

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2018年1月25日(25.01.2018)



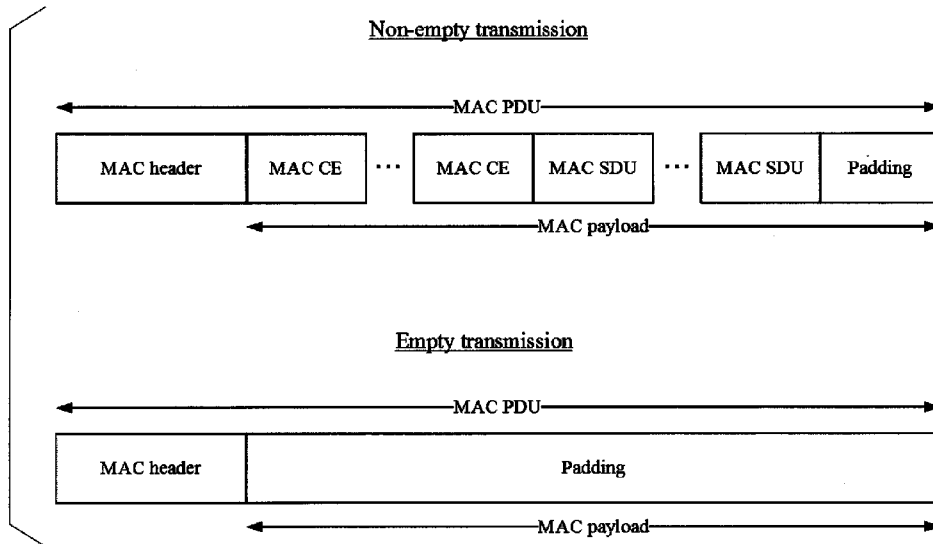
(10) 国際公開番号  
**WO 2018/016438 A1**

- (51) 国際特許分類: *H04W 72/14* (2009.01) *H04W 24/10* (2009.01)
- (72) 発明者: 相羽 立志 (AIBA Tatsushi). 鈴木 翔一(SUZUKI Shoichi).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/025742
- (74) 代理人: 特許業務法人 H A R A K E N Z O W O R L D P A T E N T & T R A D E M A R K (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋2丁目北2番6号 大和南森町ビル Osaka (JP).
- (22) 国際出願日: 2017年7月14日(14.07.2017)
- (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 2016-144083 2016年7月22日(22.07.2016) JP
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
- (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).

(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

[図4]



(57) Abstract: This terminal device is provided with: a receiving unit that receives a first uplink grant which is used to give an instruction for activation of semi-persistent scheduling; an upper layer processing unit that stores the first uplink grant as an uplink grant to be set; and a transmission unit that transmits a media access control (MAC) protocol data unit corresponding to the uplink grant to be set. When the MAC protocol data unit includes only a MAC control element in response to a padding buffer status (BSR) report and no request for aperiodic channel state information (CSI) has been



WO 2018/016438 A1

KN, KP, KR, KW, 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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

---

made, the upper layer processing unit does not generate the MAC protocol data unit.

(57) 要約：端末装置であって、セミパーシステントスケジューリングの活性化を指示するために用いられる第1の上りリンクグラントを受信する受信部と、前記第1の上りリンクグラントを、設定される上りリンクグラントとしてストアする上位層処理部と、前記設定される上りリンクグラントに対応する媒体アクセス制御(MAC)プロトコルデータユニットの送信を実行する送信部と、を備え、前記上位層処理部は、前記MACプロトコルデータユニットがパディングバッファステータス(BSR)レポートに対するMACコントロールエレメントのみを含み、且つ、アピリオディックチャネル状態情報(CSI)がリクエストされていない場合には、前記MACプロトコルデータユニットを生成しない。

## 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、2016年7月22日に日本に出願された特願2016-144083号について優先権を主張し、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）」、または、「Evolved Universal Terrestrial Radio Access：EUTRA」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（非特許文献1）。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。ここで、単一の基地局装置は複数のセルを管理してもよい。

[0003] 3GPPにおいて、待ち時間の縮小の強化（latency reduction enhancements）が検討されている。例えば、待ち時間の縮小の強化として、スケジューリングリクエストの高速のグラント（Scheduling request first grant）や事前にスケジュールされた高速のグラント（Pre-scheduled first grant）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

[0004] 非特許文献1：“3GPP TS 36.321 V12.6.0（2015-06）Evolved Universal Terrestrial Radio Access（E-UTRA）；Medium Access Control（MAC）protocol specification（Release 12）”，8th-July 2015.

非特許文献2：“L2 enhancements to reduce latency”，R2-153490, Ericsson, 3GPP TSG-RAN WG2#91, Beijing, China, 24-28 August 2015.

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上述のような無線通信システムにおいて、上りリンクにおける送信が実行される際の手順について、具体的な方法は十分に検討されていなかった。

[0006] 本発明の一態様は上記の点に鑑みてなされたものであり、その目的は、上りリンクにおける送信を効率的に実行することができる端末装置、基地局装置、通信方法、および、集積回路を提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0007] (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、本発明の一様態における端末装置は、セミパーシステントスケジューリングの活性化を指示するために用いられる第1の上りリンクグラントを受信する受信部と、前記第1の上りリンクグラントを、設定される上りリンクグラントとしてストアする上位層処理部と、前記設定される上りリンクグラントに対応する媒体アクセス制御(MAC)プロトコルデータユニットの送信を実行する送信部と、を備え、前記上位層処理部は、前記MACプロトコルデータユニットがパディングバッファステータス(BSR)レポートに対するMACコントロールエレメントのみを含み、且つ、アピリオディックチャンネル状態情報(CSI)がリクエストされていない場合には、前記MACプロトコルデータユニットを生成しない。

[0008] (2) また、本発明の一様態における上記端末装置は、前記受信部は、パラメータが含まれる無線リソース制御メッセージを受信し、前記上位層処理部は、前記パラメータが設定され、前記MACプロトコルデータユニットがパディングBSRレポートに対するMACコントロールエレメントのみを含み、且つ、アピリオディックCSIがリクエストされていない場合には、前記MACプロトコルデータユニットを生成しない。

- [0009] (3) また、本発明の一様態における基地局装置は、セミパーシステントスケジューリングの活性化を指示するために用いられる第1の上りリンクグラントを送信する送信部と、前記第1の上りリンクグラントが、設定される上りリンクグラントとしてストアする上位層処理部と、前記設定される上りリンクグラントに対応する媒体アクセス制御(MAC)プロトコルデータユニットの受信を実行する受信部と、を備え、前記上位層処理部は、前記MACプロトコルデータユニットがパディングバッファステータス(BSR)レポートに対するMACコントロールエレメントのみを含み、且つ、アピリオディックチャンネル状態情報(CSI)をリクエストしていない場合には、前記MACプロトコルデータユニットが生成されないと想定する。
- [0010] (4) また、本発明の一様態における上記基地局装置は、前記送信部は、パラメータが含まれる無線リソース制御メッセージを送信し、前記上位層処理部は、前記パラメータを設定し、前記MACプロトコルデータユニットがパディングBSRレポートに対するMACコントロールエレメントのみを含み、且つ、アピリオディックCSIをリクエストしていない場合には、前記MACプロトコルデータユニットが生成されないと想定する。
- [0011] (5) また、本発明の一様態における端末装置の方法は、セミパーシステントスケジューリングの活性化を指示するために用いられる第1の上りリンクグラントを受信し、前記第1の上りリンクグラントを、設定される上りリンクグラントとしてストアし、前記設定される上りリンクグラントに対応する媒体アクセス制御(MAC)プロトコルデータユニットの送信を実行し、前記MACプロトコルデータユニットがパディングバッファステータス(BSR)レポートに対するMACコントロールエレメントのみを含み、且つ、アピリオディックチャンネル状態情報(CSI)がリクエストされていない場合には、前記MACプロトコルデータユニットを生成しない。
- [0012] (6) また、本発明の一様態における上記端末装置の方法は、パラメータが含まれる無線リソース制御メッセージを受信し、前記パラメータが設定され、前記MACプロトコルデータユニットがパディングBSRレポートに対

するMACコントロールエレメントのみを含み、且つ、アピリオディックCSIがリクエストされていない場合には、前記MACプロトコルデータユニットを生成しない。

[0013] (7) また、本発明の一様態における基地局装置の方法は、セミパーシステントスケジューリングの活性化を指示するために用いられる第1の上りリンクグラントを送信し、前記第1の上りリンクグラントが、設定される上りリンクグラントとしてストアし、前記設定される上りリンクグラントに対応する媒体アクセス制御(MAC)プロトコルデータユニットの受信を実行し、前記MACプロトコルデータユニットがパディングバッファステータス(BSR)レポートに対するMACコントロールエレメントのみを含み、且つ、アピリオディックチャンネル状態情報(CSI)をリクエストしていない場合には、前記MACプロトコルデータユニットが生成されないと想定する。

[0014] (8) また、本発明の一様態における上記基地局装置の方法は、パラメータが含まれる無線リソース制御メッセージを送信し、前記パラメータを設定し、前記MACプロトコルデータユニットがパディングBSRレポートに対するMACコントロールエレメントのみを含み、且つ、アピリオディックCSIをリクエストしていない場合には、前記MACプロトコルデータユニットが生成されないと想定する。

[0015] (9) また、本発明の一様態における端末装置に搭載される集積回路は、セミパーシステントスケジューリングの活性化を指示するために用いられる第1の上りリンクグラントを受信する機能と、前記第1の上りリンクグラントを、設定される上りリンクグラントとしてストアする機能と、前記設定される上りリンクグラントに対応する媒体アクセス制御(MAC)プロトコルデータユニットの送信を実行する機能と、を端末装置に発揮させ、前記MACプロトコルデータユニットがパディングバッファステータス(BSR)レポートに対するMACコントロールエレメントのみを含み、且つ、アピリオディックチャンネル状態情報(CSI)がリクエストされていない場合には、前記MACプロトコルデータユニットを生成しない。

[0016] (10) また、本発明の一様態における上記集積回路は、パラメータが含まれる無線リソース制御メッセージを受信する機能を、前記端末装置に発揮させ、前記パラメータが設定され、前記MACプロトコルデータユニットがパディングBSRレポートに対するMACコントロールエレメントのみを含み、且つ、アピリオディックCSIがリクエストされていない場合には、前記MACプロトコルデータユニットを生成しない。

[0017] (11) また、本発明の一様態における基地局装置に搭載される集積回路は、セミパーシステントスケジューリングの活性化を指示するために用いられる第1の上りリンクグラントを送信する機能と、前記第1の上りリンクグラントが、設定される上りリンクグラントとしてストアする機能と、前記設定される上りリンクグラントに対応する媒体アクセス制御(MAC)プロトコルデータユニットの受信を実行する機能と、を基地局装置に発揮させ、前記MACプロトコルデータユニットがパディングバッファステータス(BSR)レポートに対するMACコントロールエレメントのみを含み、且つ、アピリオディックチャンネル状態情報(CSI)をリクエストしていない場合には、前記MACプロトコルデータユニットが生成されないと想定する。

[0018] (12) また、本発明の一様態における上記集積回路は、パラメータが含まれる無線リソース制御メッセージを送信する機能を、前記基地局装置に発揮させ、前記パラメータを設定し、前記MACプロトコルデータユニットがパディングBSRレポートに対するMACコントロールエレメントのみを含み、且つ、アピリオディックCSIをリクエストしていない場合には、前記MACプロトコルデータユニットが生成されないと想定する。

### 発明の効果

[0019] この発明の一様態によれば、上りリンクにおける送信を効率的に実行することができる。

### 図面の簡単な説明

[0020] [図1]本実施形態における無線通信システムの概念を示す図である。

[図2]本実施形態におけるスロットの構成を示す図である。

[図3]本実施形態におけるセミパーシステントスケジューリングに関わるスペシャルフィールドの例を示す図である。

[図4]本実施形態におけるノンエンpty送信およびエンpty送信の例を説明するための図である。

[図5]本実施形態における上りリンクにおける送信の方法の例を示す図である。

[図6]本実施形態における上りリンクにおける送信の方法の例を示す別の図である。

[図7]本実施形態における上りリンクにおける送信の方法の例を示す別の図である。

[図8]本実施形態における上りリンクにおける送信の方法の例を示す図である。

[図9]本実施形態における上りリンクにおける送信の方法の例を示す別の図である。

[図10]本実施形態における上りリンクにおける送信の方法の例を示す別の図である。

[図11]本実施形態における端末装置1の構成を示す概略ブロック図である。

[図12]本実施形態における基地局装置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

[0021] 以下、本発明の実施形態について説明する。

[0022] 図1は、本実施形態における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とも称する。

[0023] 本実施形態における物理チャネルおよび物理信号について説明する。

[0024] 図1において、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。ここで、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)

[0025] 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。ここで、上りリンク制御情報には、下りリンクのチャネルの状態を示すために用いられるチャネル状態情報 (CSI: Channel State Information) が含まれてもよい。また、上りリンク制御情報には、U L - S C H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要求 (S R: Scheduling Request) が含まれてもよい。また、上りリンク制御情報には、H A R Q - A C K (Hybrid Automatic Repeat request ACKnowledgement) が含まれてもよい。

[0026] ここで、H A R Q - A C Kは、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を示してもよい。すなわち、H A R Q - A C Kは、A C K (acknowledgement) またはN A C K (negative-acknowledgement) を示してもよい。また、H A R Q - A C Kを、A C K / N A C K、H A R Qフィードバック、H A R Q応答、H A R Q情報、または、H A R Q制御情報とも称する。

[0027] P U S C Hは、上りリンクデータ (Uplink-Shared Channel: UL-SCH, UL-SCH data) を送信するために用いられる。また、P U S C Hは、上りリンクデータと共にH A R Q - A C Kおよび/またはC S Iを送信するために用いられてもよい。また、P U S C Hは、C S Iのみ、または、H A R Q - A C KおよびC S Iのみを送信するために用いられてもよい。すなわち、P U S C Hは、上りリンク制御情報のみを送信するために用いられてもよい。

[0028] 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、R R Cシグナリング (RRC message: Radio Resource Control message、RRC information:

Radio Resource Control informationとも称される)を送受信してもよい。また、基地局装置3と端末装置1は、MAC (Medium Access Control) 層において、MACコントロールエレメント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コントロールエレメントを、上位層の信号 (higher layer signaling) とも称する。

[0029] PUSCHは、RRCシグナリング、および、MACコントロールエレメントを送信するために用いられてもよい。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) であってもよい。すなわち、ユーザー装置スペシフィック (ユーザー装置固有) 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てもよい。

[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リソースの要求を示すために用いられてもよい。

[0031] 図1において、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。ここで、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] 本実施形態において、以下の2つのタイプの上りリンク参照信号が用いられる。

- ・DMRS (Demodulation Reference Signal)
- ・SRS (Sounding Reference Signal)

[0033] DMRSは、PUSCHまたはPUCCHの送信に関連する。DMRSは

、PUSCHまたはPUCCHと時間多重される。基地局装置3は、PUSCHまたはPUCCHの伝搬路補正を行なうためにDMRSを使用する。以下、PUSCHとDMRSを共に送信することを、単にPUSCHを送信すると称する。以下、PUCCHとDMRSを共に送信することを、単にPUCCHを送信すると称する。

[0034] SRSは、PUSCHまたはPUCCHの送信に関連しない。基地局装置3は、上りリンクのチャネル状態を測定するためにSRSを使用する。

[0035] 図1において、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。ここで、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)
- ・PDSCH (Physical Downlink Shared Channel)
- ・PMCH (Physical Multicast Channel)

[0036] PBCH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。

[0037] PCFICHは、PDCCHの送信に用いられる領域 (OFDMシンボル) を指示する情報を送信するために用いられる。

[0038] PHICH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ACK (ACKnowledgement) またはNACK (Negative ACKnowledgement) を示すHARQインディケータ (HARQフィードバック、応答情報) を送信するために用いられる。

[0039] PDCCHおよびEPDCCHは、下りリンク制御情報 (Downlink Contro

l Information: DCI) を送信するために用いられる。ここで、下りリンク制御情報の送信に対して、複数のDCIフォーマットが定義される。すなわち、下りリンク制御情報に対するフィールドがDCIフォーマットに定義され、情報ビットへマップされる。

[0040] 例えば、下りリンクに対するDCIフォーマットとして、1つのセルにおける1つのPDSCH(1つの下りリンクトランスポートブロックの送信)のスケジューリングのために用いられるDCIフォーマット(例えば、DCIフォーマット1、DCIフォーマット1A、および/または、DCIフォーマット1C)が定義されてもよい。

[0041] ここで、下りリンクに対するDCIフォーマットには、PDSCHのスケジューリングに関する情報が含まれる。例えば、下りリンクに対するDCIフォーマットには、キャリアインディケータフィールド(CIF: Carrier Indicator Field)、HARQプロセス番号に関する情報(HARQ process number)、MCSに関する情報(Modulation and Coding Scheme)、リダンダンシーバージョンに関する情報(Redundancy version)、および/または、リソースブロック割り当てに関する情報(Resource block assignment)などの下りリンク制御情報が含まれる。ここで、下りリンクに対するDCIフォーマットを、下りリンクグラント(downlink grant)、および/または、下りリンクアサインメント(downlink assignment)とも称する。

[0042] また、例えば、上りリンクに対するDCIフォーマットとして、1つのセルにおける1つのPUSCH(1つの上りリンクトランスポートブロックの送信)のスケジューリングのために用いられるDCIフォーマット(例えば、DCIフォーマット0、DCIフォーマット4)が定義される。

[0043] ここで、上りリンクに対するDCIフォーマットには、PUSCHのスケジューリングに関する情報が含まれる。例えば、上りリンクに対するDCIフォーマットには、キャリアインディケータフィールド(CIF: Carrier Indicator Field)、スケジュールされたPUSCHに対する送信電力コマンド(TPCコマンド)に関する情報(TPC command for scheduled PUSCH)、DM

RSに対するサイクリックシフトに関する情報 (Cyclic shift DMRS)、MCSおよび/またはリダンダンシーバージョンに関する情報 (Modulation and coding scheme and/or redundancy version)、および/または、リソースブロック割り当ておよび/またはホッピングリソース割り当てに関する情報 (Resource block assignment and/or hopping resource allocation)、CSIリクエストフィールドなどの下りリンク制御情報が含まれる。ここで、上りリンクに対するDCIフォーマットを、上りリンクグラント (uplink grant)、および/または、上りリンクアサインメント (Uplink assignment)とも称する。

[0044] ここで、CSIリクエストフィールドは、CSIの送信をリクエストするために用いられる情報 (CSI request) へマップされるフィールドであってもよい。すなわち、CSIリクエストフィールドは、CSIの送信をリクエスト (指示) するために用いられてもよい。

[0045] 例えば、基地局装置3は、CSIリクエストフィールドを用いてレポートをトリガするようにセットすることによって、PUSCHを用いたCSIの送信 (aperiodic CSI reportとも称される) をトリガしてもよい。また、端末装置1は、CSIリクエストフィールドを用いてレポートをトリガするようにセットされている場合には、アピリオディックCSIレポートを実行してもよい。

[0046] 例えば、基地局装置3は、'1'にセットされたCSIリクエストフィールド (1ビットのCSIリクエストフィールド) を用いることによって、レポートをトリガするようにセットしてもよい。また、基地局装置3は、'01'、'10'、または、'11'にセットされたCSIリクエストフィールド (2ビットのCSIリクエストフィールド) を用いることによって、レポートをトリガするようにセットしてもよい。同様に、基地局装置3は、3ビットのCSIリクエストフィールドを用いて、レポートをトリガするようにセットしてもよい。

[0047] 端末装置1は、サブフレームnにおける、あるサービングセルに対する上

リリンクグラント（例えば、第1のULグラント）のデコードに基づいて、CSIリクエストフィールドを用いてレポートをトリガするようにセットされている場合には、サブフレーム  $n+k$ （例えば、 $k$ は正の整数、4でもよい）における、該あるサービングセルにおいて、PUSCHを用いてアピリオディックCSIレポーティングを実行してもよい。

[0048] 端末装置1は、下りリンクアサインメントを用いてPDSCHのリソースがスケジュールされた場合、スケジュールされたPDSCHで下りリンクデータを受信してもよい。また、端末装置1は、上りリンクグラントを用いてPUSCHのリソースがスケジュールされた場合、スケジュールされたPUSCHで上りリンクデータおよび／または上りリンク制御情報を送信してもよい。

[0049] ここで、端末装置1は、PDCCH候補（PDCCH candidates）および／またはEPDCCH候補（EPDCCH candidates）のセットをモニタしてもよい。以下、PDCCHは、PDCCHおよび／またはEPDCCHを示してもよい。ここで、PDCCH候補とは、基地局装置3によって、PDCCHが、配置および／または送信される可能性のある候補を示している。また、モニタとは、モニタされる全てのDCIフォーマットに応じて、PDCCH候補のセット内のPDCCHのそれぞれに対して、端末装置1がデコードを試みるという意味が含まれてもよい。

[0050] また、端末装置1が、モニタするPDCCH候補のセットは、サーチスペースとも称される。サーチスペースには、コモンサーチスペース（CSS: Common Search Space）が含まれてもよい。例えば、CSSは、複数の端末装置1に対して共通なスペースとして定義されてもよい。また、サーチスペースには、ユーザー装置スペシフィックサーチスペース（USS: UE-specific Search Space）が含まれてもよい。例えば、USSは、少なくとも、端末装置1に対して割り当てられるC-RNTIに基づいて定義されてもよい。端末装置1は、CSSおよび／またはUSSにおいて、PDCCHをモニタし、自装置宛てのPDCCHを検出してもよい。

- [0051] ここで、下りリンク制御情報の送信（PDCCHでの送信）には、基地局装置3が、端末装置1に割り当てたRNTIが利用される。具体的には、DCIフォーマット（下りリンク制御情報でもよい）にCRC（Cyclic Redundancy check: 巡回冗長検査）パリティビットが付加され、付加された後に、CRCパリティビットがRNTIによってスクランブルされる。ここで、DCIフォーマットに付加されるCRCパリティビットは、DCIフォーマットのペイロードから得られてもよい。
- [0052] 端末装置1は、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フォーマットに対してデコードを試み、CRCが成功したDCIフォーマットを、自装置宛のDCIフォーマットとして検出する（ブラインドデコーディングとも称される）。すなわち、端末装置1は、RNTIによってスクランブルされたCRCを伴うPDCCHを検出してもよい。また、端末装置1は、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フォーマットを伴うPDCCHを検出してもよい。
- [0053] ここで、RNTIには、C-RNTI（Cell-Radio Network Temporary Identifier）が含まれてもよい。C-RNTIは、RRC接続およびスケジューリングの識別に対して使用される、端末装置1に対するユニークな（一意的な）識別子である。また、C-RNTIは、動的（dynamically）にスケジュールされるユニキャスト送信のために利用されてもよい。
- [0054] また、RNTIには、SPS C-RNTI（Semi-Persistent Scheduling C-RNTI）が含まれてもよい。SPS C-RNTIは、セミパーシステントスケジューリング（Semi-Persistent Scheduling: SPS）に対して使用される、端末装置1に対するユニークな（一意的な）識別子である。また、SPS C-RNTIは、半持続的（semi-persistently）にスケジュールされるユニキャスト送信のために利用されてもよい。
- [0055] ここで、半持続的にスケジュールされる送信とは、周期的（periodically）にスケジュールされる送信の意味が含まれる。例えば、SPS C-RN

T I は、半持続的にスケジュールされる送信の活性化 (activation)、再活性化 (reactivation)、および／または、再送信 (retransmission) のために利用されてもよい。以下、活性化には、再活性化、および／または、再送信の意味が含まれてもよい。

[0056] また、SPS C-RNTI は、半持続的にスケジュールされた送信のリリース (release) および／または非活性化 (deactivation) のために利用されてもよい。以下、リリースには、非活性化の意味が含まれてもよい。ここで、待ち時間の縮小のために、新たに、RNTI が規定されてもよい。例えば、本実施形態におけるSPS C-RNTI は、待ち時間の縮小のために新たに規定されるRNTI が含まれてもよい。

[0057] 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。また、PDSCH は、システムインフォメーションメッセージを送信するために用いられる。ここで、システムインフォメーションメッセージは、セルスペシフィック (セル固有) な情報であってもよい。また、システムインフォメーションは、RRCシグナリングに含まれる。また、PDSCH は、RRCシグナリング、および、MACコントロールエレメントを送信するために用いられる。

[0058] 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。

[0059] 図1において、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。ここで、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)

[0060] 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。

[0061] 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。ここで、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。

[0062] 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)

[0063] ここで、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。また、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。

[0064] BCH、MCH、UL-SCHおよびDL-SCHは、トランスポートチャネルである。媒体アクセス制御 (Medium Access Control: MAC) 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。

[0065] 以下、キャリアアグリゲーションについて説明する。

[0066] 本実施形態において、端末装置1に対して、1つまたは複数のサービングセルが設定されてもよい。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。

[0067] ここで、端末装置1に対して設定される1つまたは複数のサービングセルのそれぞれにおいて、本実施形態が適用されてもよい。また、端末装置1に対して設定される1つまたは複数のサービングセルの一部において、本実施形態が適用されてもよい。また、端末装置1に対して設定される1つまたは複数のサービングセルのグループのそれぞれにおいて、本実施形態が適用されてもよい。

[0068] また、本実施形態において、TDD (Time Division Duplex) および／またはFDD (Frequency Division Duplex) が適用されてもよい。ここで、キャリアアグリゲーションの場合において、1つまたは複数のサービングセルの全てに対してTDDまたはFDDが適用されてもよい。また、キャリアアグリゲーションの場合において、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。ここで、FDDに対応するフレーム構造を、フレーム構造タイプ1 (Frame structure type 1) とも称する。また、TDDに対応するフレーム構造を、フレーム構造タイプ2 (Frame structure type 2) とも称する。

[0069] ここで、設定される1つまたは複数のサービングセルには、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が含まれてもよい。例えば、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サービングセル、コネクション再確立 (connection re-establishment) プロシージャを開始したサービングセル、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

たセルであってもよい。ここで、RRC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されてもよい。

[0070] ここで、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。また、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。また、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。

[0071] また、端末装置1は、1つまた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／または受信を行ってもよい。ここで、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）において送信されてもよい。

[0072] 以下、本実施形態におけるスロットの構成について説明する。

[0073] 図2は、本実施形態におけるスロットの構成を示す図である。図2において、横軸は時間軸を示しており、縦軸は周波数軸を示している。ここで、OFDMシンボルに対してノーマルCP（normal Cyclic Prefix）が適用されてもよい。また、OFDMシンボルに対して拡張CP（extended Cyclic Prefix）が適用されてもよい。また、スロット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。

[0074] 例えば、時間領域における種々のフィールドのサイズは、時間ユニット $T_s=1/(15000 \cdot 2048)$ 秒の数によって表現されてもよい。また、無線フレームの長さは、 $T_f=307200 \cdot T_s=10\text{ms}$ であってもよい。ここで、それぞれの無線フレームは、時間領域において連続する10のサブフレームを含んでもよい。また、それぞれのサブフレームの長さは、 $T_{\text{subframe}}=30720 \cdot T_s=1\text{ms}$ であってもよい。また、それぞれのサブフレーム $i$ は、時間領域において連続する2つのスロットを含んでもよい。

[0075] また、時間領域において連続する2つのスロットは、無線フレーム内のスロット番号 $n_s$ が $2i$ のスロット、および、無線フレーム内のスロット番号 $n_s$ が

2  $i + 1$  のスロットであってもよい。また、それぞれのスロットの長さは、 $T_{slot} = 153600 \cdot n_s = 0.5 \text{ms}$ であってもよい。また、それぞれの無線フレームは、時間領域において連続する 10 のサブフレームを含んでもよい。また、それぞれの無線フレームは、時間領域において連続する 20 のスロット ( $n_s = 0, 1, \dots, 19$ ) を含んでもよい。すなわち、無線フレーム、サブフレーム、および、スロットは、時間領域におけるフィールドであってもよい。ここで、時間領域におけるフィールドを、TTI (Transmission Time Interval) とも称する。

[0076] ここで、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てもよい。また、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てもよい。また、1つのスロットを構成するサブキャリアの数は、セルの帯域幅に依存してもよい。1つのスロットを構成する OFDM シンボルまたは SC-FDMA シンボルの数は 7 であってもよい。ここで、リソースグリッド内のエレメントのそれぞれはリソースエレメントと称される。また、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されてもよい。

[0077] ここで、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てもよい。また、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てもよい。ある物理チャネルは、まず仮想リソースブロックにマップされてもよい。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てもよい。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てもよい。したがって、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てもよい。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に対応してもよい。また、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てもよい。

[0078] ここで、本実施形態では、端末装置1における処理を説明するために、端末装置1におけるMACエンティティ、端末装置1における” Multiplexing and assembly” エンティティ（以下、第1のエンティティとも称する）、および／または、端末装置1におけるHARQエンティティにおける処理を記載している。すなわち、本実施形態においては端末装置1におけるMACエンティティ、端末装置1における第1のエンティティ、および／または、端末装置1におけるHARQエンティティにおける処理を記載しているが、本実施形態における処理は、端末装置1における処理であることは勿論である。

[0079] また、本実施形態では、基本的には、端末装置1における動作（処理）を記載するが、端末装置1の動作（処理）に対応して、基地局装置3が同様の動作（処理）を行なうことは勿論である。

[0080] ここで、PUSCHでの送信（UL-SCHでの送信でもよい）は、SFN（System Frame Number）およびサブフレームに基づいたタイミングで行われる。すなわち、PUSCHでの送信を行うタイミングを特定するためには、SFNおよび該SFNが対応する無線フレームにおけるサブフレームの番号／インデックスが必要である。ここで、SFNは、無線フレームの番号／インデックスである。

[0081] 以下、説明の簡略化のために、PUSCHでの送信が行われるSFN（無線フレーム）およびサブフレームを、単に、サブフレームとも記載する。すなわち、以下の記載におけるサブフレームは、SFN（無線フレーム）およびサブフレームの意味を含んでもよい。

[0082] ここで、基地局装置3は、上りリンクにおけるセミパーシステントスケジューリングのインターバル（周期）を、端末装置1に対して設定してもよい。例えば、基地局装置3は、上りリンクにおけるセミパーシステントスケジ

ューリングのインターバルの値を指示するための第1のパラメータを、上位層の信号（RRCメッセージ）に含めて端末装置1に送信してもよい。

[0083] 例えば、基地局装置3は、第1のパラメータを用いて、セミパーシステントスケジューリングのインターバルの値として、1（1サブフレーム）、10（10サブフレーム）、20（20サブフレーム）、32（32サブフレーム）、40（40サブフレーム）、64（64サブフレーム）、80（80サブフレーム）、128（128サブフレーム）、160（160サブフレーム）、320（320サブフレーム）、および／または、640（640サブフレーム）を設定してもよい。すなわち、基地局装置3は、第1のパラメータを用いて、セミパーシステントスケジューリングのインターバルの値として、1（1サブフレーム）を設定してもよい。

[0084] 例えば、第1のパラメータは、サービングセル（プライマリーセル、および／または、セカンダリーセル）毎に設定されてもよい。また、第1のパラメータは、プライマリーセルに対して設定されてもよい。また、セミパーシステントスケジューリングのインターバルの値“1（1サブフレーム）”は、サービングセル（プライマリーセル、および／または、セカンダリーセル）毎に対して設定されてもよい。

[0085] また、基地局装置3は、上りリンクに対するDCIフォーマット（例えば、DCIフォーマット0）を用いて、端末装置1に対してセミパーシステント（半永続的、半持続的、周期的）なPUSCHのリソース（物理リソースブロック）を割り当て、且つ、セミパーシステントなPUSCHでの送信を活性化することを端末装置1に対して指示してもよい。また、基地局装置3は、上りリンクに対するDCIフォーマットを用いて、セミパーシステントなPUSCHのリソースをリリースすることを端末装置1に対して指示してもよい。ここで、上述したように、上りリンクに対するDCIフォーマットには、CSIリクエストフィールドが含まれてもよい。

[0086] 例えば、端末装置1は、DCIフォーマットに付加されたCRCパリティビットがSPS C-RNTIによってスクランブルされており、且つ、該

DCIフォーマットに含まれる新データインディケータに関する情報のフィールドが‘0’にセットされている場合には、該DCIフォーマットに含まれる複数の情報のフィールドが特定の値にセットされているかを検証（確認、チェック）してもよい。すなわち、SPS C-RNTIによってスクランブルされたDCIフォーマットに付加されたCRCパリティビット、および、新データインディケータに関する情報のフィールドが、セミパーシステントスケジューリングに対するバリデーション（validation）のために用いられてもよい。

[0087] ここで、もし検証に成功した場合は、端末装置1は、受信したDCIフォーマットが、有効（valid）なセミパーシステントアクティベーション、または、有効なセミパーシステントリリースを指示しているとみなしてもよい（認識してもよい）。また、もし検証に成功しなかった場合は、端末装置1は、このDCIフォーマットを破棄（クリア）してもよい。

[0088] ここで、セミパーシステントアクティベーションとは、セミパーシステントスケジューリングのアクティベーションの意味が含まれてもよい。また、セミパーシステントアクティベーションとは、PUSCHのリソースのセミパーシステントな割り当ての意味が含まれてもよい。また、セミパーシステントリリースとは、セミパーシステントスケジューリングのリリースの意味が含まれてもよい。

[0089] すなわち、DCIフォーマットは、セミパーシステントな上りリンクのスケジューリングのアクティベーションを指示するために用いられてもよい。また、DCIフォーマットは、セミパーシステントスケジューリングのアクティベーションを有効にするために用いられてもよい。また、DCIフォーマットは、セミパーシステントリリースを指示するために用いられてもよい。

[0090] 図3は、セミパーシステントスケジューリングに関わるスペシャルフィールド（Special fields）の例を示す図である。図3（a）は、セミパーシステントスケジューリングの活性化（activation）のためのスペシャルフィー

ルドの例を示している。また、図3 (b) は、セミパーシステントスケジューリングのリリース (release) のためのスペシャルフィールドの例を示している。以下、図3 (a) において示されるスペシャルフィールドが含まれるDCIを、第1のDCIとも記載する。また、図3 (b) において示されるスペシャルフィールドが含まれるDCIを、第2のDCIとも記載する。

[0091] すなわち、第1のDCIは、セミパーシステントスケジューリングの活性化を指示するために用いられるDCIであってもよい。ここで、第1のDCIは、セミパーシステントスケジューリングの活性化および／または再活性化を指示するために用いられるDCIであってもよい。また、第2のDCIは、セミパーシステントスケジューリングの活性化を指示するために用いられるDCIであってもよい。

[0092] すなわち、セミパーシステントスケジューリングの活性化、および／または、リリースのために（第1のDCI、および／または、第2のDCIに）、複数のフィールドが規定されてもよい。また、セミパーシステントスケジューリングの活性化、および／または、リリースのために、複数のフィールドのそれぞれにセットされる所定の値（特定の値でもよい）が規定されてもよい。

[0093] 例えば、上りリンクに対するDCIフォーマット（例えば、DCIフォーマット0）がセミパーシステントスケジューリングの活性化に用いられる場合には、上りリンクに対するDCIフォーマットに含まれる、スケジュールされたPUSCHに対するTPCコマンドに関する情報（TPC command for scheduled PUSCH）のフィールドが‘00’にセットされ、DMRSに対するサイクリックシフトに関する情報（Cyclic shift DMRS）のフィールドが‘000’にセットされ、MCSおよびリダンダンシーバージョンに関する情報（Modulation and coding scheme and redundancy version）のフィールドの最上位のビット（MSB: most significant bit）が‘0’にセットされてもよい。

[0094] また、上りリンクに対するDCIフォーマット（例えば、DCIフォーマット0）がセミパーシステントスケジューリングのリリースに用いられる場合に

は、上りリンクに対するDCIフォーマットに含まれる、スケジュールされたPUSCHに対するTPCコマンドに関する情報 (TPC command for scheduled PUSCH) のフィールドが '00' にセットされ、DMRSに対するサイクリックシフトに関する情報 (Cyclic shift DMRS) のフィールドが '000' にセットされ、MCSおよびリダンダンシーバージョンに関する情報 (Modulation and coding scheme and redundancy version) のフィールドが '1111' にセットされ、リソースブロック割り当ておよびホッピングリソース割り当てに関する情報 (Resource block assignment and hopping resource allocation) のフィールド (複数のフィールドの全てのフィールドでもよい) が '1' セットされてもよい。

[0095] すなわち、端末装置1は、上りリンクに対するDCIフォーマットに含まれる複数の情報のフィールドのそれぞれが、予め規定された特定の値にセットされている場合に、セミパーシステントスケジューリングを活性化してもよい。また、端末装置1は、DCIフォーマットに含まれる複数の情報のフィールドのそれぞれが、予め規定された特定の値にセットされている場合に、セミパーシステントスケジューリングをリリースしてもよい。

[0096] ここで、セミパーシステントスケジューリングの活性化、および/または、リリースのために用いられる、複数の情報のフィールド、および、該情報のフィールドがセットされる所定の値は、上述した例に限定されないことは勿論である。例えば、セミパーシステントスケジューリングの活性化、および/または、リリースのために用いられる、複数の情報のフィールド、および、該情報のフィールドがセットされる所定の値は、仕様などによって予め定義され、基地局装置3と端末装置1との間で既知の情報としておいてもよい。

[0097] すなわち、上りリンクに対するDCIフォーマットがセミパーシステントスケジューリングのリリースに用いられる場合には、リソースブロック割り当て (リソース割り当て) に関連するフィールドには、リリースのために予め規定された値がセットされてもよい。

- [0098] ここで、端末装置 1 は、UL-SCHでの送信（PUSCHを経由したUL-SCHでの送信、PUSCHでのUL-SCHの送信）を行なうために、有効な上りリンクグラント（a valid uplink grant）を持たなければならない。ここで、上りリンクグラントとは、あるサブフレームにおける上りリンクの送信がグラントされる（許可される、与えられる）ことの意味が含まれてもよい。
- [0099] 例えば、有効な上りリンクグラントは、PDCCHで動的に受信されてもよい。すなわち、有効な上りリンクグラントは、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フォーマットを用いて指示されてもよい。また、有効な上りリンクグラントは、半永続的に設定されてもよい。すなわち、有効な上りリンクグラントは、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フォーマットを用いて指示されてもよい。
- [0100] また、端末装置 1 は、PDCCHで動的に受信された上りリンクグラント、および／または、半永続的に設定された上りリンクグラントを、ストアしてもよい。ここで、HARQエンティティは、PDCCHで動的に受信された上りリンクグラント、および／または、半永続的に設定された上りリンクグラントを、HARQプロセスに渡し、HARQプロセスは、HARQエンティティから受信した上りリンクグラントをストアしてもよい。以下、ストアされる、PDCCHで動的に受信された上りリンクグラント、および／または、半永続的に設定された上りリンクグラントを、ストアされる上りリンクグラント（a stored uplink grant）と称する。
- [0101] また、端末装置 1（MACエンティティ）は、セミパーシステントアクティベーションが指示された場合には、設定される上りリンクグラント（a configured uplink grant）として、基地局装置 3 から受信したDCIフォーマットをストアしてもよい。ここで、設定される上りリンクグラントは、設定されるセミパーシステントスケジューリングの上りリンクグラント（SPS UL grant）、設定されるグラントと称されてもよい。また、設定される上りリン

クグラントは、設定された上りリンクグラント、設定されたセミパーシステントスケジューリングの上りリンクグラント (SPS UL grant)、設定されたグラントと称されてもよい。

[0102] ここで、MACエンティティによってストアされる上りリンクグラント (SPS UL grant) がクリアされたことに基づいて、HARQプロセスによってストアされる上りリンクグラント (SPS UL grant) はクリアされなくてもよい。すなわち、MACエンティティによってストアされる上りリンクグラント (SPS UL grant) がクリアされたとしても、HARQプロセスによってストアされる上りリンクグラント (SPS UL grant) に基づいて、セミパーシステントなPUSCHに対する再送信を続行することは可能である。

[0103] また、セミパーシステントスケジューリングの上りリンクグラントは、SPS上りリンクグラント、セミパーシステントグラント (Semi-persistent grant)、セミパーシステントスケジューリングアサインメント (Semi-persistent scheduling assignment) とも称されてもよい。

[0104] また、基地局装置3は、セミパーシステントスケジューリングの有効、および/または、無効を、端末装置1に対して設定してもよい。例えば、基地局装置3は、セミパーシステントスケジューリングの有効、および/または、無効を、上位層の信号 (例えば、RRC層の信号) を用いて設定してもよい。

[0105] また、例えば、端末装置1は、あるサブフレームにおいて、セミパーシステントなPUSCHでの送信を開始 (start) し、そして、数(1)に基づいて、該セミパーシステントなPUSCHでの送信を繰り返す (recur) するために、設定される上りリンクグラントを、イニシャライズ、または、再イニシャライズしてもよい。すなわち、端末装置1は、数式(1)を満たすサブフレームにおいて、設定される上りリンクグラントが生じると、連続的にみなしてもよい。

[数1]

$$(10 * SFN + subframe) = [(10 * SFN_{start\_time} + subframe_{start\_time}) + N * semiPersistentSchedIntervalUL + Subframe\_Offset * (N \text{ modulo } 2)] \text{ modulo } 10240$$

- [0106] すなわち、端末装置 1 は、SPS 上りリンクグラントを設定した後に、`Subframe_Offset` (サブフレームオフセット) の値をセットし、数 (1) に基づいて特定されるサブフレームにおいて、N 番目のグラント (設定される上りリンクグラント、SPS 上りリンクグラント) が発生する (occur) とみなしてもよい (順次考慮してもよい (consider sequentially)) 。
- [0107] ここで、数 (1) を満たすサブフレームを、所定の条件を満たすサブフレームとも称する。また、数 (1) を満たすサブフレームのうち最初のサブフレームを除くサブフレームを、所定の条件を満たすサブフレームとも称する。ここで、数 (1) を満たすサブフレームのうち最初のサブフレームは、第 1 の DCI を受信するサブフレームであってもよい。
- [0108] すなわち、端末装置 1 は、ストアした DCI フォーマットを SPS 上りリンクグラントとして設定した後に、数 (1) に基づいて、N 番目の設定される上りリンクグラントに対応する PUSCH での送信を行うサブフレームを特定してもよい。ここで、数 (1) において、SFN および `subframe` は、それぞれ、PUSCH での送信が行われる SFN およびサブフレームを示している。
- [0109] また、数 (1) において、`SFN_start_time` および `subframe_start_time` は、それぞれ、設定される上りリンクグラントが、イニシャライズ、または、再イニシャライズされる時点での SFN およびサブフレームを示している。すなわち、`SFN_start_time` および `subframe_start_time` は、設定される上りリンクグラントに基づいて、PUSCH での送信を開始する SFN およびサブフレーム (すなわち、0 番目の設定される上りリンクグラントに対応する PUSCH での初期送信が行われるサブフレーム) を示している。
- [0110] また、数 (1) において、`semiPersistSchedInterValUL` は、上りリンクにおけるセミパーシステントスケジューリングの

インターバルを示している。また、数（１）において、Subframe\_Offset（サブフレームオフセット）は、PUSCHでの送信が行なわれるサブフレームを特定するために用いられるオフセットの値を示している。

[0111] ここで、端末装置１は、SPS上りリンクグラントを設定した後に、もし、上位層によって、パラメータ（twoIntervalConfig）が有効とされていない場合には、数（１）におけるSubframe\_Offsetを‘０’にセットしてもよい。

[0112] また、イニシャライズは、セミパーシステントスケジューリングがアクティブされていない場合に行なわれてもよい。また、再イニシャライズは、セミパーシステントスケジューリングが既にアクティブされている場合に行なわれてもよい。ここで、イニシャライズは初期設定の意味を、再イニシャライズは再初期設定の意味を含んでもよい。すなわち、端末装置１は、設定される上りリンクグラントを、イニシャライズ、または、再イニシャライズすることによって、あるサブフレームにおいてPUSCHでの送信を開始してもよい。

[0113] 図４は、ノンエンプティ送信（Non-empty transmission）およびエンプティ送信（Empty transmission）の例を説明するための図である。図４に示すように、MACプロトコルデータユニット（MAC PDU: MAC Protocol Data Unit）は、MACヘッダー（MAC header）、MACサービスデータユニット（MAC SDU: MAC Service Data Unit）、MACコントロールエレメント（MAC CE: MAC Control Element）、および、パディング（パディングビット）から構成されてもよい。ここで、MACプロトコルデータユニットは、上りリンクデータ（UL-SCH）に対応してもよい。

[0114] ここで、MACコントロールエレメントとして、少なくとも、後述するMACコントロールエレメントを含む、複数のMACコントロールエレメントが規定されてもよい。例えば、MACコントロールエレメントとして、バッファステータスレポートMACコントロールエレメント（BSR MAC CE: Buffer Status Report MAC CE）、バッファステータスレポートに用いられるMAC

コントロールエレメント)が規定されてもよい。また、MACコントロールエレメントとして、タイミングアドバンスコマンドMACコントロールエレメント (TAC MAC CE: Timing Advance Command MAC CE、タイミングアドバンスコマンドの送信に用いられるMACコントロールエレメント)が規定されてもよい。

[0115] また、MACコントロールエレメントとして、パワーヘッドルームレポートMACコントロールエレメント (PHR MAC CE: Power Headroom Report MAC CE、パワーヘッドルームレポートに用いられるMACコントロールエレメント)が規定されてもよい。また、MACコントロールエレメントとして、活性化／非活性化MACコントロールエレメント (Activation/Deactivation MAC CE、活性化／非活性化コマンドの送信に用いられるMACコントロールエレメント)が規定されてもよい。

[0116] また、バッファステータスレポートとして、少なくとも、レギュラーBSR、周期的BSR、および、パディングBSRを含む、複数のバッファステータスレポートが規定されてもよい。例えば、レギュラーBSR、周期的BSR、および、パディングBSRのそれぞれは、異なるイベント(条件)に基づいてトリガされてもよい。

[0117] 例えば、レギュラーBSRは、ある論理チャネルグループ(LCG: Logical Channel Group)に属する論理チャネルのデータが送信可能になり、且つ、その送信優先順位がいずれかのLCGに属する既に送信可能な論理チャネルより高い場合か、いずれかのLCGに属する論理チャネルにおいて送信可能なデータがない場合にトリガされてもよい。また、レギュラーBSRは、所定のタイマー(retx BSR-Timer)が満了し、且つ、端末装置1があるLCGに属する論理チャネルにおいて送信可能なデータを持つ場合にトリガされてもよい。

[0118] また、周期的BSRは、所定のタイマー(periodic BSR-Timer)が満了した場合にトリガされてもよい。また、パディングBSRは、UL-SCHが割り当てられており、且つ、パディングビット数が、バッファステータスレ

ポートMACコントロールエレメントとそのサブヘッダのサイズに等しいか、または、それより大きい場合にトリガされてもよい。

[0119] 端末装置1は、バッファステータスレポートを用いて、各LCGに対応した上りリンクデータの送信データバッファ量をMAC層におけるメッセージとして基地局装置3へ通知してもよい。

[0120] 図4に示すように、MACプロトコルデータユニットは、ゼロ、1つ、または、複数のMACサービスデータユニットを含んでもよい。また、MACプロトコルデータユニットは、ゼロ、1つ、または、複数のMACコントロールエレメントを含んでもよい。また、パディングは、MACプロトコルデータユニットの最後に付加されてもよい (Padding may occur at the end of the MAC PDU)。

[0121] ここで、ノンEMPTY送信は、少なくとも1つまたは複数のMACサービスデータユニットが含まれる、MACプロトコルデータユニットの送信であってもよい (少なくとも1つまたは複数のMACサービスデータユニットが含まれる、MACプロトコルデータユニットの送信に対応してもよい)。

[0122] また、ノンEMPTY送信は、少なくとも1つまたは複数の第1のMACコントロールエレメントが含まれる、MACプロトコルデータユニットの送信であってもよい (少なくとも1つまたは複数の第1のMACコントロールエレメントが含まれる、MACプロトコルデータユニットの送信に対応してもよい)。ここで、第1のMACコントロールエレメント (第1の所定のMACコントロールエレメント) は、仕様書などによって事前に規定され、基地局装置3と端末装置1の間において既知の情報であってもよい。

[0123] 例えば、第1のMACコントロールエレメントには、上述した複数のMACコントロールエレメントのうちの1つ、または、全てが含まれてもよい。例えば、第1のMACコントロールエレメントは、パワーヘッドルームレポートMACコントロールエレメントであってもよい。また、第1のMACコントロールエレメントは、レギュラーBSRが含まれるバッファステータスレポートMACコントロールエレメントであってもよい。また、第1のMA

Cコントロールエレメントは、周期的BSRが含まれるバッファステータスレポートMACコントロールエレメントであってもよい。

[0124] すなわち、ノンエンpty送信は、1つまたは複数のMACサービスデータユニット、および／または、1つまたは複数の第1のMACコントロールエレメントが含まれる、MACプロトコルデータユニットの送信であってもよい（少なくとも、1つまたは複数のMACサービスデータユニット、および／または、1つまたは複数の第1のMACコントロールエレメントが含まれる、MACプロトコルデータユニットの送信に対応してもよい）。

[0125] また、エンpty送信は、パディングのみが含まれるMACプロトコルデータユニットの送信であってもよい（パディングのみが含まれるMACプロトコルデータユニットの送信に対応してもよい）。ここで、パディングのみが含まれるMACプロトコルデータユニットの送信に対して、MACヘッダは付加されてもよい。

[0126] ここで、エンpty送信は、1つまたは複数の第2のMACコントロールエレメントが含まれる、MACプロトコルデータユニットの送信であってもよい（少なくとも1つまたは複数の第2のMACコントロールエレメントが含まれる、MACプロトコルデータユニットの送信に対応してもよい）。ここで、第2のMACコントロールエレメント（第2の所定のMACコントロールエレメント）は、仕様書などによって事前に規定され、基地局装置3と端末装置1の間において既知の情報であってもよい。

[0127] ここで、第2のMACコントロールエレメントは、第1のMACコントロールエレメント以外のMACコントロールエレメントであってもよい。例えば、第2のMACコントロールエレメントには、上述した複数のMACコントロールエレメントのうちの1つ、または、全てが含まれてもよい。例えば、第2のMACコントロールエレメントは、パディングBSRが含まれるバッファステータスレポートMACコントロールエレメントであってもよい。

[0128] すなわち、エンpty送信は、パディング、および／または、1つまたは複数の第2のMACコントロールエレメントのみが含まれる、MACプロト

コルデータユニットの送信であってもよい（パディングのみ、および／または、1つまたは複数の第2のMACコントロールエレメントが含まれる、MACプロトコルデータユニットの送信に対応してもよい）。

[0129] ここで、ノンエンpty送信、および／または、エンpty送信は、初期送信に対応する送信であってもよい。すなわち、初期送信において、少なくとも、1つまたは複数のMACサービスデータユニット、および／または、1つまたは複数の第1のMACコントロールエレメントが含まれる、MACプロトコルデータユニットを送信することを、ノンエンpty送信と称してもよい。また、初期送信において、パディングのみ、および／または、1つまたは複数の第2のMACコントロールエレメントが含まれる、MACプロトコルデータユニットを送信することを、エンpty送信と称してもよい。

[0130] また、ノンエンpty送信、および／または、エンpty送信は、基地局装置3によってスケジュールされたPUSCHで実行されてもよい。例えば、ノンエンpty送信、および／または、エンpty送信は、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（DCIフォーマット）を用いてスケジュールされたPUSCH（すなわち、動的にスケジュールされたPUSCHのリソース）で実行されてもよい。また、ノンエンpty送信、および／または、エンpty送信は、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（DCIフォーマット）を用いてスケジュールされたPUSCH（すなわち、半永続的にスケジュールされたPUSCHのリソース）で実行されてもよい。

[0131] 上述したとおり、端末装置1は、数（1）に基づいて特定されるサブフレームにおいてPUSCHでの送信（UL-SCHでの送信）を半永続的（半持続的、周期的）に実行してもよい。ここで、端末装置1は、基地局装置3によって設定される第2のパラメータ（リリースする前のエンpty送信の数（Number of empty transmissions before release）を指示するためのパラメータ）に基づいて、設定されるグラント（the configured grant）をク

リア (clear) してもよい。

[0132] 例えば、端末装置 1 は、連続する、セミパーシステントな PUSCH における、初期送信に対応するエンプティ送信の数が、第 2 のパラメータを用いて示された値 (送信の数) に達した場合には、設定されるグラントをクリアしてもよい。

[0133] すなわち、端末装置 1 は、それぞれに MAC サービスデータユニットが含まれない (すなわち、ゼロの MAC サービスデータユニットが含まれる) MAC プロトコルデータユニットであって、連続する、新しい MAC プロトコルデータユニットの数に対応する第 2 のパラメータの後に、すぐに、設定されるグラントをクリアしてもよい (may clear the configured grant immediately after the third parameter number of consecutive new MAC PDUs each containing zero MAC SDUs)。ここで、該連続する、初期送信に対応するエンプティ送信の数は、セミパーシステントスケジューリングのリソースでのエンプティ送信の数を含んでもよい。ここで、該連続する、初期送信に対応するエンプティ送信の数は、動的にスケジュールされた PUSCH のリソースでのエンプティ送信の数を含まなくてもよい。

[0134] ここで、端末装置 1 は、第 2 のパラメータに基づいて、基地局装置 3 によって割り当てられた上りリンクのリソース (セミパーシステントスケジューリングのリソース、PUSCH のリソース) をリリース (クリア) してもよい。すなわち、端末装置 1 は、設定されるグラントをクリアするのと同様に、第 2 のパラメータに基づいて、基地局装置 3 によって割り当てられた上りリンクのリソースをリリースしてもよい。ここで、端末装置 1 は、上述したセミパーシステントスケジューリングのリリースを指示するために用いられる DCI フォーマットを受信した場合に、設定されるグラントをクリア、および/または、上りリンクのリソースをリリースしてもよい。

[0135] 以下、上述のように、端末装置 1 によって上りリンクデータの送信が実行され、第 2 のパラメータに基づいて、設定されるグラントがクリア、および/または、上りリンクのリソースがリリースされる動作を、第 1 の動作とも

記載する。また、上述のように、端末装置 1 によって上りリンクデータの送信が実行され、セミパーシステントスケジューリングのリリースを指示するために用いられる DCI フォーマットを受信した場合に、設定されるグラントがクリア、および／または、上りリンクのリソースがリリースされる動作を、第 1 の動作とも記載する。

[0136] ここで、第 1 の動作において、端末装置 1 は、セミパーシステントスケジューリングのリリースを指示するために用いられる DCI フォーマットを受信した場合に、すぐに、設定されるグラントをクリア、および／または、上りリンクのリソースをリリースする。すなわち、端末装置 1 は、セミパーシステントスケジューリングのリリースを指示するために用いられる DCI フォーマットを受信した場合に、基地局装置 3 へ何れの情報も送信することなく、すぐに、設定されるグラントをクリア、および／または、上りリンクのリソースをリリースする。

[0137] 図 5 は、本実施形態における上りリンクにおける送信の方法の例を示す図である。ここで、図 5 は、第 1 の動作における送信の方法（処理の方法）を示していてもよい。また、図 5 は、一例として、セミパーシステントスケジューリングのインターバルの値として“1（1サブフレーム）”が設定された場合の動作を記載している。また、図 5 に示される送信は、一例として、セミパーシステントスケジューリングのリソースでの送信を示している。

[0138] サブフレーム  $i$  において、端末装置 1 は、第 1 の DCI（セミパーシステントスケジューリングの活性化および／または再活性化を指示するために用いられる DCI（DCI フォーマット、上りリンクグラント、SPS activation command））を受信してもよい。ここで、端末装置 1 は、第 1 の DCI を受信したサブフレームに対応するサブフレーム（例えば、サブフレーム  $i$  の 4 サブフレーム後のサブフレーム、サブフレーム  $n-1$ ）において、ノンエンプティ送信を実行してもよい。ここで、サブフレーム  $n-1$  において、端末装置 1 は、エンプティ送信を実行してもよい。

[0139] すなわち、端末装置 1 は、上述した数（1）に従って、設定される上りリ

ンクグラントに基づくノンエンプティ送信を実行してもよい。すなわち、送信に対して利用可能なデータ (available data for transmission) を持つ場合において、端末装置 1 は、セミパーシステントスケジューリングのリソースでのノンエンプティ送信を実行してもよい。また、送信に対して利用可能なデータを持たない場合において、端末装置 1 は、セミパーシステントスケジューリングのリソースでのエンプティ送信を実行してもよい。同様に、サブフレーム n 2、サブフレーム 3、サブフレーム 4、サブフレーム 5、サブフレーム 6、および/または、サブフレーム 7 において、端末装置 1 は、ノンエンプティ送信、および/または、エンプティ送信を実行してもよい。

[0140] ここで、送信に対して利用可能なデータを持つ場合とは、(i) 「パディング BSR のみが送信に対して利用可能ではない」場合 (a case that “not only padding BSR is available for transmission” )、または、(ii) 「パディング BSR、および/または、パディングのみが送信に対して利用可能ではない」場合 (a case that “not only padding BSR and/or padding is (are) available for transmission” ) を含んでもよい。すなわち、送信に対して利用可能なデータを持つ場合とは、パディング BSR のみが送信に対して利用可能な状態ではない場合を含んでもよい。また、すなわち、送信に対して利用可能なデータを持つ場合とは、パディング BSR、および/または、パディングのみが送信に対して利用可能な状態ではない場合を含んでもよい。

[0141] ここで、パディング BSR は、第 2 の MAC コントロールエレメントであってもよい。すなわち、パディング BSR は、パディング BSR が含まれるバッファステータスレポート MAC コントロールエレメントであってもよい。

[0142] また、送信に対して利用可能なデータを持たない場合とは、(i) 「パディング BSR のみが送信に対して利用可能である」場合 (a case that “only padding BSR is available for transmission” )、または、(ii) 「パディング BSR、および/または、パディングのみが送信に対して利用可能

である」場合 (a case that “only padding BSR and/or padding is (are) available for transmission” ) を含んでもよい。

[0143] ここで、後述するように、送信に対して利用可能なデータを持たない場合とは、(iii) 「CSIリクエストフィールドがレポートをトリガするようにセットされている場合を除き、パディングBSRのみが送信に対して利用可能である」場合 (a case that “only padding BSR is available for transmission, except for a case that the CSI request field is set to trigger a report” )、または、(iv) 「CSIリクエストフィールドがレポートをトリガするようにセットされている場合を除き、パディングBSR、および／または、パディングのみが送信に対して利用可能である」場合 (a case that “only padding BSR and/or padding is (are) available for transmission, except for a case that the CSI request field is set to trigger a report” ) を含んでもよい。

[0144] また、上述したように、セミパーシステントスケジューリングのリソースでの連続するエンプティ送信の数が、第2のパラメータを用いて設定された値 (送信の数) に達した場合には、端末装置1は、設定されるグラントをクリアしてもよい (図5における500によって示される)。また、セミパーシステントスケジューリングのリソースでの連続するエンプティ送信の数が、第2のパラメータを用いて設定された値 (送信の数) に達した場合には、端末装置1は、上りリンクのリソース (セミパーシステントスケジューリングのリソース) をリリースしてもよい。すなわち、端末装置1は、第2のパラメータに基づいて、設定されるグラントをクリア、および／または、上りリンクのリソースをリリースしてもよい。

[0145] また、例えば、サブフレーム  $i+x$  において、端末装置1は、第2のDCI (セミパーシステントスケジューリングのリリースを指示するために用いられるDCI (DCIフォーマット、上りリンクグラント、SPS release command) ) を受信してもよい。上述したように、端末装置1は、第2のDCIを受信した場合に、すぐに、設定されるグラントをクリア、および／または

、上りリンクのリソースをリリースしてもよい。すなわち、端末装置 1 は、第 2 の DCI を受信した場合に、基地局装置 3 へ何れの情報も送信することなく、すぐに、設定されるグラントをクリア、および／または、上りリンクのリソースをリリースしてもよい。

[0146] 図 6 は、本実施形態における上りリンクにおける送信の方法を説明するための別の図である。以下、図 6 を用いて説明される動作を、第 2 の動作とも称する。ここで、図 6 は、一例として、セミパーシステントスケジューリングのインターバルの値として“1（1サブフレーム）”が設定された場合の動作を記載している。また、図 6 に示される送信は、一例として、セミパーシステントスケジューリングのリソースでの送信を示している。

[0147] ここで、基地局装置 3 は、端末装置 1 へ第 3 のパラメータ（skipUplinkTxS PSとも称される）を送信してもよい。例えば、基地局装置 3 は、上位層の信号（例えば、RRC層における信号）を用いて、第 3 のパラメータを送信してもよい。例えば、第 3 のパラメータは、第 2 の動作（第 2 の動作に含まれる一部の動作でもよい）を実行することを設定するために用いられるパラメータを含んでもよい。また、第 3 のパラメータは、上りリンクにおけるセミパーシステントスケジューリングのインターバルの値“1（1サブフレーム）”を設定するために用いられるパラメータを含んでもよい。

[0148] また、第 3 のパラメータは、セミパーシステントスケジューリングのリソースでのエンプティ送信を実行するかどうか（実行すること、または、実行しないこと）を設定するために用いられるパラメータを含んでもよい。また、第 3 のパラメータは、セミパーシステントスケジューリングのリソースでのノンエンプティ送信を実行するかどうか（実行すること、または、実行しないこと）を設定するために用いられるパラメータを含んでもよい。

[0149] すなわち、端末装置 1 は、基地局装置 3 によって送信される第 3 のパラメータ（例えば、上位層におけるパラメータ、RRC層におけるパラメータ）に基づいて、第 1 の動作と第 2 の動作を切り替えてもよい。例えば、端末装置 1 は、第 3 のパラメータが設定されていない場合には第 1 の動作を実行し

、第3のパラメータが設定されている場合には第2の動作を実行してもよい。

[0150] サブフレーム*i*において、端末装置1は、第1のDCIを受信してもよい。ここで、端末装置1は、第1のDCIを受信したサブフレームに対応するサブフレーム（例えば、サブフレーム*i*の4サブフレーム後のサブフレーム、サブフレーム*n*1）において、エンプティ送信を実行しない。また、端末装置1は、サブフレーム*n*1において、ノンエンプティ送信を実行してもよい。

[0151] すなわち、サブフレーム*n*1において、送信に対して利用可能なデータを持たない端末装置1は、エンプティ送信を実行しない。すなわち、端末装置1は、エンプティ送信をスキップする。すなわち、端末装置1は、上りリンクグラント（設定されるグラント（the configured grant））をスキップする。すなわち、端末装置1は、上りリンクにおける送信をスキップしてもよい。また、サブフレーム*n*1において、送信に対して利用可能なデータを持つ端末装置1は、ノンエンプティ送信を実行してもよい。

[0152] すなわち、第3のパラメータが設定された端末装置1は、送信に対して利用可能なデータを持たない場合において、エンプティ送信を実行しない。上述したように、第3のパラメータが設定されていない端末装置1は、送信に対して利用可能なデータを持たない場合において、エンプティ送信を実行する。すなわち、端末装置1は、第3のパラメータに基づいて、送信に対して利用可能なデータを持たない場合において、エンプティ送信を実行するのか、エンプティ送信を実行しないのかを切り替えてもよい。

[0153] ここで、サブフレーム*n*1において、端末装置1は、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（DCIフォーマット、上りリンクグラント）に対応する送信を行う場合には、常に、ノンエンプティ送信またはエンプティ送信を実行してもよい。すなわち、端末装置1は、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を用いてPUSCHのリソースがスケジュールされた

場合には、スケジュールされたPUSCHのリソースを用いて、常に、ノンエンpty送信またはエンpty送信を実行してもよい。

[0154] すなわち、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を用いてスケジュールされたリソース（動的にスケジュールされたリソース）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を用いてスケジュールされたリソース（半永続的にスケジュールされたリソース）を上書き（override）してもよい。

[0155] 同様に、サブフレームn2、および／または、サブフレーム3において、送信に対して利用可能なデータを持つ端末装置1は、ノンエンpty送信を実行してもよい。また、サブフレームn2、および／または、サブフレーム3において、送信に対して利用可能なデータを持たない端末装置1は、エンpty送信を実行しなくてもよい。すなわち、送信に対して利用可能なデータを持つ端末装置1は、パディングBSRおよび／またはパディングのみの送信を実行しない。

[0156] すなわち、第3のパラメータが設定され、送信に対して利用可能なデータを持ち、且つ、セミパーシステントスケジューリングに対応する上りリンクグラントが与えられた端末装置1は、ノンエンpty送信を実行してもよい。また、第3のパラメータが設定され、送信に対して利用可能なデータを持たず、且つ、セミパーシステントスケジューリングに対応する上りリンクグラントが与えられた端末装置1は、エンpty送信を実行しなくてもよい。

[0157] また、第3のパラメータが設定されているかどうかに関わらず、送信に対して利用可能なデータを持ち、且つ、動的なスケジューリングに対応する上りリンクグラントが与えられた端末装置1は、ノンエンpty送信を実行してもよい。また、第3のパラメータが設定されているかどうかに関わらず、送信に対して利用可能なデータを持たず、且つ、動的なスケジューリングに対応する上りリンクグラントが与えられた端末装置1は、エンpty送信を実行してもよい。

- [0158] また、サブフレーム  $i+x$  において、端末装置 1 は、第 2 の DCI を受信してもよい。ここで、端末装置 1 は、送信に対して利用可能なデータを持たない場合には、第 2 の DCI を受信したサブフレームに対応するサブフレーム（例えば、サブフレーム  $i+x$  の 4 サブフレーム後のサブフレーム、サブフレーム  $n+6$ ）において、エンプティ送信を実行しなくてもよい。
- [0159] また、サブフレーム  $n+7$  において、送信に対して利用可能なデータを持つ端末装置 1 は、ノンエンプティ送信を実行してもよい。すなわち、送信に対して利用可能なデータを持つ端末装置 1 は、パディング BSR および／またはパディングのみの送信を実行しない。ここで、端末装置 1 は、第 2 の DCI を受信した場合には、セミパーシステントスケジューリングの活性化および／または非活性化を指示するために用いられる最新の（most recent）DCI（最新の第 1 の DCI）によってスケジュールされた PUSCH（PUSCH のリソース）で、ノンエンプティ送信を実行してもよい。ここで、最新の第 1 の DCI とは、最後に受信した（last received）第 1 の DCI とも称される。
- [0160] すなわち、端末装置 1 は、送信に対して利用可能なデータを持つ場合には、ストアした、設定されるグラント（the configured grant）によってスケジュールされた、PUSCH（PUSCH のリソース）で、ノンエンプティ送信を実行してもよい。すなわち、サブフレーム  $n+7$  において、送信に対して利用可能なデータを持つ端末装置 1 は、設定されるグラント（the configured grant）に基づくノンエンプティ送信を実行してもよい。
- [0161] 上述したように、第 2 の DCI において、リソースブロック割り当て（リソース割り当て）に関連するフィールドには、セミパーシステントスケジューリングのリリースのために予め規定された値がセットされてもよい。従って、端末装置 1 は、第 2 の DCI を受信した場合には、設定されるグラント（the configured grant）に基づいて、ノンエンプティ送信を実行してもよい。
- [0162] すなわち、端末装置 1 は、第 2 の DCI を受信した場合には、設定される

グラント (the configured grant) に基づいて、ノンエンプティ送信を実行してもよい。すなわち、端末装置 1 は、第 2 の DCI を受信した場合には、PUSCH (PUSCH のリソース) をリリースする前に、PUSCH (PUSCH のリソース) を用いて、ノンエンプティ送信を実行してもよい。ここで、PUSCH (PUSCH のリソース) は、最新の第 1 の DCI によってスケジュールされる。すなわち、PUSCH (PUSCH のリソース) は、設定されるグラント (the configured grant) によってスケジュールされる。

[0163] また、端末装置 1 は、ノンエンプティ送信を実行したサブフレーム、または、ノンエンプティ送信を実行したサブフレームより後のサブフレームにおいて、設定されるグラントをクリア、および／または、上りリンクのリソースをリリースしてもよい (図 6 における 600 によって示される)。すなわち、第 3 のパラメータが設定された端末装置 1 は、第 2 の DCI を受信した場合に、ノンエンプティ送信を実行し、そして、設定されるグラントをクリア、および／または、上りリンクのリソースをリリースしてもよい。

[0164] また、端末装置 1 は、第 2 の DCI を受信したサブフレーム、または、該第 2 の DCI を受信したサブフレームより後のサブフレームにおいて、設定されるグラントをクリア、および／または、上りリンクのリソースをリリースしてもよい。

[0165] すなわち、第 3 のパラメータが設定された端末装置 1 は、第 2 の DCI を受信した場合に、設定されるグラント (the configured grant) を HARQ エンティティに渡した後に、第 2 の DCI を受信したサブフレーム、または、該第 2 の DCI を受信したサブフレームより後のサブフレームにおいて、設定されるグラントをクリア、および／または、上りリンクのリソースをリリースしてもよい。

[0166] 上述したように、第 3 のパラメータが設定されていない端末装置 1 は、第 2 の DCI を受信した場合に、基地局装置 3 へ何れの情報も送信することなく、設定されるグラントをクリア、および／または、上りリンクのリソース

をリリースする。すなわち、端末装置 1 は、第 3 のパラメータに基づいて、第 2 の DCI を受信した場合に、ノンエンpty送信を実行し、その後、設定されるグラントをクリア、および／または、上りリンクのリソースをリリースするの、基地局装置 3 へ何れの情報も送信することなく、設定されるグラントをクリア、および／または、上りリンクのリソースをリリースするの、を切り替えてもよい。

[0167] ここで、サブフレーム n 6、および／または、サブフレーム n 7 において、端末装置 1 は、第 2 の DCI に対する確認応答 (ACK または NACK を示す情報、SPS 確認 : SPS confirmation とも称される) を送信してもよい。例えば、端末装置 1 は、第 3 のパラメータが設定された際に SPS 確認 (第 1 の DCI および／または第 2 の DCI に対する確認応答) をトリガし、第 2 の DCI を受信した場合に、第 2 の DCI に対する SPS 確認を、PUSCH を用いて送信してもよい。すなわち、端末装置 1 は、SPS 確認を送信した後、すぐに、設定されるグラントをクリア、および／または、上りリンクのリソース (セミパーシステントスケジューリングのリソース) をリリースしてもよい。ここで、端末装置 1 は、SPS 確認を送信した後に、上りリンクのリソース (セミパーシステントスケジューリングのリソース) をリリースし、その後、すぐに、設定されるグラントをクリアしてもよい。

[0168] すなわち、端末装置 1 は、PDCCH で送信される第 2 の DCI に対する SPS 確認を、PUSCH を用いて送信してもよい。また、端末装置 1 は、ノンエンpty送信を実行する際に、第 2 の DCI に対する SPS 確認を含めて送信してもよい。すなわち、端末装置 1 は、PDSCH (下りリンクデータ) に対する確認応答を送信するのではなく、PDCCH で送信される第 2 の DCI に対する SPS 確認を、PUSCH を用いて送信してもよい。

[0169] 上述したように、第 3 のパラメータが設定され、且つ、送信に対して利用可能なデータを持たない端末装置 1 は、エンpty送信を実行しない。すなわち、第 3 のパラメータが設定され、且つ、第 2 の MAC コントロールエレメントのみが送信に対して利用可能な場合、端末装置 1 はエンpty送信を

実行しない。また、第3のパラメータが設定され、且つ、第2のMACコントロールエレメント、および／または、パディングのみが送信に対して利用可能な場合、端末装置1はエンプティ送信を実行しない。

[0170] より詳細には、エンプティ送信を実行しないことは、端末装置1における第1のエンティティ、HARQエンティティ、および／または、HARQプロセスにおける動作（処理）として規定されてもよい。すなわち、ノンエンプティ送信を実行すること、ノンエンプティ送信を実行しないこと、エンプティ送信を実行すること、および／または、エンプティ送信を実行しないことは、端末装置1における第1のエンティティ、HARQエンティティ、および／または、HARQプロセスにおける動作（処理）として規定されてもよい。

[0171] 例えば、HARQエンティティが、送信に対して利用可能なデータを持つかどうかに基づいて、第1のエンティティから、送信のためのMACプロトコルデータユニット（the MAC PDU to transmit）を取得するかどうかを決定することが規定されてもよい。例えば、HARQエンティティは、送信に対して利用可能なデータを持つ場合、第1のエンティティから、送信のためのMACプロトコルデータユニット（the MAC PDU to transmit）を取得してもよい。すなわち、HARQエンティティは、送信に対して利用可能なデータを持たない場合、第1のエンティティから、送信のためのMACプロトコルデータユニットを取得しなくてもよい。

[0172] また、第3のパラメータが設定され、上りリンクグラントがSPS C-RNTIにアドレスされ、且つ、送信に対して利用可能なデータを持つ場合には、HARQエンティティが第1のエンティティからMACプロトコルデータユニットを取得することが規定されてもよい。すなわち、第3のパラメータが設定され、上りリンクグラントがSPS C-RNTIにアドレスされ、且つ、送信に対して利用可能なデータを持たない場合には、HARQエンティティが第1のエンティティからMACプロトコルデータユニットを取得しなくてもよい。ここで、MACプロトコルデータユニットは、1つまた

は複数の第1のMACコントロールエレメント、および／または、1つまたは複数のMACサービスデータユニットを含んでもよい。

[0173] ここで、送信のためのMACプロトコルデータユニットが取得された場合、HARQプロセスに初期送信のトリガを指示してもよい。すなわち、この場合において、ノンエンpty送信が実行されてもよい。すなわち、この場合において、上りリンクの送信が行われてもよい。例えば、送信のためのMACプロトコルデータユニットが取得された場合、HARQエンティティは、MACプロトコルデータユニット、および、設定されるグラントをHARQプロセスに渡し、HARQプロセスに初期送信のトリガを指示してもよい。ここで、HARQプロセスは、設定されるグラントをストアし、ストアされる上りリンクグラント (the stored uplink grant) に従った送信の生成を物理レイヤに指示してもよい。

[0174] ここで、アピリオディックCSIレポート (アピリオディックCSIレポートイング) は、物理レイヤにおいて生成 (実行) されてもよい。例えば、送信のためのMACプロトコルデータユニット (トランスポートブロック、上りリンクデータ) が取得され、ストアされる上りリンクグラントに従った送信の生成が指示された場合において、アピリオディックCSIレポートが物理レイヤにおいて生成され、PUSCHを用いて、アピリオディックCSIレポートと共に、MACプロトコルデータユニット (トランスポートブロック、上りリンクデータ) が送信されてもよい。ここで、端末装置1によってエンpty送信がスキップされた場合において、アピリオディックCSIレポートはドロップされてもよい (アピリオディックCSIレポートは実行されなくてもよい)。

[0175] また、MACプロトコルデータユニットが取得されなかった場合、HARQエンティティは、MACプロトコルデータユニット、および、設定されるグラントをHARQプロセスに渡さず、HARQプロセスに初期送信のトリガを指示しなくてもよい。すなわち、この場合において、エンpty送信が実行されなくてもよい。

- [0176] ここで、第1のエンティティによって、送信のためのMACプロトコルデータユニットが供給されてもよい。また、第1のエンティティにおいて、新しい送信が実行される場合における、論理チャネルの優先付け手順 (Logical Channel Prioritization procedure) が適用されてもよい。また、第1のエンティティにおいて、MACコントロールエレメントおよびMACサービスデータユニットの多重が行なわれてもよい。
- [0177] 例えば、第1のエンティティは、エンプティ送信が実行されない場合において、エンプティ送信に対応するMACプロトコルデータユニットを生成しなくてもよい。また、第1のエンティティは、エンプティ送信が実行されない場合において、エンプティ送信に対応するMACプロトコルデータユニットをHARQエンティティに渡さなくてもよい。
- [0178] また、HARQエンティティは、エンプティ送信が実行されない場合において、エンプティ送信に対応するMACプロトコルデータユニットをHARQプロセスに渡さなくてもよい。また、HARQプロセスは、エンプティ送信が実行されない場合において、エンプティ送信に対応するMACプロトコルデータユニットを物理層に渡さなくてもよい。
- [0179] 例えば、第3のパラメータが設定され、送信に対して利用可能なデータを持ち、且つ、MACエンティティがセミパーシステントスケジューリングに対応する上りリンクグラントを与えられた場合には、MACエンティティが、1つまたは複数のMACサービスデータユニットが含まれる、MACプロトコルデータユニットを送信することが規定されてもよい。すなわち、この場合において、HARQエンティティは、第1のエンティティから、送信のためのMACプロトコルデータユニット (the MAC PDU to transmit) を取得してもよい。
- [0180] また、第3のパラメータが設定され、送信に対して利用可能なデータを持ち、且つ、MACエンティティがセミパーシステントスケジューリングに対応する上りリンクグラントを与えられた場合には、MACエンティティが、1つまたは複数の第1のMACコントロールエレメントが含まれる、MAC

プロトコルデータユニットを送信することが規定されてもよい。すなわち、この場合において、HARQエンティティは、第1のエンティティから、送信のためのMACプロトコルデータユニット (the MAC PDU to transmit) を取得してもよい。

[0181] すなわち、第3のパラメータが設定され、送信に対して利用可能なデータを持ち、且つ、MACエンティティがセミパーシステントスケジューリングに対応する上りリンクグラントを与えられた場合には、MACエンティティが、1つまたは複数のMACサービスデータユニット、および／または、1つまたは複数の第1のMACコントロールエレメントが含まれる、MACプロトコルデータユニットを送信することが規定されてもよい。すなわち、この場合において、HARQエンティティは、第1のエンティティから、送信のためのMACプロトコルデータユニット (the MAC PDU to transmit) を取得してもよい。

[0182] また、第3のパラメータが設定され、送信に対して利用可能なデータを持ち、且つ、MACエンティティがセミパーシステントスケジューリングに対応する上りリンクグラントを与えられた場合には、MACエンティティが、パディングBSRのみ、および／または、パディングのみが含まれる、MACプロトコルデータユニットを送信しないことが規定されてもよい。

[0183] すなわち、第3のパラメータが設定され、送信に対して利用可能なデータを持ち、且つ、MACエンティティがセミパーシステントスケジューリングに対応する上りリンクグラントを与えられた場合には、MACエンティティが、1つまたは複数の第2のMACコントロールエレメントのみ、および／または、パディングのみが含まれる、MACプロトコルデータユニットを送信しないことが規定されてもよい。

[0184] 図7は、本実施形態における上りリンクにおける送信の方法の例を示す別の図である。ここで、図7は、第1の動作における送信の方法（処理の方法）を示していてもよい。すなわち、図7は、図5に対応してもよい。すなわち、図7は、第3のパラメータが設定されていない場合における端末装置1

の動作を示していてもよい。

[0185] サブフレーム  $i$  において、端末装置 1 は、第 1 の DCI を受信してもよい。ここで、第 1 の DCI には、CSI リクエストフィールドが含まれてもよい。すなわち、基地局装置 3 は、第 1 の DCI に含まれる CSI リクエストフィールドを用いて、レポートをトリガするようにセットすることによって、PUSCH を用いた CSI の送信 (aperiodic CSI report) をトリガしてもよい。

[0186] ここで、端末装置 1 は、レポートをトリガするようにセットされている CSI リクエストフィールドが含まれる第 1 の DCI を受信した場合には、サブフレーム  $i$  に対応するサブフレーム (例えば、サブフレーム  $i$  の 4 サブフレーム後のサブフレーム、サブフレーム  $n-1$ ) において、PUSCH を用いて CSI を送信してもよい (アピリオディック CSI レポートングを実行してもよい)。

[0187] すなわち、端末装置 1 は、レポートをトリガするようにセットされている CSI リクエストフィールドが含まれる第 1 の DCI を受信した場合には、常に (必ず)、アピリオディック CSI レポートングを実行してもよい。すなわち、端末装置 1 は、レポートをトリガするようにセットされている CSI リクエストフィールドが含まれる DCI を受信したサブフレームに対応する最初のサブフレーム (サブフレーム  $n-1$ ) において、常に、アピリオディック CSI レポートングを実行してもよい。すなわち、端末装置 1 は、レポートをトリガするようにセットされている CSI リクエストフィールドが含まれる DCI を受信した場合には、常に、最初の PUSCH のリソース (最初のセミパーシステントスケジューリングのリソース) を用いて、アピリオディック CSI レポートングを実行してもよい。

[0188] すなわち、端末装置 1 は、レポートをトリガするようにセットされている CSI リクエストフィールドが含まれる第 1 の DCI によって、上述した数 (1) に従った、設定される上りリンクグラントに基づく上りリンクの送信 (連続的に生じるとみなされる上りリンクの送信) が指示される場合におい

て、最初の上りリンクの送信（最初の上りリンクの送信が実行されるサブフレーム）において、アピリオディックCSIレポーティングを実行してもよい。

[0189] ここで、端末装置1は、レポートをトリガしないようにセットされているCSIリクエストフィールド（レポートをトリガするようにセットされていないCSIリクエストフィールド）が含まれる第1のDCIを受信した場合には、サブフレームn1において、ノンエンpty送信、および／または、エンpty送信を実行してもよい。すなわち、サブフレームn1において、送信に対して利用可能なデータを持つ端末装置1は、ノンエンpty送信を実行してもよい。また、サブフレームn1において、送信に対して利用可能なデータを持たない端末装置1は、エンpty送信を実行してもよい。

[0190] また、サブフレームi+xにおいて、端末装置1は、第2のDCIを受信してもよい。ここで、第2のDCIには、CSIリクエストフィールドが含まれてもよい。すなわち、基地局装置3は、第2のDCIに含まれるCSIリクエストフィールドを用いて、レポートをトリガするようにセットすることによって、PUSCHを用いたCSIの送信（aperiodic CSI report）をトリガしてもよい。

[0191] 上述したように、第3のパラメータを設定されていない端末装置1は、第2のDCIを受信した場合に、基地局装置3へ何れの情報も送信することなく、すぐに、設定されるグラントをクリア、および／または、上りリンクのリソースをリリースしてもよい。すなわち、第3のパラメータを設定されていない端末装置1は、CSIリクエストフィールドが含まれる第2のDCIを受信した場合に、CSIリクエストフィールドがレポートをトリガするようにセットされているかどうかに関わらず、すぐに、設定されるグラントをクリア、および／または、上りリンクのリソースをリリースしてもよい。

[0192] 図8は、本実施形態における上りリンクにおける送信の方法の例を示す図である。ここで、図8は、第2の動作における送信の方法（処理の方法）を示していてもよい。すなわち、図8は、図6に対応してもよい。すなわち、

図8は、第3のパラメータが設定されている場合における端末装置1の動作を示していてもよい。

[0193] サブフレーム*i*において、端末装置1は、CS1リクエストフィールドが含まれる第1のDC1を受信してもよい。ここで、端末装置1は、レポートをトリガするようにセットされているCS1リクエストフィールドが含まれる第1のDC1を受信した場合には、サブフレーム*i*に対応するサブフレーム（例えば、サブフレーム*i*の4サブフレーム後のサブフレーム、サブフレーム*n*1）において、PUSCHを用いてCS1を送信してもよい（アピリオディックCS1レポーティングを実行してもよい）。

[0194] すなわち、端末装置1は、レポートをトリガするようにセットされているCS1リクエストフィールドが含まれる第1のDC1を受信した場合には、常に（必ず）、アピリオディックCS1レポーティングを実行してもよい。すなわち、端末装置1は、レポートをトリガするようにセットされているCS1リクエストフィールドが含まれる第1のDC1を受信したサブフレームに対応する最初のサブフレーム（サブフレーム*n*1）において、常に、アピリオディックCS1レポーティングを実行してもよい。すなわち、端末装置1は、レポートをトリガするようにセットされているCS1リクエストフィールドが含まれるDC1を受信した場合には、常に、最初のPUSCHのリソース（最初のセミパーシステントスケジューリングのリソース）を用いて、アピリオディックCS1レポーティングを実行してもよい。

[0195] すなわち、端末装置1は、レポートをトリガするようにセットされているCS1リクエストフィールドが含まれる第1のDC1によって、上述した数（1）に従った、設定される上りリンクグラントに基づく上りリンクの送信（連続的に生じるとみなされる上りリンクの送信）が指示される場合において、最初の上りリンクの送信（最初の上りリンクの送信が実行されるサブフレーム）において、アピリオディックCS1レポーティングを実行してもよい。

[0196] また、端末装置1は、レポートをトリガしないようにセットされている第

1のDCIを受信した場合には、サブフレーム*i*に対応するサブフレームにおいて、ノンエンpty送信を実行してもよい。また、端末装置1は、レポートをトリガしないようにセットされている第1のDCIを受信した場合には、エンpty送信を実行しなくてもよい。すなわち、送信に対して利用可能なデータを持つ端末装置1は、ノンエンpty送信を実行してもよい。また、送信に対して利用可能なデータを持たない端末装置1は、エンpty送信を実行しなくてもよい。

[0197] ここで、端末装置1は、第1のDCIに対する確認応答（ACKまたはNACKを示す情報、SPS確認：SPS confirmation）を、CSIと共に、PUSCHを用いて送信してもよい。また、端末装置1は、ノンエンpty送信を実行する際に、第1のDCIに対するSPS確認を送信してもよい。例えば、端末装置1は、第3のパラメータが設定された際にSPS確認（第1のDCIおよび／または第2のDCIに対する確認応答）をトリガし、第1のDCIを受信した場合に、第1のDCIに対するSPS確認を送信してもよい。

[0198] すなわち、端末装置1は、PDCCHで送信される第1のDCIに対するSPS確認を、CSIと共に、PUSCHを用いて送信してもよい。すなわち、端末装置1は、PDSCH（下りリンクデータ）に対する確認応答を送信するのではなく、PDCCHで送信される第1のDCI（PUSCHのスケジューリングに用いられるDCI）に対するSPS確認を、CSIと共に、PUSCHを用いて送信してもよい。

[0199] また、サブフレーム*i+x*において、端末装置1は、CSIリクエストフィールドが含まれる第2のDCIを受信してもよい。ここで、端末装置1は、レポートをトリガするようにセットされているCSIリクエストフィールドが含まれる第2のDCIを受信した場合には、サブフレーム*i+x*に対応するサブフレーム（例えば、サブフレーム*i+x*の4サブフレーム後のサブフレーム、サブフレーム*n6*）において、PUSCHを用いてCSIを送信してもよい（アピリオディックCSIレポートを実行してもよい）。

- [0200] すなわち、端末装置1は、レポートをトリガするようにセットされているCSリクエストフィールドが含まれる第2のDCIを受信した場合には、常に（必ず）、アピリオディックCSレポーティングを実行してもよい。すなわち、端末装置1は、レポートをトリガするようにセットされているCSリクエストフィールドが含まれる第2のDCIを受信したサブフレームに対応する最初のサブフレーム（サブフレームn6）において、常に、アピリオディックCSレポーティングを実行してもよい。すなわち、端末装置1は、レポートをトリガするようにセットされているCSリクエストフィールドが含まれるDCIを受信した場合には、常に、最初のPUSCHのリソース（最初のセミパーシステントスケジューリングのリソース）を用いて、アピリオディックCSレポーティングを実行してもよい。
- [0201] ここで、端末装置1は、レポートをトリガするようにセットされているCSリクエストフィールドが含まれる第2のDCIを受信した場合には、設定されるグラント（the configured grant）に基づいて、アピリオディックCSレポーティングを実行してもよい。すなわち、端末装置1は、第1のDCI（最新の第1のDCI）によってスケジュールされたPUSCH（PUSCHのリソース）を用いて、アピリオディックCSレポーティングを実行してもよい。
- [0202] すなわち、端末装置1は、レポートをトリガするようにセットされているCSリクエストフィールドが含まれる第2のDCIを受信した場合には、第1のDCIによってスケジューリングされたPUSCHを用いて、アピリオディックCSレポーティングを実行してもよい。
- [0203] また、端末装置1は、レポートをトリガするようにセットされているCSリクエストフィールドが含まれる第2のDCIを受信した場合に、アピリオディックCSレポーティングを実行し、そして、設定されるグラントをクリア、および／または、上りリンクのリソースをリリースしてもよい（図8における800によって示される）。
- [0204] また、端末装置1は、レポートをトリガするようにセットされているCS

リクエストフィールドが含まれる第2のDCIを受信したサブフレーム、または、該第2のDCIを受信したサブフレームより後のサブフレームにおいて、設定されるグラントをクリア、および／または、上りリンクのリソースをリリースしてもよい。

[0205] ここで、サブフレームn6において、端末装置1は、第2のDCIに対する確認応答（ACKまたはNACKを示す情報、SPS確認：SPS confirmation）を、CSIと共に、PUSCHを用いて送信してもよい。例えば、端末装置1は、第3のパラメータが設定された際にSPS確認（第1のDCIおよび／または第2のDCIに対する確認応答）をトリガし、第2のDCIを受信した場合に、第2のDCIに対するSPS確認を送信してもよい。

[0206] すなわち、端末装置1は、PDCCHで送信される第2のDCIに対する確認応答を、CSIと共に、PUSCHを用いて送信してもよい。また、端末装置1は、ノンエンpty送信を実行する際に、第2のDCIに対する確認応答を含めて送信してもよい。すなわち、端末装置1は、PDSCH（下りリンクデータ）に対する確認応答を送信するのではなく、PDCCHで送信される第2のDCIに対する確認応答を、CSIと共に、PUSCHを用いて送信してもよい。

[0207] また、端末装置1は、レポートをトリガしないようにセットされている第2のDCIを受信した場合には、サブフレームn6において、ノンエンpty送信を実行してもよい。また、端末装置1は、レポートをトリガしないようにセットされている第2のDCIを受信した場合には、エンpty送信を実行しなくてもよい。すなわち、サブフレームn6において、送信に対して利用可能なデータを持つ端末装置1は、ノンエンpty送信を実行してもよい。また、サブフレームn6において、送信に対して利用可能なデータを持たない端末装置1は、エンpty送信を実行しなくてもよい。ここで、サブフレームn6において、端末装置1は、SPS確認を送信してもよい。

[0208] また、端末装置1は、レポートをトリガしないようにセットされている第2のDCIを受信した場合に、ノンエンpty送信を実行し、そして、設定

されるグラントをクリア、および／または、上りリンクのリソースをリリースしてもよい。また、端末装置1は、SPS確認（アピリオディックCSIレポートおよびSPS確認）を送信した後、すぐに、設定されるグラントをクリア、および／または、上りリンクのリソース（セミパーシステントスケジューリングのリソース）をリリースしてもよい。ここで、端末装置1は、SPS確認を送信した後に、上りリンクのリソース（セミパーシステントスケジューリングのリソース）をリリースし、その後に、すぐに、設定されるグラントをクリアしてもよい。

[0209] 図9は、本実施形態における上りリンクにおける送信の方法の例を示す別の図である。

[0210] 上述したように、第3のパラメータが設定されており、レポートをトリガするようにセットされているCSIリクエストフィールドが含まれる第1のDCIを受信した場合において、端末装置1は、アピリオディックCSIレポートを実行してもよい。ここで、この場合において、端末装置1は、レポートをトリガするようにセットされているCSIリクエストフィールドが含まれる第1のDCIを受信したサブフレームに対応する最初のサブフレームにおいて、アピリオディックCSIレポートを実行してもよい。すなわち、この場合において、端末装置1は、第1のDCIによってスケジューリングされた最初のPUSCHのリソース（最初のセミパーシステントスケジューリングのリソース）を用いて、アピリオディックCSIレポートを実行してもよい。

[0211] また、第3のパラメータが設定されておらず、レポートをトリガするようにセットされているCSIリクエストフィールドが含まれる第1のDCIを受信した場合において、端末装置1は、アピリオディックCSIレポートを実行してもよい。ここで、この場合において、端末装置1は、レポートをトリガするようにセットされているCSIリクエストフィールドが含まれる第1のDCIを受信したサブフレームに対応する最初のサブフレームにおいて、アピリオディックCSIレポートを実行してもよい。すなわ

ち、この場合において、端末装置1は、第1のDCIによってスケジューリングされた最初のPUSCHのリソース（最初のセミパーシステントスケジューリングのリソース）を用いて、アピリオディックCSIレポーティングを実行してもよい。

[0212] また、第3のパラメータが設定されており、レポートをトリガしないようにセットされているCSIリクエストフィールドが含まれる第1のDCIを受信した場合において、端末装置1は、アピリオディックCSIレポーティングを実行しなくてもよい。ここで、送信に対して利用可能なデータを持つ端末装置1は、セミパーシステントスケジューリングのリソースでのノンエンpty送信を実行してもよい。また、送信に対して利用可能なデータを持つ端末装置1は、エンpty送信を実行しなくてもよい（エンpty送信をスキップしてもよい）。

[0213] また、第3のパラメータが設定されておらず、レポートをトリガしないようにセットされているCSIリクエストフィールドが含まれる第1のDCIを受信した場合において、端末装置1は、アピリオディックCSIレポーティングを実行しなくてもよい。ここで、送信に対して利用可能なデータを持つ端末装置1は、セミパーシステントスケジューリングのリソースでのノンエンpty送信を実行してもよい。また、送信に対して利用可能なデータを持たない端末装置1は、エンpty送信を実行してもよい。

[0214] また、第3のパラメータが設定されおり、レポートをトリガするようにセットされているCSIリクエストフィールドが含まれる第2のDCIを受信した場合において、端末装置1は、アピリオディックCSIレポーティングを実行してもよい。ここで、この場合において、端末装置1は、レポートをトリガするようにセットされているCSIリクエストフィールドが含まれる第2のDCIを受信したサブフレームに対応する最初のサブフレームにおいて、アピリオディックCSIレポーティングを実行してもよい。また、この場合において、端末装置1は、第1のDCIによってスケジューリングされた最初のPUSCHのリソース（最初のセミパーシステントスケジューリン

グのリソース)を用いて、アピリオディックCS Iレポーティングを実行してもよい。また、この場合において、端末装置1は、アピリオディックCS Iレポーティングを実行し、そして、設定されるグラントをクリア、および/または、上りリンクのリソースをリリースしてもよい。

[0215] 例えば、上述したように、端末装置1は、SPS確認(アピリオディックCS IレポートおよびSPS確認)を送信した後に、上りリンクのリソース(セミパーシステントスケジューリングのリソース)をリリースし、その後に、すぐに、設定されるグラントをクリアしてもよい。

[0216] また、第3のパラメータが設定されておらず、レポートをトリガするようにセットされているCS Iリクエストフィールドが含まれる第2のDC Iを受信した場合において、端末装置1は、アピリオディックCS Iレポーティングを実行しなくてもよい。ここで、この場合において、端末装置1は、レポートをトリガするようにセットされているCS Iリクエストフィールドが含まれる第2のDC Iを受信した後に、すぐに、設定されるグラントをクリア、および/または、上りリンクのリソースをリリースしてもよい。

[0217] また、第3のパラメータが設定されており、レポートをトリガしないようにセットされているCS Iリクエストフィールドが含まれる第2のDC Iを受信した場合において、端末装置1は、アピリオディックCS Iレポーティングを実行しなくてもよい。ここで、送信に対して利用可能なデータを持つ端末装置1は、セミパーシステントスケジューリングのリソースでのノンエンプティ送信を実行してもよい。また、送信に対して利用可能なデータを持たない端末装置1は、エンプティ送信をスキップしてもよい。また、端末装置1は、SPS確認を送信してもよい。

[0218] 例えば、上述したように、端末装置1は、SPS確認を送信した後に、上りリンクのリソース(セミパーシステントスケジューリングのリソース)をリリースし、その後に、すぐに、設定されるグラントをクリアしてもよい。

[0219] また、第3のパラメータが設定されておらず、レポートをトリガしないようにセットされているCS Iリクエストフィールドが含まれる第1のDC I

を受信した場合において、端末装置 1 は、アピリオディック CSI レポートを実行しなくてもよい。ここで、この場合において、端末装置 1 は、レポートをトリガするようにセットされている CSI リクエストフィールドが含まれる第 2 の DCI を受信した後に、すぐに、設定されるグラントをクリア、および／または、上りリンクのリソースをリリースしてもよい。

[0220] 図 10 は、本実施形態における上りリンクにおける送信の方法の例を示す別の図である。

[0221] 上述したように、端末装置 1 における HARQ プロセスは、端末装置 1 における MAC エンティティによって、設定される上りリンクグラント (the configured grant) としてストアされる上りリンクグラントがクリアされたことに基づいて、ストアされる上りリンクグラントをクリアしなくてもよい。

[0222] すなわち、端末装置 1 における MAC エンティティによってストアされる上りリンクグラントがクリアされたとしても、端末装置 1 における HARQ プロセスによってストアされる上りリンクグラントに基づいて、セミパーステントスケジューリングのリソース (PUSCH のリソース) での再送信を実行することができる。

[0223] 図 10 において、端末装置 1 は、サブフレーム  $i+x$  において、第 2 の DCI を受信していることを示している。ここで、端末装置 1 は、第 2 の DCI を受信したサブフレームに対応するサブフレーム (例えば、サブフレーム  $i+x$  の 4 サブフレーム後のサブフレーム、サブフレーム  $n-1$ ) がメジャメントギャップ (measurement gap) の間である場合には、上りリンクにおける送信 (UL-SCH での送信、PUSCH での送信) を実行しなくてもよい。すなわち、端末装置 1 における MAC エンティティは、設定される上りリンクグラントがメジャメントギャップの間で指示され、且つ、上りリンクにおける送信がメジャメントギャップの間で指示された場合には、上りリンクグラントを処理 (プロセス) するが、上りリンクにおける送信を実行しなくてもよい。

[0224] すなわち、端末装置 1 における MAC エンティティは、設定される上りリ

ンクグラントがメジャメントギャップの間で指示され、且つ、上りリンクにおける送信がメジャメントギャップの間で指示された場合には、HARQプロセスに、上りリンクグラント（設定されるグラント）を渡してもよい。また、この場合において、端末装置1におけるMACエンティティは、設定されるグラントをクリア、および／または、上りリンクのリソースをリリースしてもよい（図10における1000によって示される）。

[0225] すなわち、端末装置1におけるMACエンティティは、サブフレームn1において上りリンクにおける送信が実行されなかった場合においても、HARQプロセスに、上りリンクグラント（設定されるグラント）を渡し、そして、設定されるグラントをクリア、および／または、上りリンクのリソースをリリースしてもよい。

[0226] また、端末装置1におけるHARQプロセスは、端末装置1におけるMACエンティティから渡された上りリンクグラントに基づいて、セミパーシステントスケジューリングのリソース（PUSCHのリソース）での再送信を実行してもよい。すなわち、端末装置1におけるHARQプロセスは、サブフレームn2において、上りリンクにおける再送信を実行してもよい。

[0227] 以下、本実施形態における装置の構成について説明する。

[0228] 図11は、本実施形態における端末装置1の構成を示す概略ブロック図である。図に示すように、端末装置1は、上位層処理部101、制御部103、受信部105、送信部107と送受信アンテナ部109を含んで構成される。また、上位層処理部101は、無線リソース制御部1011、スケジューリング情報解釈部1013、および、SPS制御部1015を含んで構成される。また、受信部105は、復号化部1051、復調部1053、多重分離部1055、無線受信部1057とチャンネル測定部1059を含んで構成される。また、送信部107は、符号化部1071、変調部1073、多重部1075、無線送信部1077と上りリンク参照信号生成部1079を含んで構成される。

[0229] 上位層処理部101は、ユーザー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、送信部107に出力する。また、上位層処理部101は、媒体アクセス制御（MAC: Medium Access Control）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。

[0230] 上位層処理部101が備える無線リソース制御部1011は、自装置の各種設定情報／パラメータの管理をする。無線リソース制御部1011は、基地局装置3から受信した上位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、無線リソース制御部1011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。また、無線リソース制御部1011は、上りリンクの各チャンネルに配置される情報を生成し、送信部107に出力する。無線リソース制御部1011を設定部1011とも称する。

[0231] ここで、上位層処理部101が備えるスケジューリング情報解釈部1013は、受信部105を介して受信したDCIフォーマット（スケジューリング情報）の解釈をし、前記DCIフォーマットを解釈した結果に基づき、受信部105、および送信部107の制御を行なうために制御情報を生成し、制御部103に出力する。

[0232] また、上位層処理部101が備えるSPS制御部1015は、各種設定情報、および、パラメータなどSPSに関連する情報、状況に基づいて、SPSに関連する制御を行う。例えば、上位層処理部101は、端末装置1におけるMACエンティティ、端末装置1におけるHARQエンティティ、および、端末装置1における第1のエンティティの処理を行ってもよい。また、エンティティはエンティティ部として構成されてもよい。HARQエンティティは、少なくとも1つのHARQプロセスを管理する。

[0233] また、制御部103は、上位層処理部101からの制御情報に基づいて、受信部105、および送信部107の制御を行なう制御信号を生成する。制御部103は、生成した制御信号を受信部105、および送信部107に出

力して受信部105、および送信部107の制御を行なう。

- [0234] また、受信部105は、制御部103から入力された制御信号に従って、送受信アンテナ部109を介して基地局装置3から受信した受信信号を、分離、復調、復号し、復号した情報を上位層処理部101に出力する。
- [0235] また、無線受信部1057は、送受信アンテナ部109を介して受信した下りリンクの信号を、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し、信号レベルが適切に維持されるように増幅レベルを制御し、受信した信号の同相成分および直交成分に基づいて、直交復調し、直交復調されたアナログ信号をデジタル信号に変換する。無線受信部1057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。
- [0236] また、多重分離部1055は、抽出した信号をPHICH、PDCCH、EPDCCH、PDSCH、および下りリンク参照信号に、それぞれ分離する。また、多重分離部1055は、チャネル測定部1059から入力された伝搬路の推定値から、PHICH、PDCCH、EPDCCH、およびPDSCHの伝搬路の補償を行なう。また、多重分離部1055は、分離した下りリンク参照信号をチャネル測定部1059に出力する。
- [0237] また、復調部1053は、PHICHに対して対応する符号を乗算して合成し、合成した信号に対してBPSK（Binary Phase Shift Keying）変調方式の復調を行ない、復号化部1051へ出力する。復号化部1051は、自装置宛てのPHICHを復号し、復号したHARQインディケータを上位層処理部101に出力する。復調部1053は、PDCCHおよび／またはEPDCCHに対して、QPSK変調方式の復調を行ない、復号化部1051へ出力する。復号化部1051は、PDCCHおよび／またはEPDCCHの復号を試み、復号に成功した場合、復号した下りリンク制御情報と下りリンク制御情報が対応するRNTIとを上位層処理部101に出力する。

- [0238] また、復調部1053は、PDSCHに対して、QPSK (Quadrature Phase Shift Keying)、16QAM (Quadrature Amplitude Modulation)、64QAM等の下りリンクグラントで通知された変調方式の復調を行ない、復号化部1051へ出力する。復号化部1051は、下りリンク制御情報で通知された符号化率に関する情報に基づいて復号を行い、復号した下りリンクデータ(トランスポートブロック)を上位層処理部101へ出力する。
- [0239] また、チャンネル測定部1059は、多重分離部1055から入力された下りリンク参照信号から下りリンクのパスロスやチャンネルの状態を測定し、測定したパスロスやチャンネルの状態を上位層処理部101へ出力する。また、チャンネル測定部1059は、下りリンク参照信号から下りリンクの伝搬路の推定値を算出し、多重分離部1055へ出力する。チャンネル測定部1059は、CQI (CSIでもよい)の算出のために、チャンネル測定、および/または、干渉測定を行なう。
- [0240] また、送信部107は、制御部103から入力された制御信号に従って、上りリンク参照信号を生成し、上位層処理部101から入力された上りリンクデータ(トランスポートブロック)を符号化および変調し、PUCCH、PUSCH、および生成した上りリンク参照信号を多重し、送受信アンテナ部109を介して基地局装置3に送信する。また、送信部107は、上りリンク制御情報を送信する。
- [0241] また、符号化部1071は、上位層処理部101から入力された上りリンク制御情報を畳み込み符号化、ブロック符号化等の符号化を行う。また、符号化部1071は、PUSCHのスケジューリングに用いられる情報に基づきターボ符号化を行なう。
- [0242] また、変調部1073は、符号化部1071から入力された符号化ビットをBPSK、QPSK、16QAM、64QAM等の下りリンク制御情報で通知された変調方式または、チャンネル毎に予め定められた変調方式で変調する。変調部1073は、PUSCHのスケジューリングに用いられる情報に基づき、空間多重されるデータの系列の数を決定し、MIMO (Multiple In

put Multiple Output) SM (Spatial Multiplexing) を用いることにより同一のPUSCHで送信される複数の上りリンクデータを、複数の系列にマッピングし、この系列に対してプレコーディング (precoding) を行なう。

[0243] また、上りリンク参照信号生成部1079は、基地局装置3を識別するための物理レイヤセル識別子 (physical layer cell identity: PCI、Cell IDなどと称する。)、上りリンク参照信号を配置する帯域幅、上りリンクグラントで通知されたサイクリックシフト、DMRSシーケンスの生成に対するパラメータの値などを基に、予め定められた規則 (式) で求まる系列を生成する。多重部1075は、制御部103から入力された制御信号に従って、PUSCHの変調シンボルを並列に並び替えてから離散フーリエ変換 (Discrete Fourier Transform: DFT) する。また、多重部1075は、PUCCHとPUSCHの信号と生成した上りリンク参照信号を送信アンテナポート毎に多重する。つまり、多重部1075は、PUCCHとPUSCHの信号と生成した上りリンク参照信号を送信アンテナポート毎にリソースエレメントに配置する。

[0244] また、無線送信部1077は、多重された信号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し、ローパスフィルタを用いて余分な周波数成分を除去し、搬送波周波数にアップコンバート (up convert) し、電力増幅し、送受信アンテナ部109に出力して送信する。

[0245] 図12は、本実施形態における基地局装置3の構成を示す概略ブロック図である。図に示すように、基地局装置3は、上位層処理部301、制御部303、受信部305、送信部307、および、送受信アンテナ部309、を含んで構成される。また、上位層処理部301は、無線リソース制御部3011、スケジューリング部3013、および、SPS制御部3015を含んで構成される。また、受信部305は、復号化部3051、復調部3053

、多重分離部3055、無線受信部3057とチャネル測定部3059を含んで構成される。また、送信部307は、符号化部3071、変調部3073、多重部3075、無線送信部3077と下りリンク参照信号生成部3079を含んで構成される。

[0246] 上位層処理部301は、媒体アクセス制御（MAC: Medium Access Control）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。また、上位層処理部301は、受信部305、および送信部307の制御を行なうために制御情報を生成し、制御部303に出力する。

[0247] また、上位層処理部301が備える無線リソース制御部3011は、下りリンクのPDSCH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、送信部307に出力する。また、無線リソース制御部3011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。無線リソース制御部3011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、無線リソース制御部1011は、各種設定情報／パラメータを示す情報を送信／報知する。無線リソース制御部3011を設定部3011とも称する。

[0248] また、上位層処理部301が備えるスケジューリング部3013は、受信したチャネル状態情報およびチャネル測定部3059から入力された伝搬路の推定値やチャネルの品質などから、物理チャネル（PDSCHおよびPUSCH）を割り当てる周波数およびサブフレーム、物理チャネル（PDSCHおよびPUSCH）の符号化率および変調方式および送信電力などを決定する。スケジューリング部3013は、スケジューリング結果に基づき、受信部305、および送信部307の制御を行なうために制御情報（例えば、DCIフォーマット）を生成し、制御部303に出力する。スケジューリン

グ部3013は、さらに、送信処理および受信処理を行うタイミングを決定する。

[0249] また、上位層処理部301が備えるSPS制御部3015は、各種設定情報、および、パラメータなどSPSに関連する情報、状況に基づいて、SPSに関連する制御を行う。例えば、上位層処理部301は、基地局装置3におけるMACエンティティ、基地局装置3におけるHARQエンティティ、および、基地局装置3における第1のエンティティの処理を行ってもよい。また、エンティティはエンティティ部として構成されてもよい。HARQエンティティは、少なくとも1つのHARQプロセスを管理する。

[0250] また、制御部303は、上位層処理部301からの制御情報に基づいて、受信部305、および送信部307の制御を行なう制御信号を生成する。制御部303は、生成した制御信号を受信部305、および送信部307に出力して受信部305、および送信部307の制御を行なう。

[0251] また、受信部305は、制御部303から入力された制御信号に従って、送受信アンテナ部309を介して端末装置1から受信した受信信号を分離、復調、復号し、復号した情報を上位層処理部301に出力する。無線受信部3057は、送受信アンテナ部309を介して受信された上りリンクの信号を、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し、信号レベルが適切に維持されるように増幅レベルを制御し、受信された信号の同相成分および直交成分に基づいて、直交復調し、直交復調されたアナログ信号をデジタル信号に変換する。また、受信部305は、上りリンク制御情報を受信する。

[0252] また、無線受信部3057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する。無線受信部3057は、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し多重分離部3055に出力する。

[0253] また、多重分離部1055は、無線受信部3057から入力された信号をPUCCH、PUSCH、上りリンク参照信号などの信号に分離する。尚、

この分離は、予め基地局装置 3 が無線リソース制御部 3011 で決定し、各端末装置 1 に通知した上りリンクグラントに含まれる無線リソースの割り当て情報に基づいて行なわれる。また、多重分離部 3055 は、チャンネル測定部 3059 から入力された伝搬路の推定値から、PUCCH と PUSCH の伝搬路の補償を行なう。また、多重分離部 3055 は、分離した上りリンク参照信号をチャンネル測定部 3059 に出力する。

[0254] また、復調部 3053 は、PUSCH を逆離散フーリエ変換 (Inverse Discrete Fourier Transform: IDFT) し、変調シンボルを取得し、PUCCH と PUSCH の変調シンボルそれぞれに対して、BPSK (Binary Phase Shift Keying)、QPSK、16QAM、64QAM 等の予め定められた、または自装置が端末装置 1 各々に上りリンクグラントで予め通知した変調方式を用いて受信信号の復調を行なう。復調部 3053 は、端末装置 1 各々に上りリンクグラントで予め通知した空間多重される系列の数と、この系列に対して行なうプリコーディングを指示する情報に基づいて、MIMO-SM を用いることにより同一の PUSCH で送信された複数の上りリンクデータの変調シンボルを分離する。

[0255] また、復号化部 3051 は、復調された PUCCH と PUSCH の符号化ビットを、予め定められた符号化方式の、予め定められた、又は自装置が端末装置 1 に上りリンクグラントで予め通知した符号化率で復号を行ない、復号した上りリンクデータと、上りリンク制御情報を上位層処理部 101 へ出力する。PUSCH が再送信の場合は、復号化部 3051 は、上位層処理部 301 から入力される HARQ バッファに保持している符号化ビットと、復調された符号化ビットを用いて復号を行なう。チャンネル測定部 309 は、多重分離部 3055 から入力された上りリンク参照信号から伝搬路の推定値、チャンネルの品質などを測定し、多重分離部 3055 および上位層処理部 301 に出力する。

[0256] また、送信部 307 は、制御部 303 から入力された制御信号に従って、下りリンク参照信号を生成し、上位層処理部 301 から入力された HARQ

インディケータ、下りリンク制御情報、下りリンクデータを符号化、および変調し、PHICH、PDCCH、EPDCCH、PDSCH、および下りリンク参照信号を多重して、送受信アンテナ部309を介して端末装置1に信号を送信する。

[0257] また、符号化部3071は、上位層処理部301から入力されたHARQインディケータ、下りリンク制御情報、および下りリンクデータを、ブロック符号化、畳み込み符号化、ターボ符号化等の予め定められた符号化方式を用いて符号化を行なう、または無線リソース制御部3011が決定した符号化方式を用いて符号化を行なう。変調部3073は、符号化部3071から入力された符号化ビットをBPSK、QPSK、16QAM、64QAM等の予め定められた、または無線リソース制御部3011が決定した変調方式で変調する。

[0258] また、下りリンク参照信号生成部3079は、基地局装置3を識別するための物理レイヤセル識別子(PCI)などを基に予め定められた規則で求める、端末装置1が既知の系列を下りリンク参照信号として生成する。多重部3075は、変調された各チャネルの変調シンボルと生成された下りリンク参照信号を多重する。つまり、多重部3075は、変調された各チャネルの変調シンボルと生成された下りリンク参照信号をリソースエレメントに配置する。

[0259] また、無線送信部3077は、多重された変調シンボルなどを逆高速フーリエ変換(Inverse Fast Fourier Transform: IFFT)して、OFDMシンボルを生成し、生成したOFDM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し、ローパスフィルタにより余分な周波数成分を除去し、搬送波周波数にアップコンバート(up convert)し、電力増幅し、送受信アンテナ部309に出力して送信する。

[0260] より具体的には、本実施形態における端末装置1は、パラメータ(skipUplinkTxSPS)が含まれるRRCメッセージを受信し、セミパーシステントスケ

ジューリングの活性化を指示するために用いられる第1の上りリンクグラントを受信する受信部105と、前記第1の上りリンクグラントを、設定される上りリンクグラントとしてストアし、所定の条件を満たすサブフレームにおいて前記設定される上りリンクグラントが発生されるとみなし、前記第1の上りリンクグラントに対応するCSIリクエストフィールドがレポートをトリガするようにセットされている場合を除き、前記パラメータ (skipUplinkTxSPS) が設定されており、且つ、送信に対してパディングBSRのみが利用可能な状態である場合には、前記所定の条件を満たす最初のサブフレームにおける前記設定される上りリンクグラントに対応する第1の送信をスキップし、前記パラメータ (skipUplinkTxSPS) が設定されており、レポートをトリガしないようにセットされたCSIリクエストフィールドが含まれる前記第1の上りリンクグラントを受信し、且つ、送信に対してパディングBSRのみが利用可能な状態でない場合には、前記所定の条件を満たす最初のサブフレームにおける前記設定される上りリンクグラントに対応する第2の送信を実行し、前記パラメータ (skipUplinkTxSPS) が設定されているかどうか、および、送信に対してパディングBSRのみが利用可能な状態であるかどうかに関わらず、レポートをトリガするようにセットされたCSIリクエストフィールドが含まれる前記第1の上りリンクグラントを受信した場合には、前記所定の条件を満たす最初のサブフレームにおける前記設定される上りリンクグラントに対応する第3の送信を実行する送信部107と、を備える。ここで、前記第3の送信には、少なくとも、アピリオディックCSIレポートが含まれる。

[0261] また、前記送信部107は、前記第1の上りリンクグラントに対応するCSIリクエストフィールドがレポートをトリガするようにセットされているかどうかに関わらず、前記パラメータ (skipUplinkTxSPS) が設定されており、且つ、送信に対してパディングBSRのみが利用可能な状態でない場合には、前記所定の条件を満たす最初のサブフレームとは異なる前記所定の条件を満たすサブフレームにおける前記設定される上りリンクグラントに対応す

る第4の送信を実行する。

[0262] また、前記送信部107は、前記第1の上りリンクグラントに対応するCSIリクエストフィールドがレポートをトリガするようにセットされているかどうかに関わらず、前記パラメータ (skipUplinkTxSPS) が設定されており、且つ、送信に対してパディングBSRのみが利用可能な状態である場合には、前記所定の条件を満たす最初のサブフレームとは異なる前記所定の条件を満たすサブフレームにおける前記設定される上りリンクグラントに対応する第5の送信をスキップする。

[0263] また、前記受信部107は、セミパーシステントスケジューリングのリリースを指示するために用いられる第2の上りリンクグラントを受信し、前記送信部105は、前記パラメータ (skipUplinkTxSPS) が設定されているかどうか、および、送信に対してパディングBSRのみが利用可能な状態であるかどうかに関わらず、レポートをトリガするようにセットされたCSIリクエストフィールドが含まれる前記第2の上りリンクグラントを受信した場合には、前記所定の条件を満たす最初のサブフレームにおける前記設定される上りリンクグラントに対応する第6の送信を実行する。ここで、前記第6の送信には、少なくとも、アピリオディックCSIレポートが含まれる。

[0264] また、前記送信部105は、前記第2の上りリンクグラントに対応するCSIリクエストフィールドがレポートをトリガするようにセットされている場合を除き、前記パラメータ (skipUplinkTxSPS) が設定されており、且つ、送信に対してパディングBSRのみが利用可能な状態である場合には、前記所定の条件を満たす最初のサブフレームにおける前記設定される上りリンクグラントに対応する第7の送信 (SPS確認) を実行する。ここで、前記第7の送信には、少なくとも、SPS確認が含まれる。

[0265] 前記送信部105は、前記パラメータ (skipUplinkTxSPS) が設定されており、レポートをトリガしないようにセットされたCSIリクエストフィールドが含まれる前記第2の上りリンクグラントを受信し、且つ、送信に対してパディングBSRのみが利用可能な状態でない場合には、前記所定の条件を

満たす最初のサブフレームにおける前記設定される上りリンクグラントに対応する第8の送信を実行する。ここで、前記第8の送信には、少なくとも、SPS確認が含まれる。

[0266] また、本実施形態における基地局装置3は、パラメータ (skipUplinkTxSPS) が含まれるRRCメッセージを送信し、セミパーシステントスケジューリングの活性化を指示するために用いられる第1の上りリンクグラントを送信する送信部307と、前記第1の上りリンクグラントを、設定される上りリンクグラントとしてストアし、所定の条件を満たすサブフレームにおいて前記設定される上りリンクグラントが発生されるとみなし、前記第1の上りリンクグラントに対応するCSIリクエストフィールドがレポートをトリガするようにセットしている場合を除き、前記パラメータ (skipUplinkTxSPS) を設定しており、且つ、端末装置が送信に対してパディングBSRのみが利用可能な状態である場合には、前記所定の条件を満たす最初のサブフレームにおける前記設定される上りリンクグラントに対応する第1の送信がスキップされるとみなし、前記パラメータ (skipUplinkTxSPS) が設定されており、レポートをトリガしないようにセットしたCSIリクエストフィールドが含まれる前記第1の上りリンクグラントを送信し、且つ、前記端末装置が送信に対してパディングBSRのみが利用可能な状態でない場合には、前記所定の条件を満たす最初のサブフレームにおける前記設定される上りリンクグラントに対応する第2の送信を受信し、前記パラメータ (skipUplinkTxSPS) を設定しているかどうか、および、前記端末装置が送信に対してパディングBSRのみが利用可能な状態であるかどうかに関わらず、レポートをトリガするようにセットしたCSIリクエストフィールドが含まれる前記第1の上りリンクグラントを送信した場合には、前記所定の条件を満たす最初のサブフレームにおける前記設定される上りリンクグラントに対応する第3の送信を受信する受信部305と、を備える。ここで、前記第3の送信には、少なくとも、アピリオディックCSIレポートが含まれる。

[0267] また、前記受信部305は、前記第1の上りリンクグラントに対応するC

S I リクエストフィールドがレポートをトリガするようにセットしたかどうかに関わらず、前記パラメータ (skipUplinkTxSPS) を設定しており、且つ、前記端末装置が送信に対してパディング B S R のみが利用可能な状態でない場合には、前記所定の条件を満たす最初のサブフレームとは異なる前記所定の条件を満たすサブフレームにおける前記設定される上りリンクグラントに対応する第 4 の送信を受信する。

[0268] また、前記受信部 305 は、前記第 1 の上りリンクグラントに対応する C S I リクエストフィールドがレポートをトリガするようにセットしているかどうかに関わらず、前記パラメータ (skipUplinkTxSPS) を設定しており、且つ、前記端末装置が送信に対してパディング B S R のみが利用可能な状態である場合には、前記所定の条件を満たす最初のサブフレームとは異なる前記所定の条件を満たすサブフレームにおける前記設定される上りリンクグラントに対応する第 5 の送信がスキップされるとみなす。

[0269] また、前記送信部 307 は、セミパーシステントスケジューリングのリリースを指示するために用いられる第 2 の上りリンクグラントを送信し、前記受信部 305 は、前記パラメータ (skipUplinkTxSPS) を設定しているかどうか、および、前記端末装置が送信に対してパディング B S R のみが利用可能な状態であるかどうかに関わらず、レポートをトリガするようにセットした C S I リクエストフィールドが含まれる前記第 2 の上りリンクグラントを送信した場合には、前記所定の条件を満たす最初のサブフレームにおける前記設定される上りリンクグラントに対応する第 6 の送信を受信する。ここで、前記第 6 の送信には、少なくとも、アピリオディック C S I レポートが含まれる。

[0270] また、前記受信部 305 は、前記第 2 の上りリンクグラントに対応する C S I リクエストフィールドがレポートをトリガするようにセットした場合を除き、前記パラメータ (skipUplinkTxSPS) が設定されており、且つ、前記端末装置が送信に対してパディング B S R のみが利用可能な状態である場合には、前記所定の条件を満たす最初のサブフレームにおける前記設定される上

りリンクグラントに対応する第7の送信（SPS確認）を受信する。ここで、前記第7の送信には、少なくとも、SPS確認が含まれる。

[0271] 前記受信部307は、前記パラメータ（skipUplinkTxSPS）が設定されており、レポートをトリガしないようにセットしたCSIリクエストフィールドが含まれる前記第2の上りリンクグラントを送信し、且つ、前記端末装置が送信に対してパディングBSRのみが利用可能な状態でない場合には、前記所定の条件を満たす最初のサブフレームにおける前記設定される上りリンクグラントに対応する第8の送信を受信する。ここで、前記第8の送信には、少なくとも、SPS確認が含まれる。

[0272] これにより、上りリンク制御情報を効率的に送信することができる。

[0273] 本発明の一態様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、本発明の一態様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。

[0274] 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。

[0275] 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。

[0276] 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。

[0277] 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。

[0278] 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。

[0279] 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。

[0280] 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、A V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。

[0281] 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、本発明の一態様は、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

[0282] 本発明の一態様は、例えば、通信システム、通信機器（例えば、携帯電話装置、基地局装置、無線LAN装置、或いはセンサーデバイス）、集積回路（例えば、通信チップ）、又はプログラム等において、利用することができる。

### 符号の説明

[0283] 1（1 A、1 B、1 C） 端末装置

3 基地局装置

1 0 1 上位層処理部

1 0 3 制御部

1 0 5 受信部

1 0 7 送信部

3 0 1 上位層処理部

3 0 3 制御部

3 0 5 受信部

3 0 7 送信部

- 1 0 1 1 無線リソース制御部
- 1 0 1 3 スケジューリング情報解釈部
- 1 0 1 5 S P S 制御部
- 3 0 1 1 無線リソース制御部
- 3 0 1 3 スケジューリング部
- 3 0 1 5 S P S 制御部

## 請求の範囲

- [請求項1]       セミパーシステントスケジューリングの活性化を指示するために用いられる第1の上りリンクグラントを受信する受信部と、
- 前記第1の上りリンクグラントを、設定される上りリンクグラントとしてストアする上位層処理部と、
- 前記設定される上りリンクグラントに対応する媒体アクセス制御（MAC）プロトコルデータユニットの送信を実行する送信部と、を備え、
- 前記上位層処理部は、
- 前記MACプロトコルデータユニットがパディングバッファステータス（BSR）レポートに対するMACコントロールエレメントのみを含み、且つ、アピリオディックチャネル状態情報（CSI）がリクエストされていない場合には、前記MACプロトコルデータユニットを生成しない
- 端末装置。
- [請求項2]       前記受信部は、
- パラメータが含まれる無線リソース制御メッセージを受信し、
- 前記上位層処理部は、
- 前記パラメータが設定され、前記MACプロトコルデータユニットがパディングBSRレポートに対するMACコントロールエレメントのみを含み、且つ、アピリオディックCSIがリクエストされていない場合には、前記MACプロトコルデータユニットを生成しない
- 請求項1に記載の端末装置。
- [請求項3]       セミパーシステントスケジューリングの活性化を指示するために用いられる第1の上りリンクグラントを送信する送信部と、
- 前記第1の上りリンクグラントが、設定される上りリンクグラントとしてストアする上位層処理部と、
- 前記設定される上りリンクグラントに対応する媒体アクセス制御（

MAC) プロトコルデータユニットの受信を実行する受信部と、を備え、

前記上位層処理部は、

前記MACプロトコルデータユニットがパディングバッファステータス(BSR)レポートに対するMACコントロールエレメントのみを含み、且つ、アピリオディックチャンネル状態情報(CSI)をリクエストしていない場合には、前記MACプロトコルデータユニットが生成されないと想定する

基地局装置。

[請求項4]

前記送信部は、

パラメータが含まれる無線リソース制御メッセージを送信し、

前記上位層処理部は、

前記パラメータを設定し、前記MACプロトコルデータユニットがパディングBSRレポートに対するMACコントロールエレメントのみを含み、且つ、アピリオディックCSIをリクエストしていない場合には、前記MACプロトコルデータユニットが生成されないと想定する

請求項3に記載の基地局装置。

[請求項5]

セミパーシステントスケジューリングの活性化を指示するために用いられる第1の上りリンクグラントを受信し、

前記第1の上りリンクグラントを、設定される上りリンクグラントとしてストアし、

前記設定される上りリンクグラントに対応する媒体アクセス制御(MAC)プロトコルデータユニットの送信を実行し、

前記MACプロトコルデータユニットがパディングバッファステータス(BSR)レポートに対するMACコントロールエレメントのみを含み、且つ、アピリオディックチャンネル状態情報(CSI)がリクエストされていない場合には、前記MACプロトコルデータユニットを

生成しない

端末装置の方法。

[請求項6]

パラメータが含まれる無線リソース制御メッセージを受信し、

前記パラメータが設定され、前記MACプロトコルデータユニットがパディングBSRレポートに対するMACコントロールエレメントのみを含み、且つ、アピリオディックCSIがリクエストされていない場合には、前記MACプロトコルデータユニットを生成しない

請求項5に記載の端末装置の方法。

[請求項7]

セミパーシステントスケジューリングの活性化を指示するために用いられる第1の上りリンクグラントを送信し、

前記第1の上りリンクグラントが、設定される上りリンクグラントとしてストアし、

前記設定される上りリンクグラントに対応する媒体アクセス制御(MAC)プロトコルデータユニットの受信を実行し、

前記MACプロトコルデータユニットがパディングバッファステータス(BSR)レポートに対するMACコントロールエレメントのみを含み、且つ、アピリオディックチャンネル状態情報(CSI)をリクエストしていない場合には、前記MACプロトコルデータユニットが生成されないと想定する

基地局装置の方法。

[請求項8]

パラメータが含まれる無線リソース制御メッセージを送信し、

前記パラメータを設定し、前記MACプロトコルデータユニットがパディングBSRレポートに対するMACコントロールエレメントのみを含み、且つ、アピリオディックCSIをリクエストしていない場合には、前記MACプロトコルデータユニットが生成されないと想定する

請求項7に記載の基地局装置の方法。

[請求項9]

セミパーシステントスケジューリングの活性化を指示するために用

いられる第1の上りリンクグラントを受信する機能と、

前記第1の上りリンクグラントを、設定される上りリンクグラントとしてストアする機能と、

前記設定される上りリンクグラントに対応する媒体アクセス制御（MAC）プロトコルデータユニットの送信を実行する機能と、を端末装置に発揮させ、

前記MACプロトコルデータユニットがパディングバッファステータス（BSR）レポートに対するMACコントロールエレメントのみを含み、且つ、アピリオディックチャンネル状態情報（CSI）がリクエストされていない場合には、前記MACプロトコルデータユニットを生成しない

前記端末装置に搭載される集積回路。

[請求項10]

パラメータが含まれる無線リソース制御メッセージを受信する機能を、前記端末装置に発揮させ、

前記パラメータが設定され、前記MACプロトコルデータユニットがパディングBSRレポートに対するMACコントロールエレメントのみを含み、且つ、アピリオディックCSIがリクエストされていない場合には、前記MACプロトコルデータユニットを生成しない

請求項9に記載の集積回路。

[請求項11]

セミパーシステントスケジューリングの活性化を指示するために用いられる第1の上りリンクグラントを送信する機能と、

前記第1の上りリンクグラントが、設定される上りリンクグラントとしてストアする機能と、

前記設定される上りリンクグラントに対応する媒体アクセス制御（MAC）プロトコルデータユニットの受信を実行する機能と、を基地局装置に発揮させ、

前記MACプロトコルデータユニットがパディングバッファステータス（BSR）レポートに対するMACコントロールエレメントのみを

含み、且つ、アピリオディックチャネル状態情報（CSI）をリクエストしていない場合には、前記MACプロトコルデータユニットが生成されないと想定する

前記基地局装置に搭載される集積回路。

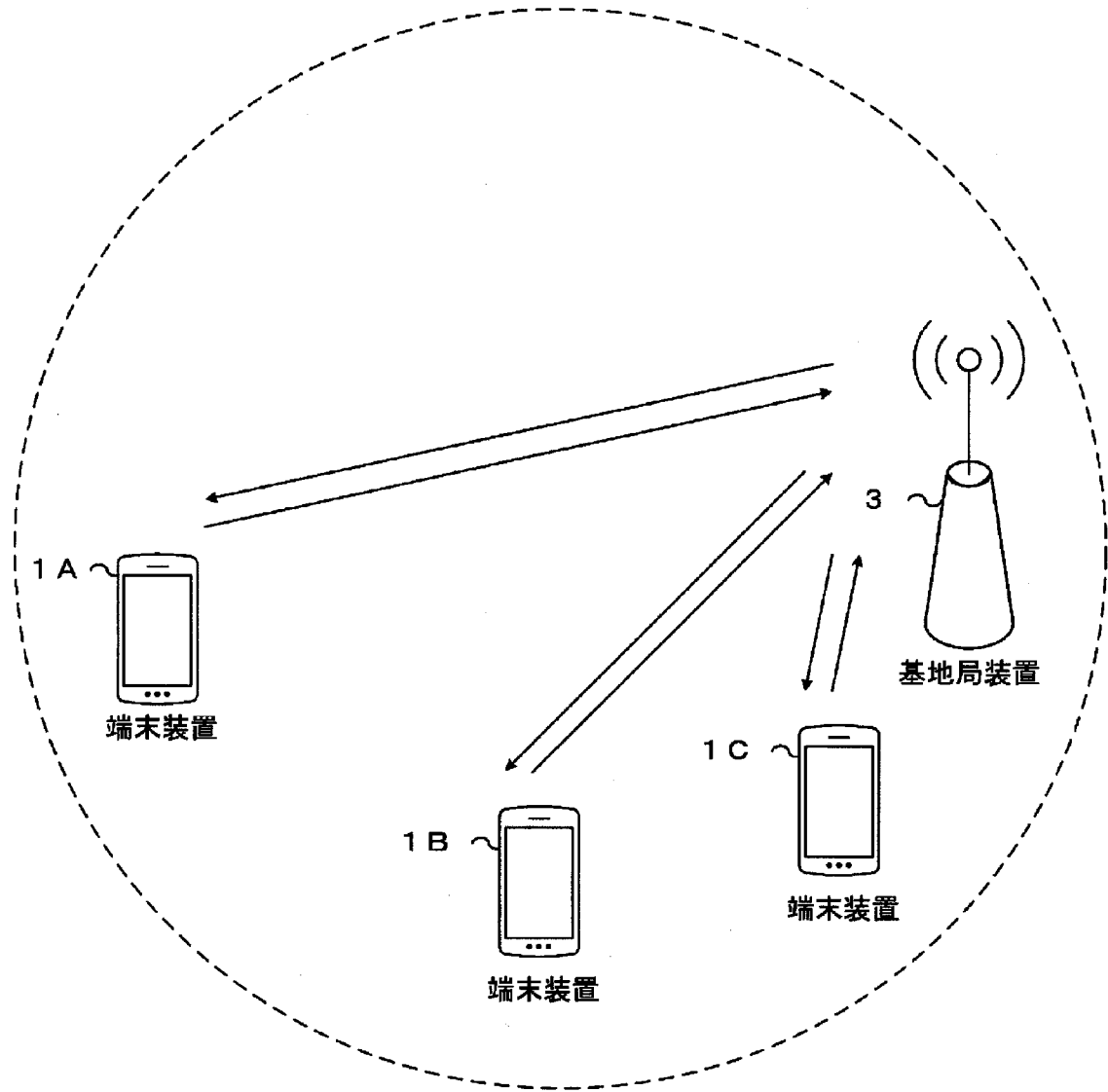
[請求項12]

パラメータが含まれる無線リソース制御メッセージを送信する機能を、前記基地局装置に発揮させ、

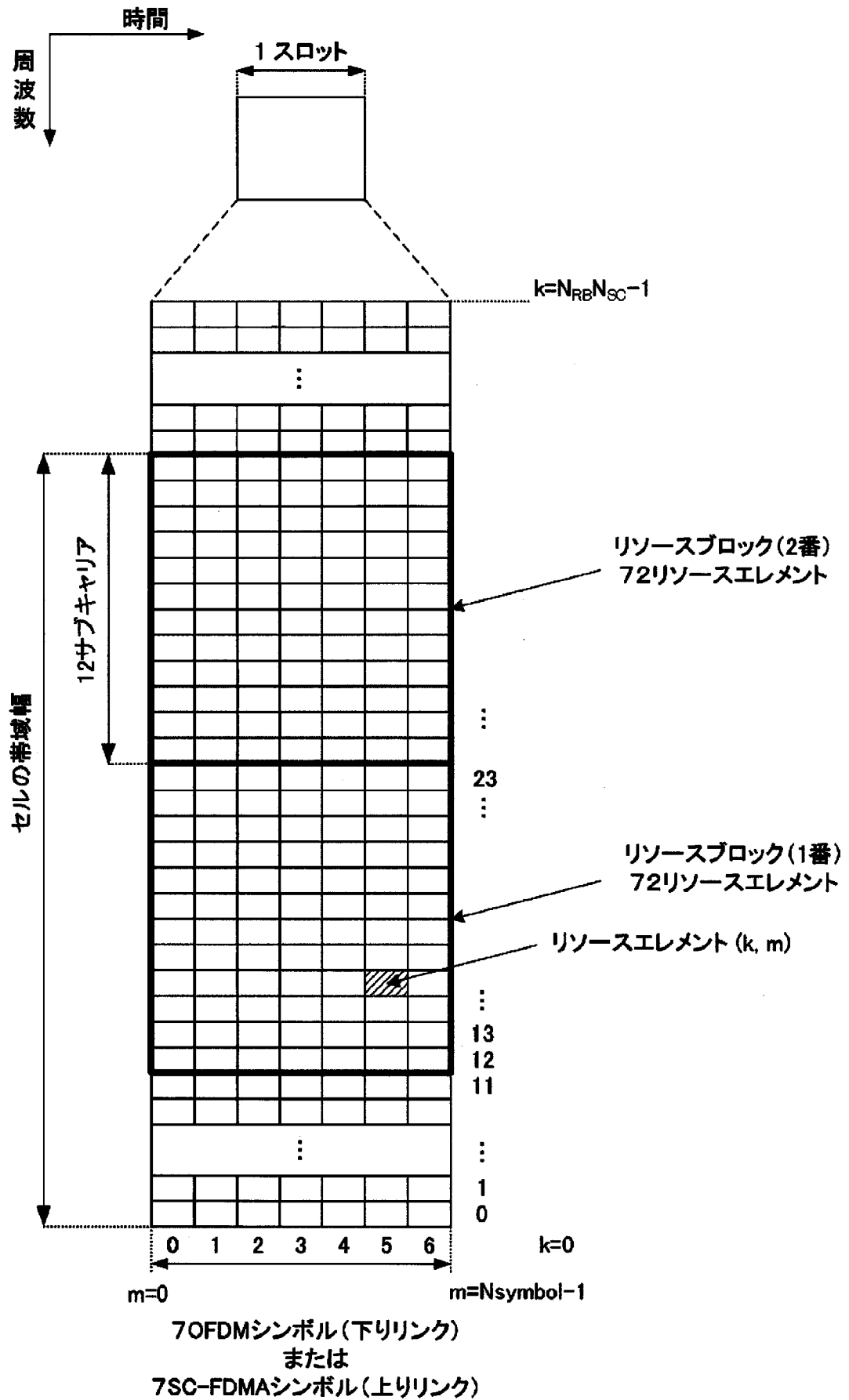
前記パラメータを設定し、前記MACプロトコルデータユニットがパディングBSRレポートに対するMACコントロールエレメントのみを含み、且つ、アピリオディックCSIをリクエストしていない場合には、前記MACプロトコルデータユニットが生成されないと想定する

請求項11に記載の集積回路。

[图1]



[図2]



[ 3 ]

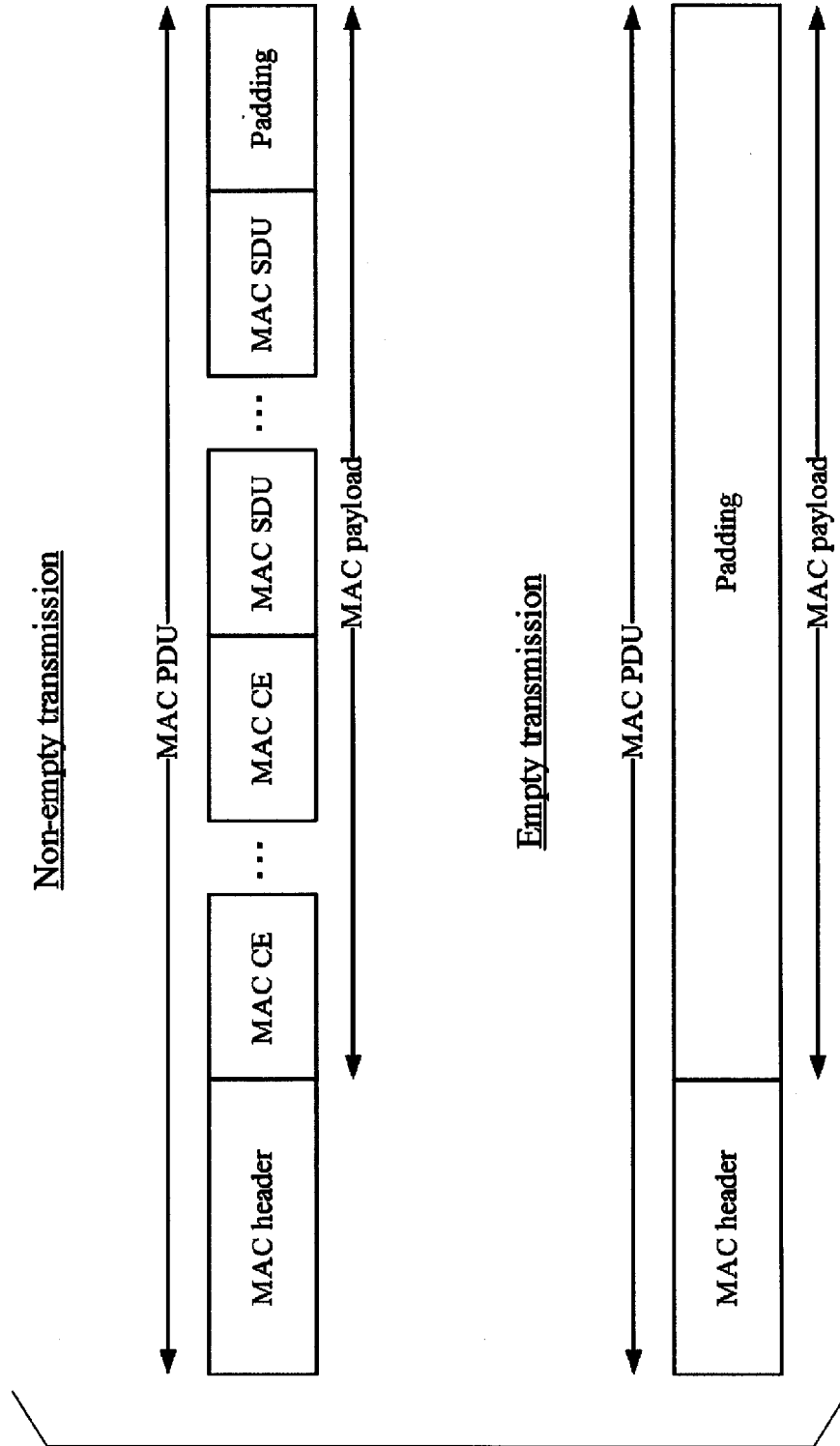
(a) Special fields for Semi-Persistent Scheduling Activation PDCCH/EPDCCH Validation

	UL DCI format
TPC command for scheduled PUSCH	set to '00'
Cyclic shift DMRS	Set to '000'
Modulation and coding scheme and redundancy version	MSB is set to '0'

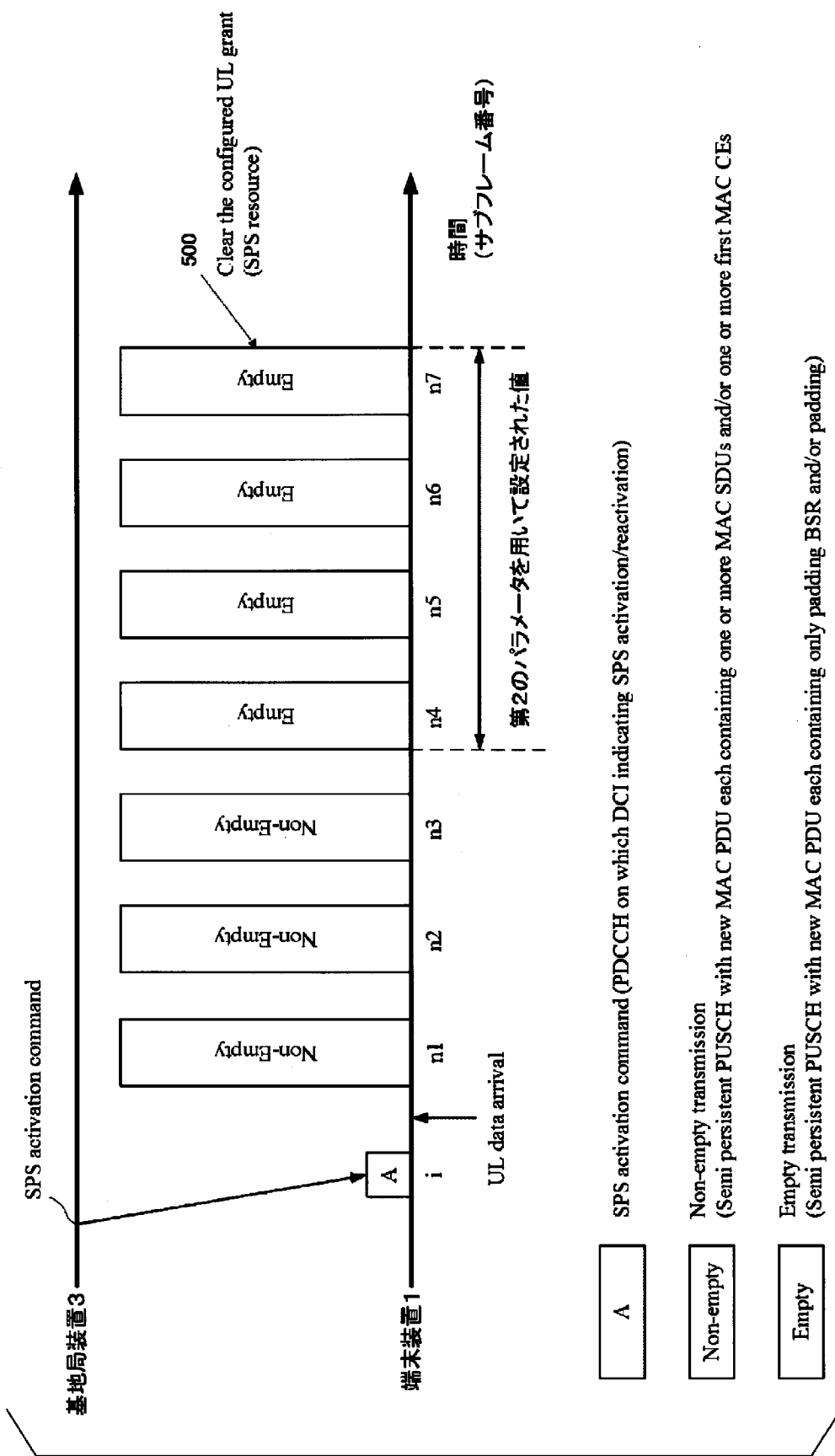
(b) Special fields for Semi-Persistent Scheduling Release PDCCH/EPDCCH Validation

	UL DCI format
TPC command for scheduled PUSCH	set to '00'
Cyclic shift DMRS	Set to '000'
Modulation and coding scheme and redundancy version	set to '11111'
Resource block assignment and hopping resource allocation	set to all '1' s

[図4]

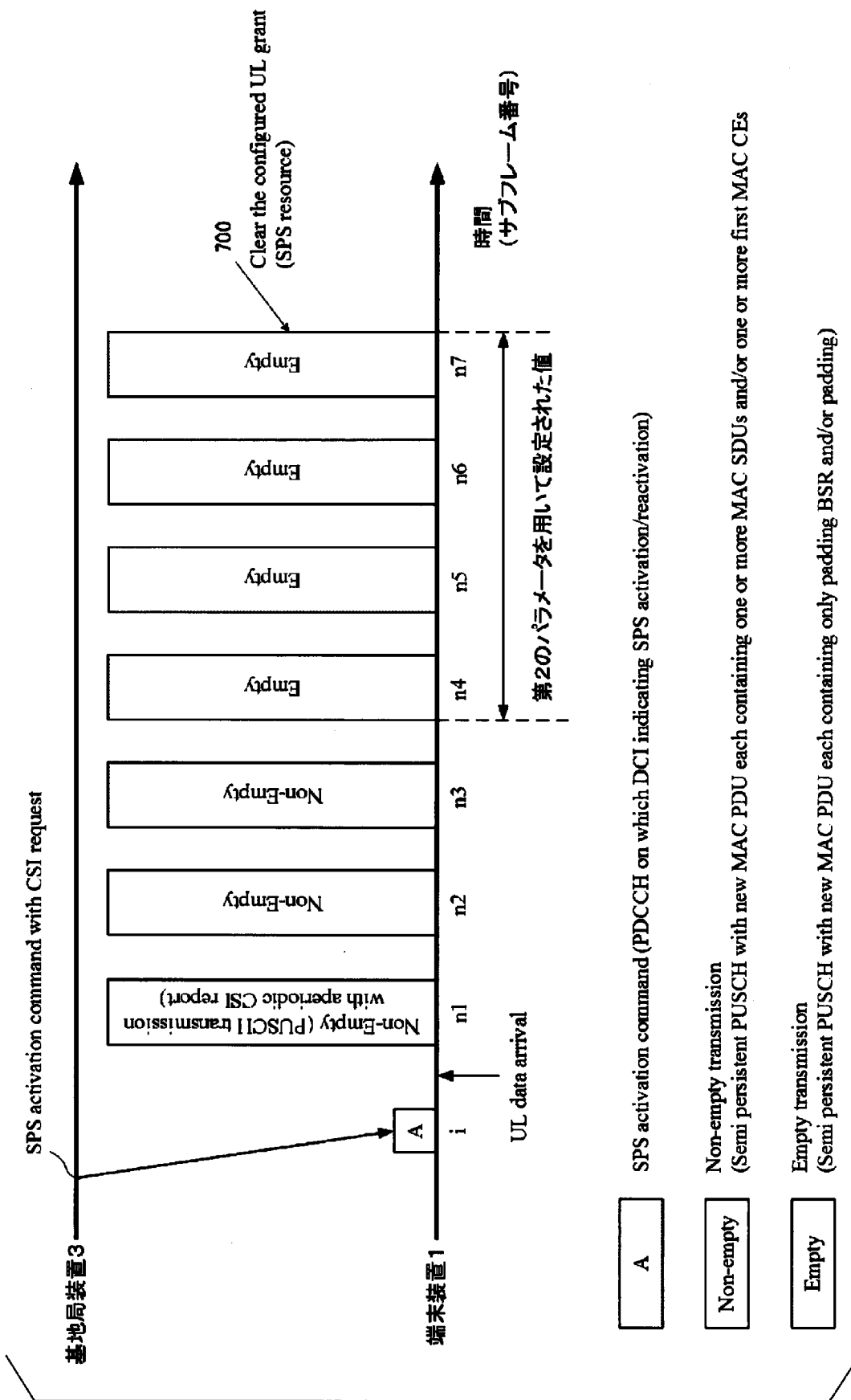


[図5]

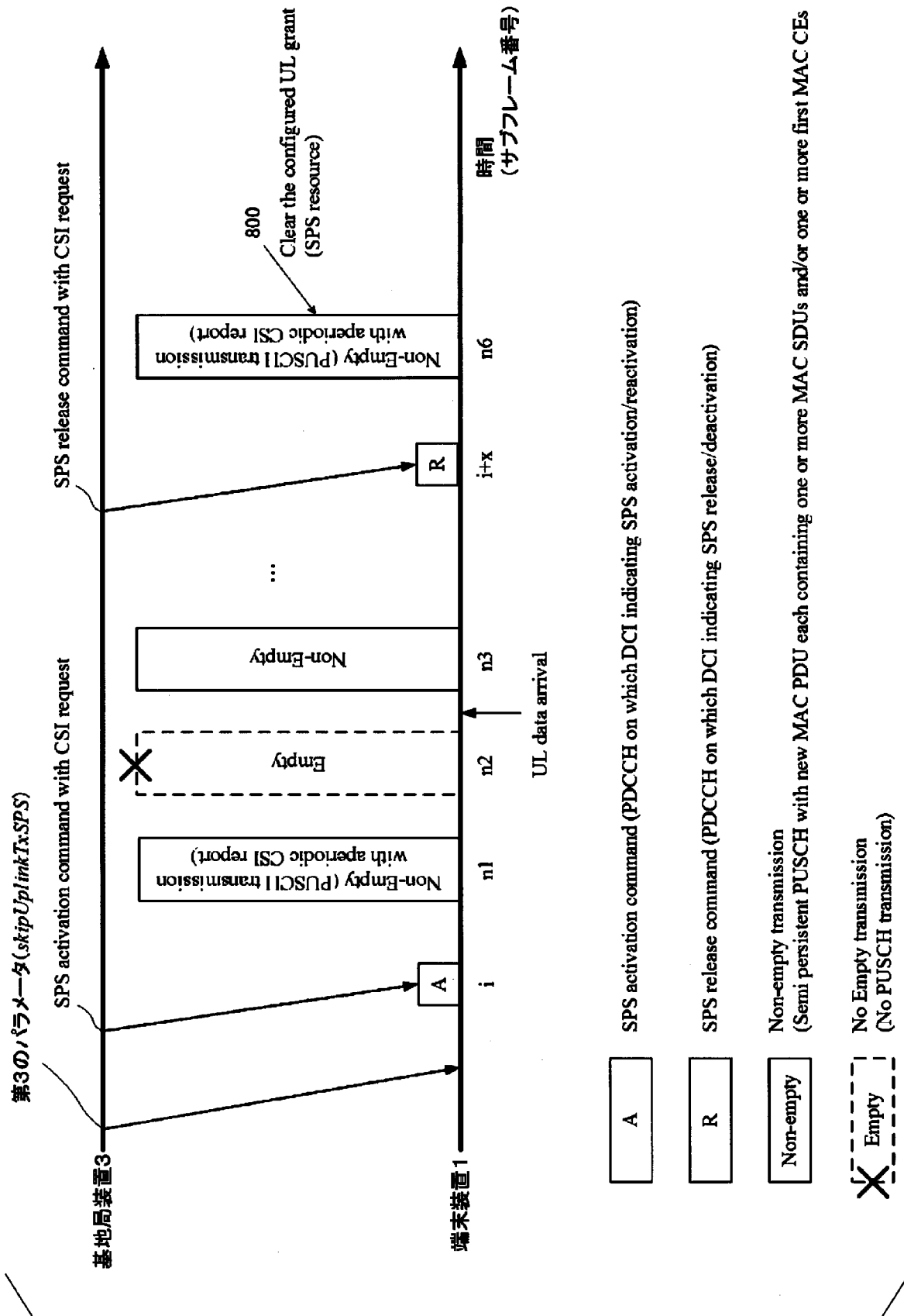




[図7]



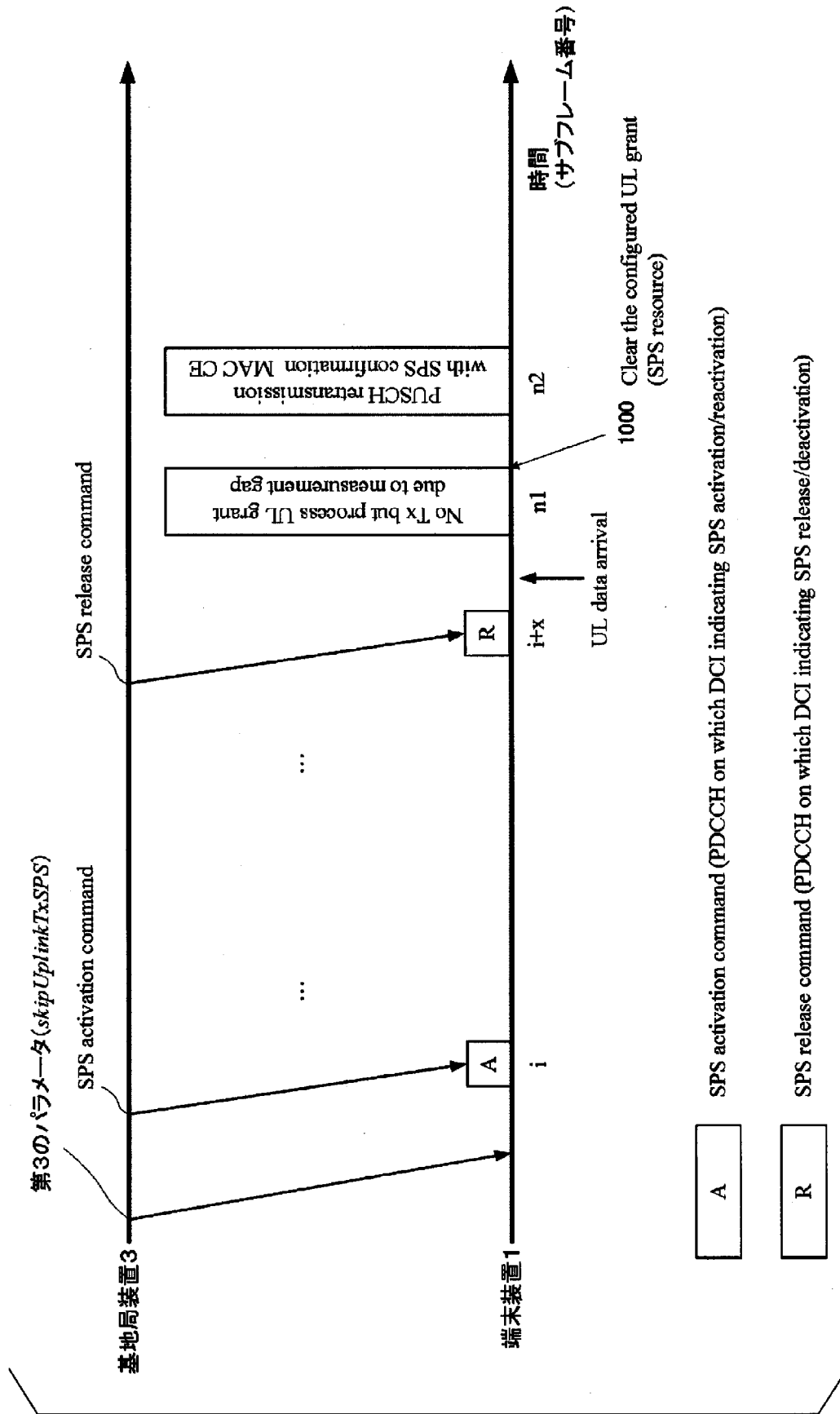
[図8]



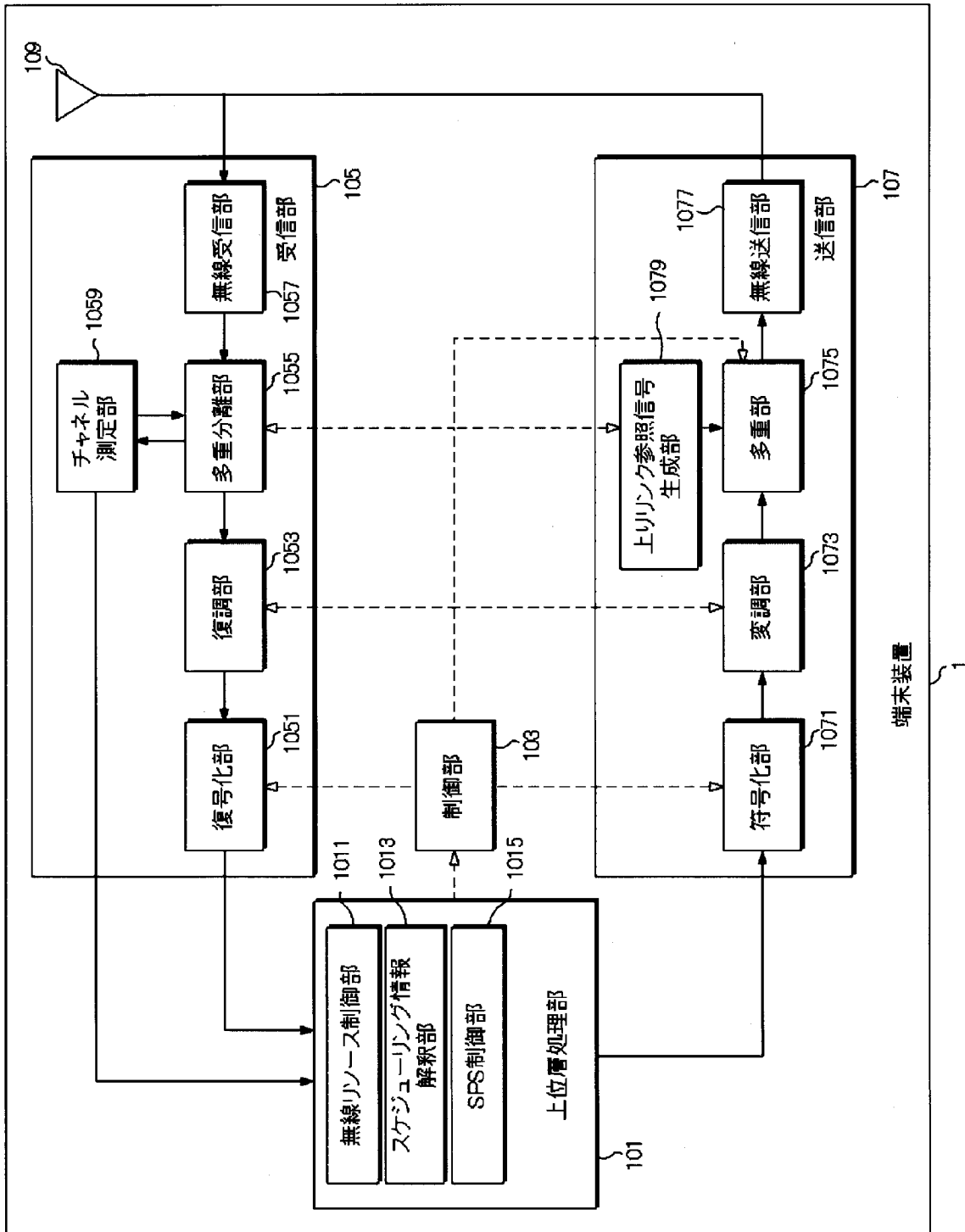
[図9]

		第1のDCI (SPS activation command)		第2のDCI (SPS release command)	
第3のパラメータ ( <i>skipUplinkTxSPS</i> )が 設定されている	CSI request field is set to trigger a report	Aperiodic CSI is reported	CSI request field is set to trigger a report	CSI request field is set to trigger a report	CSI request field is set to trigger a report
		Aperiodic CSI is not reported	Aperiodic CSI is not reported	Aperiodic CSI is reported	Aperiodic CSI is not reported
第3のパラメータ ( <i>skipUplinkTxSPS</i> )が 設定されていない	CSI request field is set to trigger a report	Aperiodic CSI is reported	Aperiodic CSI is not reported	Aperiodic CSI is not reported	Aperiodic CSI is not reported
		Aperiodic CSI is not reported	Aperiodic CSI is not reported	Aperiodic CSI is reported	Aperiodic CSI is not reported

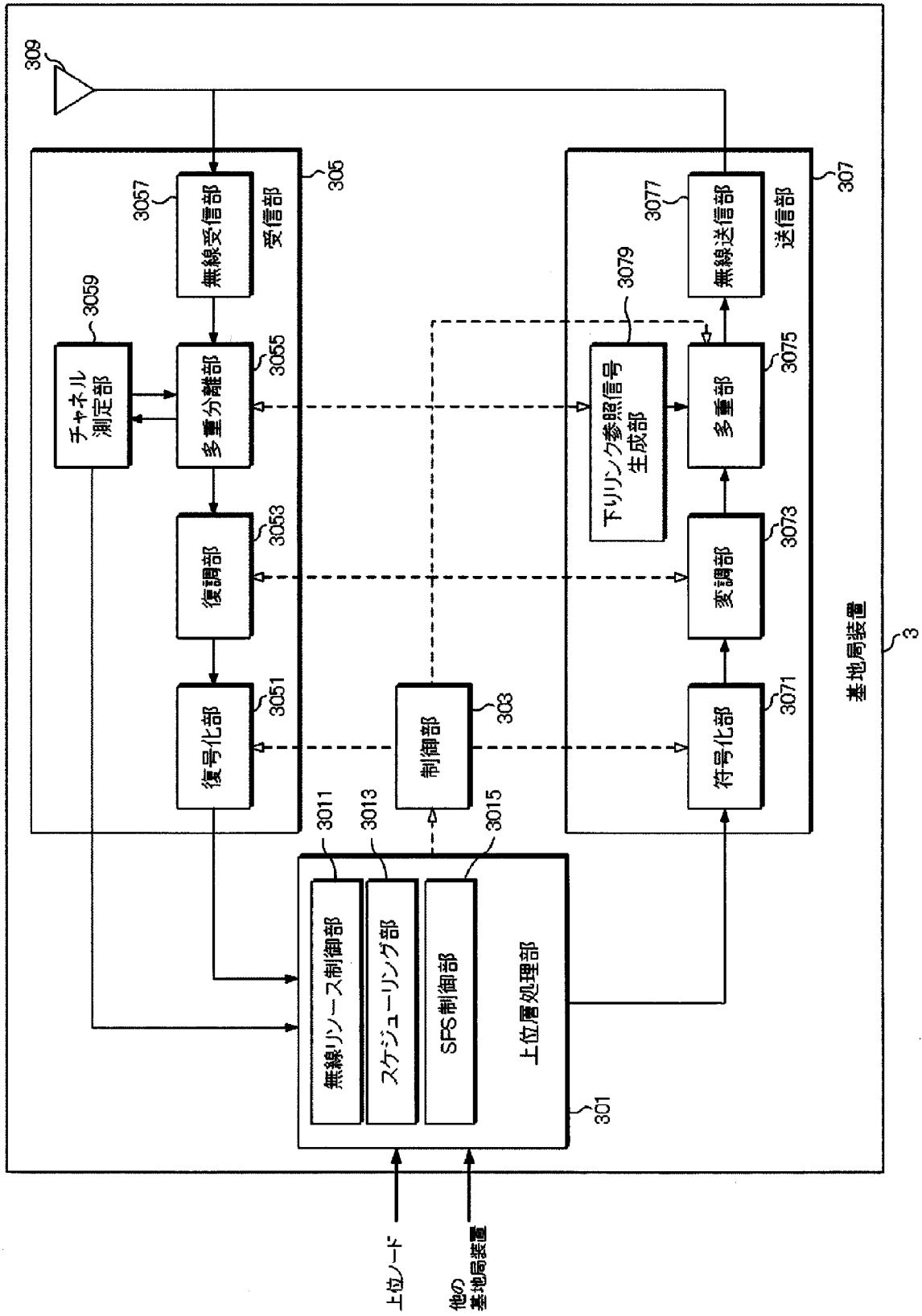
[図10]



[図11]



[図12]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2017/025742

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
H04W72/14(2009.01) i, H04W24/10(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)  
H04W72/14, H04W24/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	Ericsson, Introduction of L2 latency reduction techniques [online], 3GPP TSG-RAN WG2#95 R2-165767, 2016.09.06, [retrieved on 2017-09-22], Retrieved from the Internet <URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_95/Docs/R2-165767.zip >	1-12
A	Ericsson, L2 Latency reduction techniques [online], 3GPP TSG-RAN WG2#94 R2-163943, 2016.05.13, [retrieved on 2017-09-22], Retrieved from the Internet <URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_94/Docs/R2-163943.zip >	1-12

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

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

Date of the actual completion of the international search 22 September 2017 (22.09.17)	Date of mailing of the international search report 03 October 2017 (03.10.17)
---	--

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. H04W72/14(2009.01)i, H04W24/10(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. H04W72/14, H04W24/10		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2017年 日本国実用新案登録公報 1996-2017年 日本国登録実用新案公報 1994-2017年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
P, X	Ericsson, Introduction of L2 latency reduction techniques [online], 3GPP TSG-RAN WG2#95 R2-165767, 2016.09.06, [retrieved on 2017-09-22], Retrieved from the Internet <URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_95/Docs/R2-165767.zip >	1-12
A	Ericsson, L2 Latency reduction techniques [online], 3GPP TSG-RAN WG2#94 R2-163943, 2016.05.13, [retrieved on 2017-09-22], Retrieved from the Internet <URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_94/Docs/R2-163943.zip >	1-12
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 22.09.2017	国際調査報告の発送日 03.10.2017	
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） 深津 始 電話番号 03-3581-1101 内線 3534	5 J   9383