

(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3月21日(21.03.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/053903 A1

(51) 国際特許分類:

H04W 72/04 (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/033598

(22) 国際出願日: 2017年9月15日(15.09.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人:株式会社 N T T ドコモ(NTT DOCOMO, INC.) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 松 村 祐 輝 (MATSUMURA, Yuki); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 山王パークタワー 株式会社 N T T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 武田 一樹(TAKEDA,

Kazuki); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 山王パークタワー 株式会社 N T T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 永田 聡 (NAGATA, Satoshi); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 山王パークタワー 株式会社 N T T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 青木 宏義, 外(AOKI, Hiroyoshi et al.); 〒1020076 東京都千代田区五番町 5 番地 1 J S 市ヶ谷ビル 5 F 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,

(54) Title: USER TERMINAL AND WIRELESS COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: ユーザ端末及び無線通信方法

通知フィールド AA	BB PUCCHリソース	
	CC positive SR	DD negative SR / no SR
00	HARQ-ACK特定値のリソース EE (PRB、シンボル、CS、系列)	HARQ-ACK特定値のリソース EE (PRB、シンボル、CS、系列)
01	HARQ-ACK特定値のリソース EE (PRB、シンボル、CS、系列)	HARQ-ACK特定値のリソース EE (PRB、シンボル、CS、系列)
10	HARQ-ACK特定値のリソース EE (PRB、シンボル、CS、系列)	HARQ-ACK特定値のリソース EE (PRB、シンボル、CS、系列)
11	HARQ-ACK特定値のリソース EE (PRB、シンボル、CS、系列)	HARQ-ACK特定値のリソース EE (PRB、シンボル、CS、系列)

AA Notification field

BB PUCCH resource

CC positive SR

DD negative SR / no SR

EE Resource of HARQ-ACK specific value (PRB, symbol, CS, sequence)

(57) Abstract: The purpose of the invention is to appropriately notify UL control information in a future wireless communication system. This user terminal is characterized by comprising: a transmission unit that transmits a sequence associated with uplink control information; and a control unit that controls the determination of a wireless resource to be used for transmitting said sequence on the basis of a wireless resource associated with identification information notified from a wireless base station from among a plurality of wireless resources indicated in setting information notified from

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, 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, 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))

the wireless base station.

(57) 要約: 将来の無線通信システムにおいて、UL制御情報を適切に通知するために、ユーザ端末は、上り制御情報に関連付けられた系列を送信する送信部と、無線基地局から通知される設定情報に示される複数の無線リソースのうち、前記無線基地局から通知される識別情報に関連付けられた無線リソースに基づいて、前記系列の送信に用いる無線リソースの決定を制御する制御部と、を有することを特徴とする。

明 細 書

発明の名称： ユーザ端末及び無線通信方法

技術分野

[0001] 本発明は、次世代移動通信システムにおけるユーザ端末及び無線通信方法に関する。

背景技術

[0002] U M T S (Universal Mobile Telecommunications System) ネットワークにおいて、更なる高速データレート、低遅延などを目的としてロングタームエボリューション (L T E : Long Term Evolution) が仕様化された (非特許文献 1) 。また、L T E (L T E R e l . 8 又は 9 ともいう) からの更なる広帯域化及び高速化を目的として、L T E - A (L T E アドバンスド、L T E R e l . 1 0、1 1 又は 1 2 ともいう) が仕様化され、L T E の後継システム (例えば、F R A (Future Radio Access)、5 G (5th generation mobile communication system)、5 G + (plus)、N R (New Radio)、N X (New radio access)、F X (Future generation radio access)、L T E R e l . 1 3、1 4 又は 1 5 以降などともいう) も検討されている。

[0003] 既存の L T E システム (例えば、L T E R e l . 8 - 1 3) では、1 m s のサブフレーム (伝送時間間隔 (T T I : Transmission Time Interval) などともいう) を用いて、下りリンク (D L : Downlink) 及び／又は上りリンク (U L : Uplink) の通信が行われる。当該サブフレームは、チャネル符号化された 1 データパケットの送信時間単位であり、スケジューリング、リンクアダプテーション、再送制御 (H A R Q : Hybrid Automatic Repeat reQuest) などの処理単位となる。

[0004] また、既存の L T E システム (例えば、L T E R e l . 8 - 1 3) では、ユーザ端末 (U E : User Equipment) は、U L 制御チャネル (例えば、P U C C H (Physical Uplink Control Channel)) 及び／又は U L データ

チャネル（例えば、PUSCH（Physical Uplink Shared Channel））を用いて、上り制御情報（UCI：Uplink Control Information）を送信する。当該UL制御チャネルの構成（フォーマット）は、PUCCHフォーマットなどとも呼ばれる。

- [0005] UCIは、スケジューリング要求（SR：Scheduling Request）、DLデータ（DLデータチャネル（PDSCH：Physical Downlink Shared Channel））に対する再送制御情報（HARQ-ACK（Hybrid Automatic Repeat reQuest-Acknowledge）、ACK/NACK（Negative ACK）、送達確認情報などとも呼ばれる）、チャネル状態情報（CSI：Channel State Information）の少なくとも一つを含む。

先行技術文献

非特許文献

- [0006] 非特許文献1：3GPP TS 36.300 V8.12.0 “Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2 (Release 8)”、2010年4月

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 将来の無線通信システム（例えば、5G、NR）は、様々な無線通信サービスを、それぞれ異なる要求条件（例えば、超高速、大容量、超低遅延など）を満たすように実現することが期待されている。
- [0008] 例えば、NRでは、eMBB（enhanced Mobile Broad Band）、mMTC（massive Machine Type Communication）、URLLC（Ultra Reliable and Low Latency Communications）などと呼ばれる無線通信サービスの提供が検討されている。
- [0009] また、LTE/NRでは、様々なUL制御チャネルの構成（UL制御チャネルフォーマット）を用いることが検討されている。このような将来の無線

通信システムでは、既存のLTEシステム（LTE Rel. 13以前）におけるULの送信方法を適用すると、カバレッジ及び／又はスループットなどの劣化が生じる恐れがある。

[0010] 本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、将来の無線通信システムにおいて、UL制御情報を適切に通知可能なユーザ端末及び無線通信方法を提供することを目的の一つとする。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明の一態様に係るユーザ端末は、上り制御情報に関連付けられた系列を送信する送信部と、無線基地局から通知される設定情報に示される複数の無線リソースのうち、前記無線基地局から通知される識別情報に関連付けられた無線リソースに基づいて、前記系列の送信に用いる無線リソースの決定を制御する制御部と、を有することを特徴とする。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、将来の無線通信システムにおいて、UL制御情報を適切に通知できる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図1A及び図1Bは、系列ベースPUCCHの一例を示す図である。

[図2]図2A－図2Dは、系列ベースPUCCHのための送信信号生成処理の一例を示す図である。

[図3]第2の実施形態における第1SR通知方法及び第1設定方法のためのPUCCHリソース設定情報の一例を示す図である。

[図4]第2の実施形態においてHARQ-ACK情報が1ビットである場合の、第1SR通知方法及び第2設定方法のためのPUCCHリソース設定情報の一例を示す図である。

[図5]第2の実施形態においてHARQ-ACK情報が2ビットである場合の、第1SR通知方法及び第2設定方法のためのPUCCHリソース設定情報の一例を示す図である。

[図6]第2の実施形態における第2SR通知方法及び第1設定方法のためのP

U C C Hリソース設定情報の一例を示す図である。

[図7]第2の実施形態においてH A R Q－A C K情報が1ビットである場合の、第2 S R通知方法及び第2設定方法のためのP U C C Hリソース設定情報の一例を示す図である。

[図8]第2の実施形態においてH A R Q－A C K情報が2ビットである場合の、第2 S R通知方法及び第2設定方法のためのP U C C Hリソース設定情報の一例を示す図である。

[図9]図9 A及び図9 Bは、第1 S R通知方法によって各U Eに割り当てられるC S候補セットの一例を示す図である。

[図10]図10 A及び図10 Bは、S Rのみを含むU C IのためのC S候補セット及び周波数リソースの一例を示す図である。

[図11]第1 S R通知方法を用いる場合のU C Iの送信タイミングの一例を示す図である。

[図12]図12 A－図12 Cは、第1 S R通知方法及び第2 S R通知方法によって各U Eに割り当てられるC S候補セットの一例を示す図である。

[図13]第1 S R通知方法及び第2 S R通知方法を用いる場合のU C Iの送信タイミングの一例を示す図である。

[図14]第3の実施形態における第1 S R通知方法及び第1設定方法のためのP U C C Hリソース設定情報の一例を示す図である。

[図15]第3の実施形態においてH A R Q－A C K情報が1ビットである場合の、第1 S R通知方法及び第2設定方法のためのP U C C Hリソース設定情報の一例を示す図である。

[図16]第3の実施形態においてH A R Q－A C K情報が2ビットである場合の、第1 S R通知方法及び第2設定方法のためのP U C C Hリソース設定情報の一例を示す図である。

[図17]本発明の一実施形態に係る無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。

[図18]本発明の一実施形態に係る無線基地局の全体構成の一例を示す図であ

る。

[図19]本発明の一実施形態に係る無線基地局の機能構成の一例を示す図である。

[図20]本発明の一実施形態に係るユーザ端末の全体構成の一例を示す図である。

[図21]本発明の一実施形態に係るユーザ端末の機能構成の一例を示す図である。

[図22]本発明の一実施形態に係る無線基地局及びユーザ端末のハードウェア構成の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0014] 将来の無線通信システム（例えば、LTE Rel. 14、15以降、5G、NRなど）では、単一のニューメロロジーではなく、複数のニューメロロジーを導入することが検討されている。

[0015] なお、ニューメロロジーとは、あるRAT（Radio Access Technology）における信号のデザイン、RATのデザインなどを特徴付ける通信パラメータのセットを意味してもよく、サブキャリア間隔（SCS：SubCarrier-Spacing）、シンボル長、サイクリックプリフィクス長、サブフレーム長など、周波数方向及び／又は時間方向に関するパラメータであってもよい。

[0016] また、将来の無線通信システムでは、複数のニューメロロジーのサポートなどに伴い、既存のLTEシステム（LTE Rel. 13以前）と同一及び／又は異なる時間単位（例えば、サブフレーム、スロット、ミニスロット、サブスロット、送信時間間隔（TTI：Transmission Time Interval）、ショートTTI（sTTI）、無線フレームなどともいう）を導入することが検討されている。

[0017] なお、TTIとは、送受信データのトランスポートブロック、コードブロック、及び／又はコードワードなどを送受信する時間単位のことを表してもよい。TTIが与えられたとき、実際にデータのトランスポートブロック、コードブロック、及び／又はコードワードがマッピングされる時間区間（シ

ンボル数)は、当該TTIよりも短くてもよい。

[0018] 例えば、TTIが所定数のシンボル(例えば、14シンボル)を含む場合、送受信データのトランスポートブロック、コードブロック、及び／又はコードワード、などは、その中の1から所定数のシンボル区間で送受信されてもよい。送受信データのトランスポートブロック、コードブロック、及び／又はコードワードを送受信するシンボル数がTTI内のシンボル数よりも小さい場合、TTI内でデータをマッピングしないシンボルには、参照信号、制御信号などをマッピングすることができる。

[0019] サブフレームは、ユーザ端末(例えば、UE: User Equipment)が利用する(及び／又は設定された)ニューメロロジーに関係なく、所定の時間長(例えば、1ms)を有する時間単位としてもよい。

[0020] 一方、スロットは、UEが利用するニューメロロジーに基づく時間単位であってもよい。例えば、サブキャリア間隔が15kHz又は30kHzである場合、1スロットあたりのシンボル数は、7又は14シンボルであってもよい。サブキャリア間隔が60kHz以上の場合、1スロットあたりのシンボル数は、14シンボルであってもよい。また、スロットには、複数のミニスロットが含まれてもよい。

[0021] このような将来の無線通信システムでは、既存のLTEシステム(例えば、LTE Rel. 8-13)のPUCCH(Physical Uplink Control Channel)フォーマットよりも短い期間(short duration)のUL制御チャネル(以下、ショートPUCCHともいう)、及び／又は、当該短い期間よりも長い期間(long duration)のUL制御チャネル(以下、ロングPUCCHともいう)をサポートすることが検討されている。

[0022] ショートPUCCH(short PUCCH、shortened PUCCH)は、あるSCSにおける所定数のシンボル(例えば、1、2、又は3シンボル)を有する。当該ショートPUCCHでは、上り制御情報(UCI: Uplink Control Information)と参照信号(RS: Reference Signal)とが時分割多重(TDM: Time Division Multiplexing)されてもよいし、周波数分割多重(F

DM : Frequency Division Multiplexing) されてもよい。RSは、例えば、UCIの復調に用いられる復調用参照信号(DMRS : DeModulation Reference Signal)であってもよい。

[0023] ショートPUCCHの各シンボルのSCSは、データチャネル用のシンボル(以下、データシンボルともいう)のSCSと同一であってもよいし、より高くてもよい。データチャネルは、例えば、下りデータチャネル(PDSCH : Physical Downlink Shared Channel)、上りデータチャネル(PUSCH : Physical Uplink Shared Channel)などであってもよい。

[0024] 以下、単なる「PUCCH」という表記は、「ショートPUCCH」または「PUCCH in short duration」と読み替えられてもよい。

[0025] PUCCHは、スロット内でULデータチャネル(以下、PUSCHともいう)とTDM及び/又はFDMされてもよい。また、PUCCHは、スロット内でDLデータチャネル(以下、PDSCHともいう)及び/又はDL制御チャネル(以下、PDCCH : Physical Downlink Control Channelともいう)とTDM及び/又はFDMされてもよい。

[0026] ショートPUCCHの送信方式として、DMRSとUCIをFDM及び/又はTDMしたUL信号を送信することによりUCIを通知するDMRSベースPUCCH(DMRS-based transmission又はDMRS-based PUCCH)と、DMRSを用いずにUCIの値に関連付けられた符号リソースを用いるUL信号を送信することによりUCIを通知する系列ベースPUCCH(sequence-based transmission又はsequence-based PUCCH)とが検討されている。

[0027] DMRSベースPUCCHは、UCIの復調のためのRSを含むためPUCCHを送信するため、コヒーレント送信(Coherent Transmission)、コヒーレントデザインなどと呼ばれてもよい。系列ベースPUCCHは、UCIの復調のためのRSを含まないPUCCHでUCIを通知するため、ノンコヒーレント送信(Non-coherent Transmission)、ノンコヒーレントデザインなどと呼ばれてもよい。

[0028] 2ビットまでのUCIのための1シンボルショートPUCCHのために、

系列長が12である系列がPRB (Physical Resource Block) 内の連続する12RE (Resource Element) にマッピングされることが検討されている。系列長が24、48である系列が用いられてもよい。系列ベースPUCCHと他の系列とがCDM (CDM: Code Division Multiplexing) 又はFDMを用いて多重されてもよい。

[0029] 系列ベースPUCCHのための符号リソースは、符号分割多重できるリソースであり、基準系列、巡回シフト量 (位相回転量)、OCC (Orthogonal Cover Code) の少なくとも1つであってもよい。巡回シフトは、位相回転と読み替えてもよい。

[0030] 系列ベースPUCCHのための時間リソース、周波数リソース、及び符号リソース、の少なくともいずれかに関する情報は、上位レイヤシグナリング (例えば、RRC (Radio Resource Control) シグナリング、MAC (Medium Access Control) シグナリング、ブロードキャスト情報 (MIB (Master Information Block)、SIB (System Information Block) など)、物理レイヤシグナリング (例えば、DCI) 又はこれらの組み合わせにより、NW (ネットワーク、例えば基地局、gNodeB) からUEへ通知されてもよい。

[0031] 基準系列は、CAZAC (Constant Amplitude Zero Auto-Correlation) 系列 (例えば、Zadoff-Chu系列) であってもよいし、3GPP TS 36.211 §5.5.1.2 (特に、Table 5.5.1.2-1、Table 5.5.1.2-2) など与えられるようなCAZAC系列に準ずる系列 (CG-CAZAC (computer generated CAZAC) 系列) であってもよい。基準系列の数は、例えば30である。

[0032] 系列ベースPUCCHが、巡回シフト (Cyclic Shift: CS) を用いて、2ビットのUCIを送信する場合について説明する。CSは、位相回転量によって表されてもよい。位相回転量と言い換えられてもよい。1つのUEに割り当てられるCSの複数の候補 (CS候補) を、CS候補セット (巡回シフト量セット、巡回シフト量パターン、位相回転量候補セット、位相回

転量パターン)と呼ぶ。

[0033] 基準系列の系列長は、サブキャリア数 M と PRB (Physical Resource Block) 数とによって定まる。図1Aに示すように、 $1PRB$ の帯域を用いて系列ベース $PUCCH$ を送信する場合、基準系列の系列長は 12 ($=12 \times 1$)である。この場合、図1Bに示すように、 $2\pi/12$ (すなわち、 $\pi/6$)の位相間隔を持つ 12 の位相回転量 $\alpha_0 - \alpha_{11}$ が定義される。1つの基準系列を位相回転量 $\alpha_0 - \alpha_{11}$ を用いてそれぞれ位相回転 (巡回シフト) させることにより得られる 12 個の系列は、互いに直交する (相互相関が0となる)。なお、位相回転量 $\alpha_0 - \alpha_{11}$ は、サブキャリア数 M 、 PRB 数、基準系列の系列長の少なくとも1つに基づいて定義されればよい。 CS 候補セットは、当該位相回転量 (巡回シフト) $\alpha_0 - \alpha_{11}$ の中から選択される2以上の位相回転量を含んでもよい。当該位相回転量のインデックス $0 - 11$ は、 CS (巡回シフト) インデックスと呼ばれてもよい。

[0034] 系列ベース $PUCCH$ は、 $HARQ-ACK$ ($ACK/NACK$ 、 A/N)、 CSI 、 SR の少なくともいずれかを含む UCI を通知する。

[0035] 例えば、 UCI が $HARQ-ACK$ を示す1ビットである場合、 UCI 値 0 、 1 はそれぞれ、「 $NACK$ 」 (否定応答)、「 ACK 」 (肯定応答)に対応してもよい。例えば、 UCI が $HARQ-ACK$ を示す2ビットである場合、 UCI 値 00 、 01 、 11 、 10 はそれぞれ、「 $NACK-NACK$ 」、「 $NACK-ACK$ 」、「 $ACK-ACK$ 」、「 $ACK-NACK$ 」に対応してもよい。

[0036] 例えば、図1Bに示すように、 UCI が2ビットである場合、 UE は、2ビットの UCI の4つの候補 (UCI 候補、候補値)のうち、送信する値に対応する位相回転量を用いて基準系列の位相回転を行い、位相回転された信号を、与えられた時間/周波数リソースを用いて送信する。時間/周波数リソースは、時間リソース (例えば、サブフレーム、スロット、シンボルなど) 及び/又は周波数リソース (例えば、キャリア周波数、チャネル帯域、 CC (Component Carrier)、 PRB など) である。

[0037] 図2は、系列ベースPUCCHのための送信信号生成処理の一例を示す図である。送信信号生成処理は、系列長Mの基準系列 $X_0 - X_{M-1}$ を、選択された位相回転量 α を用いて位相回転（巡回シフト）させ、位相回転された基準系列を、CP-OFDM (Cyclic Prefix-Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 送信機又はDFT-S-OFDM (Discrete Fourier Transform-Spread-Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 送信機へ入力する。UEは、CP-OFDM送信機又はDFT-S-OFDM送信機からの出力信号を送信する。

[0038] UCI候補0-3にCS候補セット内の位相回転量 $\alpha_0 - \alpha_3$ がそれぞれ関連付けられ、UCIとして値0を通知する場合、UEは、図2Aに示すように、基準系列 $X_0 - X_{M-1}$ を、値0に関連付けられた位相回転量 α_0 を用いて位相回転する。同様に、UCIとして値1-3を通知する場合、UEは、それぞれ図2B、図2C及び図2Dに示すように、基準系列 $X_0 - X_{M-1}$ を、値1-3に関連付けられた位相回転量 α_1 、 α_2 及び α_3 を用いて位相回転する。

[0039] 次に、系列ベースPUCCHにより通知されるUCIの復号について説明する。ここでは、位相回転量の選択によりUCIを通知する場合の受信判定動作について説明するが、他の種類のリソース（例えば、基準系列、時間／周波数リソース）又は複数の種類のリソースの組み合わせの選択によりUCIを通知する場合であっても同様である。

[0040] NWは、受信した信号から、最尤検出 (MLD: Maximum Likelihood Detection、又は、相関検出と呼ばれてもよい) を用いてUCIを判定してもよい。具体的には、ネットワークは、ユーザ端末に割り当てられた各位相回転量のレプリカ（位相回転量レプリカ）を生成し（例えば、UCIペイロード長が2ビットである場合、4パターンの位相回転量レプリカを生成する）、基準系列と位相回転量レプリカを用いてユーザ端末と同様に送信信号波形を生成してもよい。また、ネットワークは、得られた送信信号波形とユーザ端末から受信した受信信号波形との相関を、全ての位相回転量レプリカに対して計算し、最も相関の高い位相回転量レプリカが送信されたと推定してもよ

い。

[0041] より具体的には、ネットワークは、サイズMのDF T後の受信信号系列（M個の複素数系列）の各要素に対して、送信信号の基準系列に位相回転量レプリカの位相回転を施すことにより得た送信信号系列（M個の複素数系列）の複素共役を掛け算し、得られたM個の系列の合計の絶対値（或いは、絶対値の二乗）が最大になる位相回転量レプリカが送られたと想定してもよい。

[0042] または、ネットワークは、位相回転量の最大割り当て数（1PRBなら12個）分の送信信号レプリカを生成して、上記のMLDと同様の動作で、最も受信信号との相関の高い位相回転量を推定してもよい。割り当てた位相回転量以外の位相回転量が推定された場合、割り当てた位相回転量の中で推定された位相回転量と最も近い位相回転量が送信されたと推定してよい。

[0043] また、系列ベースPUCCHが、2ビットまでのHARQ-ACKとSRとを通知することが検討されている。系列ベースPUCCHにより通知される複数のUCI候補に関連付けられた複数のリソースがNWからUEへ設定されることが必要となるが、どのようにリソースを設定するかが問題となる。そこで、本発明者らは、HARQ-ACKとSRとを通知する系列ベースPUCCHのためのリソースを設定する方法を検討し、本発明に至った。

[0044] 以下、UCIの送信（通知）は、系列ベースPUCCHの送信と読み替えられてもよい。

[0045] 以下、本発明に係る実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。各実施形態に係る無線通信方法は、それぞれ単独で適用されてもよいし、組み合わせて適用されてもよい。

[0046] （無線通信方法）

<第1の実施形態>

第1の実施形態においては、系列ベースPUCCHのためのPUCCHリソースと、PUCCHリソースをUEに設定する方法について説明する。

[0047] PUCCHリソースは、時間リソース、周波数リソース、符号リソースの少なくとも1つを含む。

- [0048] 時間リソースは、少なくとも1つのシンボルであってもよい。時間リソースは、スロットインデックス、ミニスロットインデックス、スロット又はミニスロット内のシンボルインデックスの少なくともいずれかによって表されてもよい。
- [0049] 周波数リソースは、例えば、与えられたUL BWP (Bandwidth Part、部分帯域) 内のPRBインデックスによって表されてもよい。周波数リソースは、少なくとも1つのPRBであってもよい。1PRBよりも大きい場合、周波数リソースは、最初のPRBインデックス及びPRB数によって表されてもよいし、最初のPRBインデックス及び最後のPRBインデックスによって表されてもよい。
- [0050] 将来の無線通信システム（例えば、NR、5G又は5G+）では、既存のLTEシステム（例えば、LTE Rel. 8-13）より広い帯域幅（例えば、100～400MHz）のキャリア（コンポーネントキャリア（CC：Component Carrier）又はシステム帯域等ともいう）を割り当てるのが検討されている。また、当該キャリア内の一以上の周波数帯域をユーザ端末に準静的に設定（configure）することが検討されている。当該キャリア内の各周波数帯域は、BWPとも呼ばれる。ULのためのBWPは、UL BWPと呼ばれてもよい。
- [0051] 符号リソースは、CS及び／又は基準系列であってもよい。符号リソースは、CSインデックス、基準系列を示す系列インデックスの少なくともいずれかによって表されてもよい。異なるUEに異なる符号リソースを割り当てることにより、複数のUEの系列ベースPUCCHをCDMでき、周波数利用効率を高めることができる。
- [0052] リソースを示すインデックス、番号、識別子は、互いに言い換えることができる。
- [0053] 系列ベースPUCCHに使用可能なCSインデックスの数は、制限されてもよい。すなわち、1PRBの系列ベースPUCCHにおいて、12よりも少ない数のCSがUEに割り当てられてもよい。

- [0054] P U C C Hリソースを設定するための設定方法として、次の第1設定方法又は第2設定方法が用いられてもよい。
- [0055] 第1設定方法は、NWが、複数のU C I候補のうち、少なくとも1つの特定U C I候補に関連付けられたP U C C HリソースをUEへ通知し、UEが、特定U C I候補に関連付けられたP U C C Hリソースに基づいて、複数のU C I候補のうち、他のU C I候補に関連付けられたP U C C Hリソースを決定する。例えば、UEは、特定U C I候補の特定の種類のP U C C Hリソースを示すインデックスと、予め設定された算出式と、を用いて、他のU C I候補の特定の種類のP U C C Hリソースを示すインデックスを決定する。
- [0056] U C Iは、H A R Q－A C K情報及び／又はS R情報を含む。
- [0057] 1ビットのH A R Q－A C K情報は、0（N A C K）又は1（A C K）を示す。1ビットのH A R Q－A C K情報は、0 0（N A C K－N A C K）、0 1（N A C K－A C K）、1 1（A C K－A C K）、1 0（A C K－N A C K）のいずれかを示す。
- [0058] S R情報は、肯定S R（positive S R）又は否定S R（negative S R）を示す。S R情報を含まないU C Iは、非S R送信タイミング（no S R）を示す。肯定S Rを含むU C Iは、S R送信タイミングにおいてS Rがあることを示し、S Rを含むU C Iと呼ばれてもよい。否定S Rを含むU C Iは、S R送信タイミングにおいてS Rがないことを示す。S R情報を含まないU C Iは、S R送信タイミングでないことを示す。否定S Rを含むU C I及びS R情報を含まないU C Iは、S Rを含まないU C Iと呼ばれてもよい。
- [0059] 特定U C I候補は、H A R Q－A C K情報の特定値であってもよいし、S R情報の特定値であってもよいし、S R情報の特定値とH A R Q－A C K情報の特定値とを含むU C Iであってもよい。H A R Q－A C K情報が1ビットである場合、特定値は、0（N A C K）であってもよい。H A R Q－A C K情報が2ビットである場合、特定値は、0 0（N A C K－N A C K）であってもよい。
- [0060] P U C C HリソースのうちC S候補セットは、等間隔のC S候補を有して

いてもよい。例えば、図 1 B に示すように、CS 候補に対応する位相回転量の間隔が $(2\pi / \text{CS 候補セット内の CS 候補数 (HARQ-ACK 情報の候補数)})$ であってもよい。

[0061] この CS 候補セットを用いることにより、UCI (HARQ-ACK 情報) によらず特定 RE の位相が一定になる。NW は、特定 RE の信号を用いてチャネル推定を行うことができる。すなわち、NW は、特定 RE の信号を DMRS (Demodulation Reference Signal) として用いることができる。NW は、チャネル推定結果を用いて、UCI を復調してもよい。この CS 候補セットを用いることにより、NW において柔軟な受信機の構成を用いることができる。

[0062] 例えば、NW は、前述した MLD を用いて UCI を復調してもよいし、特定 RE の DMRS を用いたチャネル推定結果に基づいて UCI の復調を行ってもよいし、それらの組み合わせによる復調を行ってもよい。また、NW は、特定 RE を用いて雑音分散の推定を行ってもよい。

[0063] また、等間隔の CS 候補セットを用いることにより、UE は、特定 UCI 候補の CS 候補から他の UCI 候補の CS 候補を容易に決定できる。例えば、UE は、特定 UCI 候補の CS インデックスに、CS インデックスの間隔を順次加算することにより他の CS インデックスを決定できる。

[0064] 第 2 設定方法は、NW が、複数の UCI 候補にそれぞれ関連付けられた複数の PUCCH リソースを通知する。

[0065] 各設定方法は、上位レイヤシグナリング (例えば、RRC シグナリング及び／又はブロードキャスト情報) 及び／又は物理レイヤシグナリング (例えば、DCI (下り制御情報)) を用いて、リソースを通知してもよい。

[0066] 各設定方法は、全ての種類 (例えば、時間リソース、周波数リソース、符号リソース) の PUCCH リソースを設定してもよい。また、各設定方法は、一部の種類の PUCCH リソースを設定してもよく、他の種類の PUCCH リソースを別に設定してもよい。他の種類の PUCCH リソースは、セル共通であってもよい。この場合、NW は、セル共通の情報 (例えば、ブロー

ドキャスト情報）を用いて、PUCCHリソースをセル内のUEに設定してもよい。

[0067] 第1設定方法によれば、NWは複数のUCI候補の一部に関連付けられたPUCCHリソースだけをUEへ通知するため、第2設定方法に比べて、通知のオーバーヘッドを抑えることができる。

[0068] 第2設定方法によれば、NWは複数のUCI候補にそれぞれ関連付けられた複数のPUCCHリソースをUEへ通知するため、NWは、PUCCHリソースを柔軟に設定できる。

[0069] <第2の実施形態>

第2の実施形態においては、NWが、肯定SRを含むUCIのPUCCHリソースと、否定SRを含むUCIのPUCCHリソースと、をUEへ通知する。

[0070] NWは、複数のPUCCHリソースを示すPUCCHリソース設定情報（configuration）を、上位レイヤシグナリングを用いて通知し、物理レイヤシグナリングを用いてPUCCHリソース設定情報の中のPUCCHリソースを通知又は指定してもよい。この通知方法によれば、PUCCHリソースの通知のオーバーヘッドを抑えることができ、PUCCHリソースを動的に変更できる。

[0071] PUCCHリソース設定情報において、PUCCHリソースは、PRBインデックス、シンボルインデックス、系列インデックス、CSインデックスの少なくともいずれかによって表されてもよい。PUCCHリソース設定情報が、PUCCHリソースの複数の種類の一部の種類を示す場合、NWは、PUCCHリソース設定情報に含まれていない種類のリソースを示すリソース情報を、上位レイヤシグナリング（例えば、RRCシグナリング及び／又はブロードキャスト情報）を用いてUEに通知してもよい。

[0072] リソース情報は、セル共通であってもよい。この場合、NWは、セル共通の情報（例えば、ブロードキャスト情報）を用いて、PUCCHリソースの一部をセル内のUEに通知してもよい。例えば、リソース情報は、CSイン

デックス以外の情報であってもよい。CSインデックスがUE固有に設定され、それ以外のPUCCHリソースがセル共通に設定されることにより、同一の時間リソース及び周波数リソースでUEを多重できる。

[0073] リソース情報が複数のUEに共通であることにより、PUCCHリソース量を抑えることができ、PUCCHリソースの通知のオーバーヘッドを抑えることができる。

[0074] NWが、各UEに対し、異なるSR送信タイミングを決定し、上位レイヤシグナリングを介してSR送信タイミングを示す情報を通知してもよい。SR送信タイミングを示す情報は、SR周期、SRオフセット（サブフレーム、スロットなど時間リソースのオフセット）などを含んでもよい。UEは、周期的なSR送信タイミングにおいて、肯定SR又は否定SRを含むUCIをNWへ送信する。UEは、周期的なSR送信タイミングにおいて、SR情報（肯定SR又は否定SR）を含むUCIをNWへ送信する。

[0075] UEは、SR送信タイミングである場合、且つHARQ-ACK送信タイミングである場合、SR情報とHARQ-ACK情報とを含むUCIをNWへ通知する。

[0076] UEは、SR送信タイミングである場合、且つHARQ-ACK送信タイミングでない場合、SR情報を含みHARQ-ACK情報を含まないUCI（SR only、SR情報のみのUCI）をNWへ通知する。

[0077] UEは、SR送信タイミングでない場合、且つHARQ-ACK送信タイミングである場合、否定SRを含むUCIをNWへ通知してもよい。言い換えれば、SR情報を含まないUCI（no SR、HARQ-ACK情報のみのUCI、非SR送信タイミングを示すUCI）のPUCCHリソースは、否定SRを含むUCIのPUCCHリソースと同一であってもよい。このようなSRの通知方法を、第1SR通知方法と呼ぶ。

[0078] UEは、SR送信タイミングでない場合、且つHARQ-ACK送信タイミングである場合、SR情報を含まないUCIをNWへ通知してもよい。言い換えれば、SR情報を含まないUCIのPUCCHリソースは、否定SR

を含むUCIのPUCCHリソースと異なってもよい。このようなSRの通知方法を、第2SR通知方法と呼ぶ。

[0079] 《第1SR通知方法》

SR情報を含まないUCIのPUCCHリソースが、否定SRを含むUCIのPUCCHリソースと同一である場合について説明する。言い換えれば、否定SRを含むUCIと、SR情報を含まないUCIとが、区別されずにSRを含まないUCIとして扱われる。

[0080] NWは、第1SR通知方法及び第1設定方法を用いてPUCCHリソースをUEに設定してもよい。

[0081] 図3は、第2の実施形態における第1SR通知方法及び第1設定方法のためのPUCCHリソース設定情報の一例を示す図である。

[0082] NWは、DCI内の通知フィールドを用いて、PUCCHリソース設定情報の中の1つのPUCCHリソースセットを指定してもよい。通知フィールドは、所定長のビット列である。通知フィールドとして、TPC (Transmission Power Control) が用いられてもよいし、ARI (ACK/NACK Resource Indicator) が用いられてもよい。以下、通知フィールド長が2ビットである場合について説明するが、通知フィールド長が2ビットでなくてもよい。

[0083] PUCCHリソース設定情報は、複数の通知フィールド値にそれぞれ関連付けられた複数のPUCCHリソースを示す。

[0084] 通知フィールドがTPCコマンドである場合、SR情報のみを含むUCIに対するTPCコマンドがないため、PUCCHリソース設定情報は、SR情報のみを含むUCIのPUCCHリソースを含まなくてもよい。NWは、このPUCCHリソースをUE固有の情報（例えば、上位レイヤシグナリング）を用いてUEに通知してもよい。

[0085] この図のPUCCHリソース設定情報は、通知フィールド値毎に、HARQ-ACK情報の特定値及び肯定SRを含むUCIのPUCCHリソースと、HARQ-ACK情報の特定値及び否定SRを含むUCIのPUCCHリソースと、を示す。

- [0086] HARQ-ACK情報が1ビットである場合、HARQ-ACK情報の特定値は、0（NACK）であってもよい。HARQ-ACK情報が2ビットである場合、HARQ-ACK情報の特定値は、00（NACK-NACK）であってもよい。
- [0087] NWは、第1SR通知方法及び第2設定方法を用いてPUCCHリソースをUEに設定してもよい。
- [0088] 図4は、第2の実施形態においてHARQ-ACK情報が1ビットである場合の、第1SR通知方法及び第2設定方法のためのPUCCHリソース設定情報の一例を示す図である。
- [0089] この図のPUCCHリソース設定情報は、通知フィールド値毎に、HARQ-ACK情報の各候補（0、1）及び肯定SRを含むUCIのPUCCHリソースと、複数のHARQ-ACK情報の各候補（0、1）及び否定SRを含むUCIのPUCCHリソースと、を示す。
- [0090] 図5は、第2の実施形態においてHARQ-ACK情報が2ビットである場合の、第1SR通知方法及び第2設定方法のためのPUCCHリソース設定情報の一例を示す図である。
- [0091] この図のPUCCHリソース設定情報は、通知フィールド値毎に、HARQ-ACK情報の各候補（00、01、11、10）及び肯定SRを含むUCIのPUCCHリソースと、HARQ-ACK情報の各候補（00、01、11、10）及び否定SRを含むUCIのPUCCHリソースと、を示す。
- [0092] 第1SR通知方法によれば、NWが、肯定SRを含むUCIのPUCCHリソースと、否定SRを含むUCIのPUCCHリソースと、をUEへ通知するため、NWは、PUCCHリソースを柔軟に設定できる。
- [0093] また、SR情報を含まないUCIのPUCCHリソースが、否定SRを含むUCIのPUCCHリソースと同一であるため、PUCCHリソースの通知のオーバーヘッドを抑えることができ、PUCCHリソース量を抑えることができる。

[0094] 《第2SR通知方法》

SR情報を含まないUCIのPUCCHリソースが、否定SRを含むUCIのPUCCHリソースと異なる場合について説明する。言い換えれば、否定SRを含むUCIと、SR情報を含まないUCIとが、区別される。

[0095] NW及びUEは、第2SR通知方法及び第1設定方法を用いてもよい。

[0096] 図6は、第2の実施形態における第2SR通知方法及び第1設定方法のためのPUCCHリソース設定情報の一例を示す図である。

[0097] この図のPUCCHリソース設定情報は、通知フィールド値毎に、HARQ-ACK情報の特定値及び肯定SRを含むUCIのPUCCHリソースと、HARQ-ACK情報の特定値及び否定SRを含むUCIのPUCCHリソースと、HARQ-ACK情報の特定値を含みSR情報を含まないUCIのPUCCHリソースと、を示す。

[0098] HARQ-ACK情報が1ビットである場合、HARQ-ACK情報の特定値は、0（NACK）であってもよい。HARQ-ACK情報が2ビットである場合、HARQ-ACK情報の特定値は、00（NACK-NACK）であってもよい。

[0099] NW及びUEは、第2SR通知方法及び第2設定方法を用いてもよい。

[0100] 図7は、第2の実施形態においてHARQ-ACK情報が1ビットである場合の、第2SR通知方法及び第2設定方法のためのPUCCHリソース設定情報の一例を示す図である。

[0101] この図のPUCCHリソース設定情報は、通知フィールド値毎に、HARQ-ACK情報の各候補（0、1）及び肯定SRを含むUCIのPUCCHリソースと、HARQ-ACK情報の各候補（0、1）及び否定SRを含むUCIのPUCCHリソースと、HARQ-ACK情報の各候補（0、1）を含みSR情報を含まないUCIのPUCCHリソースと、を示す。

[0102] 図8は、第2の実施形態においてHARQ-ACK情報が2ビットである場合の、第2SR通知方法及び第2設定方法のためのPUCCHリソース設定情報の一例を示す図である。

- [0103] この図のPUCCHリソース設定情報は、通知フィールド値毎に、HARQ-ACK情報の各候補（00、01、11、10）及び肯定SRを含むUCIのPUCCHリソースと、HARQ-ACK情報の各候補（00、01、11、10）及び否定SRを含むUCIのPUCCHリソースと、HARQ-ACK情報の各候補（00、01、11、10）を含みSR情報を含まないUCIのPUCCHリソースと、を示す。
- [0104] 第1SR通知方法及び第2SR通知方法の具体例について説明する。
- [0105] ここでは、HARQ-ACK情報が2ビットであるとする。また、UE#1及びUE#2の系列ベースPUCCHが同一の時間リソース及び周波数リソースにおいてCDMされる場合を示す。そのために、NWは、UE#1及びUE#2に異なるCS候補セットを割り当てる。なお、NWは、UE#1及びUE#2に異なる基準系列を割り当ててもよい。
- [0106] 図9は、第1SR通知方法によって各UEに割り当てられるCS候補セットの一例を示す図である。
- [0107] 図9Aに示すように、UE#1に対し、否定SR及びHARQ-ACK情報を含むUCIにCSインデックス0、3、6、9が割り当てられ、肯定SR及びHARQ-ACK情報を含むUCIにCSインデックス1、4、7、10が割り当てられる。
- [0108] 図9Bに示すように、UE#2に対し、否定SR及びHARQ-ACK情報を含むUCIにCSインデックス1、4、7、10が割り当てられ、肯定SR及びHARQ-ACK情報を含むUCIにCSインデックス2、5、8、11が割り当てられる。
- [0109] SR情報を含まないUCIのCSインデックスは、否定SR及びHARQ-ACK情報を含むUCIのCSインデックスと同一である。
- [0110] ここで、UE#1のCSインデックスとUE#2のCSインデックスとが重なる場合がある。例えば、図9に示すように、UE#1の肯定SRを含むUCIのCSインデックスと、UE#2の否定SRを含むUCI又はSR情報を含まないUCIのCSインデックスと、が重なる。

- [0111] 図10は、SRのみを含むUCIのためのCS候補セット及び周波数リソースの一例を示す図である。
- [0112] 図10Aに示すように、UE#1-#12に対し、SRのみを含むUCIにCSインデックス0-11がそれぞれ割り当てられる。図10Bに示すように、UE#1-#12に対し、周波数リソースとして1PRBが、HARQ-ACK情報を含むUCIに割り当てられ、同一シンボルの別の1PRBがSRのみを含むUCIに割り当てられる。すなわち、UE#1及びUE#2は、HARQ-ACK情報を含むUCIの送信に、同一の時間リソース及び周波数リソースを用いる。また、HARQ-ACK情報を含むUCIと、HARQ-ACK情報を含まないUCIにおいて、周波数リソースが異なるため、同一のCS候補セット（符号リソース）が割り当てられてもよい。
- [0113] なお、1PRBがSRのみを含むUCIに割り当てられ、2PRB以上がHARQ-ACK情報を含むUCIに割り当てられてもよい。
- [0114] 図11は、第1SR通知方法を用いる場合のUCIの送信タイミングの一例を示す図である。
- [0115] NWは、UE#1及びUE#2に対し、同一のSR周期及び異なるSRオフセットを設定する。この図の例において、SR周期は、10msである。
- [0116] 各UEは、SR送信タイミングにおいて、HARQ-ACK送信タイミングである場合、SR情報及びHARQ-ACK情報を含むUCI（SR+HARQ-ACK）を送信する。各UEは、SR送信タイミングにおいて、HARQ-ACK送信タイミングでない場合、SR情報のみを含むUCI（SR only）を送信する。
- [0117] 各UEは、SR送信タイミング以外の期間（no SR期間）において、HARQ-ACK送信タイミングである場合、SR情報を含まずHARQ-ACK情報を含むUCI（HARQ-ACK（no SR））を送信する。
- [0118] 時刻t0において、UE#1が肯定SR及びHARQ-ACK情報を含むUCIを送信し、UE#2がSR情報を含まないUCIを送信する場合、図9に示すように、UE#1の肯定SR及びHARQ-ACK情報を含むUCI

Iに割り当てられたCSインデックスと、UE # 2のSR情報を含まないUCIに割り当てられたCSインデックスと、が同一であるため、これらのUCIが衝突する。

[0119] 図12は、第1SR通知方法及び第2SR通知方法によって各UEに割り当てられるCS候補セットの一例を示す図である。UE # 1は、第1SR通知方法に従ってCSインデックスを割り当てられる。UE # 2は、第2SR通知方法に従ってCSインデックスを割り当てられる。

[0120] 図12Aに示すように、UE # 1に対し、図9Aと同様、否定SR及びHARQ-ACK情報を含むUCIにCSインデックス0、3、6、9が割り当てられ、肯定SR及びHARQ-ACK情報を含むUCIにCSインデックス1、4、7、10が割り当てられる。

[0121] 図12Bに示すように、UE # 2に対し、否定SR及びHARQ-ACK情報を含むUCIにCSインデックス1、4、7、10が割り当てられ、肯定SR及びHARQ-ACK情報を含むUCIにCSインデックス2、5、8、11が割り当てられる。なお、UE # 2に対し、肯定SR及びHARQ-ACK情報を含むUCIにCSインデックス1、4、7、10が割り当てられ、否定SR及びHARQ-ACK情報を含むUCIにCSインデックス2、5、8、11が割り当てられてもよい。

[0122] 図12Cに示すように、更にUE # 2に対し、SR情報を含まずHARQ-ACK情報を含むUCIにCSインデックス2、5、8、11が割り当てられる。

[0123] UE # 2において、否定SRを含むUCIと、SR情報を含まないUCIと、に対し、異なるCSインデックスが割り当てられる。また、肯定SRを含むUCIと、SR情報を含まないUCIと、に対し、同一のCSインデックスが割り当てられる。

[0124] SRのみを含むUCIのためのCSインデックスと、系列ベースPUCCHの周波数リソースは、図10と同様である。

[0125] 図13は、第1SR通知方法及び第2SR通知方法を用いる場合のUCI

の送信タイミングの一例を示す図である。

[0126] 時刻 t_0 において、UE # 1 が肯定SR及びHARQ-ACK情報を含むUCIを送信し、UE # 2 がSR情報を含まないUCIを送信する場合、図12A及び図12Cに示すように、UE # 1 のSR情報及びHARQ-ACK情報を含むUCIに割り当てられたCSインデックスと、UE # 2 のSR情報を含まないUCIに割り当てられたCSインデックスと、が異なるため、これらのUCIは衝突しない。

[0127] 第2SR通知方法によれば、NWが、否定SRを含むUCIのPUCCHリソースと、SR情報を含まないUCIのPUCCHリソースと、をそれぞれ通知することにより、複数のUEが、SR情報及びHARQ-ACK情報を含むUCIと、SR情報を含まないUCIと、を同一の時間リソース及び周波数リソースを用いて送信する場合であっても、CSインデックスの衝突を防ぐことができる。

[0128] 以上の第2の実施形態によれば、NWは、肯定SRを含むUCIに関連付けられたPUCCHリソースと、否定SRを含むUCIに関連付けられたPUCCHリソースと、を柔軟に設定できる。

[0129] <第3の実施形態>

第3の実施形態においては、NWが、SR情報（肯定SR又は否定SR）の一方の値を含むUCI候補に関連付けられたPUCCHリソースをUEへ通知し、UEが、通知されたPUCCHリソースに基づいて、SR情報の他方の値を含むUCI候補に関連付けられたPUCCHリソースを決定する。

[0130] ここでは、NWが、否定SRを含むUCIのPUCCHリソースをUEへ通知し、UEが、通知されたPUCCHリソースに基づいて、肯定SRを含むUCIのPUCCHリソースを決定する。なお、NWが、肯定SRを含むUCIのPUCCHリソースをUEへ通知し、UEが、通知されたPUCCHリソースに基づいて、否定SRを含むUCIのPUCCHリソースを決定してもよい。

[0131] NWは、第1SR通知方法及び第1設定方法を用いてPUCCHリソース

をUEに設定してもよい。

[0132] 図14は、第3の実施形態における第1SR通知方法及び第1設定方法のためのPUCCHリソース設定情報の一例を示す図である。

[0133] この図のPUCCHリソース設定情報は、通知フィールド値毎に、HARQ-ACK情報の特定値及び否定SRを含むUCIのPUCCHリソースを示す。

[0134] HARQ-ACK情報が1ビットである場合、HARQ-ACK情報の特定値は、0（NACK）であってもよい。HARQ-ACK情報が2ビットである場合、HARQ-ACK情報の特定値は、00（NACK-NACK）であってもよい。

[0135] UEは、否定SRを含むUCIのPUCCHリソースと所定の算出式を用いて、肯定SRを含むUCIのPUCCHリソースを決定してもよい。UEは、否定SRを含むUCIのCSインデックスに所定のオフセットを加えることにより、肯定SRを含むUCIのCSインデックスを決定してもよい。例えば、否定SRを含むUCIのCSインデックスを n とし、予め定義又は設定された整数を y とすると、肯定SRを含むUCIのCSインデックスは、 $(n + y \bmod \text{CSインデックス数})$ と表される。また、UEは、否定SRを含むUCIのPRBインデックスに所定のオフセットを加えることにより、肯定SRを含むUCIのPRBインデックスを決定してもよい。例えば、否定SRを含むUCIのPRBインデックスを n とし、予め定義又は設定された整数を z とすると、肯定SRを含むUCIのPRBインデックスは、 $(n + z \bmod \text{PRBインデックス数})$ と表される。ここで、CS／PRBインデックス数は、NWからの通知／指示により制限されたCS／PRBインデックス数であってもよい。 y 、 z は正であっても、負であってもよい。

[0136] CSインデックス以外のPUCCHリソース（例えば、PRBインデックス、シンボルインデックス、系列インデックス）について、肯定SRを含むUCIのPUCCHリソースは、否定SRを含むUCIのPUCCHリソー

スと同一であってもよい。

[0137] NWは、第1SR通知方法及び第2設定方法を用いてPUCCHリソースをUEに設定してもよい。

[0138] 図15は、第3の実施形態においてHARQ-ACK情報が1ビットである場合の、第1SR通知方法及び第2設定方法のためのPUCCHリソース設定情報の一例を示す図である。

[0139] この図のPUCCHリソース設定情報は、通知フィールド値毎に、HARQ-ACK情報の各候補（0、1）及び否定SRを含むUCIのPUCCHリソースを示す。

[0140] 図16は、第3の実施形態においてHARQ-ACK情報が2ビットである場合の、第1SR通知方法及び第2設定方法のためのPUCCHリソース設定情報の一例を示す図である。

[0141] この図のPUCCHリソース設定情報は、通知フィールド値毎に、HARQ-ACK情報の各候補（00、01、11、10）及び否定SRを含むUCIのPUCCHリソースを示す。

[0142] 以上の第3の実施形態によれば、NWが、否定SR及び肯定SRの一方を含むUCIのPUCCHリソースをUEへ通知し、他方を含むUCIのPUCCHリソースをUEへ通知しないため、通知のオーバーヘッドを抑えることができる。

[0143] （無線通信システム）

以下、本発明の一実施形態に係る無線通信システムの構成について説明する。この無線通信システムでは、本発明の上記各実施形態に係る無線通信方法のいずれか又はこれらの組み合わせを用いて通信が行われる。

[0144] 図17は、本発明の一実施形態に係る無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。無線通信システム1では、LTEシステムのシステム帯幅（例えば、20MHz）を1単位とする複数の基本周波数ブロック（コンポーネントキャリア）を一体としたキャリアアグリゲーション（CA）及び／又はデュアルコネクティビティ（DC）を適用することができる。

- [0145] なお、無線通信システム 1 は、L T E (Long Term Evolution)、L T E − A (LTE-Advanced)、L T E − B (LTE-Beyond)、S U P E R 3 G、I M T − A d v a n c e d、4 G (4th generation mobile communication system)、5 G (5th generation mobile communication system)、N R (New Radio)、F R A (Future Radio Access)、N e w − R A T (Radio Access Technology) などと呼ばれてもよいし、これらを実現するシステムと呼ばれてもよい。
- [0146] 無線通信システム 1 は、比較的カバレッジの広いマクロセル C 1 を形成する無線基地局 1 1 と、マクロセル C 1 内に配置され、マクロセル C 1 よりも狭いスモールセル C 2 を形成する無線基地局 1 2 (1 2 a − 1 2 c) と、を備えている。また、マクロセル C 1 及び各スモールセル C 2 には、ユーザ端末 2 0 が配置されている。各セル及びユーザ端末 2 0 の配置、数などは、図に示すものに限られない。
- [0147] ユーザ端末 2 0 は、無線基地局 1 1 及び無線基地局 1 2 の双方に接続することができる。ユーザ端末 2 0 は、マクロセル C 1 及びスモールセル C 2 を、C A 又は D C により同時に使用することが想定される。また、ユーザ端末 2 0 は、複数のセル (C C) (例えば、5 個以下の C C、6 個以上の C C) を用いて C A 又は D C を適用してもよい。
- [0148] ユーザ端末 2 0 と無線基地局 1 1 との間は、相対的に低い周波数帯域 (例えば、2 G H z) で帯域幅が狭いキャリア (既存キャリア、legacy carrier などとも呼ばれる) を用いて通信を行うことができる。一方、ユーザ端末 2 0 と無線基地局 1 2 との間は、相対的に高い周波数帯域 (例えば、3. 5 G H z、5 G H z など) で帯域幅が広いキャリアが用いられてもよいし、無線基地局 1 1 との間と同じキャリアが用いられてもよい。なお、各無線基地局が利用する周波数帯域の構成はこれに限られない。
- [0149] 無線基地局 1 1 と無線基地局 1 2 との間 (又は、2 つの無線基地局 1 2 間) は、有線接続 (例えば、C P R I (Common Public Radio Interface) に準拠した光ファイバ、X 2 インターフェースなど) 又は無線接続する構成

であってもよい。

[0150] 無線基地局 11 及び各無線基地局 12 は、それぞれ上位局装置 30 に接続され、上位局装置 30 を介してコアネットワーク 40 に接続される。なお、上位局装置 30 には、例えば、アクセスゲートウェイ装置、無線ネットワークコントローラ (RNC)、モビリティマネジメントエンティティ (MME) などが含まれるが、これに限定されるものではない。また、各無線基地局 12 は、無線基地局 11 を介して上位局装置 30 に接続されてもよい。

[0151] なお、無線基地局 11 は、相対的に広いカバレッジを有する無線基地局であり、マクロ基地局、集約ノード、eNB (eNodeB)、送受信ポイント、などと呼ばれてもよい。また、無線基地局 12 は、局所的なカバレッジを有する無線基地局であり、スモール基地局、マイクロ基地局、ピコ基地局、フェムト基地局、HeNB (Home eNodeB)、RRH (Remote Radio Head)、送受信ポイントなどと呼ばれてもよい。以下、無線基地局 11 及び 12 を区別しない場合は、無線基地局 10 と総称する。

[0152] 各ユーザ端末 20 は、LTE、LTE-A などの各種通信方式に対応した端末であり、移動通信端末 (移動局) だけでなく固定通信端末 (固定局) を含んでもよい。

[0153] 無線通信システム 1 においては、無線アクセス方式として、下りリンクに直交周波数分割多元接続 (OFDMA: Orthogonal Frequency Division Multiple Access) が適用され、上りリンクにシングルキャリア周波数分割多元接続 (SC-FDMA: Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 及び／又は OFDMA が適用される。

[0154] OFDMA は、周波数帯域を複数の狭い周波数帯域 (サブキャリア) に分割し、各サブキャリアにデータをマッピングして通信を行うマルチキャリア伝送方式である。SC-FDMA は、システム帯域幅を端末毎に 1 つ又は連続したリソースブロックの帯域に分割し、複数の端末が互いに異なる帯域を用いることで、端末間の干渉を低減するシングルキャリア伝送方式である。なお、上り及び下りの無線アクセス方式は、これらの組み合わせに限らず、

他の無線アクセス方式が用いられてもよい。

[0155] 無線通信システム1では、下りリンクのチャネルとして、各ユーザ端末20で共有される下り共有チャネル(PDSCH:Physical Downlink Shared Channel)、ブロードキャストチャネル(PBCH:Physical Broadcast Channel)、下りL1/L2制御チャネルなどが用いられる。PDSCHにより、ユーザデータ、上位レイヤ制御情報、SIB(System Information Block)などが伝送される。また、PBCHにより、MIB(Master Information Block)が伝送される。

[0156] 下りL1/L2制御チャネルは、PDCCH(Physical Downlink Control Channel)、EPDCCH(Enhanced Physical Downlink Control Channel)、PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel)、PHICH(Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel)などを含む。PDCCHにより、PDSCH及び/又はPUSCHのスケジューリング情報を含む下り制御情報(DCI:Downlink Control Information)などが伝送される。

[0157] なお、DCIによってスケジューリング情報が通知されてもよい。例えば、DLデータ受信をスケジューリングするDCIは、DLアサインメントと呼ばれてもよいし、ULデータ送信をスケジューリングするDCIは、ULグラントと呼ばれてもよい。

[0158] PCFICHにより、PDCCHに用いるOFDMシンボル数が伝送される。PHICHにより、PUSCHに対するHARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest)の送達確認情報(例えば、再送制御情報、HARQ-ACK、ACK/NACKなどともいう)が伝送される。EPDCCHは、PDSCH(下り共有データチャネル)と周波数分割多重され、PDCCHと同様にDCIなどの伝送に用いられる。

[0159] 無線通信システム1では、上りリンクのチャネルとして、各ユーザ端末20で共有される上り共有チャネル(PUSCH:Physical Uplink Shared Channel)、上り制御チャネル(PUCCH:Physical Uplink Control

Channel)、ランダムアクセスチャネル(P R A C H : Physical Random Access Channel)などが用いられる。P U S C Hにより、ユーザデータ、上位レイヤ制御情報などが伝送される。また、P U C C Hにより、下りリンクの無線品質情報(C Q I : Channel Quality Indicator)、送達確認情報、スケジューリングリクエスト(S R : Scheduling Request)などが伝送される。P R A C Hにより、セルとの接続確立のためのランダムアクセスプリアンブルが伝送される。

[0160] 無線通信システム1では、下り参照信号として、セル固有参照信号(C R S : Cell-specific Reference Signal)、チャネル状態情報参照信号(C S I - R S : Channel State Information-Reference Signal)、復調用参照信号(D M R S : DeModulation Reference Signal)、位置決定参照信号(P R S : Positioning Reference Signal)などが伝送される。また、無線通信システム1では、上り参照信号として、測定用参照信号(S R S : Sounding Reference Signal)、復調用参照信号(D M R S)などが伝送される。なお、D M R Sはユーザ端末固有参照信号(UE-specific Reference Signal)と呼ばれてもよい。また、伝送される参照信号は、これらに限られない。

[0161] <無線基地局>

図18は、本発明の一実施形態に係る無線基地局の全体構成の一例を示す図である。無線基地局10は、複数の送受信アンテナ101と、アンプ部102と、送受信部103と、ベースバンド信号処理部104と、呼処理部105と、伝送路インターフェース106と、を備えている。なお、送受信アンテナ101、アンプ部102、送受信部103は、それぞれ1つ以上を含むように構成されればよい。

[0162] 下りリンクにより無線基地局10からユーザ端末20に送信されるユーザデータは、上位局装置30から伝送路インターフェース106を介してベースバンド信号処理部104に入力される。

[0163] ベースバンド信号処理部104では、ユーザデータに関して、P D C P (P

acket Data Convergence Protocol) レイヤの処理、ユーザデータの分割・結合、RLC (Radio Link Control) 再送制御などのRLCレイヤの送信処理、MAC (Medium Access Control) 再送制御 (例えば、HARQの送信処理)、スケジューリング、伝送フォーマット選択、チャネル符号化、逆高速フーリエ変換 (IFFT: Inverse Fast Fourier Transform) 処理、プリコーディング処理などの送信処理が行われて送受信部103に転送される。また、下り制御信号に関しても、チャネル符号化、逆高速フーリエ変換などの送信処理が行われて、送受信部103に転送される。

[0164] 送受信部103は、ベースバンド信号処理部104からアンテナ毎にプリコーディングして出力されたベースバンド信号を無線周波数帯に変換して送信する。送受信部103で周波数変換された無線周波数信号は、アンプ部102により増幅され、送受信アンテナ101から送信される。送受信部103は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるトランスミッター／レシーバー、送受信回路又は送受信装置から構成することができる。なお、送受信部103は、一体の送受信部として構成されてもよいし、送信部及び受信部から構成されてもよい。

[0165] 一方、上り信号については、送受信アンテナ101で受信された無線周波数信号がアンプ部102で増幅される。送受信部103はアンプ部102で増幅された上り信号を受信する。送受信部103は、受信信号をベースバンド信号に周波数変換して、ベースバンド信号処理部104に出力する。

[0166] ベースバンド信号処理部104では、入力された上り信号に含まれるユーザデータに対して、高速フーリエ変換 (FFT: Fast Fourier Transform) 処理、逆離散フーリエ変換 (IDFT: Inverse Discrete Fourier Transform) 処理、誤り訂正復号、MAC再送制御の受信処理、RLCレイヤ及びPDCLレイヤの受信処理がなされ、伝送路インターフェース106を介して上位局装置30に転送される。呼処理部105は、通信チャネルの呼処理 (設定、解放など)、無線基地局10の状態管理、無線リソースの管理などを行う。

- [0167] 伝送路インターフェース106は、所定のインターフェースを介して、上位局装置30と信号を送受信する。また、伝送路インターフェース106は、基地局間インターフェース（例えば、CPR1（Common Public Radio Interface）に準拠した光ファイバ、X2インターフェース）を介して他の無線基地局10と信号を送受信（バックホールシグナリング）してもよい。
- [0168] また、送受信部103は、上り制御情報（UCI）に関連付けられた系列（例えば、系列ベースPUCCH）を受信してもよい。
- [0169] また、送受信部103は、系列ベースPUCCHのためのパラメータを、ユーザ端末20へ送信してもよい。
- [0170] 図19は、本発明の一実施形態に係る無線基地局の機能構成の一例を示す図である。なお、本例では、本実施形態における特徴部分の機能ブロックを主に示しており、無線基地局10は、無線通信に必要な他の機能ブロックも有しているとする。
- [0171] ベースバンド信号処理部104は、制御部（スケジューラ）301と、送信信号生成部302と、マッピング部303と、受信信号処理部304と、測定部305と、を少なくとも備えている。なお、これらの構成は、無線基地局10に含まれていればよく、一部又は全部の構成がベースバンド信号処理部104に含まれなくてもよい。
- [0172] 制御部（スケジューラ）301は、無線基地局10全体の制御を実施する。制御部301は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるコントローラ、制御回路又は制御装置から構成することができる。
- [0173] 制御部301は、例えば、送信信号生成部302による信号の生成、マッピング部303による信号の割り当てなどを制御する。また、制御部301は、受信信号処理部304による信号の受信処理、測定部305による信号の測定などを制御する。
- [0174] 制御部301は、システム情報、下りデータ信号（例えば、PDSCHで送信される信号）、下り制御信号（例えば、PDCCH及び／又はEPDCCHで送信される信号。送達確認情報など）のスケジューリング（例えば、

リソース割り当て)を制御する。また、制御部301は、上りデータ信号に対する再送制御の要否を判定した結果などに基づいて、下り制御信号、下りデータ信号などの生成を制御する。また、制御部301は、同期信号(例えば、PSS (Primary Synchronization Signal) / SSS (Secondary Synchronization Signal))、下り参照信号(例えば、CRS、CSI-RS、DMRS)などのスケジューリングの制御を行う。

[0175] 制御部301は、上りデータ信号(例えば、PUSCHで送信される信号)、上り制御信号(例えば、PUCCH及び／又はPUSCHで送信される信号。送達確認情報など)、ランダムアクセスプリアンプル(例えば、PRACHで送信される信号)、上り参照信号などのスケジューリングを制御する。

[0176] 送信信号生成部302は、制御部301からの指示に基づいて、下り信号(下り制御信号、下りデータ信号、下り参照信号など)を生成して、マッピング部303に出力する。送信信号生成部302は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号生成器、信号生成回路又は信号生成装置から構成することができる。

[0177] 送信信号生成部302は、例えば、制御部301からの指示に基づいて、下りデータの割り当て情報を通知するDLアサインメント及び／又は上りデータの割り当て情報を通知するULグラントを生成する。DLアサインメント及びULグラントは、いずれもDCIであり、DCIフォーマットに従う。また、下りデータ信号には、各ユーザ端末20からのチャネル状態情報(CSI: Channel State Information)などに基づいて決定された符号化率、変調方式などに従って符号化処理、変調処理が行われる。

[0178] マッピング部303は、制御部301からの指示に基づいて、送信信号生成部302で生成された下り信号を、所定の無線リソースにマッピングして、送受信部103に出力する。マッピング部303は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるマッパー、マッピング回路又はマッピング装置から構成することができる。

- [0179] 受信信号処理部304は、送受信部103から入力された受信信号に対して、受信処理（例えば、デマッピング、復調、復号など）を行う。ここで、受信信号は、例えば、ユーザ端末20から送信される上り信号（上り制御信号、上りデータ信号、上り参照信号など）である。受信信号処理部304は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号処理器、信号処理回路又は信号処理装置から構成することができる。
- [0180] 受信信号処理部304は、受信処理により復号された情報を制御部301に出力する。例えば、HARQ-ACKを含むPUCCHを受信した場合、HARQ-ACKを制御部301に出力する。また、受信信号処理部304は、受信信号及び／又は受信処理後の信号を、測定部305に出力する。
- [0181] 測定部305は、受信した信号に関する測定を実施する。測定部305は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される測定器、測定回路又は測定装置から構成することができる。
- [0182] 例えば、測定部305は、受信した信号に基づいて、RRM (Radio Resource Management) 測定、CSI (Channel State Information) 測定などを行ってもよい。測定部305は、受信電力（例えば、RSRP (Reference Signal Received Power) ）、受信品質（例えば、RSRQ (Reference Signal Received Quality) ）、SINR (Signal to Interference plus Noise Ratio) ）、信号強度（例えば、RSSI (Received Signal Strength Indicator) ）、伝搬路情報（例えば、CSI）などについて測定してもよい。測定結果は、制御部301に出力されてもよい。
- [0183] また、制御部301は、各ユーザ端末20に対し、系列ベースPUCCHのための無線リソースを割り当ててもよい。また、制御部301は、各ユーザ端末20に対し、系列ベースPUCCHのための基準系列、CS（CS候補セット）を割り当ててもよい。
- [0184] <ユーザ端末>

図20は、本発明の一実施形態に係るユーザ端末の全体構成の一例を示す図である。ユーザ端末20は、複数の送受信アンテナ201と、アンプ部2

０２と、送受信部２０３と、ベースバンド信号処理部２０４と、アプリケーション部２０５と、を備えている。なお、送受信アンテナ２０１、アンプ部２０２、送受信部２０３は、それぞれ１つ以上を含むように構成されればよい。

[0185] 送受信アンテナ２０１で受信された無線周波数信号は、アンプ部２０２で増幅される。送受信部２０３は、アンプ部２０２で増幅された下り信号を受信する。送受信部２０３は、受信信号をベースバンド信号に周波数変換して、ベースバンド信号処理部２０４に出力する。送受信部２０３は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるトランスミッター／レシーバー、送受信回路又は送受信装置から構成することができる。なお、送受信部２０３は、一体の送受信部として構成されてもよいし、送信部及び受信部から構成されてもよい。

[0186] ベースバンド信号処理部２０４は、入力されたベースバンド信号に対して、ＦＦＴ処理、誤り訂正復号、再送制御の受信処理などを行う。下りリンクのユーザデータは、アプリケーション部２０５に転送される。アプリケーション部２０５は、物理レイヤ及びＭＡＣレイヤより上位のレイヤに関する処理などを行う。また、下りリンクのデータのうち、ブロードキャスト情報もアプリケーション部２０５に転送されてもよい。

[0187] 一方、上りリンクのユーザデータについては、アプリケーション部２０５からベースバンド信号処理部２０４に入力される。ベースバンド信号処理部２０４では、再送制御の送信処理（例えば、ＨＡＲＱの送信処理）、チャンネル符号化、プリコーディング、離散フーリエ変換（ＤＦＴ：Discrete Fourier Transform）処理、ＩＦＦＴ処理などが行われて送受信部２０３に転送される。送受信部２０３は、ベースバンド信号処理部２０４から出力されたベースバンド信号を無線周波数帯に変換して送信する。送受信部２０３で周波数変換された無線周波数信号は、アンプ部２０２により増幅され、送受信アンテナ２０１から送信される。

[0188] また、送受信部２０３は、上り制御情報（ＵＣＩ）に関連付けられた系列

(例えば、系列ベースPUCCH)を送信してもよい。

[0189] また、送受信部203は、系列ベースPUCCHのためのPUCCHリソースを示すパラメータ(例えば、PUCCHリソース設定情報、リソース情報、通知フィールドの少なくとも1つ)を無線基地局10から受信してもよい。

[0190] 図21は、本発明の一実施形態に係るユーザ端末の機能構成の一例を示す図である。なお、本例においては、本実施形態における特徴部分の機能ブロックを主に示しており、ユーザ端末20は、無線通信に必要な他の機能ブロックも有しているとする。

[0191] ユーザ端末20が有するベースバンド信号処理部204は、制御部401と、送信信号生成部402と、マッピング部403と、受信信号処理部404と、測定部405と、を少なくとも備えている。なお、これらの構成は、ユーザ端末20に含まれていればよく、一部又は全部の構成がベースバンド信号処理部204に含まれなくてもよい。

[0192] 制御部401は、ユーザ端末20全体の制御を実施する。制御部401は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるコントローラ、制御回路又は制御装置から構成することができる。

[0193] 制御部401は、例えば、送信信号生成部402による信号の生成、マッピング部403による信号の割り当てなどを制御する。また、制御部401は、受信信号処理部404による信号の受信処理、測定部405による信号の測定などを制御する。

[0194] 制御部401は、無線基地局10から送信された下り制御信号及び下りデータ信号を、受信信号処理部404から取得する。制御部401は、下り制御信号及び／又は下りデータ信号に対する再送制御の要否を判定した結果などに基づいて、上り制御信号及び／又は上りデータ信号の生成を制御する。

[0195] 制御部401は、無線基地局10から通知された各種情報を受信信号処理部404から取得した場合、当該情報に基づいて制御に用いるパラメータを更新してもよい。

- [0196] 送信信号生成部402は、制御部401からの指示に基づいて、上り信号（上り制御信号、上りデータ信号、上り参照信号など）を生成して、マッピング部403に出力する。送信信号生成部402は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号生成器、信号生成回路又は信号生成装置から構成することができる。
- [0197] 送信信号生成部402は、例えば、制御部401からの指示に基づいて、送達確認情報、チャネル状態情報（CSI）などに関する上り制御信号を生成する。また、送信信号生成部402は、制御部401からの指示に基づいて上りデータ信号を生成する。例えば、送信信号生成部402は、無線基地局10から通知される下り制御信号にULグラントが含まれている場合に、制御部401から上りデータ信号の生成を指示される。
- [0198] マッピング部403は、制御部401からの指示に基づいて、送信信号生成部402で生成された上り信号を無線リソースにマッピングして、送受信部203へ出力する。マッピング部403は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるマッパー、マッピング回路又はマッピング装置から構成することができる。
- [0199] 受信信号処理部404は、送受信部203から入力された受信信号に対して、受信処理（例えば、デマッピング、復調、復号など）を行う。ここで、受信信号は、例えば、無線基地局10から送信される下り信号（下り制御信号、下りデータ信号、下り参照信号など）である。受信信号処理部404は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号処理器、信号処理回路又は信号処理装置から構成することができる。また、受信信号処理部404は、本発明に係る受信部を構成することができる。
- [0200] 受信信号処理部404は、受信処理により復号された情報を制御部401に出力する。受信信号処理部404は、例えば、ブロードキャスト情報、システム情報、RRCシグナリング、DCIなどを、制御部401に出力する。また、受信信号処理部404は、受信信号及び／又は受信処理後の信号を、測定部405に出力する。

- [0201] 測定部405は、受信した信号に関する測定を実施する。測定部405は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される測定器、測定回路又は測定装置から構成することができる。
- [0202] 例えば、測定部405は、受信した信号に基づいて、RRM測定、CSI測定などを行ってもよい。測定部405は、受信電力（例えば、RSRP）、受信品質（例えば、RSRQ、SINR）、信号強度（例えば、RSSI）、伝搬路情報（例えば、CSI）などについて測定してもよい。測定結果は、制御部401に出力されてもよい。
- [0203] また、制御部401は、無線基地局10から通知される設定情報（例えば、PUCCHリソース設定情報）に示される複数の無線リソース（例えば、PUCCHリソース）のうち、無線基地局10から通知される識別情報（例えば、通知フィールド）に関連付けられた無線リソースに基づいて、系列（例えば、系列ベースPUCCH）の送信に用いる無線リソースの決定を制御してもよい。
- [0204] また、複数の無線リソースのそれぞれは、系列の巡回シフト及び／又は基準系列を含んでもよい。
- [0205] また、設定情報は、上位レイヤシグナリングを介して通知されてもよい。識別情報は、下り制御情報を介して通知されてもよい。
- [0206] また、複数の無線リソースのそれぞれは、スケジューリング要求を含む上り制御情報に関連付けられた無線リソースと、スケジューリング要求を含まない上り制御情報に関連付けられた無線リソースと、を含んでもよい（第2の実施形態）。
- [0207] また、複数の無線リソースのそれぞれは、スケジューリング要求を含む上り制御情報と、スケジューリング要求を含まない上り制御情報と、の一方の上り制御情報に関連付けられてもよい。制御部401は、識別情報に関連付けられた無線リソースに基づいて、他方の上り制御情報に関連付けられた無線リソースを決定してもよい（第3の実施形態）。
- [0208] <ハードウェア構成>

なお、上記実施形態の説明に用いたブロック図は、機能単位のブロックを示している。これらの機能ブロック（構成部）は、ハードウェア及び／又はソフトウェアの任意の組み合わせによって実現される。また、各機能ブロックの実現方法は特に限定されない。すなわち、各機能ブロックは、物理的及び／又は論理的に結合した１つの装置を用いて実現されてもよいし、物理的及び／又は論理的に分離した２つ以上の装置を直接的及び／又は間接的に（例えば、有線及び／又は無線を用いて）接続し、これら複数の装置を用いて実現されてもよい。

[0209] 例えば、本発明の一実施形態における無線基地局、ユーザ端末などは、本発明の無線通信方法の処理を行うコンピュータとして機能してもよい。図２２は、本発明の一実施形態に係る無線基地局及びユーザ端末のハードウェア構成の一例を示す図である。上述の無線基地局１０及びユーザ端末２０は、物理的には、プロセッサ１００１、メモリ１００２、ストレージ１００３、通信装置１００４、入力装置１００５、出力装置１００６、バス１００７などを含むコンピュータ装置として構成されてもよい。

[0210] なお、以下の説明では、「装置」という文言は、回路、デバイス、ユニットなどに読み替えることができる。無線基地局１０及びユーザ端末２０のハードウェア構成は、図に示した各装置を１つ又は複数含むように構成されてもよいし、一部の装置を含まずに構成されてもよい。

[0211] 例えば、プロセッサ１００１は１つだけ図示されているが、複数のプロセッサがあってもよい。また、処理は、１のプロセッサによって実行されてもよいし、処理が同時に、逐次に、又はその他の手法を用いて、１以上のプロセッサによって実行されてもよい。なお、プロセッサ１００１は、１以上のチップによって実装されてもよい。

[0212] 無線基地局１０及びユーザ端末２０における各機能は、例えば、プロセッサ１００１、メモリ１００２などのハードウェア上に所定のソフトウェア（プログラム）を読み込ませることによって、プロセッサ１００１が演算を行い、通信装置１００４を介する通信を制御したり、メモリ１００２及びスト

レージ１００３におけるデータの読み出し及び／又は書き込みを制御したりすることによって実現される。

[0213] プロセッサ１００１は、例えば、オペレーティングシステムを動作させてコンピュータ全体を制御する。プロセッサ１００１は、周辺装置とのインターフェース、制御装置、演算装置、レジスタなどを含む中央処理装置（ＣＰＵ：Central Processing Unit）によって構成されてもよい。例えば、上述のベースバンド信号処理部１０４（２０４）、呼処理部１０５などは、プロセッサ１００１によって実現されてもよい。

[0214] また、プロセッサ１００１は、プログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュール、データなどを、ストレージ１００３及び／又は通信装置１００４からメモリ１００２に読み出し、これらに従って各種の処理を実行する。プログラムとしては、上述の実施形態において説明した動作の少なくとも一部をコンピュータに実行させるプログラムが用いられる。例えば、ユーザ端末２０の制御部４０１は、メモリ１００２に格納され、プロセッサ１００１において動作する制御プログラムによって実現されてもよく、他の機能ブロックについても同様に実現されてもよい。

[0215] メモリ１００２は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、ＲＯＭ（Read Only Memory）、ＥＰＲＯＭ（Erasable Programmable ROM）、ＥＥＰＲＯＭ（Electrically EPROM）、ＲＡＭ（Random Access Memory）、その他の適切な記憶媒体の少なくとも１つによって構成されてもよい。メモリ１００２は、レジスタ、キャッシュ、メインメモリ（主記憶装置）などと呼ばれてもよい。メモリ１００２は、本発明の一実施形態に係る無線通信方法を実施するために実行可能なプログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュールなどを保存することができる。

[0216] ストレージ１００３は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、フレキシブルディスク、フロッピー（登録商標）ディスク、光磁気ディスク（例えば、コンパクトディスク（ＣＤ－ＲＯＭ（Compact Disc ROM）など）、デジタル多用途ディスク、Ｂｌｕ－ｒａｙ（登録商標）ディスク

）、リムーバブルディスク、ハードディスクドライブ、スマートカード、フラッシュメモリデバイス（例えば、カード、スティック、キードライブ）、磁気ストライプ、データベース、サーバ、その他の適切な記憶媒体の少なくとも１つによって構成されてもよい。ストレージ１００３は、補助記憶装置と呼ばれてもよい。

[0217] 通信装置１００４は、有線及び／又は無線ネットワークを介してコンピュータ間の通信を行うためのハードウェア（送受信デバイス）であり、例えばネットワークデバイス、ネットワークコントローラ、ネットワークカード、通信モジュールなどともいう。通信装置１００４は、例えば周波数分割複信（ＦＤＤ：Frequency Division Duplex）及び／又は時分割複信（ＴＤＤ：Time Division Duplex）を実現するために、高周波スイッチ、デュプレクサ、フィルタ、周波数シンセサイザなどを含んで構成されてもよい。例えば、上述の送受信アンテナ１０１（２０１）、アンプ部１０２（２０２）、送受信部１０３（２０３）、伝送路インターフェース１０６などは、通信装置１００４によって実現されてもよい。

[0218] 入力装置１００５は、外部からの入力を受け付ける入力デバイス（例えば、キーボード、マウス、マイクロフォン、スイッチ、ボタン、センサなど）である。出力装置１００６は、外部への出力を実施する出力デバイス（例えば、ディスプレイ、スピーカー、ＬＥＤ（Light Emitting Diode）ランプなど）である。なお、入力装置１００５及び出力装置１００６は、一体となった構成（例えば、タッチパネル）であってもよい。

[0219] また、プロセッサ１００１、メモリ１００２などの各装置は、情報を通信するためのバス１００７によって接続される。バス１００７は、単一のバスを用いて構成されてもよいし、装置間ごとに異なるバスを用いて構成されてもよい。

[0220] また、無線基地局１０及びユーザ端末２０は、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（ＤＳＰ：Digital Signal Processor）、ＡＳＩＣ（Application Specific Integrated Circuit）、ＰＬＤ（Programmable Lo

gic Device)、FPGA(Field Programmable Gate Array)などのハードウェアを含んで構成されてもよく、当該ハードウェアを用いて各機能ブロックの一部又は全てが実現されてもよい。例えば、プロセッサ1001は、これらのハードウェアの少なくとも1つを用いて実装されてもよい。

[0221] (変形例)

なお、本明細書において説明した用語及び／又は本明細書の理解に必要な用語については、同一の又は類似する意味を有する用語と置き換えてもよい。例えば、チャンネル及び／又はシンボルは信号(シグナリング)であってもよい。また、信号はメッセージであってもよい。参照信号は、RS(Reference Signal)と略称することもでき、適用される標準によってパイロット(Pilot)、パイロット信号などと呼ばれてもよい。また、コンポーネントキャリア(CC:Component Carrier)は、セル、周波数キャリア、キャリア周波数などと呼ばれてもよい。

[0222] また、無線フレームは、時間領域において1つ又は複数の期間(フレーム)によって構成されてもよい。無線フレームを構成する当該1つ又は複数の各期間(フレーム)は、サブフレームと呼ばれてもよい。さらに、サブフレームは、時間領域において1つ又は複数のスロットによって構成されてもよい。サブフレームは、ニューメロロジーに依存しない固定の時間長(例えば、1ms)であってもよい。

[0223] さらに、スロットは、時間領域において1つ又は複数のシンボル(OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)シンボル、SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access)シンボルなど)によって構成されてもよい。また、スロットは、ニューメロロジーに基づく時間単位であってもよい。また、スロットは、複数のミニスロットを含んでもよい。各ミニスロットは、時間領域において1つ又は複数のシンボルによって構成されてもよい。また、ミニスロットは、サブスロットと呼ばれてもよい。

[0224] 無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、

いずれも信号を伝送する際の時間単位を表す。無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、それぞれに対応する別の呼称が用いられてもよい。例えば、1サブフレームは送信時間間隔（TTI: Transmission Time Interval）と呼ばれてもよいし、複数の連続したサブフレームがTTIと呼ばれてよいし、1スロット又は1ミニスロットがTTIと呼ばれてもよい。つまり、サブフレーム及び／又はTTIは、既存のLTEにおけるサブフレーム（1ms）であってもよいし、1msより短い期間（例えば、1-13シンボル）であってもよいし、1msより長い期間であってもよい。なお、TTIを表す単位は、サブフレームではなくスロット、ミニスロットなどと呼ばれてもよい。

[0225] ここで、TTIは、例えば、無線通信におけるスケジューリングの最小時間単位のことをいう。例えば、LTEシステムでは、無線基地局が各ユーザ端末に対して、無線リソース（各ユーザ端末において使用することが可能な周波数帯域幅、送信電力など）を、TTI単位で割り当てるスケジューリングを行う。なお、TTIの定義はこれに限られない。

[0226] TTIは、チャネル符号化されたデータパケット（トランスポートブロック）、コードブロック、及び／又はコードワードの送信時間単位であってもよいし、スケジューリング、リンクアダプテーションなどの処理単位となってもよい。なお、TTIが与えられたとき、実際にトランスポートブロック、コードブロック、及び／又はコードワードがマッピングされる時間区間（例えば、シンボル数）は、当該TTIよりも短くてもよい。

[0227] なお、1スロット又は1ミニスロットがTTIと呼ばれる場合、1以上のTTI（すなわち、1以上のスロット又は1以上のミニスロット）が、スケジューリングの最小時間単位となってもよい。また、当該スケジューリングの最小時間単位を構成するスロット数（ミニスロット数）は制御されてもよい。

[0228] 1msの時間長を有するTTIは、通常TTI（LTE Rel. 8-12におけるTTI）、ノーマルTTI、ロングTTI、通常サブフレーム、

ノーマルサブフレーム、又はロングサブフレームなどと呼ばれてもよい。通常TTIより短いTTIは、短縮TTI、ショートTTI、部分TTI (partial又はfractional TTI)、短縮サブフレーム、ショートサブフレーム、ミニスロット、又は、サブスロットなどと呼ばれてもよい。

[0229] なお、ロングTTI (例えば、通常TTI、サブフレームなど) は、1 msを超える時間長を有するTTIで読み替えてもよいし、ショートTTI (例えば、短縮TTIなど) は、ロングTTIのTTI長未満かつ1 ms以上のTTI長を有するTTIで読み替えてもよい。

[0230] リソースブロック (RB : Resource Block) は、時間領域及び周波数領域のリソース割当単位であり、周波数領域において、1つ又は複数個の連続した副搬送波 (サブキャリア (subcarrier)) を含んでもよい。また、RBは、時間領域において、1つ又は複数個のシンボルを含んでもよく、1スロット、1ミニスロット、1サブフレーム又は1TTIの長さであってもよい。1TTI、1サブフレームは、それぞれ1つ又は複数のリソースブロックによって構成されてもよい。なお、1つ又は複数のRBは、物理リソースブロック (PRB : Physical RB)、サブキャリアグループ (SCG : Sub-Carrier Group)、リソースエレメントグループ (REG : Resource Element Group)、PRBペア、RBペアなどと呼ばれてもよい。

[0231] また、リソースブロックは、1つ又は複数のリソースエレメント (RE : Resource Element) によって構成されてもよい。例えば、1REは、1サブキャリア及び1シンボルの無線リソース領域であってもよい。

[0232] なお、上述した無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルなどの構造は例示に過ぎない。例えば、無線フレームに含まれるサブフレームの数、サブフレーム又は無線フレームあたりのスロットの数、スロット内に含まれるミニスロットの数、スロット又はミニスロットに含まれるシンボル及びRBの数、RBに含まれるサブキャリアの数、並びにTTI内のシンボル数、シンボル長、サイクリックプレフィックス (CP : Cyclic Prefix) 長などの構成は、様々に変更することができる。

- [0233] また、本明細書において説明した情報、パラメータなどは、絶対値を用いて表されてもよいし、所定の値からの相対値を用いて表されてもよいし、対応する別の情報を用いて表されてもよい。例えば、無線リソースは、所定のインデックスによって指示されてもよい。
- [0234] 本明細書においてパラメータなどに使用する名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。例えば、様々なチャネル（P U C C H（Physical Uplink Control Channel）、P D C C H（Physical Downlink Control Channel）など）及び情報要素は、あらゆる好適な名称によって識別できるので、これらの様々なチャネル及び情報要素に割り当てている様々な名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。
- [0235] 本明細書において説明した情報、信号などは、様々な異なる技術のいずれかを使用して表されてもよい。例えば、上記の説明全体に渡って言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、チップなどは、電圧、電流、電磁波、磁界若しくは磁性粒子、光場若しくは光子、又はこれらの任意の組み合わせによって表されてもよい。
- [0236] また、情報、信号などは、上位レイヤから下位レイヤ、及び／又は下位レイヤから上位レイヤへ出力され得る。情報、信号などは、複数のネットワークノードを介して入出力されてもよい。
- [0237] 入出力された情報、信号などは、特定の場所（例えば、メモリ）に保存されてもよいし、管理テーブルを用いて管理してもよい。入出力される情報、信号などは、上書き、更新又は追記をされ得る。出力された情報、信号などは、削除されてもよい。入力された情報、信号などは、他の装置へ送信されてもよい。
- [0238] 情報の通知は、本明細書において説明した態様／実施形態に限られず、他の方法を用いて行われてもよい。例えば、情報の通知は、物理レイヤシグナリング（例えば、下り制御情報（D C I : Downlink Control Information）、上り制御情報（U C I : Uplink Control Information））、上位レイヤシグナリング（例えば、R R C（Radio Resource Control）シグナリン

グ、ブロードキャスト情報（マスタ情報ブロック（M I B : Master Information Block）、システム情報ブロック（S I B : System Information Block）など）、M A C（Medium Access Control）シグナリング）、その他の信号又はこれらの組み合わせによって実施されてもよい。

[0239] なお、物理レイヤシグナリングは、L 1 / L 2（Layer 1 / Layer 2）制御情報（L 1 / L 2 制御信号）、L 1 制御情報（L 1 制御信号）などと呼ばれてもよい。また、R R Cシグナリングは、R R Cメッセージと呼ばれてもよく、例えば、R R C接続セットアップ（RRCConnectionSetup）メッセージ、R R C接続再構成（RRCConnectionReconfiguration）メッセージなどであってもよい。また、M A Cシグナリングは、例えば、M A C制御要素（M A C C E（Control Element））を用いて通知されてもよい。

[0240] また、所定の情報の通知（例えば、「Xであること」の通知）は、明示的な通知に限られず、暗示的に（例えば、当該所定の情報の通知を行わないことによって又は別の情報の通知によって）行われてもよい。

[0241] 判定は、1ビットで表される値（0か1か）によって行われてもよいし、真（true）又は偽（false）で表される真偽値（boolean）によって行われてもよいし、数値の比較（例えば、所定の値との比較）によって行われてもよい。

[0242] ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語と呼ばれるか、他の名称で呼ばれるかを問わず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行可能ファイル、実行スレッド、手順、機能などを意味するよう広く解釈されるべきである。

[0243] また、ソフトウェア、命令、情報などは、伝送媒体を介して送受信されてもよい。例えば、ソフトウェアが、有線技術（同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線（D S L : Digital Subscriber

Line) など) 及び／又は無線技術 (赤外線、マイクロ波など) を使用してウェブサイト、サーバ、又は他のリモートソースから送信される場合、これらの有線技術及び／又は無線技術は、伝送媒体の定義内に含まれる。

[0244] 本明細書において使用する「システム」及び「ネットワーク」という用語は、互換的に使用される。

[0245] 本明細書においては、「基地局 (BS : Base Station)」、「無線基地局」、「eNB」、「gNB」、「セル」、「セクタ」、「セルグループ」、「キャリア」及び「コンポーネントキャリア」という用語は、互換的に使用され得る。基地局は、固定局 (fixed station)、NodeB、eNodeB (eNB)、アクセスポイント (access point)、送信ポイント、受信ポイント、フェムトセル、スモールセルなどの用語で呼ばれる場合もある。

[0246] 基地局は、1つ又は複数 (例えば、3つ) のセル (セクタとも呼ばれる) を収容することができる。基地局が複数のセルを収容する場合、基地局のカバレッジエリア全体は複数のより小さいエリアに区分でき、各々のより小さいエリアは、基地局サブシステム (例えば、屋内用の小型基地局 (RRH : Remote Radio Head)) によって通信サービスを提供することもできる。「セル」又は「セクタ」という用語は、このカバレッジにおいて通信サービスを行う基地局及び／又は基地局サブシステムのカバレッジエリアの一部又は全体を指す。

[0247] 本明細書においては、「移動局 (MS : Mobile Station)」、「ユーザ端末 (user terminal)」、「ユーザ装置 (UE : User Equipment)」及び「端末」という用語は、互換的に使用され得る。基地局は、固定局 (fixed station)、NodeB、eNodeB (eNB)、アクセスポイント (access point)、送信ポイント、受信ポイント、フェムトセル、スモールセルなどの用語で呼ばれる場合もある。

[0248] 移動局は、当業者によって、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者

局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント又はいくつかの他の適切な用語で呼ばれる場合もある。

[0249] また、本明細書における無線基地局は、ユーザ端末で読み替えてもよい。例えば、無線基地局及びユーザ端末間の通信を、複数のユーザ端末間（D2D：Device-to-Device）の通信に置き換えた構成について、本発明の各態様／実施形態を適用してもよい。この場合、上述の無線基地局10が有する機能をユーザ端末20が有する構成としてもよい。また、「上り」及び「下り」などの文言は、「サイド」と読み替えられてもよい。例えば、上りチャンネルは、サイドチャンネルと読み替えられてもよい。

[0250] 同様に、本明細書におけるユーザ端末は、無線基地局で読み替えてもよい。この場合、上述のユーザ端末20が有する機能を無線基地局10が有する構成としてもよい。

[0251] 本明細書において、基地局によって行われるとした動作は、場合によってはその上位ノード（upper node）によって行われることもある。基地局を有する1つ又は複数のネットワークノード（network nodes）を含むネットワークにおいて、端末との通信のために行われる様々な動作は、基地局、基地局以外の1つ以上のネットワークノード（例えば、MME（Mobility Management Entity）、S-GW（Serving-Gateway）などが考えられるが、これらに限られない）又はこれらの組み合わせによって行われ得ることは明らかである。

[0252] 本明細書において説明した各態様／実施形態は単独で用いてもよいし、組み合わせて用いてもよいし、実行に伴って切り替えて用いてもよい。また、本明細書で説明した各態様／実施形態の処理手順、シーケンス、フローチャートなどは、矛盾の無い限り、順序を入れ替えてもよい。例えば、本明細書で説明した方法については、例示的な順序で様々なステップの要素を提示しており、提示した特定の順序に限定されない。

[0253] 本明細書において説明した各態様／実施形態は、LTE（Long Term Evo

lution)、LTE-A (LTE-Advanced)、LTE-B (LTE-Beyond)、SUPER 3G、IMT-Advanced、4G (4th generation mobile communication system)、5G (5th generation mobile communication system)、FRA (Future Radio Access)、New-RAT (Radio Access Technology)、NR (New Radio)、NX (New radio access)、FX (Future generation radio access)、GSM (登録商標) (Global System for Mobile communications)、CDMA2000、UMB (Ultra Mobile Broadband)、IEEE 802.11 (Wi-Fi (登録商標))、IEEE 802.16 (WiMAX (登録商標))、IEEE 802.20、UWB (Ultra-WideBand)、Bluetooth (登録商標)、その他の適切な無線通信方法を利用するシステム及び／又はこれらに基づいて拡張された次世代システムに適用されてもよい。

[0254] 本明細書において使用する「に基づいて」という記載は、別段に明記されていない限り、「のみに基づいて」を意味しない。言い換えれば、「に基づいて」という記載は、「のみに基づいて」と「に少なくとも基づいて」の両方を意味する。

[0255] 本明細書において使用する「第1の」、「第2の」などの呼称を使用した要素へのいかなる参照も、それらの要素の量又は順序を全般的に限定しない。これらの呼称は、2つ以上の要素間を区別する便利な方法として本明細書において使用され得る。したがって、第1及び第2の要素の参照は、2つの要素のみが採用され得ること又は何らかの形で第1の要素が第2の要素に先行しなければならないことを意味しない。

[0256] 本明細書において使用する「判断(決定) (determining)」という用語は、多種多様な動作を包含する場合がある。例えば、「判断(決定)」は、計算(calculating)、算出(computing)、処理(processing)、導出(deriving)、調査(investigating)、探索(looking up) (例えば、テーブル、データベース又は別のデータ構造での探索)、確認(ascertaining)などを「判断(決定)」することであるとみなされてもよい。また、「判断(決定)

）」は、受信 (receiving) (例えば、情報を受信すること)、送信 (transmitting) (例えば、情報を送信すること)、入力 (input)、出力 (output)、アクセス (accessing) (例えば、メモリ中のデータにアクセスすること)などを「判断 (決定)」することであるとみなされてもよい。また、「判断 (決定)」は、解決 (resolving)、選択 (selecting)、選定 (choosing)、確立 (establishing)、比較 (comparing)などを「判断 (決定)」することであるとみなされてもよい。つまり、「判断 (決定)」は、何らかの動作を「判断 (決定)」することであるとみなされてもよい。

[0257] 本明細書において使用する「接続された (connected)」、「結合された (coupled)」という用語、又はこれらのあらゆる変形は、2又はそれ以上の要素間の直接的又は間接的なあらゆる接続又は結合を意味し、互いに「接続」又は「結合」された2つの要素間に1又はそれ以上の中間要素が存在することを含むことができる。要素間の結合又は接続は、物理的であっても、論理的であっても、あるいはこれらの組み合わせであってもよい。例えば、「接続」は「アクセス」と読み替えられてもよい。

[0258] 本明細書において、2つの要素が接続される場合、1又はそれ以上の電線、ケーブル及び／又はプリント電気接続を用いて、並びにいくつかの非限定かつ非包括的な例として、無線周波数領域、マイクロ波領域及び／又は光 (可視及び不可視の両方) 領域の波長を有する電磁エネルギーなどを用いて、互いに「接続」又は「結合」されることが考えることができる。

[0259] 本明細書において、「AとBが異なる」という用語は、「AとBが互いに異なる」ことを意味してもよい。「離れる」、「結合される」などの用語も同様に解釈されてもよい。

[0260] 本明細書又は請求の範囲において、「含む (including)」、「含んでいる (comprising)」、及びそれらの変形が使用されている場合、これらの用語は、用語「備える」と同様に、包括的であることが意図される。さらに、本明細書あるいは請求の範囲において使用されている用語「又は (or)」は、排他的論理和ではないことが意図される。

[0261] 以上、本発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本発明が本明細書中に説明した実施形態に限定されないということは明らかである。本発明は、請求の範囲の記載に基づいて定まる本発明の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。したがって、本明細書の記載は、例示説明を目的とし、本発明に対して何ら制限的な意味をもたらさない。

請求の範囲

- [請求項1] 上り制御情報に関連付けられた系列を送信する送信部と、
無線基地局から通知される設定情報に示される複数の無線リソースのうち、前記無線基地局から通知される識別情報に関連付けられた無線リソースに基づいて、前記系列の送信に用いる無線リソースの決定を制御する制御部と、を有することを特徴とするユーザ端末。
- [請求項2] 前記複数の無線リソースのそれぞれは、前記系列の巡回シフト及び／又は基準系列を含むことを特徴とする請求項1に記載のユーザ端末。
- [請求項3] 前記設定情報は、上位レイヤシグナリングを介して通知され、
前記識別情報は、下り制御情報を介して通知されることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のユーザ端末。
- [請求項4] 前記複数の無線リソースのそれぞれは、スケジューリング要求を含む上り制御情報に関連付けられた無線リソースと、スケジューリング要求を含まない上り制御情報に関連付けられた無線リソースと、を含むことを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載のユーザ端末。
- [請求項5] 前記複数の無線リソースのそれぞれは、スケジューリング要求を含む上り制御情報と、スケジューリング要求を含まない上り制御情報と、の一方の上り制御情報に関連付けられ、
前記制御部は、前記識別情報に関連付けられた無線リソースに基づいて、他方の上り制御情報に関連付けられた無線リソースを決定することを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載のユーザ端末。
- [請求項6] 上り制御情報に関連付けられた系列をユーザ端末によって送信する工程と、
無線基地局から通知される設定情報に示される複数の無線リソースのうち、前記無線基地局から通知される識別情報に関連付けられた無

線リソースに基づいて、前記系列の送信に用いる無線リソースの決定を前記ユーザ端末によって制御する工程と、を有することを特徴とする無線通信方法。

[図1]

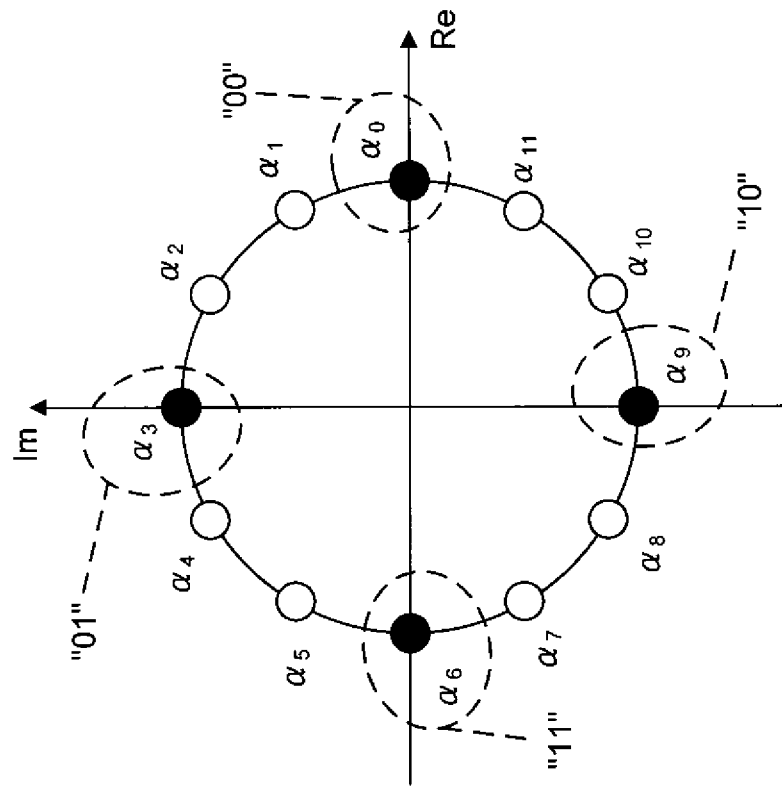


図1B

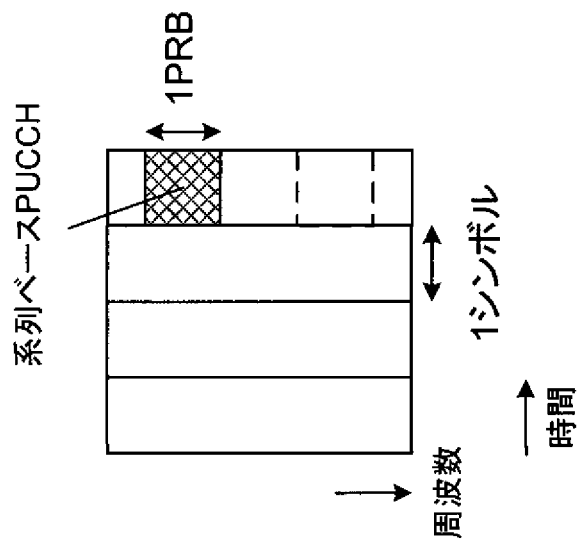
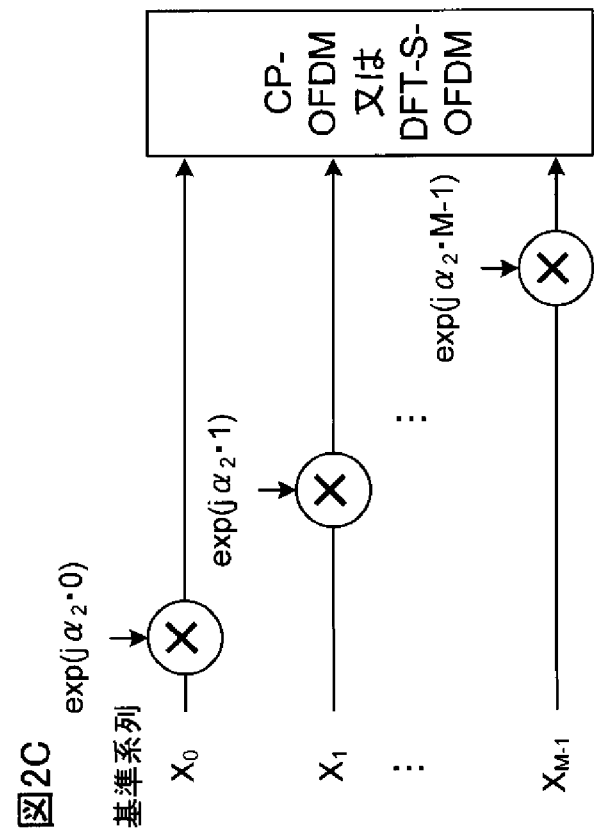
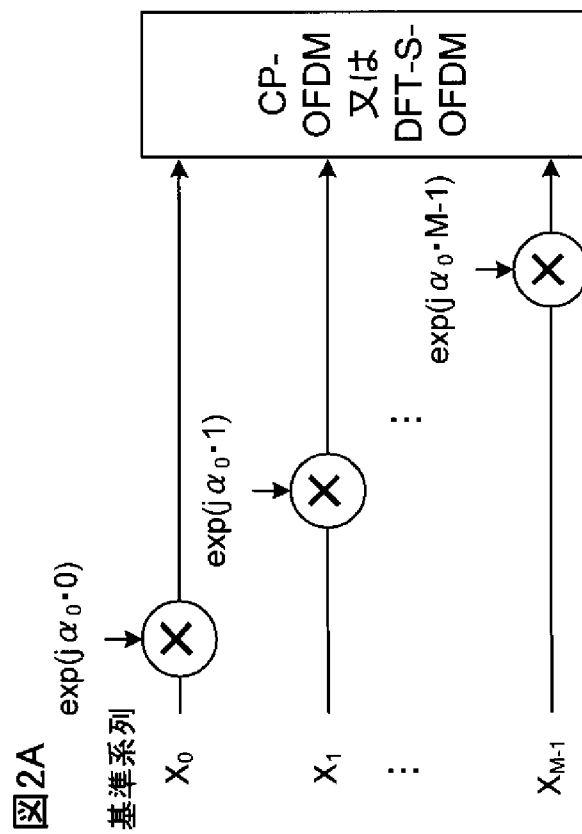
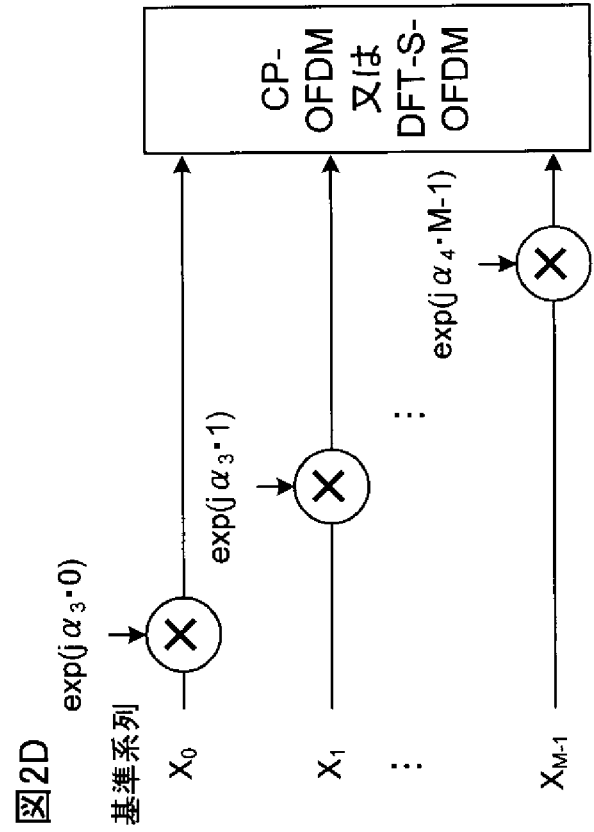
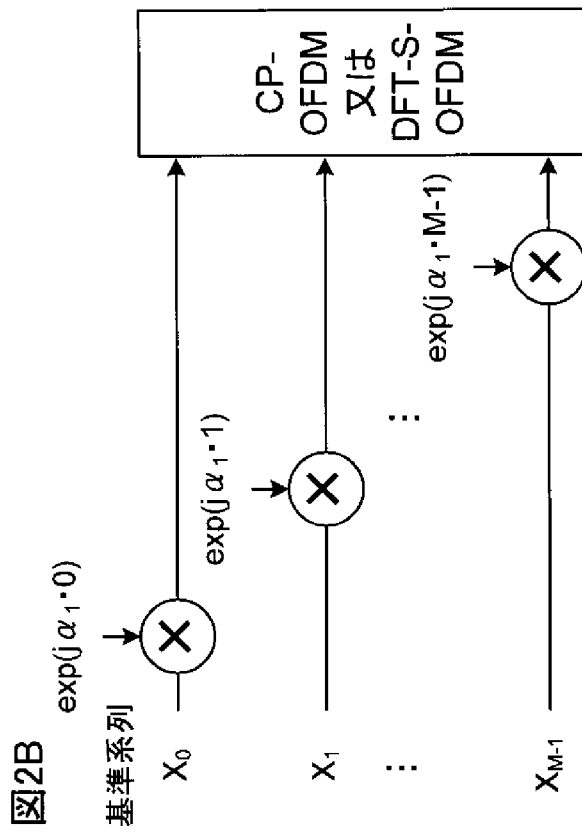


図1A

[図2]



[図3]

通知フィールド	PUCCHリソース	
	positive SR	negative SR / no SR
00	HARQ-ACK特定値のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)	HARQ-ACK特定値のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)
01	HARQ-ACK特定値のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)	HARQ-ACK特定値のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)
10	HARQ-ACK特定値のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)	HARQ-ACK特定値のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)
11	HARQ-ACK特定値のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)	HARQ-ACK特定値のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)

[図4]

通知フィールド	PUCCHリソース	
	positive SR	negative SR / no SR
00	HARQ-ACK"0"のリソース HARQ-ACK"1"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)	HARQ-ACK"0"のリソース HARQ-ACK"1"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)
01	HARQ-ACK"0"のリソース HARQ-ACK"1"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)	HARQ-ACK"0"のリソース HARQ-ACK"1"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)
10	HARQ-ACK"0"のリソース HARQ-ACK"1"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)	HARQ-ACK"0"のリソース HARQ-ACK"1"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)
11	HARQ-ACK"0"のリソース HARQ-ACK"1"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)	HARQ-ACK"0"のリソース HARQ-ACK"1"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)

[図5]

通知フィールド	PUCCHリソース	
	positive SR	negative SR / no SR
00	HARQ-ACK"00"のリソース HARQ-ACK"01"のリソース HARQ-ACK"11"のリソース HARQ-ACK"10"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)	HARQ-ACK"00"のリソース HARQ-ACK"01"のリソース HARQ-ACK"11"のリソース HARQ-ACK"10"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)
01	HARQ-ACK"00"のリソース HARQ-ACK"01"のリソース HARQ-ACK"11"のリソース HARQ-ACK"10"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)	HARQ-ACK"00"のリソース HARQ-ACK"01"のリソース HARQ-ACK"11"のリソース HARQ-ACK"10"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)
10	HARQ-ACK"00"のリソース HARQ-ACK"01"のリソース HARQ-ACK"11"のリソース HARQ-ACK"10"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)	HARQ-ACK"00"のリソース HARQ-ACK"01"のリソース HARQ-ACK"11"のリソース HARQ-ACK"10"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)
11	HARQ-ACK"00"のリソース HARQ-ACK"01"のリソース HARQ-ACK"11"のリソース HARQ-ACK"10"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)	HARQ-ACK"00"のリソース HARQ-ACK"01"のリソース HARQ-ACK"11"のリソース HARQ-ACK"10"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)

[図6]

通知 フィールド	PUCCHリソース		
	positive SR	negative SR	no SR
00	HARQ-ACK特定値のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)	HARQ-ACK特定値のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)	HARQ-ACK特定値のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)
01	HARQ-ACK特定値のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)	HARQ-ACK特定値のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)	HARQ-ACK特定値のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)
10	HARQ-ACK特定値のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)	HARQ-ACK特定値のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)	HARQ-ACK特定値のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)
11	HARQ-ACK特定値のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)	HARQ-ACK特定値のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)	HARQ-ACK特定値のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)

[図7]

通知 フィールド	PUCCHリソース		
	positive SR	negative SR	no SR
00	HARQ-ACK"0"のリソース HARQ-ACK"1"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)	HARQ-ACK"0"のリソース HARQ-ACK"1"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)	HARQ-ACK"0"のリソース HARQ-ACK"1"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)
01	HARQ-ACK"0"のリソース HARQ-ACK"1"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)	HARQ-ACK"0"のリソース HARQ-ACK"1"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)	HARQ-ACK"0"のリソース HARQ-ACK"1"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)
10	HARQ-ACK"0"のリソース HARQ-ACK"1"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)	HARQ-ACK"0"のリソース HARQ-ACK"1"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)	HARQ-ACK"0"のリソース HARQ-ACK"1"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)
11	HARQ-ACK"0"のリソース HARQ-ACK"1"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)	HARQ-ACK"0"のリソース HARQ-ACK"1"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)	HARQ-ACK"0"のリソース HARQ-ACK"1"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)

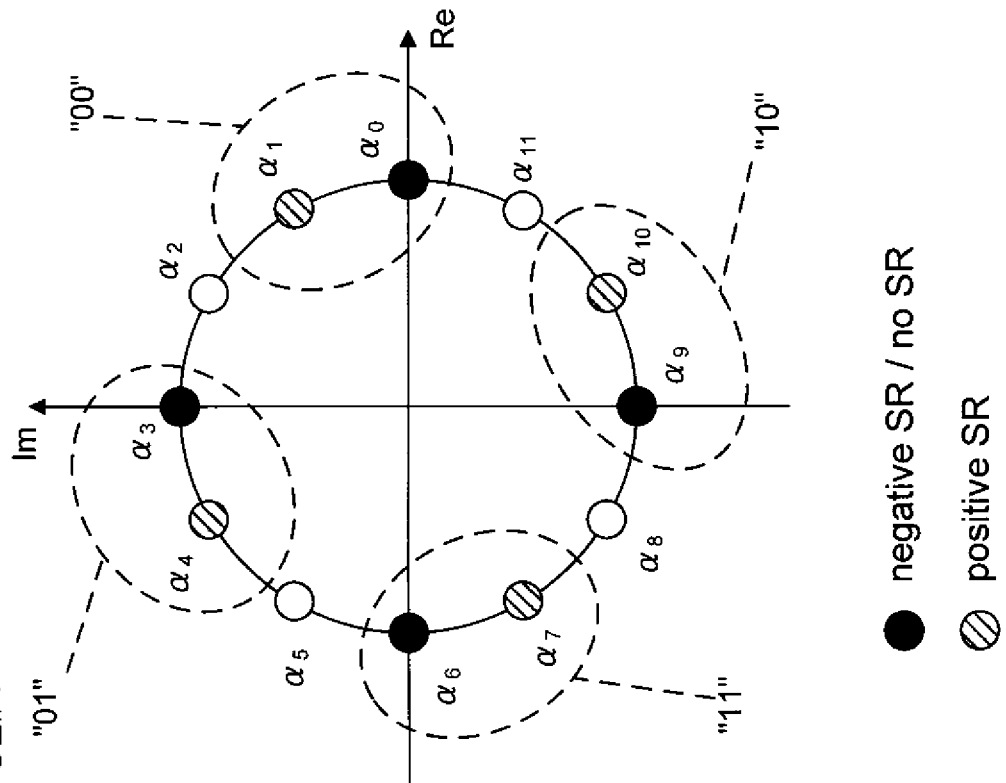
[図8]

通知 フィールド	PUCCHリソース		
	positive SR	negative SR	no SR
00	HARQ-ACK"00"のリソース HARQ-ACK"01"のリソース HARQ-ACK"11"のリソース HARQ-ACK"10"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)	HARQ-ACK"00"のリソース HARQ-ACK"01"のリソース HARQ-ACK"11"のリソース HARQ-ACK"10"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)	HARQ-ACK"00"のリソース HARQ-ACK"01"のリソース HARQ-ACK"11"のリソース HARQ-ACK"10"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)
01	HARQ-ACK"00"のリソース HARQ-ACK"01"のリソース HARQ-ACK"11"のリソース HARQ-ACK"10"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)	HARQ-ACK"00"のリソース HARQ-ACK"01"のリソース HARQ-ACK"11"のリソース HARQ-ACK"10"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)	HARQ-ACK"00"のリソース HARQ-ACK"01"のリソース HARQ-ACK"11"のリソース HARQ-ACK"10"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)
10	HARQ-ACK"00"のリソース HARQ-ACK"01"のリソース HARQ-ACK"11"のリソース HARQ-ACK"10"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)	HARQ-ACK"00"のリソース HARQ-ACK"01"のリソース HARQ-ACK"11"のリソース HARQ-ACK"10"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)	HARQ-ACK"00"のリソース HARQ-ACK"01"のリソース HARQ-ACK"11"のリソース HARQ-ACK"10"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)
11	HARQ-ACK"00"のリソース HARQ-ACK"01"のリソース HARQ-ACK"11"のリソース HARQ-ACK"10"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)	HARQ-ACK"00"のリソース HARQ-ACK"01"のリソース HARQ-ACK"11"のリソース HARQ-ACK"10"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)	HARQ-ACK"00"のリソース HARQ-ACK"01"のリソース HARQ-ACK"11"のリソース HARQ-ACK"10"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)

[9]

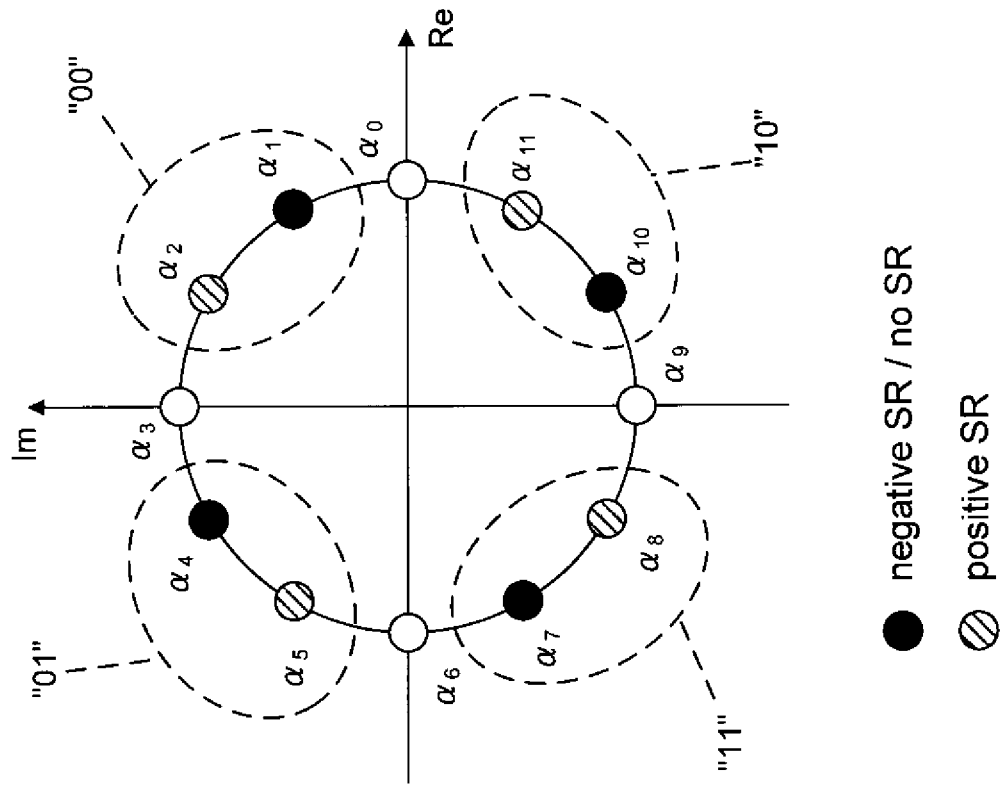
[9A]

UE#1

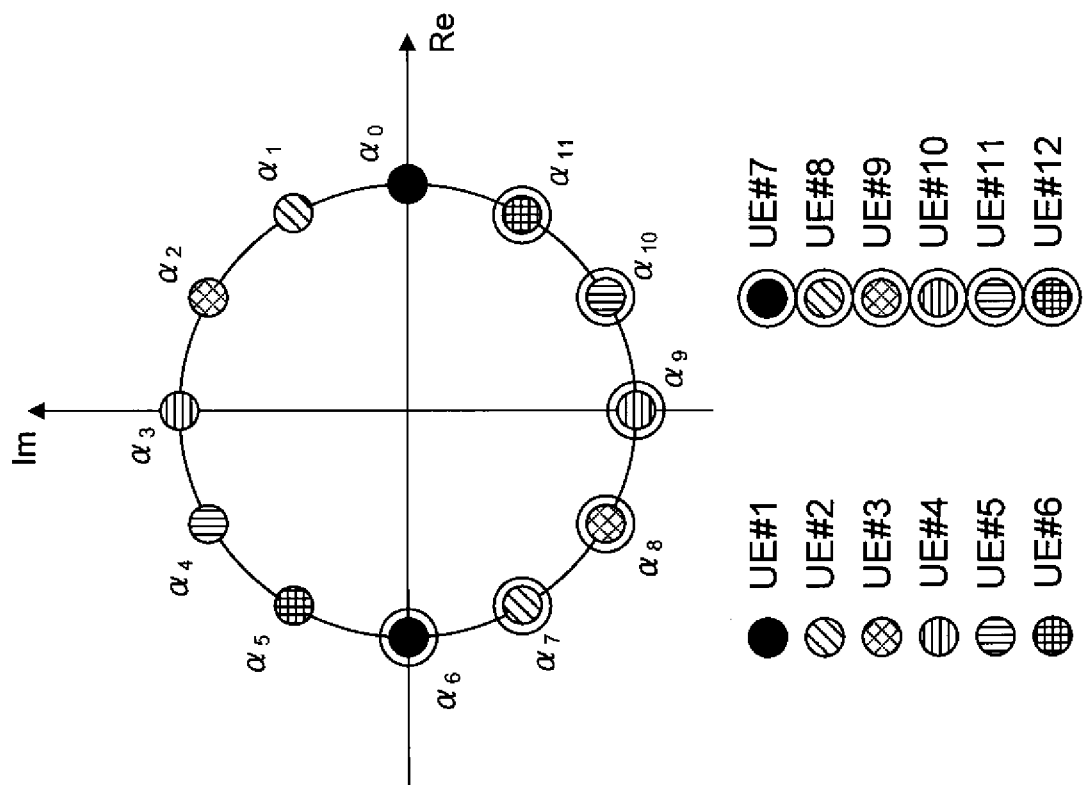
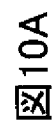


[9B]

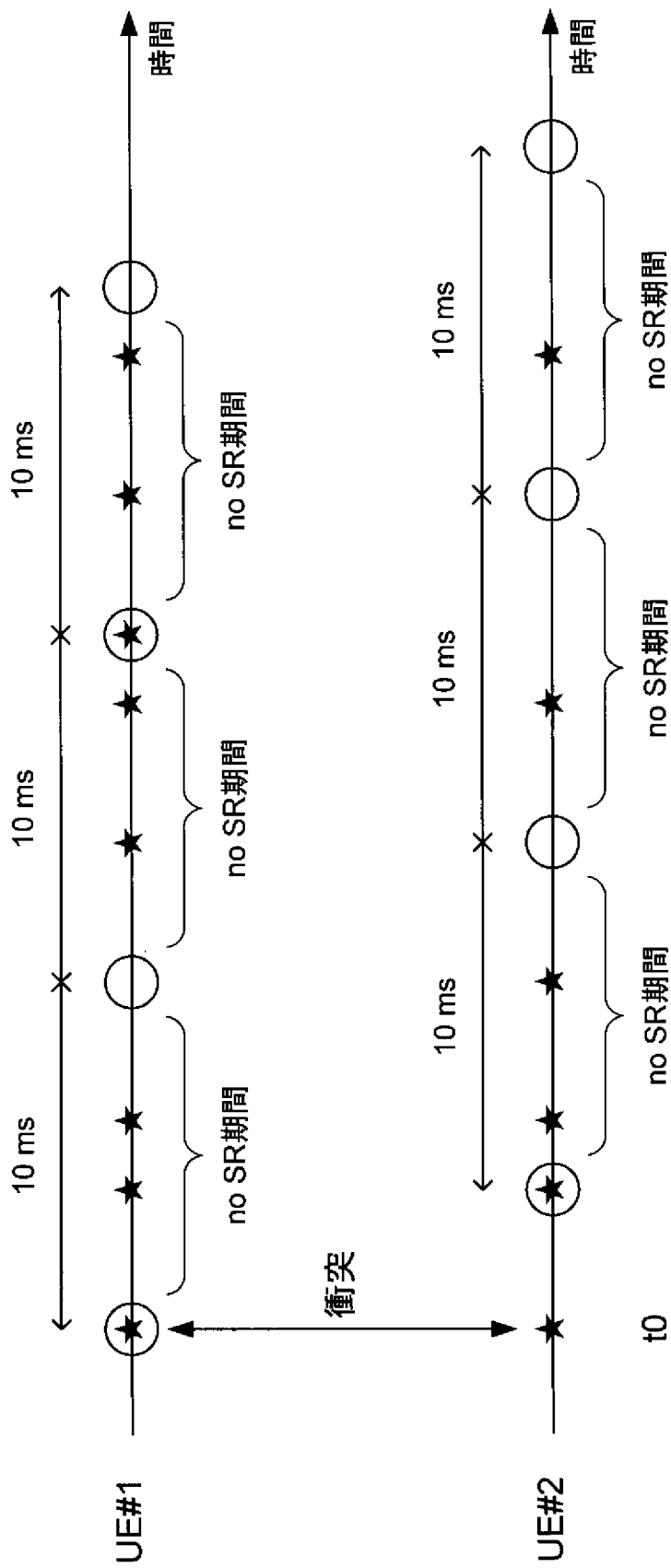
UE#2



10B



[図11]



- ★ HARQ-ACK送信タイミング
- SR送信タイミング

[図12]

図12C

UE#2

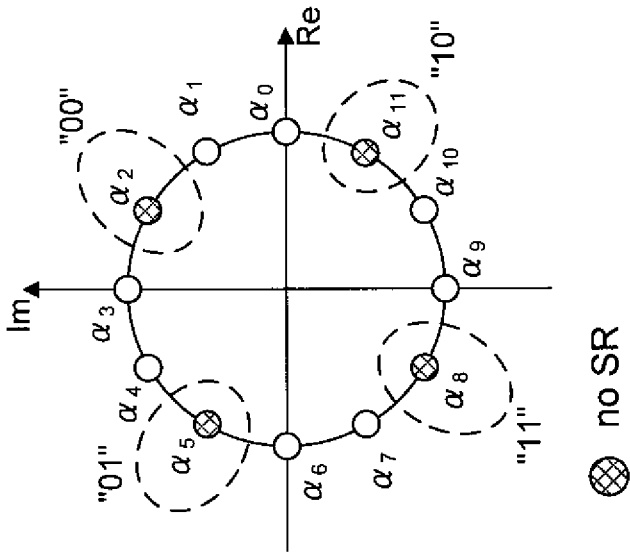


図12B

UE#2

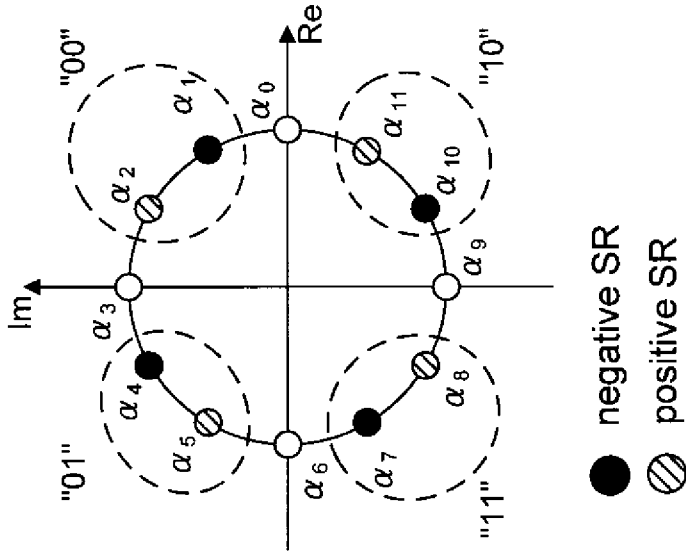
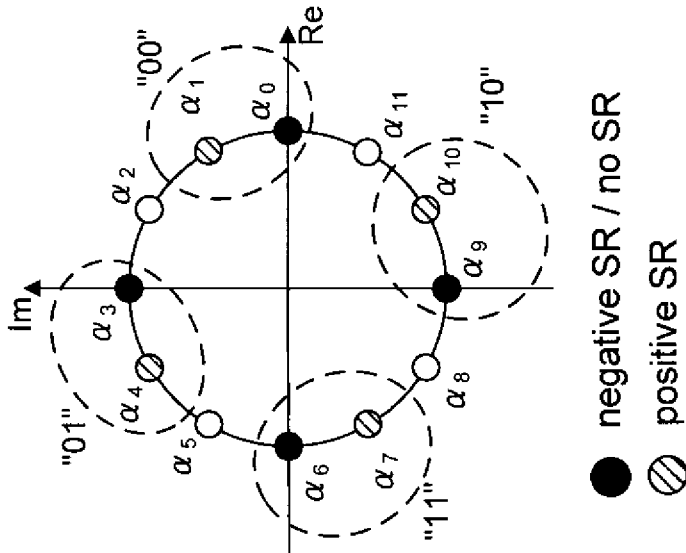
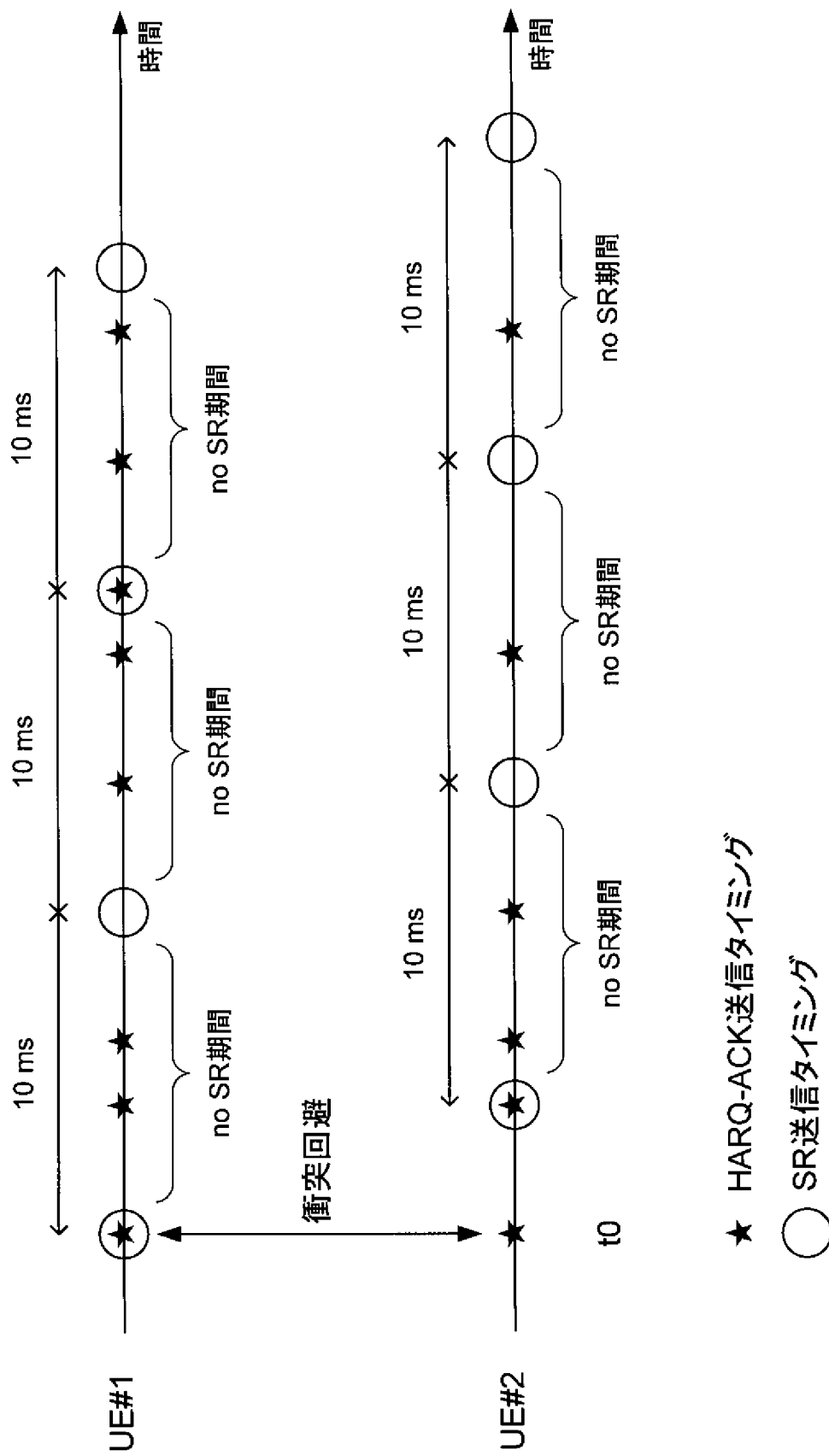


図12A

UE#1





[図14]

通知フィールド	PUCCHリソース
	negative SR / no SR
00	HARQ-ACK特定値のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)
01	HARQ-ACK特定値のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)
10	HARQ-ACK特定値のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)
11	HARQ-ACK特定値のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)

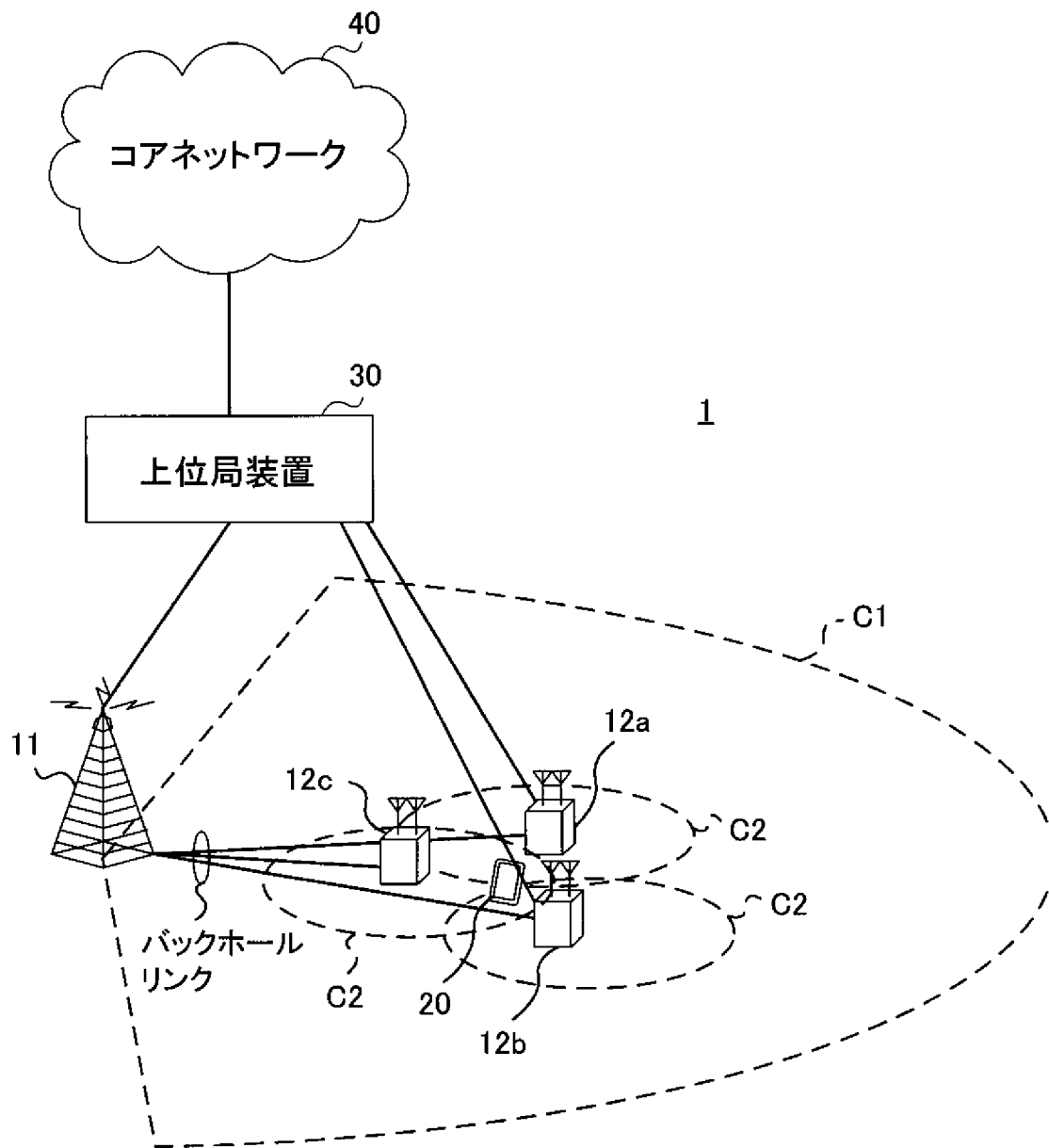
[図15]

通知フィールド	PUCCHリソース	
	negative SR / no SR	
00	HARQ-ACK"0"のリソース HARQ-ACK"1"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)	
01	HARQ-ACK"0"のリソース HARQ-ACK"1"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)	
10	HARQ-ACK"0"のリソース HARQ-ACK"1"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)	
11	HARQ-ACK"0"のリソース HARQ-ACK"1"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)	

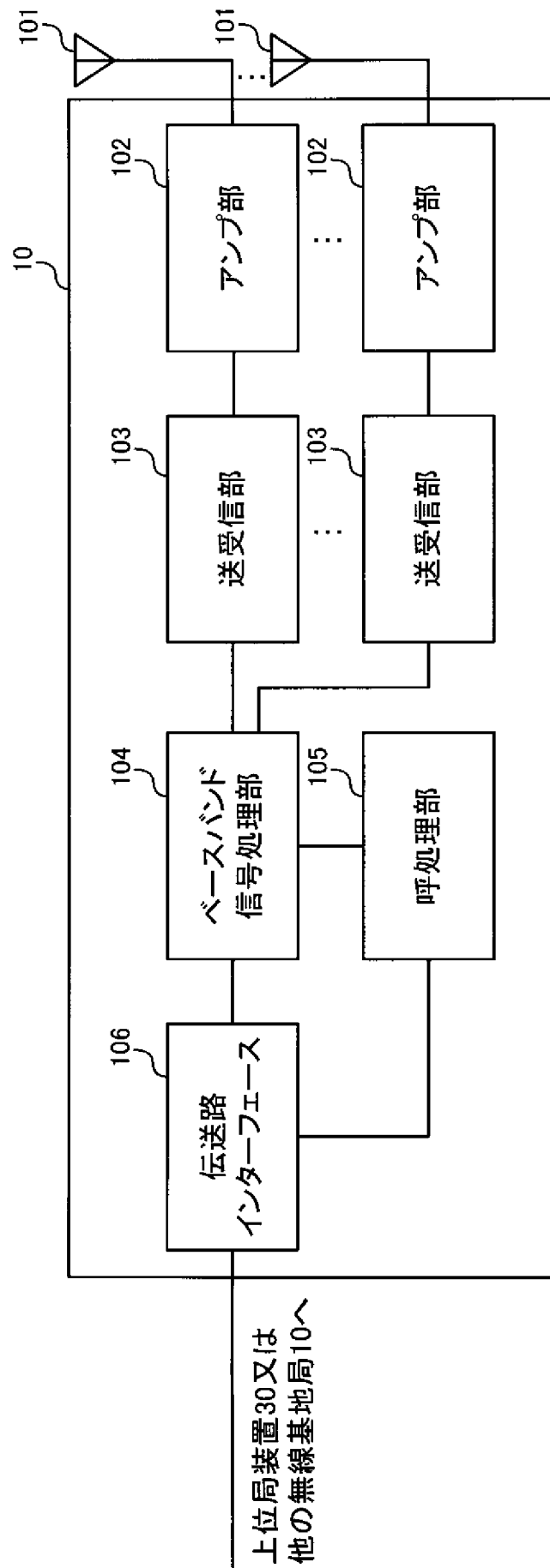
[図16]

通知フィールド	PUCCHリソース
	negative SR / no SR
00	HARQ-ACK"00"のリソース HARQ-ACK"01"のリソース HARQ-ACK"11"のリソース HARQ-ACK"10"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)
01	HARQ-ACK"00"のリソース HARQ-ACK"01"のリソース HARQ-ACK"11"のリソース HARQ-ACK"10"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)
10	HARQ-ACK"00"のリソース HARQ-ACK"01"のリソース HARQ-ACK"11"のリソース HARQ-ACK"10"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)
11	HARQ-ACK"00"のリソース HARQ-ACK"01"のリソース HARQ-ACK"11"のリソース HARQ-ACK"10"のリソース (PRB、シンボル、CS、系列)

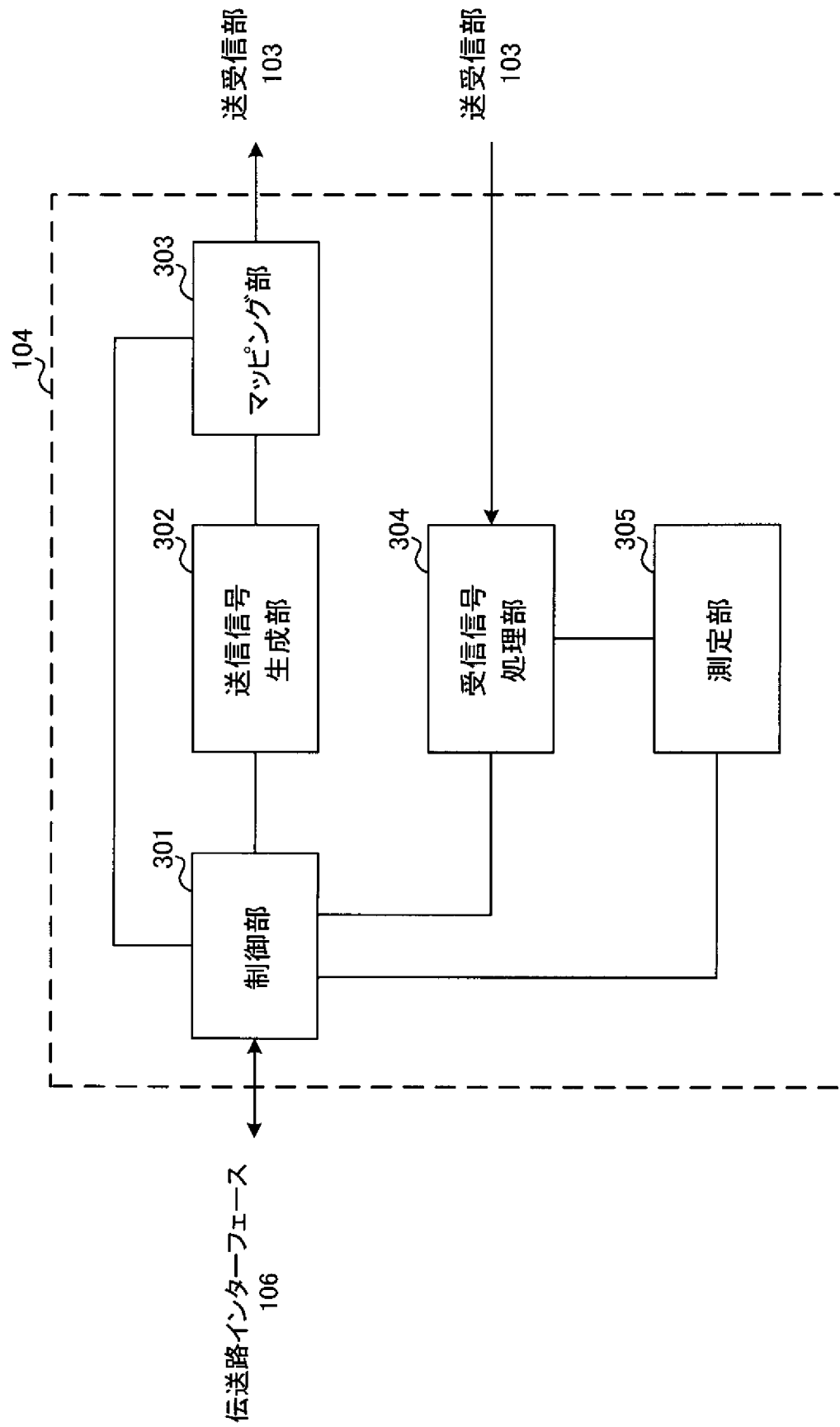
[図17]



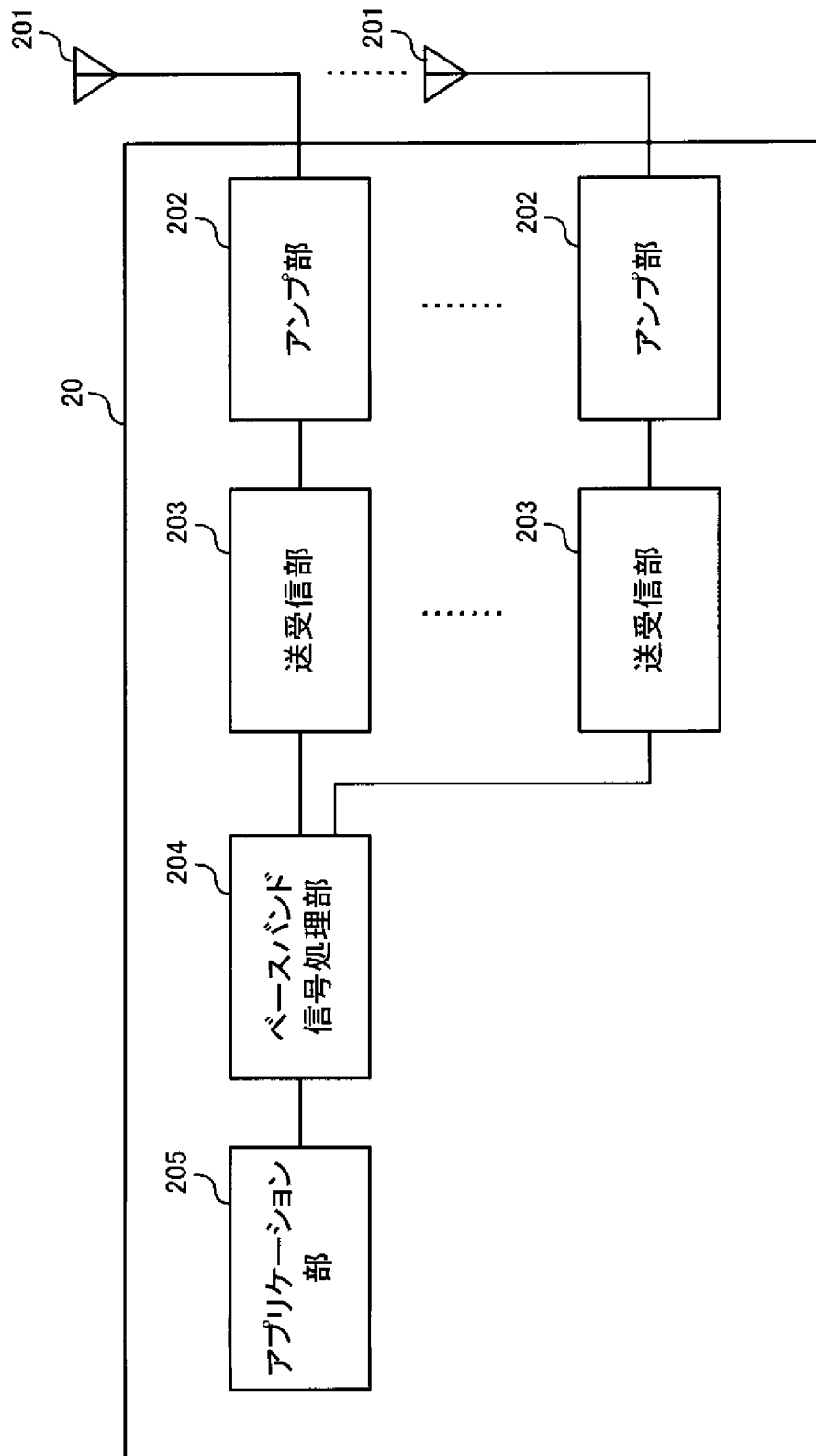
[図18]



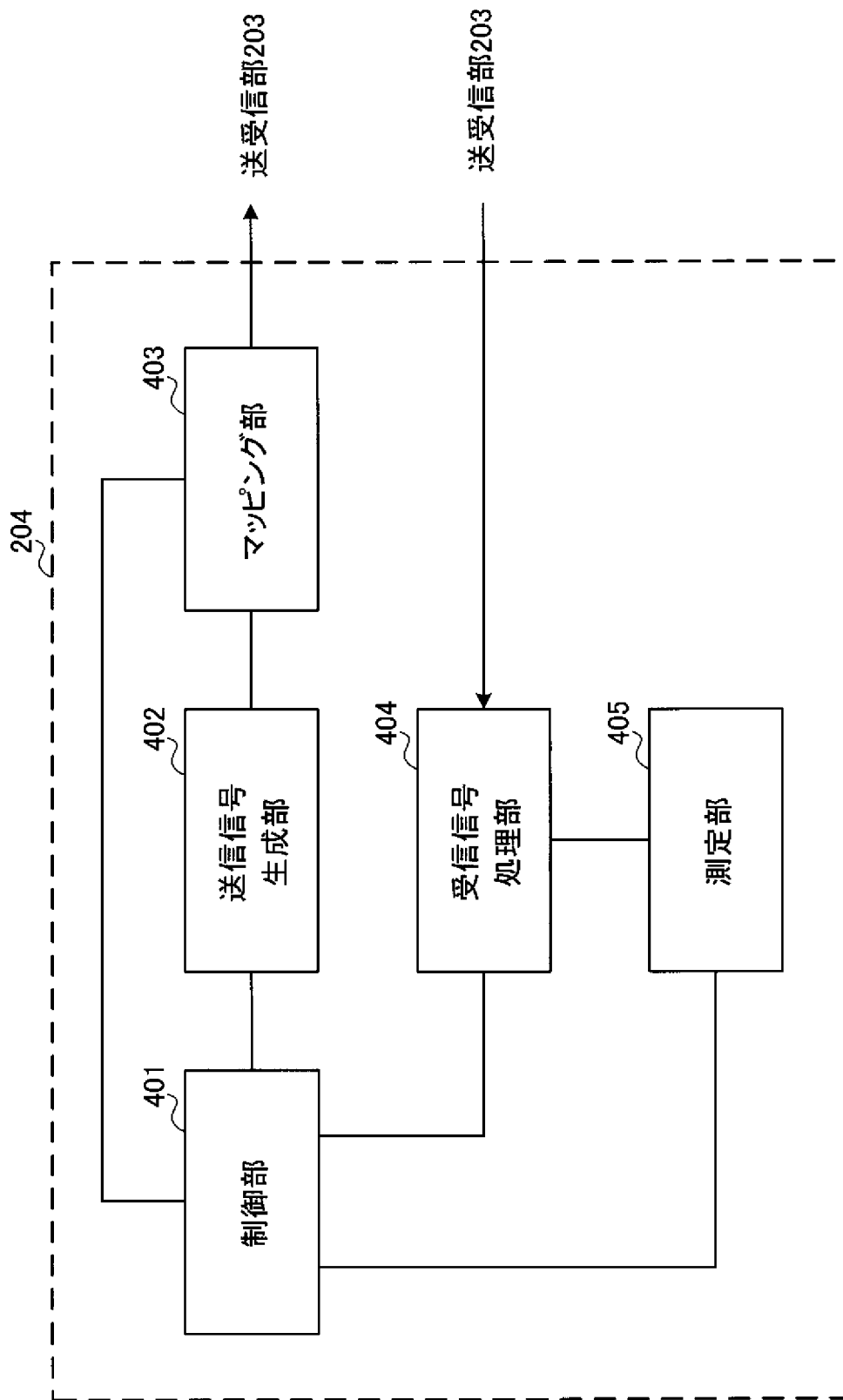
[図19]



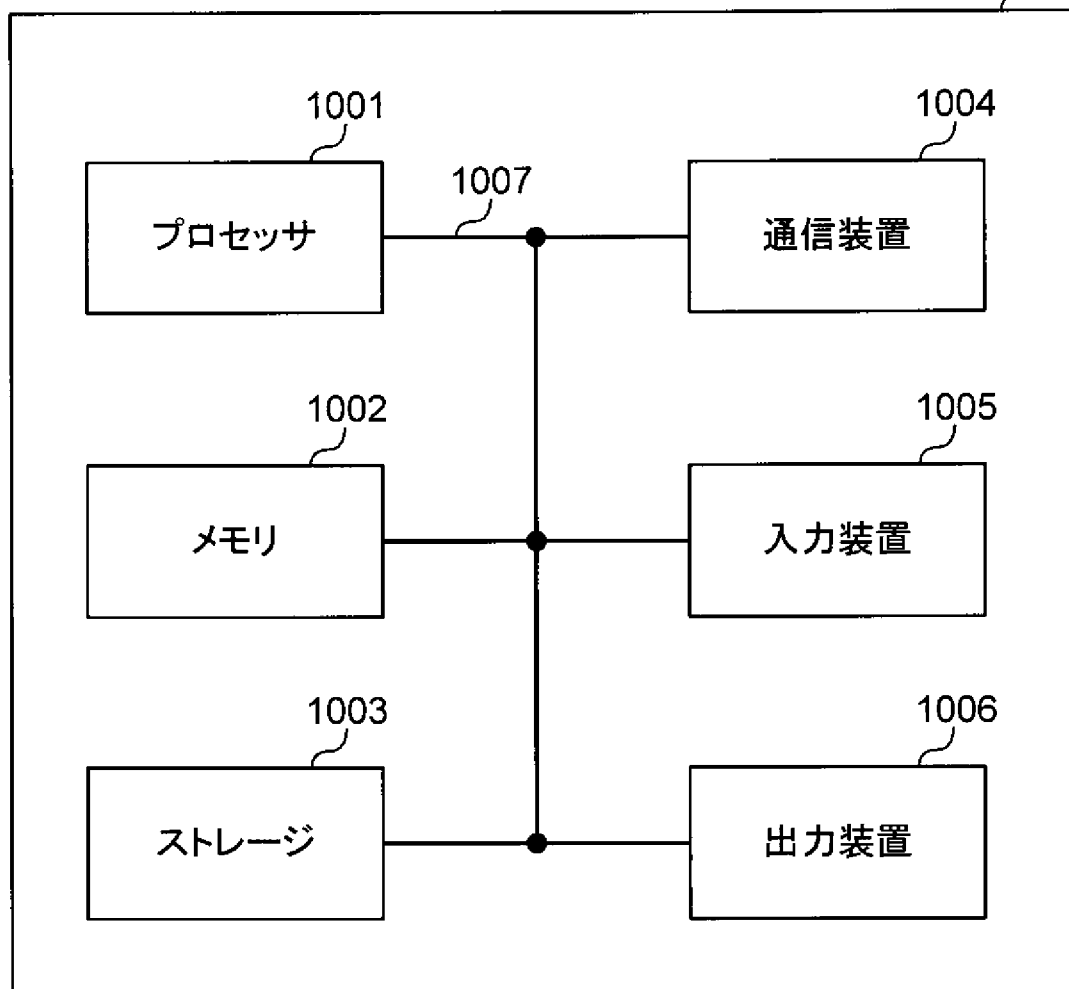
[図20]



[図21]



10, 20



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/033598

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H04W72/04 (2009.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. H04W72/04

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 1971-2017

Registered utility model specifications of Japan 1996-2017

Published registered utility model applications of Japan 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.
X Y	Guangdong OPPO Mobile Telecom, Short-PUCCH for up to 2 UCI bits, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting NR#3, R1-1715680, 3GPP, 12 September 2017, retrieved on [16 November 2017], internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/TSG_RAN/WG1_RL1/TSGR1_AH/NR_AH_1709/Docs/R1-1715680.zip>	1, 3, 6 2, 4, 5
Y	NTT DOCOMO, INC, Short-PUCCH for UCI of up to 2 bits, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting NR Ad-Hoc#3, R1-1716098, 3GPP, 12 September 2017, retrieved on [16 November 2017], internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/TSG_RAN/WG1_RL 1/TSGR1_AH/NR_AH_1709/Docs/R1-1716098.zip>	2, 4, 5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16.11.2017

Date of mailing of the international search report
28.11.2017

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. H04W72/04(2009.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04W72/04

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
X	Guangdong OPPO Mobile Telecom, Short-PUCCH for up to 2 UCI bits, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting NR#3, R1-1715680, 3GPP, 2017.09.12, 検	1, 3, 6
Y	索日[2017.11.16], インターネット< URL:http://www.3gpp.org/ftp/TSG_RAN/WG1_RL1/TSGR1_AH/NR_AH_1 709/Docs/R1-1715680.zip>	2, 4, 5

☒ 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

16.11.2017

国際調査報告の発送日

28.11.2017

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）

伊東 和重

5 J

8839

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	NTT DOCOMO, INC, Short-PUCCH for UCI of up to 2 bits, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting NR Ad-Hoc#3, R1-1716098, 3GPP, 2017.09.12, 検索日[2017.11.16], インターネット< URL:http://www.3gpp.org/ftp/TSG_RAN/WG1_RL1/TSGR1_AH/NR_AH_1709/Docs/R1-1716098.zip>	2, 4, 5