

(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
2019年1月10日(10.01.2019)



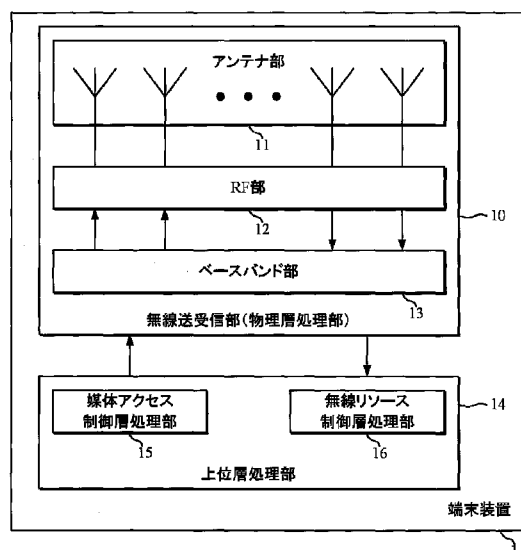
(10) 国際公開番号

WO 2019/009283 A1

- (51) 国際特許分類:
H04L 1/00 (2006.01) H04W 72/12 (2009.01)
H04L 1/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/025191
- (22) 国際出願日: 2018年7月3日(03.07.2018)
- (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 2017-130303 2017年7月3日(03.07.2017) 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). 吉村 友樹 (YOSHIMURA Tomoki). 大内 渉 (OUCHI Wataru). 李 泰雨 (LEE Taewoo). 劉 麗清(LIU Liqing).
- (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, 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, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

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

(54) 発明の名称: 端末装置、基地局装置、および、通信方法



- 1 Terminal device
10 Radio transceiving unit (physical layer processing unit)
11 Antenna units
12 RF unit
13 Baseband unit
14 Higher-layer processing unit
15 Media access control layer processing unit
16 Radio resource control layer processing unit

(57) Abstract: This terminal device comprises: a reception unit that receives a PDCCH including downlink control information, said downlink control information being used for PUSCH scheduling; an encoding unit that encodes uplink control information; and a transmission unit that transmits the uplink control information using the PUSCH, wherein a code rate R and a modulation order Q_m are assigned on the basis of one field that is included in the downlink control information, the number Q of coded bits of the uplink control information is assigned at least on the basis of the modulation order Q_m and the number Q' of coded modulation symbols of the uplink control information, and the number Q' of coded modulation symbols is assigned at least on the basis of the code rate R and the modulation order Q_m .

(57) 要約: 端末装置は、PUSCHのスケジューリングのために用いられる下りリンク制御情報を含むPDCCHを受信する受信部と、上りリンク制御情報を符号化する符号化部と、前記PUSCHを用いて前記上りリンク制御情報を送信する送信部と、を備え、符号化率 R と変調次数 Q_m は、前記下りリンク制御情報に含まれる1つのフィールドに基づいて与えられ、前記上りリンク制御情報の符号化ビットの数 Q は、前記上りリンク制御情報の符号化変調シンボルの数 Q' と前記変調次数 Q_m に少なくとも基づいて与えられ、前記符号化変調シンボルの数 Q' は、前記符号化率 R と前記変調次数 Q_m に少なくとも基づいて与えられる。

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))

明 細 書

発明の名称： 端末装置、基地局装置、および、通信方法

技術分野

[0001] 本発明は、端末装置、基地局装置、および、通信方法に関する。

本願は、2017年7月3日に日本に出願された特願2017-130303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：登録商標）」、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、2、3、4、5）。また、3GPPにおいて、新たな無線アクセス方式（以下、「New Radio（NR）」と称する。）が検討されている。LTEでは、基地局装置をeNodeB（evolved NodeB）とも称する。NRでは、基地局装置をgNodeBとも称する。LTE、および、NRでは、端末装置をUE（User Equipment）とも称する。LTE、および、NR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において、端末装置1は、トランスポートブロックを含むPUSCHを用いて上りリンク制御情報を送信してもよい（非特許文献3）。LTEにおいて、トランスポートブロックのサイズは、MCSインデックス、レイヤの数 v 、および、周波数領域においてPUSCHの送信のために割り当てられたリソースブロックの数 N_{RB} に基づいて決定されてもよい（非特許文献3）。

[0004] NRにおいて、トランスポートブロックのサイズを、変調次数 Q_m 、ターゲット符号化率 R 、レイヤの数 v 、および、周波数領域において割り当てられた

リソースブロックの数 N_{RB} 、スロット／ミニスロット毎におけるPRB毎におけるREの数 $N_{UL_PRB_RE}$ (the number of REs per PRB per slot/mini-slot) に基づいて決定することが検討されている（非特許文献6）。端末装置1は、受信したMCSインデックスを用いて、変調次数 Q_m 、および、ターゲット符号化率 R を読み取る。

[0005] 非特許文献7において、レイヤ毎のトランスポートブロックのサイズを、変調次数 Q_m 、ターゲット符号化率 R 、および、割り当てられたREの数に基づいて決定することが提案されている。

先行技術文献

非特許文献

- [0006] 非特許文献1：“3GPP TS 36.211 V13.0.0 (2015-12)”, 6th January, 2016.
非特許文献2：“3GPP TS 36.212 V13.0.0 (2015-12)”, 6th January, 2016.
非特許文献3：“3GPP TS 36.213 V13.0.0 (2015-12)”, 6th January, 2016.
非特許文献4：“3GPP TS 36.321 V13.0.0 (2015-12)”, 14th January, 2016.
非特許文献5：“3GPP TS 36.331 V13.0.0 (2015-12)”, 7th January, 2016.
非特許文献6：“On MCS/transport Block Size Determination”, R1-1711501, Ericsson, 3GPP TSG RAN WG1 NR Ad-Hoc#2, Qingdao, P.R. China, 27th - 30th June 2017.
非特許文献7：“Transport block size determination”, R1-1710720, Samsung, 3GPP TSG RAN WG1 NR Ad-Hoc#2, Qingdao, P.R. China, 27th - 30th June 2017.

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 本発明の一態様は、端末装置、該端末装置に用いられる通信方法、基地局装置、および、該基地局装置に用いられる通信方法を提供する。本発明の端末装置、該端末装置に用いられる通信方法、基地局装置、および、該基地局装置に用いられる通信方法は、効率的に情報のサイズを決定する方法、およ

び／または、効率的に情報のための変調シンボル／符号化シンボル／リソースエレメントの数を決定する方法を備える。ここで、情報はデータ、制御情報、および、参照信号の一部、または、全部を少なくとも含んでもよい。

課題を解決するための手段

[0008] (1) 本発明の態様は、以下のような手段を講じた。すなわち、本発明の一態様は、端末装置であって、PUSCHのスケジューリングのために用いられる下りリンク制御情報を含むPDCCHを受信する受信部と、上りリンク制御情報を符号化する符号化部と、前記PUSCHを用いて前記上りリンク制御情報を送信する送信部と、を備え、符号化率 R と変調次数 Q_m は、前記下りリンク制御情報に含まれる1つのフィールドに基づいて与えられ、前記上りリンク制御情報の符号化ビットの数 Q は、前記上りリンク制御情報の符号化変調シンボルの数 Q' と前記変調次数 Q_m に少なくとも基づいて与えられ、前記符号化変調シンボルの数 Q' は、前記符号化率 R と前記変調次数 Q_m に少なくとも基づいて与えられる。

[0009] (2) 本発明の一態様は、基地局装置であって、PUSCHのスケジューリングのために用いられる下りリンク制御情報を含むPDCCHを送信する送信部と、前記PUSCHを用いて上りリンク制御情報を受信する受信部と、前記上りリンク制御情報を復号する復号部と、を備え、符号化率 R と変調次数 Q_m は、前記下りリンク制御情報に含まれる1つのフィールドに基づいて与えられ、前記上りリンク制御情報の符号化ビットの数 Q は、前記上りリンク制御情報の符号化変調シンボルの数 Q' と前記変調次数 Q_m に少なくとも基づいて与えられ、前記符号化変調シンボルの数 Q' は、前記符号化率 R と前記変調次数 Q_m に少なくとも基づいて与えられる。

[0010] (3) 本発明の一態様は、端末装置に用いられる通信方法であって、PUSCHのスケジューリングのために用いられる下りリンク制御情報を含むPDCCHを受信し、上りリンク制御情報を符号化し、前記PUSCHを用いて前記上りリンク制御情報を送信し、符号化率 R と変調次数 Q_m は、前記下りリンク制御情報に含まれる1つのフィールドに基づいて与えられ、前記上り

リンク制御情報の符号化ビットの数 Q は、前記上りリンク制御情報の符号化変調シンボルの数 Q' と前記変調次数 Q_m に少なくとも基づいて与えられ、前記符号化変調シンボルの数 Q' は、前記符号化率 R と前記変調次数 Q_m に少なくとも基づいて与えられる。

[0011] (4) 本発明の一態様は、基地局装置に用いられる通信方法であって、PUSCHのスケジューリングのために用いられる下りリンク制御情報を含むPDCCHを送信し、前記PUSCHを用いて上りリンク制御情報を受信し、前記上りリンク制御情報を復号し、符号化率 R と変調次数 Q_m は、前記下りリンク制御情報に含まれる1つのフィールドに基づいて与えられ、前記上りリンク制御情報の符号化ビットの数 Q は、前記上りリンク制御情報の符号化変調シンボルの数 Q' と前記変調次数 Q_m に少なくとも基づいて与えられ、前記符号化変調シンボルの数 Q' は、前記符号化率 R と前記変調次数 Q_m に少なくとも基づいて与えられる。

発明の効果

[0012] この発明の一態様によれば、端末装置は効率的に上りリンク送信を行うことができる。また、基地局装置は効率的に上りリンク送信の受信を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本実施形態におけるシンボルを示す図である。

[図2]本実施形態におけるシンボルを示す図である。

[図3]本実施形態の無線通信システムの概念図である。

[図4]本実施形態の無線フレームの概略構成を示す図である。

[図5]本実施形態における上りリンクスロットの概略構成を示す図である。

[図6]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7]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8]本実施形態におけるトランスポートブロック(a_k)、タイプA CSI(o_k)、タイプB CSI(b_k)、および、HARQ-ACK(c_k)の符号化処理の一例を示す図である。

[図9]本実施形態の800におけるトランスポートブロックの符号化の一例を示す図である。

[図10]本実施形態におけるCRCパリティビットが付加されたコードブロックの系列 $p_{i,k}$ の概略を示す図である。

[図11]本実施形態における符号化ビットの多重・インタリーブの例を示す図である。

[図12]本実施形態におけるPUSCHの送信に係わるシーケンスチャートの一例を示す図である。

[図13]本実施形態におけるトランスポートブロックを算出するためのフローを示す図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の実施形態について説明する。

[0015] 図1および図2は、本実施形態におけるシンボルを示す図である。

[0016] 図3は、本実施形態の無線通信システムの概念図である。図3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。

[0017] 以下、キャリアアグリゲーションについて説明する。

[0018] 本実施形態では、端末装置1は、1つまたは複数のサービングセルが設定される。端末装置1が複数のサービングセルを介して通信する技術をセルアグリゲーション、またはキャリアアグリゲーションと称する。端末装置1に対して設定される複数のサービングセルのそれぞれにおいて、本発明の一態様が適用されてもよい。また、設定された複数のサービングセルの一部において、本発明の一態様が適用されてもよい。複数のサービングセルは、少なくとも1つのプライマリセルを含む。複数のサービングセルは、1つ、または、複数のセカンダリセルを含んでもよい。

[0019] プライマリセルは、初期コネクション確立(initial connection establishment)手順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)手順を開始したサービングセル、または、ハンドオーバ

手順においてプライマリセルと指示されたセルである。R R C (Radio Resource Control) コネクションが確立された時点、または、後に、セカンダリセルが設定されてもよい。

[0020] 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。

[0021] 端末装置 1 は、複数のサービングセル（コンポーネントキャリア）において同時に複数の物理チャネルでの送信、および／または受信を行うことができる。1つの物理チャネルは、複数のサービングセル（コンポーネントキャリア）のうち1つのサービングセル（コンポーネントキャリア）において送信される。

[0022] 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。

[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)

P U C C H は、下りリンクの C S I (Channel State Information)、および／または、H A R Q - A C K (Hybrid Automatic Repeat reQuest) を送信するために用いられる。C S I、および、H A R Q - A C K は、上りリンク制御情報 (Uplink Control Information: UCI) である。

[0024] P U S C H は、上りリンクデータ (Transport block, Uplink-Shared Channel: UL-SCH)、下りリンクの C S I、および／または、H A R Q - A C K を送信するために用いられる。C S I、および、H A R Q - A C K は、上りリンク制御情報 (Uplink Control Information: UCI) である。端末装置 1 は、

上りリンクグラント (uplink grant) を含む P D C C H (Physical Downlink Control Channel) の検出に基づいて P U S C H を送信してもよい。

[0025] C S I は、チャネル品質指標 (Channel Quality Indicator: CQI)、R I (Rank Indicator)、および、P M I (Precoding Matrix Indicator) を少なくとも含む。C Q I は、P D S C H で送信される単一のトランスポートブロックに対する、変調方式と符号化率の組合せを表現する。R I は、端末装置 1 によって決定される有効なレイヤの数を示す。P M I は、端末装置 1 によって決定されるコードブックを示す。該コードブックは、P D S C H のプリコーディングに関連する。

[0026] R I をタイプ A C S I とも称する。タイプ A C S I は R I 以外の C S I を含んでもよい。C Q I および P M I をタイプ B C S I とも称する。タイプ B C S I は C Q I と P M I 以外の C S I を含んでもよい。

[0027] 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) に対応する。H A R Q - A C K は、A C K (acknowledgement) または N A C K (negative-acknowledgement) を示す。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。

[0028] P R A C H 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。

[0029] 上りリンクの無線通信では、以下の上りリンク物理シグナルが用いられる。上りリンク物理シグナルは、上位層から出力された情報を送信するために使用されないが、物理層によって使用される。

- ・ D M R S (Demodulation Reference Signal)
- ・ P T R S (Phase Tracking Reference Signal)

D M R S は、P U C C H または P U S C H の送信に関連する。D M R S は、P U S C H と時間多重されてもよい。基地局装置 3 は、P U S C H の伝搬

路補正を行なうためにDMRSを使用してもよい。

[0030] PTRSは、PUSCHの送信に関連する。PTRSはA個のシンボルおきにマップされてもよい。PTRSの時間密度Aは以下の(1)から(9)の一部または全部に少なくとも基づいて決定されてもよい。PTRSはB個のシンボルおきにマップされてもよい。PTRSの周波数密度Bは以下の(1)から(9)の一部または全部に少なくとも基づいて決定されてもよい。すなわち、トランスポートブロックのための現在のスロットにおけるPUSCH送信のためのPTRSのためのリソースエレメントの数 N_{PTRS} は、以下の(1)から(9)の一部または全部に少なくとも基づいて決定されてもよい。(1) ターゲット符号化率R (2) 変調次数 Q_m (3) サブキャリアの数で表現される、トランスポートブロックのための現在のスロットにおけるPUSCH送信のためのスケジュールされた帯域幅 M_{SC} (4) サブキャリアの数で表現される、同じトランスポートブロックのためのPUSCH初期送信のためのスケジュールされた帯域幅 $M_{\text{SC_initial}}$ (5) トランスポートブロックのための現在のスロットにおけるPUSCH送信のためのSC-FDMAシンボルまたはOFDMシンボルの数 N_{symb} (6) 同じトランスポートブロックのためのPUSCH初期送信のためのSC-FDMAシンボルまたはOFDMシンボルの数 $N_{\text{symb_initial}}$ (7) PUSCHのために割り当てられたリソースエレメントの数 N_{RE} (8) PUSCHのために割り当てられたリソースエレメントの仮想的な数 $N_{\text{virtual_RE}}$ (9) CP (Cyclic Prefix) 長を示す上位層のパラメータUL-CyclicPrefixLength

トランスポートブロックの現在のスロットにおけるPUSCH再送信のためのPTRSの時間密度Aは、同じトランスポートブロックのPUSCH初期送信のためのPTRSの時間密度Aによって与えられてもよい。トランスポートブロックの現在のスロットにおけるPUSCH再送信のためのPTRSの周波数密度Bは、同じトランスポートブロックのPUSCH初期送信のためのPTRSの周波数密度Bによって与えられてもよい。

[0031] M_{SC} は、 $M_{\text{SC_initial}}$ とは異なる値であってもよい。 N_{symb} は、 N_{symb}

$_initial$ とは異なる値であってもよい。

[0032] 端末装置1は、上りリンクグラントに基づいて、 R 、 Q_m 、 M_{SC} 、 $M_{SC_initial}$ 、 N_{symb} 、 $N_{symb_initial}$ 、 N_{RE} 、および／または、 $N_{virtual_RE}$ を取得してもよい。基地局装置3は、上りリンクグラントを用いて、端末装置1に、 R 、 Q_m 、 M_{SC} 、 $M_{SC_initial}$ 、 N_{symb} 、 $N_{symb_initial}$ 、 N_{RE} 、および／または、 $N_{virtual_RE}$ を通知してもよい。

[0033] 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。

- ・ P D C C H (Physical Downlink Control Channel)

- ・ P D S C H (Physical Downlink Control Channel)

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。下りリンク制御情報を、D C Iフォーマットとも称する。下りリンク制御情報は、上りリンクグラント (uplink grant) を含む。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てもよい。上りリンクグラントは、単一のセル内の複数のスロットにおける複数のP U S C Hのスケジューリングに用いられてもよい。上りリンクグラントは、単一のセル内の複数のスロットにおける単一のP U S C Hのスケジューリングに用いられてもよい。

[0034] P D S C Hは、下りリンクデータ (Transport block, Downlink-Shared Channel: DL-SCH) を送信するために用いられる。

[0035] U L - S C HおよびD L - S C H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。M A C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M A C P D U (Protocol Data Unit) とも称する。

[0036] 以下、本実施形態の無線フレーム (radio frame) の構成について説明する。

[0037] 図4は、本実施形態の無線フレームの概略構成を示す図である。図4において、横軸は時間軸である。無線フレームのそれぞれは、10ms長であってもよい。また、無線フレームのそれぞれは10のロットから構成されてもよい。ロットのそれぞれは、1ms長であってもよい。

[0038] 以下、本実施形態のロットの構成の一例について説明する。図5は、本実施形態における上りリンクロットの概略構成を示す図である。図5において、1つのセルにおける上りリンクロットの構成を示す。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。上りリンクロットは $N_{UL_symb}^{UL}$ 個のSC-FDMAシンボルを含んでもよい。上りリンクロットは $N_{UL_symb}^{UL}$ 個のOFDMシンボルを含んでもよい。以下、本実施形態では、上りリンクロットがOFDMシンボルを含む場合を用いて説明をするが、上りリンクロットがSC-FDMAシンボルを含む場合にも本実施形態を適用することはできる。

[0039] 図5において、 l はOFDMシンボル番号／インデックスであり、 k はサブキャリア番号／インデックスである。ロットのそれぞれにおいて送信される物理シグナル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。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OFDMシンボルによって定義される。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、サブキャリア番号／インデックス k 、および、OFDMシンボル番号／インデックス l によって表される。

[0040] 上りリンクロットは、時間領域において、複数OFDMシンボル l ($l = 0, 1, \dots, N_{UL_symb}^{UL}$)を含む。上りリンクにおけるノーマルCP (normal Cyclic Prefix) に対して、 $N_{UL_symb}^{UL}$ は7または14であってもよい。上りリンクにおける拡張CP (extended CP) に対して、 $N_{UL_symb}^{UL}$ は6または12であってもよい。

[0041] 端末装置1は、上りリンクにおけるCP長を示す上位層のパラメータUL-CyclicPrefixLengthを基地局装置3から受信する。基地局装置3は、セルに対

応する該上位層のパラメータUL-CyclicPrefixLengthを含むシステムインフォメーションを、該セルにおいて報知してもよい。

[0042] 上りリンクスロットは、周波数領域において、複数のサブキャリア k ($k = 0, 1, \dots, N_{RB}^{UL} \cdot N_{SC}^{RB}$)を含む。 N_{RB}^{UL} は、 N_{SC}^{RB} の倍数によって表現される、サービングセルに対する上りリンク帯域幅設定である。 N_{SC}^{RB} は、サブキャリアの数によって表現される、周波数領域における（物理）リソースブロックサイズである。サブキャリア間隔 Δf は15 kHzであってもよい。 N_{SC}^{RB} は12であってもよい。周波数領域における（物理）リソースブロックサイズは180 kHzであってもよい。

[0043] 1つの物理リソースブロックは、時間領域において N_{symb}^{UL} の連続するOFDMシンボルと周波数領域において N_{SC}^{RB} 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($N_{symb}^{UL} \cdot N_{SC}^{RB}$)のリソースエレメントから構成される。1つの物理リソースブロックは、時間領域において1つのスロットに対応してもよい。物理リソースブロックは周波数領域において、周波数の低いほうから順に番号 n_{RB} ($0, 1, \dots, N_{RB}^{UL}-1$)が付けられてもよい。

[0044] 本実施形態における下りリンクのスロットは、複数のOFDMシンボルを含む。本実施形態における下りリンクのスロットの構成は上りリンクと基本的に同じであるため、下りリンクのスロットの構成の説明は省略する。

[0045] 以下、本実施形態における装置の構成について説明する。

[0046] 図6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、符号化部、復号部、または、物理層処理部とも称する。

[0047] 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(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。

[0048] 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、ランダムアクセス手順の制御を行う。

[0049] 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。

[0050] 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。

[0051] 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 covert)、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13に出力する。

[0052] 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。

[0053] 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。

[0054] 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。

[0055] 図 7 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、符号化部、復号部、または、物理層処理部とも称する。

[0056] 上位層処理部 34 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。

[0057] 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 35 は、無線リソース制御層処理部 36 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、ランダムアクセス手順の制御を行う。

[0058] 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。

[0059] 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。

[0060] 端末装置 1 が備える符号 10 から符号 16 が付された部のそれぞれは、回路として構成されてもよい。基地局装置 3 が備える符号 30 から符号 36 が付された部のそれぞれは、回路として構成されてもよい。端末装置 1 が備える符号 10 から符号 16 が付された部のそれぞれは、少なくとも 1 つのプロセッサと前記少なくとも 1 つのプロセッサと連結されるメモリとして構成されてもよい。基地局装置 3 が備える符号 30 から符号 36 が付された部のそれぞれは、少なくとも 1 つのプロセッサと前記少なくとも 1 つのプロセッサと連結されるメモリとして構成されてもよい。

[0061] 以下、PUSCH を用いて送信される、トランスポートブロック、タイプ A CSI、タイプ B CSI、および、HARQ-ACK の符号化処理について説明する。

[0062] 図 8 は、本実施形態におけるトランスポートブロック (a_k)、タイプ A CSI (o_k)、タイプ B CSI (b_k)、および、HARQ-ACK (c_k) の符号化処理の一例を示す図である。図 8 の 800 から 803 において、トランスポートブロック (a_k)、タイプ A CSI (o_k)、タイプ B CSI (b_k)、および、HARQ-ACK (c_k) は個別に符号化される。図 8 の 804 において、トランスポートブロックの符号化ビット (f_k)、タイ

プA CSIの符号化ビット (q_k)、タイプB CSIの符号化ビット (g_k)、および、HARQ-ACKの符号化ビット (h_k) は、多重、および、インタリーブされる。図8の805において、804において多重、および、インタリーブされた符号化ビットから、ベースバンド信号 (PUSCHの信号) を生成する。

[0063] 図9は、本実施形態の800におけるトランスポートブロックの符号化の一例を示す図である。8001において、トランスポートブロック a_k にCRCパリティビットが付加することによって、CRCパリティビットが付加されたトランスポートブロックの系列 s_k が生成される。8001におけるCRCパリティビットは、トランスポートブロック a_k に基づき生成される。

[0064] 8011において、CRCパリティビットが付加されたトランスポートブロックの系列 s_k は複数のコードブロック $P_{i,k}$ に分割されてもよい。8011において、CRCパリティビットが付加されたトランスポートブロックの系列 s_k は1つのコードブロック $P_{0,k}$ にマップされてもよい。ここで、系列 s_k が対応するコードブロックの数 C は、トランスポートブロック a_k のサイズに少なくとも基づいて与えられてもよい。

[0065] 8012のそれぞれにおいて、コードブロック $P_{i,k}$ にCRCパリティビットを付加することによって、CRCパリティビットが付加されたコードブロックの系列 $p_{i,k}$ が生成される。8012におけるCRCパリティビットは、コードブロック $P_{i,k}$ に基づき生成される。図10は、本実施形態におけるCRCパリティビットが付加されたコードブロックの系列 $p_{i,k}$ の概略を示す図である。コードブロックは、トランスポートブロックのためのCRCパリティビットを含んでもよい。系列 $p_{i,k}$ のサイズは K_r である。すなわち、 K_r は、CRCパリティビットを含む r 番目のコードブロックのサイズである。

[0066] 8013において、端末装置1は、系列 $p_{i,k}$ のそれぞれをチャネル符号化 (例えば、ターボ符号化、LDPC符号化) する。8013において、端末装置1は、チャネル符号化された複数の系列を収集、選択、および／または、除去することによってトランスポートブロックの符号化ビットの系列 f_k を

生成する。

[0067] 図 1 1 は、本実施形態における符号化ビットの多重・インタリーブの例を示す図である。符号化ビットの多重・インタリーブには、行列 (matrix) が用いられてもよい。行列の列は OFDM シンボルまたは SC-FDMA シンボルに対応してもよい。図 1 1 における四角は行列の要素である。行列の 1 つの要素は、1 つの符号化変調シンボルに対応してもよい。符号化変調シンボルは Q_m 個の符号化ビットのグループである。 Q_m は、PUSCH (トランスポートブロック) に対する変調次数である。1 つの符号化変調シンボルから、1 つの複素数値シンボルが生成される。D が付された四角は DMRS がマップされる要素である。P が付された四角は PTRS がマップされる要素である。H が付された四角は HARQ-ACK の符号化変調シンボルがマップされる要素である。A が付された四角はタイプ A CSI の符号化変調シンボルがマップされる要素である。B が付された四角はタイプ B CSI の符号化変調シンボルがマップされる要素である。斜線が付された四角はトランスポートブロックの符号化変調シンボルがマップされる要素である。

[0068] OFDM の場合、端末装置 1 は、1 つの列にマップされる複数の符号化変調シンボルから生成される複数の複素数値シンボルを、PUSCH のために割り当てられる 1 つの OFDM シンボルにおける複数のリソースエレメントにマップしてもよい。すなわち、OFDM の場合、図 1 1 の符号化変調シンボルは変調シンボルに置き換えられてもよい。OFDM の場合、1 つの行は 1 つのサブキャリアに対応しており、1 つの要素は 1 つのリソースエレメントに対応している。SC-FDMA の場合、端末装置 1 は、1 つの列にマップされる複数の符号化変調シンボルから生成される複数の複素数値シンボルを DFT プリコーディングすることによって得られる複数の複素数値シンボルを、PUSCH のために割り当てられる 1 つの SC-FDMA シンボルにおける複数のリソースエレメントにマップしてもよい。

[0069] トランスポートブロックの符号化変調シンボルは、DMRS がマップされる要素、PTRS がマップされる要素、タイプ A CSI がマップされる要

素、および、タイプB CSIがマップされる要素を避けてマップされてもよい。

[0070] トランスポートブロックの符号化変調シンボルは、HARQ-ACKの符号化変調シンボルがマップされる要素にマップされてもよい。この場合、HARQ-ACKの符号化変調シンボルは、トランスポートブロックの符号化変調シンボルの一部を上書きしてもよい。この場合、HARQ-ACKの符号化変調シンボルは、トランスポートブロックの符号化変調シンボルがマップされた要素を上書きしてもよい。トランスポートブロックの符号化変調シンボルは、HARQ-ACKの符号化変調シンボルがマップされる要素を避けてマップされてもよい。すなわち、トランスポートブロックの符号化変調シンボルのマッピングにおいて、HARQ-ACKの符号化変調シンボルがマップされる要素はスキップされてもよい。

[0071] トランスポートブロックの符号化変調シンボルが、HARQ-ACKの符号化変調シンボルがマップされる要素にマップされるか、HARQ-ACKの符号化変調シンボルがマップされる要素を避けてマップされるかは、HARQ-ACKビット数、HARQ-ACKのための符号化変調シンボルの数 Q'_{ACK} 、HARQ-ACKのための符号化ビットの数 Q_{ACK} 、トランスポートブロックサイズ TBS 、ターゲット符号化率 R 、変調次数 Q_m 、および／または、上りリンクグラントのフィールドの値の一部、または全部に少なくとも基づいて与えられてもよい。ターゲット符号化率 R は、0より大きくてもよく、且つ、1より小さくてもよい。

[0072] 図12は、本実施形態におけるPUSCHの送信に係わるシーケンスチャートの一例を示す図である。1200において、基地局装置3は、初期送信を指示する上りリンクグラント1201を含むPDCCH1202を、端末装置1に送信する。1210において、端末装置1は、PDCCH1202の検出に基づいて、上りリンク制御情報1211（HARQ-ACK、タイプA CSI、および／または、タイプB CSI）とトランスポートブロック1212を含むPUSCH初期送信1213を行う。基地局装置3が成

功裏にトランスポートブロック1212を復号できなかった場合、基地局装置3は、1220において再送信を指示する上りリンクグラント1221を含むPDCCH1222を、端末装置1に送信する。端末装置1は、上りリンク制御情報1231（HARQ-ACK、タイプA CSI、および／または、タイプB CSI）とトランスポートブロック1212を含むPUSCH再送信1233を行う。

[0073] 上りリンク制御情報1211のための Q'_{ACK} 、 Q'_{CSI_A} 、および／または、 Q'_{CSI_B} の算出のために用いられるパラメータ（ v 、 C 、 C' 、 K 、 K'_r 、 $M_{SC_initial}$ 、 $N_{PTRS_initial}$ 、 $N_{symb_initial}$ 、 Q_m 、 R ）は、上りリンクグラント1201に基づいて与えられてもよい。上りリンク制御情報1231のための Q'_{ACK} 、 Q'_{CSI_A} 、および／または、 Q'_{CSI_B} の算出のために用いられるパラメータ（ v 、 C 、 C' 、 K 、 K'_r 、 $M_{SC_initial}$ 、 $N_{PTRS_initial}$ 、 $N_{symb_initial}$ 、 Q_m 、 R ）は、上りリンクグラント1201に基づいて与えられてもよい。

[0074] PUSCH初期送信1213のためのパラメータ（ M_{SC} 、 N_{PTRS} 、 N_{symb} ）は、パラメータ（ $M_{SC_initial}$ 、 $N_{PTRS_initial}$ 、 $N_{symb_initial}$ ）と同じである。PUSCH再送信1233のためのパラメータ（ M_{SC} 、 N_{PTRS} 、 N_{symb} ）は、パラメータ（ $M_{SC_initial}$ 、 $N_{PTRS_initial}$ 、 $N_{symb_initial}$ ）とは個別に定義され、且つ、上りリンクグラント1221に基づいて与えられてもよい。

[0075] 以下、トランスポートブロックサイズの決定方法について説明をする。

[0076] 端末装置1および基地局装置3は、トランスポートブロックサイズ候補のセットの中からトランスポートブロックサイズTBSを決定してもよい。トランスポートブロックサイズ候補のビット数は8の倍数であるという条件を少なくとも満たす。トランスポートブロックサイズ候補のビット数は他の条件を満たしてもよい。

[0077] 端末装置1および基地局装置3は、一時的なトランスポートブロックサイズ TBS_{temp} よりも大きく、且つ、最も小さいトランスポートブロックサイ

ズ候補を、トランスポートブロックサイズ TBS として選択してもよい。端末装置 1 および基地局装置 3 は、一時的なトランスポートブロックサイズ TBS_{temp} よりも小さく、且つ、最も大きいトランスポートブロックサイズ候補を、トランスポートブロックサイズ TBS として選択してもよい。

[0078] 一時的なトランスポートブロックサイズ TBS_{temp} は、数式 (1) によって与えられてもよい。一時的なトランスポートブロックサイズ TBS_{temp} は、変調次数 Q_m 、ターゲット符号化率 R 、割り当てられたリソースエレメントの数 N_{RE} 、および、レイヤの数 v に少なくとも基づいて与えられてもよい。すなわち、トランスポートブロックサイズは、変調次数 Q_m 、ターゲット符号化率 R 、割り当てられたリソースエレメントの数 N_{RE} 、および、レイヤの数 v に少なくとも基づいて与えられてもよい。レイヤの数は、空間多重されるレイヤの数であってもよい。本実施形態ではレイヤの数 v が 1 の場合について詳述するが、本実施形態はレイヤの数 v が 1 より大きい場合に適用してもよい。本実施形態では 1 つのトランスポートブロックが PUSCH において送信される場合について詳述するが、本実施形態は複数のトランスポートブロックが PUSCH において送信される場合に適用してもよい。

[0079] [数1]

$$TBS_{temp} = Q_m \cdot R \cdot N_{RE} \cdot v$$

wherein

- Q_m is the modulation order
- R is the target code rate
- N_{RE} is the number of the allocated REs
- v is the number of layers

[0080] 変調次数 Q_m は上りリンクグラントに含まれる第 1 のフィールドによって示

されてもよい。ターゲット符号化率Rは上りリンクグラントに含まれる第2のフィールドによって示されてもよい。PUSCH送信のためのレイヤの数vは上りリンクグラントに含まれる第3のフィールドによって示されてもよい。第1のフィールドは第2のフィールドと同じでもよいし、異なってもよい。第1のフィールドは第3のフィールドと同じでもよいし、異なってもよい。第2のフィールドは、第3のフィールドと同じでもよいし、異なってもよい。

[0081] トランスポートブロックの符号化変調シンボルが、HARQ-ACKの符号化変調シンボルがマップされる要素を避けてマップされる場合、割り当てられたリソースエレメントの数 N_{RE} は、数式(2)によって与えられてもよい。トランスポートブロックの符号化変調シンボルが、HARQ-ACKの符号化変調シンボルがマップされる要素にマップされる場合、割り当てられたリソースエレメントの数 N_{RE} は、数式(3)によって与えられてもよい。

[0082] [数2]

$$N_{RE} = M_{SC_initial} \cdot N_{symb_initial} - (Q'_{ACK} + Q'_{CSI_A} + Q'_{CSI_B}) - N_{PTRS_initial}$$

wherein

- $M_{SC_initial}$ is the scheduled bandwidth for initial PUSCH transmission for the same transport block, expressed as the number of subcarriers
- $N_{symb_initial}$ is the number of SC-FDMA symbols or OFDM symbols for initial PUSCH transmission for the same transport block
- Q'_{ACK} is the number of coded modulation symbols for HARQ-ACK
- Q'_{CSI_A} is the number of coded modulation symbols for type A CSI
- Q'_{CSI_B} is the number of coded modulation symbols for type B CSI
- $N_{PTRS_initial}$ is the number of REs for the Phase Tracking Reference Signal for initial PUSCH transmission for the same transport block

[0083] [数3]

$$N_{RE} = M_{SC} \cdot N_{symb} - (Q'_{CSI_A} + Q'_{CSI_B}) - N_{PTRS_initial}$$

[0084] HARQ-ACKの符号化変調シンボルの数 Q'_{ACK} は、HARQ-ACKのためのリソースエレメントの数、および、HARQ-ACKのための変調シンボル／複素数値シンボルの数と同じである。タイプA CSIの符号化変調シンボルの数 Q'_{CSI_A} は、タイプA CSIのためのリソースエレメントの数、および、タイプA CSIのための変調シンボル／複素数値シンボルの数と同じである。タイプB CSIの符号化変調シンボルの数 Q'_{CSI_B} は、タイプB CSIのためのリソースエレメントの数、および、タイプB CSIのための変調シンボル／複素数値シンボルの数と同じである。CSIの符号化変調シンボルの数 Q' は、タイプA CSIの符号化変調シンボルの数 Q'_{CSI_A} 、および、タイプB CSIの符号化変調シンボルの数 Q'_{CSI_B} の和であってもよい。

[0085] HARQ-ACKの符号化ビットの数 Q_{ACK} は、HARQ-ACKの符号化変調シンボルの数 Q'_{ACK} と変調次数 Q_m を乗算することによって得られる。タイプA CSIの符号化ビットの数 Q_{CSI_A} は、タイプA CSIの符号化変調シンボルの数 Q'_{CSI_A} と変調次数 Q_m を乗算することによって得られる。タイプB CSIの符号化ビットの数 Q_{CSI_B} は、タイプB CSIの符号化変調シンボルの数 Q'_{CSI_B} と変調次数 Q_m を乗算することによって得られる。

[0086] HARQ-ACKの符号化変調シンボルの数 Q'_{ACK} は、数式(4)によって与えられてもよい。タイプA CSIの符号化変調シンボルの数 Q'_{CSI_A} は、数式(4)によって与えられてもよい。タイプB CSIの符号化変調シンボルの数 Q'_{CSI_A} は、数式(4)によって与えられてもよい。つまり、HARQ-ACKに対して、数式(4)の符号化変調シンボルの数 Q' は、 Q'_{ACK} に置き換えられてもよい。また、タイプA CSIに対して、数式(4)の符号化変調シンボルの数 Q' は、 Q'_{CSI_A} に置き換えられてもよい。また、タイプB CSIに対して、数式(4)の符号化変調シンボルの数 Q' は、 Q'_{CSI_B} に置き換えられてもよい。

[0087]

[数4]

$$Q' = \min \left\{ \text{ceil} \left(\frac{(O+L) \cdot (M_{SC_initial} \cdot N_{symb_initial} - N_{PTRS_initial}) \cdot \beta}{\sum_{r=0}^{C'-1} K'_r} \right), M_{max} \right\}$$

wherein

- O is the number of HARQ-ACK bits or type A CSI bits or type B CSI bits
- L is the number of CRC parity bits for HARQ-ACK or type A CSI or type B CSI
- For HARQ-ACK, $\beta = \beta^{HARQ-ACK}$. For type A CSI, $\beta = \beta^{CSI-A}$. For type B CSI, $\beta = \beta^{CSI-B}$.
- C' is the virtual number of code blocks
- K'_r is the virtual r -th code block size including CRC parity bits

[0088] M_{max} はHARQ-ACK、タイプA CSI、または、タイプB CSIの符号化変調シンボルの最大値である。HARQ-ACKのための M_{max} はタイプA CSIのための M_{max} と同じでもよいし、異なってもよい。HARQ-ACKのための M_{max} はタイプB CSIのための M_{max} と同じでもよいし、異なってもよい。タイプA CSIのための M_{max} はタイプB CSIのための M_{max} と同じでもよいし、異なってもよい。

[0089] HARQ-ACK、または、タイプA CSIのための M_{max} は、 M_{sc} 、PTRSの周波数密度 B 、および、HARQ-ACKまたはタイプA CSIの符号化変調シンボルがマップされるOFDMシンボル（SC-FDMAシンボル）にPTRSがマップされるかどうかにも基づいて与えられてもよい。

[0090] タイプB CSIのための M_{max} は、 M_{sc} 、 N_{symb} 、PTRSの周波数密度 B 、および、HARQ-ACKまたはタイプA CSIの符号化変調シンボルがマップされるOFDMシンボル（SC-FDMAシンボル）にPTRSがマップされるかどうか、変調次数 Q_m 、HARQ-ACKの符号化変調シンボルの数 Q'_{ACK} 、HARQ-ACKの符号化ビットの数 Q_{ACK} 、タイプA CSIの符号化変調シンボルの数 Q'_{CSI-A} 、および、タイプA CSIの符号化ビットの数 Q_{CSI-A} の一部、または、全部に少なくとも基づいて与えら

れてもよい。トランスポートブロックの符号化変調シンボルが HARQ-ACK の符号化変調シンボルがマップされる要素を避けてマップされる場合、タイプ B CSI のための $M_{\max}$ は、HARQ-ACK の符号化変調シンボルの数 Q'_{ACK} 、または、HARQ-ACK の符号化ビットの数 Q_{ACK} に少なくとも基づいて与えられてもよい。トランスポートブロックの符号化変調シンボルが、HARQ-ACK の符号化変調シンボルがマップされる要素にマップされる場合、タイプ B CSI のための $M_{\max}$ は、HARQ-ACK の符号化変調シンボルの数 Q'_{ACK} 、および、HARQ-ACK の符号化ビットの数 Q_{ACK} の何れも用いずに与えられてもよい。

[0091] 基地局装置 3 は、 $\beta_{HARQ-ACK}$ を示す RRC 層のパラメータと β_{CSI-A} を示す RRC 層のパラメータと β_{CSI-B} を示す RRC 層のパラメータを含む情報を端末装置 1 に送信してもよい。

[0092] トランスポートブロックサイズ TBS を決定するために用いられる Q' の算出のために TBS を用いることは好ましくない。そこで、数式 (4) では、仮想的なトランスポートブロックサイズ TBS_{virtual} に基づいて算出される仮想的なコードブロックの数 C' 、および、CRC パリティビットを含む仮想的な r 番目のコードブロックサイズ K'_r が用いられる。すなわち、 C' と K'_r は、トランスポートブロックサイズ TBS の代わりに、仮想的なトランスポートブロックサイズ TBS_{virtual} に基づいて算出される C と K_r である。

[0093] 端末装置 1 および基地局装置 3 は、トランスポートブロックサイズ候補のセットの中から仮想的なトランスポートブロックサイズ TBS_{virtual} を決定してもよい。端末装置 1 および基地局装置 3 は、仮想的な一時的なトランスポートブロックサイズ $TBS_{\text{virtual_temp}}$ よりも大きく、且つ、最も小さいトランスポートブロックサイズ候補を、仮想的なトランスポートブロックサイズ TBS_{virtual} として選択してもよい。端末装置 1 および基地局装置 3 は、仮想的な一時的なトランスポートブロックサイズ $TBS_{\text{virtual_temp}}$ よりも小さく、且つ、最も大きいトランスポートブロックサイズ候補を、仮

想的なトランスポートブロックサイズ $TBS_{virtual}$ として選択してもよい。
。

[0094] 仮想的な一時的なトランスポートブロックサイズ $TBS_{virtual_temp}$ は、数式 (5) によって与えられてもよい。仮想的な一時的なトランスポートブロックサイズ $TBS_{virtual_temp}$ は、変調次数 Q_m 、ターゲット符号化率 R 、仮想的なリソースエレメントの数 $N_{virtual_RE}$ 、および、レイヤの数 v に少なくとも基づいて与えられてもよい。すなわち、仮想的なトランスポートブロックサイズ $TBS_{virtual}$ は、変調次数 Q_m 、ターゲット符号化率 R 、仮想的なリソースエレメントの数 $N_{virtual_RE}$ 、および、レイヤの数 v に少なくとも基づいて与えられてもよい。

[0095] [数5]

$$TBS_{temp}^{virtual} = Q_m \cdot R \cdot N_{RE}^{virtual} \cdot v$$

wherein

- $N_{RE}^{virtual}$ is the number of the virtual allocated REs

[0096] 仮想的なリソースエレメントの数 $N_{virtual_RE}$ は、数式 (6) によって与えられてもよい。すなわち、数式 4 における ($N_{SC_initial} \cdot N_{symp_initial} - N_{PTRS_initial}$) は、仮想的なリソースエレメントの数 $N_{virtual_RE}$ に置き換えられてもよい。

[0097] [数6]

$$N_{RE}^{virtual} = M_{SC_initial} \cdot N_{symp_initial} - N_{PTRS_initial}$$

[0098] 割り当てられたリソースエレメントの数 N_{RE} は Q'_{ACK} 、 Q'_{CSI_A} 、および／または、 Q'_{CSI_B} に基づいて与えられるが、仮想的なリソースエレメントの数 $N_{virtual_RE}$ は Q'_{ACK} 、 Q'_{CSI_A} 、および、 Q'_{CSI_B} とは関係なく与えられる。

[0099] すなわち、トランスポートブロックサイズ TBS 、および、一時的なトランスポートブロックサイズ TBS_{temp} を算出するために必要な Q'_{ACK} 、 Q'_{CSI_A} 、および／または、 Q'_{CSI_B} は、 Q'_{ACK} 、 Q'_{CSI_A} 、および、 Q'_{CSI_B} を用いずに算出される仮想的なトランスポートブロックサイズ $TBS_{virtual}$ 、および、仮想的な一時的なトランスポートブロックサイズ $TBS_{virtual_{temp}}$ に少なくとも基づいて与えられてもよい。

[0100] 図 13 は、本実施形態におけるトランスポートブロックを算出するためのフローを示す図である。1300において、端末装置1と基地局装置3は、 Q'_{ACK} 、 Q'_{CSI_A} 、および、 Q'_{CSI_B} を用いずに、仮想的なトランスポートブロックサイズ $TBS_{virtual}$ を算出する。1302において、端末装置1と基地局装置3は、仮想的なトランスポートブロックサイズ $TBS_{virtual}$ を用いて、 Q'_{ACK} 、 Q'_{CSI_A} 、および／または、 Q'_{CSI_B} を算出する。1304において、端末装置1と基地局装置3は、 Q'_{ACK} 、 Q'_{CSI_A} 、および／または、 Q'_{CSI_B} を用いて、トランスポートブロックサイズ TBS を算出する。

[0101] HARQ-ACKの符号化変調シンボルの数 Q'_{ACK} は、数式(7)によって与えられてもよい。タイプA CSIの符号化変調シンボルの数 Q'_{CSI_A} は、数式(7)によって与えられてもよい。タイプB CSIの符号化変調シンボルの数 Q'_{CSI_A} は、数式(7)によって与えられてもよい。つまり、HARQ-ACKに対して、数式(7)の符号化変調シンボルの数 Q' は、 Q'_{ACK} に置き換えられてもよい。また、タイプA CSIに対して、数式(7)の符号化変調シンボルの数 Q' は、 Q'_{CSI_A} に置き換えられてもよい。また、タイプB CSIに対して、数式(7)の符号化変調シンボルの数 Q' は、 Q'_{CSI_B} に置き換えられてもよい。

[0102]

[数7]

$$Q' = \min \left\{ \text{ceil} \left(\frac{(O+L) \cdot \beta}{Q_m \cdot R} \right), M_{\max} \right\}$$

wherein

- O is the number of HARQ-ACK bits or type A CSI bits or type B CSI bits
- L is the number of CRC parity bits for HARQ-ACK or type A CSI or type B CSI
- For HARQ-ACK, $\beta = \beta^{\text{HARQ-ACK}}$. For type A CSI, $\beta = \beta^{\text{CSI-A}}$. For type B CSI, $\beta = \beta^{\text{CSI-B}}$.

[0103] 以下、本実施形態における、端末装置1および基地局装置3の種々の態様について説明する。

[0104] (1) 本実施形態の第1の態様は、端末装置1であって、HARQ-ACKとCSIとトランスポートブロックを個別に符号化する符号化部と、PUSCHを用いて前記HARQ-ACKと前記CSIと前記トランスポートブロックを送信する送信部と、を備え、前記符号化部は、前記HARQ-ACKの第1の符号化変調シンボルの数 Q'_{ACK} 、および、前記CSIの第2の符号化変調シンボルの数 Q'_{CSI} を計算し、前記トランスポートブロックのサイズを、前記第1の符号化変調シンボルの数 Q'_{ACK} を用いずに、且つ、前記第2の符号化変調シンボルの数 Q'_{CSI} に少なくとも基づいて計算する。

[0105] (2) 本実施形態の第1の態様において、前記符号化部は、前記トランスポートブロックの符号化変調シンボルの一部を、前記第1の符号化変調シンボルで上書きする。

[0106] (3) 本実施形態の第1の態様において、前記符号化部は、前記第1の符号化変調シンボルによって前記トランスポートブロックの符号化変調シンボルが上書きされる場合、前記トランスポートブロックのサイズを、前記第1の符号化変調シンボルの数 Q'_{ACK} を用いずに、且つ、前記第2の符号化変調シンボルの数 Q'_{CSI} に少なくとも基づいて計算し、前記トランスポートブロックの符号化変調シンボルが前記HARQ-ACKの符号化変調シンボルを避けてマップされる場合、前記トランスポートブロックのサイズを、前記第1の符号化変調シンボルの数 Q'_{ACK} 、および、前記第2の符号化変調シンボ

ルの数 Q'_{CSI} に少なくとも基づいて計算する。

[0107] (4) 本実施形態の第2の態様は、端末装置1であって、上りリンク制御情報とトランスポートブロックを個別に符号化する符号化部と、PUSCHを用いて前記上りリンク制御情報と前記トランスポートブロックを送信する送信部と、を備え、前記符号化部は、上りリンク制御情報のための符号化変調シンボルの数 Q' を用いずに、仮想的なトランスポートブロックサイズ $TBS_{virtual}$ を計算し、前記仮想的なトランスポートブロックサイズ $TBS_{virtual}$ に少なくとも基づいて、前記符号化変調シンボルの数 Q' を計算し、前記符号化変調シンボルの数 Q' に少なくとも基づいて、前記トランスポートブロックのサイズ TBS を計算する。

[0108] (6) 本実施形態の第3の態様は、端末装置1であって、下りリンク制御情報を含むPDCCHを受信する受信部と、上りリンク制御情報とトランスポートブロックを個別に符号化する符号化部と、PUSCHを用いて前記上りリンク制御情報と前記トランスポートブロックを送信する送信部と、を備え、前記下りリンク制御情報は、ターゲット符号化率 R と変調次数 Q_m を示し、前記符号化部は、前記ターゲット符号化率 R と変調次数 Q_m に少なくとも基づいて、前記上りリンク制御情報の符号化変調シンボルの数 Q' を計算し、前記ターゲット符号化率 R と変調次数 Q_m と前記符号化変調シンボルの数 Q' に少なくとも基づいて、前記トランスポートブロックのサイズを計算する。

[0109] (7) 本実施形態の第4の態様は、基地局装置3であって、HARQ-ACKとCSIとトランスポートブロックを個別に復号する復号部と、PUSCHを用いて前記HARQ-ACKと前記CSIと前記トランスポートブロックを受信する受信部と、を備え、前記復号部は、前記HARQ-ACKの第1の符号化変調シンボルの数 Q'_{ACK} 、および、前記CSIの第2の符号化変調シンボルの数 Q'_{CSI} を計算し、前記トランスポートブロックのサイズを、前記第1の符号化変調シンボルの数 Q'_{ACK} を用いずに、且つ、前記第2の符号化変調シンボルの数 Q'_{CSI} に少なくとも基づいて計算する。

- [0110] (8) 本実施形態の第5の態様は、基地局装置3であって、上りリンク制御情報とトランスポートブロックを個別に復号する復号部と、PUSCHを用いて前記上りリンク制御情報と前記トランスポートブロックを受信する受信部と、を備え、前記復号部は、上りリンク制御情報のための符号化変調シンボルの数 Q' を用いずに、仮想的なトランスポートブロックサイズ $TBS_{virtual}$ を計算し、前記仮想的なトランスポートブロックサイズ $TBS_{virtual}$ に少なくとも基づいて、前記符号化変調シンボルの数 Q' を計算し、前記符号化変調シンボルの数 Q' に少なくとも基づいて、前記トランスポートブロックのサイズ TBS を計算する。
- [0111] (9) 本実施形態の第6の態様は、基地局装置3であって、下りリンク制御情報を含むPDCCHを送信する送信部と、上りリンク制御情報とトランスポートブロックを個別に復号する復号部と、PUSCHを用いて前記上りリンク制御情報と前記トランスポートブロックを受信する受信部と、を備え、前記下りリンク制御情報は、ターゲット符号化率 R と変調次数 Q_m を示し、前記復号部は、前記ターゲット符号化率 R と変調次数 Q_m に少なくとも基づいて、前記上りリンク制御情報の符号化変調シンボルの数 Q' を計算し、前記ターゲット符号化率 R と変調次数 Q_m と前記符号化変調シンボルの数 Q' に少なくとも基づいて、前記トランスポートブロックのサイズを計算する。
- [0112] (10) 本実施形態の第2、第3、第5または第6の態様において、前記上りリンク制御情報はHARQ-ACKである。
- [0113] (11) 本実施形態の第2、第3、第5または第6の態様において、前記上りリンク制御情報はCSIである。
- [0114] (12) 本実施形態の第2、第3、第5または第6の態様において、上りリンク制御情報のための符号化変調シンボルの数 Q' は、HARQ-ACKの符号化変調シンボル数 Q'_{ACK} 、または、CSIの符号化変調シンボル数 Q'_{CSI} であってもよい。上りリンク制御情報のための符号化変調シンボルの数 Q' は、HARQ-ACKの符号化変調シンボル数 Q'_{ACK} 、および、CSIの符号化変調シンボル数 Q'_{CSI} の和であってもよい。

[0115] (A 1) 本発明の一態様は、端末装置であって、PUSCHのスケジューリングのために用いられる下りリンク制御情報を含むPDCCHを受信する受信部と、上りリンク制御情報を符号化する符号化部と、前記PUSCHを用いて前記上りリンク制御情報を送信する送信部と、を備え、符号化率Rと変調次数 Q_m は、前記下りリンク制御情報に含まれる1つのフィールドに基づいて与えられ、前記上りリンク制御情報の符号化ビットの数Qは、前記上りリンク制御情報の符号化変調シンボルの数 Q' と前記変調次数 Q_m に少なくとも基づいて与えられ、前記符号化変調シンボルの数 Q' は、前記符号化率Rと前記変調次数 Q_m に少なくとも基づいて与えられる。

[0116] (A 2) 本発明の一態様は、端末装置1であって、前記符号化変調シンボルの数 Q' は、以下の値に少なくとも基づいて与えられ、0は、前記上りリンク制御情報のビットの数であり、Lは、前記上りリンク制御情報に対するCRCパリティビットの数であり、 β は、RRC層のパラメータに基づいて与えられる。

[数8]

$$\text{ceil}\left(\frac{(O+L) \cdot \beta}{Q_m \cdot R}\right)$$

[0117] (A 3) 本発明の一態様は、端末装置1であって、前記符号化変調シンボルの数 Q' は、以下の数式に基づいて与えられる。

[数9]

$$Q' = \min \left\{ \text{ceil}\left(\frac{(O+L) \cdot \beta}{Q_m \cdot R}\right), M_{\max} \right\}$$

[0118] (A 4) 本発明の一態様は、端末装置1であって、前記 $M_{\max}$ は、 M_{SC} に少なくとも基づいて与えられ、前記 M_{SC} は、サブキャリアの数で表現される、

前記 PUSCH 送信のためのスケジュールされた帯域幅である。

[0119] (A 5) 本発明の一態様は、端末装置 1 であって、前記 M_{max} は、前記上りリンク制御情報の符号化変調シンボルの最大値である。

[0120] (A 6) 本発明の一態様は、端末装置 1 であって、前記上りリンク制御情報は、HARQ-ACK である。

[0121] (A 7) 本発明の一態様は、端末装置 1 であって、前記上りリンク制御情報は、CSI である。

[0122] (A 8) 本発明の一態様は、基地局装置 3 であって、PUSCH のスケジューリングのために用いられる下りリンク制御情報を含む PDCCH を送信する送信部と、前記 PUSCH を用いて上りリンク制御情報を受信する受信部と、前記上りリンク制御情報を復号する復号部と、を備え、符号化率 R と変調次数 Q_m は、前記下りリンク制御情報に含まれる 1 つのフィールドに基づいて与えられ、前記上りリンク制御情報の符号化ビットの数 Q は、前記上りリンク制御情報の符号化変調シンボルの数 Q' と前記変調次数 Q_m に少なくとも基づいて与えられ、前記符号化変調シンボルの数 Q' は、前記符号化率 R と前記変調次数 Q_m に少なくとも基づいて与えられる。

[0123] (A 9) 本発明の一態様は、基地局装置 3 であって、前記符号化変調シンボルの数 Q' は、以下の値に少なくとも基づいて与えられ、 O は、前記上りリンク制御情報のビットの数であり、 L は、前記上りリンク制御情報に対する CRC パリティビットの数であり、 β は、RRC 層のパラメータに基づいて与えられる。

[数 8]

$$\text{ceil}\left(\frac{(O+L) \cdot \beta}{Q_m \cdot R}\right)$$

[0124] (A 10) 本発明の一態様は、基地局装置 3 であって、前記符号化変調シンボルの数 Q' は、以下の数式に基づいて与えられる。

[数9]

$$Q' = \min \left\{ \text{ceil} \left(\frac{(O+L) \cdot \beta}{Q_m \cdot R} \right), M_{\max} \right\}$$

- [0125] (A 1 1) 本発明の一態様は、基地局装置 3 であって、前記 $M_{\max}$ は、 M_{SC} に少なくとも基づいて与えられ、前記 M_{SC} は、サブキャリアの数で表現される、前記 PUSCH 送信のためのスケジュールされた帯域幅である。
- [0126] (A 1 2) 本発明の一態様は、基地局装置 3 であって、前記 $M_{\max}$ は、前記上りリンク制御情報の符号化変調シンボルの最大値である。
- [0127] (A 1 3) 本発明の一態様は、基地局装置 3 であって、前記上りリンク制御情報は、HARQ-ACK である。
- [0128] (A 1 4) 本発明の一態様は、基地局装置 3 であって、前記上りリンク制御情報は、CSI である。
- [0129] (A 1 5) 本発明の一態様は、端末装置 1 に用いられる通信方法であって、PUSCH のスケジューリングのために用いられる下りリンク制御情報を含む PDCCH を受信し、上りリンク制御情報を符号化し、前記 PUSCH を用いて前記上りリンク制御情報を送信し、符号化率 R と変調次数 Q_m は、前記下りリンク制御情報に含まれる 1 つのフィールドに基づいて与えられ、前記上りリンク制御情報の符号化ビットの数 Q は、前記上りリンク制御情報の符号化変調シンボルの数 Q' と前記変調次数 Q_m に少なくとも基づいて与えられ、前記符号化変調シンボルの数 Q' は、前記符号化率 R と前記変調次数 Q_m に少なくとも基づいて与えられる。
- [0130] (A 1 6) 本発明の一態様は、基地局装置 3 に用いられる通信方法であって、PUSCH のスケジューリングのために用いられる下りリンク制御情報を含む PDCCH を送信し、前記 PUSCH を用いて上りリンク制御情報を受信し、前記上りリンク制御情報を復号し、符号化率 R と変調次数 Q_m は、前記下りリンク制御情報に含まれる 1 つのフィールドに基づいて与えられ、前

記上りリンク制御情報の符号化ビットの数 Q は、前記上りリンク制御情報の符号化変調シンボルの数 Q' と前記変調次数 Q_m に少なくとも基づいて与えられ、前記符号化変調シンボルの数 Q' は、前記符号化率 R と前記変調次数 Q_m に少なくとも基づいて与えられる。

[0131] これにより、端末装置1と基地局装置3は効率的に情報のサイズ、および／または、情報のための変調シンボル／符号化シンボル／リソースエレメントの数を決定することができる。

[0132] 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。

[0133] 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。

[0134] 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。

[0135] 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。

[0136] 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。

[0137] また、上述した実施形態における基地局装置 3 は、E U T R A N (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、e N o d e B 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。

[0138] 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 L S I 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 L S I 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 L S I 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。

[0139] 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。

[0140] 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て得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。また、上記各実施形態に記載された要素であり、同様の効果を奏する要素同士を置換した構成も含まれる。

産業上の利用可能性

[0141] 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

[0142] 1（1A、1B、1C） 端末装置

3 基地局装置

10 無線送受信部

11 アンテナ部

12 RF部

13 ベースバンド部

14 上位層処理部

15 媒体アクセス制御層処理部

16 無線リソース制御層処理部

30 無線送受信部

31 アンテナ部

32 RF部

33 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] PUSCHのスケジューリングのために用いられる下りリンク制御情報を含むPDCCHを受信する受信部と、
 上りリンク制御情報を符号化する符号化部と、
 前記PUSCHを用いて前記上りリンク制御情報を送信する送信部と、を備え、
 符号化率Rと変調次数 Q_m は、前記下りリンク制御情報に含まれる1つのフィールドに基づいて与えられ、
 前記上りリンク制御情報の符号化ビットの数Qは、前記上りリンク制御情報の
 符号化変調シンボルの数 Q' と前記変調次数 Q_m に少なくとも基づいて与えられ、
 前記符号化変調シンボルの数 Q' は、前記符号化率Rと前記変調次数 Q_m に少なくとも基づいて与えられる
 端末装置。
- [請求項2] 前記符号化変調シンボルの数 Q' は、以下の値に少なくとも基づいて与えられ、
 O は、前記上りリンク制御情報のビットの数であり、
 L は、前記上りリンク制御情報に対するCRCパリティビットの数であり、
 β は、RRC層のパラメータに基づいて与えられる
- [数8]
- $$\text{ceil}\left(\frac{(O+L)\cdot\beta}{Q_m\cdot R}\right)$$
- 請求項1に記載の端末装置。
- [請求項3] 前記符号化変調シンボルの数 Q' は、以下の数式に基づいて与えら

れる

[数9]

$$Q' = \min \left\{ \text{ceil} \left(\frac{(O+L) \cdot \beta}{Q_m \cdot R} \right), M_{\max} \right\}$$

請求項2に記載の端末装置。

[請求項4] 前記 $M_{\max}$ は、 M_{SC} に少なくとも基づいて与えられ、
前記 M_{SC} は、サブキャリアの数で表現される、前記PUSCH送信のためのスケジュールされた帯域幅である

請求項3に記載の端末装置。

[請求項5] 前記 $M_{\max}$ は、前記上りリンク制御情報の符号化変調シンボルの最大値である

請求項3に記載の端末装置。

[請求項6] 前記上りリンク制御情報は、HARQ-ACKである
請求項1に記載の端末装置。

[請求項7] 前記上りリンク制御情報は、CSIである
請求項1に記載の端末装置。

[請求項8] PUSCHのスケジューリングのために用いられる下りリンク制御情報を含むPDCCHを送信する送信部と、

前記PUSCHを用いて上りリンク制御情報を受信する受信部と、

前記上りリンク制御情報を復号する復号部と、を備え、

符号化率 R と変調次数 Q_m は、前記下りリンク制御情報に含まれる1つのフィールドに基づいて与えられ、

前記上りリンク制御情報の符号化ビットの数 Q は、前記上りリンク制御情報の符号化変調シンボルの数 Q' と前記変調次数 Q_m に少なくとも基づいて与えられ、

前記符号化変調シンボルの数 Q' は、前記符号化率 R と前記変調次数 Q_m に少なくとも基づいて与えられる

基地局装置。

[請求項9] 前記符号化変調シンボルの数 Q' は、以下の値に少なくとも基づいて与えられ、

O は、前記上りリンク制御情報のビットの数であり、

L は、前記上りリンク制御情報に対する CRC パリティビットの数であり、

β は、RRC 層のパラメータに基づいて与えられる

[数8]

$$\text{ceil}\left(\frac{(O+L) \cdot \beta}{Q_m \cdot R}\right)$$

請求項 8 に記載の基地局装置。

[請求項10] 前記符号化変調シンボルの数 Q' は、以下の数式に基づいて与えられる

[数9]

$$Q' = \min \left\{ \text{ceil}\left(\frac{(O+L) \cdot \beta}{Q_m \cdot R}\right), M_{\max} \right\}$$

請求項 9 に記載の基地局装置。

[請求項11] 前記 $M_{\max}$ は、 M_{SC} に少なくとも基づいて与えられ、

前記 M_{SC} は、サブキャリアの数で表現される、前記 PUSCH 送信のためのスケジュールされた帯域幅である

請求項 10 に記載の基地局装置。

[請求項12] 前記 $M_{\max}$ は、前記上りリンク制御情報の符号化変調シンボルの最大値である

請求項 10 に記載の基地局装置。

[請求項13] 前記上りリンク制御情報は、HARQ-ACK である

請求項 8 に記載の基地局装置。

[請求項14] 前記上りリンク制御情報は、C S I である

請求項 9 に記載の基地局装置。

[請求項15] 端末装置に用いられる通信方法であって、

P U S C H のスケジューリングのために用いられる下りリンク制御
情報を含む P D C C H を受信し、

上りリンク制御情報を符号化し、

前記 P U S C H を用いて前記上りリンク制御情報を送信し、

符号化率 R と変調次数 Q_m は、前記下りリンク制御情報に含まれる
1 つのフィールドに基づいて与えられ、

前記上りリンク制御情報の符号化ビットの数 Q は、前記上りリンク
制御情報の符号化変調シンボルの数 Q' と前記変調次数 Q_m に少なく
とも基づいて与えられ、

前記符号化変調シンボルの数 Q' は、前記符号化率 R と前記変調次
数 Q_m に少なくとも基づいて与えられる

通信方法。

[請求項16] 基地局装置に用いられる通信方法であって、

P U S C H のスケジューリングのために用いられる下りリンク制御
情報を含む P D C C H を送信し、

前記 P U S C H を用いて上りリンク制御情報を受信し、

前記上りリンク制御情報を復号し、

符号化率 R と変調次数 Q_m は、前記下りリンク制御情報に含まれる
1 つのフィールドに基づいて与えられ、

前記上りリンク制御情報の符号化ビットの数 Q は、前記上りリンク
制御情報の符号化変調シンボルの数 Q' と前記変調次数 Q_m に少なく
とも基づいて与えられ、

前記符号化変調シンボルの数 Q' は、前記符号化率 R と前記変調次
数 Q_m に少なくとも基づいて与えられる

通信方法。

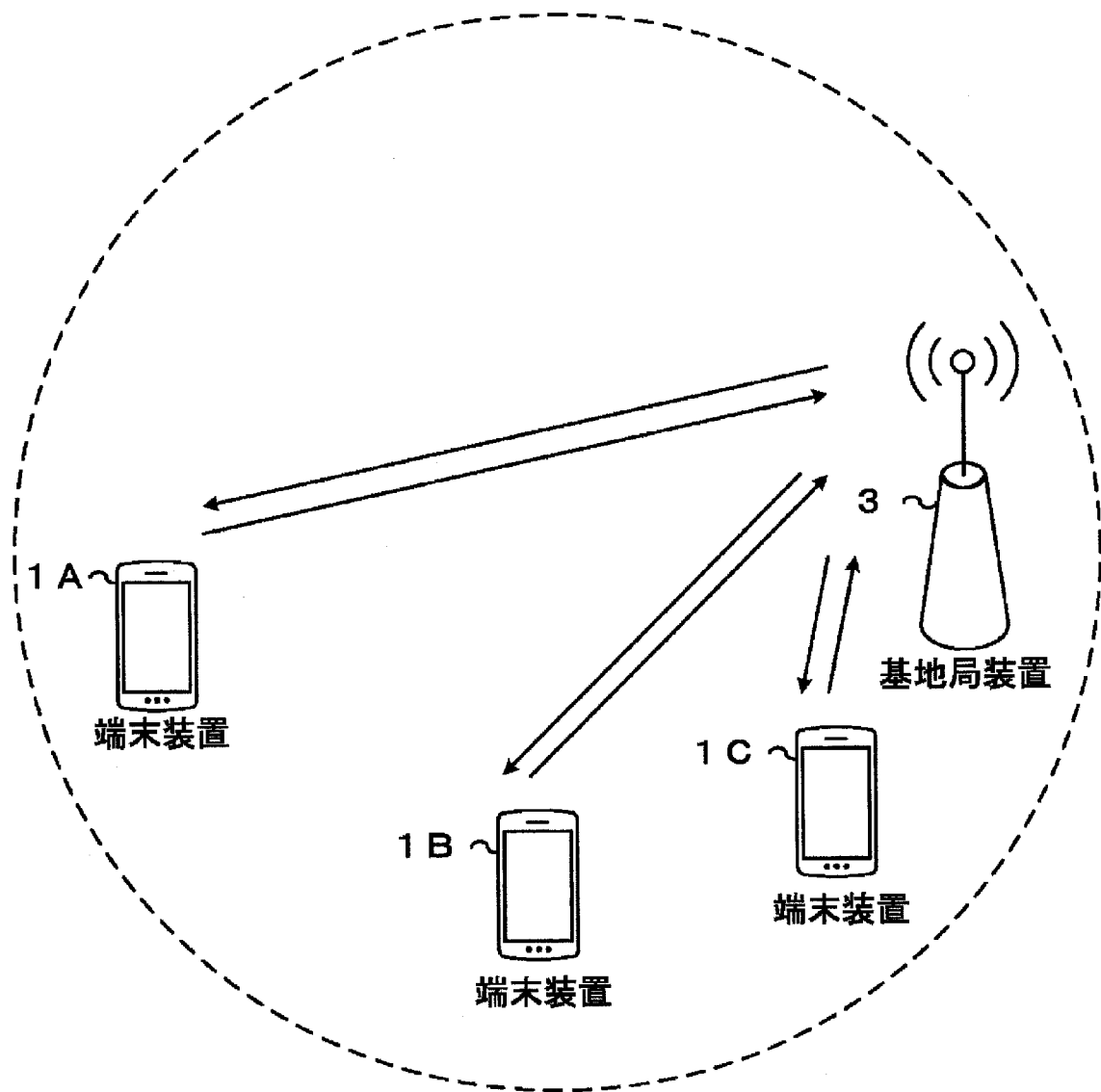
[図1]

(k, l)	周波数領域インデックス k と時間領域インデックス l を持つリソースエレメント
k	サブキャリアのインデックス／周波数領域インデックス
l	SC-FDMAシンボルまたはOFDMシンボルのインデックス／時間領域インデックス
n_{PRB}	周波数領域における物理リソースブロックの番号
V	レイヤの数
C	トランスポートブロックのためのコードブロックの数
C'	仮想的なトランスポートブロックのための仮想的なコードブロックの数
K_r	CRCパリティビットを含む、 r 番目のコードブロックのサイズ
K'_r	CRCパリティビットを含む、仮想的な r 番目のコードブロックのサイズ
L	HARQ-ACK、タイプA CSI、または、タイプB CSIのためのCRCパリティビット
M_{sc}	サブキャリアの数で表現される、トランスポートブロックのための現在のスロットにおけるPUSCH送信のためのスケジュールされた帯域幅
$M_{sc_initial}$	サブキャリアの数で表現される、同じトランスポートブロックのためのPUSCH初期送信のためのスケジュールされた帯域幅
N_{PTRS}	トランスポートブロックのための現在のスロットにおけるPUSCH送信のためのPTRSのためのリソースエレメントの数
$N_{PTRS_initial}$	同じトランスポートブロックのためのPUSCH初期送信のためのPTRSのためのリソースエレメントの数
N_{RE}	PUSCHのために割り当てられたリソースエレメントの数
$N_{RE}^{virtual}$	PUSCHのために割り当てられたリソースエレメントの仮想的な数
N_{symb}	トランスポートブロックのための現在のスロットにおけるPUSCH送信のためのSC-FDMAシンボルまたはOFDMシンボルの数
$N_{symb_initial}$	同じトランスポートブロックのためのPUSCH初期送信のためのSC-FDMAシンボルまたはOFDMシンボルの数
N_{sc}^{RB}	サブキャリアの数によって表現される、周波数領域におけるリソースブロックのサイズ
$N_{sc}^{UL_RB}$	N_{sc}^{RB} の倍数によって表現される、上りリンク帯域幅設定
N_{symb}^{UL}	スロットにおけるSC-FDMAシンボルまたはOFDMシンボルの数

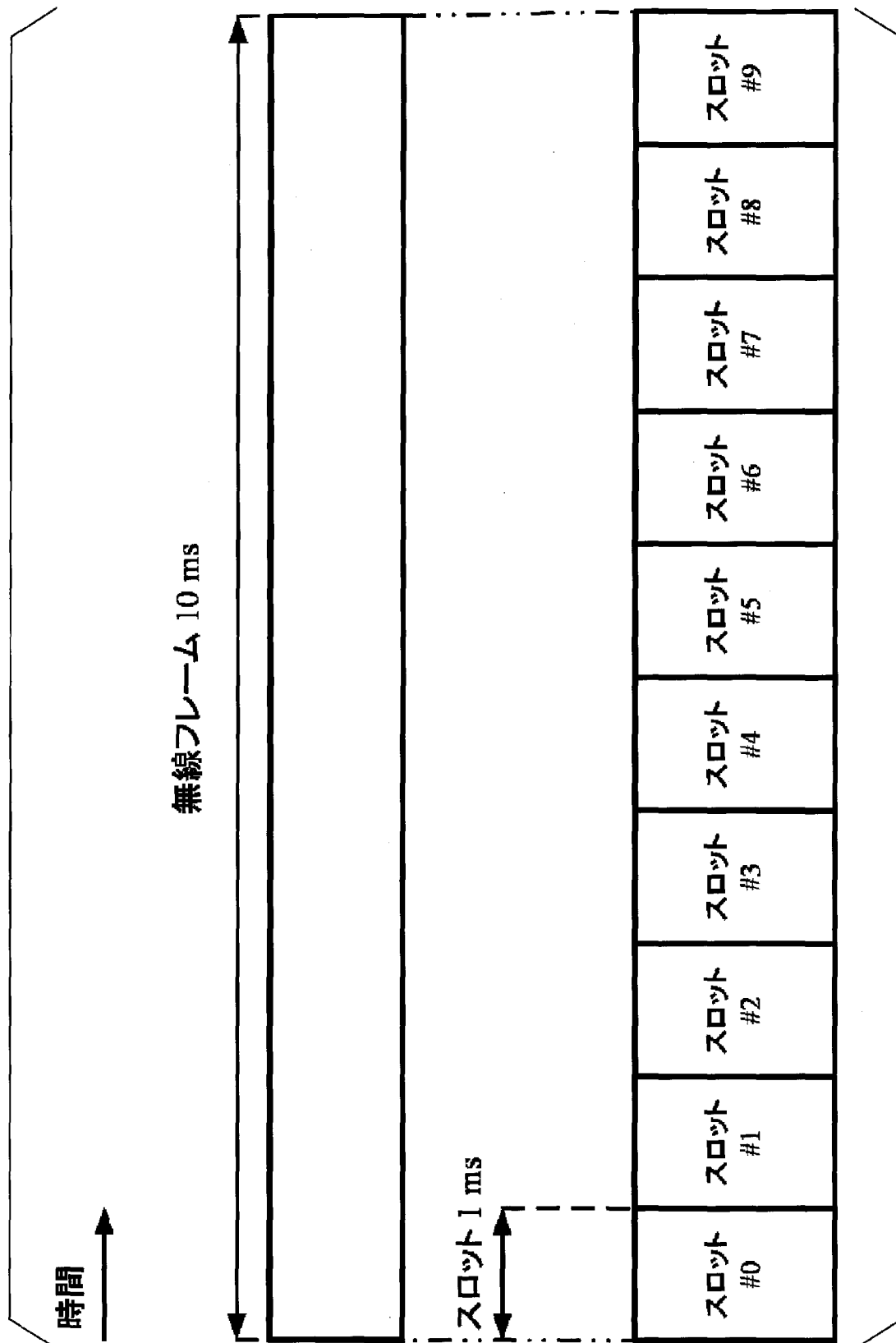
[図2]

O	HARQ-ACKビット数、タイプA CSIビット数、または、タイプB CSIビット数
Q_{ACK}	HARQ-ACKのための符号化ビットの数
Q_{CSI_A}	タイプA CSIのための符号化ビットの数
Q_{CSI_B}	タイプB CSIのための符号化ビットの数
Q_m	変調次数
Q'_{ACK}	HARQ-ACKのための符号化変調シンボルの数
Q'_{CSI_A}	タイプA CSIのための符号化変調シンボルの数
Q'_{CSI_B}	タイプB CSIのための符号化変調シンボルの数
R	ターゲット符号化率
TBS	トランスポートブロックサイズ
TBS_{temp}	一時的なトランスポートブロックサイズ
$TBS^{virtual}$	仮想的なトランスポートブロックサイズ
$TBS^{virtual}_{temp}$	仮想的な一時的なトランスポートブロックサイズ

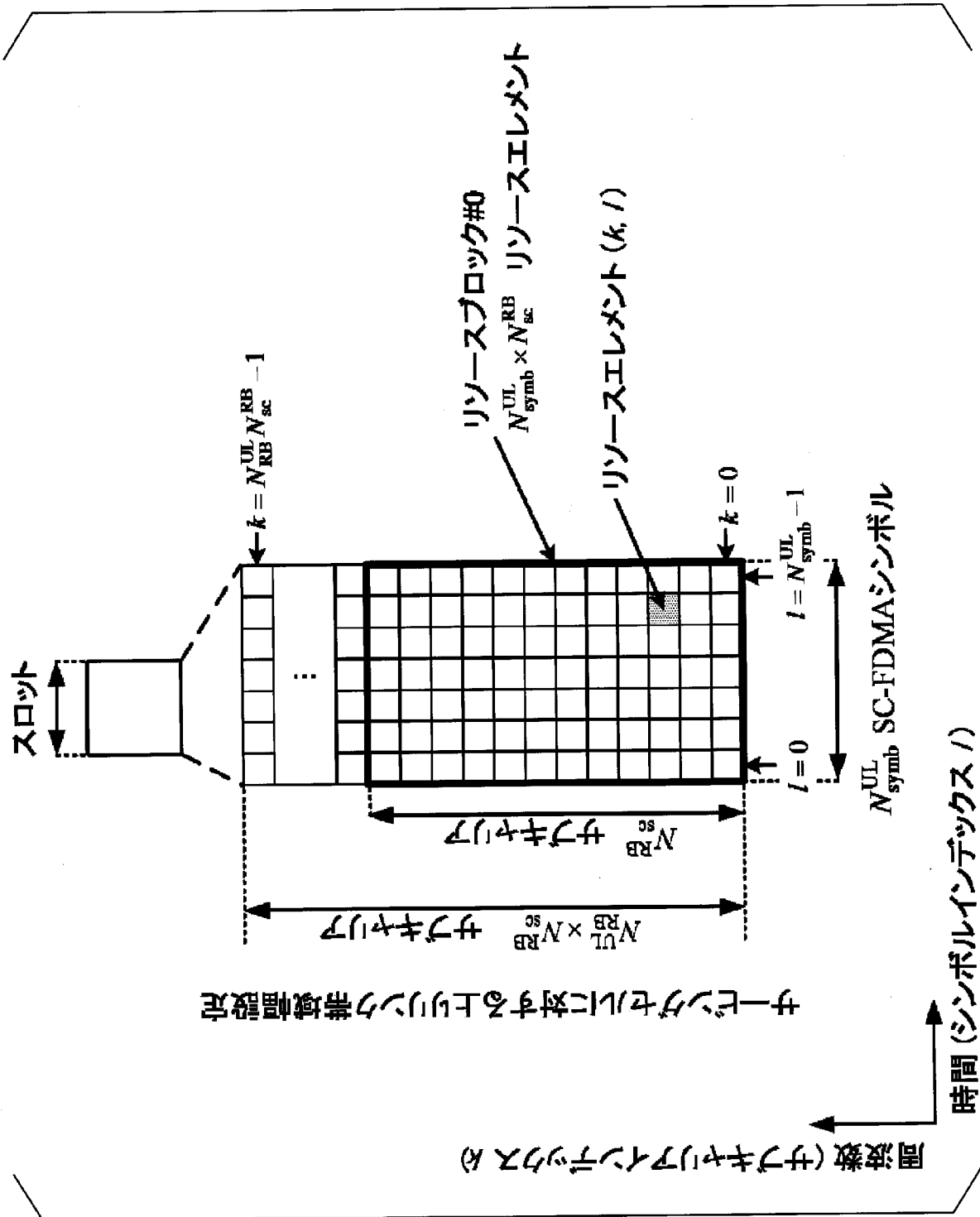
[図3]



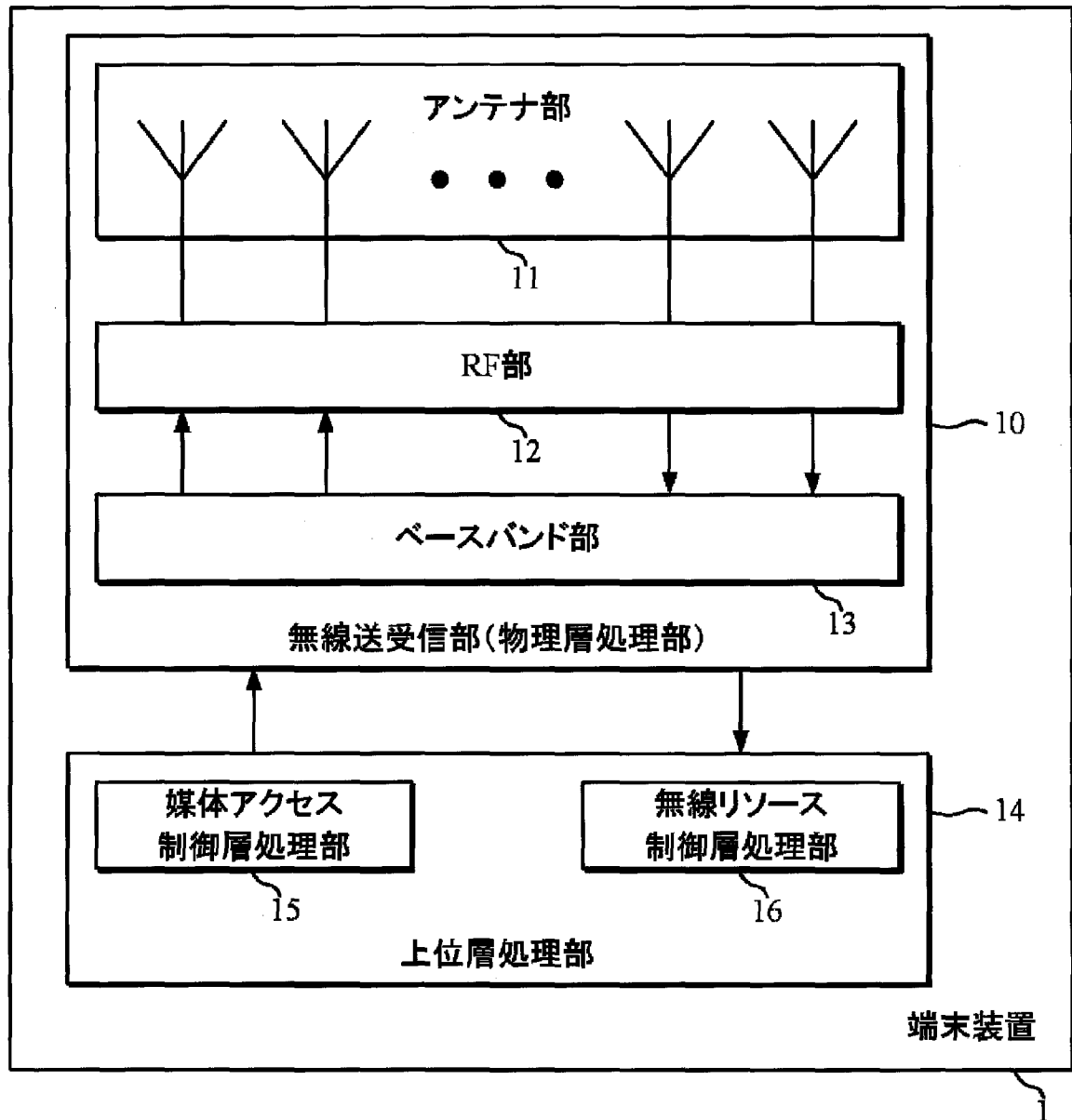
[図4]



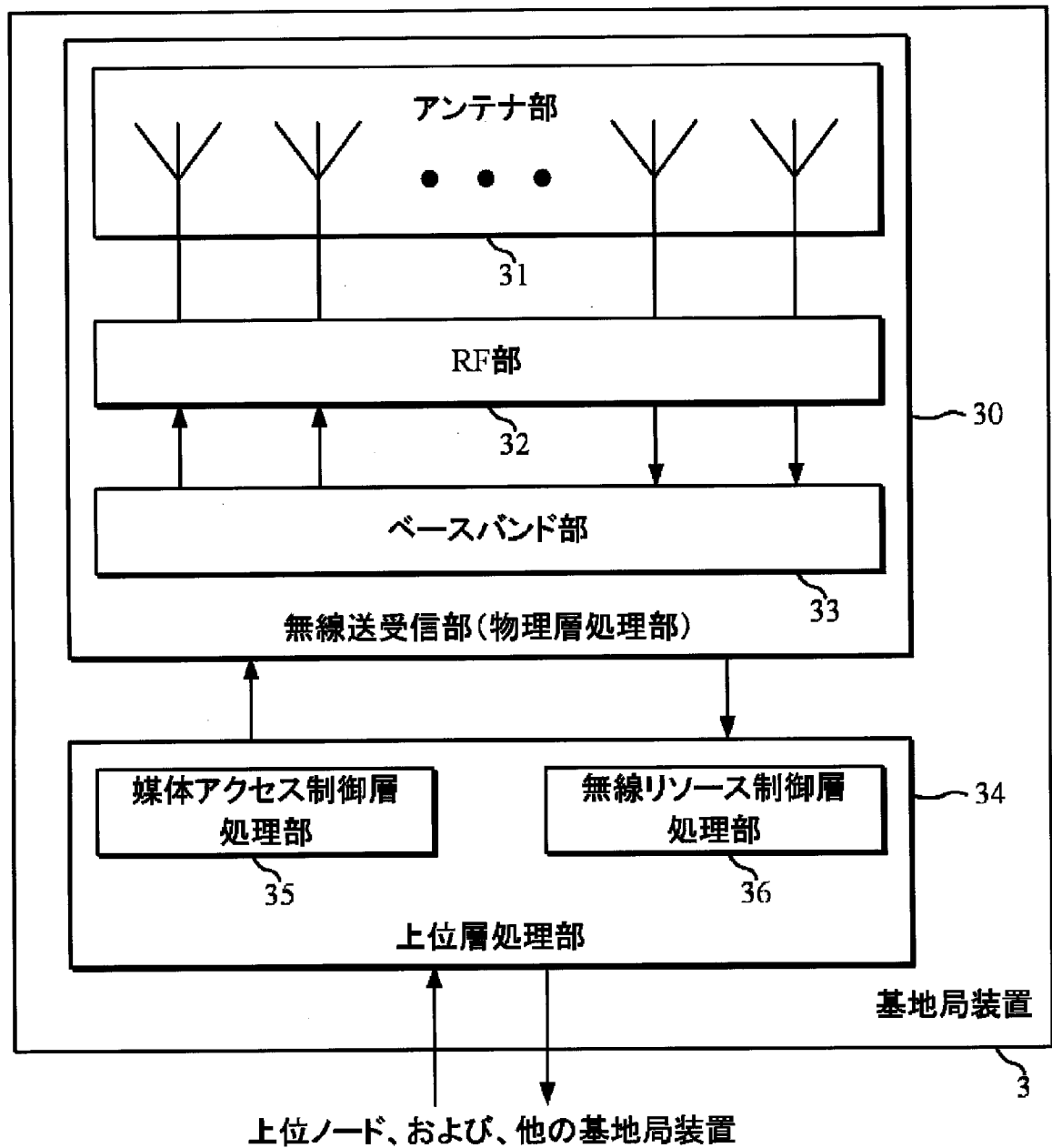
[図5]



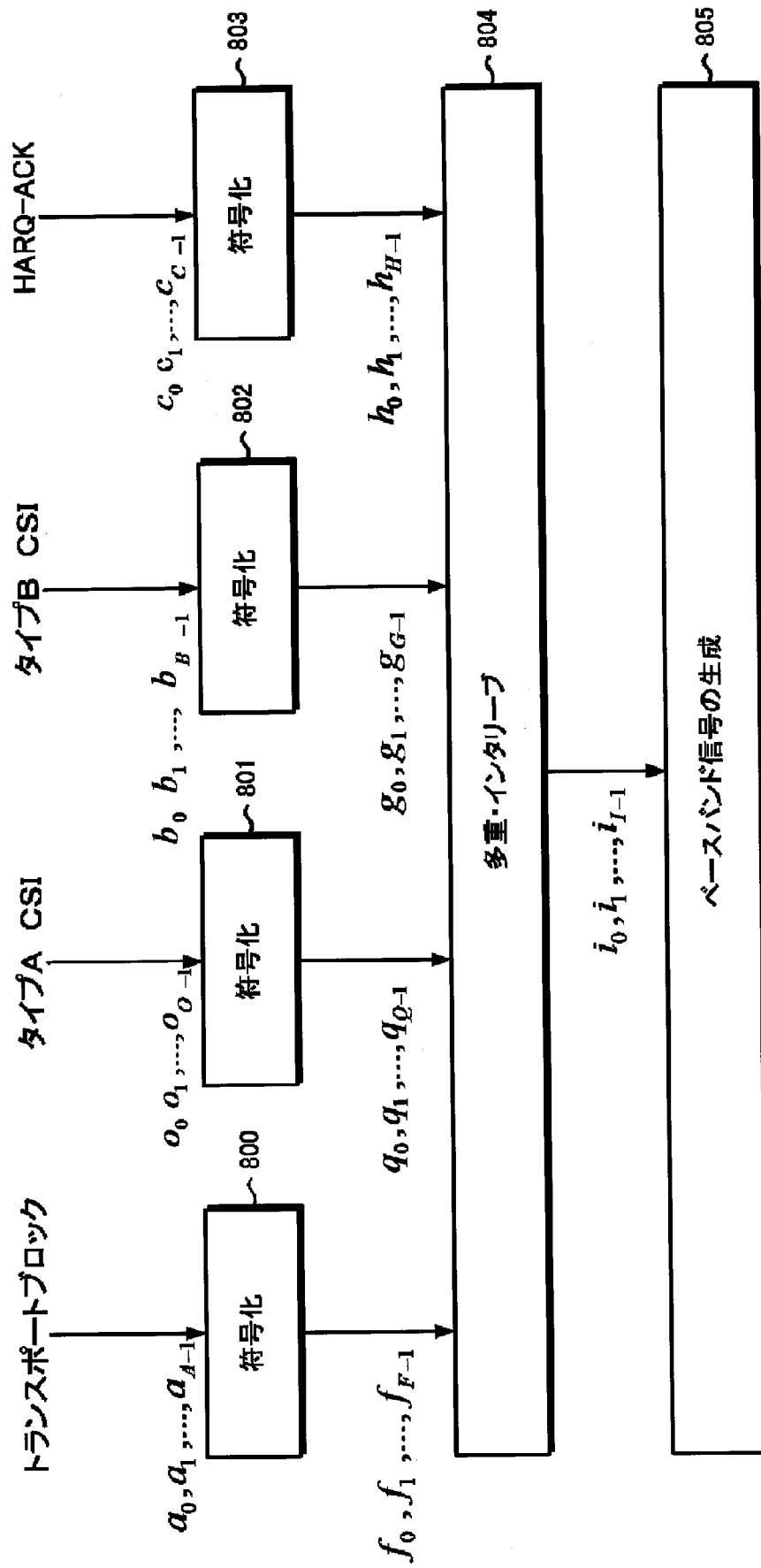
[図6]



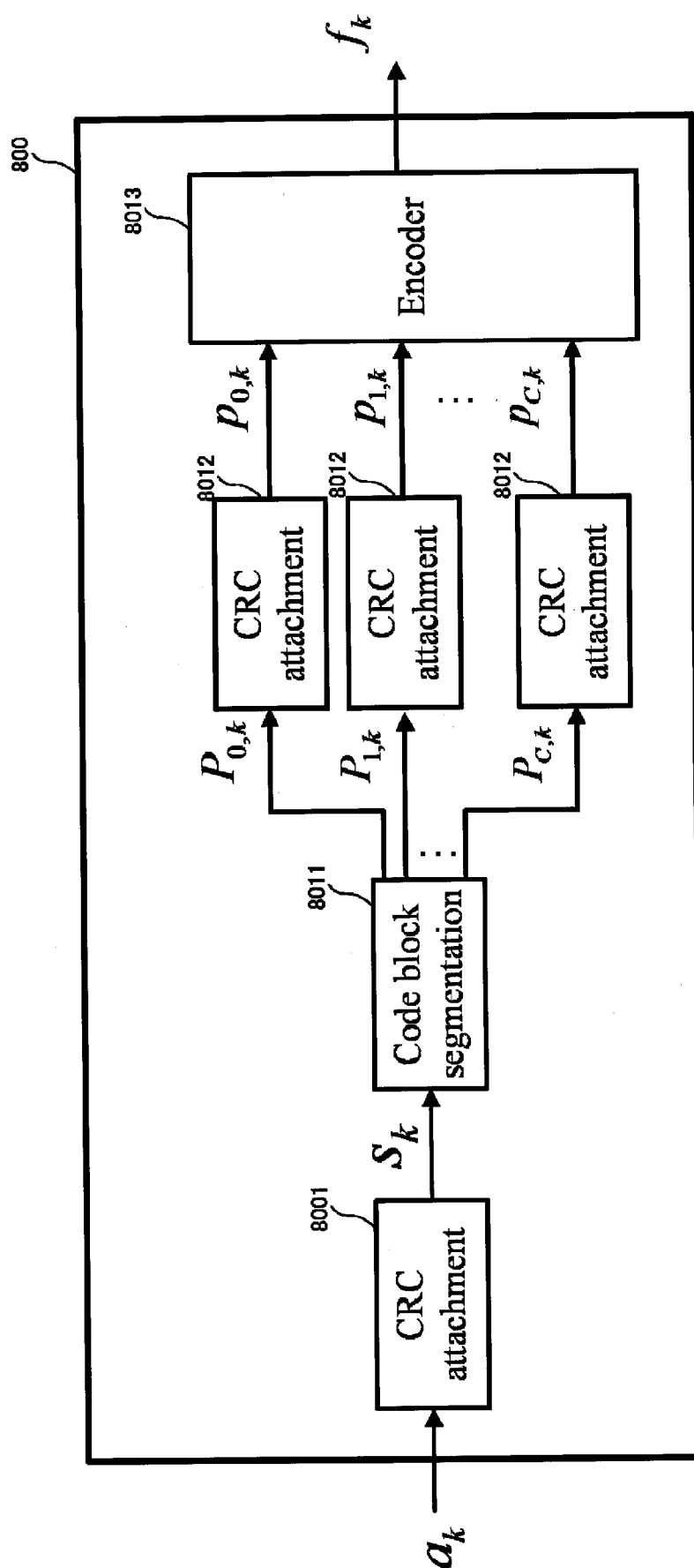
[図7]



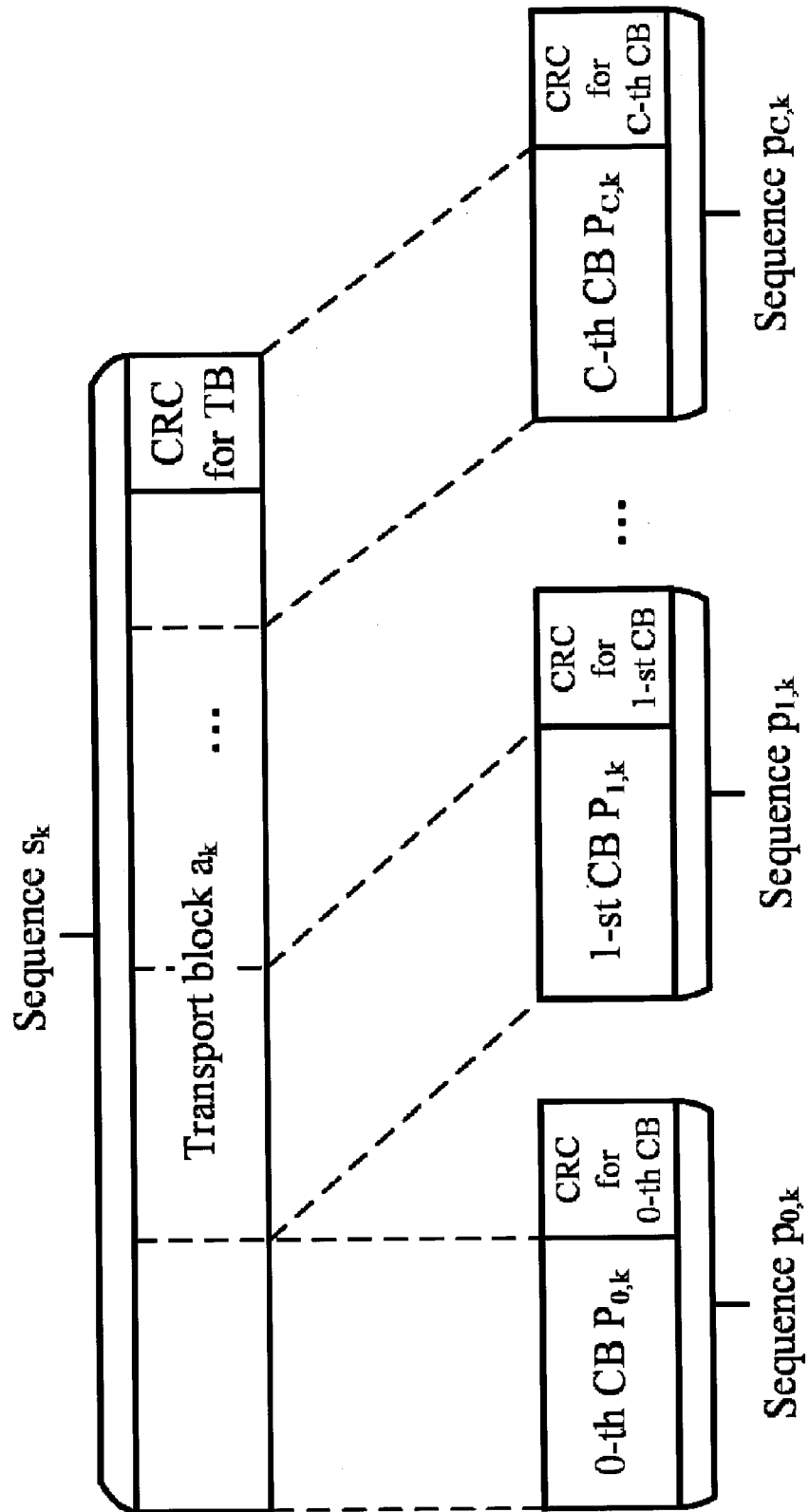
[図8]



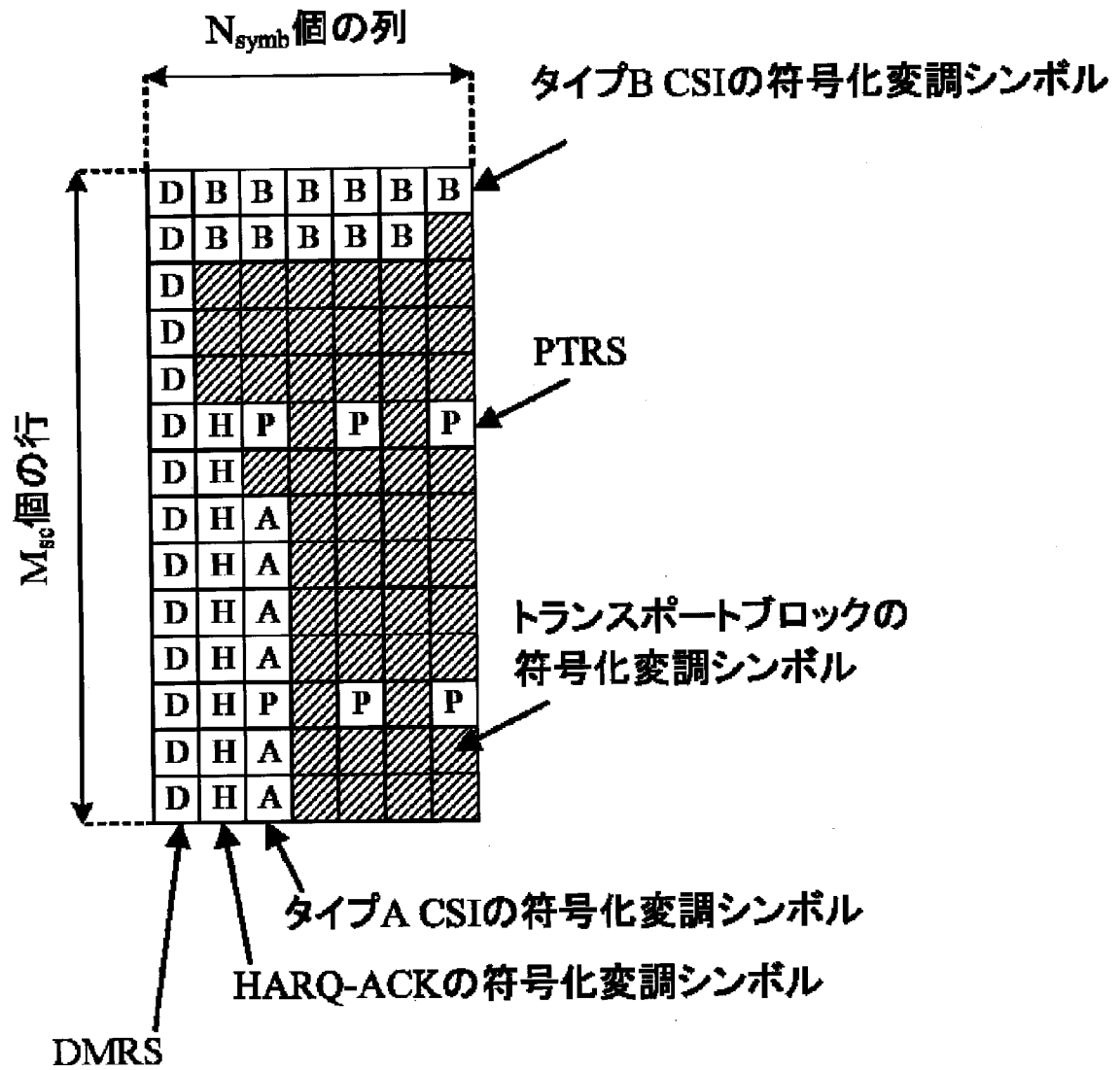
[図9]



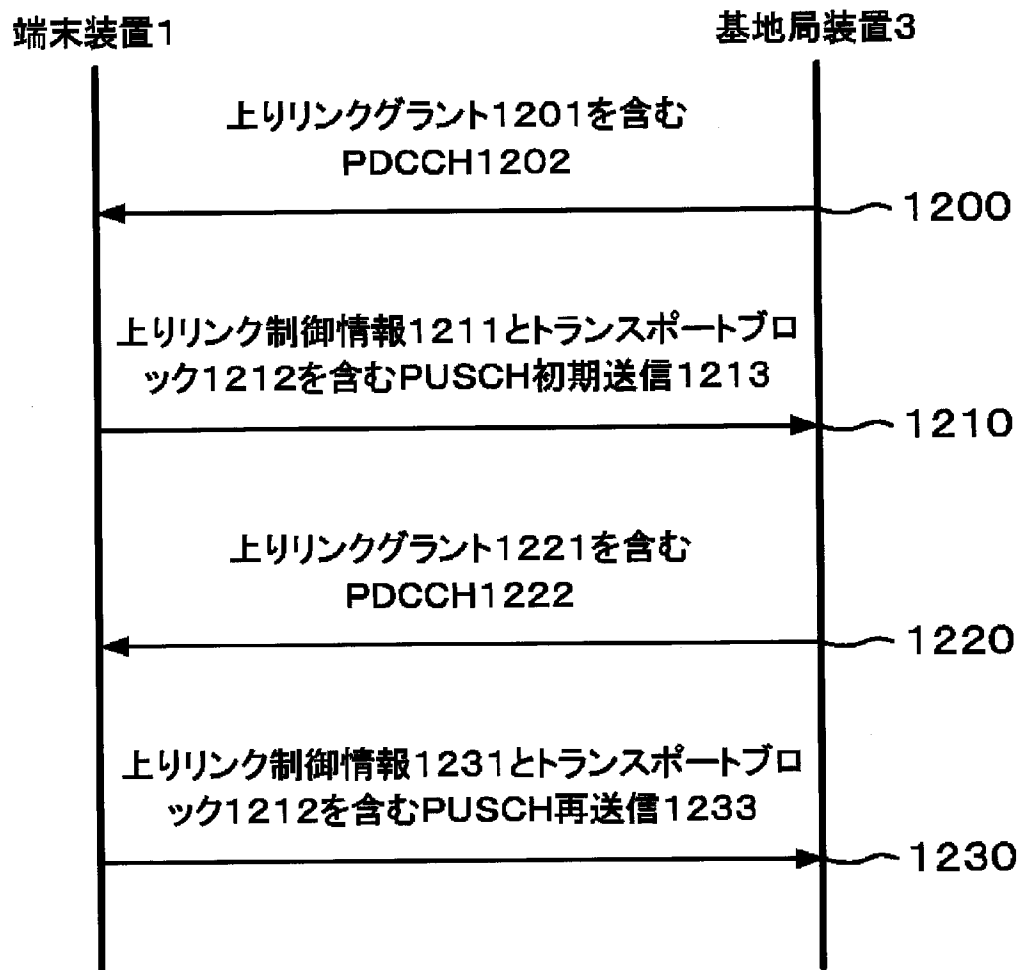
[図10]



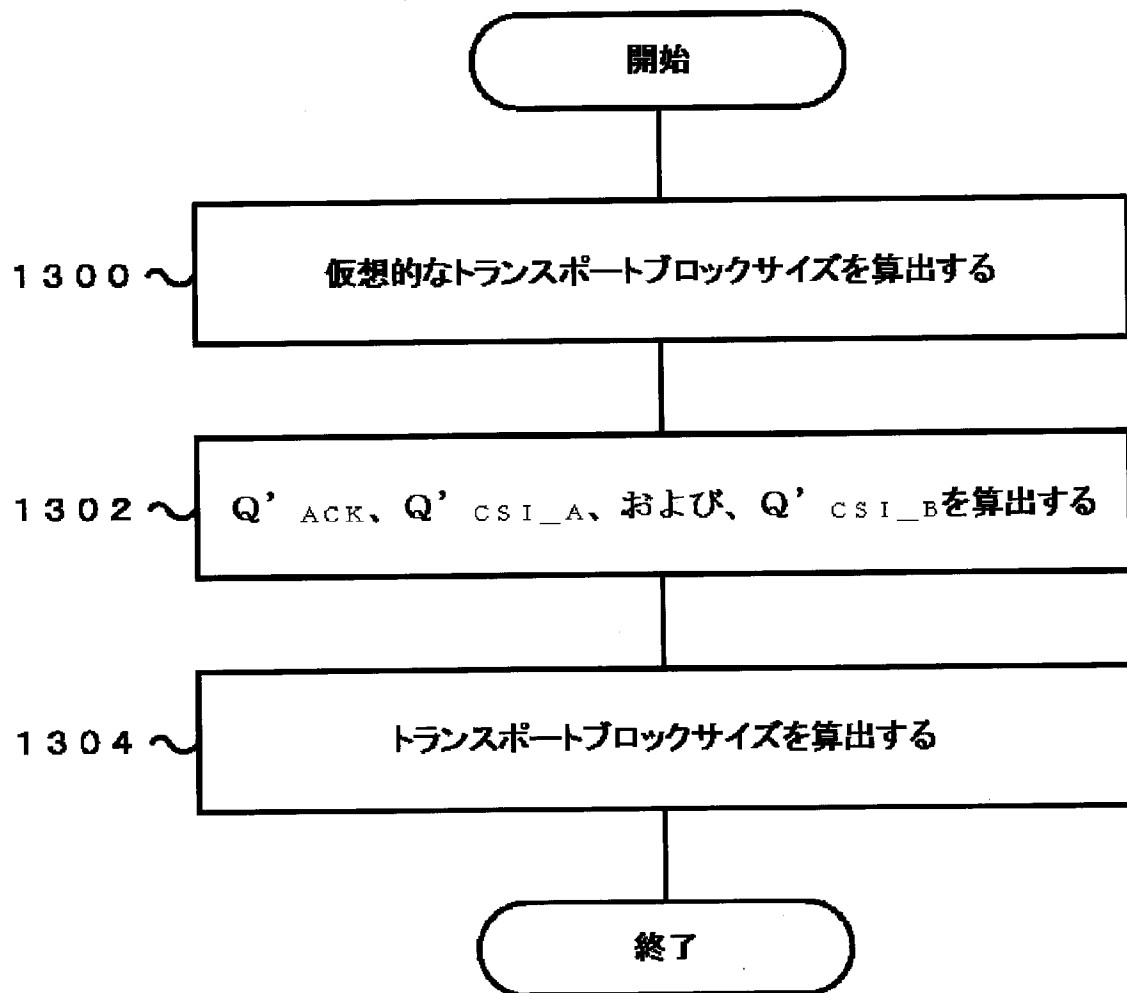
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/025191

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04L1/00 (2006.01) i, H04L1/16 (2006.01) i, H04W72/12 (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)

Int.Cl. H04L1/00, H04L1/16, H04W72/12

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-526094 A (LG ELECTRONICS INC.) 29 September 2011, paragraphs [0002], [0059]-[0460] & US 2009/0296644 A1, paragraphs [0007], [0072]-[0214] & WO 2009/145525 A2 & EP 2129030 A1 & KR 10-0925444 B1 & CN 102047578 A	1-16
Y	WO 2007/136002 A1 (PANASONIC CORP.) 29 November 2007, paragraphs [0019]-[0064], [0111] & US 2009/0185638 A1, paragraphs [0042]-[0086], [0133] & EP 2019559 A1 & CN 101449501 A & KR 10-2009-0012333 A	1-16

☐ 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

"I" 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
14 September 2018 (14.09.2018)

Date of mailing of the international search report
25 September 2018 (25.09.2018)

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. H04L1/00(2006.01)i, H04L1/16(2006.01)i, H04W72/12(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. H04L1/00, H04L1/16, H04W72/12

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2011-526094 A (エルジー エレクトロニクス インコーポレイ ティド) 2011.09.29, 段落 2, 59-460 & US 2009/0296644 A1, 段落 7, 72-214 & WO 2009/145525 A2 & EP 2129030 A1 & KR 10-0925444 B1 & CN 102047578 A	1-16
Y	WO 2007/136002 A1 (パナソニック株式会社) 2007.11.29, 段落 19 -64, 111 & US 2009/0185638 A1, 段落 42-86, 133 & EP 2019559 A1 & CN 101449501 A & KR 10-2009-0012333 A	1-16

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

14.09.2018

国際調査報告の発送日

25.09.2018

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)

谷岡 佳彦

5 K

3463

電話番号 03-3581-1101 内線 3556