

(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12月22日(22.12.2016)

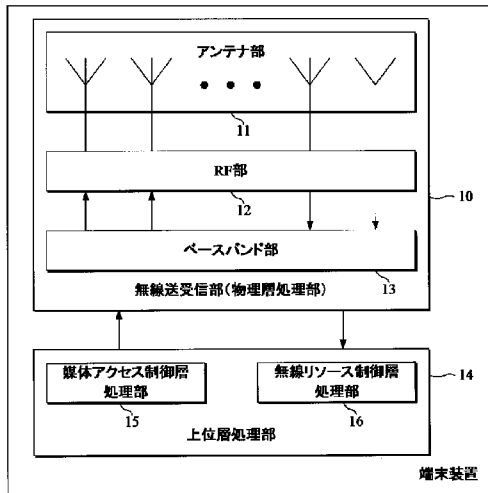


(10) 国際公開番号  
WO 2016/204161 A1

- (51) 国際特許分類:  
H04W 52/02 (2009.01) H04L 27/00 (2006.01)  
H04J 11/00 (2006.01) H04W 24/10 (2009.01)  
H04L 1/16 (2006.01) H04W 72/04 (2009.01)
  - (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/067733
  - (22) 国際出願日: 2016年6月15日(15.06.2016)
  - (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 2015-123365 2015年6月19日(19.06.2015) 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).
  - (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, COMMUNICATION METHOD, AND INTEGRATED CIRCUIT

(54) 発明の名称: 端末装置、通信方法、および、集積回路



(57) Abstract: This terminal device transmits channel state information and uplink control information including HARQ-ACK over a PUCCH, and executes a DRX function that controls MPDCCH monitoring. When a scheduling script, which was transmitted by subframe n-5 and for which CQI masking is not set by a host layer, and information received by subframe n-5 are taken into account, if subframe n is conjectured to be included in active time, the channel state information is transmitted using the PUCCH in subframe n and subframe n+1 regardless of whether subframe n+1 is included in active time.

(57) 要約: 端末装置は、チャネル状態情報、および、HARQ-ACKを含む上りリンク制御情報をPUCCHで送信し、MPDCCHのモニタリングを制御するDRX機能を実行し、CQIマスキングが上位層によって設定されておらず、尚且つ、サブフレームn-5までに送信したスケジューリングリクエスト、および、サブフレームn-5までに受信した情報を考慮すると、サブフレームnがアクティブタイムに含まれると推量される場合、サブフレームn+1がアクティブタイムに含まれるかに関わらず、チャネル状態情報は、サブフレームn、および、サブフレームn+1におけるPUCCHを用いて送信される。

- 1 Terminal device
- 10 Wireless transmission/reception unit (physical layer processing unit)
- 11 Antenna unit
- 12 RF unit
- 13 Baseband unit
- 14 Host layer processing unit
- 15 Medium access control layer processing unit
- 16 Wireless resource control layer processing unit

WO 2016/204161 A1

## 明 細 書

発明の名称： 端末装置、通信方法、および、集積回路

### 技術分野

[0001] 本発明は、端末装置、通信方法、および、集積回路に関する。

本願は、2015年6月19日に、日本に出願された特願2015-123365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において、PDCCH (Physical Downlink Control Channel)、および、EPDCCH (Enhanced Physical Downlink Control Channel) を用いて下りリンク制御情報 (Downlink Control Information: DCI) が送信される。DCIは、あるセルにおけるPDSCH (Physical Downlink Shared Channel) のスケジューリングのために用いられる。

[0005] 下りリンクにおいてセルのカバレッジを改良するために、複数のサブフレ

ームにわたるMPDCCH (Machine type communication Physical Downlink Control Channel) を送信する技術が、3GPPにおいて検討されている (非特許文献1)。また、上りリンクにおいてセルのカバレッジを改良するために、複数のサブフレームにわたってPUCCH (Physical Uplink Control Channel) を送信する技術が、3GPPにおいて検討されている (非特許文献2)。

## 先行技術文献

### 非特許文献

[0006] 非特許文献1: "R1-153458 WF on principle of M-PDCCH search space design", 3GPP TSG RAN WG1 #81, 25th-29th, May 2015.

非特許文献2: "R1-153571 Way Forward on PUCCH enhancement for MTC", 3GPP TSG RAN WG1 #81, 25th-29th, May 2015.

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明のいくつかの態様の目的は、複数のサブフレームに含まれる物理チャネルを用いて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

[0008] (1) 上記の目的を達成するために、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、端末装置であって、チャネル状態情報、および、HARQ-ACKを含む上りリンク制御情報をPUCCHで送信する送信部と、MPDCCHのモニタリングを制御するDRX機能を実行する媒体アクセス制御層処理部と、を備え、CQIマスキングが上位層によって設定されておらず、尚且つ、サブフレーム $n-5$ までに送信したスケジューリングリクエスト、および、前記サブフレーム $n-5$ までに受信した情報を考慮すると、サブフレーム $n$ がアクティブタイムに含まれると推

量される場合、サブフレーム  $n+1$  がアクティブタイムに含まれるかいなかに関わらず、前記チャンネル状態情報は、前記サブフレーム  $n$ 、および、前記サブフレーム  $n+1$  における PUCCH を用いて送信される。

[0009] (2) 本発明の第2の態様は、端末装置に用いられる通信方法であって、チャンネル状態情報、および、HARQ-ACKを含む上りリンク制御情報をPUCCHで送信し、MPDCCHのモニタリングを制御するDRX機能を実行し、CQIマスキングが上位層によって設定されておらず、尚且つ、サブフレーム  $n-5$  までに送信したスケジューリングリクエスト、および、前記サブフレーム  $n-5$  までに受信した情報を考慮すると、サブフレーム  $n$  がアクティブタイムに含まれると推量される場合、サブフレーム  $n+1$  がアクティブタイムに含まれるかいなかに関わらず、前記チャンネル状態情報は、前記サブフレーム  $n$ 、および、前記サブフレーム  $n+1$  におけるPUCCHを用いて送信される。

[0010] (3) 本発明の第3の態様は、端末装置に実装される集積回路であって、チャンネル状態情報、および、HARQ-ACKを含む上りリンク制御情報をPUCCHで送信する送信回路と、MPDCCHのモニタリングを制御するDRX機能を実行する媒体アクセス制御層処理回路と、を備え、CQIマスキングが上位層によって設定されておらず、尚且つ、サブフレーム  $n-5$  までに送信したスケジューリングリクエスト、および、前記サブフレーム  $n-5$  までに受信した情報を考慮すると、サブフレーム  $n$  がアクティブタイムに含まれると推量される場合、サブフレーム  $n+1$  がアクティブタイムに含まれるかいなかに関わらず、前記チャンネル状態情報は、前記サブフレーム  $n$ 、および、前記サブフレーム  $n+1$  におけるPUCCHを用いて送信される。

### 発明の効果

[0011] この発明のいくつかの態様によれば、端末装置と基地局装置とが、複数のサブフレームに含まれる物理チャンネルを用いて効率的に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]本実施形態の無線フレームの概略構成を示す図である。
- [図3]本実施形態におけるUL-DL設定の一例を示す表である。
- [図4]本実施形態のスロットの構成を示す図である。
- [図5]本実施形態の狭帯域の一例を示す図である。
- [図6]本実施形態におけるサーチスペースの一例を示す図である。
- [図7]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8]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9]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10]本実施形態におけるPDCCH候補のモニタリングの一例を示す図である。
- [図11]本実施形態におけるPUCCHの送信の一例を示す図である。
- [図12]本実施形態におけるdrx-InactivityTimerおよびHARQ RTT timerのセッティング方法の一例を示す図である。
- [図13]本実施形態におけるdrx-InactivityTimerおよびHARQ RTT timerのセッティング方法の別の例を示す図である。
- [図14]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15]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] 本実施形態は、RRC\_CONNECTED状態、または、RRC\_CONNECTEDモードである端末装置1のみに適用されてもよい。本実施形態は、RRC\_IDLE状態、または、RRC\_IDLE状態である端末装置1のみに適用されてもよい。本実施形態は、R

RC\_CONNECTED状態、または、RRC\_CONNECTEDモードである端末装置1とRRC\_IDLE状態、または、RRC\_IDLE状態である端末装置1の両方に適用されてもよい。

[0016] 本実施形態において、端末装置1には、1つのサービングセルが設定される。該1つのサービングセルは、プライマリーセルであってもよい。該1つのサービングセルは、端末装置1がキャンプしているセルであってもよい。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。

[0017] 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。

[0018] 下りリンクにおいて、サービングセル (下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、受信した下りリンクアサインメント (下りリンク制御情報) に基づいてデータを受信するよう物理層に指示する。

[0019] 下りリンクにおいて、サービングセル毎に1つまたは複数の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、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

において、TTIはサブフレームである。下りリンクにおけるトランスポートブロックは、DL-SCH (DownLink Shared CHannel) で送信されるMAC層のデータである。

- [0020] 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」、「DL-SCH」、「DL-SCHデータ」、および、「下りリンクデータ」は、同一のものとする。
- [0021] 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。
- [0022] 1つの物理チャネルは、1つまたは複数のサブフレームにマップされる。本実施形態において、「複数のサブフレームに含まれる1つの物理チャネル」、「複数のサブフレームにマップされる1つの物理チャネル」、「複数のサブフレームのリソースから構成される1つの物理チャネル」、および、「複数のサブフレームに渡って繰り返し送信される1つの物理チャネル」は、同一のものとする。
- [0023] 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)
- [0024] 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 H A R Q - A C K (Hybrid Automatic Repeat reQuest A

CKnowledgement) 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。

[0025] 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。

[0026] 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。

[0027] 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。

[0028] 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。

[0029] 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。

[0030] 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。

[0031] 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）

[0032] 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）
- ・MPDCCH（Machine type communication Physical Downlink Control Channel）

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

[0033] 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。

[0034] 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。

[0035] 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。

[0036] P D C C H、E P D C C H、および、M 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」および「M 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。

[0037] 下りリンクアサインメントは、単一のセル内の単一のP D S C H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P D S C Hのスケジューリングに用いられてもよい。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より後の1つまたは複数のサブフレームに含まれるP D S C Hのスケジューリングに用いられてもよい。

[0038] 上りリンクグラントは、単一のセル内の単一のP U S C H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1つまたは複数のサブフレームに含まれるPUSCHのスケジューリングに用いられてもよい。

[0039] 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。

[0040] 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。

[0041] 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。

[0042] 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。

[0043] 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)

[0044] 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。

[0045] 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。

[0046] 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)
- ・ PDSCHに関連するURS (UE-specific Reference Signal)
- ・ EPDCCH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)

[0047] 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。

[0048] 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 (deliv

er) 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。

[0049] 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。

[0050] 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。

[0051] 図2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2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。

[0052] 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

[0053] 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。

[0054] 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3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3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。

[0055] 以下、本実施形態の-slotの構成について説明する。

[0056] 図4は、本実施形態の-slotの構成を示す図である。本実施形態では、OFDMシンボルに対してノーマルCP (normal Cyclic Prefix) が適用される。尚、OFDMシンボルに対して拡張CP (extended Cyclic Prefix) が適用されてもよい。slotのそれぞれにおいて送信される物理信号または物理チャネルは、リソースグリッドによって表現される。図4において、横軸は時間軸であり、縦軸は周波数軸である。下りリンクにおいて、リソースグリッドは複数のサブキャリアと複数のOFDMシンボルによって定義される。上りリンクにおいて、リソースグリッドは複数のサブキャリアと複数のSC-FDMAシンボルによって定義される。1つのslotを構成するサブキャリアの数は、セルの帯域幅に依存する。1つのslotを構成するOFDMシンボルまたはSC-FDMAシンボルの数は7である。リソースグリッド内のエレメントのそれぞれをリソースエレメントと称する。リソースエレメントは、サブキャリアの番号とOFDMシンボルまたはSC-FDMAシンボルの番号とを用いて識別する。

[0057] リソースブロックは、ある物理チャネル (PDSCHまたはPUSCHなど) のリソースエレメントへのマッピングを表現するために用いられる。リ

ソースブロックは、仮想リソースブロックと物理リソースブロックが定義される。ある物理チャンネルは、まず仮想リソースブロックにマップされる。その後、仮想リソースブロックは、物理リソースブロックにマップされる。1つの物理リソースブロックは、時間領域において7個の連続するOFDMシンボルまたはSC-FDMAシンボルと周波数領域において12個の連続するサブキャリアとから定義される。ゆえに、1つの物理リソースブロックは(7×12)個のリソースエレメントから構成される。また、1つの物理リソースブロックは、時間領域において1つのスロットに対応し、周波数領域において180kHzに対応する。物理リソースブロックは周波数領域において0から番号が付けられる。

[0058] 以下、本発明の狭帯域 (narrow band) について説明する。

[0059] 図5は、本実施形態の狭帯域の一例を示す図である。図5において、横軸は時間軸であり、縦軸は周波数軸である。あるスロットにおいて、狭帯域は周波数領域において6個の連続する物理リソースブロックから構成される。端末装置1は、ある1つのスロットにおいて、複数の異なる狭帯域での同時受信はできない。端末装置1は、スロット毎、サブフレーム毎、または、サブフレームのセット毎に、異なる狭帯域での受信を行ってもよい。端末装置1は、ある1つのスロットにおいて、複数の異なる狭帯域での同時送信はできない。端末装置1は、スロット毎、サブフレーム毎、または、サブフレームのセット毎に、異なる狭帯域での送信を行ってもよい。

[0060] 端末装置1が受信処理を行う狭帯域を切り替えるために、端末装置1は時間領域におけるギャップを必要とする。また、端末装置1が送信処理を行う狭帯域を切り替えるためにも、端末装置1は時間領域におけるギャップを必要とする。例えば、端末装置1がサブフレームnにおける第1の狭帯域において受信処理を行う場合、端末装置1はサブフレームn+1における何れの狭帯域においても受信処理を行わず、サブフレームn+2において第1の狭帯域とは異なる狭帯域において受信処理を行ってもよい。すなわち、端末装置1がサブフレームnにおける第1の狭帯域において受信処理を行う場合

、サブフレーム  $n + 1$  がギャップであってもよい。

[0061] 以下、本発明のサーチスペースについて説明する。サーチスペースは、PDCCH候補 (candidate) のセットである。PDCCH候補は、1つまたは複数のサブフレームのリソースから構成される。

[0062] 端末装置1は、下りリンク制御情報のために、上位層の信号によって設定された1つまたは複数の狭帯域においてPDCCH候補のセットをモニタする。ここで、モニタすることは、モニタされる下りリンク制御情報フォーマットに応じて、PDCCH候補のセットにおいてPDCCHのそれぞれのデコードを試みることを意味する。本実施形態において、PDCCH候補のセットをモニタすることを、単にPDCCHをモニタすることとも称する。

[0063] 本実施形態において、「PDCCH候補」、および、「MPDCCH候補」は、同一のものとする。本実施形態において、「モニタするためのPDCCH候補のセット」、「モニタするためのMPDCCH候補のセット」、「サーチスペース」、「PDCCHサーチスペース」、「MPDCCHサーチスペース」、「UE固有 (specific) サーチスペース」、「PDCCH UE固有 (specific) サーチスペース」、および、「MPDCCH UE固有 (specific) サーチスペース」は、同一のものとする。

[0064] 図6は、本実施形態におけるサーチスペースの一例を示す図である。

[0065] 図6において、1つのサーチスペースは、PDCCH候補60からPDCCH候補69を含む。PDCCH候補60からPDCCH候補69は、第Xの狭帯域に含まれる。図6において、PDCCH候補に対して、周波数ホッピングが適用されてもよい。例えば、第1のサブフレームにおいてPDCCH候補60を含む狭帯域は、第2のサブフレームにおいてPDCCH候補60を含む狭帯域と異なってもよい。PDCCH候補が含まれる狭帯域を変更する場合、時間領域におけるギャップ (例えば、ガードサブフレーム) が必要である。

[0066] あるスロットにおいて、1つのPDCCH候補が含むリソースブロックの数を、該PDCCH候補のアグリゲーションレベル (Aggregation Level: AL

)と称する。PDCCH候補60、61、62、66、68のアグリゲーションレベルは2である( $AL_0=2$ )。PDCCH候補63、64、65、67、69のアグリゲーションレベルは4である( $AL_1=4$ )。

[0067] 1つのPDCCH候補が含まれるサブフレームの数を、該PDCCH候補の繰り返しレベル (Repetition Level: RL) と称する。PDCCH候補60、61、62、63、64、65の繰り返しレベルは、 $RL_0$ で表現される。PDCCH候補66、67の繰り返しレベルは、 $RL_1$ で表現される。PDCCH候補68、69の繰り返しレベルは、 $RL_2$ で表現される。

[0068] 同じサーチスペースに含まれる複数のPDCCH候補は重複してもよい。例えば、図6において、PDCCH候補68は、PDCCH候補60、61、62、66と重複する。PDCCH候補60、61、62、66のそれぞれが含まれる複数のサブフレームは、PDCCH候補68が含まれる複数のサブフレームの一部である。周波数領域において、PDCCH候補60、61、62、66、68に含まれる2つのリソースブロックの2つのインデックスは同じである。

[0069] 時間領域、および／または、周波数領域におけるサーチスペースの位置 (サブフレームおよびリソースブロック) は、上位層によって設定されてもよい。時間領域、および／または、周波数領域におけるサーチスペースの位置 (サブフレームおよびリソースブロック) は、基地局装置3から受信した上位層のメッセージ (RRCメッセージ) に基づいて、端末装置1によって設定されてもよい。

[0070] 物理チャネルは、所定の条件を満たすサブフレームに含まれなくてもよい。本実施形態において、「物理チャネルを含む複数のサブフレーム」および「物理チャネルを含むサブフレームの数」は、該所定の条件を満たすサブフレームを考慮して定義されてもよいし、該所定の条件を満たすサブフレームを考慮せずに定義されてもよい。

[0071] PDCCH候補は、該所定の条件を満たすサブフレームに含まれなくてもよい。PDCCH候補の繰り返しレベルは、該所定の条件を満たすサブフレ

ームを考慮せずに定義されてもよい。例えば、あるPDCCH候補がサブフレーム1からサブフレーム10までに含まれ、且つ、サブフレーム1からサブフレーム10のうち2つのサブフレームが所定の条件を満たす場合、該あるPDCCH候補の繰り返しレベルは10であってもよい。

[0072] PDCCH候補の繰り返しレベルは、該所定の条件を満たすサブフレームを考慮して定義されてもよい。例えば、あるPDCCH候補がサブフレーム1からサブフレーム10までに含まれ、且つ、サブフレーム1からサブフレーム10のうち2つのサブフレームが所定の条件を満たす場合、該あるPDCCH候補の繰り返しレベルは8であってもよい。

[0073] 例えば、上記の所定の条件は、以下の条件(a)から条件(d)の一部、または、全部を含んでもよい。

- ・条件(a) : サブフレームがMBSFNサブフレームとして予約されている

- ・条件(b) : TDDにおいて、サブフレームが上りリンクサブフレームである

- ・条件(c) : サブフレームがPDCCH候補に適用される周波数ホッピングのためのギャップ(ガードサブフレーム)である

- ・条件(d) : サブフレームが、設定された測定ギャップの一部である

[0074] 尚、上記の所定の条件に含まれる条件は、条件(a)から条件(d)に限られるものではなく、条件(a)から条件(d)と別の条件を用いてもよいし、条件(a)から条件(d)の一部を用いてもよい。

[0075] 本実施形態において、「第Xのサブフレームから」には第Xのサブフレームが含まれる。本実施形態において、「第Yのサブフレームまで」には第Yのサブフレームが含まれる。

[0076] 以下、本発明のDRX(Discontinuous Reception)について説明する。

[0077] 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SPS-C-RNTIに対する端末装置1のPDCCHモニタリング活動(act

ivity) を制御する。

[0078] 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。

[0079] 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。

[0080] 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。

[0081] ・ 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)  
・ 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)  
・ drxShortCycleTimer (オプション)  
・ shortDRX-Cycle (オプション)

[0082] 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。

[0083] 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。

[0084] longDRX-CycleおよびshortDRX-Cycleを総称して、DRXサイクルとも称する。

[0085] 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。

[0086] 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。

[0087] 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。

[0088] 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。

[0089] 図7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7において、横軸は時間軸である。図7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をモニタする。図7において、オンデュレーションの期間P2200の後の期間P2202が、非活動が可能な期間である。つまり、図7において、端末装置1は、期間P2202においてPDCCHをモニタしなくてもよい。

[0090] drxShortCycleTimerは、端末装置1がショートDRXサイクルに従う連続するサブフレームの数を示す。

[0091] drxStartOffsetは、DRXサイクルがスタートするサブフレームを示す。

[0092] 下りリンクHARQ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HARQプロセス毎に管理される。下りリンクHARQ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HARQ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HARQ再送信が期待される前のサブフレームの最小量を示す。

[0093] 尚、本実施形態では、1つの下りリンクHARQ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HARQを制御する。尚、1つの下りリンクHARQプロセスが2つの下りリンクデータを制御してもよい。

[0094] 例えば、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（e）から条件（i）の少なくとも1つを満たす期間を含んでもよい。

[0095] ・条件（e）：onDurationTimer、drx-InactivityTimer、drx-RetransmissionTimer、または、mac-ContentionResolutionTimerがランニングしている

・条件（f）：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（g）：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（h）：端末装置1によって選択されていないプリアンブ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CRNTI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

・条件（i）：端末装置1が、複数のサブフレームに含まれるPDCCH候補をモニタしている

[0096] 尚、ある期間がアクティブタイムに含まれるかどうかを判断するために用いられる条件は、条件（e）から条件（i）に限られるものではなく、条件（e）から条件（i）と別の条件を用いてもよいし、条件（e）から条件（i）の一部を用いてもよい。

[0097] 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。

- [0098] 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。
- [0099] 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。
- [0100] 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。
- [0101] 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。
- [0102] 図8および図9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8および図9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。
- [0103] このサブフレームにおいて下りリンクのH A R Q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H A R Q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 8 0 0)、端末装置1は、該HARQ RTTタイマーに対応する下りリンクのH A R Qプロセスに対するd r x-RetransmissionTimerをスタートし(S 8 0 2)、そして、S 8 0 4に進む。それ以外の場合(S 8 0 0)、端末装置1はS 8 0 4に進む。
- [0104] D R XコマンドM A C C Eが受信されるならば(S 8 0 4)、端末装置1はonDurationTimerおよびd r x-InactivityTimerをストップし(S 8 0 6)

、そして、S 8 0 8に進む。それ以外の場合（S 8 0 4）、端末装置1はS 8 0 8に進む。

[0105] 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 8 0 8）、端末装置1はS 8 1 0に進む。それ以外の場合（S 8 0 8）、端末装置1はS 8 1 6に進む。

[0106] ショートDRXサイクル（shortDRX-Cycle）が設定されていないならば（S 8 1 0）、端末装置1はロングDRXサイクルを用いる（S 8 1 2）、そして、S 8 1 6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 8 1 0）、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 8 1 4）、そして、S 8 1 6に進む。

[0107] このサブフレームにおいてdrxShortCycleTimerが満了するならば（S 8 1 6）、端末装置1は、ロングDRXサイクルを用いる（S 8 1 8）、そして、図9のS 9 0 0に進む。それ以外の場合（S 8 1 6）、端末装置1は、図9のS 9 0 0に進む。

[0108] （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 9 0 0）、端末装置1はonDurationTimerをスタートし（S 9 0 2）、そして、S 9 0 4に進む。それ以外の場合（S 9 0 0）、端末装置1はS 9 0 4に進む。

[0109] 以下の条件（j）から（n）の全てを満たすならば（S 9 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（9 0 6）、そして、S 9 0 8に進む。

[0110] ・条件（j）：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（k）：このサブフレームがPDCCHサブフレームである

- ・条件（l）：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（m）：サブフレームが半二重ガードサブフレームではない
- ・条件（n）：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

[0111] 1つのFDD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。端末装置1および基地局装置3は、TDD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。1つのTDD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、前記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をPDCCHサブフレームとして特定（選択、決定）する。

[0112] 半二重FDDオペレーションは、タイプA半二重FDDオペレーション、および、タイプB半二重FDDオペレーションを含む。端末装置1は、FDDのバンドにおいてタイプA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。端末装置1は、FDDのバンドにおいてタイプB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。

[0113] タイプA半二重FDDオペレーションに対して、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。

[0114] タイプB半二重FDDオペレーションに対して、端末装置1が上りリンクの送信を行うサブフレームの直前のサブフレーム、および、移動局装置1が上りリンクの送信を行うサブフレームの直後のサブフレームのそれぞれが、半二重ガードサブフレームである。

[0115] タイプB半二重FDDオペレーションに対して、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。タイプB半二重FDDオペレーションに対して、端末装置1は上りリンクの送信を行うサブ

フレームの直前のサブフレームにおいて下りリンクの受信を行なうことはできない。タイプB半二重FDDオペレーションに対して、端末装置1は上りリンクの送信を行うサブフレームの直後のサブフレームにおいて下りリンクの受信を行なうことはできない。

[0116] 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。

[0117] 条件(j)から条件(n)の少なくとも1つを満たさないならば(S904)、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(j)から条件(n)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。

[0118] 尚、S904において用いられる条件は、条件(j)から条件(n)に限られるものではなく、S904において条件(j)から条件(n)と別の条件を用いてもよいし、条件(j)から条件(n)の一部を用いてもよい。

[0119] 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(S908)、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(S910)。それ以外の場合(S908)、端末装置1はS912に進む。

[0120] 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。

[0121] 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

914)、端末装置1は、drx-InactivityTimerをスタートまたはリスタートし(S914)、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(S912)、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。

[0122] 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。

[0123] 図10は、本実施形態におけるPDCCH候補のモニタリングの一例を示す図である。

[0124] PDCCH候補240を含む複数のサブフレームのうち一部のサブフレームはアクティブタイムに含まれず、残りのサブフレームはアクティブタイムに含まれる。PDCCH候補240を含む複数のサブフレームのうち最初のサブフレーム(T370)はアクティブタイムに含まれない。端末装置1は、PDCCH候補240を含む複数のサブフレームのうち最初のサブフレーム(T370)がアクティブタイムに含まれないことに基づいて、PDCCH候補240をモニタしなくてもよい。

[0125] PDCCH候補241を含む複数のサブフレームの全てはアクティブタイムに含まれる。PDCCH候補241を含む複数のサブフレームのうち最初のサブフレーム(T371)はアクティブタイムに含まれない。端末装置1は、PDCCH候補241を含む複数のサブフレームのうち最初のサブフレーム(T371)がアクティブタイムに含まれることに基づいて、PDCCH候補241をモニタしてもよい。

[0126] PDCCH候補242を含む複数のサブフレームのうち最初のサブフレーム(T372)はアクティブタイムに含まれる。端末装置1は、PDCCH候補242を含む複数のサブフレームのうち最初のサブフレーム(T372)がアクティブタイムに含まれることに基づいて、PDCCH候補242をモニタしてもよい。ここで、サブフレーム(T372)の時点でサブフレーム(T372)がアクティブタイムに含まれる場合、アクティブタイムは、PDCCH候補242が含まれる複数のサブフレームを含んでもよい。

- [0127] 図11は、本実施形態におけるPUCCHの送信の一例を示す図である。
- [0128] 図11において、PUCCH250はサブフレームnからサブフレームn+Yに含まれる。PUCCH250は、周期的CQI報告のために用いられる。端末装置1は、周期的CQI報告のために用いられるPUCCHのリソースを示す情報を、基地局装置3から受信してもよい。周期的CQI報告のために用いられるPUCCHのリソースを示す情報は、少なくとも、周期的CQI報告のために用いられるPUCCHが配置されるサブフレームを示してもよい。
- [0129] 図11において、サブフレームn-Xまでに、端末装置1によってスケジューリングリクエスト251が送信され、端末装置1によって情報252が受信される。情報252は、下りリンクアサインメント、上りリンクグラント、および、DRXコマンドMAC CEが含まれてもよい。
- [0130] 端末装置1は、上位層のパラメータ/CQIマスキング(cqi-Mask)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(RRCメッセージ)を、基地局装置3から受信してもよい。
- [0131] 端末装置1は、上位層のパラメータ/CQIマスキング(cqi-Mask)が上位層によって設定されておらず、且つ、サブフレームn-Xまでにおいて、送信したスケジューリングリクエスト251、および/または、受信した情報252を考慮すると、サブフレームnがアクティブタイムに含まれないと推量される場合、サブフレームn+1からサブフレームn+Yまでがアクティブタイムに含まれているかどうかに関わらず、サブフレームnからサブフレームn+Yに含まれるPUCCH250でCQIを報告しなくてもよい。
- [0132] Xの値は、予め仕様書などによって決められていてもよい。例えば、Xは5である。
- [0133] 端末装置1は、上位層のパラメータ/CQIマスキング(cqi-Mask)が上位層によって設定されておらず、且つ、サブフレームn-Xまでにおいて、送信したスケジューリングリクエスト251、および/または、受信した情報252を考慮すると、サブフレームnがアクティブタイムに含まれると推

量される場合、サブフレーム  $n+1$  からサブフレーム  $n+Y$  までがアクティブタイムに含まれているかどうかに関わらず、サブフレーム  $n$  からサブフレーム  $n+Y$  に含まれる PUCCH 250 で CQI を報告してもよい。

[0134] 端末装置 1 は、上位層のパラメータ/CQI マスキング (cqi-Mask) が上位層によって設定されており、且つ、サブフレーム  $n-X$  までにおいて、送信したスケジューリングリクエスト 251、および/または、受信した情報 252 を考慮すると、サブフレーム  $n$  において onDurationTimer がランニングしていないと推量される場合、サブフレーム  $n+1$  からサブフレーム  $n+Y$  までにおいて onDurationTimer がランニングしているかどうかに関わらず、サブフレーム  $n$  からサブフレーム  $n+Y$  に含まれる PUCCH 250 で CQI を報告しなくてもよい。

[0135] 端末装置 1 は、上位層のパラメータ/CQI マスキング (cqi-Mask) が上位層によって設定されており、且つ、サブフレーム  $n-X$  までにおいて、送信したスケジューリングリクエスト 251、および/または、受信した情報 252 を考慮すると、サブフレーム  $n$  において onDurationTimer がランニングしていると推量される場合、サブフレーム  $n+1$  からサブフレーム  $n+Y$  までにおいて onDurationTimer がランニングしているかどうかに関わらず、サブフレーム  $n$  からサブフレーム  $n+Y$  に含まれる PUCCH 250 で CQI を報告してもよい。

[0136] 端末装置 1 は、上位層のパラメータ/CQI マスキング (cqi-Mask) が上位層によって設定されているかどうかに関わらず、PUCCH 250 における CQI の報告に対して上述した例の何れかを適用してもよい。

[0137] 端末装置 1 は、サブフレーム  $m$  からサブフレーム  $m+Z$  までの一部、または、全部がアクティブタイムに含まれているかどうか、および、サブフレーム  $m$  からサブフレーム  $m+Z$  までの一部、または、全部において onDurationTimer がランニングしているかどうかに関わらず、サブフレーム  $m$  からサブフレーム  $m+Z$  までに含まれる PUCCH で HARQ-ACK を送信する。

[0138] 以下、本実施形態における drx-InactivityTimer および HARQ RTT timer のセ

ッティング方法について詳述する。

[0139] 図12は、本実施形態におけるdrx-InactivityTimerおよびHARQ RTT timerのセッティング方法の一例を示す図である。図13は、本実施形態におけるdrx-InactivityTimerおよびHARQ RTT timerのセッティング方法の別の例を示す図である。尚、drx-InactivityTimerおよびHARQ RTT timerの一方のみに図12の例または図13の例が適用されてもよい。また、drx-InactivityTimerおよびHARQ RTT timerのそれぞれに対して異なる例を適用してもよい。

[0140] 図12および図13において、P100はonDurationTimerがランニングしている期間を示し、P110はdrx-InactivityTimerがランニングしている期間を示し、P120はHARQ RTTタイマーがランニングしている期間を示し、P130はdrx-RetransmissionTimerがランニングしている期間を示す。PDCCH候補200は第1のサブフレーム（時刻T300）から第2のサブフレーム（時刻T310）までに含まれ、PDCCH候補210は第1のサブフレーム（時刻T300）から第2のサブフレーム（時刻T320）までに含まれる。端末装置1は、PDCCH候補200およびPDCCH候補210を含むサーチスペース240をモニタする。PDCCH候補200、210以外のPDCCH候補以外のPDCCH候補がサーチスペース240に含まれてもよい。ただし、PDCCH候補210は、サーチスペース240に含まれる複数のPDCCH候補のうち、繰り返しレベルが最も大きい。

[0141] 端末装置1は、第1のサブフレーム（時刻T300）から第2のサブフレーム（時刻T310）までにおいて、PDCCH220を検出する。図12および図13において、端末装置1は、PDCCH220の検出に基づいて、第4のサブフレーム（時刻T330）から第5のサブフレーム（時刻T340）までに含まれるPDSCH230をデコードする。PDSCH230が含まれる複数のサブフレーム（第4のサブフレーム、および／または、第5のサブフレーム）は、PDCCH220に含まれる情報、および／または、上位層のパラメータ（RRCメッセージ）によって与えられてもよい。P

D S C H 2 3 0 が含まれるサブフレームの数は、P D C C H 2 2 0 に含まれる情報、および／または、上位層のパラメータ（R R C メッセージ）によって与えられてもよい。

[0142] 図 1 2 において、端末装置 1 は、検出された P D C C H 2 2 0 が含まれるサブフレームのうち最後のサブフレーム、または、該最後のサブフレームの次のサブフレームにおいて、(i) drx-InactivityTimer を A と B の和にセットし、(ii) drx-InactivityTimer をスタートし、(iii) H A R Q R T T タイマーを A と C と D と E の和にセットし、(iv) H A R Q R T T タイマーをスタートする。

[0143] 図 1 3 において、端末装置 1 は、P D C C H 2 2 0 を検出したサーチスペース 2 4 0 に含まれる複数の P D C C H 候補のうち繰り返しレベルが最も大きい P D C C H 候補 2 1 0 が含まれるサブフレームのうち最後のサブフレーム、または、該最後のサブフレームの次のサブフレームにおいて、(i) drx-InactivityTimer を B にセットし、(ii) drx-InactivityTimer をスタートし、(iii) H A R Q R T T タイマーを C と D と E の和にセットし、(iv) H A R Q R T T タイマーをスタートする。

[0144] 図 1 2 および図 1 3 において、端末装置 1 が P D C C H 候補 2 1 0 において P D C C H を検出するならば、端末装置 1 は、P D C C H 候補 2 1 0 が含まれるサブフレームのうち最後のサブフレーム、または、該最後のサブフレームの次のサブフレームにおいて、(i) drx-InactivityTimer を B にセットし、(ii) drx-InactivityTimer をスタートし、(iii) H A R Q R T T タイマーを C と D と E の和にセットし、(iv) H A R Q R T T タイマーをスタートする。

[0145] A の値は、(i) 検出された P D C C H 2 2 0 が含まれるサブフレームの数と P D C C H 候補 2 1 0 が含まれるサブフレームの数の差、(ii) P D C C H 2 2 0 を検出した P D C C H 候補 2 0 0 が含まれるサブフレームの数と P D C C H 候補 2 1 0 が含まれるサブフレームの数の差、(iii) P D C C H 候補 2 0 0 の繰り返しレベルと P D C C H 候補 2 1 0 の繰り返しレベルの差、または

、(iv) 検出されたPDCCH 220が含まれる最後のサブフレームとPDCCH候補210が含まれる最後のサブフレームの差によって与えられる。

[0146] Bの値は、上位層によって与えられる。Bの値は上位層のパラメータによって与えられる。端末装置1は、Bの値を示すために用いられる上位層のパラメータを、基地局装置3から受信してもよい。

[0147] Cの値は、予め仕様書などによって決められていてもよい。例えば、Cは0または1である。Cの値は、検出されたPDCCH 220に含まれる情報、および／または、上位層のパラメータによって与えられてもよい。

[0148] Dの値は、PDSCH 230が含まれるサブフレームの数である。すなわち、Dの値は、PDCCH 220に含まれる情報、および／または、上位層のパラメータ(RRCメッセージ)によって与えられてもよい。PDCCH 220に含まれる情報のうち、Dの値に関する情報は、Cの値に関する情報と同じであってもよいし、異なってもよい。

[0149] Eの値は、上位層によって与えられる。Eの値は上位層のパラメータによって与えられる。端末装置1は、Eの値を示すために用いられる上位層のパラメータを、基地局装置3から受信してもよい。

[0150] PDCCH候補200およびPDCCH候補210が重複しており、且つ、基地局装置3がPDCCH候補220でPDCCH候補210を送信した場合、端末装置1はPDCCH候補200とPDCCH候補210の両方においてPDCCH 220を検出することができる。この場合、端末装置1は、検出されたPDCCH 220がPDCCH候補200およびPDCCH候補210のどちらで送信されたかを認識することができない。

[0151] しかし、図12の例、および、図13の例において、端末装置1がPDCCH 220をPDCCH候補200で検出した場合と、PDCCH 220をPDCCH候補210で検出した場合の両方において、drx-InactivityTimerが同じサブフレーム(時刻T350)において満了し、HARQ RTTタイマーが同じサブフレーム(時刻T360)において満了する。従って、図12の例、および、図13の例の方法を用いることによって、検出されたP

DCCH 220がPDCCH候補200およびPDCCH候補210のどちらで送信されたかを端末装置1が認識することができなかつたとしても、端末装置1が図12の例または図13の例を使用し、基地局装置3が端末装置1が図12の例または図13の例を使用していると想定することによって、端末装置1におけるdrx-InactivityTimerおよび／またはHARQ RTTタイマーの状態を、基地局装置3が正確に認識することができるようになる。これにより、基地局装置3は端末装置1のDRXを効率的に制御することができ、端末装置1と基地局装置3は効率的に通信することができる。

[0152] 以下、本実施形態における装置の構成について説明する。

[0153] 図14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。

[0154] 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。

[0155] 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。

- [0156] 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。
- [0157] 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。
- [0158] 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。
- [0159] 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。
- [0160] 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。

[0161] 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。

[0162] 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。

[0163] 図15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。

[0164] 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。

[0165] 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。

[0166] 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。

[0167] 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。

[0168] 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。

[0169] （1）本実施形態の第1の態様において、端末装置1は、間欠受信が設定されている場合、アクティブタイムの間、複数のPDCCH（Physical Downlink Control Channel）候補のセットにおいて、複数のPDCCHのそれぞれのデコードを試みる受信部10を備え、前記アクティブタイムは、第1のタイマー（drx-InactivityTimer）がランニングしている期間を含み、前記複数のPDCCH候補は、1つまたは複数の第1のPDCCH候補、および、1つまたは複数の第2のPDCCH候補を含み、前記1つまたは複数の第1のPDCCH候補のそれぞれは、第1のサブフレームから第2のサブフレームまでに含まれ、前記1つまたは複数の第2のPDCCH候補のそれぞれは、前記第1のサブフレームから、前記第2のサブフレームより後の第3のサブフレームまでに含まれ、前記1つまたは複数の第1のPDCCH候補のうちの1つにおいて前記PDCCHが検出された場合、前記第1のタイマーは

、少なくとも、第1の上位層パラメータの値および第1の値に基づいてセットされ、前記第2のサブフレームにおいて前記第1のタイマーはスタートされ、ここで、前記第1の値は、少なくとも前記第1のPDCCH候補が含まれるサブフレームの数、および、前記第2のPDCCH候補が含まれるサブフレームの数に基づく。

[0170] (2) 本実施形態の第1の態様において、前記受信部10は、前記第1のサブフレームの番号、または、前記第1のサブフレームの位置を示す情報を受信する。

[0171] (3) 本実施形態の第2の態様において、端末装置1は、間欠受信が設定されている場合、アクティブタイムの間、複数のPDCCH (Physical Down link Control Channel) 候補のセットにおいて、複数のPDCCHのそれぞれのデコードを試みる受信部10を備え、前記アクティブタイムは、第1のタイマー (drx-InactivityTimer) がランニングしている期間を含み、前記複数のPDCCH候補は、1つまたは複数の第1のPDCCH候補、および、1つまたは複数の第2のPDCCH候補を含み、前記1つまたは複数の第1のPDCCH候補のそれぞれは、第1のサブフレームから第2のサブフレームまでに含まれ、前記1つまたは複数の第2のPDCCH候補のそれぞれは、前記第1のサブフレームから、前記第2のサブフレームより後の第3のサブフレームまでに含まれ、前記1つまたは複数の第1のPDCCH候補のうちの1つにおいて前記PDCCHが検出された場合、前記第1のタイマーは少なくとも第1の上位層パラメータの値に基づいてセットされ、前記第3のサブフレームにおいて前記第1のタイマーはスタートされる。

[0172] (4) 本実施形態の第2の態様において、前記受信部10は、前記受信部10は、前記第1のサブフレームの番号、または、前記第1のサブフレームの位置を示す情報を受信する。

[0173] (5) 本実施形態の第3の態様において、端末装置1は、間欠受信が設定されている場合、アクティブタイムの間、複数のPDCCH (Physical Down link Control Channel) 候補のセットにおいて、複数のPDCCHのそれぞれ

れのデコードを試みる受信部10を備え、前記アクティブタイムは、第1のタイマー (drx-RetransmissionTimer) がランニングしている期間を含み、第2のタイマー (HARQ RTT timer) の満了に基づいて、前記第1のタイマーはスタートされ、前記複数のPDCCH候補は、1つまたは複数の第1のPDCCH候補、および、1つまたは複数の第2のPDCCH候補を含み、前記1つまたは複数の第1のPDCCH候補のそれぞれは、第1のサブフレームから第2のサブフレームまでに含まれ、前記1つまたは複数の第2のPDCCH候補のそれぞれは、前記第1のサブフレームから、前記第2のサブフレームより後の第3のサブフレームまでに含まれ、前記1つまたは複数の第1のPDCCH候補の1つにおいて前記PDCCHが検出された場合、前記第2のタイマーは、少なくとも、第1の上位層パラメータの値、第1の値、および、第2の値に基づいてセットされ、前記第2のサブフレームにおいて前記第2のタイマーはスタートされ、前記第1の値は、少なくとも、前記第1のPDCCH候補が含まれるサブフレームの数、および、前記第2のPDCCH候補が含まれるサブフレームの数に基づき、前記第2の値は、少なくとも、(I) 前記第1のPDCCH候補において検出された前記PDCCHに含まれる情報、および/または、(II) 前記第1のPDCCH候補が含まれるサブフレームの数に基づく。

[0174] (6) 本実施形態の第3の態様において、前記受信部10は、前記第1のサブフレームの番号、または、前記第1のサブフレームの位置を示す情報を受信する。

[0175] (7) 本実施形態の第4の態様において、端末装置1は、間欠受信が設定されている場合、アクティブタイムの間、複数のPDCCH (Physical Down link Control Channel) 候補のセットにおいて、複数のPDCCHのそれぞれのデコードを試みる受信部10を備え、前記アクティブタイムは、第1のタイマー (drx-RetransmissionTimer) がランニングしている期間を含み、第2のタイマー (HARQ RTT timer) の満了に基づいて、前記第1のタイマーはスタートされ、前記複数のPDCCH候補は、1つまたは複数の第1のPD

CCH候補、および、1つまたは複数の第2のPDCCH候補を含み、前記1つまたは複数の第1のPDCCH候補のそれぞれは、第1のサブフレームから第2のサブフレームまでに含まれ、前記1つまたは複数の第2のPDCCH候補のそれぞれは、前記第1のサブフレームから、前記第2のサブフレームより後の第3のサブフレームまでに含まれ、前記1つまたは複数の第1のPDCCH候補の1つにおいて前記PDCCHが検出された場合、前記第2のタイマー（HARQ RTT timer）は、少なくとも、第1の上位層パラメータの値、および、第1の値に基づいてセットされ、前記第3のサブフレームにおいて前記第2のタイマーはスタートされ、前記第1の値は、少なくとも、

（I）前記第1のPDCCH候補において検出された前記PDCCHに含まれる情報、および／または、（II）前記第1のPDCCH候補が含まれるサブフレームの数に基づく。

[0176] （8）本実施形態の第4の態様において、前記受信部10は、前記第1のサブフレームの番号、または、前記第1のサブフレームの位置を示す情報を受信する。

[0177] （9）本実施形態の第5の態様において、端末装置1は、間欠受信が設定されている場合、アクティブタイムの間、複数のPDCCH（Physical Down link Control Channel）候補のセットにおいて、複数のPDCCHのそれぞれのデコードを試みる受信部10を備え、前記複数のPDCCH候補は、1つまたは複数の第1のPDCCH候補を含み、前記1つまたは複数の第1のPDCCH候補のそれぞれは、第1のサブフレームから第2のサブフレームまでに含まれ、前記受信部10は、前記第1のサブフレームの次のサブフレームから前記第2のサブフレームまでがアクティブタイムに含まれているかどうかに関わらず、前記第1のサブフレームがアクティブタイムに含まれない場合、前記1つまたは複数の第1のPDCCH候補において、複数のPDCCHのそれぞれのデコードを試みない。

[0178] （10）本実施形態の第5の態様において、前記複数のPDCCH候補は、1つまたは複数の第2のPDCCH候補を含み、前記1つまたは複数の第

2のPDCCH候補のそれぞれは、第3のサブフレームから第4のサブフレームまでに含まれ、前記受信部10は、前記第3のサブフレームの次のサブフレームから前記第4のサブフレームまでがアクティブタイムに含まれているかどうかに関わらず、前記第3のサブフレームがアクティブタイムに含まれる場合、前記1つまたは複数の第2のPDCCH候補において、複数のPDCCHのそれぞれのデコードを試みる。

[0179] (11) 本実施形態の第6の態様において、間欠受信が設定されている場合、アクティブタイムの間、複数のPDCCH (Physical Downlink Control Channel) 候補のセットにおいて、複数のPDCCHのそれぞれのデコードを試みる受信部10と、第1のサブフレームから第2のサブフレームまでに含まれる第1のPUCCH (Physical Uplink Control Channel) で、CQI (Channel Quality Indicator) を報告する送信部10と、を備え、前記送信部10は、第1の上位層パラメータ/CQIマスキング (cqi-Mask) が上位層によって設定されておらず、且つ、前記第1のサブフレームよりもXサブフレーム前のサブフレームまでにおいて、受信した情報 (下りリンクアサインメント、上りリンクグラント、および/または、DRXコマンドMAC CE)、および/または、送信したスケジューリングリクエストを考慮すると、前記第1のサブフレームがアクティブタイムに含まれない場合、前記第1のサブフレームの次のサブフレームから前記第2のサブフレームまでがアクティブタイムに含まれているかどうかに関わらず、前記第1のサブフレームから前記第2のサブフレームに含まれる前記PUCCHで前記CQIを報告しない。

[0180] (12) 本実施形態の第6の態様において、前記送信部10は、第1の上位層パラメータが上位層によって設定され、且つ、前記第1のサブフレームまでにおいて受信した情報、および/または、送信したスケジューリングリクエストを考慮すると、前記第1のサブフレームにおいて第1のタイマー (onDurationTimer) がランニングしていない場合、前記第1のサブフレームの次のサブフレームから前記第2のサブフレームまでにおいて第1のタイマー

(onDurationTimer) がランニングしているかどうかに関わらず、前記第 1 のサブフレームから前記第 2 のサブフレームに含まれる前記 P U C C H で前記 C Q I を報告しない。

[0181] (13) 本実施形態の第 6 の態様において、前記 C Q I の報告のための第 2 の P U C C H は、第 3 のサブフレームから第 4 のサブフレームまでに含まれ、前記送信部 10 は、第 1 の上位層パラメータが上位層によって設定されておらず、且つ、前記第 3 のサブフレームまでにおいて受信した情報、および／または、送信したスケジューリングリクエストを考慮すると、前記第 3 のサブフレームがアクティブタイムに含まれる場合、前記第 3 のサブフレームの次のサブフレームから前記第 4 のサブフレームまでがアクティブタイムに含まれているかどうかに関わらず、前記第 3 のサブフレームから前記第 4 のサブフレームに含まれる前記第 2 の P U C C H で前記 C Q I を報告する。

[0182] (14) 本実施形態の第 6 の態様において、前記送信部 10 は、第 1 の上位層パラメータが上位層によって設定され、且つ、前記第 3 のサブフレームまでにおいて受信した情報、および／または、送信したスケジューリングリクエストを考慮すると、前記第 3 のサブフレームにおいて第 1 のタイマー (onDurationTimer) がランニングしている場合、前記第 3 のサブフレームの次のサブフレームから前記第 4 のサブフレームまでにおいて第 1 のタイマー (onDurationTimer) がランニングしているかどうかに関わらず、前記第 3 のサブフレームから前記第 4 のサブフレームに含まれる前記第 2 の P U C C H で前記 C Q I を報告する。

[0183] (15) 本実施形態の第 6 の態様において、H A R Q - A C K (Hybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement) の送信のための第 3 の P U C C H は、第 5 のサブフレームから第 6 のサブフレームまでに含まれ、前記送信部 10 は、前記第 5 のサブフレームから前記第 6 のサブフレームまでの一部、または、全部がアクティブタイムに含まれているかどうかに関わらず、前記第 5 のサブフレームから前記第 6 のサブフレームに含まれる前記第 3 の P U C C H で前記 H A R Q - A C K を送信する。

- [0184] (16) 本実施形態の第6の態様において、前記Xは5である。
- [0185] 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。
- [0186] 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。
- [0187] 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。
- [0188] 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。
- [0189] 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。

[0190] 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。

[0191] 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。

[0192] 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よい。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。

[0193] 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。

[0194] 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。

### 産業上の利用可能性

[0195] 本発明のいくつかの態様は、端末装置と基地局装置が効率的に通信することが必要な端末装置、通信方法、および、集積回路などに適用することができる。

### 符号の説明

[0196] 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]           チャンネル状態情報、および、HARQ-ACKを含む上りリンク制御情報をPUCCHで送信する送信部と、
- MPDCCHのモニタリングを制御するDRX機能を実行する媒体アクセス制御層処理部と、を備え、
- CQIマスキングが上位層によって設定されておらず、尚且つ、サブフレーム $n-5$ までに送信したスケジューリングリクエスト、および、前記サブフレーム $n-5$ までに受信した情報を考慮すると、サブフレーム $n$ がアクティブタイムに含まれると推量される場合、サブフレーム $n+1$ がアクティブタイムに含まれるかいなかに関わらず、前記チャンネル状態情報は、前記サブフレーム $n$ 、および、前記サブフレーム $n+1$ におけるPUCCHを用いて送信される
- 端末装置。
- [請求項2]           前記サブフレーム $n$ が前記アクティブタイムに含まれないと推量される場合、前記チャンネル状態情報は、前記サブフレーム $n$ におけるPUCCHを用いて送信されない
- 請求項1の端末装置。
- [請求項3]           端末装置に用いられる通信方法であって、
- チャンネル状態情報、および、HARQ-ACKを含む上りリンク制御情報をPUCCHで送信し、
- MPDCCHのモニタリングを制御するDRX機能を実行し、
- CQIマスキングが上位層によって設定されておらず、尚且つ、サブフレーム $n-5$ までに送信したスケジューリングリクエスト、および、前記サブフレーム $n-5$ までに受信した情報を考慮すると、サブフレーム $n$ がアクティブタイムに含まれると推量される場合、サブフレーム $n+1$ がアクティブタイムに含まれるかいなかに関わらず、前記チャンネル状態情報は、前記サブフレーム $n$ 、および、前記サブフレーム $n+1$ におけるPUCCHを用いて送信される

通信方法。

[請求項4]

端末装置に実装される集積回路であって、

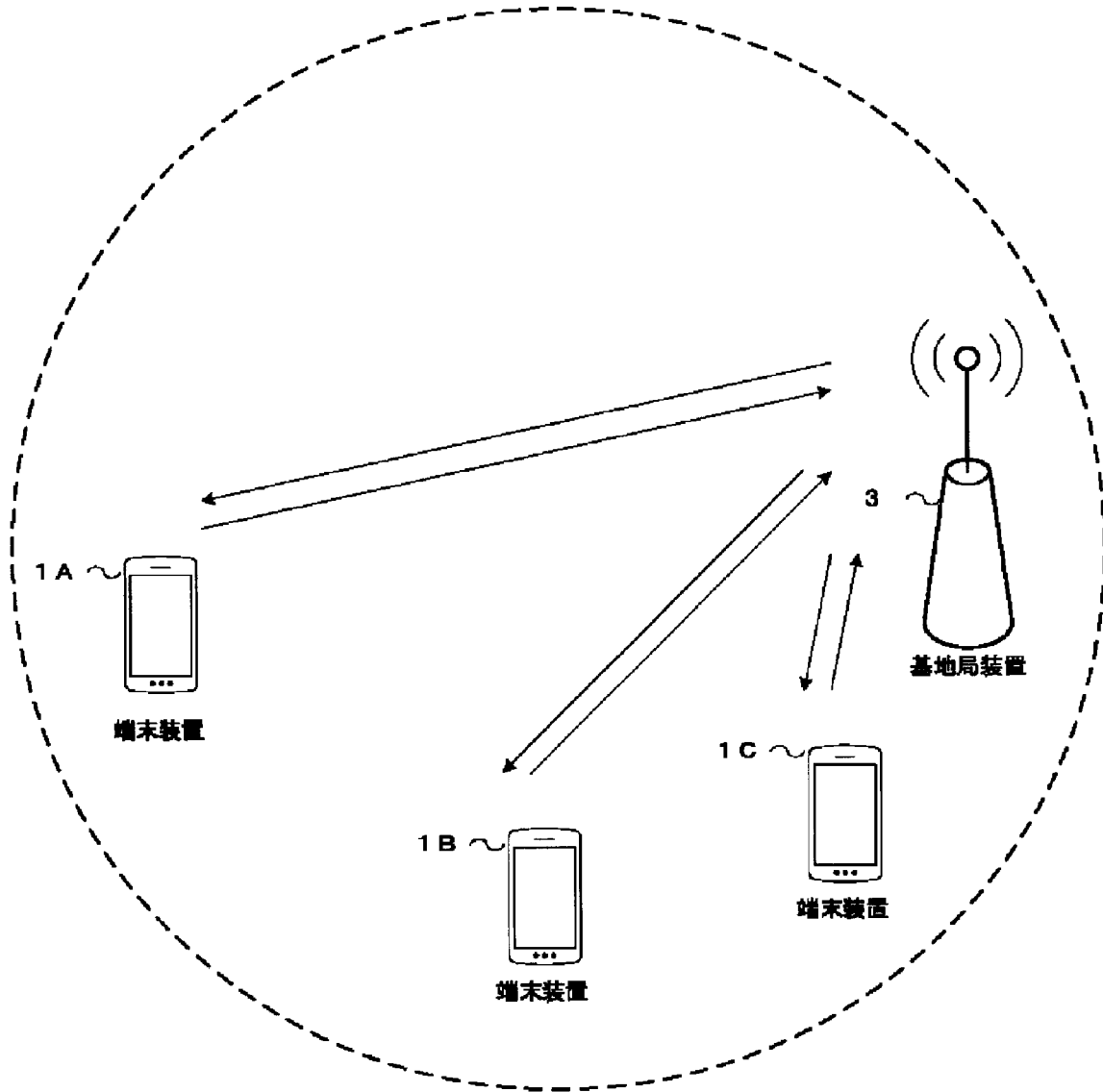
チャンネル状態情報、および、HARQ-ACKを含む上りリンク制御情報をPUCCHで送信する送信回路と、

MPDCCHのモニタリングを制御するDRX機能を実行する媒体アクセス制御層処理回路と、を備え、

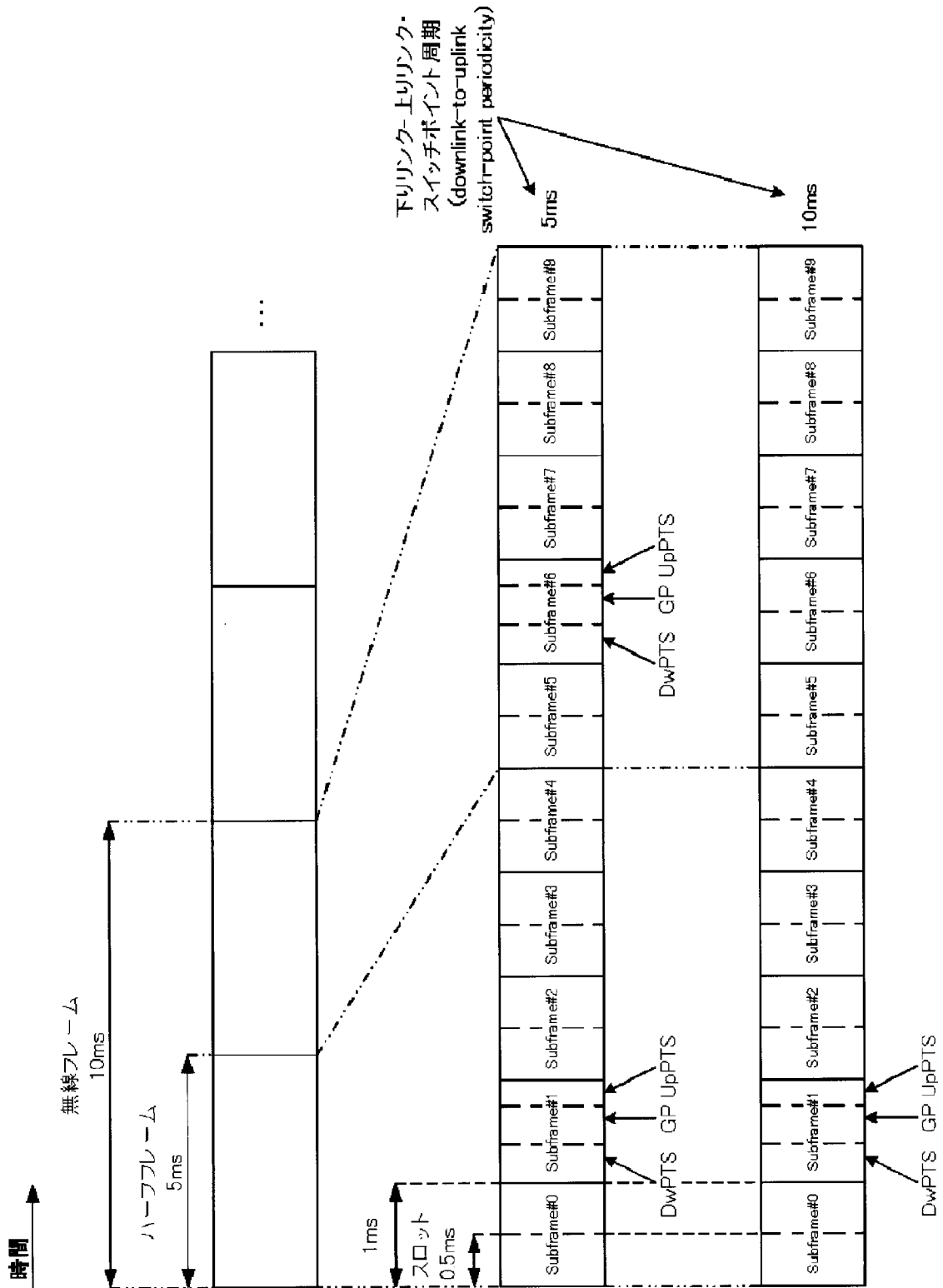
CQIマスキングが上位層によって設定されておらず、尚且つ、サブフレーム $n-5$ までに送信したスケジューリングリクエスト、および、前記サブフレーム $n-5$ までに受信した情報を考慮すると、サブフレーム $n$ がアクティブタイムに含まれると推量される場合、サブフレーム $n+1$ がアクティブタイムに含まれるかいなかに関わらず、前記チャンネル状態情報は、前記サブフレーム $n$ 、および、前記サブフレーム $n+1$ におけるPUCCHを用いて送信される

集積回路。

[図1]



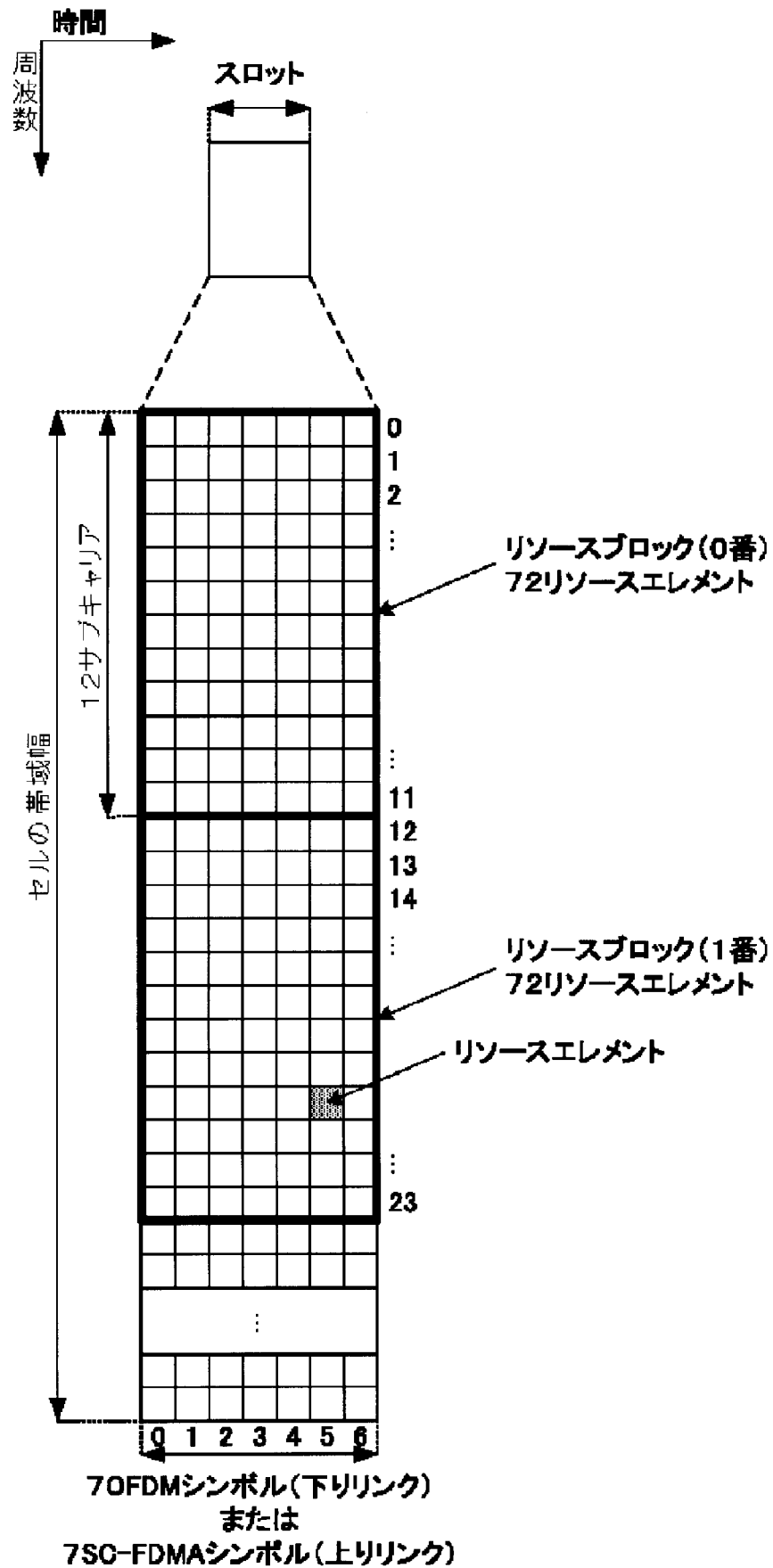
[図2]



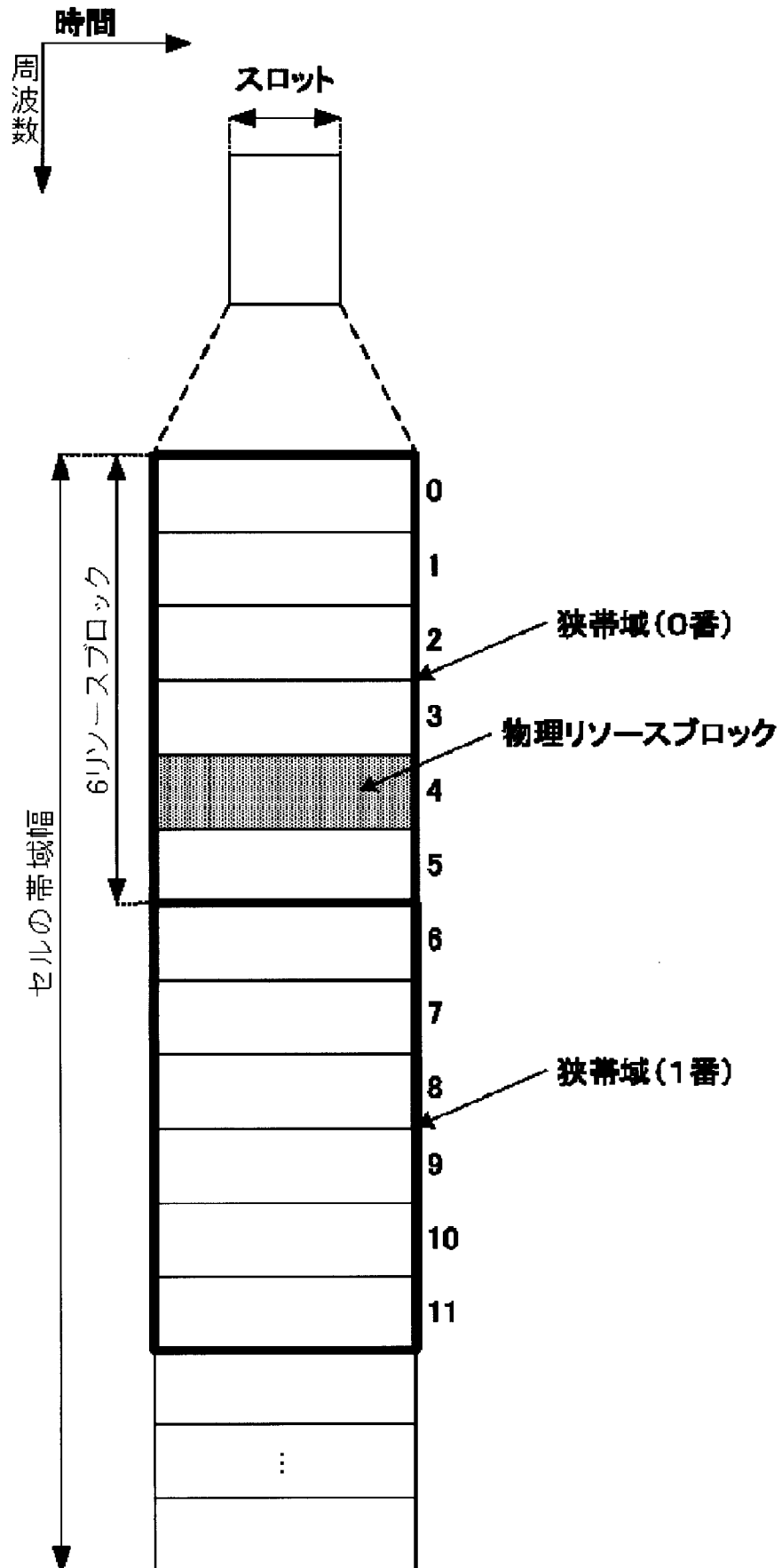
[図3]

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	U	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	D	S	U	D

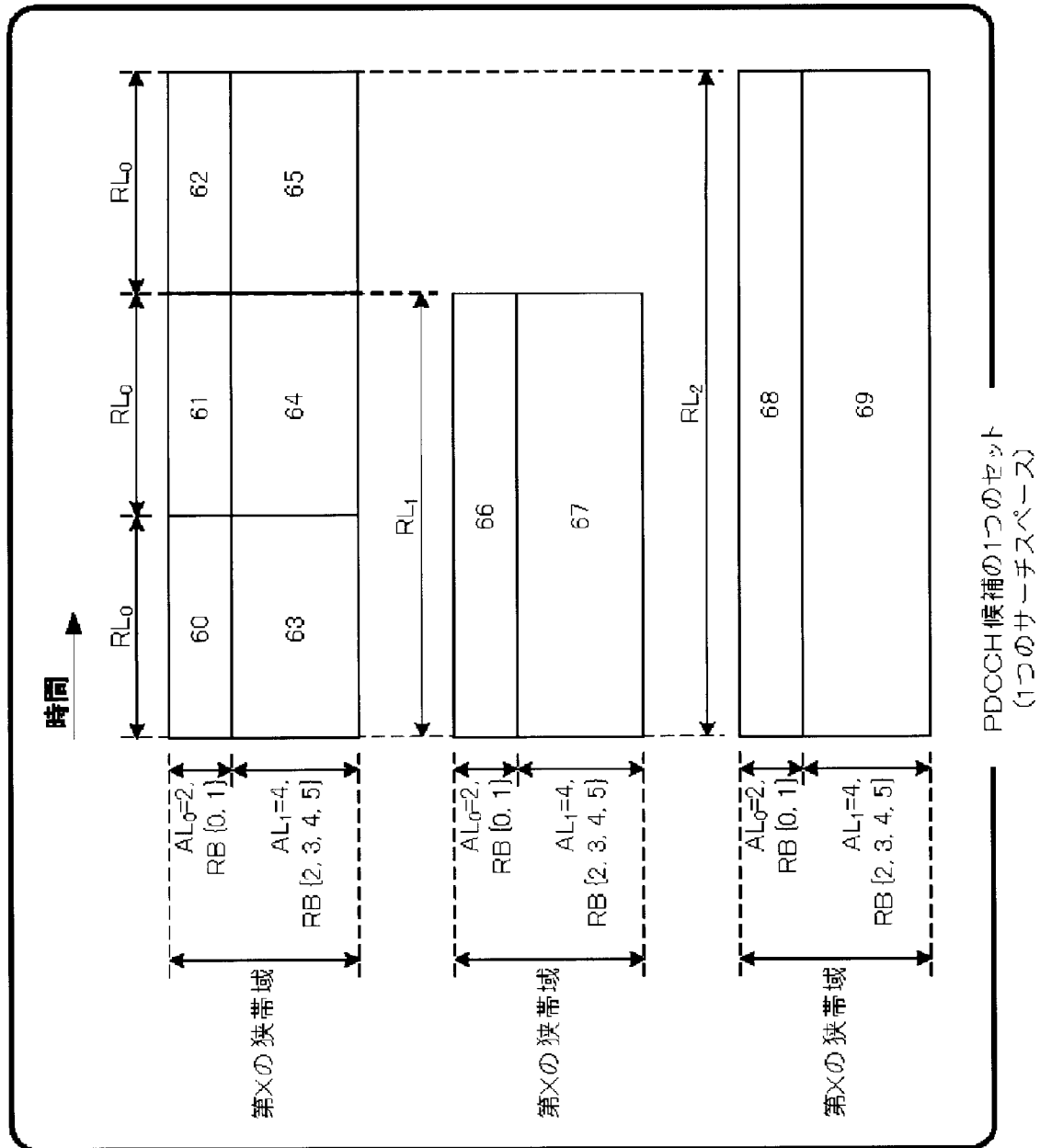
[図4]



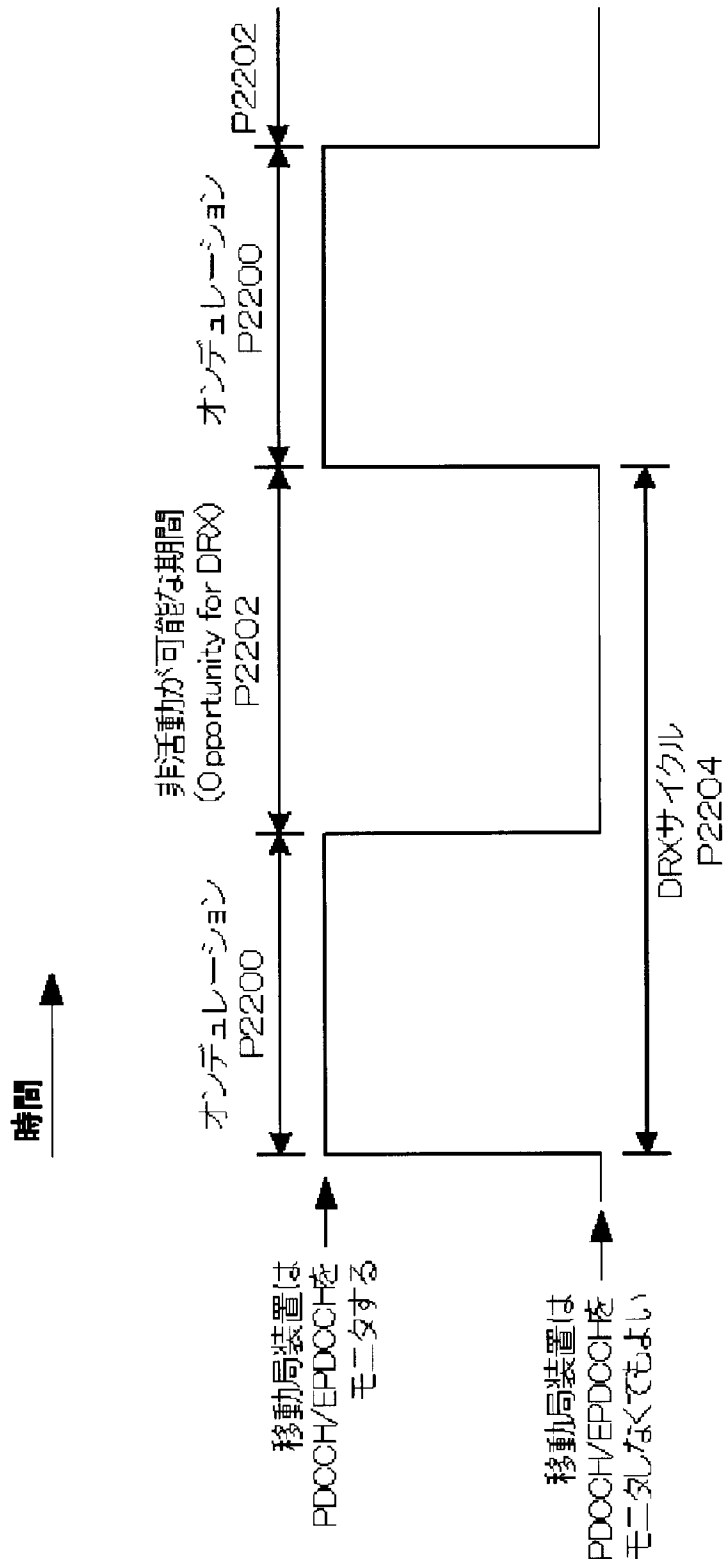
[図5]



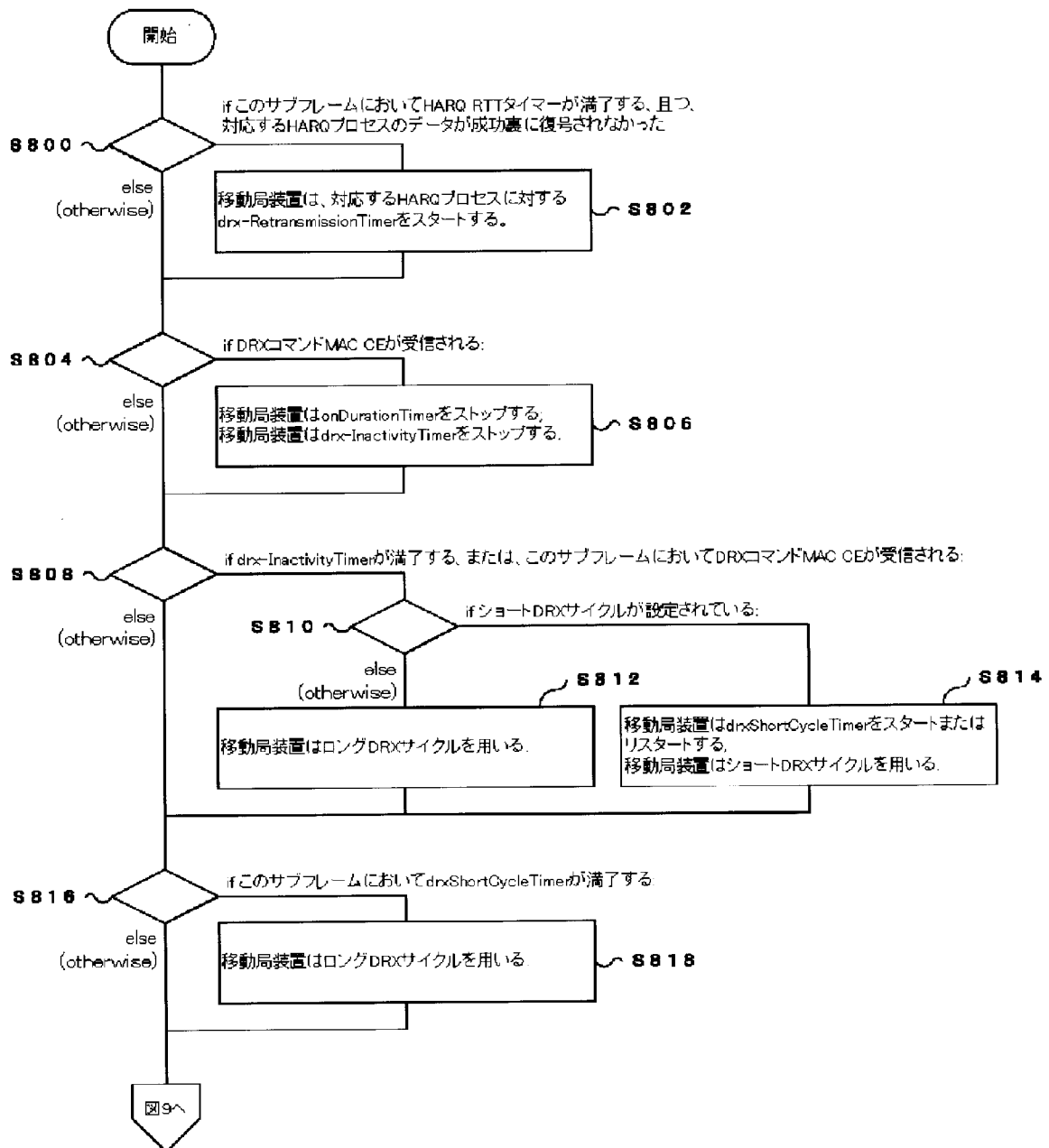
[図6]



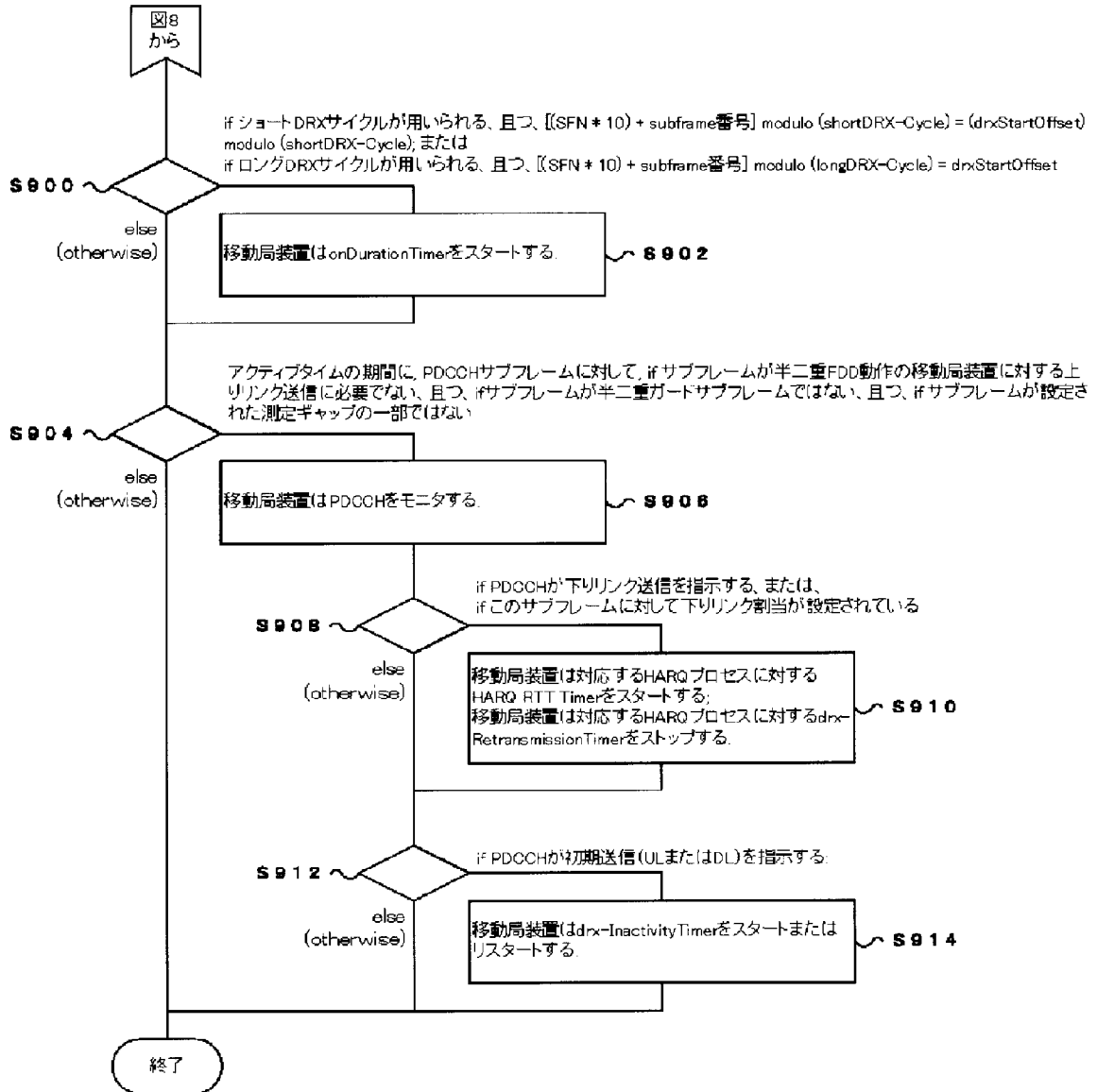
[図7]



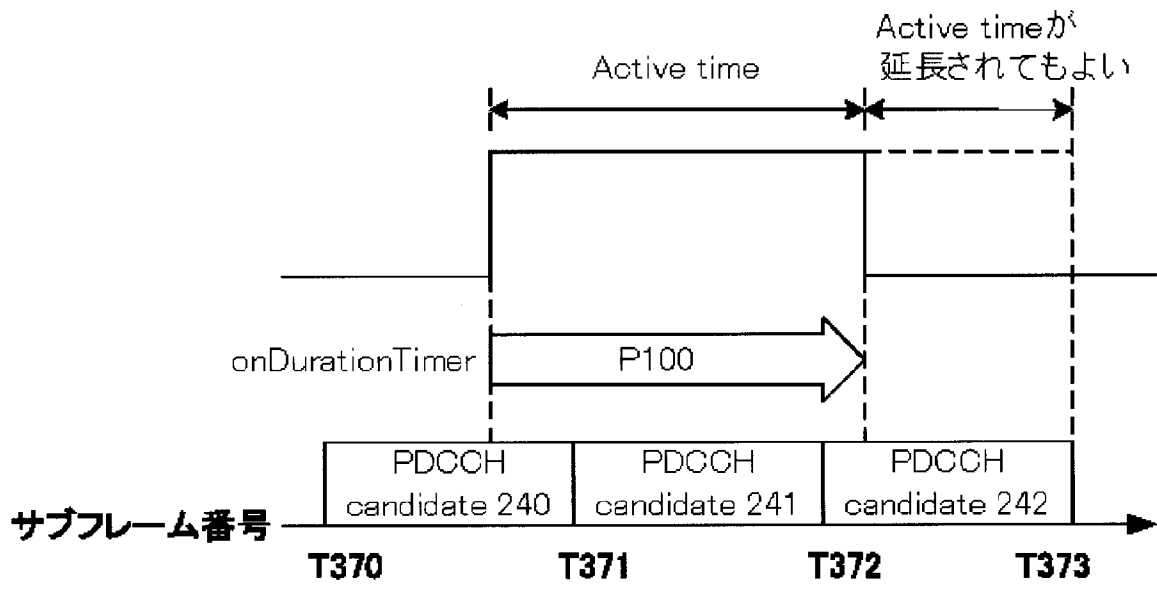
[図8]



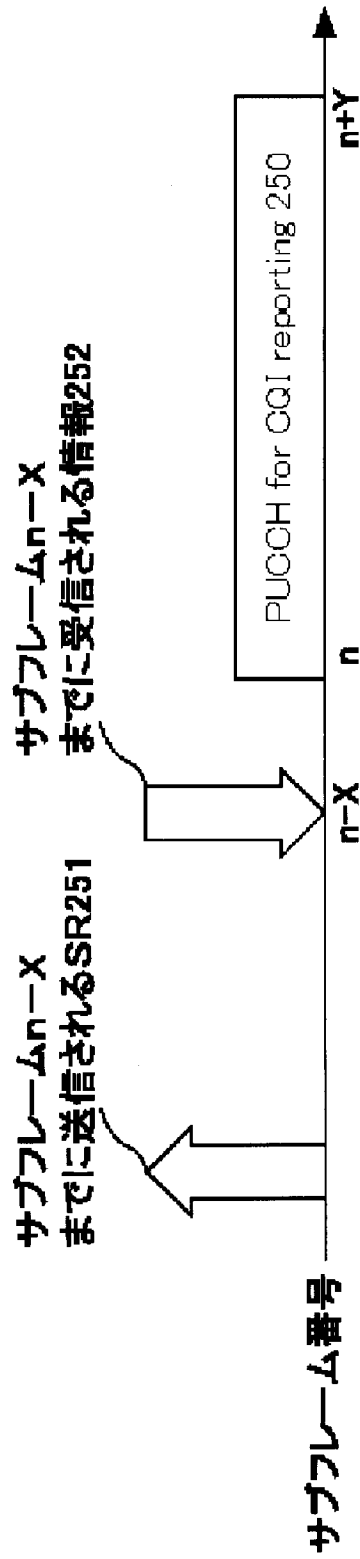
[図9]



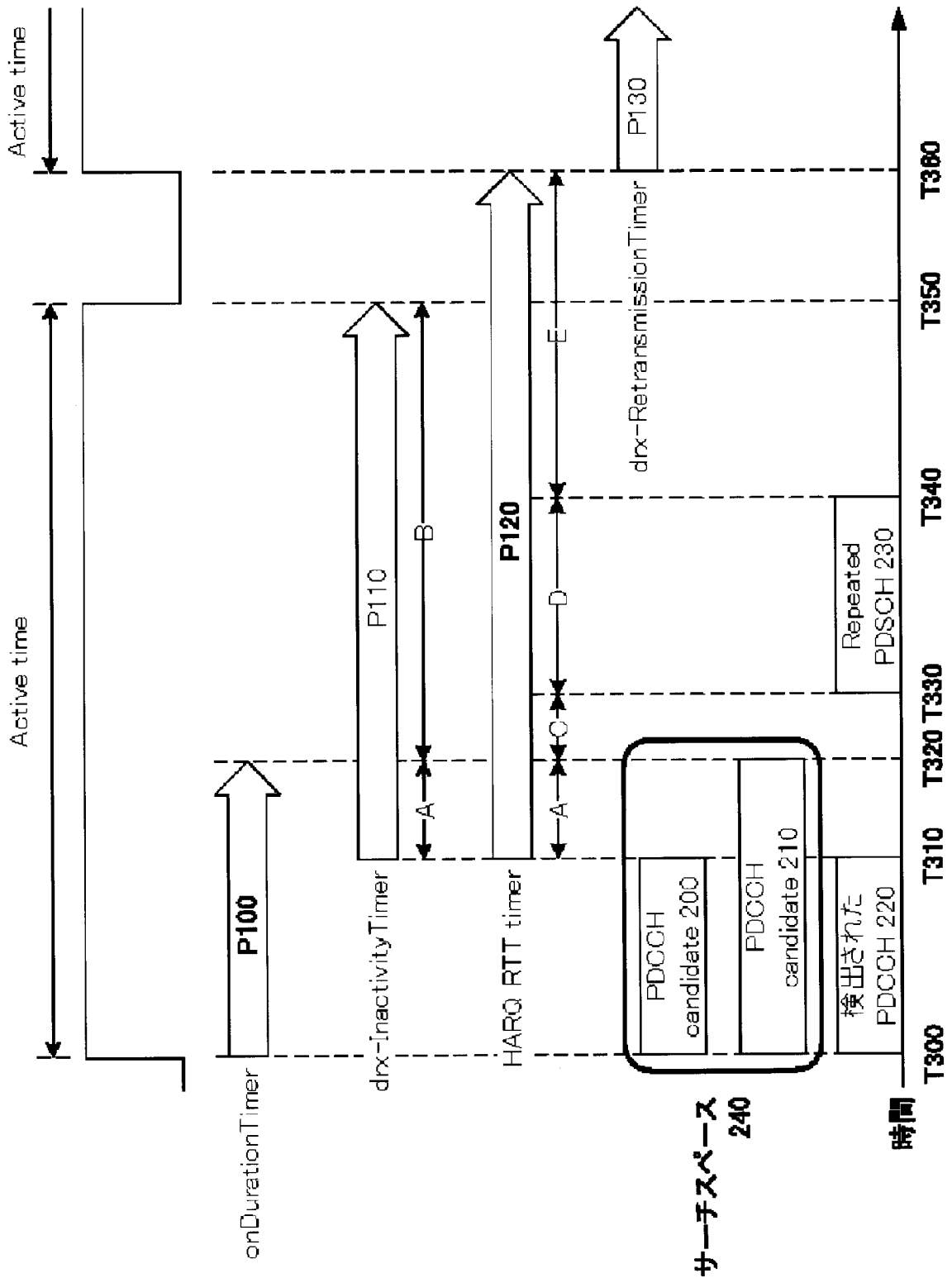
[図10]



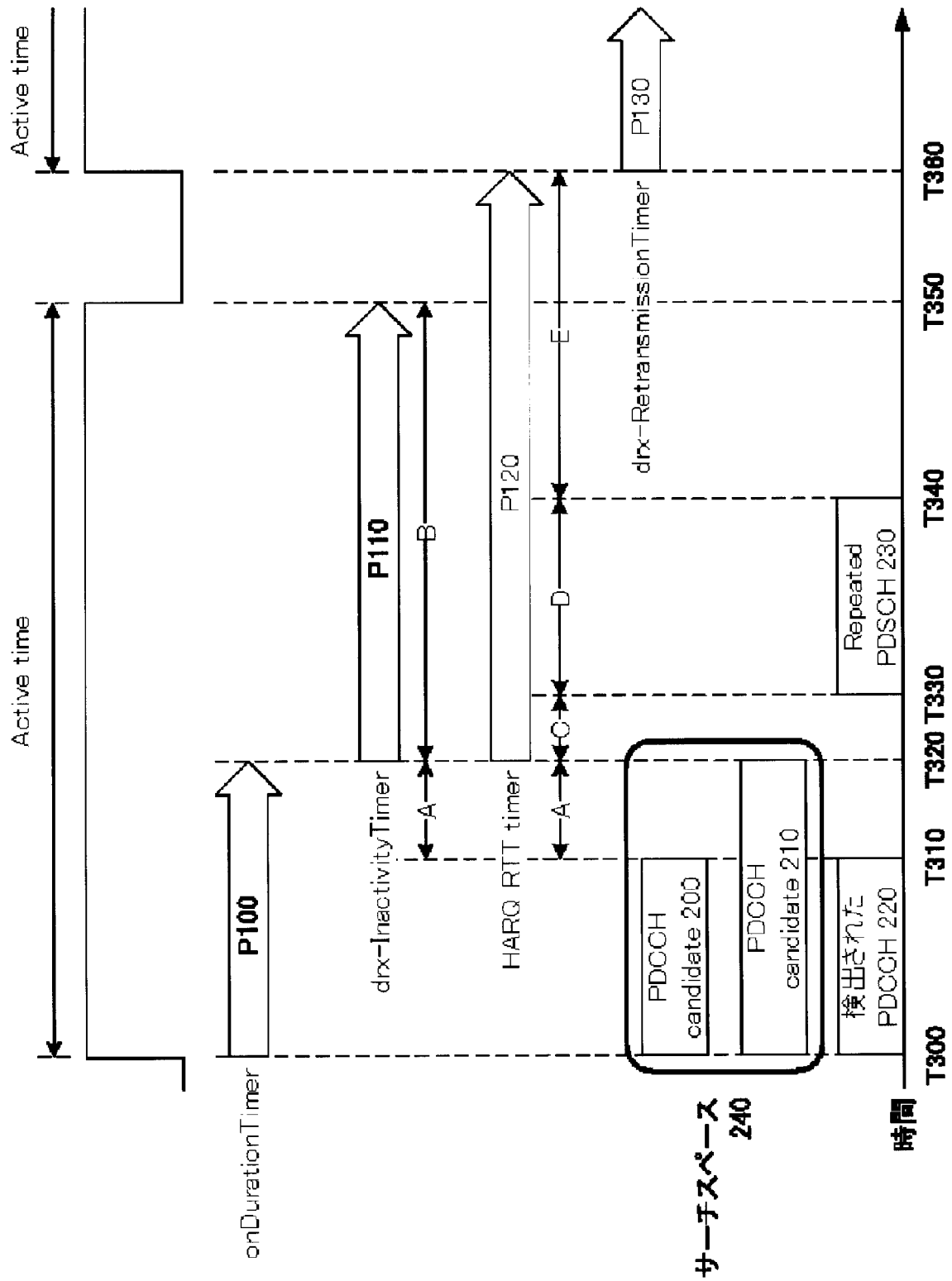
[図11]



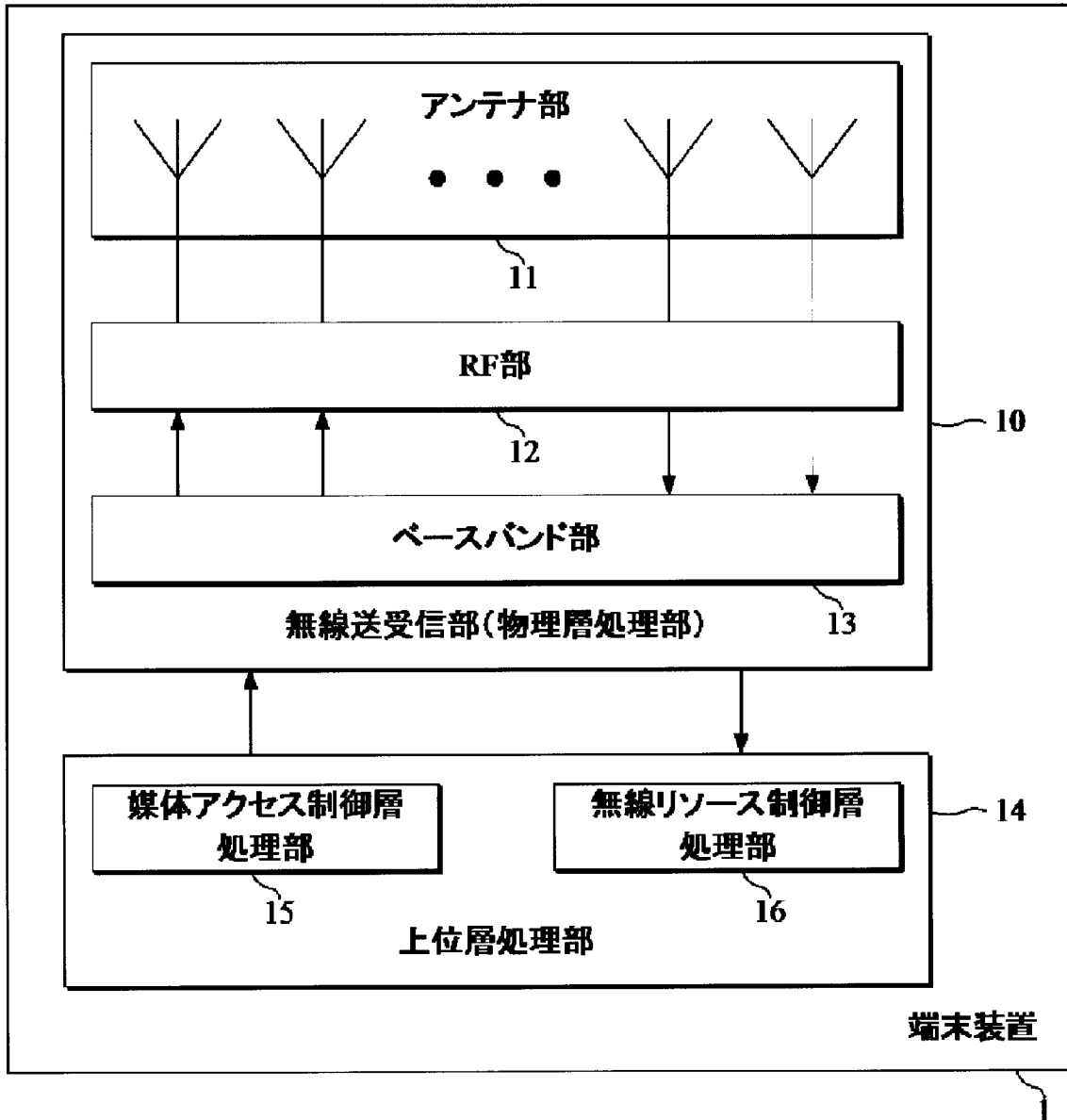
[図12]



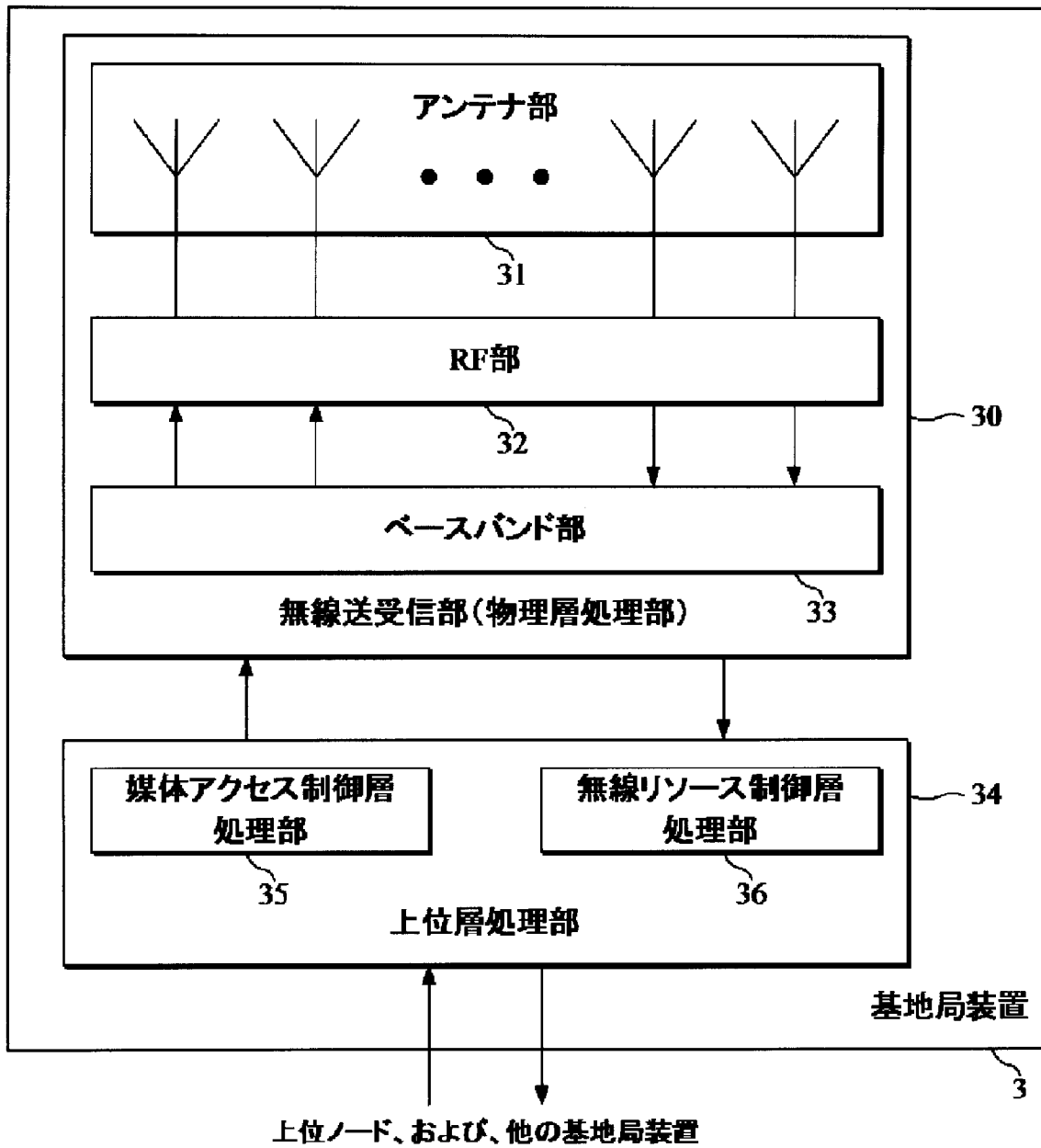
[図13]



[図14]



[図15]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/067733

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W52/02(2009.01)i, H04J11/00(2006.01)i, H04L1/16(2006.01)i, H04L27/00(2006.01)i, H04W24/10(2009.01)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)

H04W4/00-99/00, H04J11/00, H04L1/16, H04L27/00

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.
Y	WO 2014/146736 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY CORPORATION OF AMERICA), 25 September 2014 (25.09.2014), claims 1, 8, 11; page 45, line 6 to page 47, line 5 & JP 2016-519474 A & EP 2782409 A1 & CA 2904392 A & CN 105165085 A & TW 201438429 A & KR 10-2015-0132176 A	1-4
Y	Panasonic, Consideration on data channel and associated control channel for MTC, 3GPP TSG-RAN WG1#79 R1-144797, 2014.11.17, 2 Discussion	1-4
A	Huawei, HiSilicon, On Paging transmission for MTC, 3GPP TSG-RAN WG1#81 R1-153239, 2015.05.25, 2 Discussion	1-4

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  
25 August 2016 (25.08.16)

Date of mailing of the international search report  
06 September 2016 (06.09.16)

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. H04W52/02(2009.01)i, H04J11/00(2006.01)i, H04L1/16(2006.01)i, H04L27/00(2006.01)i, H04W24/10(2009.01)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. H04W4/00-99/00, H04J11/00, H04L1/16, H04L27/00,

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
Y	WO 2014/146736 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY CORPORATION OF AMERICA) 2014.09.25, Claims 1, 8, 11, 第45頁6行目~第47頁5行目 & JP 2016-519474 A & EP 2782409 A1 & CA 2904392 A & CN 105165085 A & TW 201438429 A & KR 10-2015-0132176 A	1-4
Y	Panasonic, Consideration on data channel and associated control channel for MTC, 3GPP TSG-RAN WG1#79 R1-144797, 2014.11.17, 2 Discussion	1-4

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 25.08.2016	国際調査報告の発送日 06.09.2016
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) 青木 健 電話番号 03-3581-1101 内線 3534
	5 J   9571

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	Huawei, HiSilicon, On Paging transmission for MTC, 3GPP TSG-RAN WG1#81 R1-153239, 2015.05.25, 2 Discussion	1-4