマー又は第2再送タイマーのランニング期間を含むアクティブタイムの間においてPDCCHを監視する。

明 細 書

発明の名称：

端末装置、基地局装置、通信方法、および、集積回路

技術分野

[0001] 本発明は、端末装置、基地局装置、通信方法、および、集積回路に関する。

本願は、2015年4月28日に、日本に出願された特願2015-090914号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] セルラー移動通信の無線アクセス方式および無線ネットワーク（以下、「Long Term Evolution (LTE)」、「Evolved Universal Terrestrial Radio Access: EUTRA」、または、「Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network: EUTRAN」と称する。）が、第三世代パートナーシッププロジェクト (3rd Generation Partnership Project: 3GPP) において検討されている。LTEでは、基地局装置をeNodeB (evolved NodeB)、端末装置をUE (User Equipment) とも称する。LTEは、基地局装置がカバーするエリアをセル状に複数配置するセルラー通信システムである。単一の基地局装置は複数のセルを管理してもよい。

[0003] LTEは、時分割複信 (Time Division Duplex: TDD) に対応している。TDD方式を採用したLTEをTD-LTEまたはLTE-TDDとも称する。TDDにおいて、上りリンク信号と下りリンク信号が時分割多重される。また、LTEは、周波数分割複信 (Frequency Division Duplex: FDD) に対応している。

[0004] LTEは、MAC (Medium Access Control) 層においてHARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest) 機能 (functionality) を提供する。下りリンクにおけるHARQ機能は、非同期 (asynchronous) 適用 (adaptive) HARQの特徴を持つ、そして、上りリンクにおけるHARQ機能は、同期 (syn

chronous) HARQの特徴を持つ(非特許文献1)。3GPPにおいて、上りリンクにおける非同期HARQの導入が検討されている(非特許文献2)

。

先行技術文献

非特許文献

[0005] 非特許文献1: "3GPP TS 36.300 v12.4.0 Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2", 7th November 2015.

非特許文献2: "UL HARQ considerations for LTE LAA", R2-151551, NVIDIA, 3GPP TSG RAN WG2 Meeting #89bis, 20th - 24th April 2015.

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上りリンクにおいて非同期HARQを導入する際の実用的な方法は十分に検討されていない。例えば、上りリンクにおいて同期HARQと非同期HARQを切り替える手段について十分に検討されていない。また、例えば、上りリンクグラントが対応するHARQプロセスを特定する手段について十分に検討されていない。また、例えば、HARQバッファの処理方法について十分に検討されていない。また、例えば、非同期HARQに対応するDRX (discontinuous reception) について十分に検討されていない。

[0007] 本発明は、基地局装置と効率的に通信することができる端末装置、該端末装置に実装される集積回路、該端末装置に用いられる通信方法、該端末装置と通信する基地局装置、該基地局装置に用いられる通信方法、および、該基地局装置に実装される集積回路である。

課題を解決するための手段

[0008] (1) 本発明の態様は、以下のような手段を講じた。すなわち、本発明の第1の態様は、間欠受信を行なう端末装置であって、物理下りリンク制御チ

チャンネルをモニタする受信部と、上りリンクの送信に対応する第1のHARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest) プロセス、下りリンクの送信に対応する第2のHARQプロセス、前記第1のHARQプロセスに対する第1のHARQ RTT (Round Trip Time) タイマー、前記第2のHARQプロセスに対する第2のHARQ RTTタイマー、前記第1のHARQプロセスに対する第1の再送タイマー、および、前記第2のHARQプロセスに対する第2の再送タイマーを制御する媒体アクセス制御層処理部と、を備え、前記第1のHARQプロセス、および、前記第2のHARQプロセスに対して、非同期HARQが適用され、前記端末装置は、サブフレームのそれぞれに対して：前記第1のHARQ RTTタイマーがあるサブフレームにおいて満了する場合に、前記第1のHARQプロセスのデータが成功裏に復号されているかどうかに関わらず、前記第1の再送タイマーをスタートし；前記第2のHARQ RTTタイマーがあるサブフレームにおいて満了し、且つ、前記第2のHARQプロセスのデータが成功裏に復号されていない場合に、前記第2の再送タイマーをスタートし；前記第1の再送タイマー、または、前記第2の再送タイマーがランニングしている期間を含むアクティブタイムの間において、前記物理下りリンク制御チャンネルをモニタする。

[0009] (2) 本発明の第2の態様は、間欠受信を行なう端末装置において用いられる通信方法であって、物理下りリンク制御チャンネルをモニタし、上りリンクの送信に対応する第1のHARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest) プロセス、下りリンクの送信に対応する第2のHARQプロセス、前記第1のHARQプロセスに対する第1のHARQ RTT (Round Trip Time) タイマー、前記第2のHARQプロセスに対する第2のHARQ RTTタイマー、前記第1のHARQプロセスに対する第1の再送タイマー、および、前記第2のHARQプロセスに対する第2の再送タイマーを制御し、前記第1のHARQプロセス、および、前記第2のHARQプロセスに対して、非同期HARQが適用され、サブフレームのそれぞれに対して：前記第1のHARQ RTTタイマーがあるサブフレームにおいて満了する場合に、前記第1の

HARQプロセスのデータが成功裏に復号されているかどうかに関わらず、前記第1の再送タイマーをスタートし；前記第2のHARQ RTTタイマーがあるサブフレームにおいて満了し、且つ、前記第2のHARQプロセスのデータが成功裏に復号されていない場合に、前記第2の再送タイマーをスタートし；前記第1の再送タイマー、または、前記第2の再送タイマーがランニングしている期間を含むアクティブタイムの間において、前記物理下りリンク制御チャネルをモニタする。

[0010] (3) 本発明の第3の態様は、間欠受信を行なう端末装置に実装される集積回路であって、間欠受信を行なう端末装置に実装される集積回路であって、物理下りリンク制御チャネルをモニタする受信回路と、上りリンクの送信に対応する第1のHARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest) プロセス、下りリンクの送信に対応する第2のHARQプロセス、前記第1のHARQプロセスに対する第1のHARQ RTT (Round Trip Time) タイマー、前記第2のHARQプロセスに対する第2のHARQ RTTタイマー、前記第1のHARQプロセスに対する第1の再送タイマー、および、前記第2のHARQプロセスに対する第2の再送タイマーを制御する媒体アクセス制御層処理回路と、を備え、前記第1のHARQプロセス、および、前記第2のHARQプロセスに対して、非同期HARQが適用され、サブフレームのそれぞれに対して：前記第1のHARQ RTTタイマーがあるサブフレームにおいて満了する場合に、前記第1のHARQプロセスのデータが成功裏に復号されているかどうかに関わらず、前記第1の再送タイマーがスタートされ；前記第2のHARQ RTTタイマーがあるサブフレームにおいて満了し、且つ、前記第2のHARQプロセスのデータが成功裏に復号されていない場合に、前記第2の再送タイマーがスタートされ；前記第1の再送タイマー、または、前記第2の再送タイマーがランニングしている期間を含むアクティブタイムの間において、前記物理下りリンク制御チャネルがモニタされる。

発明の効果

[0011] この発明によれば、端末装置が、効率的に基地局装置と通信することがで

きる。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]本実施形態の無線通信システムの概念図である。
- [図2]本実施形態におけるキャリアアグリゲーションが設定された上りリンクに対するMAC層の構造の一例を示す図である。
- [図3]本実施形態におけるDCIフォーマット0の一例を示す図である。
- [図4]本実施形態の無線フレームの概略構成を示す図である。
- [図5]本実施形態におけるUL-DL設定の一例を示す表である。
- [図6]本実施形態における同期HARQの一例を示す図である。
- [図7]本実施形態における非同期HARQの一例を示す図である。
- [図8]本実施形態におけるTDDサービングセルに対応するHARQエンティティが並行して管理するHARQプロセスの数の一例を示す図である。
- [図9]本実施形態におけるTDDサービングセルに対応するHARQエンティティが並行して管理するHARQプロセスの数の別の例を示す図である。
- [図10]本実施形態における同期HARQと非同期HARQを切り替える手段の第1の例を示す図である。
- [図11]本実施形態における同期HARQと非同期HARQを切り替える手段の第2の例を示す図である。
- [図12]本実施形態における同期HARQと非同期HARQを切り替える手段の第3の例を示す図である。
- [図13]本実施形態における同期HARQと非同期HARQを切り替える手段の第4の例を示す図である。
- [図14]本実施形態におけるランダムアクセスレスポンスの一例を示す図である。
- [図15]本実施形態における拡張されたMAC RARの一例を示す図である。
- [図16]本実施形態におけるDRXサイクルの一例を示す図である。
- [図17]本実施形態におけるDRXオペレーションの一例を示すフロー図であ

る。

[図18]本実施形態におけるDRXオペレーションの一例を示すフロー図である。

[図19]本実施形態におけるDRXの一例を示す図である。

[図20]本実施形態の端末装置1の構成を示す概略ブロック図である。

[図21]本実施形態の基地局装置3の構成を示す概略ブロック図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施形態について説明する。

[0014] 図1は、本実施形態の無線通信システムの概念図である。図1において、無線通信システムは、端末装置1A~1C、および基地局装置3を具備する。以下、端末装置1A~1Cを端末装置1という。

[0015] 以下、キャリアアグリゲーションについて説明する。

[0016] 本実施形態では、端末装置1は、複数のサービングセルが設定される。端末装置1が複数のサービングセルを介して通信する技術をセルアグリゲーション、またはキャリアアグリゲーションと称する。端末装置1に対して設定される複数のサービングセルのそれぞれにおいて、本発明が適用されてもよい。また、設定された複数のサービングセルの一部において、本発明が適用されてもよい。また、設定された複数のサービングセルのグループのそれぞれにおいて、本発明が適用されてもよい。また、設定された複数のサービングセルのグループの一部において、本発明が適用されてもよい。キャリアアグリゲーションにおいて、設定された複数のサービングセルを集約されたサービングセルとも称する。

[0017] 本実施形態の無線通信システムは、TDD (Time Division Duplex) および/またはFDD (Frequency Division Duplex) が適用される。セルアグリゲーションの場合には、複数のサービングセルの全てに対してFDDが適用されてもよい。セルアグリゲーションの場合には、複数のサービングセルの全てに対してTDDが適用されてもよい。また、セルアグリゲーションの場合には、TDDが適用されるサービングセルとFDDが適用されるサービン

グセルが集約されてもよい。

- [0018] 設定された複数のサービングセルは、1つのプライマリーセルと1つまたは複数のセカンダリーセルとを含む。プライマリーセルは、初期コネクション確立 (initial connection establishment) プロシージャが行なわれたセル、コネクション再確立 (connection re-establishment) プロシージャを開始したセル、または、ハンドオーバープロシージャにおいてプライマリーセルと指示されたセルである。RRC (Radio Resource Control) コネクションが確立された時点、または、後に、セカンダリーセルが設定／追加されてもよい。
- [0019] 下りリンクにおいて、サービングセルに対応するキャリアを下りリンクコンポーネントキャリアと称する。上りリンクにおいて、サービングセルに対応するキャリアを上りリンクコンポーネントキャリアと称する。下りリンクコンポーネントキャリア、および、上りリンクコンポーネントキャリアを総称して、コンポーネントキャリアと称する。FDDにおいて、上りリンクコンポーネントキャリアと下りリンクコンポーネントキャリアは、異なるキャリア周波数に対応する。TDDにおいて、上りリンクコンポーネントキャリアと下りリンクコンポーネントキャリアは、同じキャリア周波数に対応する。
- [0020] 端末装置1は、複数のサービングセル (コンポーネントキャリア) において同時に複数の物理チャネルでの送信、および／または受信を行うことができる。1つの物理チャネルは、複数のサービングセル (コンポーネントキャリア) のうち1つのサービングセル (コンポーネントキャリア) において送信される。
- [0021] 図2は、本実施形態におけるキャリアアグリゲーションが設定された上りリンクに対するMAC層の構造の一例を示す図である。キャリアアグリゲーションが設定された上りリンクにおいて、サービングセル (上りリンクコンポーネントキャリア) 毎に1つの独立したHARQエンティティ (entity) が存在する。HARQエンティティは、複数のHARQプロセスを並行して

管理する。HARQプロセスはHARQバッファに関連する。すなわち、HARQエンティティは複数のHARQバッファに関連する。HARQプロセスは、MAC層のデータをHARQバッファにストアする。HARQプロセスは、該MAC層のデータを送信するよう物理層に指示する。

[0022] キャリアアグリゲーションが設定された上りリンクにおいて、サービングセル毎にTTI (Transmission Time Interval) 毎に少なくとも1つのトランスポートブロックが生成される。トランスポートブロックのそれぞれ、および、そのトランスポートブロックのHARQ再送信は、1つのサービングセルにマップされる。尚、LTEにおいて、TTIはサブフレームである。トランスポートブロックは、UL-SCH (uplink shared channel) で送信されるMAC層のデータである。

[0023] 本実施形態の上りリンクにおいて、「トランスポートブロック」、「MAC PDU (Protocol Data Unit)」、「MAC層のデータ」、「UL-SCH」、「UL-SCHデータ」、および、「上りリンクデータ」は、同一のものとする。

[0024] 本実施形態の物理チャネルおよび物理信号について説明する。

[0025] 端末装置1から基地局装置3への上りリンクの無線通信では、以下の上りリンク物理チャネルが用いられる。上りリンク物理チャネルは、上位層から出力された情報を送信するために使用される。

- ・ P U C C H (Physical Uplink Control Channel)
- ・ P U S C H (Physical Uplink Shared Channel)
- ・ P R A C H (Physical Random Access Channel)

[0026] P U C C Hは、上りリンク制御情報 (Uplink Control Information: UCI) を送信するために用いられる。上りリンク制御情報は、下りリンクのチャネル状態情報 (Channel State Information: CSI)、初期送信のための P U S C H (Uplink-Shared Channel: UL-SCH) リソースを要求するために用いられるスケジューリングリクエスト (Scheduling Request: SR)、下りリンクデータ (Transport block, Medium Access Control Protocol Data Unit: MAC

PDU, Downlink-Shared Channel: DL-SCH, Physical Downlink Shared Channel: PDSCH) に対する HARQ-ACK (Hybrid Automatic Repeat request ACKnowledgement) を含む。HARQ-ACK は、ACK (acknowledgement) または NACK (negative-acknowledgement) を示す。HARQ-ACK を、ACK/NACK、HARQ フィードバック、HARQ 応答、または、HARQ 制御情報とも称する。

[0027] スケジューリングリクエストは、正のスケジューリングリクエスト (positive scheduling request)、または、負のスケジューリングリクエスト (negative scheduling request) を含む。正のスケジューリングリクエストは、初期送信のための UL-SCH リソースを要求することを示す。負のスケジューリングリクエストは、初期送信のための UL-SCH リソースを要求しないことを示す。

[0028] PUSCH は、上りリンクデータ (Uplink-Shared Channel: UL-SCH) を送信するために用いられる。また、PUSCH は、上りリンクデータと共に HARQ-ACK および/またはチャネル状態情報を送信するために用いられる。また、PUSCH はチャネル状態情報のみを送信するために用いられる。また、PUSCH は HARQ-ACK およびチャネル状態情報のみを送信するために用いられる。

[0029] ここで、基地局装置 3 と端末装置 1 は、上位層 (higher layer) において信号をやり取り (送受信) する。例えば、基地局装置 3 と端末装置 1 は、無線リソース制御 (RRC: Radio Resource Control) 層において、RRC シグナリングを送受信してもよい。また、基地局装置 3 と端末装置 1 は、媒体アクセス制御 (MAC: Medium Access Control) 層において、MAC CE を送受信してもよい。ここで、RRC シグナリング、および/または、MAC CE を、上位層の信号 (higher layer signaling) とも称する。RRC シグナリング、および/または、MAC CE は、トランスポートブロックに含まれる。

[0030] 本実施形態において、「RRC シグナリング」、「RRC 層の情報」、「

RRC層の信号」、「RRC層のパラメータ」、「RRCメッセージ」、および、「RRC情報要素」は、同一のものとする。

[0031] PUSCHは、RRCシグナリング、および、MAC CEを送信するために用いられる。ここで、基地局装置3から送信されるRRCシグナリングは、セル内における複数の端末装置1に対して共通のシグナリングであってもよい。また、基地局装置3から送信されるRRCシグナリングは、ある端末装置1に対して専用のシグナリング (dedicated signalingとも称する) であっても良い。すなわち、ユーザ装置スペシフィック (ユーザ装置固有) な情報は、ある端末装置1に対して専用のシグナリングを用いて送信される。

[0032] PRACHは、ランダムアクセスプリアンプルを送信するために用いられる。PRACHは、初期コネクション確立 (initial connection establishment) プロシージャ、ハンドオーバープロシージャ、コネクション再確立 (connection re-establishment) プロシージャ、上りリンク送信に対する同期 (タイミング調整)、およびPUSCH (UL-SCH) リソースの要求を示すために用いられる。

[0033] 上りリンクの無線通信では、以下の上りリンク物理信号が用いられる。上りリンク物理信号は、上位層から出力された情報を送信するために使用されないが、物理層によって使用される。

- ・上りリンク参照信号 (Uplink Reference Signal: UL RS)

[0034] 基地局装置3から端末装置1への下りリンクの無線通信では、以下の下りリンク物理チャネルが用いられる。下りリンク物理チャネルは、上位層から出力された情報を送信するために使用される。

- ・PBCH (Physical Broadcast Channel)

- ・PCFICH (Physical Control Format Indicator Channel)

- ・PHICH (Physical Hybrid automatic repeat request Indicator Channel)

- ・PDCCH (Physical Downlink Control Channel)

- ・EPDCCH (Enhanced Physical Downlink Control Channel)

- ・ P D S C H (Physical Downlink Shared Channel)
- ・ P M C H (Physical Multicast Channel)

[0035] P B C Hは、端末装置1で共通に用いられるマスターインフォメーションブロック (Master Information Block: MIB, Broadcast Channel: BCH) を報知するために用いられる。

[0036] P C F I C Hは、P D C C Hの送信に用いられる領域 (O F D Mシンボル) を指示する情報を送信するために用いられる。

[0037] P H I C Hは、基地局装置3が受信した上りリンクデータ (Uplink Shared Channel: UL-SCH) に対する A C K (ACKnowledgement) または N A C K (Negative ACKnowledgement) を示す H A R Qインディケータ (H A R Qフィードバック、応答情報) を送信するために用いられる。

[0038] P D C C HおよびE P D C C Hは、下りリンク制御情報 (Downlink Control Information: DCI) を送信するために用いられる。本実施形態において、便宜的に「P D C C H」は「E P D C C H」を含むとする。下りリンク制御情報を、D C Iフォーマットとも称する。1つのP D C C Hで送信される下りリンク制御情報は、下りリンクグラント (downlink grant) およびH A R Q情報、または、上りリンクグラント (uplink grant) およびH A R Q情報を含む。下りリンクグラントは、下りリンクアサインメント (downlink assignment) または下りリンク割り当て (downlink allocation) とも称する。下りリンクアサインメントおよび上りリンクグラントは、1つのP D C C Hと一緒に送信されない。

[0039] 図3は、本実施形態におけるD C Iフォーマット0の一例を示す図である。D C Iフォーマット0は、上りリンクグラント、および、H A R Q情報を含む。U L - D L設定 (uplink-downlink configuration) 0が設定されるサービングセルに対するD C Iフォーマット0は、U Lインデックスフィールドを含んでもよい。U Lインデックスは、D C Iフォーマット0によってスケジュールされるP U S C H送信が調整されるサブフレームを指示する。U Lインデックスは第1のビットと第2のビットを含む。端末装置1は、U L

インデックスの第1のビットに“1”がセットされている場合、PUSCH送信を第1のサブフレームに調整する。端末装置1は、ULインデックスの第2のビットに“1”がセットされている場合、PUSCH送信を第2のサブフレームに調整する。端末装置1は、第1のビットと第2のビットの両方に“1”がセットされている場合、第1のサブフレームおよび第2のサブフレームのそれぞれにPUSCH送信を調整する。

[0040] 下りリンクアサインメントは、単一のセル内の単一のPDSCHのスケジューリングに用いられる。下りリンクアサインメントは、該下りリンクグラントが送信されたサブフレームと同じサブフレーム内のPDSCHのスケジューリングに用いられる。

[0041] 上りリンクグラントは、単一のセル内の単一のPUSCHのスケジューリングに用いられる。上りリンクグラントは、該上りリンクグラントが送信されたサブフレームより後のサブフレーム内の単一のPUSCHのスケジューリングに用いられる。

[0042] HARQ情報は、NDI (New Data Indicator) およびトランスポートブロックサイズを示すための情報を含む。下りリンクアサインメントとともにPDCCHで送信されるHARQ情報は、下りリンクにおけるHARQプロセスの番号を示す情報 (downlink HARQ process Identifier/Identity, downlink HARQ process number) も含む。非同期 (asynchronous) HARQに関する上りリンクグラントとともにPDCCHで送信されるHARQ情報は、上りリンクにおけるHARQプロセスの番号を示す情報 (uplink HARQ process Identifier/Identity, uplink HARQ process number) も含んでもよい。同期 (synchronous) HARQに関する上りリンクグラントとともにPDCCHで送信されるHARQ情報は、上りリンクにおけるHARQプロセスの番号を示す情報 (uplink HARQ process Identifier/Identity, uplink HARQ process number) を含まなくてもよい。

[0043] NDIは、初期送信、または、再送信を指示する。HARQエンティティは、あるHARQプロセスに対して、HARQ情報によって提供されるND

Iが、該あるHARQプロセスの前の送信に対するNDIの値と比較してトグルされている場合、該HARQプロセスに初期送信をトリガーするよう指示する。HARQエンティティは、あるHARQプロセスに対して、HARQ情報によって提供されるNDIが、該あるHARQプロセスの前の送信に対するNDIの値と比較してトグルされていない場合、該HARQプロセスに再送信をトリガーするよう指示する。尚、HARQプロセスが、NDIがトグルされているかどうかを判定してもよい。

[0044] HARQエンティティは、上りリンクグラント、および、HARQ情報に対応するHARQプロセスを特定し、特定したHARQプロセスに上りリンクグラント、および、HARQ情報を渡す。HARQプロセスは、HARQエンティティから渡された上りリンクグラント、および、HARQ情報を記憶 (store) する。

[0045] 1つのPDCCHで送信される下りリンク制御情報に付加されるCRC (Cyclic Redundancy Check) パリティビットは、C-RNTI (Cell-Radio Network Temporary Identifier)、SPS (Semi Persistent Scheduling) C-RNTI、または、Temporary C-RNTIでスクランブルされる。C-RNTIおよびSPS C-RNTIは、セル内において端末装置を識別するための識別子である。Temporary C-RNTIは、コンテンションベースランダムアクセス手順 (contention based random access procedure) 中に、ランダムアクセスプリアンプルを送信した端末装置1を識別するための識別子である。

[0046] C-RNTIおよびTemporary C-RNTIは、単一のサブフレームにおけるPDSCH送信またはPUSCH送信を制御するために用いられる。SPS C-RNTIは、PDSCHまたはPUSCHのリソースを周期的に割り当てるために用いられる。

[0047] PDSCHは、下りリンクデータ (Downlink Shared Channel: DL-SCH) を送信するために用いられる。

[0048] PMCHは、マルチキャストデータ (Multicast Channel: MCH) を送信す

るために用いられる。

[0049] 下りリンクの無線通信では、以下の下りリンク物理信号が用いられる。下りリンク物理信号は、上位層から出力された情報を送信するために使用されないが、物理層によって使用される。

- ・同期信号 (Synchronization signal: SS)
- ・下りリンク参照信号 (Downlink Reference Signal: DL RS)

[0050] 同期信号は、端末装置1が下りリンクの周波数領域および時間領域の同期をとるために用いられる。TDD方式において、同期信号は無線フレーム内のサブフレーム0、1、5、6に配置される。FDD方式において、同期信号は無線フレーム内のサブフレーム0と5に配置される。

[0051] 下りリンク参照信号は、端末装置1が下りリンク物理チャネルの伝搬路補正を行なうために用いられる。下りリンク参照信号は、端末装置1が下りリンクのチャネル状態情報を算出するために用いられる。

[0052] 本実施形態において、以下の5つのタイプの下りリンク参照信号が用いられる。

- ・CRS (Cell-specific Reference Signal)
- ・PD SCHに関連するURS (UE-specific Reference Signal)
- ・EPD CHに関連するDMRS (Demodulation Reference Signal)
- ・NZP CSI-RS (Non-Zero Power Channel State Information - Reference Signal)
- ・ZP CSI-RS (Zero Power Channel State Information - Reference Signal)
- ・MBSFN RS (Multimedia Broadcast and Multicast Service over Single Frequency Network Reference signal)
- ・PRS (Positioning Reference Signal)

[0053] 下りリンク物理チャネルおよび下りリンク物理信号を総称して、下りリンク信号と称する。上りリンク物理チャネルおよび上りリンク物理信号を総称して、上りリンク信号と称する。下りリンク物理チャネルおよび上りリンク

物理チャネルを総称して、物理チャネルと称する。下りリンク物理信号および上りリンク物理信号を総称して、物理信号と称する。

[0054] BCH、MCH、UL-SCHおよびDL-SCHは、トランスポートチャネルである。MAC (Medium Access Control) 層で用いられるチャネルをトランスポートチャネルと称する。MAC層で用いられるトランスポートチャネルの単位を、トランスポートブロック (transport block: TB) またはMAC PDU (Protocol Data Unit) とも称する。MAC層においてトランスポートブロック毎にHARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest) の制御が行なわれる。トランスポートブロックは、MAC層が物理層に渡す (deliver) データの単位である。物理層において、トランスポートブロックはコードワードにマップされ、コードワード毎に符号化処理が行なわれる。

[0055] 本実施形態の無線フレーム (radio frame) の構造 (structure) について説明する。

[0056] LTEでは、2つの無線フレーム構造がサポートされる。2つの無線フレーム構造は、フレーム構造タイプ1とフレーム構造タイプ2である。フレーム構造タイプ1はFDDに適用可能である。フレーム構造タイプ2はTDDに適用可能である。

[0057] 図4は、本実施形態の無線フレームの概略構成を示す図である。図4において、横軸は時間軸である。また、タイプ1およびタイプ2の無線フレームのそれぞれは、10ms長であり、10のサブフレームによって定義される。サブフレームのそれぞれは、1ms長であり、2つの連続するスロットによって定義される。スロットのそれぞれは、0.5ms長である。無線フレーム内の*i*番目のサブフレームは、 $(2 \times i)$ 番目のスロットと $(2 \times i + 1)$ 番目のスロットとから構成される。

[0058] フレーム構造タイプ2に対して、以下の3つのタイプのサブフレームが定義される。

- ・下りリンクサブフレーム
- ・上りリンクサブフレーム

・スペシャルサブフレーム

[0059] 下りリンクサブフレームは下りリンク送信のためにリザーブされるサブフレームである。上りリンクサブフレームは上りリンク送信のためにリザーブされるサブフレームである。スペシャルサブフレームは3つのフィールドから構成される。該3つのフィールドは、DwPTS (Downlink Pilot Time Slot)、GP (Guard Period)、およびUpPTS (Uplink Pilot Time Slot) である。DwPTS、GP、およびUpPTSの合計の長さは1msである。DwPTSは下りリンク送信のためにリザーブされるフィールドである。UpPTSは上りリンク送信のためにリザーブされるフィールドである。GPは下りリンク送信および上りリンク送信が行なわれないフィールドである。尚、スペシャルサブフレームは、DwPTSおよびGPのみによって構成されてもよいし、GPおよびUpPTSのみによって構成されてもよい。

[0060] フレーム構造タイプ2の無線フレームは、少なくとも下りリンクサブフレーム、上りリンクサブフレーム、およびスペシャルサブフレームから構成される。フレーム構造タイプ2の無線フレームの構成は、UL-DL設定 (uplink-downlink configuration) によって示される。端末装置1は、基地局装置3からUL-DL設定を示す情報を受信する。図5は、本実施形態におけるUL-DL設定の一例を示す表である。図5において、Dは下りリンクサブフレームを示し、Uは上りリンクサブフレームを示し、Sはスペシャルサブフレームを示す。

[0061] 以下、上りリンクにおける同期HARQについて説明する。

[0062] 同期HARQにおいて、上りリンクグラントが対応するHARQプロセスは、上りリンクグラントを受信したサブフレーム、および／または、上りリンクグラントに対応するPUSCH (UL-SCH) が送信されるサブフレームに関連する。端末装置1は、同期HARQにおいて、上りリンクグラントが対応するHARQプロセスを、上りリンクグラントを受信したサブフレーム、および／または、上りリンクグラントに対応するPUSCH (UL-SCH) が送信されるサブフレームから導き出す。

[0063] 図6は、本実施形態における同期HARQの一例を示す図である。図6において、1つのサブフレームは、1つのHARQプロセスに対応する。図6において、四角の中の数字は対応するHARQプロセスの番号を示す。同期HARQにおいて、HARQエンティティは、HARQプロセスを、MAC層のデータが送信されるサブフレーム、または、MAC層のデータに対応するDCIフォーマット0を検出したサブフレームから導き出される。

[0064] 図6において、ULグラントに対応するMAC層のデータが送信されるサブフレームは、ULグラントを受信したサブフレームから導き出される。例えば、ULグラントを受信したサブフレームより4つ後のサブフレームにおいて、該ULグラントに対応するMAC層のデータがPUSCHで送信される。

[0065] 同期HARQにおいて、上りリンク送信に応答してHARQインディケータがPHICHで送信される。上りリンク送信が行われたサブフレームと、対応するPHICHが送信されるサブフレームの対応は、予め定められている。例えば、PUSCHでMAC層のデータを送信したサブフレームより4つ後のサブフレームにおいて、該MAC層のデータに対するHARQインディケータがPHICHで送信される。また、例えば、PHICHでNACKを受信したサブフレームより4つ後のサブフレームにおいて、MAC層のデータがPUSCHで再送信される。

[0066] 以下、上りリンクにおける非同期HARQについて説明する。

[0067] 図7は、本実施形態における非同期HARQの一例を示す図である。図7において、1つのサブフレームは、1つのHARQプロセスに対応する。図7において、四角の中の数字は対応するHARQプロセスの番号を示す。非同期HARQにおいて、HARQエンティティは、HARQプロセスを、DCIフォーマット0に含まれるHARQ情報（HARQプロセスの番号を示す情報）から導き出す。非同期HARQにおいて、上りリンク送信に応答してHARQインディケータがPHICHで送信されない。すなわち、非同期HARQにおいて、MAC層のデータの再送信は常にPDCCHを介してス

ケジュールされる。

[0068] 図7において、UL グラントに対応するMAC層のデータが送信されるサブフレームは、UL グラントを受信したサブフレームから導き出される。例えば、UL グラントを受信したサブフレームより4つ後のサブフレームにおいて、該UL グラントに対応するMAC層のデータがPUSCHで送信される。

[0069] DCIフォーマット0にULインデックスが含まれる場合、該DCIフォーマットにHARQプロセスを示す2つの情報が含まれてもよい。DCIフォーマット0にULインデックスが含まれ、ULインデックス内の第1のビットおよび第2のビットの両方が“1”にセットされている場合、HARQプロセスの番号を示す2つの情報が示す2つのHARQプロセスの一方が、PUSCH送信が調整される第1のサブフレームに対応し、HARQプロセスの番号を示す2つの情報が示す2つのHARQプロセスの他方が第2のサブフレームに対応してもよい。

[0070] DCIフォーマット0にULインデックスが含まれる場合、該DCIフォーマットにHARQプロセスを示す1つの情報が含まれてもよい。DCIフォーマット0にULインデックスが含まれ、ULインデックス内の第1のビットおよび第2のビットの両方が“1”にセットされている場合、HARQプロセスの番号を示す1つの情報が示す1つのHARQプロセスが、PUSCH送信が調整される第1のサブフレームおよび第2のサブフレームの両方に対応してもよい。

[0071] DCIフォーマット0にULインデックスが含まれ、ULインデックス内の第1のビットおよび第2のビットの両方が“1”にセットされている場合、HARQ情報（HARQプロセスの番号を示す情報）が示す1つのHARQプロセスXが、第1のサブフレームに対応し、HARQプロセスXから導き出されるHARQプロセスYが第2のサブフレームに対応してもよい。ここで、XとYは、 $Y = (X + 1) \bmod Z$ という関係であってもよい。ここで、Zは、HARQエンティティが並行して管理するHARQプロセスの数

である。

[0072] 以下、1つのHARQプロセスが並行して管理するHARQプロセスの数Zについて説明する。

[0073] FDDサービングセルに対応する1つのHARQエンティティは、並行して8つのHARQプロセスを管理する。非同期HARQが適用されるFDDサービングセルに対するDCIフォーマット0に含まれるHARQプロセスの番号を示す情報は3ビットであってもよい。

[0074] 図8は、本実施形態におけるTDDサービングセルに対応するHARQエンティティが並行して管理するHARQプロセスの数の一例を示す図である。TDDサービングセルに対応する1つのHARQエンティティが管理するHARQプロセスの数は、該TDDサービングセルに対して設定されるUL-DL設定から導き出されてもよい。非同期HARQが適用されるTDDサービングセルに対するDCIフォーマット0に含まれるHARQプロセスの番号を示す情報は、該TDDサービングセルに対して設定されるUL-DL設定から導き出されてもよい。図8において、非同期HARQが適用されるTDDサービングセルに対してUL-DL設定5が設定される場合、該TDDサービングセルに対するDCIフォーマット0に含まれるHARQプロセスの番号を示す情報は0ビットである。

[0075] 図9は、本実施形態におけるTDDサービングセルに対応するHARQエンティティが並行して管理するHARQプロセスの数の別の例を示す図である。TDDサービングセルに対応する1つのHARQエンティティが管理するHARQプロセスの数は、該TDDサービングセルに対して同期HARQと非同期HARQの何れが適用されるかに基づいてもよい。図9において、TDDサービングセルに同期HARQが適用される場合、該TDDサービングセルに対応する1つのHARQエンティティが管理するHARQプロセスの数は、該TDDサービングセルに対して設定されるUL-DL設定から導き出される。図9において、TDDサービングセルに非同期HARQが適用される場合、該TDDサービングセルに対応する1つのHARQエンティティ

ィが管理するHARQプロセスの数は、UL-DL設定に関わらず、8である。

[0076] TDDサービングセルに対するDCIフォーマット0に含まれるHARQプロセスの番号を示す情報のビット数は、該TDDサービングセルに対して同期HARQと非同期HARQの何れが適用されるかに基づいてもよい。図9において、TDDサービングセルに非同期HARQが適用される場合、該TDDサービングセルに対するDCIフォーマット0に含まれるHARQプロセスの番号を示す情報のビット数は、UL-DL設定に関わらず、3ビットである。

[0077] 以下、RRC層におけるHARQに関する設定について図10から図13を参照して説明する。

[0078] 端末装置1は、上りリンクコンポーネントキャリアを持つサービングセル毎に、または、HARQエンティティ毎に、同期HARQおよび非同期HARQの何れが適用されるかを制御してもよい。すなわち、同期HARQが適用されるHARQプロセスと、非同期HARQが適用されるHARQプロセスは同じサービングセルに対応しなくてもよい。すなわち、同期HARQが適用されるHARQプロセスと、非同期HARQが適用されるHARQプロセスは同じHARQエンティティに対応しなくてもよい。

[0079] 基地局装置3は、あるサービングセルに対して、非同期HARQを指示するRRC層の情報を端末装置1に送信してもよい。端末装置1は、RRC層において非同期HARQを指示するRRC層の情報が設定されている場合、対応するサービングセル（対応するサービングセルにおける送信）に非同期HARQを適用してもよい。端末装置1は、RRC層において非同期HARQを指示するRRC層の情報が設定されていない場合、対応するサービングセルに同期HARQを適用してもよい。非同期HARQを指示するRRC層の情報は、非同期HARQの有効（enable）を示す情報であってもよい。

[0080] 基地局装置3は、あるサービングセルに対して、同期HARQまたは非同期HARQを指示するRRC層の情報を端末装置1に送信してもよい。端末

装置 1 は、R R C 層において非同期 H A R Q を指示する R R C 層の情報が設定されている場合、対応するサービングセルに非同期 H A R Q を適用してもよい。端末装置 1 は、R R C 層において同期 H A R Q を指示する R R C 層の情報が設定されていない場合、対応するサービングセルに同期 H A R Q を適用してもよい。

[0081] 図 1 0 は、本実施形態における同期 H A R Q と非同期 H A R Q を切り替える手段の第 1 の例を示す図である。図 1 0 において、サービングセルの上りリンクにおいて、同期 H A R Q および非同期 H A R Q の何れが適用されるかはサービングセルのタイプ（プライマリーセル、セカンダリーセル）から導き出される。図 1 0 において、R R C 層の情報に関わらず、プライマリーセルの上りリンク（プライマリーセルにおける上りリンクの送信）に対して常に同期 H A R Q が適用される。図 1 0 において、セカンダリーセルの上りリンク（セカンダリーセルにおける上りリンクの送信）に対して、セカンダリーセルに対する R R C 層の情報に基づいて、同期 H A R Q または非同期 H A R Q が適用される。これによって、上りリンクにおいて常に同期 H A R Q が適用されるようプライマリーセルを用いて、セカンダリーセルに同期 H A R Q または非同期 H A R Q の何れが適用されるかを R R C 層において制御することが可能になる。

[0082] 図 1 1 は、本実施形態における同期 H A R Q と非同期 H A R Q を切り替える手段の第 2 の例を示す図である。図 1 1 において、上りリンクにおいて、同期 H A R Q および非同期 H A R Q の何れが適用されるかは、上りリンクグラントが対応する R N T I （Radio Network Temporary Identifier）から導き出される。図 1 1 において、R R C 層の情報に関わらず、T e m p o r a r y C - R N T I または S P S C - R N T I によってスクランブルされた C R C パリティビットを含む P D C C H で受信された上りリンクグラントに対応する M A C 層のデータ（上りリンクデータの送信）に対して、常に同期 H A R Q が適用される。図 1 1 において、C - R N T I によってスクランブルされた C R C パリティビットを含む P D C C H で受信された上りリンク

グラントに対応するMAC層のデータに対して、RRC層の情報に基づいて、同期HARQまたは非同期HARQが適用される。

[0083] 図12は、本実施形態における同期HARQと非同期HARQを切り替える手段の第3の例を示す図である。図12において、上りリンクにおいて、同期HARQおよび非同期HARQの何れが適用されるかは、上りリンクグラントが受信されたサーチスペースのタイプから導き出される。図12において、RRC層の情報に関わらず、コモンサーチスペース (Common Search Space) で受信された上りリンクグラントに対応するMAC層のデータに対して、常に同期HARQが適用される。図12において、UE固有サーチスペース (UE-specific Search Space) で受信された上りリンクグラントに対応するMAC層のデータに対して、RRC層の情報に基づいて、同期HARQまたは非同期HARQが適用される。

[0084] UE固有サーチスペースは、少なくとも、端末装置1がセットしているC-RNTIの値から導き出される。すなわち、UE固有サーチスペースは、端末装置1毎に個別に導き出される。コモンサーチスペースは、複数の端末装置1の間で共通のサーチスペースである。非同期HARQをサポートしない端末装置1および非同期HARQをサポートする端末装置1は、同じコモンサーチスペースを共用する。また、コモンサーチスペースは、非同期HARQをサポートしない端末装置1および非同期HARQをサポートする端末装置1に対して共通のPDCCHをブロードキャストする。従って、コモンサーチスペースで送信されるDCIフォーマット0は、従来と同じペイロードサイズであることが好ましい。すなわち、コモンサーチスペースで送信されるDCIフォーマット0は、HARQプロセスの番号を示すための情報を含まない。UE固有サーチスペースで送信されるDCIフォーマット0のみに、HARQプロセスの番号を示すための情報が含まれる。コモンサーチスペースで受信された上りリンクグラントに対応するMAC層のデータに対して、常に同期HARQが適用されるようにすることによって、コモンサーチスペースで送信されるDCIフォーマット0にHARQプロセスの番号を示

すための情報を追加する必要がなくなり、コモンサーチスペースで送信されるDCIフォーマット0のペイロードサイズは従来と同じになる。

[0085] 図13は、本実施形態における同期HARQと非同期HARQを切り替える手段の第4の例を示す図である。図13において、上りリンクにおいて、同期HARQおよび非同期HARQの何れが適用されるかは、ランダムアクセス手順のタイプから導き出される。図13において、RRC層の情報に関わらず、コンテンションベースランダムアクセス手順 (contention based random access procedure) に関連するランダムアクセスレスポンスに含まれる上りリンクグラントに対応するMAC層のデータに対して、常に同期HARQが適用される。図13において、非コンテンションベースランダムアクセス手順 (non-contention based random access procedure) に関連するランダムアクセスレスポンスに含まれる上りリンクグラントに対応するMAC層のデータに対して、RRC層の情報に基づいて、同期HARQまたは非同期HARQが適用される。

[0086] 図11から図13において、プライマリーセルに対して非同期HARQが適用されてもよい。この場合において、プライマリーセルにおけるランダムアクセスメッセージ3の送信に対して同期HARQが適用されてもよい。また、プライマリーセルにおけるコモンサーチスペースで受信された上りリンクグラントに対応するMAC層のデータに対して、同期HARQが適用されてもよい。

[0087] 同期HARQと非同期HARQを切り替える手段に関して、図10から図13を参照して第1から第4の例を記述してきたが、具体的な構成は第1から第4の例に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。また、本実施形態は、第1から第4の例の手段を適宜組み合わせ得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

[0088] 以下、ランダムアクセス手順について説明する。

[0089] 本実施形態において、プライマリーセルおよびセカンダリーセルにおいてランダムアクセス手順が実行されてもよい。ただし、時間領域における何れ

のポイントにおいても1つのランダムアクセス手順のみが実行される。すなわち、複数のランダムアクセス手順は同時に実行されない。

[0090] 本実施形態において、プライマリーセルにおいてコンテンションベースランダムアクセス手順 (contention based random access procedure)、および、非コンテンションベースランダムアクセス手順 (non-contention based random access procedure) が実行されてもよい。本実施形態において、セカンダリーセルにおいて非コンテンションベースランダムアクセス手順が実行されてもよい。本実施形態において、セカンダリーセルにおいてコンテンションベースランダムアクセス手順は実行されない。

[0091] プライマリーセルにおけるP R A C Hでランダムアクセスプリアンブルが送信されてもよい。端末装置1は、プライマリーセルにおけるランダムアクセス手順に関する情報 (R R Cメッセージ) を、基地局装置3から受信する。プライマリーセルにおけるランダムアクセス手順に関する情報は、プライマリーセルにおけるP R A C Hリソースのセットを示す情報を含む。

[0092] セカンダリーセルにおいてP R A C Hでランダムアクセスプリアンブルが送信されてもよい。端末装置1は、セカンダリーセルにおけるランダムアクセス手順に関する情報 (R R Cメッセージ) を、基地局装置3から受信する。セカンダリーセルにおけるランダムアクセス手順に関する情報は、セカンダリーセルにおけるP R A C Hリソースのセットを示す情報を含む。

[0093] コンテンションベースランダムアクセス手順の場合、端末装置1自身によってランダムアクセスプリアンブルのインデックスが選択される。非コンテンションベースランダムアクセス手順の場合、端末装置1によって基地局装置3から受信した情報に基づいてランダムアクセスプリアンブルのインデックスが選択される。基地局装置3から受信した情報のビットの値が全て0である場合、端末装置1によってコンテンションベースランダムアクセス手順が実行され、端末装置1自身によってランダムアクセスプリアンブルのインデックスが選択される。

[0094] プライマリーセルまたはセカンダリーセルに対するランダムアクセスレス

ポンスは、プライマリーセルにおけるPUSCHで送信される。ランダムアクセスレスポンスは、上りリンクグラントにマップされる上りリンクグラントフィールド、および、Temporary C-RNTIを示すための情報にマップされるTemporary C-RNTIフィールドを含む。ランダムアクセスレスポンスに含まれる上りリンクグラントを、ランダムアクセスレスポンスグラントとも称する。

[0095] 受信したランダムアクセスレスポンスに、送信したランダムアクセスプリアンブルに対応するランダムアクセスプリアンブル識別子が含まれており、端末装置1によって基地局装置3から受信した情報に基づいてランダムアクセスプリアンブルが選択された場合、端末装置1は非コンテンツベースランダムアクセス手順が成功裏に完了したとみなし、ランダムアクセスレスポンスに含まれている上りリンクグラントに基づいてPUSCHを送信する。

[0096] 受信したランダムアクセスレスポンスに、送信したランダムアクセスプリアンブルに対応するランダムアクセスプリアンブル識別子が含まれており、端末装置1自身によってランダムアクセスプリアンブルが選択された場合、Temporary C-RNTIを受信したランダムアクセスレスポンスに含まれるTemporary C-RNTIフィールドの値にセットし、ランダムアクセスレスポンスに含まれている上りリンクグラントに基づいてPUSCHでランダムアクセスメッセージ3を送信する。

[0097] ランダムアクセスレスポンスに含まれている上りリンクグラントに対応するPUSCHは、対応するプリアンブルがPRACHで送信されたサービングセルにおいて送信される。

[0098] Temporary C-RNTIがセットされていない場合、ランダムアクセスレスポンスに含まれる上りリンクグラントに対応するPUSCH、および、同じトランスポートブロックのPUSCH再送信のスクランブリングは、C-RNTIに基づく。

[0099] Temporary C-RNTIがセットされている場合、ランダムア

クセスレスポンスに含まれる上りリンクグラントに対応するPUSCH、および、同じトランスポートブロックのPUSCH再送信のスクランブリングは、Temporary C-RNTIに基づく。

[0100] Temporary C-RNTIがセットされている場合、ランダムアクセスレスポンスに含まれる上りリンクグラントに対応するPUSCHで送信されたトランスポートブロックのPUSCH再送信は、Temporary C-RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットが付加されたDCIフォーマット0によってスケジュールされる。該DCIフォーマット0はコモンサーチスペース (Common Search Space) のPDCCHで送信される。

[0101] 図14は、本実施形態におけるランダムアクセスレスポンスの一例を示す図である。

[0102] 下りリンクにおいて、1つのMAC PDUは複数のランダムアクセスレスポンスを含むことができる。図14において、MAC RAR (Random Access Response) はランダムアクセスレスポンスを示す。図14のMAC PDUは、1つのMACヘッダー、n個のランダムアクセスレスポンス、および、パディングを含む。図14において、1つのMACヘッダーはn個のE/T/RAPIDサブヘッダー (E/T/RAPIDフィールド) を含む。

[0103] E/T/RAPIDサブヘッダーは、Eフィールド (Extension field) 、Tフィールド (Type field) 、および、RAPIDフィールド (Random Access Preamble Identifier field) を含む。Eフィールドは、よい多くのフィールドがMACヘッダーに存在するかどうかを示すフラグである。少なくともE/T/RAPIDフィールドの他のセット続くことを示すために、Eフィールドは“1”にセットされる。次のバイトからMAC RARまたはパディングがスタートすることを示すためにEフィールドは“0”にセットされる。

[0104] Tフィールドは、MACサブヘッダーがRAPIDフィールド、または、バックオフインディケータフィールドの何れを含むかを示すためのフラグで

ある。MACサブヘッダー内のRAPIDフィールドの存在を示すために、Tフィールドは“1”にセットされる。

[0105] RAPIDフィールドは、送信されたランダムアクセスプリアンプルを特定する。端末装置1は、端末装置1が送信したランダムアクセスプリアンプルがRAPIDフィールドに対応している場合、ランダムアクセスレスポンスの受信に成功したとみなし、対応するMAC RARを処理する。

[0106] MAC RARは、Rフィールド、タイミングアドバンスコマンドフィールド、上りリンクグラントフィールド、および、Temporary C-RNTIフィールドを含む。Rフィールドは、0にセットされる保留ビット(reserved bit)である。タイミングアドバンスコマンドフィールドは、PUSCH/SRSの送信に対するタイミング調整の量を制御するために用いられるインデックス値 T_A を示す。

[0107] 上りリンクグラントフィールドは、上りリンクにおいて用いられるPUSCHのリソースを示す。上りリンクグラントフィールドには、上りリンクグラントがマップされる。Temporary C-RNTIフィールドは、コンテンションベースランダムアクセス手順の間、端末装置1によって用いられるTemporary C-RNTIを示す。

[0108] ランダムアクセスレスポンス(MAC RAR)にはHARQプロセスの番号を示す情報が含まれていないため、非コンテンションベースランダムアクセス手順に関連するランダムアクセスレスポンスに含まれる上りリンクグラントに対応するHARQプロセスの番号を特定できないという問題がある。

[0109] そこで、非同期HARQが適用されるサービングセルにおける非コンテンションベースランダムアクセス手順に関連するランダムアクセスレスポンスに含まれるTemporary C-RNTIフィールドに、該同じランダムアクセスレスポンスに含まれる上りリンクグラントに対応するHARQプロセスの番号を示す情報をマップしてもよい。すなわち、非同期HARQが適用されるサービングセルにおける非コンテンションベースランダムアクセ

手順に関連するランダムアクセスレスポンスに含まれるTemporary C-RNTIフィールドは、該同じランダムアクセスレスポンスに含まれる上りリンクグラントが対応するHARQプロセスの番号を特定するために再利用されてもよい。

[0110] 非同期HARQが適用されるサービングセルにおける非コンテンツベースランダムアクセス手順に関連するランダムアクセスレスポンスに、Temporary C-RNTIフィールドの代わりに、HARQ情報フィールドを含めてもよい。また、MAC RARに、Temporary C-RNTIフィールド、または、HARQ情報フィールドの何れが含まれているかを示すフラグであるFフィールドを含めてもよい。本実施形態において、Fフィールドを含むMAC RARを、拡張されたMAC RARと称する。

[0111] MAC RARに含まれるHARQ情報フィールドは、少なくとも、HARQプロセスの番号を示す情報にマップされる。すなわち、MAC RARに含まれるHARQ情報フィールドは、少なくとも、HARQプロセスの番号を示すために用いられる。また、MAC RARに含まれるHARQ情報フィールドは、変調および符号化方式を示すために用いられてもよい。また、MAC RARに含まれるHARQ情報フィールドは、リダンダンシーバージョン (redundancy version) を示すために用いられてもよい。

[0112] 図15は、本実施形態における拡張されたMAC RARの一例を示す図である。図15(a)は、Fフィールドが“0”にセットされる場合の拡張されたMAC RARの一例を示す図である。拡張されたMAC RARにTemporary C-RNTIフィールドが含まれる場合、該拡張されたMAC RARに含まれるFフィールドは“0”にセットされる。図15(b)は、Fフィールドが“1”にセットされる場合の拡張されたMAC RARの一例を示す図である。拡張されたMAC RARにHARQ情報フィールドが含まれる場合、該拡張されたMAC RARに含まれるFフィールドは“1”にセットされる。

- [0113] これにより、端末装置 1 は、F フィールドによって、拡張された MAC RAR に含まれるフィールドを識別することができる。また、F フィールドが“0”にセットされる場合、従来の端末装置は、拡張された MAC RAR を従来の MAC RAR として認識できる。従って、従来の MAC RAR と拡張された MAC RAR を 1 つの MAC PDU 内で多重しても、従来の端末装置は影響されない。
- [0114] また、非同期 HARQ が適用されるサービングセルにおける非コンテンツンベースランダムアクセス手順に関連するランダムアクセスレスポンスに含まれる上りリンクグラントが対応する HARQ プロセスの番号は、特定の値であってもよい。例えば、特定の値は、RRC 層の情報によって示されてもよい。例えば、特定の値は、サービングセルが FDD であるか TDD あるかに基づいてもよい。例えば、特定の値は、UL-DL 設定に基づいてもよい。例えば、特定の値は、仕様書などによって予め定められていてもよい。
- [0115] また、端末装置 1 が、非同期 HARQ が適用されるサービングセルにおける非コンテンツンベースランダムアクセス手順に関連するランダムアクセスレスポンスに含まれる上りリンクグラントは無効であるとみなしてもよい。すなわち、端末装置 1 は、非同期 HARQ が適用されるサービングセルにおける非コンテンツンベースランダムアクセス手順に関連するランダムアクセスレスポンスに含まれる上りリンクグラントを無視／破棄してもよい。
- [0116] 以下、HARQ 機能の再設定／修正 (modification) について説明する。
- [0117] 前述したように、セカンダリーセルに同期 HARQ と非同期 HARQ の何れが適用されるかは RRC 層によって制御される。端末装置 1 は、あるセカンダリーセルに対して、HARQ 機能の再設定／修正 (modification) が可能である。例えば、端末装置 1 は RRC 層の情報に従ってあるセカンダリーセルに対して非同期 HARQ を設定した後に、別の RRC 層の情報に従って該あるセカンダリーセルに対して同期 HARQ を再設定することができる。例えば、端末装置 1 は RRC 層の情報に従ってあるセカンダリーセルに対して同期 HARQ を設定した後に、別の RRC 層の情報に従って該あるセカン

ダリーセルに対して非同期HARQを再設定することができる。例えば、端末装置1は非同期HARQの有効を示すRRC層の情報に従ってあるセカンダリーセルに対して非同期HARQを設定した後に、該RRC層の情報をリリースし、該あるセカンダリーセルに対して同期HARQを再設定することができる。これによって、HARQ機能を柔軟に制御することができる。ここで、RRC層の情報は、同期HARQまたは非同期HARQを指示する。また、RRC層の情報は、非同期HARQの有効(enable)を指示する情報であってもよい。

[0118] 尚、端末装置1は、HARQ機能の再設定／修正をした後にRRC完了メッセージを基地局装置3に送信する。基地局装置3は、該RRC完了メッセージを受信することによって、端末装置1においてHARQ機能として同期HARQと非同期HARQの何れが設定されているかを認識することができる。

[0119] しかしながら、セカンダリーセルに同期HARQおよび非同期HARQの何れが適用されるかによって、該セカンダリーセルに対応するHARQエンティティが並行して管理するHARQプロセスの数が異なる可能性がある。これによって、あるセカンダリーセルに対するHARQ機能に関するRRC層の情報が変更(再設定、リリース)された場合、基地局装置3が、端末装置1が継続しているHARQプロセスを認識できなくなる可能性がある。

[0120] そこで、端末装置1は、あるサービングセルに対するRRC層の情報が変更(再設定、リリース)された場合に、ランダムアクセスメッセージ3に関するバッファを除いて、端末装置1が備える複数のHARQバッファのうち該サービングセルに対する複数のHARQバッファをフラッシュしてもよい。また、端末装置1は、あるサービングセルに対するRRC層の情報が変更(再設定、リリース)された場合に、ランダムアクセスメッセージ3に関するNDIを除いて、該サービングセルに対応するHARQプロセスに対するNDIを0にセットしてもよい。また、端末装置1および基地局装置3は、あるサービングセルに対するRRC層の情報が変更(再設定、リリース)さ

れた場合に、ランダムアクセスメッセージ3に関する送信を除いて、該サービングセルに対応するHARQプロセスに関する次の送信を初期送信だとみなしてもよい。また、端末装置1および基地局装置3は、あるサービングセルに対するRRC層の情報が変更（再設定、リリース）された場合に、該サービングセルに対応するHARQエンティティを初期化してもよい。

[0121] そこで、端末装置1は、あるセカンダリーセルに対するRRC層の情報が変更（再設定、リリース）された場合に、端末装置1が備える複数のHARQバッファのうち該セカンダリーセルに対する複数のHARQバッファをフラッシュしてもよい。また、端末装置1は、あるセカンダリーセルに対するRRC層の情報が変更（再設定、リリース）された場合に、該セカンダリーセルに対応するHARQプロセスに対するNDIを0にセットしてもよい。また、端末装置1および基地局装置3は、あるセカンダリーセルに対するRRC層の情報が変更（再設定、リリース）された場合に、該セカンダリーセルに対応するHARQプロセスに関する次の送信を初期送信だとみなしてもよい。また、端末装置1および基地局装置3は、あるセカンダリーセルに対するRRC層の情報が変更（再設定、リリース）された場合に、該セカンダリーセルに対応するHARQエンティティを初期化してもよい。

[0122] これによって、基地局装置3がHARQ機能の再設定／修正（modification）を指示するRRC層の情報を端末装置1に送信した場合に、基地局装置3は、HARQ機能の再設定／修正／後のHARQプロセスを適切に制御することが可能になる。

[0123] 以下、MAC層のデータの送信回数について説明する。

[0124] 同期HARQが適用されるHARQプロセスは、カウンターCURRENT_TX_NBを管理する。同期HARQが適用されるHARQプロセスは、MAC層のデータの初期送信を行う場合に、カウンターCURRENT_TX_NBを“0”にセットする。同期HARQが適用されるHARQプロセスは、HARQエンティティが再送信をリクエストした場合に、カウンターCURRENT_TX_NBを“1”増加させる。同期HARQが適用されるHARQプロセスは、上記の動作の後に、

カウンターCURRENT_TX_NBが所定の値（例えば、最大送信回数より1つ小さい値）に達している場合、該同期HARQが適用されるHARQプロセスに関連するHARQバッファをフラッシュする。

[0125] 尚、最大送信回数は、基地局装置3が送信したRRC層の情報によって示されてもよい。また、該最大送信回数を示すRRC層の情報は、同期HARQが適用される複数のサービングセル（複数のHARQエンティティ）に対して共通であってもよい。すなわち、最大送信回数を示すRRC層の情報が示す1つの値が、同期HARQが適用される複数のサービングセル（複数のHARQエンティティ）に対して適用されてもよい。

[0126] 尚、ランダムアクセスメッセージ3の送信に対する最大送信回数は、ランダムアクセスメッセージ3の送信以外のデータに対する最大送信回数とは個別に設定されてもよい。ランダムアクセスメッセージ3の送信に対する最大送信回数は、基地局装置3が送信したRRC層の情報によって示されてもよい。

[0127] 以下、MAC層のデータの存続期間について説明する。

[0128] 非同期HARQが適用されるHARQプロセスは、HARQ存続期間タイマー（HARQ survival duration timer）を管理してもよい。非同期HARQが適用されるHARQプロセスは、HARQエンティティによって初期送信を指示された場合、または、対応する上りリンクグラント（PDCCH）が初期送信を示す場合に、HARQ存続期間タイマーをスタートしてもよい。非同期HARQが適用されるHARQプロセスは、HARQ存続期間タイマーが満了したことに基づいて、該HARQプロセスに関連するHARQバッファをフラッシュしてもよい。

[0129] 尚、HARQ存続期間タイマーの値（長さ）は、基地局装置3が送信したRRC層の情報によって示される最大送信回数から導き出されてもよい。また、HARQ存続期間タイマーの値（長さ）は、最大送信回数とは関係なく、基地局装置3が送信したRRC層の情報によって明示的に示されてもよい。また、HARQ存続期間タイマーの値（長さ）を明示的に示すRRC層の

情報は、非同期HARQが適用される複数のサービングセル（複数のHARQエンティティ）に対して共通であってもよい。すなわち、HARQ存続期間タイマーの値（長さ）を示すRRC層の情報が示す1つの値（長さ）が、非同期HARQが適用される複数のサービングセル（複数のHARQエンティティ）に対して適用されてもよい。

[0130] HARQプロセスは、状態変数HARQ_FEEDBACKを管理する。HARQプロセスは、HARQエンティティが非適応（non-adaptive）再送信を要求しており、状態変数HARQ_FEEDBACKにNACKがセットされている場合には、上りリンクグラントに応じて送信を生成するよう物理層に指示する。

[0131] 同期HARQが適用されるHARQプロセスは、PHICHで受信したHARQインディケータに基づいて状態変数HARQ_FEEDBACKにACKまたはNACKをセットする。非同期HARQが適用されるHARQプロセスは、PHICHで受信したHARQインディケータに基づいて状態変数HARQ_FEEDBACKにACKまたはNACKをセットしなくてもよい。

[0132] 同期HARQが適用されるHARQプロセスは、HARQエンティティによる初期送信、または、適応（adaptive）再送信の要求に基づいて、状態変数HARQ_FEEDBACKにNACKをセットする。また、非同期HARQが適用されるHARQプロセスは、HARQエンティティによる初期送信、または、適応（adaptive）再送信の要求に基づいて、状態変数HARQ_FEEDBACKにACKをセットする。尚、適応再送信は、NDIによって指示される再送信であり、非適応再送信は、HARQインディケータによって指示される再送信である。これによって、非同期HARQが適用されるHARQプロセスは、非適応再送信を行わなくなる。

[0133] 以下、本発明のDRX（Discontinuous Reception）について説明する。

[0134] DRX機能（functionality）は上位層（RRC）によって設定され、MACによって処理される。DRX機能は、端末装置1のC-RNTIおよびS

PS C-RNTIに対する端末装置1のPDCCHモニタリング活動 (activity) を制御する。

[0135] つまり、DRX機能は、端末装置1のC-RNTIまたはSPS C-RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットが付加されたDCIフォーマットの送信に用いられるPDCCHに対する端末装置1のモニタリング活動を制御する。

[0136] RRC_CONNECTEDであるときにDRXが設定されるならば、端末装置1は以下で説明するDRXオペレーションを用いて非連続的にPDCCHをモニタしてもよい。それ以外の場合には、端末装置1は連続的にPDCCHをモニタしてもよい。

[0137] DRXオペレーションは、複数のサービングセルに対して共通である。

[0138] 上位層 (RRC) は、以下の複数のタイマーと、drxStartOffsetの値を設定することによりDRXオペレーションを制御する。drxShortCycleTimerとshortDRX-Cycleを設定するかどうかは、上位層 (RRC) の任意 (optional) である。

[0139] ・ onDurationTimer
・ drx-InactivityTimer
・ drx-RetransmissionTimer (ブロードキャストプロセスに対する下りリンク HARQ プロセスを除いて下りリンク HARQ プロセス毎に1つ)
・ UL-drx-RetransmissionTimer (非同期 HARQ が適用される上りリンク HARQ プロセス毎に1つ)
・ longDRX-Cycle
・ HARQ RTT (Round Trip Time) タイマー (下りリンク HARQ プロセス毎に1つ、非同期 HARQ が適用される上りリンク HARQ プロセス毎に1つ)
・ drxShortCycleTimer (オプション)
・ shortDRX-Cycle (オプション)

[0140] 基地局装置3は、onDurationTimer、drx-InactivityTimer、drx-RetransmissionTimer、longDRX-Cycle、drxShortCycleTimer、shortDRX-Cycle、および

、drxStartOffsetの値を示すパラメータ／情報を含むRRCメッセージを端末装置1に送信してもよい。

[0141] 端末装置1は、受信した該RRCメッセージに基づいて、onDurationTimer、drx-InactivityTimer、drx-RetransmissionTimer、longDRX-Cycle、drxShortCycleTimer、shortDRX-Cycle、および、drxStartOffsetの値をセットしてもよい。

[0142] longDRX-CycleおよびshortDRX-Cycleを総称して、DRXサイクルとも称する。

[0143] onDurationTimerは、DRXサイクルの始めから連続するPDCCHサブフレームの数を示す。

[0144] drx-InactivityTimerは、端末装置1に対する上りリンクデータまたは下りリンクデータの初期送信を指示するPDCCHがマップされるサブフレームの後の連続するPDCCHサブフレームの数を示す。

[0145] drx-RetransmissionTimerは、端末装置1によって期待される下りリンク再送信のための連続するPDCCHサブフレームの最大の数を示す。全てのサービングセルに対して、drx-RetransmissionTimerの同じ値が適用される。

[0146] UL-drx-RetransmissionTimerは、端末装置1によって期待される上りリンク再送信のための連続するPDCCHサブフレームの最大の数を示す。上りリンクにおいて非同期HARQが適用される全てのサービングセルに対して、drx-RetransmissionTimerの同じ値が適用される。

[0147] DRXサイクルは、オンデュレーション (On Duration) の繰り返し周期を示す。オンデュレーションの期間の後に、端末装置1のC-RNTIおよびSPS C-RNTIに対する端末装置1のPDCCHモニタリングの非活動 (inactivity) が可能な期間が続く。

[0148] 図16は、本実施形態におけるDRXサイクルの一例を示す図である。図16において、横軸は時間軸である。図16において、オンデュレーションの期間P2200において、端末装置1はPDCCH/EPDCCHをモニタする。図16において、オンデュレーションの期間P2200の後の期間

P 2 2 0 2 が、非活動が可能な期間である。つまり、図 1 6 において、端末装置 1 は、期間 P 2 2 0 2 において P D C C H / E P D C C H をモニタしなくてもよい。

[0149] drxShortCycleTimer は、端末装置 1 がショート D R X サイクルに従う連続するサブフレームの数を示す。

[0150] drxStartOffset は、D R X サイクルがスタートするサブフレームを示す。

[0151] 下りリンク H A R Q プロセスに対応する HARQ RTT タイマーは、drx-RetransmissionTimer のスタートに関連し、下りリンク H A R Q プロセス毎に管理される。下りリンク H A R Q プロセスに対応する HARQ RTT タイマーは、下りリンクデータの送信から該下りリンクデータの再送信までの最小のインターバルを示す。つまり、下りリンク H A R Q プロセスに対応する HARQ RTT タイマーは、端末装置 1 によって下りリンク H A R Q 再送信が期待される前のサブフレームの最小量を示す。

[0152] F D D の場合、下りリンク H A R Q プロセスに対応する HARQ RTT タイマーは 8 サブフレームにセットされる。T D D の場合、下りリンク H A R Q プロセスに対応する HARQ RTT タイマーは $k + 4$ サブフレームにセットされ、 k は下りリンク送信および該下りリンク送信に関連する H A R Q フィードバックの間のインターバルであり、U L - D L 設定に従って特定（選択、決定）される。

[0153] 尚、本実施形態では、1 つの下りリンク H A R Q プロセスは 1 つの下りリンクデータ（トランスポートブロック）の H A R Q を制御する。尚、1 つの下りリンク H A R Q プロセスが 2 つの下りリンクデータを制御してもよい。

[0154] 上りリンク H A R Q プロセスに対応する HARQ RTT タイマーは、UL-drx-RetransmissionTimer のスタートに関連し、上りリンク H A R Q プロセス毎に管理される。上りリンク H A R Q プロセスに対応する HARQ RTT タイマーは、上りリンクデータの送信から該上りリンクデータの再送信までの最小のインターバルを示す。つまり、上りリンク H A R Q プロセスに対応する HARQ RTT タイマーは、基地局装置 3 による上りリンク H A R Q 再送信のスケジュールが期

待される前のサブフレームの最小量を示す。

- [0155] FDDの場合、上りリンクHARQプロセスに対応するHARQ RTTタイマーは8サブフレームにセットされる。TDDの場合、上りリンクHARQプロセスに対応するHARQ RTTタイマーは $j + 4$ サブフレームにセットされ、 j は上りリンク送信および該上りリンク送信に関連するHARQフィードバックの間のインターバルであり、UL-DL設定に従って特定（選択、決定）される。
- [0156] 尚、本実施形態では、1つの上りリンクHARQプロセスは1つの上りリンクデータ（トランスポートブロック）のHARQを制御する。
- [0157] DRXサイクルが設定された場合、アクティブタイム（Active Time）は下記の条件（i）から（l）の少なくとも1つを満たす期間を含む。
- [0158] ・条件（i）：onDurationTimer、drx-InactivityTimer、drx-RetransmissionTimer、UL-drx-RetransmissionTimer、または、mac-ContentionResolutionTimerがランニングしている
・条件（j）：スケジューリング要求がPUCCHで送信され、そして、ペンディングされている
・条件（k）：同期HARQに対して、ペンディングHARQ再送信に対する上りリンクグラントが送信される可能性があり、そして、対応するHARQバッファにデータがある
・条件（l）：端末装置1によって選択されていないプリアンプルに対するランダムアクセスレスポンスの受信に成功した後に、端末装置1のC-RNTIをとめない、そして、初期送信を指示するPDCCHをずっと受信していない
- [0159] タイマーは一度スタートすると、タイマーがストップされるまで、または、タイマーが満了するまでランニングしている。それ以外の場合は、タイマーはランニングしていない。タイマーがランニングしていないならば、タイマーはスタートされる可能性がある。タイマーがランニングしているならば、タイマーがリスタートされる可能性がある。タイマーは常に、該タイマーの初期値からスタート、または、リスタートされる。

- [0160] プリアンプルは、ランダムアクセスプロシージャのメッセージ1であり、P R A C Hで送信される。端末装置1によって選択されていないプリアンブルは、コンテンションベースドランダムアクセスプロシージャに関連する。
- [0161] ランダムアクセスレスポンスは、ランダムアクセスプロシージャのメッセージ2であり、P D S C Hで送信される。基地局装置3は、受信したプリアンブルに対して、ランダムアクセスレスポンスを送信する。
- [0162] コンテンションベースドランダムアクセスプロシージャを実行中の端末装置1は、ランダムアクセスレスポンスを受信した後にメッセージ3を送信する。端末装置1は、メッセージ3が送信された後にメッセージ4に関連するP D C C Hをモニタする。
- [0163] mac-ContentionResolutionTimerは、メッセージ3が送信された後に端末装置1がP D C C Hをモニタする連続するサブフレームの数を示す。
- [0164] 尚、全てのアクティベートされたサービングセルに対して、同じアクティブタイムが適用される。プライマリーセルは、常にアクティベートされている。セカンダリーセルは、M A Cによってアクティベートまたはデアクティベートされる。基地局装置3は、セカンダリーセルのアクティベートまたはデアクティベートを指示するM A C C Eを、端末装置1に送信する。
- [0165] 端末装置1は、デアクティベートされたサービングセルにおいてP D C C Hをモニタしなくてもよい。端末装置1は、デアクティベートされたサービングセルに対するP D C C Hをモニタしなくてもよい。
- [0166] 図17および図18は、本実施形態におけるD R Xオペレーションの一例を示すフロー図である。D R Xが設定された場合、端末装置1は、サブフレームのそれぞれに対して、図17および図18のフロー図に基づいてD R Xオペレーションを実行する。
- [0167] このサブフレームにおいて上りリンクのH A R Qプロセスに対応するH A R Q R T Tタイマーが満了する、且つ、該H A R Q R T Tタイマーに対応するH A R Qプロセスに関連するH A R Qバッファにデータが存在するならば(S 1 7 0 0)、端末装置1は、該H A R Q R T Tタイマーに対応する上りリンクのH A R Qプ

ロセスに対するUL-drx-RetransmissionTimerをスタートし (S 1 7 0 2)、そして、S 1 7 0 4に進む。それ以外の場合 (S 1 7 0 0)、端末装置1はS 1 7 0 4に進む。尚、このサブフレームにおいて上りリンクのHARQプロセスに対応するHARQ RTTタイマーが満了する、且つ、該HARQ RTTタイマーに対応するHARQプロセスに関連するHARQ 存続期間タイマーがランニングしているならば、端末装置1は、該該HARQ RTTタイマーに対応する上りリンクのHARQプロセスに対するUL-drx-RetransmissionTimerをスタートしてもよい。すなわち、このサブフレームにおいて上りリンクのHARQプロセスに対応するHARQ RTTタイマーが満了するならば (S 1 7 0 0)、該HARQ RTTタイマーに対応するHARQプロセスのデータが成功裏に復号されたかどうかに関わらず、端末装置1は、該該HARQ RTTタイマーに対応する上りリンクのHARQプロセスに対するUL-drx-RetransmissionTimerをスタートする (S 1 7 0 2)。

[0168] このサブフレームにおいて下りリンクのHARQプロセスに対応するHARQ RTTタイマーが満了する、且つ、該HARQ RTTタイマーに対応するHARQプロセスのデータが成功裏に復号されなかったならば (S 1 7 0 4)、端末装置1は、該HARQ RTTタイマーに対応する下りリンクのHARQプロセスに対するdrx-RetransmissionTimerをスタートし (S 1 7 0 6)、そして、S 1 7 0 8に進む。それ以外の場合 (S 1 7 0 4)、端末装置1はS 1 7 0 8に進む。

[0169] DRXコマンドMAC CEが受信されるならば (S 1 7 0 8)、端末装置1はonDurationTimerおよびdrx-InactivityTimerをストップし (S 1 7 1 0)、そして、S 1 7 1 2に進む。それ以外の場合 (S 1 7 7 0 8)、端末装置1はS 1 7 1 2に進む。

[0170] drx-InactivityTimerが満了する、または、このサブフレームにおいてDRXコマンドMAC CEが受信されるならば (S 1 7 1 2)、端末装置1はS 1 7 1 4に進む。それ以外の場合 (S 1 7 1 2)、端末装置1はS 1 7 2 0に進む。

- [0171] ショートDRXサイクル (shortDRX-Cycle) が設定されていないならば (S 1 7 1 4)、端末装置 1 はロングDRXサイクルを用いる (S 1 7 1 6)、そして、S 1 7 2 0に進む。ショートDRXサイクル (shortDRX-Cycle) が設定されているならば (S 1 7 1 4)、端末装置 1 はdrxShortCycleTimerをスタートまたはリスタートし、ショートDRXサイクルを用いる (S 1 7 1 8)、そして、S 1 7 2 0に進む。
- [0172] このサブフレームにおいてdrxShortCycleTimerが満了するならば (S 1 7 2 0)、端末装置 1 は、ロングDRXサイクルを用いる (S 1 7 2 2)、そして、図 1 8 の S 1 8 0 0に進む。それ以外の場合 (S 1 7 2 0)、端末装置 1 は、図 1 8 の S 1 8 0 0に進む。
- [0173] (1) ショートDRXサイクルが用いられる、且つ、 $[(SFN * 10) + subframe番号] \text{ modulo } (shortDRX-Cycle) = (drxStartOffset) \text{ modulo } (shortDRX-Cycle)$ ならば、または、(2) ロングDRXサイクルが用いられる、且つ、 $[(SFN * 10) + subframe番号] \text{ modulo } (longDRX-Cycle) = drxStartOffset$ ならば (S 1 8 0 0)、端末装置 1 はonDurationTimerをスタートし (S 1 8 0 2)、そして、S 1 8 0 4に進む。それ以外の場合 (S 1 8 0 0)、端末装置 1 はS 1 8 0 4に進む。
- [0174] 以下の条件 (m) から (p) の全てを満たすならば (S 1 8 0 4)、端末装置 1 は、このサブフレームにおいてPDCCHをモニタし (1 8 0 6)、そして、S 1 8 0 8に進む。
- [0175] ・条件 (m) : このサブフレームがアクティブタイムの期間に含まれる
・条件 (n) : このサブフレームがPDCCHサブフレームである
・条件 (o) : このサブフレームが半二重FDD動作の端末装置 1 に対する上りリンク送信に必要でない
・条件 (p) : このサブフレームが設定された測定ギャップ (measurement gap) の一部ではない
- [0176] 半二重FDDのサービングセルにおいて、端末装置 1 は上りリンクの送信と下りリンクの受信を同時に行なうことはできない。端末装置 1 は、FDD

のバンドにおいて半二重FDDをサポートするかどうかを示す情報を、基地局装置3に送信してもよい。

[0177] 測定ギャップは、端末装置1が異なる周波数のセル、および／または、異なるRAT (Radio Access Technology) の測定を行なうための時間間隔である。基地局装置3は、測定ギャップの期間を示す情報を、端末装置1に送信する。端末装置1は、該情報に基づいて測定ギャップの期間を設定する。

[0178] 条件(m)から(p)の少なくとも1つを満たさないならば(S1804)、端末装置1は、このサブフレームに対するDRXオペレーションを終了する。つまり、条件(m)から(p)の少なくとも1つを満たさないならば、端末装置1は、このサブフレームにおけるPDCCHのモニタをしなくてもよい。

[0179] 尚、S1804において用いられる条件は、条件(m)から(p)に限られるものではなく、S1804において条件(m)から(p)と別の条件を用いてもよいし、条件(m)から(p)の一部を用いてもよい。

[0180] PDCCHを介して受信した上りリンクグラントが上りリンク送信を指示するならば、または、このサブフレームに対して上りリンクグラントが設定されているならば(S1808)、端末装置1は、対応する上りリンクのHARQプロセスに対するHARQ RTTタイマーをスタートし、対応する上りリンクのHARQプロセスに対するUL-drx-RetransmissionTimerをストップする(S1810)。それ以外の場合(S1808)、端末装置1はS1812に進む。尚、端末装置1は、UL-drx-RetransmissionTimerに対応するHARQプロセスが管理するHARQ 存続期間タイマーの満了に基づいて、該UL-drx-RetransmissionTimerをストップしてもよい。

[0181] 上りリンクグラントが設定されている状態は、SPS C-RNTIをとともなう上りリンクグラントによってセミパーシステントスケジューリングがアクティベートされている状態を意味する。

[0182] PDCCHを介して受信した下りリンクアサインメントが下りリンク送信を指示するならば、または、このサブフレームに対して下りリンクアサイン

メントが設定されているならば (S 1 8 1 2)、端末装置 1 は、対応する下りリンクの HARQ プロセスに対する HARQ RTT タイマーをスタートし、対応する下りリンクの HARQ プロセスに対する drx-RetransmissionTimer をストップする (S 1 8 1 4)。それ以外の場合 (S 1 8 1 2)、端末装置 1 は S 1 8 1 6 に進む。

[0183] 下りリンクアサインメントが設定されている状態は、SPS C-RNTI をともなう下りリンクアサインメントによってセミパーシステントスケジューリングがアクティベートされている状態を意味する。

[0184] PDCCH を介して受信した下りリンクアサインメントまたは上りリンクグラントが、下りリンクまたは上りリンクの初期送信を指示するならば (S 1 8 1 6)、端末装置 1 は、drx-InactivityTimer をスタートまたはリスタートし (1 8 1 8)、そして、このサブフレームに対する DRX オペレーションを終了する。それ以外の場合は (S 1 8 1 6)、端末装置 1 は、このサブフレームに対する DRX オペレーションを終了する。尚、端末装置 1 は、PDCCH を介して受信した上りリンクグラントが、上りリンクの初期送信を指示するならば、対応する上りリンクの HARQ プロセスが管理する HARQ 存続期間タイマーをスタートしてもよい。

[0185] 尚、DRX を設定された端末装置 1 は、アクティブタイムではない場合、ピリオディック SRS を送信しない。

[0186] 基地局装置 3 は、CQI マスキングのセットアップまたはリリースを端末装置 1 に指示する情報を、該端末装置 1 に送信してもよい。

[0187] DRX を設定され、且つ、上位層によって CQI マスキング (cqi-Mask) がセットアップされていない端末装置 1 は、アクティブタイムではない際に、PUCCH を介して CSI を送信しない。DRX を設定され、且つ、上位層によって CQI マスキング (cqi-Mask) がセットアップされた端末装置 1 は、onDurationTimer がランニングしていない際に、PUCCH を介して CSI を送信しない。

[0188] 以下、本発明の PDCCH サブフレームについて説明する。

- [0189] 本実施形態において、FDDのサービングセルに対して、全てのサブフレームがPDCCHサブフレームである。本実施形態において、端末装置1および基地局装置3は、TDDのサービングセルに対して、UL-DL設定に基づいてPDCCHサブフレームを特定する。
- [0190] 本実施形態において、1つのプライマリーセルを用いて基地局装置3と通信する端末装置1、および、該基地局装置3は、半二重TDDの場合には、前記プライマリーセルに対応するUL-DL設定によって、下りリンクサブフレーム、または、DwPTSを含むサブフレームとして指示されたサブフレームをPDCCHサブフレームとして特定（選択、決定）する。
- [0191] 1つのプライマリーセルを用いてTDDオペレーションを実行する場合、端末装置1は同時に送信および受信を行なうことはできない。つまり、1つのプライマリーセルのみを用いて実行されるTDDオペレーションは、半二重TDDである。
- [0192] 本実施形態において、1つのプライマリーセルおよび1つまたは複数のセカンダリーセルを含む複数のサービングセルを用いて基地局装置3と通信する端末装置1、および、該基地局装置3は、半二重TDDの場合には、前記プライマリーセルに対応するUL-DL設定によって、下りリンクサブフレーム、または、DwPTSを含むサブフレームとして指示されたサブフレームをPDCCHサブフレームとして特定する。
- [0193] 本実施形態において、1つのプライマリーセルおよび1つまたは複数のセカンダリーセルを含む複数のサービングセルを用いて基地局装置3と通信する端末装置1、および、該基地局装置3は、全二重TDDの場合には、関連する前記セカンダリーセルに対する下りリンク割り当てが何れのサービングセルで送られるかを示すパラメータ（schedulingCellId）が前記セカンダリーセルに対して設定されているならば前記パラメータ（schedulingCellId）が設定されたセカンダリーセルを除いて、前記複数のサービングセルに対応するUL-DL設定によって、下りリンクサブフレーム、または、DwPTSを含むサブフレームとして指示されたサブフレームの和集合（union）をP

D C C Hサブフレームとして特定する。

[0194] 尚、関連する前記セカンダリーセルに対する下りリンク割り当てが何れのサービングセルで送られるかを示すパラメータ (schedulingCellId) が、何れのセカンダリーセルに対しても設定されていないならば、該パラメータ (schedulingCellId) が設定されたセカンダリーセルを除く処理を行わなくてもよい。

[0195] 図19は、本実施形態におけるDRXの一例を示す図である。図19において、全てのタイマー、初期送信、および、再送信は、非同期HARQが適用される1つのHARQプロセスに対応する。図19において、P100はonDurationTimerがランニングしている期間を示し、P200は上りリンクHARQ存続タイマーがランニングしている期間を示し、P200は上りリンクHARQ存続タイマーがランニングしている期間を示し、P300およびP310は上りリンクのHARQプロセスに対応するHARQ RTTタイマーがランニングしている期間を示し、P400は上りリンクHARQプロセスに対応するUL-drx-RetransmissionTimerがランニングしている期間を示す。図19において、期間P100および期間P400の間がアクティブタイムである。図19において、Nが付された四角は初期送信を示し、Rが付された四角は再送信を示す。

[0196] 時間T10において、onDurationTimerがスタートし、PDCCHによって初期送信が指示される。時間T10において、PDCCHによる初期送信の指示に基づいて、上りリンクHARQ存続期間タイマーおよびHARQ RTTタイマーがスタートされる。時間T20においてonDurationTimerが満了する。時間T30においてHARQ RTTタイマーが満了する。

時間T30において、HARQ RTTタイマーが満了し、対応するHARQ存続期間タイマーがランニングしており、HARQプロセスに関連するHARQバッファにデータがあることに基づいて、UL-drx-RetransmissionTimerがスタートされる。時間T40において、PDCCHによる再送信の指示に基づいて、HARQ RTTタイマーがスタートされる。

[0197] 時間T60において、HARQ存続期間タイマーが満了し、HARQ存続期間タイマーが満了したことに基いてHARQプロセスに関連するHARQバッファがフラッシュされる。時間T70においてHARQ RTTタイマーが満了する。時間T70において、時間T60におけるHARQバッファのフラッシュによってHARQバッファが空であるため、HARQ RTTタイマーが満了したとしてもUL-drx-RetransmissionTimerをスタートしない。すなわち、時間T70において、HARQ存続期間タイマーがランニングしていないことに基いて、HARQ RTTタイマーが満了したとしてもUL-drx-RetransmissionTimerをスタートしない。

[0198] 以下、本実施形態における装置の構成について説明する。

[0199] 図16は、本実施形態の端末装置1の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、端末装置1は、無線送受信部10、および、上位層処理部14を含んで構成される。無線送受信部10は、アンテナ部11、RF (Radio Frequency) 部12、および、ベースバンド部13を含んで構成される。上位層処理部14は、媒体アクセス制御層処理部15、および、無線リソース制御層処理部16を含んで構成される。無線送受信部10を送信部、受信部、または、物理層処理部とも称する。

[0200] 上位層処理部14は、ユーザの操作等により生成された上りリンクデータ(トランスポートブロック)を、無線送受信部10に出力する。上位層処理部14は、媒体アクセス制御(Medium Access Control: MAC)層、パケットデータ統合プロトコル(Packet Data Convergence Protocol: PDCP)層、無線リンク制御(Radio Link Control: RLC)層、無線リソース制御(Radio Resource Control: RRC)層の処理を行なう。

[0201] 上位層処理部14が備える媒体アクセス制御層処理部15は、媒体アクセス制御層の処理を行う。媒体アクセス制御層処理部15は、無線リソース制御層処理部16によって管理されている各種設定情報/パラメータに基づいて、HARQの制御を行う。媒体アクセス制御層処理部15は、複数のHARQエンティティ、複数のHARQプロセス、および、複数のHARQバッ

ファを管理する。

- [0202] 媒体アクセス制御層処理部15は、PDCCHサブフレームを特定（選択、決定）する。媒体アクセス制御層処理部15は、前記PDCCHサブフレームに基づいてDRXの処理を行う。媒体アクセス制御層処理部15は、前記PDCCHサブフレームに基づいてDRXに関連するタイマーを管理する。媒体アクセス制御層処理部15は、サブフレームにおけるPDCCHのモニタを無線送受信部10に指示する。PDCCHをモニタすることは、あるDCIフォーマットに応じてPDCCHのデコードを試みることを意味する。
- [0203] 上位層処理部14が備える無線リソース制御層処理部16は、無線リソース制御層の処理を行う。無線リソース制御層処理部16は、自装置の各種設定情報／パラメータの管理をする。無線リソース制御層処理部16は、基地局装置3から受信したRRC層の信号に基づいて各種設定情報／パラメータをセットする。すなわち、無線リソース制御層処理部16は、基地局装置3から受信した各種設定情報／パラメータを示す情報に基づいて各種設定情報／パラメータをセットする。
- [0204] 無線送受信部10は、変調、復調、符号化、復号化などの物理層の処理を行う。無線送受信部10は、基地局装置3から受信した信号を、分離、復調、復号し、復号した情報を上位層処理部14に出力する。無線送受信部10は、データを変調、符号化することによって送信信号を生成し、基地局装置3に送信する。
- [0205] RF部12は、アンテナ部11を介して受信した信号を、直交復調によりベースバンド信号に変換し（ダウンコンバート：down convert）、不要な周波数成分を除去する。RF部12は、処理をしたアナログ信号をベースバンド部へ出力する。
- [0206] ベースバンド部13は、RF部12から入力されたアナログ信号を、アナログ信号をデジタル信号に変換する。ベースバンド部13は、変換したデジタル信号からCP（Cyclic Prefix）に相当する部分を除去し、CPを除

去した信号に対して高速フーリエ変換 (Fast Fourier Transform: FFT) を行い、周波数領域の信号を抽出する。

[0207] ベースバンド部 13 は、データを逆高速フーリエ変換 (Inverse Fast Fourier Transform: IFFT) して、SC-FDMA シンボルを生成し、生成された SC-FDMA シンボルに CP を付加し、ベースバンドのデジタル信号を生成し、ベースバンドのデジタル信号をアナログ信号に変換する。ベースバンド部 13 は、変換したアナログ信号を RF 部 12 に出力する。

[0208] RF 部 12 は、ローパスフィルタを用いてベースバンド部 13 から入力されたアナログ信号から余分な周波数成分を除去し、アナログ信号を搬送波周波数にアップコンバート (up convert) し、アンテナ部 11 を介して送信する。また、RF 部 12 は、電力を増幅する。また、RF 部 12 は送信電力を制御する機能を備えてもよい。RF 部 12 を送信電力制御部とも称する。

[0209] 図 17 は、本実施形態の基地局装置 3 の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、基地局装置 3 は、無線送受信部 30、および、上位層処理部 34 を含んで構成される。無線送受信部 30 は、アンテナ部 31、RF 部 32、および、ベースバンド部 33 を含んで構成される。上位層処理部 34 は、媒体アクセス制御層処理部 35、および、無線リソース制御層処理部 36 を含んで構成される。無線送受信部 30 を送信部、受信部、または、物理層処理部とも称する。

[0210] 上位層処理部 34 は、媒体アクセス制御 (Medium Access Control: MAC) 層、パケットデータ統合プロトコル (Packet Data Convergence Protocol: PDCP) 層、無線リンク制御 (Radio Link Control: RLC) 層、無線リソース制御 (Radio Resource Control: RRC) 層の処理を行なう。

[0211] 上位層処理部 34 が備える媒体アクセス制御層処理部 35 は、媒体アクセス制御層の処理を行う。媒体アクセス制御層処理部 15 は、無線リソース制御層処理部 16 によって管理されている各種設定情報/パラメータに基づいて、HARQ の制御を行う。媒体アクセス制御層処理部 15 は、上りリンクデータ (UL-SCH) に対する ACK/NACK および HARQ 情報を生

成する。上りリンクデータ（UL-SCH）に対するACK/NACKおよびHARQ情報は、PHICHまたはPDCCHで端末装置1に送信される。

[0212] 上位層処理部34が備える無線リソース制御層処理部36は、無線リソース制御層の処理を行う。無線リソース制御層処理部36は、物理下りリンク共用チャンネルに配置される下りリンクデータ（トランスポートブロック）、システムインフォメーション、RRCメッセージ、MAC CE（Control Element）などを生成し、又は上位ノードから取得し、無線送受信部30に出力する。また、無線リソース制御層処理部36は、端末装置1各々の各種設定情報/パラメータの管理をする。無線リソース制御層処理部36は、上位層の信号を介して端末装置1各々に対して各種設定情報/パラメータをセットしてもよい。すなわち、無線リソース制御層処理部36は、各種設定情報/パラメータを示す情報を送信/報知する。

[0213] 無線送受信部30の機能は、無線送受信部10と同様であるため説明を省略する。

[0214] 以下、本実施形態における、端末装置、および、基地局装置の種々の態様について説明する。

[0215] （1）本実施形態の端末装置は、1つのプライマリーセルおよび1つのセカンダリーセルを含む複数のサービングセルにおいて基地局装置と通信する端末装置であって、非同期HARQを指示するRRC層の情報を受信する受信部と、プライマリーセルに対応する第1のHARQプロセスおよびセカンダリーセルに対応する第2のHARQプロセスを管理するMAC層処理部と、前記第1のHARQプロセスおよび前記第2のHARQプロセスからの指示に応じて、MAC層のデータを送信する送信部と、を備え、前記MAC層処理部は、前記非同期HARQを指示するRRC層の情報が設定されているかどうかに関わらず、前記第1の上りリンクHARQプロセスに対して、常に同期HARQを実行するよう指示し、前記非同期HARQを指示するRRC層の情報が設定されているかどうかに基づいて、前記第2の上りリンクH

A R Q プロセスに対して、前記同期 H A R Q または前記非同期 H A R Q を実行するよう指示する。

[0216] (2) 本実施形態の基地局装置は、1つのプライマリーセルおよび1つのセカンダリーセルを含む複数のサービングセルにおいて端末装置と通信する基地局装置であって、非同期 H A R Q を指示する R R C 層の情報を送信する送信部と、プライマリーセルに対応する第1の H A R Q プロセスおよびセカンダリーセルに対応する第2の H A R Q プロセスを管理する M A C 層処理部と、前記第1の H A R Q プロセスおよび前記第2の H A R Q プロセスからの指示に応じて、M A C 層のデータを受信する受信部と、を備え、前記 M A C 層処理部は、前記端末装置において前記非同期 H A R Q を指示する R R C 層の情報が設定されているかどうかに関わらず、前記第1の上りリンク H A R Q プロセスに対して、常に同期 H A R Q を実行するよう指示し、前記端末装置において前記非同期 H A R Q を指示する R R C 層の情報が設定されているかどうかに基づいて、前記第2の上りリンク H A R Q プロセスに対して、前記同期 H A R Q または前記非同期 H A R Q を実行するよう指示する。

[0217] (3) 本実施形態において、前記プライマリーセルは、前記端末装置が初期コネクション確立手順を行ったセル、前記端末装置がコネクション再確立手順を開始したセル、または、ハンドオーバー手順において前記プライマリーセルとして指示されるセルである。

[0218] (4) 本実施形態の端末装置は、非同期 H A R Q を指示する R R C 層の情報、および、上りリンクグラントを受信する受信部と、前記上りリンクグラントに応じて、セカンダリーセルにおいて M A C 層のデータを送信する送信部と、を備え、前記非同期 H A R Q を指示する R R C 層の情報が設定されているかどうかに関わらず、T e m p o r a r y C - R N T I によってスクランブルされた C R C パリティビットを含む物理下りリンク制御チャネルで受信した前記上りリンクグラントに対応する前記 M A C 層のデータに対して、常に同期 H A R Q が適用され、C - R N T I によってスクランブルされた C R C パリティビットを含む物理下りリンク制御チャネルで受信した前記上

りリンクグラントに対応する前記MAC層のデータに対して前記同期HARQおよび前記非同期HARQの何れが適用されるかは、前記非同期HARQを指示するRRC層の情報が設定されているかどうかに基づく。

[0219] (5) 本実施形態の基地局装置は、非同期HARQを指示するRRC層の情報、および、上りリンクグラントを送信する送信部と、前記上りリンクグラントに応じて、セカンダリーセルにおいてMAC層のデータを受信する受信部と、を備え、前記端末装置において前記非同期HARQを指示するRRC層の情報が設定されているかどうかに関わらず、Temporary C-RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットを含む物理下りリンク制御チャネルで送信した前記上りリンクグラントに対応する前記MAC層のデータに対して、常に同期HARQが適用され、前記端末装置においてC-RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットを含む物理下りリンク制御チャネルで送信した前記上りリンクグラントに対応する前記MAC層のデータに対して前記同期HARQおよび前記非同期HARQの何れが適用されるかは、前記端末装置において前記非同期HARQを指示するRRC層の情報が設定されているかどうかに基づく。

[0220] (6) 本実施形態において、前記端末装置において前記非同期HARQを指示するRRC層の情報が設定されているかどうかに関わらず、コンテンツンベースランダムアクセス手順に関するランダムアクセスレスポンスに含まれる上りリンクグラントに対応する前記MAC層のデータに対して、常に前記同期HARQが適用される。

[0221] (7) 本実施形態において、非コンテンツンベースランダムアクセス手順に関するランダムアクセスレスポンスに含まれる上りリンクグラントに対応する前記MAC層のデータに対して前記同期HARQおよび前記非同期HARQの何れが適用されるかは、前記端末装置において前記非同期HARQを指示するRRC層の情報が設定されているかどうかに基づく。

[0222] (8) 本実施形態の端末装置は、前記端末装置において前記非同期HARQを指示するRRC層の情報が設定されているかどうかに関わらず、SPS

C-RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットを含む物理下りリンク制御チャネルで受信した前記上りリンクグラントに対応する前記MAC層のデータに対して、常に前記同期HARQが適用される。

[0223] (9) 本実施形態の端末装置は、非同期HARQを指示するRRC層の情報を受信する受信部と、C-RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットを含む物理下りリンク制御チャネルで受信した前記上りリンクグラントに応じて、MAC層のデータを送信する送信部と、を備え、前記非同期HARQを指示するRRC層の情報が設定されているかどうかに関わらず、第1のサーチスペースにおける前記物理下りリンク制御チャネルで受信した前記上りリンクグラントに対応するMAC層のデータの送信に対して、常に同期HARQが適用され、第2のサーチスペースにおける前記物理下りリンク制御チャネルで受信した前記上りリンクグラントに対応するMAC層のデータの送信に対して前記同期HARQおよび非同期HARQの何れが適用されるかは、前記非同期HARQを指示するRRC層の情報が設定されているかどうかに基づく。

[0224] (10) 本実施形態の基地局装置は、非同期HARQを指示するRRC層の情報を送信する送信部と、C-RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットを含む物理下りリンク制御チャネルで送信した前記上りリンクグラントに応じて、MAC層のデータを受信する受信部と、を備え、前記端末装置において前記非同期HARQを指示するRRC層の情報が設定されているかどうかに関わらず、第1のサーチスペースにおける前記物理下りリンク制御チャネルで送信した前記上りリンクグラントに対応するMAC層のデータの送信に対して、常に同期HARQが適用され、第2のサーチスペースにおける前記物理下りリンク制御チャネルで送信した前記上りリンクグラントに対応するMAC層のデータの受信に対して前記同期HARQおよび非同期HARQの何れが適用されるかは、前記端末装置において前記非同期HARQを指示するRRC層の情報が設定されているかどうかに基づく。

[0225] (11) 本実施形態において、前記第1のサーチスペースは、CSS (Com

mon Search Space) であり、前記第2のサーチスペースは、C-RNTIによって与えられるUSS (UE-specific Search Space) である。

[0226] (12) 本実施形態の端末装置は、セカンダリーセルに対する非同期HARQを指示するRRC層の情報、および、上りリンクグラントおよびTemporary C-RNTIを示すためのフィールドを含むランダムアクセスレスポンスであり、前記セカンダリーセルにおける非コンテンツベースランダムアクセス手順に関する第1のランダムアクセスレスポンスを受信する受信部と、MAC層のデータを送信する送信部と、複数のHARQプロセスを管理し、上りリンクグラントに応じて前記MAC層のデータを送信するよう前記送信部に指示するHARQプロセスに前記上りリンクグラントを渡すMAC層処理部と、を備え、前記非同期HARQを指示するRRC層の情報が設定されている場合、前記第1のランダムアクセスレスポンスに含まれる上りリンクグラントを渡すHARQプロセスは、前記第1のランダムアクセスレスポンスに含まれるTemporary C-RNTIを示すためのフィールドの値から導き出される。

[0227] (13) 本実施形態の端末装置において、前記非同期HARQを指示するRRC層の情報が設定されていない場合、前記第1のランダムアクセスレスポンスに含まれる上りリンクグラントを渡すHARQプロセスは、前記第1のランダムアクセスレスポンスを受信したサブフレームから導き出される。

[0228] (14) 本実施形態の端末装置において、前記受信部は、前記セカンダリーセルにおけるコンテンツベースランダムアクセス手順に関する第2のランダムアクセスレスポンスを受信し、前記非同期HARQを指示するRRC層の情報が設定されているかどうかに関わらず、前記第2のランダムアクセスレスポンスに含まれる上りリンクグラントを渡すHARQプロセスは、前記第2のランダムアクセスレスポンスを受信したサブフレームから導き出される。

[0229] (15) 本実施形態の基地局装置は、セカンダリーセルに対する非同期HARQを指示するRRC層の情報、および、上りリンクグラントおよびT e

temporary C-RNTIを示すためのフィールドを含むランダムアクセスレスポンスであり、前記セカンダリーセルにおける非コンテンツベースランダムアクセス手順に関する第1のランダムアクセスレスポンスを送信する送信部と、MAC層のデータを受信する受信部と、複数のHARQプロセスを管理するMAC層処理部と、を備え、前記端末装置において前記非同期HARQを指示するRRC層の情報が設定されている場合、前記第1のランダムアクセスレスポンスに含まれるTemporary C-RNTIを示すためのフィールドの値は、前記第1のランダムアクセスレスポンスに含まれる上りリンクグラントに対応するHARQプロセスを示す。

[0230] (16) 本実施形態の基地局装置において、前記端末装置において前記非同期HARQを指示するRRC層の情報が設定されていない場合、前記第1のランダムアクセスレスポンスに含まれる上りリンクグラントに対応するHARQプロセスは、前記第1のランダムアクセスレスポンスを送信したサブフレームに関連する。

[0231] (17) 本実施形態の基地局装置において、前記送信部は、前記セカンダリーセルにおけるコンテンツベースランダムアクセス手順に関する第2のランダムアクセスレスポンスを送信し、前記非同期HARQを指示するRRC層の情報が設定されているかどうかに関わらず、前記第2のランダムアクセスレスポンスに含まれる上りリンクグラントに対応するHARQプロセスは、前記第2のランダムアクセスレスポンスを送信したサブフレームに関連する。

[0232] (18) 本実施形態の端末装置は、非同期HARQを指示するRRC層の情報を受信する受信部と、MAC層のデータを送信する送信部と、上りリンクグラントに応じて前記MAC層のデータを送信するよう前記送信部に指示するHARQプロセスに前記上りリンクグラントを渡すMAC層処理部と、を備え、前記非同期HARQを指示するRRC層の情報が設定されているかどうかに関わらず、Temporary C-RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットを含む物理下りリンク制御チャネルで受信し

た前記上りリンクグラントを渡すHARQプロセスは、前記Temporary C-RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットを含む物理下りリンク制御チャネルで前記上りリンクグラントを受信したサブフレームから導き出され、C-RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットを含む物理下りリンク制御チャネルで受信した前記上りリンクグラントを渡すHARQプロセスが、前記C-RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットを含む物理下りリンク制御チャネルで受信したHARQ情報、および、前記C-RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットを含む物理下りリンク制御チャネルで前記上りリンクグラントを受信したサブフレームの何れから導き出されるかは、前記非同期HARQを指示するRRC層の情報が設定されているかどうかに基づく。

[0233] (19) 本実施形態の端末装置において、前記非同期HARQを指示するRRC層の情報が設定されているかどうかに関わらず、コンテンツンベースランダムアクセス手順に関するランダムアクセスレスポンスに含まれる上りリンクグラントを渡すHARQプロセスは、前記ランダムアクセスレスポンスを受信したサブフレームの番号から導き出される。

[0234] (20) 本実施形態の端末装置において、非コンテンツンベースランダムアクセス手順に関するランダムアクセスレスポンスに含まれる上りリンクグラントを渡すHARQプロセスが、前記ランダムアクセスレスポンスに含まれる情報、および、前記C-RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットを含む物理下りリンク制御チャネルで前記上りリンクグラントを受信したサブフレームの何れから導き出されるかは、前記非同期HARQを指示するRRC層の情報が設定されているかどうかに基づく。

[0235] (21) 本実施形態の端末装置において、前記非同期HARQを指示するRRC層の情報が設定されているかどうかに関わらず、SPS C-RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットを含む物理下りリンク制御チャネルで受信した前記上りリンクグラントを渡すHARQプロセスは、前記SPS C-RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビ

ットを含む物理下りリンク制御チャネルで前記上りリンクグラントを受信したサブフレームから導き出される。

[0236] (22) 本実施形態の基地局装置は、非同期HARQを指示するRRC層の情報、および、上りリンクグラントを送信する送信部と、MAC層のデータを受信する受信部と、該上りリンクグラントに応じて前記MAC層のデータを送信するよう前記送信部に指示するHARQプロセスに前記上りリンクグラントを渡すMAC層処理部と、を備え、前記端末装置において前記非同期HARQを指示するRRC層の情報が設定されているかどうかに関わらず、Temporary C-RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットを含む物理下りリンク制御チャネルで送信した前記上りリンクグラントに対応するHARQプロセスは、前記Temporary C-RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットを含む物理下りリンク制御チャネルで前記上りリンクグラントを送信したサブフレームに関連し、C-RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットを含む物理下りリンク制御チャネルで送信した前記上りリンクグラントを渡すHARQプロセスが、前記C-RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットを含む物理下りリンク制御チャネルで送信したHARQ情報によって示されるか、および、前記C-RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットを含む物理下りリンク制御チャネルで前記上りリンクグラントを送信したサブフレームに関連するかは、前記端末装置において前記非同期HARQを指示するRRC層の情報が設定されているかどうかに基づく。

[0237] (23) 本実施形態の基地局装置において、前記端末装置において前記非同期HARQを指示するRRC層の情報が設定されているかどうかに関わらず、コンテンツンベースランダムアクセス手順に関するランダムアクセスレスポンスに含まれる上りリンクグラントに対応するHARQプロセスは、前記ランダムアクセスレスポンスを送信したサブフレームに関連する。

[0238] (24) 本実施形態の基地局装置において、非コンテンツンベースラン

ダムアクセス手順に関するランダムアクセスレスポンスに含まれる上りリンクグラントに対応するHARQプロセスが、前記ランダムアクセスレスポンスに含まれる情報によって示されるか、および、前記C-RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットを含む物理下りリンク制御チャンネルで前記上りリンクグラントを送信したサブフレームに関連するかは、前記非同期HARQを指示するRRC層の情報が設定されているかどうかに基づく。

[0239] (25) 本実施形態の基地局装置において、前記端末装置において前記非同期HARQを指示するRRC層の情報が設定されているかどうかに関わらず、SPS C-RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットを含む物理下りリンク制御チャンネルで送信した前記上りリンクグラントに対応するHARQプロセスは、前記SPS C-RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットを含む物理下りリンク制御チャンネルで前記上りリンクグラントを送信したサブフレームに関連する。

[0240] (26) 本実施形態の端末装置は、C-RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットを含む物理下りリンク制御チャンネルで上りリンクグラントを受信する受信部と、MAC層のデータを送信する送信部と、前記上りリンクグラントを、前記上りリンクグラントに応じて前記MAC層のデータを送信するよう前記送信部に指示するHARQプロセスに渡すMAC層処理部と、を備え、非同期HARQを指示するRRC層の情報が設定されているかどうかに関わらず、第1のサーチスペースにおける前記物理下りリンク制御チャンネルで受信した前記上りリンクグラントを渡すHARQプロセスは、前記第1のサーチスペースにおける前記物理下りリンク制御チャンネルで前記上りリンクグラントを受信したサブフレームから導き出され、第2のサーチスペースにおける前記物理下りリンク制御チャンネルで受信した前記上りリンクグラントを渡すHARQプロセスが、前記第2のサーチスペースにおける前記物理下りリンク制御チャンネルで受信したHARQ情報、および、前記第2のサーチスペースにおける物理下りリンク制御チャンネルで前記上りリ

リンクグラントを受信したサブフレームの何れから導き出されるかは、前記非同期HARQを指示するRRC層の情報が設定されているかどうかに基づく。

[0241] (27) 本実施形態の基地局装置は、C-RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットを含む物理下りリンク制御チャンネルで上りリンクグラントを送信する送信部と、MAC層のデータを受信する受信部と、複数のHARQプロセスを管理するMAC層処理部と、を備え、前記端末装置において非同期HARQを指示するRRC層の情報が設定されているかどうかに関わらず、第1のサーチスペースにおける前記物理下りリンク制御チャンネルで送信した前記上りリンクグラントに対応するHARQプロセスは、前記第1のサーチスペースにおける前記物理下りリンク制御チャンネルで前記上りリンクグラントを送信したサブフレームに関連し、第2のサーチスペースにおける前記物理下りリンク制御チャンネルで送信した前記上りリンクグラントに対応するHARQプロセスが、前記第2のサーチスペースにおける前記物理下りリンク制御チャンネルで送信したHARQ情報によって示されるか、前記第2のサーチスペースにおける物理下りリンク制御チャンネルで前記上りリンクグラントを送信したサブフレームに関連するかは、前記端末装置において前記非同期HARQを指示するRRC層の情報が設定されているかどうかに基づく。

[0242] (28) 本実施形態の端末装置は、セカンダリーセルに対する同期HARQまたは非同期HARQを指示するRRC層のパラメータを受信する受信部と、前記RRC層のパラメータに基づいて、前記セカンダリーセルにおけるMAC層のデータの送信に対して同期HARQまたは非同期HARQを適用するMAC層処理部と、MAC層のデータがストアされる複数のHARQバッファと、を備え、前記HARQ制御部は、前記RRC層のパラメータが変更/再設定/リリースされた場合に、前記複数のHARQバッファのうち前記セカンダリーセルに対するHARQバッファをフラッシュする。

[0243] (29) 本実施形態の端末装置は、セカンダリーセルに対する同期HARQ

Qまたは非同期HARQを指示するRRC層のパラメータを受信する受信部と、前記RRC層のパラメータに基づいて、前記セカンダリーセルにおけるMAC層のデータの送信に対して同期HARQまたは非同期HARQを適用するMAC層処理部と、を備え、前記MAC層処理部は、前記セカンダリーセルにおいて送信されるMAC層のデータに関するHARQプロセスを管理し、前記RRC層のパラメータが変更／再設定された場合に、前記HARQプロセスに対するNDIを0にセットする。

[0244] (30) 本実施形態の端末装置は、セカンダリーセルに対する同期HARQまたは非同期HARQを指示するRRC層のパラメータを受信する受信部と、前記RRC層のパラメータに基づいて、前記セカンダリーセルにおけるMAC層のデータの送信に対して同期HARQまたは非同期HARQを適用するMAC層処理部と、を備え、前記MAC層処理部は、前記セカンダリーセルにおいて送信されるMAC層のデータに関するHARQプロセスを管理し、前記RRC層のパラメータが変更／再設定された場合に、前記HARQプロセスに関する次の送信を初期送信だとみなす。

[0245] (31) 本実施形態の端末装置は、セカンダリーセルに対する同期HARQまたは非同期HARQを指示するRRC層のパラメータを受信する受信部と、前記RRC層のパラメータに基づいて、前記セカンダリーセルにおけるMAC層のデータの送信に対して同期HARQまたは非同期HARQを適用するMAC層処理部と、を備え、前記MAC層処理部は、前記セカンダリーセルにおけるMAC層のデータに関する複数のHARQプロセスを管理するHARQエンティティを含み、前記RRC層のパラメータが変更／再設定された場合に、前記HARQエンティティを初期化する。

[0246] (32) 本実施形態の端末装置は、間欠受信を行なう端末装置であって、物理下りリンク制御チャネルをモニタする受信部と、上りリンクの送信に対応するHARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest) プロセスであって、同期HARQまたは非同期HARQが適用される前記HARQプロセス、前記HARQプロセスに対するHARQ RTT (Round Trip Time) タイマー、

前記HARQプロセスに対する第1のタイマー、および、前記HARQプロセスに関連するバッファを制御する媒体アクセス制御層処理部と、を備え、前記端末装置は、サブフレームのそれぞれに対して：前記HARQ RTTタイマーがあるサブフレームにおいて満了し、且つ、前記HARQバッファが空ではない場合に、前記第1のタイマーをスタートし；前記第1のタイマーがランニングしている期間を含むアクティブタイムの間において、前記物理下りリンク制御チャネルをモニタし；前記物理下りリンク制御チャネルが前記上りリンクの送信を示し、且つ、前記HARQプロセスに対して前記非同期HARQが適用される場合に、前記HARQ RTTタイマーをスタートする。

[0247] (33) 本実施形態の端末装置において、前記サブフレームのそれぞれに対して、前記HARQプロセスに対して前記非同期HARQが適用され、前記HARQ RTTタイマーが前記あるサブフレームにおいて満了し、且つ、前記HARQバッファが空ではない場合に、前記第1のタイマーをスタートする。

[0248] (34) 本実施形態の端末装置において、前記サブフレームのそれぞれに対して、前記HARQ RTTタイマーが前記あるサブフレームにおいて満了し、且つ、前記HARQバッファが空である場合に、前記第1のタイマーをスタートしない。

[0249] (35) 本実施形態の端末装置において、前記サブフレームのそれぞれに対して、前記物理下りリンク制御チャネルが前記上りリンクの送信を示し、且つ、前記HARQプロセスに対して前記同期HARQが適用される場合に、前記HARQ RTTタイマーをスタートしない。

[0250] (36) 本実施形態の端末装置において、前記物理下りリンク制御チャネルが前記上りリンクの初期送信を示す場合、前記HARQプロセスに対する第2のタイマーをスタートし、前記第2のタイマーの満了に基づいて前記HARQバッファをフラッシュする。

[0251] (37) 本実施形態の端末装置において、前記HARQプロセスが上りリ

ンクの初期送信を要求された場合、前記HARQプロセスに対する第2のタイマーをスタートし、前記第2のタイマーの満了に基づいて前記HARQバッファをフラッシュする。

[0252] これにより、端末装置1は、効率的に基地局装置3と通信することができる。

[0253] 本発明に関わる基地局装置3、および端末装置1で動作するプログラムは、本発明に関わる上記実施形態の機能を実現するように、CPU (Central Processing Unit) 等を制御するプログラム (コンピュータを機能させるプログラム) であっても良い。そして、これら装置で取り扱われる情報は、その処理時に一時的にRAM (Random Access Memory) に蓄積され、その後、Flash ROM (Read Only Memory) などの各種ROMやHDD (Hard Disk Drive) に格納され、必要に応じてCPUによって読み出し、修正・書き込みが行われる。

[0254] 尚、上述した実施形態における端末装置1、基地局装置3の一部、をコンピュータで実現するようにしても良い。その場合、この制御機能を実現するためのプログラムをコンピュータが読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することによって実現しても良い。

[0255] 尚、ここでいう「コンピュータシステム」とは、端末装置1、又は基地局装置3に内蔵されたコンピュータシステムであって、OSや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。

[0256] さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間、動的にプログラムを保持するもの、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのよ

うに、一定時間プログラムを保持しているものも含んでも良い。また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良く、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであっても良い。

[0257] また、上述した実施形態における基地局装置3は、複数の装置から構成される集合体（装置グループ）として実現することもできる。装置グループを構成する装置の各々は、上述した実施形態に関わる基地局装置3の各機能または各機能ブロックの一部、または、全部を備えてもよい。装置グループとして、基地局装置3の一通りの各機能または各機能ブロックを有していればよい。また、上述した実施形態に関わる端末装置1は、集合体としての基地局装置と通信することも可能である。

[0258] また、上述した実施形態における基地局装置3は、EUTRAN (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network) であってもよい。また、上述した実施形態における基地局装置3は、eNodeBに対する上位ノードの機能の一部または全部を有してもよい。

[0259] また、上述した実施形態における端末装置1、基地局装置3の一部、又は全部を典型的には集積回路であるLSIとして実現してもよいし、チップセットとして実現してもよい。端末装置1、基地局装置3の各機能ブロックは個別にチップ化してもよいし、一部、又は全部を集積してチップ化してもよい。また、集積回路化の手法はLSIに限らず専用回路、又は汎用プロセッサで実現しても良い。また、半導体技術の進歩によりLSIに代替する集積回路化の技術が出現した場合、当該技術による集積回路を用いることも可能である。

[0260] また、上述した実施形態では、通信装置の一例として端末装置を記載したが、本願発明は、これに限定されるものではなく、屋内外に設置される据え置き型、または非可動型の電子機器、たとえば、AV機器、キッチン機器、掃除・洗濯機器、空調機器、オフィス機器、自動販売機、その他生活機器などの端末装置もしくは通信装置にも適用出来る。

[0261] 以上、この発明の実施形態に関して図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。また、本発明は、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。また、上記各実施形態に記載された要素であり、同様の効果を奏する要素同士を置換した構成も含まれる。

符号の説明

- [0262] 1 (1 A、1 B、1 C) 端末装置
- 3 基地局装置
 - 1 0 無線送受信部
 - 1 1 アンテナ部
 - 1 2 R F 部
 - 1 3 ベースバンド部
 - 1 4 上位層処理部
 - 1 5 媒体アクセス制御層処理部
 - 1 6 無線リソース制御層処理部
 - 3 0 無線送受信部
 - 3 1 アンテナ部
 - 3 2 R F 部
 - 3 3 ベースバンド部
 - 3 4 上位層処理部
 - 3 5 媒体アクセス制御層処理部
 - 3 6 無線リソース制御層処理部

請求の範囲

[請求項1]

間欠受信を行なう端末装置であって、
物理下りリンク制御チャネルをモニタする受信部と、
上りリンクの送信に対応する第1のHARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest) プロセス、下りリンクの送信に対応する第2のHARQ プロセス、前記第1のHARQ プロセスに対する第1のHARQ RTT (Round Trip Time) タイマー、前記第2のHARQ プロセスに対する第2のHARQ RTT タイマー、前記第1のHARQ プロセスに対する第1の再送タイマー、および、前記第2のHARQ プロセスに対する第2の再送タイマーを制御する媒体アクセス制御層処理部と、を備え、

前記第1のHARQ プロセス、および、前記第2のHARQ プロセスに対して、非同期HARQが適用され、

前記端末装置は、サブフレームのそれぞれに対して：

前記第1のHARQ RTT タイマーがあるサブフレームにおいて満了する場合に、前記第1のHARQ プロセスのデータが成功裏に復号されているかどうかに関わらず、前記第1の再送タイマーをスタートし；

前記第2のHARQ RTT タイマーがあるサブフレームにおいて満了し、且つ、前記第2のHARQ プロセスのデータが成功裏に復号されていない場合に、前記第2の再送タイマーをスタートし；

前記第1の再送タイマー、または、前記第2の再送タイマーがランニングしている期間を含むアクティブタイムの間において、前記物理下りリンク制御チャネルをモニタする

端末装置。

[請求項2]

間欠受信を行なう端末装置に用いられる通信方法であって、
物理下りリンク制御チャネルをモニタし、

上りリンクの送信に対応する第1のHARQ (Hybrid Automatic R

repeat reQuest) プロセス、下りリンクの送信に対応する第2のHARQプロセス、前記第1のHARQプロセスに対する第1のHARQ R T T (Round Trip Time) タイマー、前記第2のHARQプロセスに対する第2のHARQ R T Tタイマー、前記第1のHARQプロセスに対する第1の再送タイマー、および、前記第2のHARQプロセスに対する第2の再送タイマーを制御し、

前記第1のHARQプロセス、および、前記第2のHARQプロセスに対して、非同期HARQが適用され、

サブフレームのそれぞれに対して：

前記第1のHARQ R T Tタイマーがあるサブフレームにおいて満了する場合に、前記第1のHARQプロセスのデータが成功裏に復号されているかどうかに関わらず、前記第1の再送タイマーをスタートし；

前記第2のHARQ R T Tタイマーがあるサブフレームにおいて満了し、且つ、前記第2のHARQプロセスのデータが成功裏に復号されていない場合に、前記第2の再送タイマーをスタートし；

前記第1の再送タイマー、または、前記第2の再送タイマーがランニングしている期間を含むアクティブタイムの間において、前記物理下りリンク制御チャネルをモニタする

通信方法。

[請求項3]

間欠受信を行なう端末装置に実装される集積回路であって、物理下りリンク制御チャネルをモニタする受信回路と、

上りリンクの送信に対応する第1のHARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest) プロセス、下りリンクの送信に対応する第2のHARQプロセス、前記第1のHARQプロセスに対する第1のHARQ R T T (Round Trip Time) タイマー、前記第2のHARQプロセスに対する第2のHARQ R T Tタイマー、前記第1のHARQプロセスに対する第1の再送タイマー、および、前記第2のHARQプ

ロセスに対する第2の再送タイマーを制御する媒体アクセス制御層処理回路と、を備え、

前記第1のHARQプロセス、および、前記第2のHARQプロセスに対して、非同期HARQが適用され、

サブフレームのそれぞれに対して：

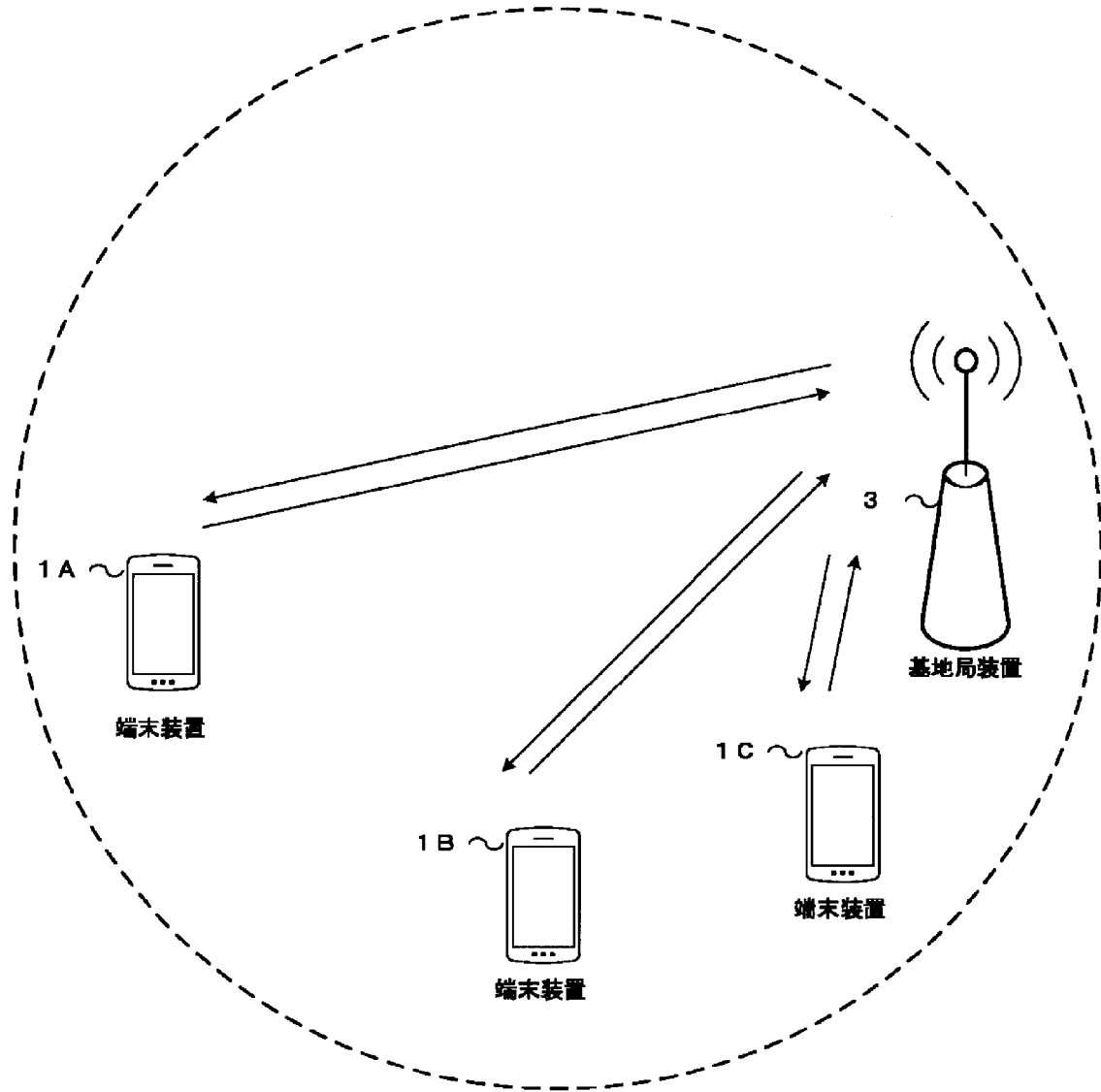
前記第1のHARQ RTTタイマーがあるサブフレームにおいて満了する場合に、前記第1のHARQプロセスのデータが成功裏に復号されているかどうかに関わらず、前記第1の再送タイマーがスタートされ；

前記第2のHARQ RTTタイマーがあるサブフレームにおいて満了し、且つ、前記第2のHARQプロセスのデータが成功裏に復号されていない場合に、前記第2の再送タイマーがスタートされ；

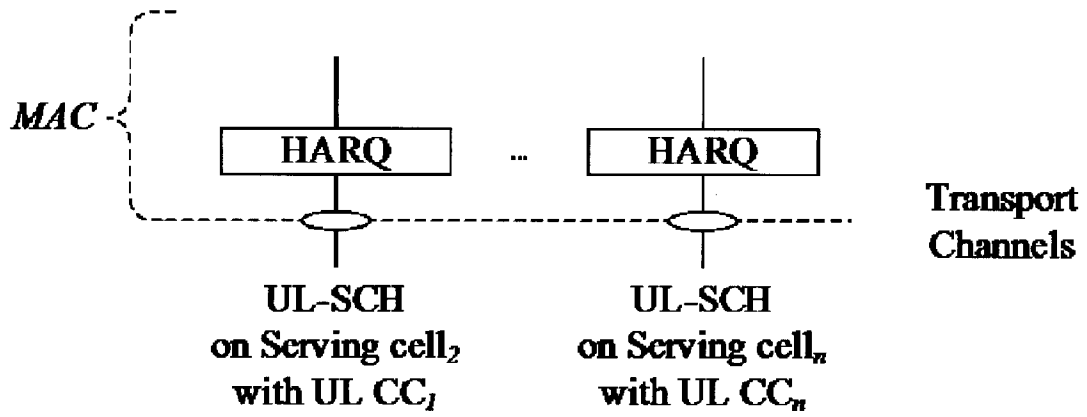
前記第1の再送タイマー、または、前記第2の再送タイマーがランニングしている期間を含むアクティブタイムの間において、前記物理下りリンク制御チャンネルがモニタされる

集積回路。

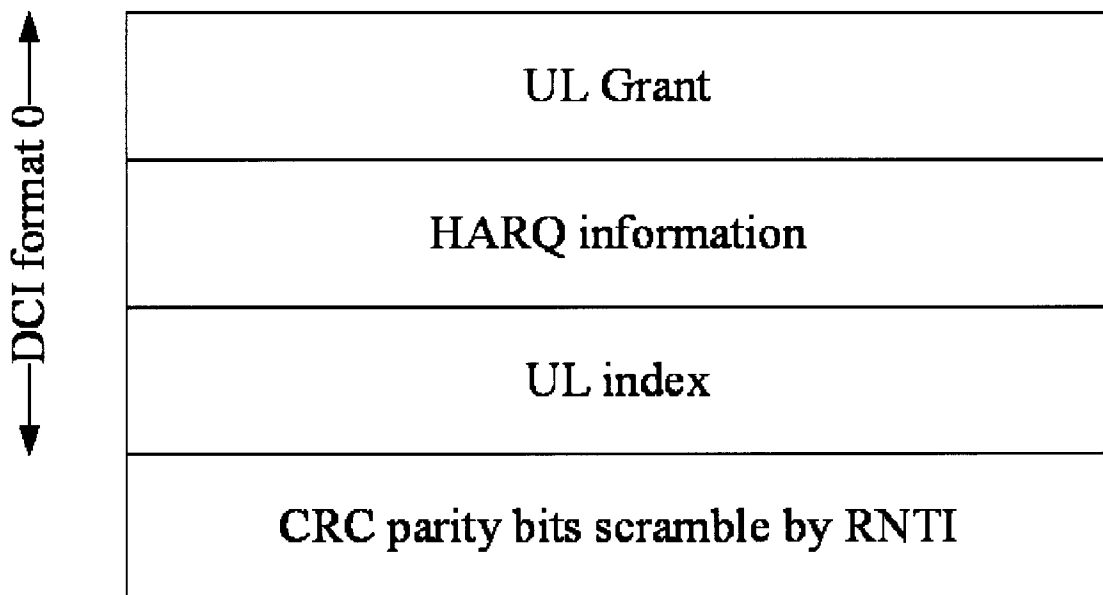
[图1]



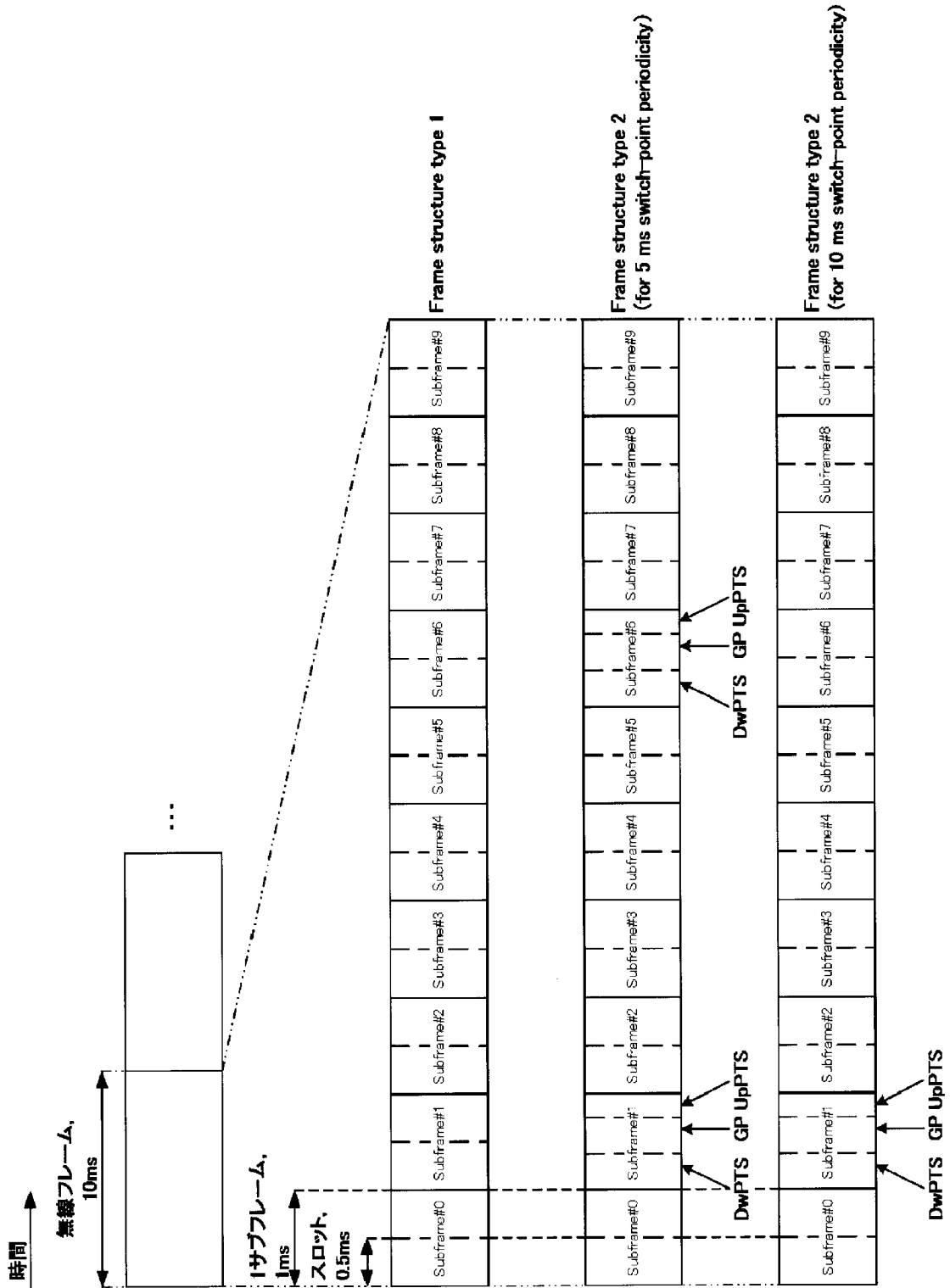
[図2]



[図3]



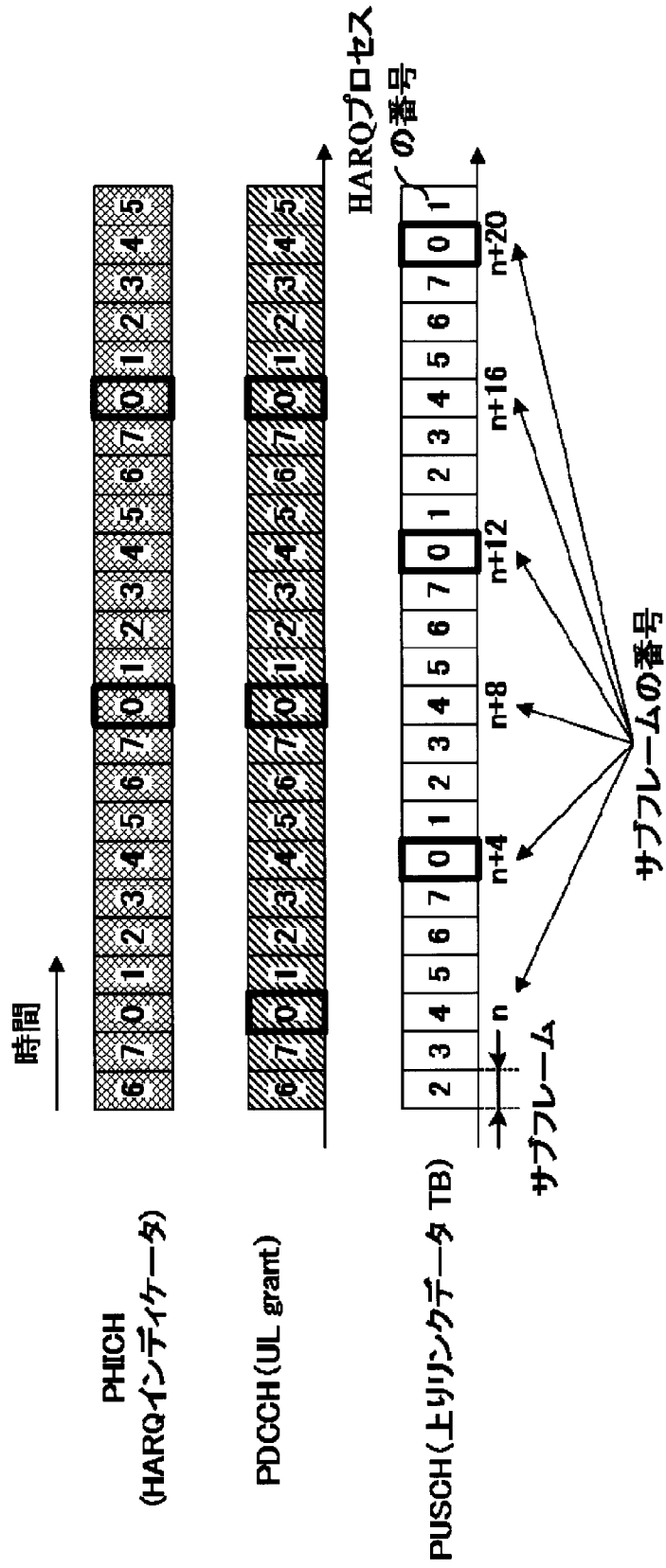
[図4]



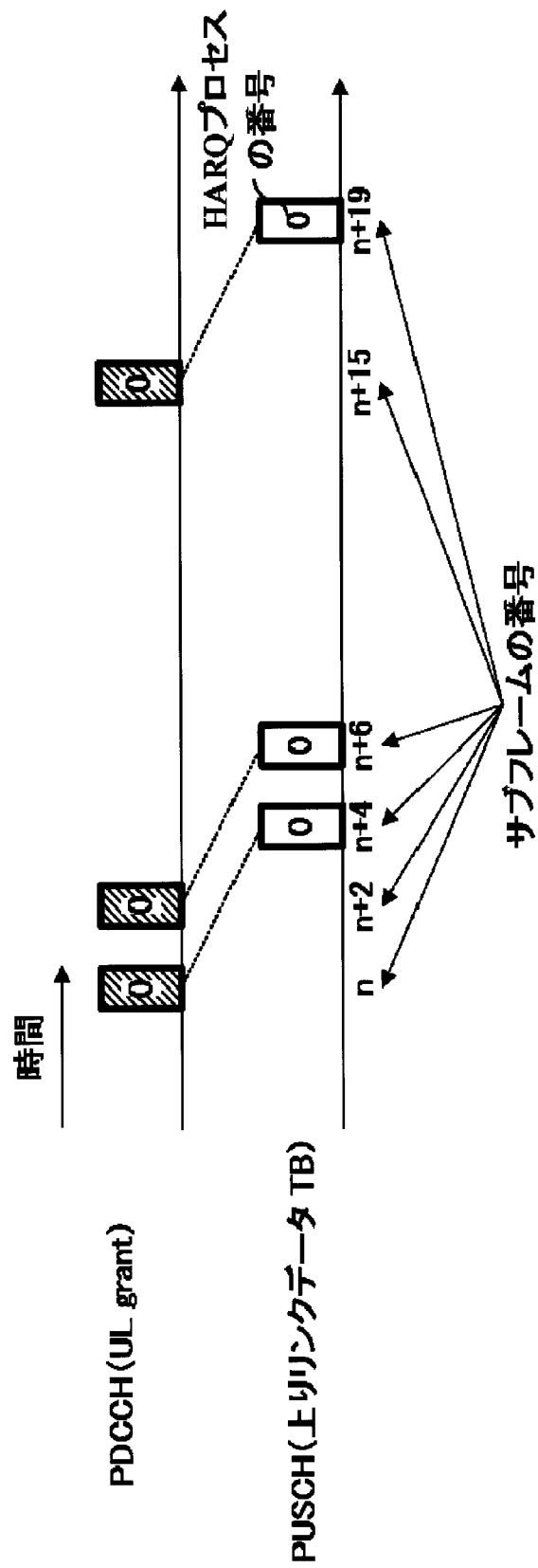
[図5]

UL-DL設定	下リリンク-上リリンク- スイッチポイント周期	サブフレーム番号											
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
0	5ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	U	U
1	5ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	U	U	D
2	5ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D	D	D
3	10ms	D	S	U	U	U	U	D	D	D	D	D	D
4	10ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D	D	D
5	10ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D	D	D
6	5ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	U	D

[図6]



[図7]



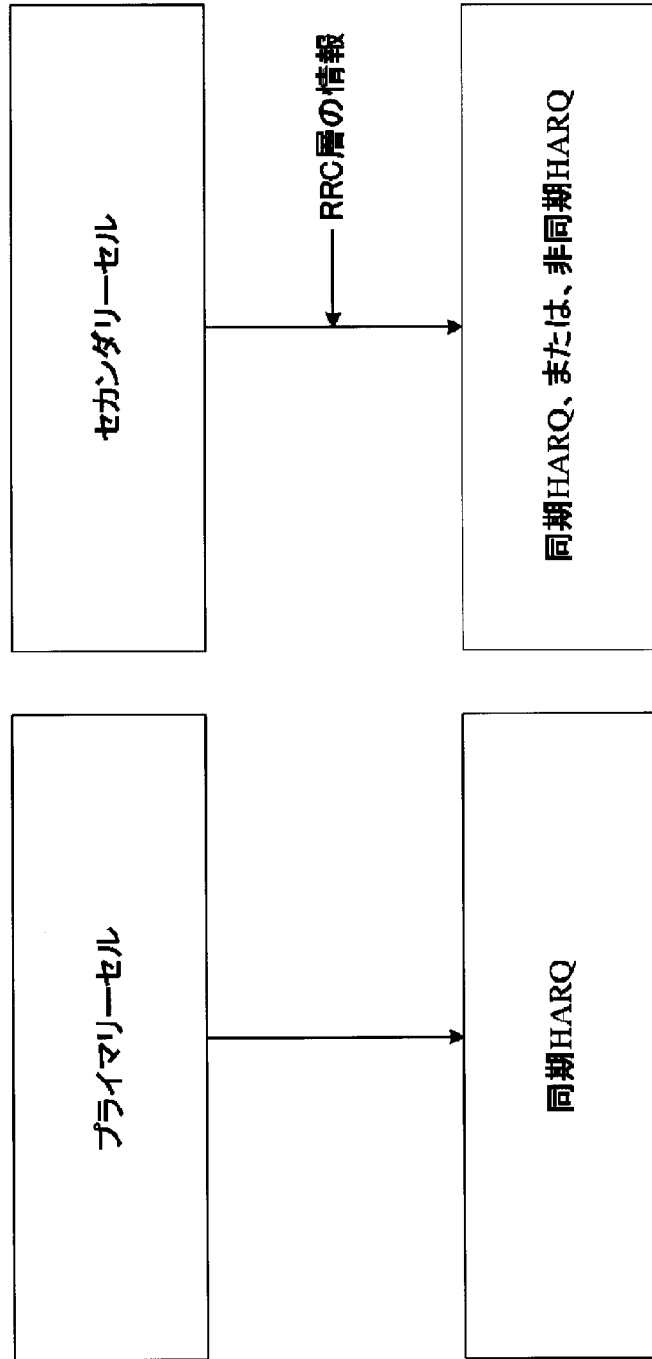
[図8]

UL-DL設定	HARQプロセスの数	HARQプロセスの番号 を示す情報のビット数
0	7	3
1	4	2
2	2	1
3	3	2
4	2	1
5	1	0
6	6	3

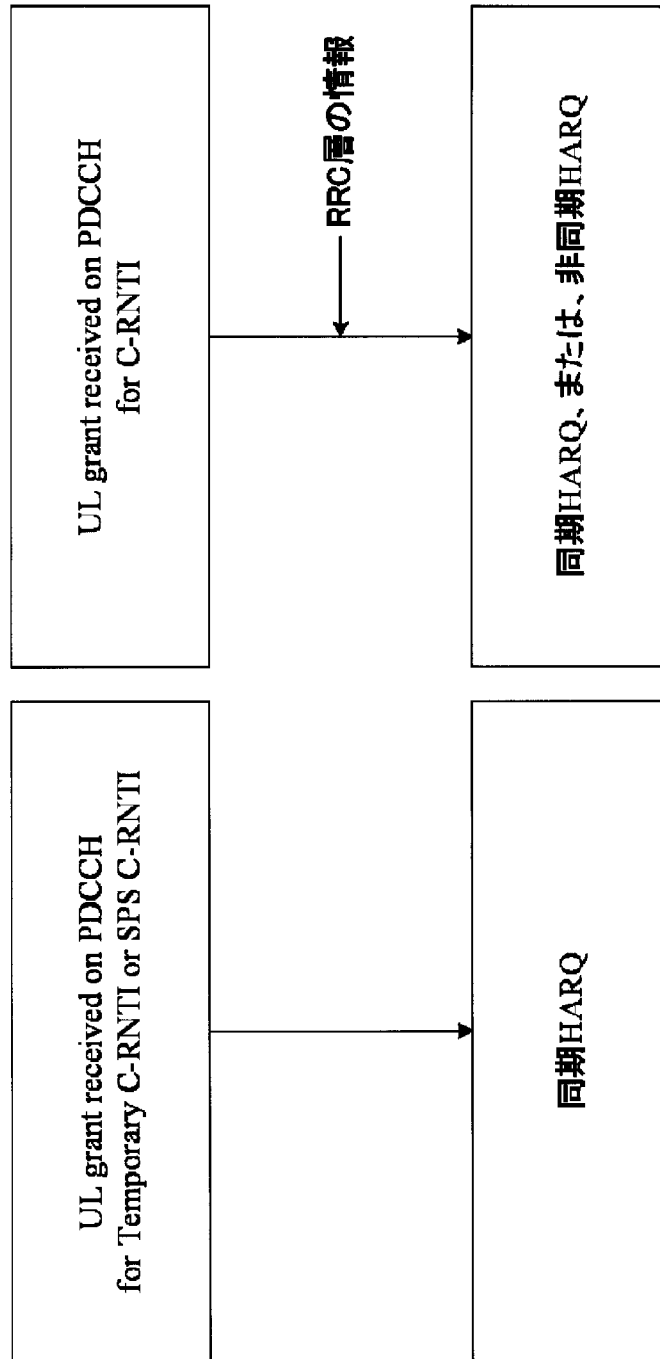
[図9]

TDD or FDD	同期HARQ or 非同期HARQ	UL-DL設定	HARQプロセスの数	HARQプロセスの番号 を示す情報のビット数
TDD	同期HARQ	0	7	0
		1	4	0
		2	2	0
		3	3	0
		4	2	0
		5	1	0
		6	6	0
	非同期HARQ	0,1,2,3,4,5,6	8	3

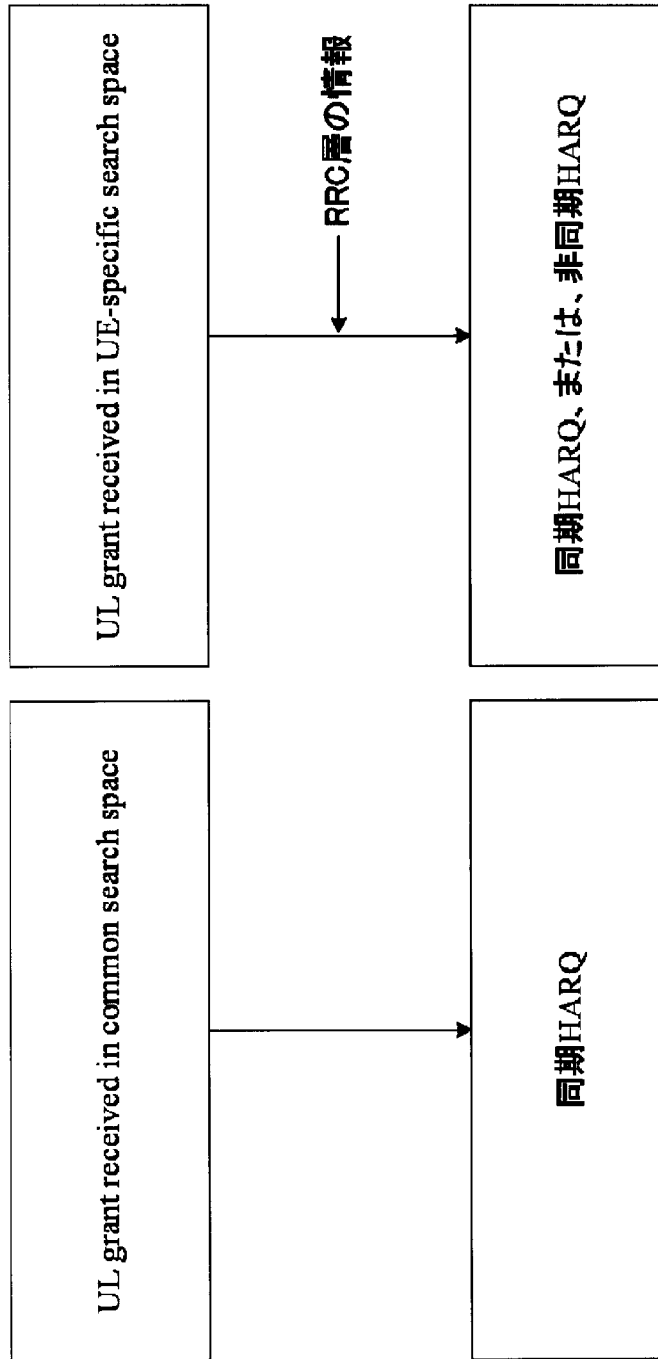
[図10]



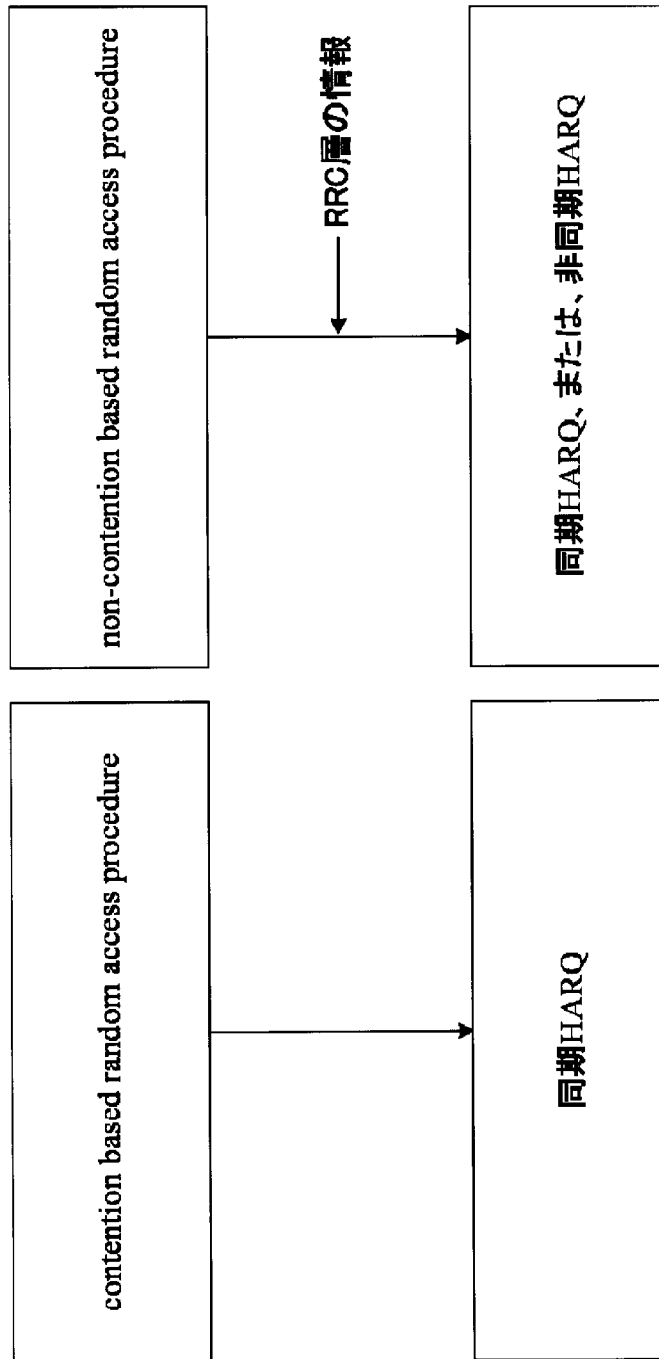
[図11]



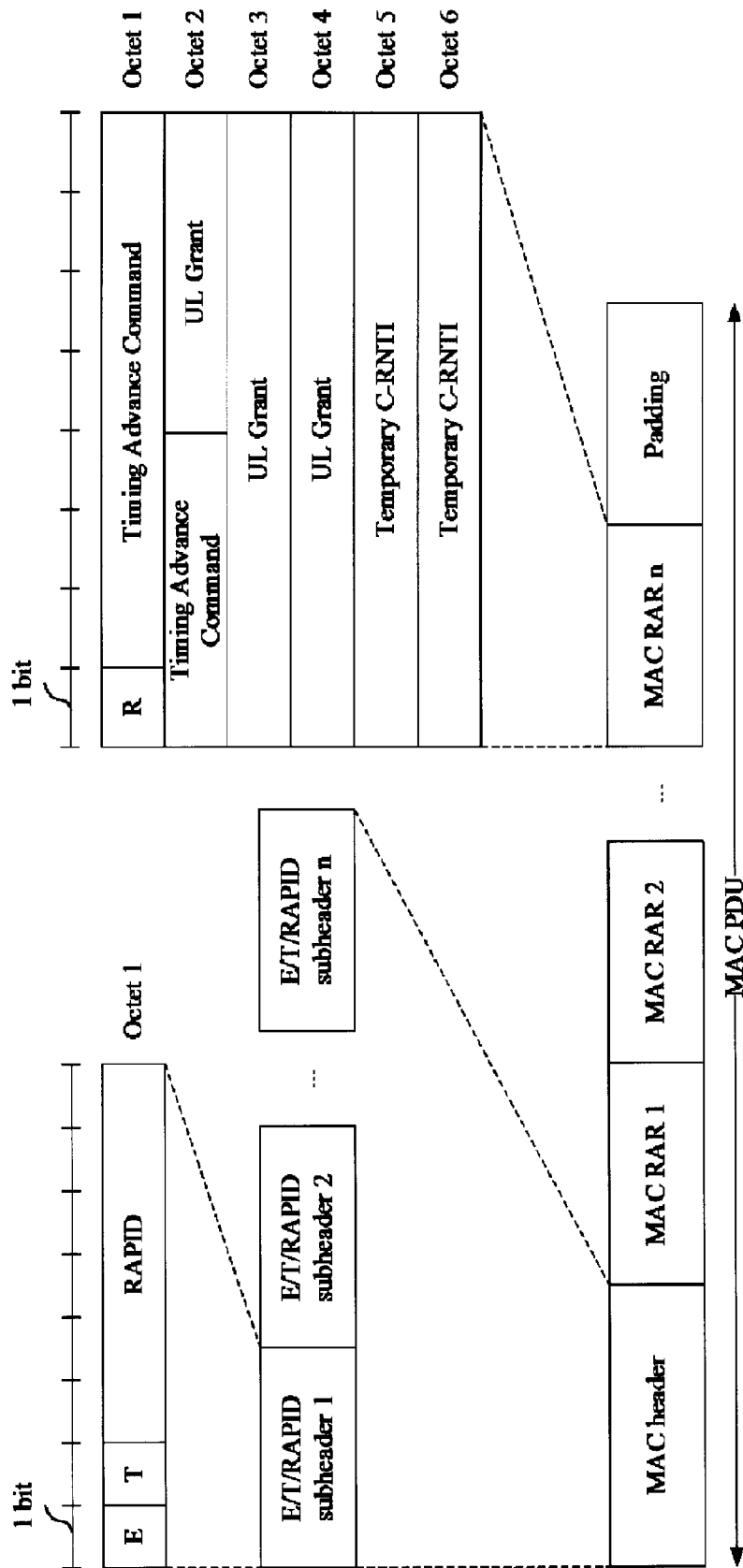
[図12]



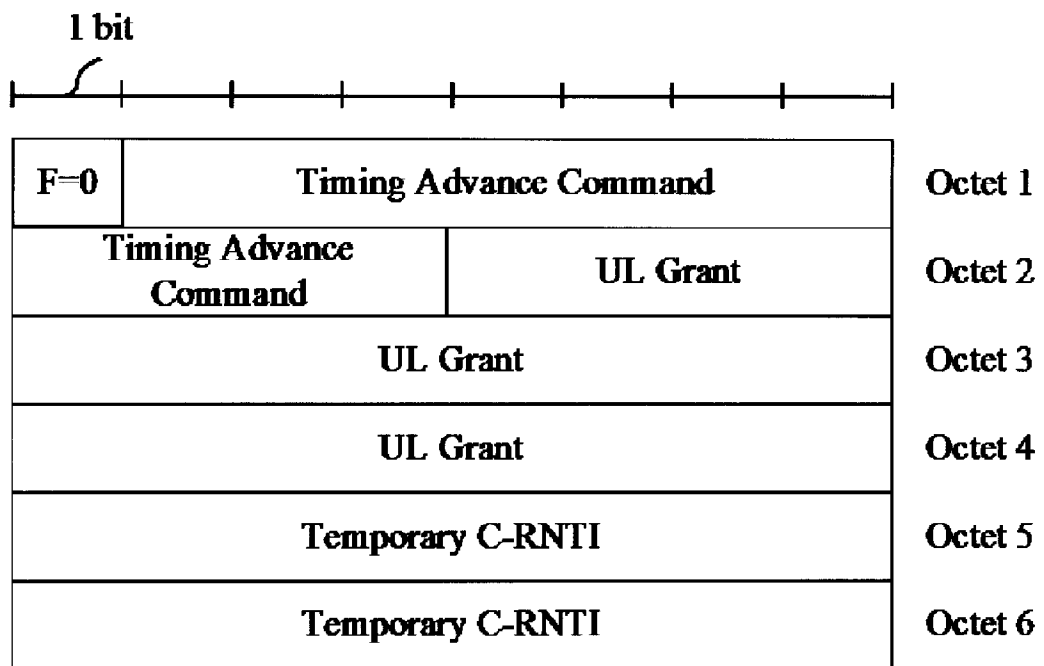
[図13]



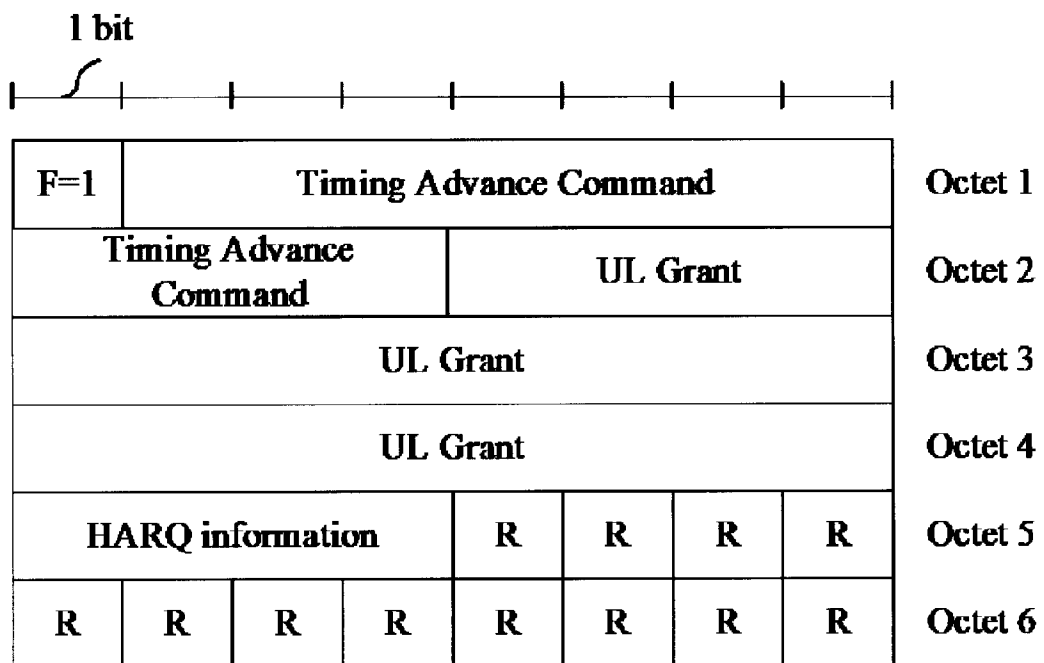
[図14]



[図15]

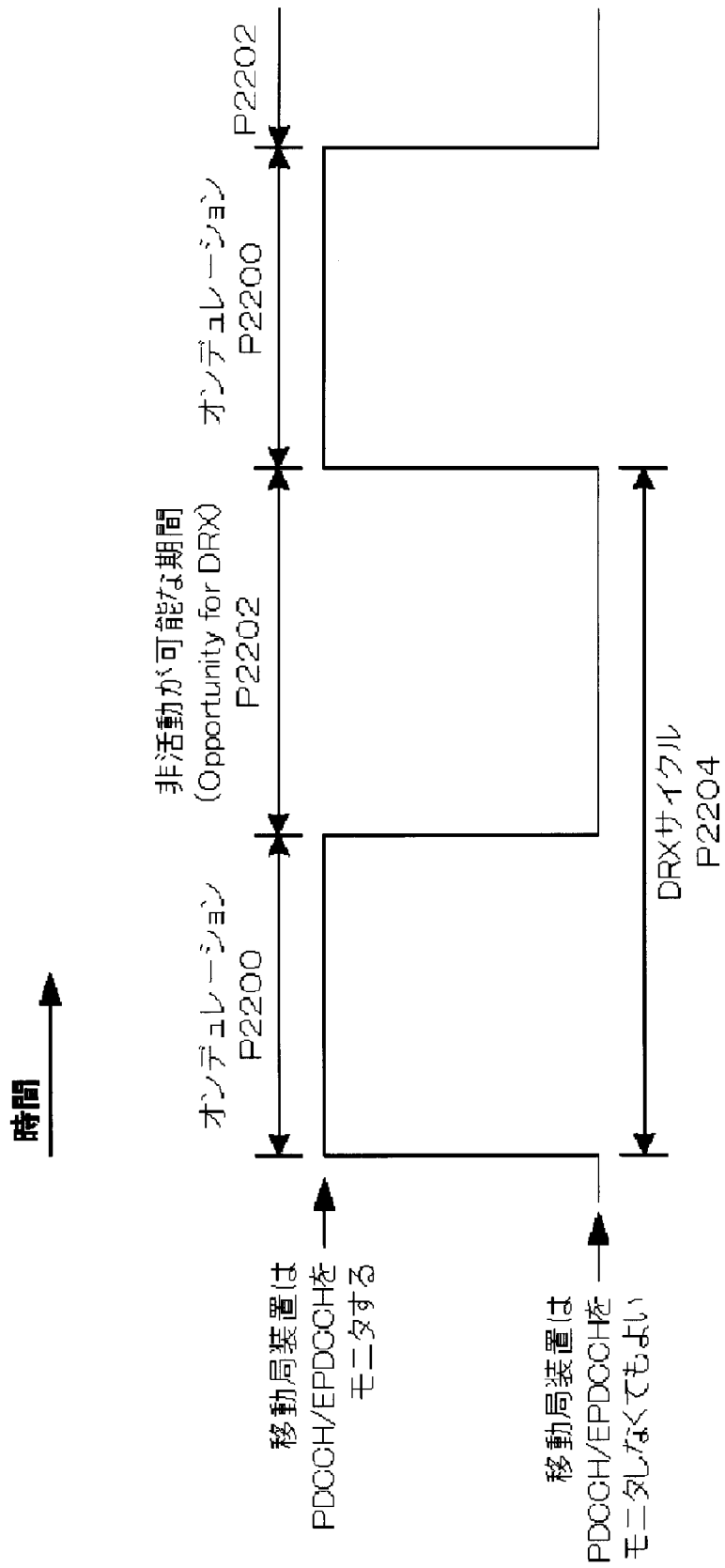


(a) extended MAC RAR in case that F field is set to 0

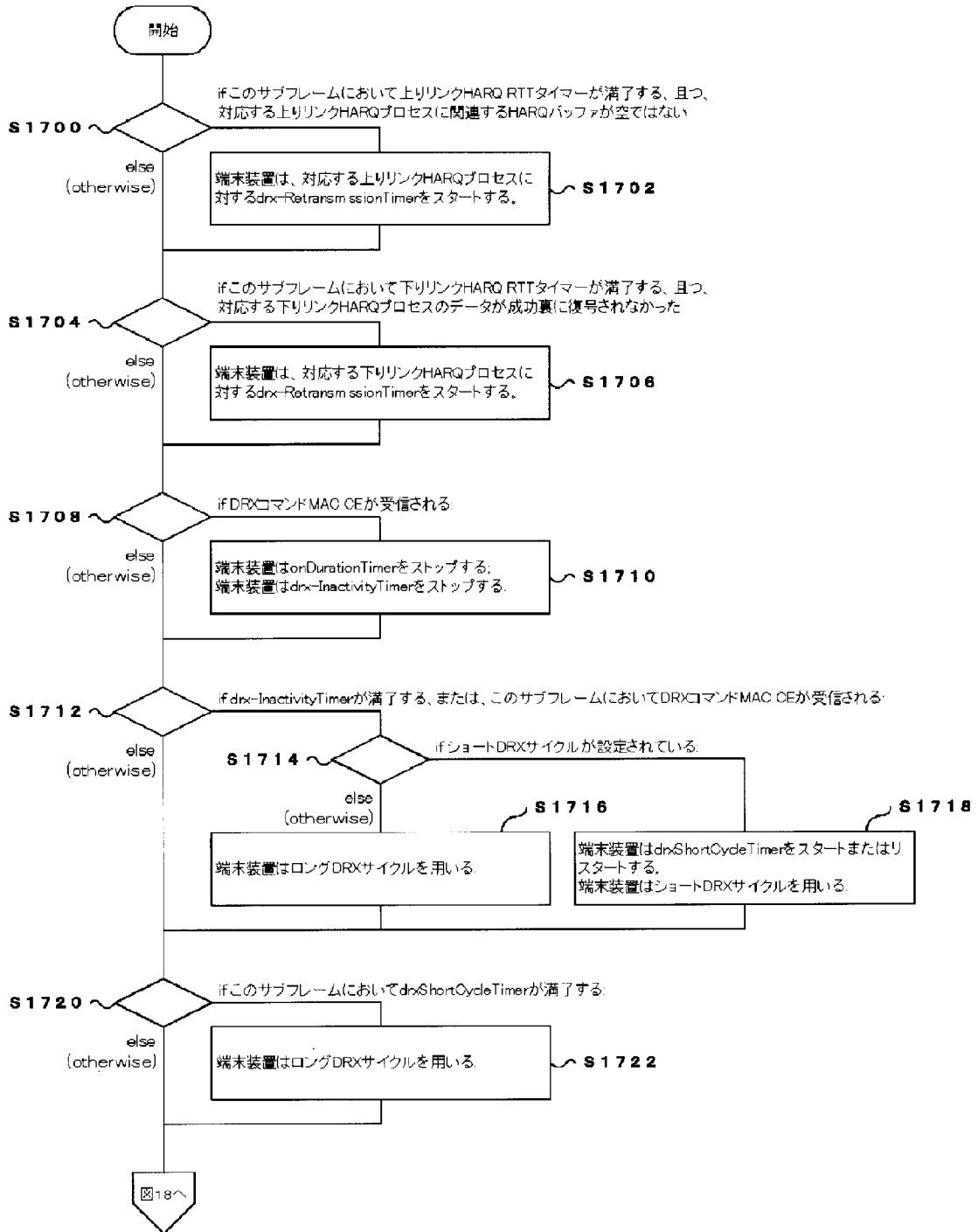


(b) extended MAC RAR in case that F field is set to 1

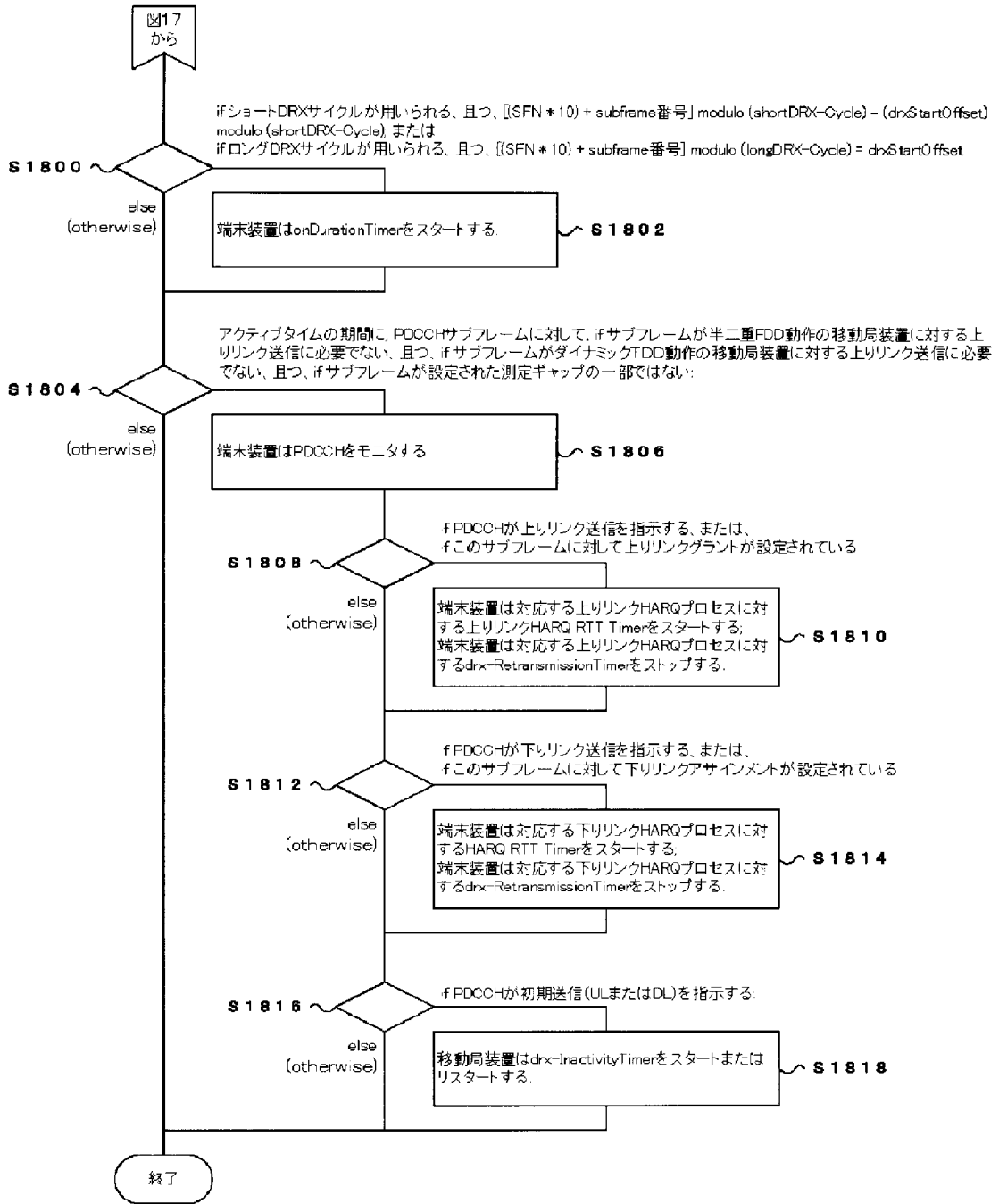
[図16]



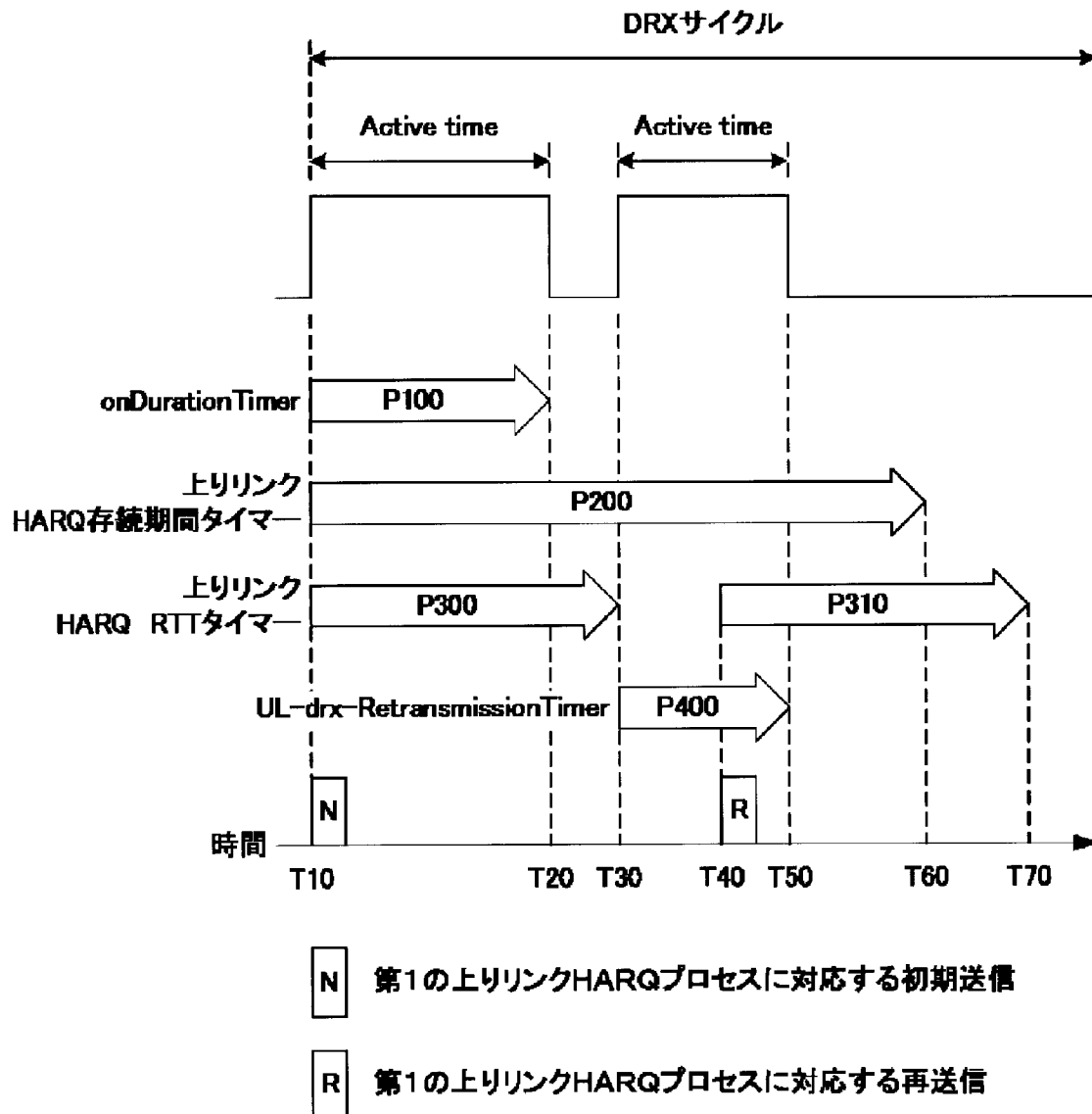
[図17]



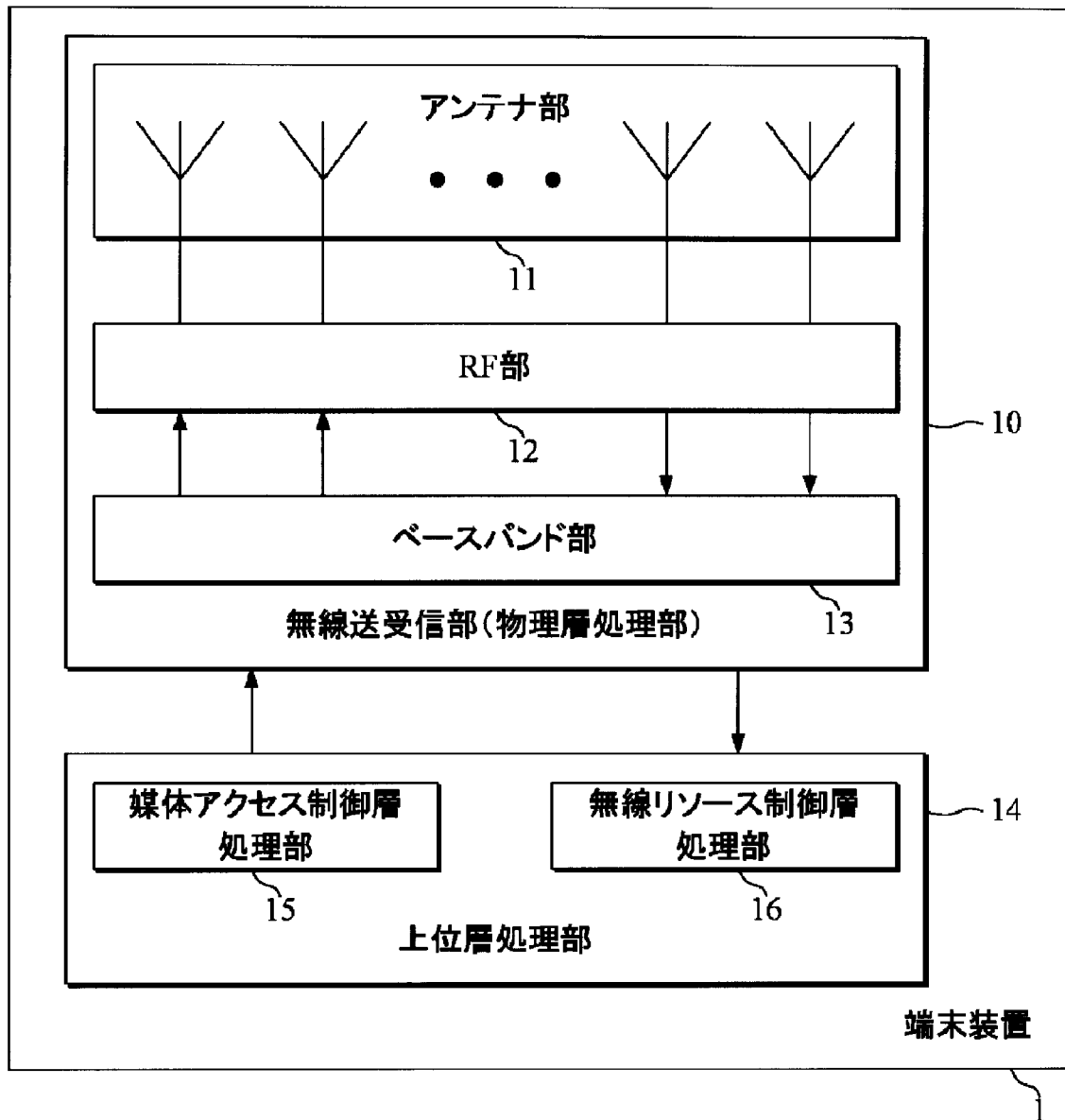
[図18]



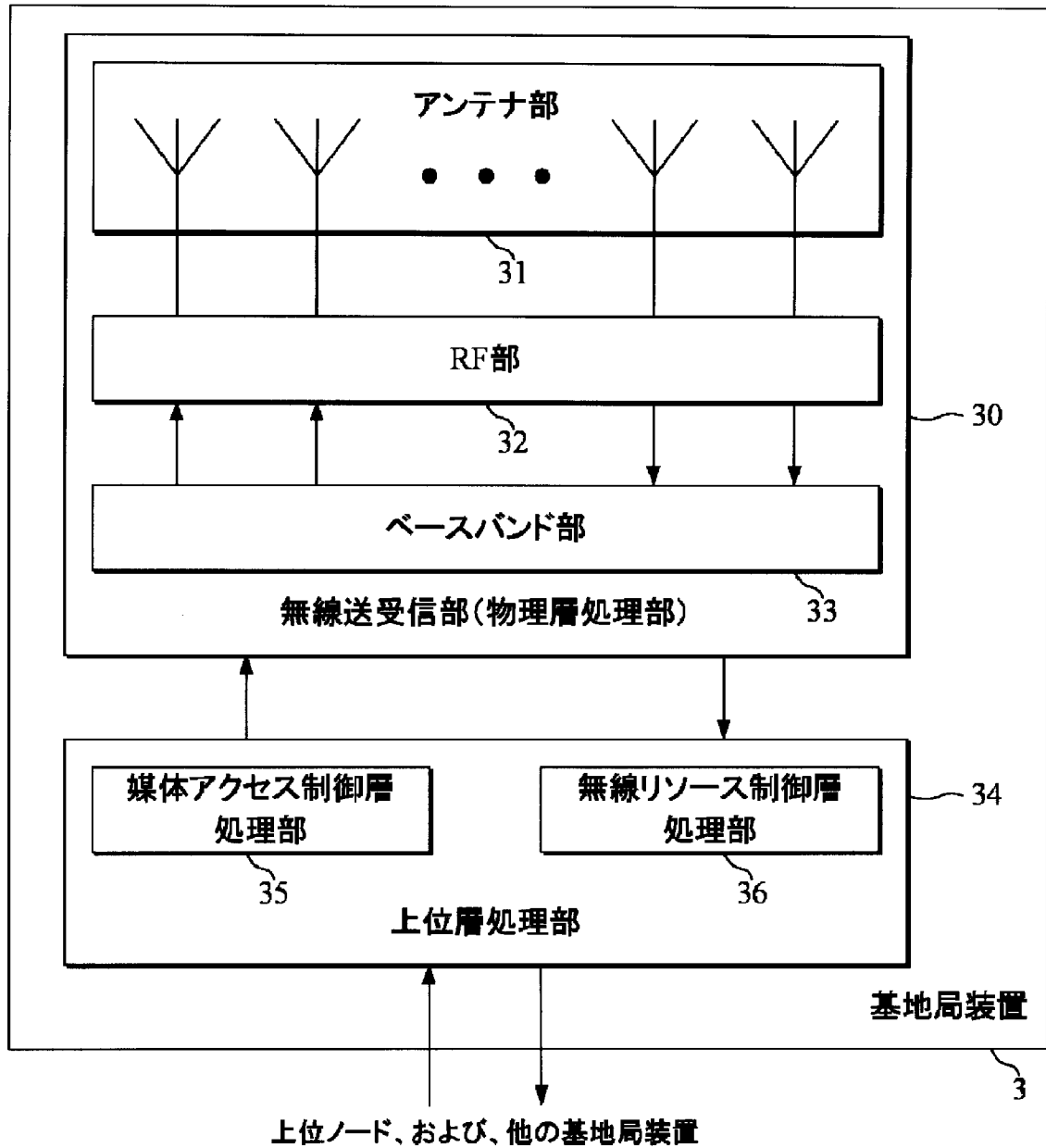
[図19]



[図20]



[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/061380

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04W28/04(2009.01)i, H04J11/00(2006.01)i, H04W72/04(2009.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00, H04J11/00

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
A	US 2015/0092645 A1 (APPLE INC.), 02 April 2015 (02.04.2015), paragraphs [0077] to [0085] & WO 2015/048361 A1 paragraphs [0075] to [0083]	1-3
A	WO 2013/115695 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON (PUBL)), 08 August 2013 (08.08.2013), page 20, line 15 to page 21, line 4 & US 2014/0071860 A1 paragraph [0074]	1-3
A	Samsung, DRX operation during UL transmission, R2-080822, 3GPP, 2008.02.05, paragraphs 5.7	1-3

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

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 09 June 2016 (09.06.16)	Date of mailing of the international search report 21 June 2016 (21.06.16)
--	---

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

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. H04W28/04(2009.01)i, H04J11/00(2006.01)i, H04W72/04(2009.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00, H04J11/00

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
A	US 2015/0092645 A1 (APPLE INC.) 2015.04.02, 第77-85段落 & WO 2015/048361 A1, 第75-83段落	1-3
A	WO 2013/115695 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON (PUBL)) 2013.08.08, 第20頁第15行目-第21頁第4行目 & US 2014/0071860 A1, 第74段落	1-3

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日
 09.06.2016

国際調査報告の発送日
 21.06.2016

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁（ISA/J P）
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）	5 J	3 5 7 1
松野 吉宏		
電話番号 03-3581-1101 内線		3 5 3 4

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	Samsung, DRX operation during UL transmission, R2-080822, 3GPP, 2008.02.05, paragraphs 5.7	1-3