

(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4月11日(11.04.2019)



(10) 国際公開番号
WO 2019/069465 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 72/04 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/036543
- (22) 国際出願日: 2017年10月6日(06.10.2017)
- (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NTTドコモ(NTT DOCOMO, INC.) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目11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11番1号 山王パークタワー 株式会社NTT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11番1号 山王パークタワー 株式会社NTT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11番1号 山王パークタワー 株式会社NTT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5F 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, 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,

(54) Title: USER TERMINAL AND WIRELESS COMMUNICATION METHOD

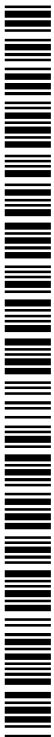
(54) 発明の名称: ユーザ端末及び無線通信方法

[図5]

AA	BB	CC	
DCI内の所定フィールド値	フォールバックなし	フォールバックあり	
00	DD パラメータセットA0	パラメータセットB0	DD AA Prescribed field value in DCI
01	DD パラメータセットA1	パラメータセットB1	DD BB No fallback
10	DD パラメータセットA2	パラメータセットB2	DD CC Fallback available
11	DD パラメータセットA3	パラメータセットB3	DD DD Parameter set

(57) Abstract: The present invention provides a user terminal comprising: a transmission unit for transmitting uplink control information (UCI) using an uplink control channel in the first period and/or an uplink control channel in the second period longer than the first period; a reception unit for receiving information about fallback of the uplink control channel; and a control unit for controlling the format of the uplink control channel used for transmission of the UCI, on the basis of the information about fallback.

(57) 要約: 本発明のユーザ端末は、第1の期間の上りリンク制御チャネル及び/又は前記第1の期間よりも長い第2の期間の上りリンク制御チャネルを用いて、上りリンク制御情報(UCI)を送信する送信部と、前記上りリンク制御チャネルのフォールバックに関する情報を受信する受信部と、前記フォールバックに関する情報に基づいて、前記UCIの送信に用いる前記上りリンク制御チャネルのフォーマットを制御する制御部と、を具備する。



WO 2019/069465 A1

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)）

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、さら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 からの更なる広帯域化及び高速化を目的として、L T E の後継システム (例えば、L T E - A (LTE-Advanced)、F R A (Future Radio Access)、4 G、5 G、5 G + (plus)、N R (New RAT)、L T E R e l . 1 4、1 5 ~、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) 等ともいう) 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、チャンネル符号化された 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、ユーザ端末は、U L 制御チャンネル (例えば、P U C C H : Physical Uplink Control Channel) 又はU L データチャンネル (例えば、P U S C H : Physical Uplink Shared Channel) を用いて、上りリンク制御情報 (U C I : Uplink Control Information) を送信する。当該U L 制御チャンネルの構成 (フォーマット) は、P U C C H フォーマット等と呼ばれる。

先行技術文献

非特許文献

[0005] 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

- [0006] 将来の無線通信システム（例えば、LTE Rel. 14、15～、5G、NRなど）では、既存のLTEシステム（例えば、LTE Rel. 13以前）とは異なる構成（フォーマット）のUL制御チャネルを用いて、UCIを送信することが想定される。
- [0007] 例えば、将来の無線通信システムでは、相対的に短い第1の期間（例えば、1～2シンボル）のUL制御チャネル（ショートPUCCH等ともいう）と、当該第1の期間よりも長い第2の期間（例えば、4～14シンボル）のUL制御チャネル（以下、ロングPUCCH等ともいう）をサポートすることが検討されている。
- [0008] また、将来の無線通信システムでは、ショートPUCCH及びロングPUCCHのそれぞれについて、送信可能なUCIのビット数が異なる一以上のフォーマット（構成又はPUCCHフォーマット（PF：PUCCH Format）等ともいう）をサポートすることが検討されている。
- [0009] このように、期間及び／又は送信可能なビット数が異なる複数のPUCCHフォーマット間では、カバレッジが異なることが想定される。このため、カバレッジが所定範囲に限定されるユーザ端末（Coverage limited UE）に対して適切なPUCCHフォーマットが適用されない結果、UL制御チャネルの品質が低下する恐れがある。
- [0010] 本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、期間及び／又は送信可能なビット数が異なる複数のPUCCHフォーマットがサポートされる場合に、UL制御チャネルの品質低下を防止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] 本発明のユーザ端末の一態様は、第1の期間の上りリンク制御チャネル及び／又は前記第1の期間よりも長い第2の期間の上りリンク制御チャネルを用いて、上りリンク制御情報（UCI）を送信する送信部と、前記上りリンク制御チャネルのフォールバックに関する情報を受信する受信部と、前記フォールバックに関する情報に基づいて、前記UCIの送信に用いる前記上りリンク制御チャネルのフォーマットを制御する制御部と、を具備することを特徴とする。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、期間及び／又は送信可能なビット数が異なる複数のPUCCHフォーマットがサポートされる場合に、UL制御チャネルの品質低下を防止できる。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]図1A及び1Bは、UL制御チャネルの構成例を示す図である。
- [図2]図2は、将来の無線通信システムにおけるPUCCHフォーマットの一例を示す図である。
- [図3]図3A及び3Bは、第2の態様に係る上位レイヤ制御情報の一例を示す図である。
- [図4]図4A及び4Bは、第3の態様に係る第1のPUCCHリソースの割当の一例を示す図である。
- [図5]図5は、第3の態様に係る第2のPUCCHリソースの割当の一例を示す図である。
- [図6]図6は、第3の態様に係る第2のPUCCHリソースの割当の他の例を示す図である。
- [図7]本実施の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8]本実施の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9]本実施の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10]本実施の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11]本実施の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12]本実施の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. 15～、5G、NRなど）では、UCIの送信に用いられるUL制御チャネル（例えば、PUCCH）用の構成（フォーマット、PUCCHフォーマット（PF）等ともいう）が検討されている。

[0015] 図1は、将来の無線通信システムにおけるPUCCHの一例を示す図である。図1Aでは、相対的に少ないシンボル数（期間（duration）、例えば、1～2シンボル）で構成されるPUCCH（ショートPUCCH）が示される。図1Bでは、ショートPUCCHよりも多いシンボル数（期間、例えば、4～14シンボル）で構成されるPUCCH（ロングPUCCH）が示される。

[0016] 図1Aに示すように、ショートPUCCHは、スロットの最後から所定数のシンボル（例えば、1～2シンボル）に配置されてもよい。なお、ショートPUCCHの配置シンボルは、スロットの最後に限られず、スロットの最初又は途中の所定数のシンボルであってもよい。また、ショートPUCCHは、一以上の周波数リソース（例えば、一以上の物理リソースブロック（PRB: Physical Resource Block））に配置される。なお、図1Aでは、連続するPRBにショートPUCCHが配置されるものとするが、非連続のPRBに配置されてもよい。

[0017] また、ショートPUCCHは、スロット内でULデータチャネル（以下、PUSCHともいう）と時分割多重及び／又は周波数分割多重されてもよい。また、ショート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: Phy

sical Downlink Control Channelともいう) と時分割多重及び/又は周波数分割多重されてもよい。

[0018] ショートPUCCHでは、マルチキャリア波形(例えば、OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)波形)が用いられてもよいし、シングルキャリア波形(例えば、DFT-s-OFDM(Discrete Fourier Transform-Spread-Orthogonal Frequency Division Multiplexing)波形)が用いられてもよい。

[0019] 一方、図1Bに示すように、ロングPUCCHは、ショートPUCCHよりも多い数のシンボル(例えば、4~14シンボル)に渡って配置される。図1Bでは、当該ロングPUCCHが、スロットの最初の所定数のシンボルには配置されないが、当該最初の所定数のシンボルに配置されてもよい。

[0020] 図1Bに示すように、ロングPUCCHは、パワーブースティング効果を得るため、ショートPUCCHよりも少ない数の周波数リソース(例えば、1又は2つのPRB)で構成されてもよいし、又は、ショートPUCCHと等しい数の周波数リソースで構成されてもよい。

[0021] また、ロングPUCCHは、スロット内でPUSCHと周波数分割多重されてもよい。また、ロングPUCCHは、スロット内でPDCCHと時分割多重されてもよい。また、ロングPUCCHは、ショートPUCCHと同一のスロット内に配置されてもよい。ロングPUCCHでは、シングルキャリア波形(例えば、DFT-s-OFDM波形)が用いられてもよいし、マルチキャリア波形(例えば、OFDM波形)が用いられてもよい。

[0022] また、図1Bに示すように、ロングPUCCHには、スロット内の所定期間(例えば、ミニ(サブ)スロット)毎に周波数ホッピングが適用されてもよい。当該周波数ホッピングは、周波数ホッピングの前後で送信するシンボル数が等しくなるタイミング(例えば、スロット当たり14シンボルの場合、7シンボル)で行ってもよいし、前後のシンボル数が不均一となるタイミング(例えば、スロット当たり14シンボルの場合、前半は6シンボル、後半は8シンボルなど)で行ってもよい。

- [0023] 図2は、将来の無線通信システムにおけるPUCCHフォーマットの一例を示す図である。図2では、シンボル数及び／又はUCIのビット数が異なる複数のPUCCHフォーマットが示される。なお、図2に示すPUCCHフォーマットは例示にすぎず、PUCCHフォーマット0～4の内容は図2に示すものに限られない。
- [0024] 例えば、図2において、PUCCHフォーマット0は、2ビット以下 (up to 2 bits) のUCI用のショートPUCCH (例えば、図1A) であり、シーケンスベース (sequence-based) ショートPUCCH等とも呼ばれる。当該ショートPUCCHは、1又は2シンボルで2ビット以下のUCI (例えば、HARQ-ACK及び／又はSR) を伝送 (convey) する。
- [0025] PUCCHフォーマット1は、2ビット以下のUCI用のロングPUCCH (例えば、図1B) である。当該ロングPUCCHは、4～14シンボルで2ビット以下のUCIを伝送する。PUCCHフォーマット1では、複数のユーザ端末が、例えば、巡回シフト (CS) 及び／又は直交拡散符号 (OCC: Orthogonal Cover Code) を用いた時間領域 (time-domain) のブロック拡散 (block-wise spreading) により、同一のPRB内で符号分割多重 (CDM) されてもよい。
- [0026] PUCCHフォーマット2は、2ビットを超える (more than 2 bits) UCI用のショートPUCCH (例えば、図1A) である。当該ショートPUCCHは、1又は2シンボルで2ビットを超えるUCIを伝送する。
- [0027] PUCCHフォーマット3は、2ビットを超えるUCI用ロングPUCCH (例えば、図1B) であり、同一PRB内で複数のユーザ端末が多重され得る。当該ロングPUCCHは、4～14シンボルで2ビットを超え、Nビットより小さい (又はNビット以下の) UCIを伝送する。PUCCHフォーマット3では、複数のユーザ端末が、CS及び／又はOCCを用いた時間領域のブロック拡散により、同一PRB内で符号分割多重されてもよい。或いは、複数のユーザ端末が、離散フーリエ変換 (DFT) 前の (周波数領域) のブロック拡散、周波数分割多重 (FDM)、櫛の歯状のサブキャリア (C

omb) の少なくとも一つを用いて多重されてもよい。

[0028] なお、UCIのビット数の閾値Nは、3より大きい（又は3以上の）整数であればよく、仕様で定められてもよいし、上位レイヤシグナリング（例えば、RRC (Radio Resource Control) シグナリング、ブロードキャスト情報（例えば、MIB : Master Information Block）、システム情報（例えば、SIB : System Information Block、RMSI : Remaining Minimum System Informationなど）の少なくとも一つ）により設定されてもよい。

[0029] PUCCHフォーマット4は、2ビットを超えるUCI用のロングPUCCH（例えば、図1B）であり、同一PRB内で単一のユーザ端末が多重される。当該ロングPUCCHは、Nビットより大きい（又はNビット以上の）UCIを伝送する。PUCCHフォーマット4では、複数のユーザ端末が同一PRB内に多重されない点で、PUCCHフォーマット3と異なる。

[0030] ところで、上述のPUCCHフォーマット0~4では、期間（シンボル数）及び／又は送信可能なUCIのビット数によってカバレッジの範囲が異なることが想定される。例えば、ロングPUCCH（PF1/3/4）は、ショートPUCCH（PF0/2）よりもシンボル数が多いので、ロングPUCCHのカバレッジは、ショートPUCCHのカバレッジよりも大きい。

[0031] また、2ビット以下のUCI用のショートPUCCH（PF0）には、低PAPR (Peak-to-Average Power Ratio) のDFT拡散OFDM (DFT-s-OFDM : Discrete Fourier Transform-Spread-Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 波形が用いられ、2ビットを超えるUCI用のショートPUCCH（PF2）には、OFDM波形が用いられることも想定される。この場合、ショートPUCCHであるPF0/2間でも、送信可能なビット数が少ないPF0のカバレッジが、PF2のカバレッジよりも大きくなる。

[0032] また、2ビット以下のUCI用のロングPUCCH（PF1）には、当該UCIに巡回冗長検査 (CRC:Cyclic Redundancy Code) が付加されず、2

ビットを超えるUCI用のロングPUCCH (PF 3/4) には、CRCが付加されることが想定される。この場合、ロングPUCCHであるPF 1/3/4間でも、送信可能なビット数が少ないPF 1カバレッジが、PF 3/4のカバレッジよりも大きくなる。

[0033] このように、期間及び/又は送信可能なビット数が異なる複数のPUCCHフォーマット間では、カバレッジが異なることが想定される。このため、カバレッジが所定範囲に限定されるユーザ端末 (Coverage limited UE) に対して適切なPUCCHフォーマットが適用されない結果、UL制御チャネルの品質が低下する恐れがある。

[0034] そこで、本発明者らは、無線基地局からの情報に基づいて、PUCCHフォーマットのフォールバックを制御することで、期間及び/又は送信可能なビット数が異なる複数のPUCCHフォーマットがサポートされる場合に、UL制御チャネルの品質低下を防止可能とすることを着想した。

[0035] 以下、本実施の形態について詳細に説明する。本実施の形態において、ユーザ端末は、ショートPUCCH (第1の期間の上りリンク制御チャネル) 及び/又はロングPUCCH (第2の期間の上りリンク制御チャネル) を用いて、上りリンク制御情報 (UCI) を送信する。ユーザ端末は、ショートPUCCH及び/又はロングPUCCHのフォールバックに関する情報を受信し、当該フォールバックに関する情報に基づいて、UCIの送信に用いるPUCCHフォーマット (フォーマット) を制御する。

[0036] ここで、「フォールバック」とは、ユーザ端末が、設定 (configure) された (又は現在利用している) PUCCHフォーマットを、他のPUCCHフォーマットに切り替えることをいう。フォールバックは、同じ期間で送信可能なビット数が異なるPUCCHフォーマット間 (例えば、PF 2からPF 0へのフォールバック、PF 3/4からPF 1へのフォールバック) で行われてもよい。また、フォールバックは、異なる期間で送信可能なビット数が同一であるPUCCHフォーマット間 (例えば、PF 0からPF 1へのフォールバック、PF 2からPF 3/4へのフォールバック) で行われてもよい。

- 。
- [0037] また、「フォールバックに関する情報」は、例えば、ユーザ端末に対してフォールバックを指示（トリガ）する指示情報（トリガ情報）、及び／又は、フォールバックに関する構成（configuration）情報を含んでもよい。当該フォールバックに関する情報は、DL制御チャネル（例えば、PDCCH）により送信される下りリンク制御情報（DCI：Downlink Control Information）に含まれてもよいし、及び／又は、上位レイヤシグナリングにより設定されてもよい。
- [0038] また、上記指示情報は、フォールバックをするか否かを指示する1ビットの情報（例えば、1：フォールバックする、0：フォールバックしない）であってもよい。また、構成情報は、例えば、フォールバックするPUCCHフォーマットで利用される一以上のリソースを示す情報（リソース情報）、フォールバックするPUCCHフォーマットを示す情報（PUCCHフォーマット情報）、ショートPUCCH又はロングPUCCHを示す情報（PUCCH種別情報）の少なくとも一つ等を含んでもよい。
- [0039] また、「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（例えば、PDSCH：Physical Downlink Shared Channel））に対する再送制御情報（HARQ-ACK：Hybrid Automatic Repeat reQuest-Acknowledge、ACK又はNACK（Negative ACK））、チャネル状態情報（CSI：Channel State Information）、ビームに関する情報の少なくとも一つを含んでもよい。
- [0040] 以下では、図2で説明したPUCCHフォーマット0~4が用いられる場合を例示するが、本実施の形態のフォールバック制御に適用可能なPUCCHフォーマットは図2に示すものに限られず、適宜名称や構成が変更されてもよい。
- [0041] （第1の態様）
- 第1の態様では、予め定められたルールに基づくフォールバック制御について説明する。ユーザ端末は、無線基地局からフォールバックを指示する指

示情報（例えば、1ビットの値“1：フォールバックする”）を受信する場合、予め定められたルールに基づいて、フォールバックするPUCCHフォーマットを決定してもよい。当該指示情報は、例えば、DCIに含まれてもよい。

[0042] ここで、当該ルールは、期間及び／又は送信可能なビット数（すなわち、カバレッジを示す情報）に基づいて定められてもよく、一以上のルールを含んでもよい。例えば、当該ルールは、PUCCHフォーマット2→PUCCHフォーマット0→PUCCHフォーマット1の順番に定められてもよいし、及び／又は、PUCCHフォーマット3／4→PUCCHフォーマット1の順番に定められてもよい。

[0043] ユーザ端末は、無線基地局からの上記指示情報を受信する場合、設定されているPUCCHフォーマットを一つフォールバックすると想定してもよい。例えば、ユーザ端末にPUCCHフォーマット0が設定される場合、ユーザ端末は、上記ルールに従ってPUCCHフォーマット1にフォールバックしてもよい。

[0044] 第1の態様では、予め定められたルールに従ってPUCCHフォーマットのフォールバックが制御されるので、無線基地局は、フォールバックだけを指示すればよく、フォールバックするPUCCHフォーマットの決定に伴うオーバーヘッドを削減できる。

[0045] （第2の態様）

第2の態様では、上位レイヤシグナリングされる制御情報（上位レイヤ制御情報）に基づくフォールバック制御について説明する。ユーザ端末は、無線基地局からフォールバックを指示する指示情報（例えば、1ビットの値“1：フォールバックする”）を受信する場合、上位レイヤ制御情報に基づいて、フォールバックするPUCCHフォーマットを決定してもよい。

[0046] ここで、上位レイヤ制御情報は、例えば、報知情報（MIB）、システム情報（SIB及び／又はRMSI）、RRCシグナリングされる制御情報、MAC制御要素（MAC CE：Medium Access Control Control Eleme

nt) の少なくとも一つであればよい。また、当該上位レイヤ制御情報は、一以上のユーザ端末に共通であってもよいし、又は、セル固有 (cell-specific) であってもよい。図3は、第2の態様に係る上位レイヤ制御情報の一例を示す図である。

[0047] <第1のフォールバック制御>

図3Aに示すように、上記上位レイヤ制御情報は、フォールバックするPUCCHフォーマットを示す情報 (PUCCHフォーマット情報) を含んでもよい。例えば、図3Aでは、PUCCHフォーマット情報は、PUCCHフォーマット0~4のいずれかを指定する。

[0048] 図3Aに示すように、上位レイヤ制御情報がPUCCHフォーマット情報を含む場合、ユーザ端末は、無線基地局からフォールバックを指示する指示情報を受信すると、当該PUCCHフォーマット情報によって指定されるPUCCHフォーマットにフォールバックしてもよい。

[0049] <第2のフォールバック制御>

或いは、図3Bに示すように、上記上位レイヤ制御情報は、フォールバックするPUCCHの種別を示す情報 (PUCCH種別情報) を含んでもよい。例えば、図3Bでは、PUCCH種別情報は、ショートPUCCH (図1A) 又はロングPUCCH (図1B) を指定する。なお、PUCCH種別情報は、ショートPUCCH又はロングPUCCHを指定する情報であればよく、例えば、PUCCHを構成するシンボル数などであってもよい。

[0050] 図3Bに示すように、上位レイヤ制御情報がPUCCH種別情報を含む場合、ユーザ端末は、無線基地局からフォールバックを指示する指示情報を受信すると、当該PUCCH種別情報に基づいて、フォールバックするPUCCHフォーマットを決定してもよい。

[0051] <<ショートPUCCHが指定される場合>>

PUCCH種別情報 (例えば、図3B) がショートPUCCHを指定する場合、ユーザ端末は、現在設定されているPUCCHフォーマットに基づいて、フォールバックするPUCCHフォーマットを決定してもよい。

[0052] 例えば、PUCCHフォーマット2が設定されているユーザ端末が、無線基地局からフォールバックを指示する指示情報を受信する場合、PUCCHフォーマット0にフォールバックしてもよい。この場合、フォールバックの前後でPUCCHの種別（ショートPUCCH）は同一であるが、送信可能なビットが減少する。

[0053] このため、ユーザ端末は、フォールバックするPUCCHフォーマットで送信可能なUCIのビット数と、送信するUCIのタイプ及び／又はビット数とに基づいて、送信するUCI（例えば、所定数のHARQ-ACK）の選択、及び／又は、当該UCIの少なくとも一部（例えば、CSI及び／又はSR）のドロップを制御してもよい。

[0054] ここで、UCIのタイプとは、HARQ-ACKと、SRと、CSIとの少なくとも一つを示し、UCIの種類又は内容等と呼ばれてもよい。なお、CSIは、チャネル状態情報（CQI：Channel Quality Indicator、ランク識別子（RI：Rank Indicator）、プリコーディング行列識別子（PMI：Precoding Matrix Indicator）の少なくとも一つと言い換えられてもよい。

[0055] 例えば、（1）ユーザ端末が、PUCCHフォーマット0にフォールバックする場合で、かつ、送信するUCIが2ビット以下のHARQ-ACKを含む場合、当該2ビット以下のHARQ-ACKをPUCCHフォーマット0で送信し、他のUCI（例えば、CSI及び／又はSR）をドロップしてもよい。

[0056] （2）ユーザ端末が、PUCCHフォーマット0にフォールバックする場合で、かつ、送信するUCIが2ビットを超えるHARQ-ACKを含む場合、当該PUCCHフォーマット0で送信する所定数（例えば、2つ）のHARQ-ACKを選択し、他のUCI（例えば、CSI及び／又はSR）をドロップしてもよい。

[0057] 当該所定数のHARQ-ACKは、当該HARQ-ACKに対応するDLデータが送信されるセルの識別子（セルID）に基づいて選択されてもよい。

。例えば、セルIDが最大又は最小の所定数のHARQ-ACKが選択されてもよい。

[0058] また、当該所定数のHARQ-ACKは、当該HARQ-ACKに対応するDLデータのトランスポートブロック(TB: Transport Block)のインデックス(TBインデックス)に基づいて選択されてもよい。例えば、TBインデックスが最大又は最小の所定数のHARQ-ACKが選択されてもよい。この場合、HARQ-ACKは、TB単位で生成されてもよい。

[0059] また、当該所定数のHARQ-ACKは、当該HARQ-ACKに対応するDLデータが送信されるコンポーネントキャリア(CC: Component Carrier)のインデックス(CCインデックス)に基づいて選択されてもよい。例えば、CCインデックスが最大又は最小の所定数のHARQ-ACKが選択されてもよい。

[0060] また、当該所定数のHARQ-ACKは、当該HARQ-ACKに対応するDLデータの符号ブロックグループ(CBG: Code Block Group)のインデックス(CBGインデックス)に基づいて選択されてもよい。例えば、CBGインデックスが最大又は最小の所定数のHARQ-ACKが選択されてもよい。CBGは、一以上のCBを含み、TBは、一以上のCBGを含む。この場合、HARQ-ACKは、CBG単位で生成されてもよい。

[0061] 以上のように、ユーザ端末は、セルID、TBインデックス、CCインデックス、CBGインデックスの少なくとも一つに基づいて、フォールバックするPUCCHフォーマットで送信するUCI(例えば、所定数のHARQ-ACK)を選択し、他のUCI(例えば、CSI)をドロップしてもよい。

[0062] (3) ユーザ端末が、PUCCHフォーマット0にフォールバックする場合で、かつ、送信するUCIが2ビットを超えるHARQ-ACKを含む場合、所定数のHARQ-ACKをバンドリングして2ビット以下とし、他のUCI(例えば、CSI及び/又はSR)をドロップしてもよい。

[0063] バンドリングされる所定数のHARQ-ACKは、所定数のDLスロット

のHARQ-ACK、所定数のコードワード (CW) のHARQ-ACK (空間バンドリング)、所定数のCBGのHARQ-ACK、所定数のCCのHARQ-ACKの少なくとも一つであってもよい。

[0064] (4) ユーザ端末が、PUCCHフォーマット0にフォールバックする場合で、かつ、送信するUCIが2ビットを超えるHARQ-ACKを含む場合、3ビットのHARQ-ACKを送信し、他のUCI (例えば、CSI及び/又はSR) をドロップしてもよい。当該3ビットのHARQ-ACKは、セルID、TBインデックス、CCインデックス、CBGインデックスの少なくとも一つに基づいて選択されてもよいし、及び/又は、所定数のHARQ-ACKがバンドリングされてもよい。

[0065] ≪ロングPUCCHが指定される場合≫

PUCCH種別情報 (例えば、図3B) がロングPUCCHを指定する場合、ユーザ端末は、現在設定されているPUCCHフォーマットに基づいて、フォールバックするPUCCHフォーマットを決定してもよい。具体的には、ユーザ端末は、現在設定されているPUCCHフォーマットで送信可能なUCIのビット数に基づいて、フォールバックするPUCCHフォーマットを決定してもよい。

[0066] 例えば、ショートPUCCHのPUCCHフォーマット0が設定されているユーザ端末が、無線基地局からフォールバックを指示する指示情報を受信する場合、当該PUCCHフォーマット0と同一のビット数を送信可能なロングPUCCHのPUCCHフォーマット1にフォールバックしてもよい。

[0067] また、ショートPUCCHのPUCCHフォーマット2が設定されているユーザ端末が、線基地局からフォールバックを指示する指示情報を受信する場合、当該PUCCHフォーマット2と同一のビット数を送信可能なロングPUCCHのPUCCHフォーマット3又は4 (3/4) にフォールバックしてもよい。

[0068] PUCCHフォーマット2からPUCCHフォーマット3/4にフォールバックする場合、図3Bにおいて上位レイヤ制御情報は、PUCCH種別情

報に加えて、フォールバックするPUCCHフォーマットを示す情報（ここでは、PUCCHフォーマット3又は4のいずれか）を含んでもよい。或いは、PUCCHフォーマット3又は4のいずれにフォールバックするかは、仕様で定められてもよい。

[0069] PUCCHフォーマット3では、上述のように、複数のユーザ端末が同一PRB内に多重されるので、PUCCHフォーマット3へのフォールバックにより、無線リソースの利用効率を向上させることができる。一方、PUCCHフォーマット4では、複数のユーザ端末が同一PRB内に多重されないため、PUCCHフォーマット4へのフォールバックにより、無線基地局におけるUCIの受信品質を向上させることができる。

[0070] また、PUCCHフォーマット3又は4が設定されているユーザ端末が、無線基地局から上記指示情報を受信する場合、PUCCHフォーマット1にフォールバックしてもよい。この場合、フォールバックの前後でPUCCHの種別（ロングPUCCH）は同一であるが、送信可能なビットが減少する。

[0071] このため、ユーザ端末は、フォールバックするPUCCHフォーマットで送信可能なUCIのビット数と、送信するUCIのタイプ及び／又はビット数とに基づいて、送信するUCI（例えば、所定数のHARQ-ACK）の選択、及び／又は、当該UCI（例えば、CSI及び／又はSR）の少なくとも一部のドロップを制御してもよい。

[0072] 具体的には、ユーザ端末は、セルID、TBインデックス、CCインデックス、CBGインデックスの少なくとも一つに基づいて、フォールバックするPUCCHフォーマット1で送信するUCI（例えば、所定数のHARQ-ACK）を選択し、他のUCI（例えば、CSI及び／又はSR）をドロップしてもよい。なお、当該選択及びドロップの詳細は、PUCCHフォーマット2からPUCCHフォーマット0へのフォールバックと同様である。

[0073] また、ユーザ端末は、所定数のHARQ-ACKをバンドリングして2ビット以下とし、他のUCI（例えば、CSI及び／又はSR）をドロップし

てもよい。なお、当該バンドリング及びドロップの詳細は、PUCCHフォーマット2からPUCCHフォーマット0へのフォールバックと同様である。

[0074] 第2の態様では、上位レイヤ制御情報に基づいて、ユーザ端末が、フォールバックするPUCCHフォーマットを適切に決定でき、当該PUCCHフォーマットにおけるUCIの送信を適切に制御できる。

[0075] (第3の態様)

第3の態様では、第1の態様又は第2の態様で述べたようにPUCCHフォーマットがフォールバックされる場合におけるPUCCHリソースの割当について説明する。

[0076] <第1のPUCCHリソースの割当>

第1のPUCCHリソースの割当では、PUCCHフォーマット毎のPUCCHリソースを示す一以上のパラメータセットが上位レイヤシグナリングにより設定され、当該パラメータセットの一つがDCIにより指定されてもよい。

[0077] ここで、各パラメータセットには、一以上のパラメータが含まれる。例えば、各パラメータセットは、PUCCHフォーマット、所定帯域内のPRBインデックス（例えば、ULのBWP (Bandwidth Part) 内でPUCCHに割り当てられるPRBの開始インデックス）、PRB数、スロット内のシンボルインデックス（例えば、スロット内でPUCCHに割り当てられる最初のシンボルのインデックス）、スロット内の期間（シンボル数、又は、スロット内でPUCCHに割り当てられる最終シンボルのインデックス）、符号インデックス（例えば、CS値及び／又はOCCのインデックス）、系列 (sequence) インデックス、の少なくとも一つを示す情報（パラメータ）を含んでもよい。

[0078] 各パラメータセットは、PUCCHフォーマット毎に異なる及び／又は同一のパラメータを含んでもよい。また、各パラメータセットは、UCIのタイプ毎の異なる及び／又は同一のパラメータを含んでもよい。

[0079] 図4は、第3の態様に係る第1のPUCCHリソースの割当の一例を示す図である。図4Aでは、DCI内の所定フィールドの各値が、2ビット以下のUCI用のPUCCHフォーマット0用のPUCCHリソースを示すパラメータセットと関連づけられる。例えば、図4では、PUCCHフォーマット0用のパラメータセット0-0及び0-1及びPUCCHフォーマット1用のパラメータセット1-0及び1-1が示される。

[0080] 一方、図4Bでは、DCI内の所定フィールドの各値が、2ビットを超えるUCI用のPUCCHフォーマット2/3/4用のPUCCHリソースを示すパラメータセットと関連づけられる。例えば、図4Bでは、PUCCHフォーマット2用のパラメータセット2-0及び2-1及びPUCCHフォーマット3用のパラメータセット3-0及び3-1が示される。

[0081] 図4A及び4Bにおいて、DCI内の所定フィールドの各値に関連付けられるパラメータセットは、上位レイヤシグナリングによりユーザ端末に設定される。例えば、ユーザ端末は、フォールバックを指示する指示情報（例えば、1ビットの値“1：フォールバックする”）を含むDCIを受信する場合、図4A又は図4Bに示すテーブルを参照し、当該DCI内の所定フィールドの値に関連付けられるパラメータセットに基づいてPUCCHリソースを特定してもよい。

[0082] なお、図4A及び4Bでは、UCIのビット数に応じて異なる2テーブルが示されるが、これに限られず、単一のテーブルが用いられてもよい。また、各テーブルでは、一以上のPUCCHフォーマットのPUCCHリソースを示す一以上のパラメータセットが指定されればよい。

[0083] <第2のPUCCHリソースの割当>

第2のPUCCHリソースの割当では、フォールバックなしの場合のPUCCHリソースを示す一以上のパラメータセットと、フォールバックありの場合のPUCCHリソースを示す一以上のパラメータセットが上位レイヤシグナリングにより設定され、当該パラメータセットの一つがDCIにより指定されてもよい。

- [0084] 各パラメータセットに含まれる一以上のパラメータは、第1のPUCCHリソースの割当てで説明した通りである。以下では、第1のPUCCHリソースの割当てとの相違点を中心に説明する。
- [0085] 図5は、第3の態様に係る第2のPUCCHリソースの割当ての一例を示す図である。図5に示すように、DCI内の所定フィールドの各値が、フォールバックなしの場合のPUCCHリソースを示す一以上のパラメータセットと、フォールバックありの場合のPUCCHリソースを示す一以上のパラメータセットとの双方に関連づけられてもよい。
- [0086] 図5において、フォールバックなしの場合のパラメータセットA0～A3及びフォールバックありの場合のパラメータセットB0～B3それぞれの値は、上位レイヤシグナリングによりユーザ端末に設定される。
- [0087] 例えば、ユーザ端末は、フォールバックを指示する指示情報（例えば、1ビットの値“1：フォールバックする”）を含むDCIを受信する場合、図5に示すテーブルを参照し、当該DCI内の所定フィールドの値に関連付けられるフォールバックありのパラメータセット（B0～B3のいずれか）に基づいてPUCCHリソースを特定してもよい。
- [0088] 一方、ユーザ端末は、フォールバックが指示されない（例えば、1ビットの値“0：フォールバックしない”を含むDCIを受信する）場合、図6に示すテーブルを参照し、DCI内の所定フィールド値に関連付けられるフォールバックなしのパラメータセット（A0～A3のいずれか）に基づいてPUCCHリソースを特定してもよい。
- [0089] 図5に示す場合、DCI内の単一のフィールド値で、フォールバックなしの場合とフォールバックありの場合とで異なるPUCCHリソースを示すことができる。
- [0090] 図6は、第3の態様に係る第2のPUCCHリソースの割当ての他の例を示す図である。図6に示すように、DCI内の所定フィールドの各値が、フォールバックなしの場合のPUCCHリソースを示す一以上のパラメータセットと、フォールバックありの場合のPUCCHリソースを示す一以上のパラ

メータセットと、フォールバックあり又はなしのいずれを有効化するかを示す情報（有効情報）と、に関連づけられてもよい。

[0091] 図6において、フォールバックなしの場合のパラメータセットA0～A3及びフォールバックありの場合のパラメータセットB0～B3それぞれの値と、有効情報とは、上位レイヤシグナリングによりユーザ端末に設定される。

[0092] 例えば、ユーザ端末は、所定フィールド値“01”を含むDCIを受信する場合、図6に示すテーブルでは、当該所定フィールド値“01”に関連付けられる有効情報がフォールバックありを示すので、フォールバックありのパラメータセットB0に基づいてPUCCHリソースを特定してもよい。

[0093] 一方、ユーザ端末は、所定フィールド値“00”を含むDCIを受信する場合、当該所定フィールド値“00”に関連付けられる有効情報がフォールバックなしを示すので、フォールバックなしのパラメータセットA0に基づいてPUCCHリソースを特定してもよい。

[0094] 図6に示す場合、DCI内の単一のフィールド値で、フォールバックなしの場合とフォールバックありの場合とで異なるPUCCHリソースを示すことができ、かつ、フォールバックを指示する指示情報として当該単一のフィールド値を用いることもできる。

[0095] （無線通信システム）

以下、本実施の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、上記各態様に係る無線通信方法が適用される。なお、上記各態様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、少なくとも2つを組み合わせて適用されてもよい。

[0096] 図7は、本実施の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域幅（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。なお、無線通信

システム1は、SUPER 3G、LTE-A (LTE-Advanced)、IMT-Advanced、4G、5G、FRA (Future Radio Access)、NR (New RAT: New Radio Access Technology) などと呼ばれるも良い。

[0097] 図7に示す無線通信システム1は、マクロセルC1を形成する無線基地局11と、マクロセルC1内に配置され、マクロセルC1よりも狭いスモールセルC2を形成する無線基地局12a~12cとを備えている。また、マクロセルC1及び各スモールセルC2には、ユーザ端末20が配置されている。セル間及び／又はセル内で異なるニューメロロジーが適用される構成としてもよい。

[0098] ここで、ニューメロロジーとは、周波数方向及び／又は時間方向における通信パラメータ（例えば、サブキャリアの間隔（サブキャリア間隔）、帯域幅、シンボル長、CPの時間長（CP長）、サブフレーム長、TTIの時間長（TTI長）、TTIあたりのシンボル数、無線フレーム構成、フィルタリング処理、ウィンドウイング処理などの少なくとも一つ）である。無線通信システム1では、例えば、15kHz、30kHz、60kHz、120kHz、240kHzなどのサブキャリア間隔がサポートされてもよい。

[0099] ユーザ端末20は、無線基地局11及び無線基地局12の双方に接続することができる。ユーザ端末20は、異なる周波数を用いるマクロセルC1とスモールセルC2を、CA又はDC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20は、複数のセル（CC）（例えば、2個以上のCC）を用いてCA又はDCを適用することができる。また、ユーザ端末は、複数のセルとしてライセンスバンドCCとアンライセンスバンドCCを利用することができる。

[0100] また、ユーザ端末20は、各セルで、時分割複信（TDD: Time Division Duplex）又は周波数分割複信（FDD: Frequency Division Duplex）を用いて通信を行うことができる。TDDのセル、FDDのセルは、それぞれ、TDDキャリア（フレーム構成タイプ2）、FDDキャリア（フレーム

構成タイプ1)等と呼ばれてもよい。

- [0101] また、各セル(キャリア)では、単一のニューメロロジーが適用されてもよいし、複数の異なるニューメロロジーが適用されてもよい。
- [0102] ユーザ端末20と無線基地局11との間は、相対的に低い周波数帯域(例えば、2GHz)で帯域幅が狭いキャリア(既存キャリア、Legacy carrierなどと呼ばれる)を用いて通信を行うことができる。一方、ユーザ端末20と無線基地局12との間は、相対的に高い周波数帯域(例えば、3.5GHz、5GHz、30~70GHz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11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。
- [0103] 無線基地局11と無線基地局12との間(又は、2つの無線基地局12間)は、有線接続(例えば、CPR1(Common Public Radio Interface)に準拠した光ファイバ、X2インターフェースなど)又は無線接続する構成とすることができる。
- [0104] 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。
- [0105] 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)、gNB(gNodeB)、送受信ポイント(TRP)、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)、eNB、gNB、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。

- [0106] 各ユーザ端末20は、LTE、LTE-A、5G、NRなどの各種通信方式に対応した端末であり、移動通信端末だけでなく固定通信端末を含んでもよい。また、ユーザ端末20は、他のユーザ端末20との間で端末間通信(D2D)を行うことができる。
- [0107] 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(DL)にOFDMA(直交周波数分割多元接続)が適用でき、上りリンク(UL)にSC-FDMA(シングルキャリア周波数分割多元接続)が適用できる。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からなる帯域に分割し、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れず、ULでOFDMAが用いられてもよい。
- [0108] また、無線通信システム1では、マルチキャリア波形(例えば、OFDM波形)が用いられてもよいし、シングルキャリア波形(例えば、DFT-s-OFDM波形)が用いられてもよい。
- [0109] 無線通信システム1では、DLチャネルとして、各ユーザ端末20で共有されるDL共有チャネル(PDSCH:Physical Downlink Shared Channel、DLデータチャネル等ともいう)、ブロードキャストチャネル(PBCH:Physical Broadcast Channel)、L1/L2制御チャネルなどが用いられる。PDSCHにより、ユーザデータや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。
- [0110] L1/L2制御チャネルは、DL制御チャネル(PDCCH(Physical Downlink Control Channel)、EPDCCH(Enhanced Physical Downlink Control Channel))、PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel)、PHICH(Physical Hybrid-ARQ Indicator Chan

nel) などを含む。PDCCHにより、PDSCH及び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。PCFICHにより、PDCCHに用いるOFDMシンボル数が伝送される。EPDCCHは、PDSCH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。PHICH、PDCCH、EPDCCHの少なくとも一つにより、PUSCHに対するHARQの再送制御情報(ACK/NACK)を伝送できる。

[0111] 無線通信システム1では、ULチャンネルとして、各ユーザ端末20で共有されるUL共有チャンネル(PUSCH: Physical Uplink Shared Channel、ULデータチャンネル等ともいう)、UL制御チャンネル(PUCCH: Physical Uplink Control Channel)、ランダムアクセスチャンネル(PRACH: Physical Random Access Channel)などが用いられる。PUSCHにより、ユーザデータ、上位レイヤ制御情報が伝送される。DL信号の再送制御情報(A/N)やチャンネル状態情報(CSI)などの少なくとも一つを含む上り制御情報(UCI: Uplink Control Information)は、PUSCH又はPUCCHにより、伝送される。PRACH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プルを伝送できる。

[0112] <無線基地局>

図8は、本実施の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てもよい。

[0113] DL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。

[0114] ベースバンド信号処理部104では、ユーザデータに関して、PDCP(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 (Hybrid Automatic Repeat reQuest) の送信処理)、スケジューリング、伝送フォーマット選択、チャンネル符号化、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、チャンネル符号化や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。

[0115] 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。

[0116] 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。

[0117] 一方、UL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UL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。

[0118] ベースバンド信号処理部104では、入力されたUL信号に含まれるUL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PDCP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、通信チャンネルの設定や解放などの呼処理や、無線基地局10の状態管理や、無線リソースの管理を

行う。

- [0119] 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）を介して隣接無線基地局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。
- [0120] また、送受信部103は、ユーザ端末20に対してDL信号（DLデータ信号、DL制御信号、DL参照信号の少なくとも一つを含む）を送信し、当該ユーザ端末20からのUL信号（ULデータ信号、UL制御信号、UL参照信号の少なくとも一つを含む）を受信する。
- [0121] また、送受信部103は、ULデータチャネル（例えば、PUSCH）又はUL制御チャネル（例えば、ショートPUCCH及び／又はロングPUCCH）を用いて、ユーザ端末20からのUCIを受信する。当該UCIは、DLデータチャネル（例えば、PDSCH）のHARQ-ACK、CSI、SR、ビームの識別情報（例えば、ビームインデックス（BI））、バッファステータスレポート（BSR）の少なくとも一つを含んでもよい。
- [0122] また、送受信部103は、UL制御チャネル（例えば、ショートPUCCH、ロングPUCCH）に関する制御情報（例えば、フォーマット、スロット内のPUCCHユニット数、PUCCHユニットのサイズ、RSの多重方法、RSの配置位置、RSの存在有無、RSの密度、SRSの有無、UL制御チャネル用のリソースの少なくとも一つ）を物理レイヤシグナリング（L1シグナリング）及び／又は上位レイヤシグナリングにより送信してもよい。
- [0123] また、送受信部103は、フォールバックに関する情報（例えば、上記指示情報及び／又は構成情報）を送信してもよい。
- [0124] 図9は、本実施の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、図9は、本実施の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

るものとする。図9に示すように、ベースバンド信号処理部104は、制御部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とを備えている。

[0125] 制御部301は、無線基地局10全体の制御を実施する。制御部301は、例えば、送信信号生成部302によるDL信号の生成や、マッピング部303によるDL信号のマッピング、受信信号処理部304によるUL信号の受信処理（例えば、復調など）、測定部305による測定を制御する。

[0126] 具体的には、制御部301は、ユーザ端末20のスケジューリングを行う。具体的には、制御部301は、ユーザ端末20からのUCI（例えば、CSI及び／又はBI）に基づいて、DLデータ及び／又はULデータチャンネルのスケジューリング及び／又は再送制御を行ってもよい。

[0127] また、制御部301は、UL制御チャンネル（例えば、ロングPUCCH及び／又はショートPUCCH）の構成（フォーマット）を制御し、当該UL制御チャンネルに関する制御情報を送信するよう制御してもよい。

[0128] また、制御部301は、UL制御チャンネル（例えば、ロングPUCCH及び／又はショートPUCCH）のフォールバックを制御し、当該フォールバックに関する情報の生成及び／又は送信を制御してもよい。

[0129] また、制御部301は、PUCCHリソースを制御してもよい。

[0130] 制御部301は、UL制御チャンネルのフォーマットに基づいて、ユーザ端末20からのUCIの受信処理を行うように、受信信号処理部304を制御してもよい。

[0131] 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。

[0132] 送信信号生成部302は、制御部301からの指示に基づいて、DL信号（DLデータ信号、DL制御信号、DL参照信号を含む）を生成して、マッピング部303に出力する。

[0133] 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とすることができる。

。

[0134] 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DL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とすることができる。

[0135] 受信信号処理部304は、ユーザ端末20から送信されるUL信号（例えば、ULデータ信号、UL制御信号、UL参照信号を含む）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。具体的には、受信信号処理部304は、受信信号や、受信処理後の信号を、測定部305に出力してもよい。また、受信信号処理部304は、制御部301から指示されるUL制御チャンネル構成に基づいて、UCIの受信処理を行う。

[0136] 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。

[0137] 測定部305は、例えば、UL参照信号の受信電力（例えば、RSRP (Reference Signal Received Power)) 及び／又は受信品質（例えば、RSRQ (Reference Signal Received Quality)) に基づいて、ULのチャンネル品質を測定してもよい。測定結果は、制御部301に出力されてもよい。

[0138] <ユーザ端末>

図10は、本実施の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、MIMO伝送のための複数の送受信アンテナ201と、アンプ部202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。

[0139] 複数の送受信アンテナ201で受信された無線周波数信号は、それぞれアンプ部202で増幅される。各送受信部203はアンプ部202で増幅されたDL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。

- [0140] 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処理や、誤り訂正復号、再送制御の受信処理などを行う。DL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、物理レイヤや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、ブロードキャスト情報もアプリケーション部205に転送される。
- [0141] 一方、UL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）や、チャンネル符号化、レートマッチング、パングチャ、離散フーリエ変換（DFT: Discrete Fourier Transform）処理、IFFT処理などが行われて各送受信部203に転送される。UCIについても、チャンネル符号化、レートマッチング、パングチャ、DFT処理、IFFT処理の少なくとも一つが行われて各送受信部203に転送される。
- [0142] 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。
- [0143] また、送受信部203は、ユーザ端末20に設定されたニューメロロジーのDL信号（DLデータ信号、DL制御信号、DL参照信号を含む）を受信し、当該ニューメロロジーのUL信号（ULデータ信号、UL制御信号、UL参照信号を含む）を送信する。
- [0144] また、送受信部203は、ULデータチャンネル（例えば、PUSCH）又はUL制御チャンネル（例えば、ショートPUCCH及び／又はロングPUCCH）を用いて、無線基地局10に対して、UCIを送信する。
- [0145] また、送受信部203は、UL制御チャンネル（例えば、ショートPUCCH、ロングPUCCH）に関する制御情報（例えば、フォーマット、スロット内のPUCCHユニット数、PUCCHユニットのサイズ、RSの多重方

法、RSの配置位置、RSの存在有無、RSの密度、SRSの有無、UL制御チャンネル用のリソースの少なくとも一つ）を物理レイヤシグナリング（L1シグナリング）及び／又は上位レイヤシグナリングにより受信してもよい。

[0146] また、送受信部203は、フォールバックに関する情報（例えば、上記指示情報及び／又は構成情報）を受信してもよい。

[0147] 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とすることができる。また、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。

[0148] 図11は、本実施の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、図11においては、本実施の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ものとする。図11に示すように、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、を備えている。

[0149] 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、例えば、送信信号生成部402によるUL信号の生成や、マッピング部403によるUL信号のマッピング、受信信号処理部404によるDL信号の受信処理、測定部405による測定を制御する。

[0150] また、制御部401は、無線基地局10からの明示的指示又はユーザ端末20における黙示的決定に基づいて、ユーザ端末20からのUCIの送信に用いるUL制御チャンネルを制御する。

[0151] また、制御部401は、UL制御チャンネル（例えば、ロングPUCCH及び／又はショートPUCCH）の構成（フォーマット）を制御してもよい。制御部401は、無線基地局10からの制御情報に基づいて、当該UL制御チャンネルのフォーマットを制御してもよい。また、制御部401は、フォー

ルバックに関する情報に基づいて、UCIの送信に用いるPUCCHフォーマット（上りリンク制御チャネルのフォーマット）を制御してもよい。

[0152] 具体的には、制御部401は、予め定められたルールに従って、PUCCHフォーマットを決定してもよい（第1の態様）。

[0153] また、制御部401は、PUCCHフォーマットを示す情報に基づいて、又は、ショートPUCCH（第1の期間の上りリンク制御チャネル）又はロングPUCCH（第2の期間の上りリンク制御チャネル）を示す情報及び／又はPUCCHフォーマットで送信可能なビット数に基づいて、PUCCHフォーマットを決定してもよい（第2の態様）。

[0154] また、制御部401は、PUCCHフォーマットで送信可能なビット数と、UCIのタイプ及び／又はビット数とに基づいて、当該UCIの少なくとも一部の選択及び／又はドロップを制御してもよい（第1、第2の態様）。

[0155] また、制御部401は、上位レイヤシグナリング及び／又は下り制御情報に基づいて、PUCCHフォーマットで用いられるPUCCHリソースを決定してもよい（第3の態様）。

[0156] 制御部401は、PUCCHフォーマットに基づいて、UCIの送信処理を行うように、送信信号生成部402、マッピング部403、送受信部203の少なくとも一つを制御してもよい。

[0157] 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。

[0158] 送信信号生成部402は、制御部401からの指示に基づいて、UL信号（ULデータ信号、UL制御信号、UL参照信号、UCIを含む）を生成（例えば、符号化、レートマッチング、パンクチャ、変調など）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とすることができる。

[0159] 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UL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とすることができる。

[0160] 受信信号処理部404は、DL信号（DLデータ信号、スケジューリング情報、DL制御信号、DL参照信号）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。受信信号処理部404は、無線基地局10から受信した情報を、制御部401に出力する。受信信号処理部404は、例えば、報知情報、システム情報、RRCシグナリングなどの上位レイヤシグナリングによる上位レイヤ制御情報、物理レイヤ制御情報（L1/L2制御情報）などを、制御部401に出力する。

[0161] 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。

[0162] 測定部405は、無線基地局10からの参照信号（例えば、CSI-RS）に基づいて、チャネル状態を測定し、測定結果を制御部401に出力する。なお、チャネル状態の測定は、CC毎に行われてもよい。

[0163] 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信号処理器、信号処理回路又は信号処理装置、並びに、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。

[0164] <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。

[0165] 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12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。

[0166] 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。

[0167] 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。

[0168] 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。

[0169] 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。

[0170] 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。

[0171] 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。

[0172] 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。

[0173] 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。

[0174] 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。

[0175] 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。

[0176] 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 Logic 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。

[0177] （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。

[0178] 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。

[0179] 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。

[0180] 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。

[0181] 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。

[0182] TTIは、チャン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。

[0183] 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。

[0184] 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。

[0185] なお、ロングTTI(例えば、通常TTI、サブフレームなど)は、1ms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1ms以上

のTTI長を有するTTIで読み替えてもよい。

[0186] 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。

[0187] 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。

[0188] 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。

[0189] 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。

[0190] 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 (PUCCH (Physical Uplink Control Channel)、PDCCH (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。

[0191] 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。

[0192] 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。

[0193] 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。

[0194] 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（DCI: Downlink Control Information）、上り制御情報（UCI: Uplink Control Information））、上位レイヤシグナリング（例えば、RRC (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（MIB: Master Information Block）、システム情報ブロック（SIB: System Information Block）など）、MAC (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。

[0195] なお、物理レイヤシグナリングは、L1/L2 (Layer 1/Layer 2) 制御情報（L1/L2制御信号）、L1制御情報（L1制御信号）などと呼ばれてもよい。また、RRCシグナリングは、RRC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。

[0196] 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。

[0197] 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。

[0198] 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。

[0199] 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。

[0200] 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、互換的に使用され得る。

[0201] 本明細書においては、「基地局 (B S : Base Station)」、「無線基地局」、「e N B」、「g N B」、「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)、Node B、eNode B (eNB)、アクセスポイント (access point)、送信ポイント、受信ポイント、送受信ポイント、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。

[0202] 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。

[0203] 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。

[0204] 移動局は、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。

[0205] 基地局及び/又は移動局は、送信装置、受信装置などと呼ばれてもよい。

[0206] 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。

[0207] 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。

[0208] 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。

[0209] 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、組み合わせで用いてもよいし、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。

[0210] 本明細書において説明した各態様／実施形態は、LTE (Long Term Evolution)、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。

[0211] 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。

[0212] 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。

[0213] 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。

- [0214] 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。
- [0215] 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的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」されることができると考えることができる。
- [0216] 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。
- [0217] 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。
- [0218] 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] 第1の期間の上りリンク制御チャネル及び／又は前記第1の期間よりも長い第2の期間の上りリンク制御チャネルを用いて、上りリンク制御情報（UCI）を送信する送信部と、
前記上りリンク制御チャネルのフォールバックに関する情報を受信する受信部と、
前記フォールバックに関する情報に基づいて、前記UCIの送信に用いる前記上りリンク制御チャネルのフォーマットを制御する制御部と、を具備することを特徴とするユーザ端末。
- [請求項2] 前記制御部は、予め定められたルールに従って、前記フォーマットを決定する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] 前記制御部は、前記フォーマットを示す情報に基づいて、又は、前記第1の期間の上りリンク制御チャネル又は前記第2の期間の上りリンク制御チャネルを示す情報及び／又は前記フォーマットで送信可能なビット数に基づいて、前記フォーマットを決定することを特徴とする請求項1に記載のユーザ端末。
- [請求項4] 前記制御部は、前記フォーマットで送信可能なビット数と、前記UCIのタイプ及び／又はビット数とに基づいて、前記UCIの少なくとも一部の選択及び／又はドロップを制御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5] 前記制御部は、上位レイヤシグナリング及び／又は下り制御情報に基づいて、前記フォーマットで用いられる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4のいずれかに記載のユーザ端末。
- [請求項6] ユーザ端末において、
第1の期間の上りリンク制御チャネル及び／又は前記第1の期間よりも長い第2の期間の上りリンク制御チャネルを用いて、上りリンク制御情報（UCI）を送信する工程と、
前記上りリンク制御チャネルのフォールバックに関する情報を受信

する工程と、

前記フォールバックに関する情報に基づいて、前記UCIの送信に用いる前記上りリンク制御チャンネルのフォーマットを制御する工程と、を有することを特徴とする無線通信方法。

[図1]

図1A

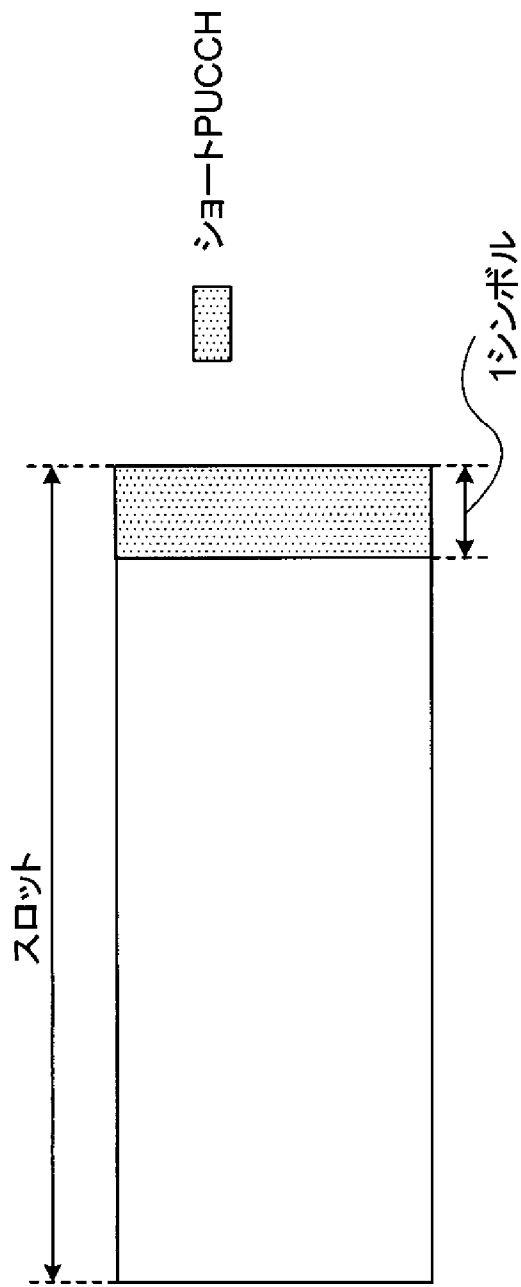
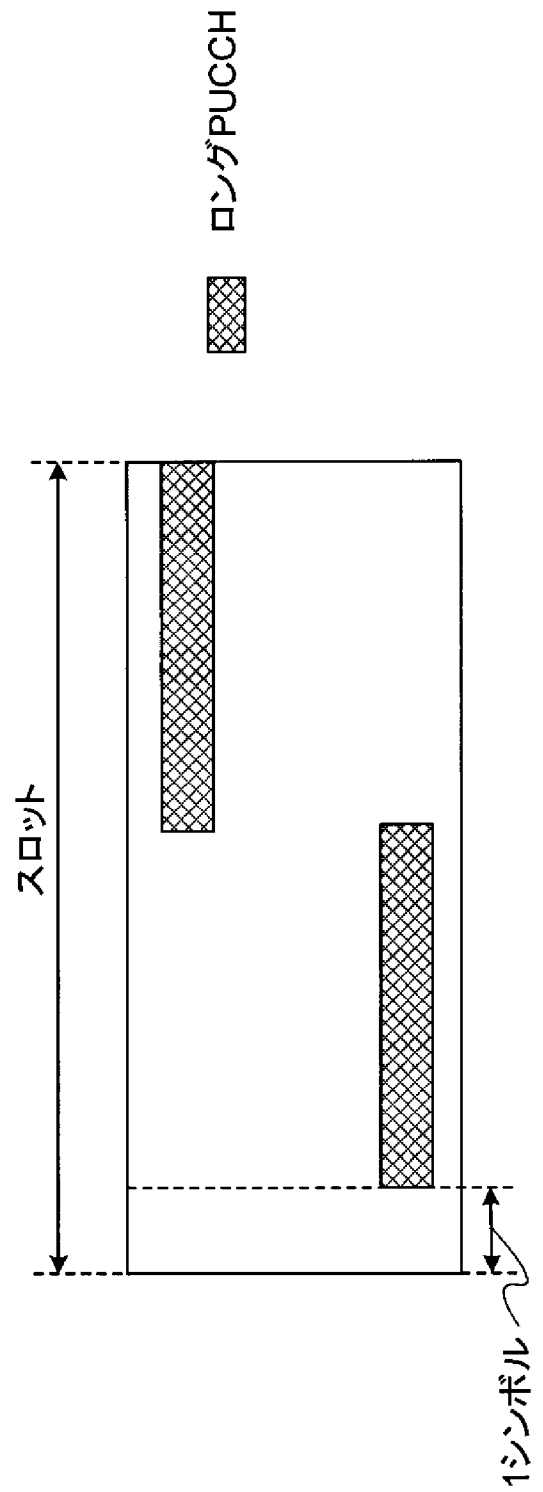


図1B



[図2]

PUCCHフォーマット	シンボル数	ビット数
0	1-2	≤ 2
1	4-14	≤ 2
2	1-2	> 2
3	4-14	$> 2, < N$
4	4-14	> 2

[図3]

図3A

項目名称	説明
...	...
PUCCHフォーマット情報	PUCCHフォーマット0~4のいずれかを指定
...	...

図3B

項目名称	説明
...	...
PUCCH種別情報	ショートPUCCH又はロングPUCCHを指定
...	...

[図4]

図4A

DCI内の 所定フィールド値	パラメータセット
00	パラメータセット0-0
01	パラメータセット0-1
10	パラメータセット1-0
11	パラメータセット1-1

図4B

DCI内の 所定フィールド値	パラメータセット
00	パラメータセット2-0
01	パラメータセット2-1
10	パラメータセット3-0
11	パラメータセット3-1

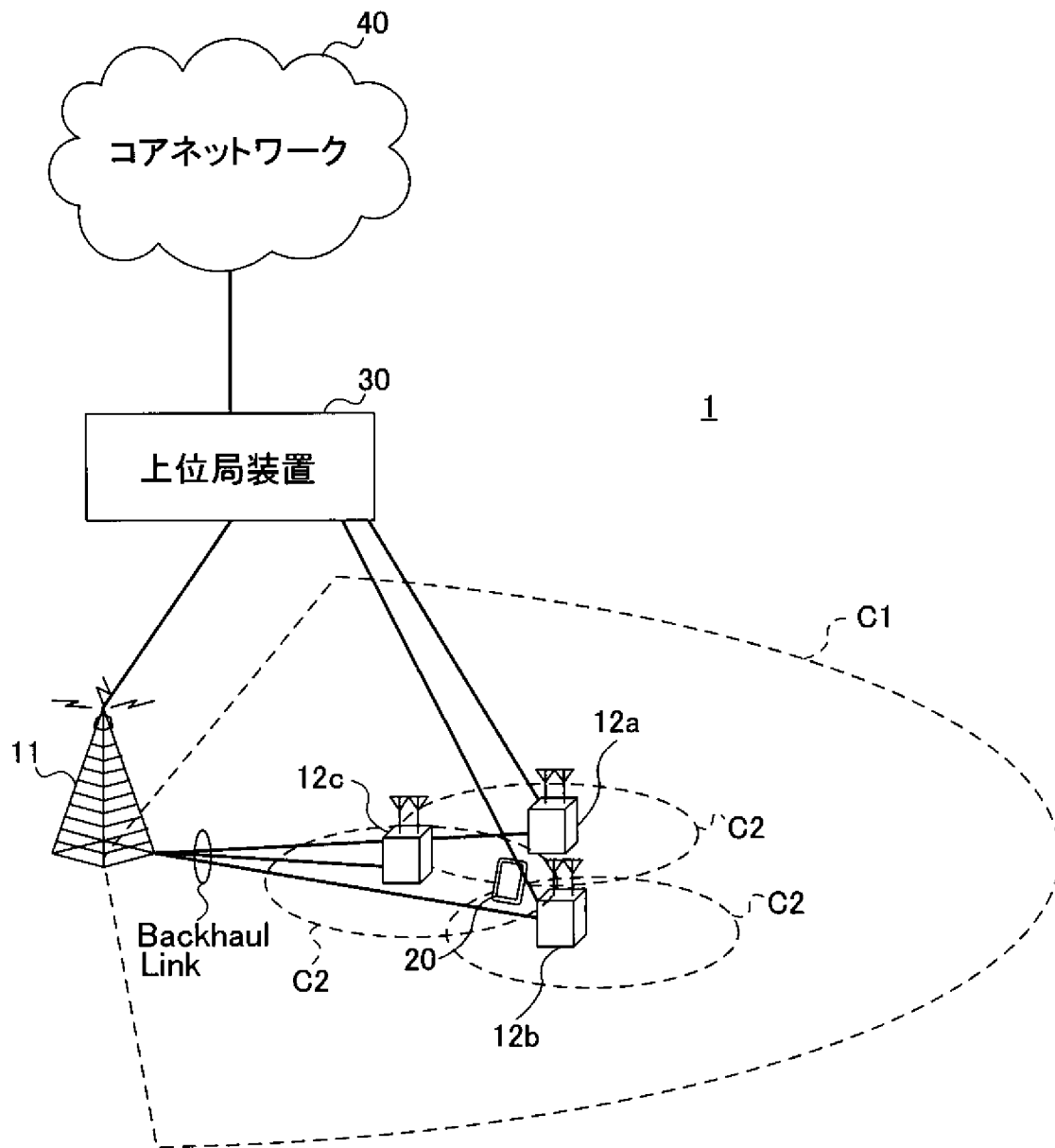
[図5]

DCI内の 所定フィールド値	フォーマットなし	フォーマットあり
00	パラメータセットA0	パラメータセットB0
01	パラメータセットA1	パラメータセットB1
10	パラメータセットA2	パラメータセットB2
11	パラメータセットA3	パラメータセットB3

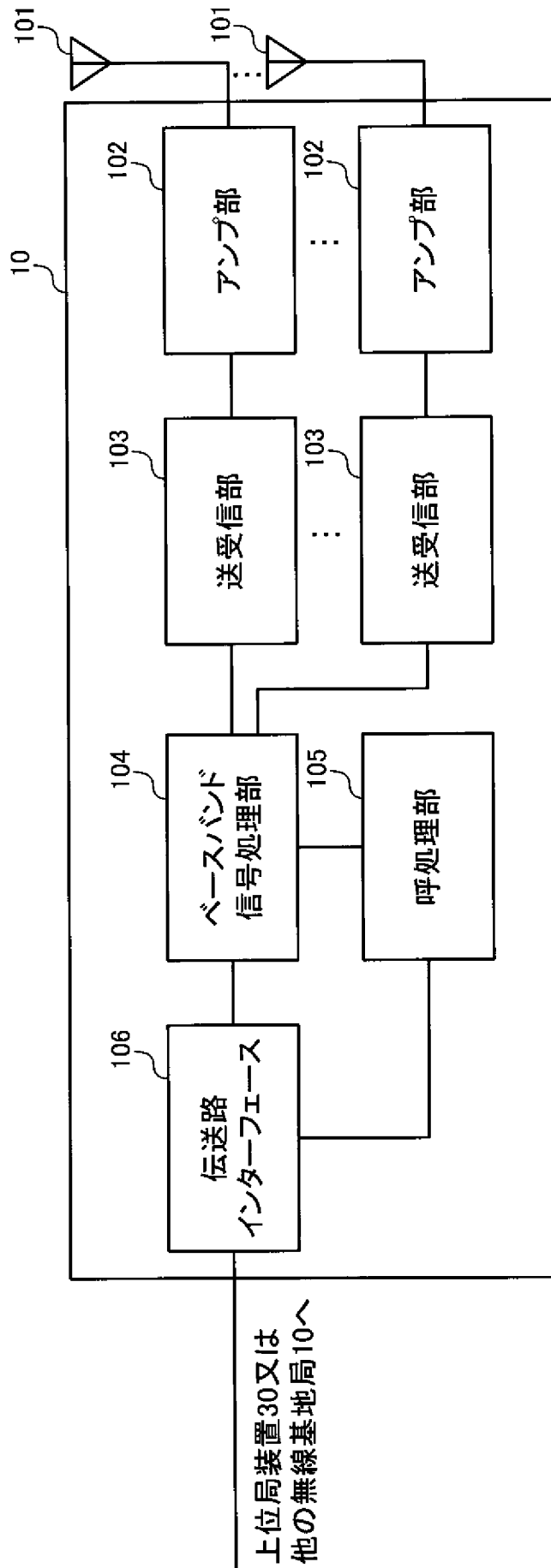
[図6]

DCI内の 所定フィールド値	フォールバックなし	フォールバックあり	有効情報
00	パラメータセットA0	パラメータセットB0	フォールバックなし
01	パラメータセットA0	パラメータセットB0	フォールバックあり
10	パラメータセットA1	パラメータセットB1	フォールバックなし
11	パラメータセットA1	パラメータセットB1	フォールバックあり

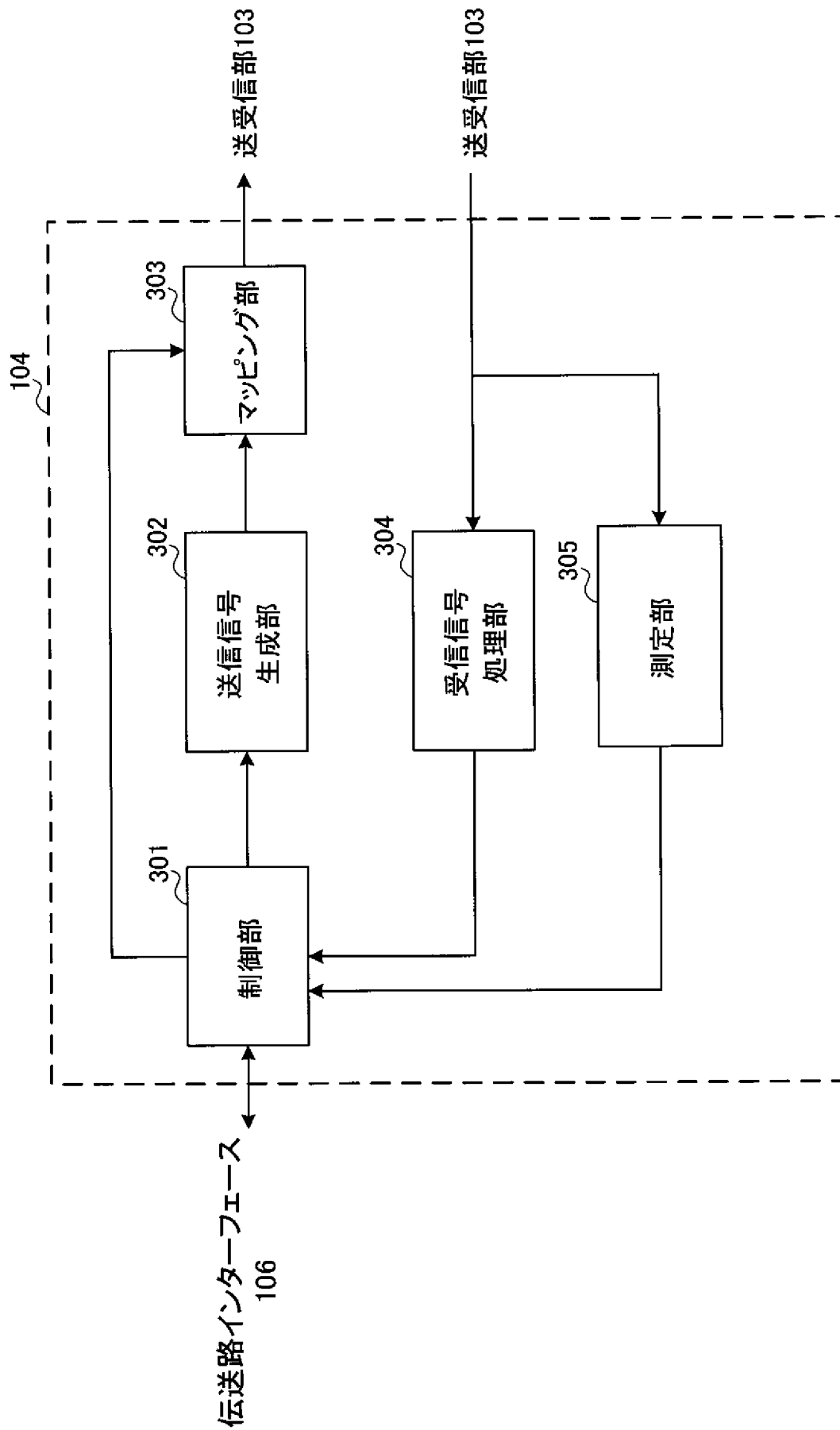
[図7]



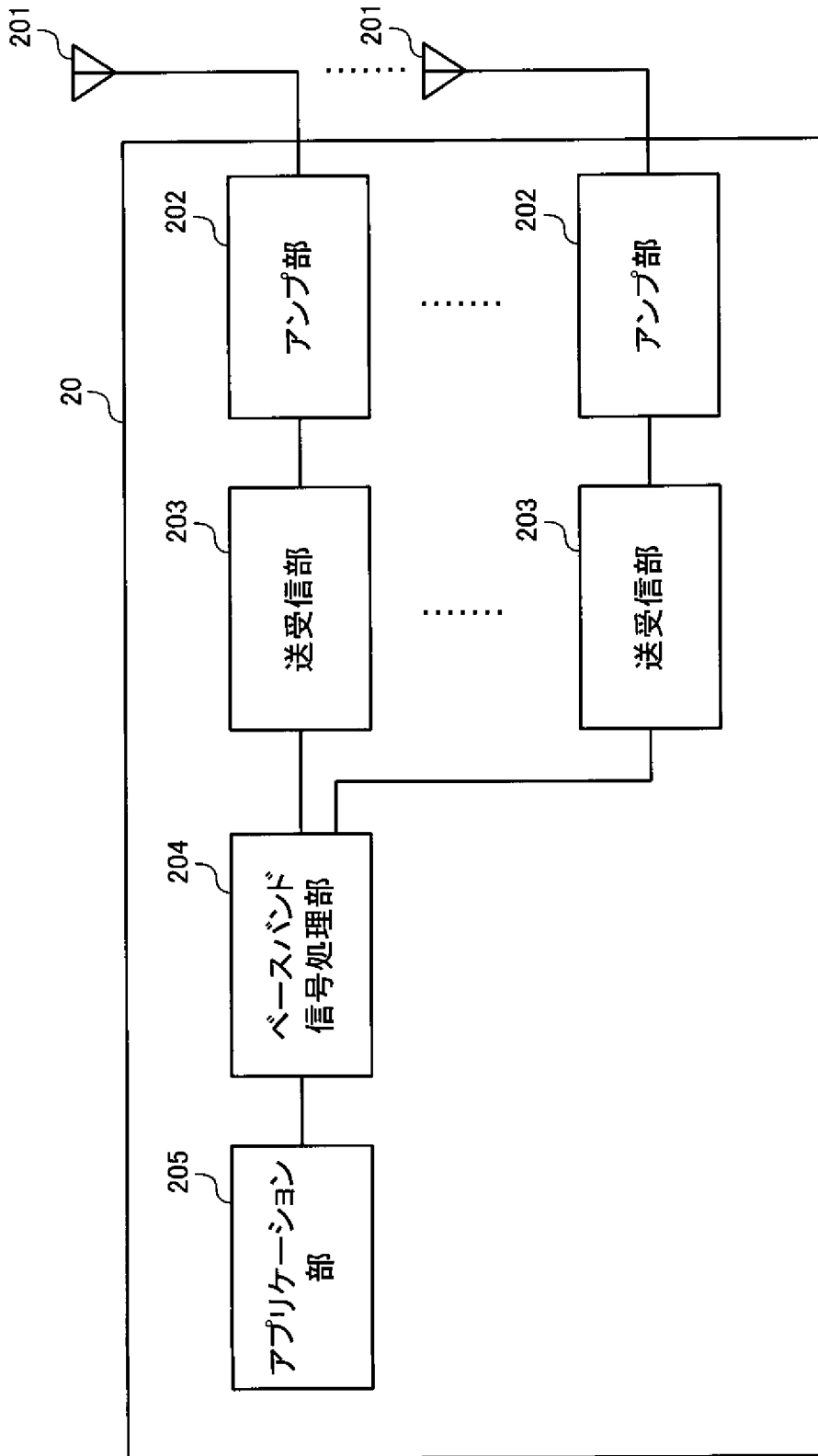
[図8]



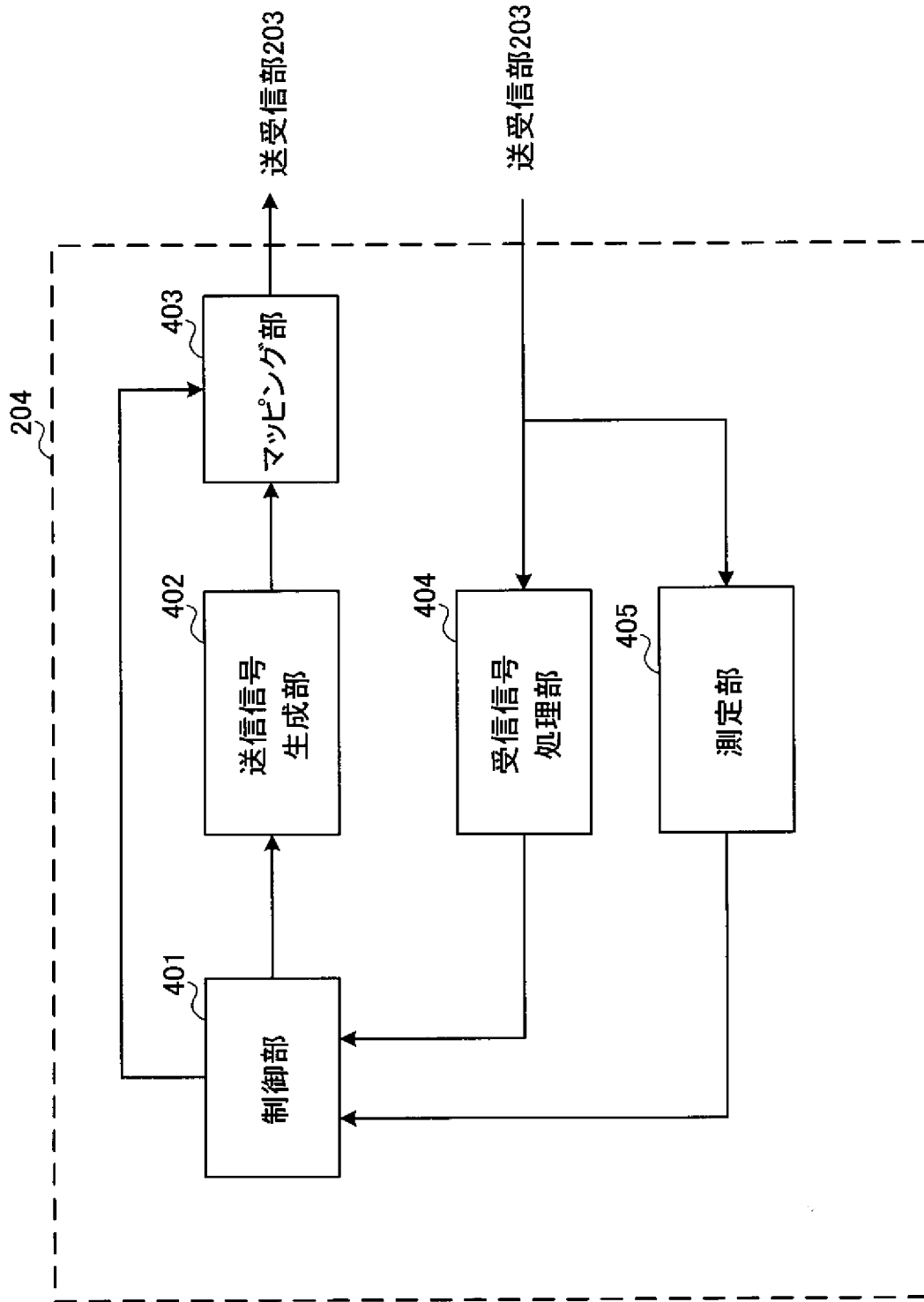
[図9]



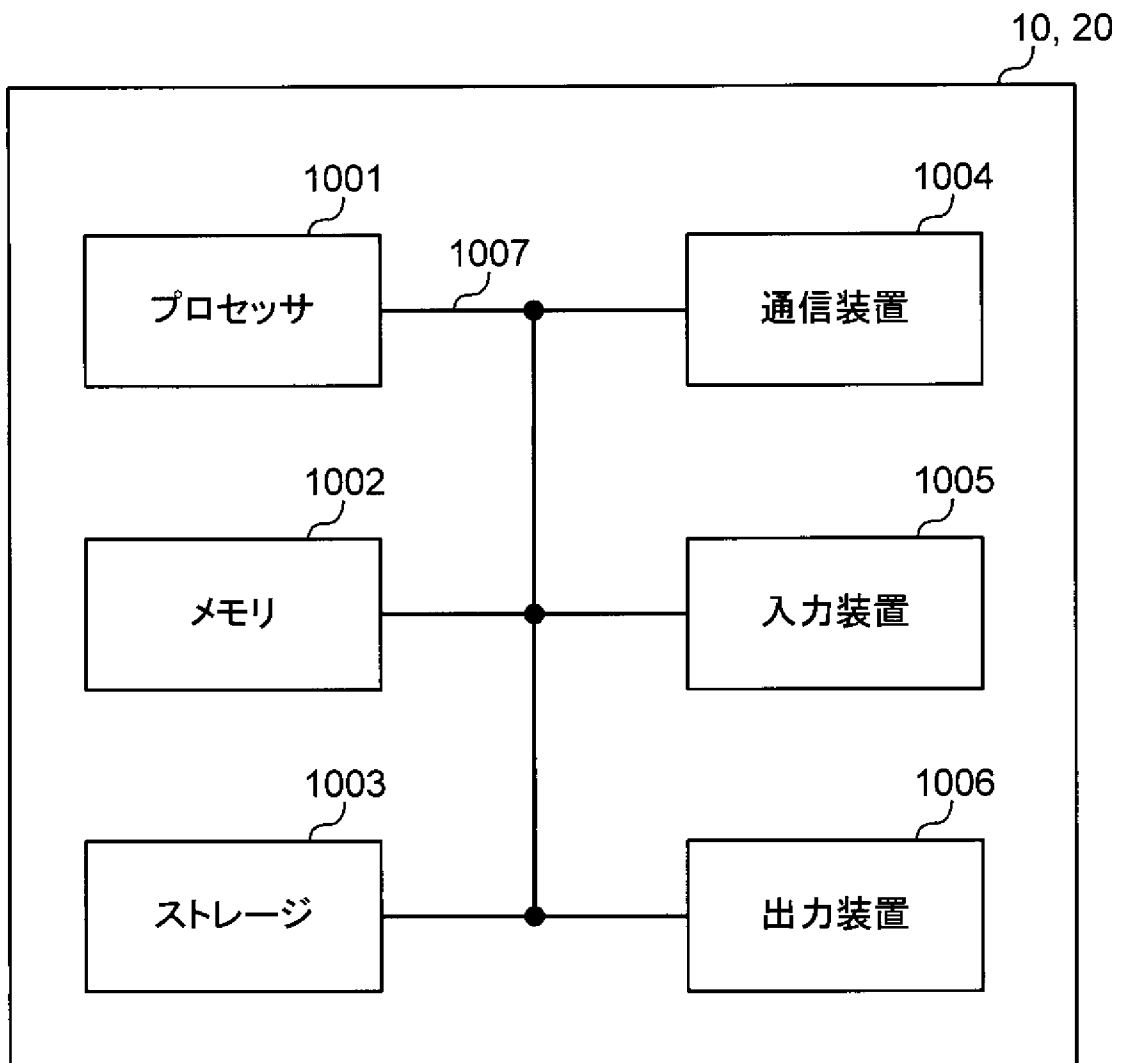
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/036543

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.
A	WO 2017/148733 A1 (NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS OY) 08 September 2017, page 21, line 22 to page 25, line 22, fig. 6-9 (Family: none)	1-6
A	Huawei, HiSilicon, DCI contents and formats in NR, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting#90bisR1-1717064, [online], 02 October 2017, pages 1-10, [retrieved on 13 December 2013], retrieved from the internet:<URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_90b/Docs/R1-1717064.zip>	1-6
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 13.12.2017		Date of mailing of the international search report 26.12.2017
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 <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="border:none;">日本国実用新案公報</td> <td style="border:none;">1922-1996年</td> </tr> <tr> <td style="border:none;">日本国公開実用新案公報</td> <td style="border:none;">1971-2017年</td> </tr> <tr> <td style="border:none;">日本国実用新案登録公報</td> <td style="border:none;">1996-2017年</td> </tr> <tr> <td style="border:none;">日本国登録実用新案公報</td> <td style="border:none;">1994-2017年</td> </tr> </table>			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
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								
A	WO 2017/148733 A1 (NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS OY) 2017.09.08, page 21 line 22 - page 25 line 22, FIGs.6-9 (No Family)	1-6								
A	Huawei, HiSilicon, DCI contents and formats in NR, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #90bis R1-1717064, [online], 2017.10.02, pages 1-10, [retrieved on 2013-12-13], Retrieved from the Internet:<URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_90b/Docs/R1-17 17064.zip>	1-6								
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。										
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献										
国際調査を完了した日 13.12.2017	国際調査報告の発送日 26.12.2017									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 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) 田畑 利幸 電話番号 03-3581-1101 内線 3534	5 J 4544								