

(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11月21日(21.11.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/220595 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 72/04 (2009.01) H04W 28/04 (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/019132

(22) 国際出願日: 2018年5月17日(17.05.2018)

(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11番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 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 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11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). ワン リフエ(WANG, Lihui); 100190 北京市海淀区科学院南路2号融科资讯中心A座

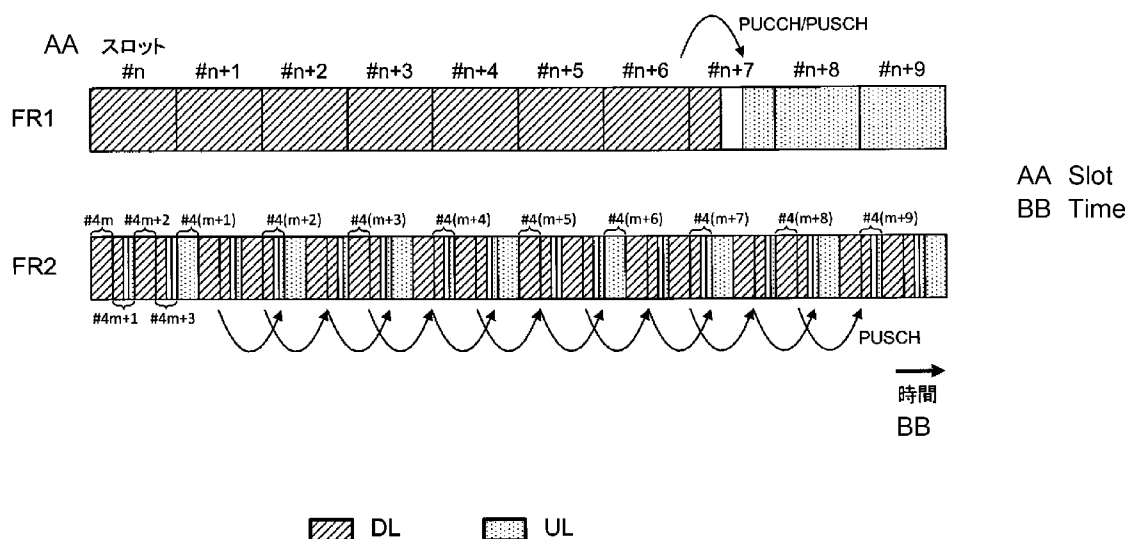
7階 都科摩(北京)通信技術研究中心有限公司内 Beijing (CN). コウ ギョウリン(HOU, Xiaolin); 100190 北京市海淀区科学院南路2号融科资讯中心A座7階 都科摩(北京)通信技術研究中心有限公司内 Beijing (CN).

(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,

(54) Title: USER TERMINAL AND WIRELESS BASE STATION

(54) 発明の名称: ユーザ端末及び無線基地局



(57) Abstract: This user terminal comprises: a transmitting/receiving unit which transmits and receives using a first Component Carrier (CC) and a second CC that uses a numerology different from the numerology of the first CC; and a control unit which controls transmission of a Hybrid Automatic Repeat reQuest-Acknowledgement (HARQ-ACK) in response to a downlink signal of the first CC by using an uplink control channel or an uplink shared channel of the first CC, and/or controls transmission of a HARQ-ACK in response to the downlink signal of the second CC using the uplink shared channel of the second CC.

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))

(57) 要約: 本開示の一態様に係るユーザ端末は、第1 C C (Component Carrier) と、前記第1 C C のニューメロロジーと異なるニューメロロジーを用いる第2 C C と、を用いて送信及び受信を行う送受信部と、前記第1 C C の上り制御チャネル又は上り共有チャネルを用いて、前記第1 C C の下り信号に対する H A R Q - A C K (Hybrid Automatic Repeat reQuest - Acknowledgement) を送信すること、及び、前記第2 C C の上り共有チャネルを用いて、前記第2 C C の下り信号に対する H A R Q - A C K を送信すること、の少なくともいずれか一方を制御する制御部と、を有する。

明 細 書

発明の名称： ユーザ端末及び無線基地局

技術分野

[0001] 本開示は、次世代移動通信システムにおけるユーザ端末及び無線基地局に関する。

背景技術

[0002] UMTS (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 (LTE: Long Term Evolution) が仕様化された (非特許文献1)。また、LTE (LTE Rel. 8、9) の更なる大容量、高度化などを目的として、LTE-A (LTEアドバンスド、LTE Rel. 10、11、12、13) が仕様化された。

[0003] LTEの後継システム (例えば、FRA (Future Radio Access)、5G (5th generation mobile communication system)、5G+ (plus)、NR (New Radio)、NX (New radio access)、FX (Future generation radio access)、LTE Rel. 14又は15以降などともいう) も検討されている。

[0004] 既存のLTEシステム (例えば、LTE Rel. 8-13) では、ユーザ端末 (UE: User Equipment) は、ULデータチャネル (例えば、PUSCH: Physical Uplink Shared Channel) 及びUL制御チャネル (例えば、PUCCH: Physical Uplink Control Channel) の少なくとも一方を用いて、上りリンク制御情報 (UCI: Uplink Control Information) を送信する。

[0005] UCIは、例えば、下り共有チャネル (PDSCH: Physical Downlink Shared Channel) に対する再送制御情報 (HARQ-ACK (Hybrid Automatic Repeat reQuest Acknowledgement)、ACK/NACK、A/Nなどともいう)、スケジューリングリクエスト (SR: Scheduling Request

）、チャネル状態情報（CSI：Channel State Information）などを含んでもよい。

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] NRでは、セル（コンポーネントキャリア：CC）毎にニューメロロジー（例えば、サブキャリア間隔）が設定されることが検討されている。しかしながら、異なるニューメロロジーを有する複数のセルにおいてHARQ-ACKフィードバックをどのように構成するかが明らかでない。この点を明らかにしなければ、適切にHARQ-ACK送信を行うことができず、通信スループット、周波数利用効率などの劣化が生じるおそれがある。
- [0008] そこで、本開示は、異なるニューメロロジーを有する複数のセルにおいて、HARQ-ACKを適切に送信できるユーザ端末及び無線基地局を提供することを目的の1つとする。

課題を解決するための手段

- [0009] 本開示の一態様に係るユーザ端末は、第1CC（Component Carrier）と、前記第1CCのニューメロロジーと異なるニューメロロジーを用いる第2CCと、を用いて送信及び受信を行う送受信部と、前記第1CCの上り制御チャネル又は上り共有チャネルを用いて、前記第1CCの下り信号に対するHARQ-ACK（Hybrid Automatic Repeat reQuest-Acknowledgement）を送信すること、及び、前記第2CCの上り共有チャネルを用いて、前記第2CCの下り信号に対するHARQ-ACKを送信すること、の少なくとも

もいずれか一方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

[0010] 本開示の一態様によれば、異なるニューメロロジーを有する複数のセルにおいて、HARQ-ACKを適切に送信できる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は、HARQ-ACKバンドリングウィンドウの概念説明図である。

[図2]図2は、FR1及びFR2を用いたニューメロロジー混在CAが設定される場合の、準静的HARQ-ACKコードブックに基づくフィードバックの一例を示す図である。

[図3]図3は、ニューメロロジー混在CAにおいて、FR1のPUCCH/PUSCHで準静的HARQ-ACKコードブックをフィードバックする一例を示す図である。

[図4]図4は、ニューメロロジー混在CAにおいて、FR2のPUSCHで準静的HARQ-ACKコードブックをフィードバックする一例を示す図である。

[図5]図5は、ニューメロロジー混在CAにおいて、FR2のPUSCHで準静的HARQ-ACKコードブックをフィードバックする別の一例を示す図である。

[図6]図6は、ニューメロロジー混在CAにおいて、FR1及びFR2において同時にHARQ-ACKコードブックをフィードバックする一例を示す図である。

[図7]図7は、ニューメロロジー混在CAにおいて、FR1及びFR2においてHARQ-ACKコードブックをフィードバックする一例を示す図である。

[図8]図8は、ニューメロロジー混在CAにおいて、FR1及びFR2においてHARQ-ACKコードブックをフィードバックする別の一例を示す図である。

[図9]図9は、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10]図10は、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11]図11は、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12]図12は、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13]図13は、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14]図14は、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

[0012] (PDSCH-to-ACKタイミング)

NRにおいて、UEは、PDSCHの受信から当該PDSCHに対応するHARQ-ACKの送信までのタイミング(PDSCH-to-ACKタイミング、「 K_1 」などと呼ばれてもよい)を、当該PDSCHをスケジューリングするDCI(DL DCI、DLアサインメント、DCIフォーマット1__0、DCIフォーマット1__1などと呼ばれてもよい)に基づいて決定する。

[0013] 例えば、UEは、DCIフォーマット1__0を検出すると、当該DCIに含まれる「PDSCHからHARQへのタイミング指示フィールド(PDSCH-to-HARQ-timing-indicator field)」に基づいて、当該PDSCHの最終シンボルが含まれるスロットnを基準としてスロットn+k(例えば、kは1から8までの整数)において当該PDSCHに対応するHARQ-ACKを送信する。

[0014] UEは、DCIフォーマット1__1を検出すると、当該DCIに含まれる「PDSCHからHARQへのタイミング指示フィールド」に基づいて、当

該PDSCHの最終シンボルが含まれるスロット n を基準としてスロット $n + k$ において当該PDSCHに対応するHARQ-ACKを送信する。ここでの k と上記タイミング指示フィールドとの対応関係は、上位レイヤシグナリングによってPUCCH（又はPUCCHグループ、セルグループ）ごとに、UEに設定されてもよい。

[0015] ここで、上位レイヤシグナリングは、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などのいずれか、又はこれらの組み合わせであってもよい。

[0016] MACシグナリングは、例えば、MAC制御要素 (MAC CE (Control Element))、MAC PDU (Protocol Data Unit) などを用いてもよい。ブロードキャスト情報は、例えば、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)、最低限のシステム情報 (RMSI: Remaining Minimum System Information)、その他のシステム情報 (OSI: Other System Information) などであってもよい。

[0017] 例えば、上記対応関係は、RRCシグナリングのPUCCH設定情報要素 (PUCCH Config information element) に含まれるパラメータ (dl-DataToUL-ACK、Slot-timing-value-K1などと呼ばれてもよい) によって設定されてもよい。例えば、 K_1 によって、PDSCH-to-ACKタイミング指示の複数の候補値が上位レイヤシグナリングによって設定され、PDSCHのスケジューリングのためのDCIによって、複数の候補値の1つが指示されてもよい。

[0018] K_1 は、PUCCHグループ（又はセルグループ）ごとに設定されるため、当該PUCCHグループの中で、異なるニューメロロジーが設定（又は利用）されるコンポーネントキャリア (CC: Component Carrier) が混じったCA (mixed numerology CA) (ニューメロロジー混在CAなどと呼ばれてもよい) が設定される場合であっても、ニューメロロジーが異なるCC間で

共通のPDSCH-to-ACKタイミングが設定されることになる。

[0019] なお、 K_1 は、HARQ-ACKを送信するチャネル（例えば、PUCCH又はPUSCH）のニューメロロジー（例えば、SCS）に基づいて判断される時間であってもよい。

[0020] (UL grant-to-PUSCHタイミング)

また、NRにおいて、UEは、PUSCHをスケジューリングするDCI（UL DCI、UL Grant、DCIフォーマット0__0、DCIフォーマット0__1などと呼ばれてもよい）の受信から当該PUSCHの送信までのタイミング（UL grant-to-PUSCHタイミング、「 K_2 」、PDCCHを受信したスロット及びPUSCH送信を行うスロットのタイミングの差分などと呼ばれてもよい）を、当該DCIに基づいて決定する。

[0021] 例えば、UEは、DCIフォーマット0__0又は0__1を検出すると、当該DCIに含まれる「時間ドメインリソース割り当てフィールド（Time domain resource assignment field）」に基づいて時間ドメインリソース割り当て（RA: Resource Allocation）の候補（ K_2 などのパラメータセット）を決定し、当該DCIを検出したスロット n を基準として、対応するPUSCHの時間ドメインリソースRAを特定する。

[0022] 時間ドメインRAフィールドの値（インデックス）と時間ドメインRAの候補との対応関係（PUSCH時間ドメインRAリスト、 K_2 のセットなどと呼ばれてもよい）は、上位レイヤシグナリングによってPUSCHを送信するセル（PUSCH-Cellと呼ばれてもよい）ごとに、UEに設定されてもよい。

[0023] PUSCH時間ドメインRAリストは、RRCシグナリングの「pusch-AllocationList」情報要素（IE: Information Element）に該当してもよい。PUSCH時間ドメインRAリストは、PUSCH時間ドメインRAの候補（シーケンスの要素、エントリなどと呼ばれてもよい）を所定の数（例えば、最大16個）含むことが検討されている。

[0024] 各候補は、PDCCH及びPUSCHの時間ドメインの関係を設定するた

めの I E (「PUSCH-TimeDomainResourceAllocation」 IE) に該当する。当該 I E は、例えば、パラメータ K_2 、復調用参照信号 (DMRS : DeModulation Reference Signal) のマッピング構成を示すマッピングタイプ、PUSCH 開始シンボル及びシンボル単位の長さを示す値 (SLIV (Start/Length Indication Value) と呼ばれてもよい) などを含んでもよい。例えば、 K_2 によって、UL grant-to-PUSCH タイミング指示の複数の候補値が上位レイヤシグナリングによって設定され、PUSCH のスケジューリングのための DCI によって、複数の候補値の 1 つが指示されてもよい。

[0025] K_2 は、UL サービングセルごとに設定されるため、ニューメロロジー混在 CA が設定される場合であっても、ニューメロロジーが異なる CC 間で同じ値を用いなくてもよい。

[0026] なお、 K_2 は、PUSCH のニューメロロジー (例えば、SCS) に基づいて判断される時間であってもよい。

[0027] (処理時間)

また、NR では、UE における PDSCH の処理時間、UE における PUSCH の処理時間などが検討されている。なお、処理時間 (processing time) は、準備時間 (preparation time)、準備手順時間 (preparation procedure time)、処理手順時間 (processing procedure time) などでも読み替えられてもよい。

[0028] PDSCH の処理時間は、トランスポートブロックを伝送する当該 PDSCH の最終シンボルの終わり以降の UL シンボルまでの期間であってもよい。UE は、当該 UL シンボルと同じ又はこれ以降のシンボルで有効な HARQ-ACK を提供してもよい。

[0029] PUSCH の処理時間は、当該 PUSCH をスケジューリングする DCI を伝送する PDCCH の最終シンボルの終わり以降の UL シンボルまでの期間であってもよい。UE は、当該 UL シンボルと同じ又はこれ以降のシンボルで PUSCH を送信してもよい。

[0030] PDSCH の処理時間は、パラメータ N_1 (PDSCH 復号時間と呼ばれて

もよい)に基づいて決定されてもよく、PUSCHの処理時間は、パラメータ N_2 (PUSCH準備時間と呼ばれてもよい)に基づいて決定されてもよい。

[0031] N_1 は、当該PDSCHが送信された下りリンクのSCSと、上記HARQ-ACKが送信されるULチャネル(例えば、PUCCH、PUSCH)のSCSと、に基づいて決定されてもよい。例えば、 N_1 は、これらのSCSのうち最小のSCSに基づいて決定されてもよく、例えば当該最小のSCSが15kHzの場合は8シンボルなど、8-20シンボルであると判断されてもよい。 N_1 は、追加のPDSCH-DMRSが設定される場合には、13-24シンボルであると判断されてもよい。

[0032] N_2 は、当該PUSCHをスケジューリングするDCIを伝送するPDCCHが送信された下りリンクのSCSと、当該PUSCHが送信されるULチャネルのSCSと、に基づいて決定されてもよい。例えば、 N_2 は、これらのSCSのうち最小のSCSに基づいて決定されてもよく、例えば当該最小のSCSが15kHzの場合は10シンボルなど、10-36シンボルであると判断されてもよい。

[0033] つまり、上記処理時間(及び処理時間に関するパラメータ(N_1 、 N_2 など))は、PDCCH/PDSCHと、PUCCH/PUSCHと、のうち、最小のSCSに対応するニューメロロジーによって規定される値に従ってもよい。言い換えれば、処理時間は、DL及びULの異なるニューメロロジーにおける最大時間(シンボル長、スロット長)に基づいてもよい。つまり、 N_1 、 N_2 などは、ニューメロロジー混在CAが設定される場合であっても、ニューメロロジーが異なるCC間で共通の値が定義される。

[0034] PDSCHに対応するHARQ-ACKを、PUSCHを用いて送信する場合には、UEは、上記PDSCHの処理時間及び上記PUSCHの処理時間を合わせた時間(和の時間)以降のULシンボル、又はこれ以降のシンボルでPUSCHを送信してもよい。

[0035] (準静的HARQ-ACKコードブック)

また、NRでは、UEが、HARQ-ACKコードブック（HARQ-ACKサイズと呼ばれてもよい）を準静的（semi-static）又は動的（dynamic）に決定することが検討されている。基地局がUEに対して、HARQ-ACKコードブックの決定方法を示す情報（例えば、HARQ-ACKコードブックが準静的か、動的かを示す情報）を、上位レイヤシグナリングを用いて通知してもよい。HARQ-ACKコードブックは、PDSCHのHARQ-ACKコードブックと呼ばれてもよい。

[0036] UEは、決定したHARQ-ACKコードブックに基づいて、HARQ-ACK情報ビットを決定（生成）し、生成したHARQ-ACKを、上り制御チャネル（PUCCH：Physical Uplink Control Channel）及び上り共有チャネル（PUSCH：Physical Uplink Shared Channel）の少なくとも一方を用いて送信してもよい。

[0037] UEがHARQ-ACKコードブックを準静的に決定すること（又は準静的なHARQ-ACKコードブック）を設定される場合、当該HARQ-ACKコードブックの決定は、タイプ1 HARQ-ACKコードブック決定と呼ばれてもよい。UEがHARQ-ACKコードブックを動的に決定すること（又は動的なHARQ-ACKコードブック）を設定される場合、当該HARQ-ACKコードブックの決定は、タイプ2 HARQ-ACKコードブック決定と呼ばれてもよい。

[0038] UEは、タイプ1 HARQ-ACKコードブック決定においては、上位レイヤシグナリングで設定される構成に基づいてHARQ-ACKのビット数などを決定してもよい。当該設定される構成は、例えば、HARQ-ACKのフィードバックタイミングに関連付けられる範囲にわたってスケジューリングされるDL送信（例えば、PDSCH）の数（例えば、最大数、最小数など）を含んでもよい。

[0039] 当該範囲は、HARQ-ACKバンドリングウィンドウ、HARQ-ACKフィードバックウィンドウ、バンドリングウィンドウ、フィードバックウィンドウなどとも呼ばれる。バンドリングウィンドウは、空間（space）、時

間 (time) 及び周波数 (frequency) の少なくとも 1 つの範囲に該当してもよい。

[0040] 図 1 は、HARQ-ACK バンドリングウィンドウの概念説明図である。
図 1 では、バンドリングウィンドウのサイズは 6 (6 スロット分) である。
また、上述の $K_1 = \{2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ が用いられる (UE に通知される)。

[0041] UE は、各 UL 送信タイミング (UL スロット) において、当該 UL のバンドリングウィンドウ内の全 DL データ候補 (PDSCH 候補) (つまり、当該 UL スロットから 2-7 スロット前の PDSCH 候補) のための HARQ-ACK を送信する。

[0042] 図 1 に示すように、時間が進むにつれて、バンドリングウィンドウがスライドしていくことになる。コードブックに含まれる A/N の順番 (order) は、バンドリングウィンドウのスライドに合わせてスライドしてもよい。

[0043] この例からわかるように、あるスロット (PDSCH 候補) について重複する (duplicated) HARQ-ACK が送信されることがある。

[0044] UE は、CA を設定されている場合には、バンドリングウィンドウ内の CA される複数の CC についての HARQ-ACK を、ある UL 送信タイミングでまとめて送信してもよい。

[0045] 一方で、UE は、タイプ 2 HARQ-ACK コードブック決定においては、下り制御情報 (例えば、DL assignment) に含まれる DL 割当てインデックス (DAI : Downlink Assignment Indicator (Index)) フィールドのビット列に基づいて HARQ-ACK ビット数などを決定してもよい。

[0046] (FR1 / FR2)

NR において、UE は、第 1 の周波数帯 (FR1 : Frequency Range 1) 及び第 2 の周波数帯 (FR2 : Frequency Range 2) の少なくとも 1 つの周波数帯 (キャリア周波数) を用いて通信 (信号の送受信、測定など) することが検討されている。

[0047] 例えば、FR1 は、6 GHz 以下の周波数帯 (サブ 6 GHz (sub-6GHz))

）であってもよいし、FR 2は、24 GHzよりも高い周波数帯（above-24G Hz）であってもよい。

[0048] FR 1は、サブキャリア間隔（SCS：Sub-Carrier Spacing）として15、30及び60 kHzのうちから少なくとも1つが用いられる周波数レンジと定義されてもよい。

[0049] FR 2は、SCSとして60及び120 kHzのうちから少なくとも1つが用いられる周波数レンジと定義されてもよい。なお、FR 1及びFR 2の周波数帯、定義などはこれらに限られず、例えばFR 1がFR 2よりも高い周波数帯であってもよい。

[0050] FR 2は、時分割複信（TDD：Time Division Duplex）バンドのみに用いられてもよい。FR 2は、波長が1 mmから10 mm程度のミリ波（mmW：millimeter Wave）に対応するため、mmWバンドと呼ばれてもよい。mmWバンドは、EHF（Extremely High Frequency）と呼ばれてもよい。

[0051] なお、本開示のFR 1及びFR 2は、それぞれ、具体的な周波数帯に限定されないより一般的な表現である第1の周波数帯（first frequency range）及び第2の周波数帯（second frequency range）で読み替えられてもよい。

[0052] 図2は、FR 1及びFR 2を用いたニューメロロジー混在CAが設定される場合の、準静的HARQ-ACKコードブックに基づくフィードバックの一例を示す図である。本例では、FR 1のCC及びFR 2のCCが、同じPUCCHグループに設定される。また、FR 1のCCにPUCCHが設定されている（FR 1のCCがPUCCHセルである）と想定する。

[0053] なお、本例では、簡単のため、FR 2のSCSがFR 1のSCSの4倍（例えば、FR 1のSCS=30 kHzかつFR 2のSCS=120 kHzかつ）であり、FR 2のスロット長がFR 1のスロット長の4分の1であり、FR 1及びFR 2のCCが同期していると想定する。本開示が適用されるニューメロロジー、同期環境などは、これに限られない。

- [0054] ネットワーク（例えば、基地局）は、UEにFR1のPUCCHを用いてHARQ-ACKコードブックをフィードバックさせたい場合、当該PUCCHと重複するタイミングでPUSCHをスケジューリングしないことで実現できる。PUCCH及びPUSCHの同時送信の場合、HARQ-ACKがPUSCHにピギーバック（伝送）されるからである。
- [0055] ネットワークは、UEにFR1のPUSCHを用いてHARQ-ACKコードブックをフィードバックさせたい場合、FR1のCCにPUSCHをグラントすればよい。
- [0056] ネットワークは、UEにFR2のPUSCHを用いてHARQ-ACKコードブックをフィードバックさせたい場合、FR2のCCにPUSCHをグラントすればよい。この場合、FR2のPUSCH送信と同じタイミングでFR1のCCのPUSCH送信がスケジューリングされないようにしてもよい。
- [0057] UEは、HARQ-ACKコードブックをFR1で送信する場合に、バンドリングウィンドウ内のFR2のHARQ-ACKを生成して、FR1のCCを用いて送信してもよい。UEは、HARQ-ACKコードブックをFR2で送信する場合に、バンドリングウィンドウ内のFR1のHARQ-ACKを生成して、FR2のCCを用いて送信してもよい。
- [0058] 本例の場合、FR1の2スロット分のHARQ-ACKと、FR2の対応する8スロット分のHARQ-ACKと、がFR1及びFR2のULスロットの少なくとも一方で送信されてもよい。準静的なコードブックであれば、UEは、各CCのために生成するHARQ-ACKビット数を適切に把握できる。
- [0059] 基地局は、複数CCに関するHARQ-ACKをあるCCのスロットで受信した場合、各CCのHARQ-ACKを個別に取り出すことができる。例えば、基地局は、FR1で受信したHARQ-ACKからFR1に関するHARQ-ACKを抽出し、FR2に関するHARQ-ACKは破棄してもよい。また、基地局は、FR2で受信したHARQ-ACKからFR2に関する

るHARQ-ACKを抽出し、FR1に関するHARQ-ACKは破棄してもよい。

[0060] もちろん、基地局は、あるCCのロットで受信したHARQ-ACKから、別のCCのHARQ-ACKを抽出して利用してもよい。

[0061] 上述のように、複数CCに関するHARQ-ACKが各CCのPUSCHを用いて送信できる場合、これらのCCにはPUCCHは設定されなくてもよい（これらのCCにおいて、少なくともHARQ-ACKがPUCCHを用いて送信されない、と想定されてもよい）。

[0062] 現状、NRにおいて、UEは、処理時間よりも短い時間で設定されたHARQ-ACKを送信することを期待されないことが検討されている。具体的には、UEは、UEに十分な処理時間が残されていない K_1 及び／又は K_2 の値をネットワークが設定する場合、ULデータと多重されるHARQ-ACKを送信することを期待しない（UE is not expected transmit the HARQ-ACK multiplexed with uplink data if the network set the values of K_1 and/or K_2 without leaving sufficient time for UE processing）ことが検討されている。

[0063] しかしながら、この検討は、明確でない点がある。例えば、SCSが異なるCCのCAが設定され、大きい方のSCSのCCでHARQ-ACKコードブックフィードバックを行う場合に、問題が発生すると想定される。

[0064] 以下で、FR1及びFR2の混在CAの場合のHARQ-ACKコードブックフィードバックについて、処理時間についてより具体的に説明する。上述のように、処理時間は、PDCCH/PDSCHと、PUCCH/PUSCHと、のうち、最小のSCSに対応するニューメロロジーに基づいて特定される。

[0065] 図3は、ニューメロロジー混在CAにおいて、FR1のPUCCH/PUSCHで準静的HARQ-ACKコードブックをフィードバックする一例を示す図である。本例では、FR1のCC及びFR2のCCが、同じPUCCHグループに設定される。また、FR1のCCにPUCCHが設定されてい

る（FR1のCCがPUCCHセルである）と想定する。なお、「準静的HARQ-ACKコードブックを送信（当該コードブックに基づく送信）」は、「準静的HARQ-ACKを送信」と互いに読み替えられてもよい。

[0066] また、図2と同様の条件（FR2のSCSがFR1のSCSの4倍など）を想定する。図3以降のHARQ-ACKフィードバックに関連する図については、同様である。

[0067] また、図3のように、FR1及びFR2の間においてTDD UL-DLサイクルが異なってもよい。

[0068] 図3のFR1は、スロット# n から# $n+6$ がDLシンボルのみで構成され、スロット# $n+7$ がDLシンボル及びULシンボルを含んで構成され、スロット# $n+8$ から# $n+9$ がULシンボルのみで構成されている。FR2はスロット# $4m$ から# $4(m+9)+3$ の範囲が図示され、DL/ULについては図示されたとおりである。

[0069] 上述した各種パラメータについては、 $K_1 = \{2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ が用いられ、FR1の K_2 である $K_{2,1}$ は $K_{2,1} = \{2, 3, 4\}$ であると想定する。

[0070] スロット# $n+7$ のPUCCHで準静的HARQ-ACKを送信する場合、FR1のスロット# n から# $n+5$ の6スロット分のPDSCHに対するHARQ-ACKが多重されてもよい。また、スロット# $n+7$ のPUCCHで準静的HARQ-ACKを送信する場合、FR2のスロット# $4m$ から# $4(m+5)+3$ の24スロット分のPDSCHに対するHARQ-ACKが多重されてもよい。

[0071] また、FR1のスロット# $n+7$ のPUCCHで準静的HARQ-ACKを送信することが想定されている場合に、FR1のスロット# $n+5$ （又はFR2のスロット# $4(m+5)$ から# $4(m+5)+3$ ）において、 $K_{2,1} = 2$ を指定するFR1のPUSCHのためのULグラントを受信した場合、UEは、FR1のスロット# $n+7$ のPUSCHで準静的HARQ-ACKを送信してもよい。送信される準静的HARQ-ACKコードブックは、上

述のFR 1の6スロット及びFR 2の24スロットに対するHARQ-ACKを含んでもよい。

[0072] FR 1のPDSCH処理時間に対応できるタイミングで送信されるように K_1 及び／又は $K_{2,1}$ が設定されていれば、FR 1のPUCCH/PUSCHで送信されるHARQ-ACKは処理時間よりも長い時間で設定されると言える。

[0073] なお、最大のHARQプロセス数を超えるHARQ-ACKについては送信しなくてもよいし、送信されても利用されなくてもよい。例えば、図3のバンドリングウィンドウ内において、FR 2のDLスロット及びDLシンボルを含むスロットは20あり、仮に最大HARQプロセス数が16とすると、4つのHARQは利用できないと想定されてもよい。

[0074] 図4は、ニューメロロジー混在CAにおいて、FR 2のPUSCHで準静的HARQ-ACKコードブックをフィードバックする一例を示す図である。本例では、FR 2の K_2 である $K_{2,2}$ として所定の値（例えば、8、16、32など）より大きい値が設定されている場合を想定する。この場合、FR 2のPUSCHで準静的HARQ-ACKを送信する際でも、FR 1のPDSCHの処理時間を確保できる。

[0075] 図4の例では、UEは、FR 2のスロット#4 ($m+5$) + 3において、 $K_{2,2}=11$ を指定するFR 2のPUSCHのためのULグラントを受信し、FR 2のスロット#4 ($m+8$) + 2のPUSCHで準静的HARQ-ACKを送信してもよい。

[0076] FR 1のPDSCH処理時間に対応できるタイミングで送信されるように K_1 及び／又は $K_{2,1}$ が設定されていれば、FR 2のPUSCHで送信されるHARQ-ACKは処理時間よりも長い時間で設定されると言える。

[0077] 図5は、ニューメロロジー混在CAにおいて、FR 2のPUSCHで準静的HARQ-ACKコードブックをフィードバックする別の一例を示す図である。本例では、FR 2の K_2 である $K_{2,2}$ として所定の値（例えば、8）より小さい値が設定されている場合を想定する。 $K_{2,2}$ は $K_{2,2} = \{3, 4, 6$

、7} であると想定する。

[0078] 図5の例では、UEは、FR2のロット#4 ($m+5$) + 1において、 $K_{2,2}=3$ を指定するFR2のPUSCHのためのULグラントを受信し、FR2のロット#4 ($m+6$) のPUSCHで準静的HARQ-ACKを送信してもよい。

[0079] 図5に示す例では、FR1のPD SCH処理時間に対応できるタイミングで送信されるように K_1 及び／又は $K_{2,2}$ が設定されていない。

[0080] これまでの検討では、PUSCHの送信に処理が間に合わないHARQ-ACKがある場合に、当該PUSCHで送信する準静的HARQ-ACKをどのように構成すべきかが明らかでない。

[0081] また、複数のCCにわたって同一のニューメロロジを用いるCA用に設計されたHARQ-ACK送信は、ニューメロロジ混在CAに対して効率的でない。PUCCHグループ又はセルグループ内に異なるニューメロロジを有する複数のCCが設定される場合、HARQ-ACKフィードバックは複雑になる。適切にHARQ-ACK送信を行うことができれば、通信スループット、周波数利用効率などの劣化が生じるおそれがある。

[0082] そこで、本発明者らは、ニューメロロジ混在CAに対して適切にHARQ-ACKを送信するための設定及び関連動作を着想した。

[0083] 以下、本開示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。

[0084] 本開示において、FR1のCC及びFR2のCCを用いたニューメロロジ混在CAを想定して説明するが、FR1及びFR2は任意の周波数帯であってもよい。例えば、FR1は、第1のSCSを用いるCCで読み替えられてもよい。FR2は、上記第1のSCSと異なる第2のSCSを用いるCC、又は上記第1のSCSより大きい第2のSCSを用いるCCで読み替えられてもよい。

[0085] なお、以下の実施形態ではニューメロロジ混在CAを想定して説明する

が、同じニューメロロジーのCCのCAが設定される場合であっても、本開示の内容が適用されてもよい。ニューメロロジー混在CAは、単にCA、DCなどで読み替えられてもよい。

[0086] (無線通信方法)

<第1の実施形態>

第1の実施形態では、UEは、ニューメロロジー混在CAを設定される場合に、CAされるPUCCHセルについて設定される K_1 の値と、CAされる各ULセルについて設定される K_2 の値と、の全てが、 N_1 及び N_2 の少なくとも一方に基づく処理時間（例えば、PDSCH処理時間、PUCCH処理時間、これらの処理時間の和など）に違反しない（処理時間の制約（要求）を満たす）ように設定されてもよい。

[0087] 言い換えると、第1の実施形態では、基地局が、UEにニューメロロジー混在CAを設定する場合に、CAされるPUCCHセルについて設定する K_1 の値と、CAされる各ULセルについて設定する K_2 の値と、の全てが、 N_1 及び N_2 の少なくとも一方に基づく処理時間に違反しないように設定してもよい。この設定は、gNBの実装（implementation）に依存してもよい。

[0088] UEは、 K_1 の値と、CAされる各ULセルについて設定される K_2 の値と、の全てが、 N_1 及び N_2 の少なくとも一方に基づく処理時間（例えば、PDSCH処理時間、PUCCH処理時間、これらの処理時間の和など）に違反しない（処理時間の制約（要求）を満たす）ように設定されると想定し、違反する設定はなされないと想定してもよい。

[0089] UEは、 N_1 及び N_2 の少なくとも一方の値（又は当該値に関連する（特定できる）情報）を、端末能力情報として基地局に報告してもよい。この場合、基地局は、報告された端末能力情報を考慮し、CAされるPUCCHセルについて設定される K_1 の値と、CAされる各ULセルについて設定される K_2 の値と、の全てが、 N_1 及び N_2 の少なくとも一方に基づく処理時間（例えば、PDSCH処理時間、PUCCH処理時間、これらの処理時間の和など）に違反しない（処理時間の制約（要求）を満たす）ように設定する。

[0090] 以上説明した第1の実施形態によれば、上述の図4のように、PDSCH処理時間、PUSCH処理時間、及びこれらの和の少なくとも1つより大きい値を、FR2の K_2 としてUEに設定できる。また、いずれのCCのPUSCHで準静的HARQ-ACKを送信する場合であっても、各処理時間の要求を満たすことができる。

[0091] <第2の実施形態>

第2の実施形態では、UEは、ニューメロロジー混在CAを設定される場合に、CAされるPUCCHセルについて設定される K_1 の値と、CAされる各ULセルについて設定される K_2 の値と、の少なくとも一部が、 N_1 及び N_2 の少なくとも一方に基づく処理時間に違反するように設定されてもよい。

[0092] 第2の実施形態では、ニューメロロジー混在CAのためのHARQ-ACKコードブック決定（HARQ-ACK関連セット決定と呼ばれてもよい）について、UE処理時間の要求を満たさない K_1 及び／又は K_2 の値に対応するHARQ-ACKが削除されてもよい。つまり、UEは、UE処理時間の要求を満たさない K_1 及び／又は K_2 の値に対応するHARQ-ACKを準静的HARQ-ACKには含めず送信してもよい（フィードバックしなくてもよい）。

[0093] つまり、UEは、候補PDSCH（バンドリングウィンドウに含まれ得るPDSCH）と当該候補PDSCHに対するHARQ-ACK送信に十分な処理時間が残されていない場合、ULデータと多重されるHARQ-ACKの少なくとも一部を送信しなくてもよい。言い換えると、UEは、候補PDSCH及びHARQ-ACKコードブック送信の間に十分な時間を残すことがない K_1 及び K_2 の少なくとも1つの値をネットワークがUEに設定（指示）する場合、対応するHARQ-ACKコードブックにおいて、当該候補PDSCHに対応するHARQ-ACKをフィードバックしなくてもよい。

[0094] UEは、削除したHARQ-ACKを特定できる（例えば、HARQ-ACKのビット位置又は対応する K_1 を特定できる）情報を、基地局に送信してもよい。なお、UEは、処理時間の要求を満たさないHARQ-ACKビッ

トを削除し、ゼロでパディングしてもよい。

[0095] 以上説明した第2の実施形態によれば、上述の図5のように、PUSCHの送信に処理が間に合わないHARQ-ACKがある場合であっても、当該HARQ-ACKを含めずに準静的HARQ-ACKを送信できる。

[0096] <第3の実施形態>

第3の実施形態では、第2の実施形態と同様に、UEは、ニューメロロジー混在CAを設定される場合に、CAされるPUCCHセルについて設定される K_1 の値と、CAされる各ULセルについて設定される K_2 の値と、の少なくとも一部が、 N_1 及び N_2 の少なくとも一方に基づく処理時間に違反するように設定されてもよい。

[0097] 第3の実施形態では、ニューメロロジー混在CAのためのHARQ-ACK関連セット決定について、UE処理時間の要求は考慮されなくてもよい。つまり、UEは、UE処理時間の要求を満たさない K_1 及び／又は K_2 の値に対応するHARQ-ACKを固定的な値（ACK又はNACK）として生成（送信）してもよい。

[0098] つまり、UEは、候補PDSCHと当該候補PDSCHに対するHARQ-ACK送信に十分な処理時間が残されていない場合、ULデータと多重されるHARQ-ACKの少なくとも一部を固定値として送信してもよい。言い換えると、UEは、候補PDSCH及びHARQ-ACKコードブック送信の間に十分な時間を残すことがない K_1 及び／又は K_2 の値をネットワークがUEに設定（指示）する場合、対応するHARQ-ACKコードブックにおいて、当該候補PDSCHに対応するHARQ-ACKを固定値としてもよい。

[0099] ここで、当該候補PDSCHのために送信されるACK又はNACKは、当該候補PDSCHの復号が成功するか否かに関わらなくてもよい（固定的に決定されてもよい）。当該候補PDSCHのために送信されるACK又はNACKは、HARQ-ACK検出のための仮想（virtual）CRCビットとして利用されてもよい。仮想CRCビットは、送信されるペイロード内に含

まれる既知のビット値であり、プルーニング (pruning) 用のビットなどと呼ばれてもよい。一般に、既知のビット値が増加するほど誤り訂正の効果を向上できる。

[0100] 以上説明した第3の実施形態によれば、上述の図5のように、PUSCHの送信に処理が間に合わないHARQ-ACKがある場合であっても、当該HARQ-ACKを固定値として準静的HARQ-ACKを送信できる。

[0101] <第4の実施形態>

第4の実施形態では、PUCCHグループ又はセルグループ内の複数のCCにわたるPUCCH-PUSCH同時送信 (simultaneous PUCCH-PUSCH transmission) がサポートされてもよい。PUCCHグループ又はセルグループ内の複数のCCにわたるPUCCH-PUSCH同時送信 (simultaneous PUCCH-PUSCH transmission) は、当該機能をサポートする端末能力情報 (UE capability signalling) をネットワークに報告したユーザ端末に対して、上位レイヤシグナリングによって設定される。

[0102] ここで、異なるニューメロロジーを有するCC1及びCC2を用いるCAが設定され、CC1にPUCCHが設定される (CC1がPUCCHセルである) とする。CC1は、プライマリセル (PCell)、プライマリセカンダリセル (PSCell)、特別セル (SpCell)、PUCCHセル (PUCCH-SCell) などと呼ばれてもよい。CC2は、セカンダリセル (SCell) と呼ばれてもよいし、PUCCHが設定されないセルと呼ばれてもよい。

[0103] CC1のDL信号 (例えば、PDSCH) に対するHARQ-ACKは、少なくともCC1において送信されてもよい。CC2のDL信号 (例えば、PDSCH) に対するHARQ-ACKは、少なくともCC2において送信されてもよい。

[0104] CC1及びCC2にわたるPUCCH-PUSCH同時送信を設定されたUEは、CC1のPUSCHがスケジュールされない場合、CC1のPUCCHを用いてUCI (例えば、HARQ-ACK) を送信し、CC1のPU

SCHがスケジュールされた場合、CC1のPUSCHを用いてUCIを送信してもよい。

[0105] PUCCH-PUSCH同時送信に関し、次の送信方法1、2の1つが用いられてもよい。

[0106] (送信方法1)

CC1のDL信号に対するHARQ-ACK送信と、CC2のDL信号に対するHARQ-ACK送信と、が同時に発生した場合、CC1のPUCCH又はPUSCHにおいて、CC1のDL信号に対するHARQ-ACKと、CC2のDL信号に対するHARQ-ACKと、が多重されてもよい。

[0107] UL Grant (DCI) によってCC2のPUSCHがスケジュールされた場合、CC2のPUSCHにおいて、CC2のDL信号に対するHARQ-ACKが送信されてもよい。UL Grant (DCI) によってCC2のPUSCHがスケジュールされない場合、CC1のみ (PUCCH又はPUSCH) において、CC2のDL信号に対するHARQ-ACKが送信されてもよい。

[0108] 言い換えれば、UEは、CC1のDL信号に対するHARQ-ACKを、CC1のみにおいて送信し、CC2のDL信号に対するHARQ-ACKを、CC1及びCC2の少なくとも1つにおいて送信する。

[0109] ここで、CC1のPUCCH又はPUSCHと、CC2のPUSCHとが、1つの時点に発生してもよい。CC1のPUCCH又はPUSCHの時間リソース (例えば、スロット、シンボル) と、CC2のPUSCHの時間リソースとが、重複してもよい。

[0110] 図6は、図5と同様、CC1の周波数がFR1であり、CC2の周波数がFR2であり、CC2のSCSがCC1のSCSの4倍である場合の、HARQ-ACKフィードバックの一例を示す。

[0111] 例えば、UEは、FR1のスロット# $n+7$ におけるPUCCH又はPUSCHによって、FR1のPDSCHに対するHARQ-ACKを送信してもよいし、FR1のPDSCHに対するHARQ-ACKとFR2のPDS

CHに対するHARQ-ACKとを送信してもよい。

[0112] UEは、FR2のスロット#4 (m+2)+1、#4 (m+2)+3、#4 (m+3)+2、#4 (m+4)、#4 (m+4)+3、#4 (m+5)+1、#4 (m+6)、#4 (m+6)+2、#4 (m+7)+1、#4 (m+7)+3、#4 (m+8)+2、#4 (m+9)のいずれかのPUSCHにおいて、FR2のPDSCHに対するHARQ-ACKを送信してもよい。

[0113] UEは、これらのタイミングのうち、FR1のスロット#n+7におけるPUCCH又はPUSCHによって、FR1のPDSCHに対するHARQ-ACKと、FR2のPDSCHに対するHARQ-ACKと、を送信し、同時に、FR2のスロット#4 (m+7)+3におけるPUSCHによって、FR2のPDSCHに対するHARQ-ACKを送信してもよい。

[0114] (送信方法2)

CC1のDL信号に対するHARQ-ACK送信と、CC2のDL信号に対するHARQ-ACK送信と、が同時に発生した場合、CC1のPUCCH又はPUSCHにおいて、CC1のDL信号に対するHARQ-ACKが送信されてもよい。なお、CC1のPUCCH又はPUSCHの少なくとも1つにおいて、CC1のDL信号に対するHARQ-ACKが送信されてもよい。

[0115] UL Grant (DCI) によってCC2におけるPUSCHがスケジュールされた場合、CC2のPUSCHにおいて、CC2のDL信号に対するHARQ-ACKが送信されてもよい。UL Grant (DCI) によってCC2におけるPUSCHがスケジュールされない場合、CC2のDL信号に対するHARQ-ACKが送信されなくてもよい（ドロップされてもよい）。

[0116] 言い換えれば、UEは、CC1のDL信号に対するHARQ-ACKを、CC1のみにおいて送信し、CC2のDL信号に対するHARQ-ACKを、CC2のみにおいて送信する。

[0117] ここで、CC1のPUCCH又はPUSCHと、CC2のPUSCHとが

、1つの時点に発生してもよい。CC1のPUCCH又はPUSCHの時間リソース（例えば、スロット、シンボル）と、CC2のPUSCHの時間リソースとが、重複してもよい。

[0118] 例えば、図6に示すように、UEは、FR1のスロット# $n+7$ におけるPUCCH又はPUSCHによって、FR1のPDSCHに対するHARQ-ACKを送信し、同時に、FR2のスロット# $4(m+7)+3$ におけるPUSCHによって、FR2のPDSCHに対するHARQ-ACKを送信してもよい。

[0119] UEは、第1～第3の実施形態のいずれかを用いて、 K_1 、 K_2 、 N_1 、 N_2 の少なくとも1つに基づくHARQ-ACKコードブックを決定してもよい。

[0120] なお、同一CCにおけるPUCCH-PUSCH同時送信はサポートされなくてもよい。

[0121] 以上説明した第4の実施形態によれば、PUCCH-PUSCH同時送信をサポートすることによって、異なるニューメロロジーを有する複数のCCにおけるHARQ-ACKフィードバックを簡単化でき、UE及び基地局の処理負荷を抑えることができる。

[0122] <第5の実施形態>

第5の実施形態では、PUCCHグループ又はセルグループ内の異なるニューメロロジーを有するCAに対し、UEは、複数のニューメロロジーにわたってHARQ-ACK送信をPUSCHにおいて行うことを期待しなくてもよい。また、UEは、PUCCHグループ又はセルグループ内の異なるニューメロロジーを有する2つのCCの一方のDL信号に対するHARQ-ACKを、他方のPUSCHにおいて送信することを期待しなくてもよい。

[0123] CC1のDL信号に対するHARQ-ACKは、CC1上のPUCCHによって送信されてもよい。CC2のDL信号に対するHARQ-ACKは、CC2上のPUSCHによって送信されてもよい。CC1及びCC2の少なくとも1つのDL信号に対するHARQ-ACKは、CC1上のPUCCH

に多重されてもよい。

[0124] PUSCHは、CC 1 及びCC 2 の一方又は両方にスケジュールされてもよい。基地局（スケジューラ）は、ニューメロロジーをまたぐHARQ-ACKピギーバックが発生しないように、制御してもよい。ユーザ端末は、CC 2 のDL 信号に対するHARQ-ACKを、CC 1 上のPUSCHにピギーバックしないよう制御するものとしてもよい。この場合、ユーザ端末は、CC 2 のDL 信号に対するHARQ-ACKを、CC 2 で送信するPUSCHにピギーバックしてもよいし、CC 2 でPUSCHが送信できなければ（スケジュールされなければ）、当該HARQ-ACKを送信しない（ドロップする）ものとしてもよい。また、ユーザ端末は、CC 1 のDL 信号に対するHARQ-ACKを、CC 2 上のPUSCHにピギーバックしないよう制御するものとしてもよい。ユーザ端末は、CC 1 では、当該HARQ-ACKを、CC 1 のPUCCHで送信するか、またはCC 1 のPUSCHにピギーバックして送信する。

[0125] 例えば、CC 2 にPUSCHが割り当てられた場合、このPUSCH（PUSCHを含むスロット又はシンボル）と重複するCC 1 のスロットにおいてPUSCHの割り当てが許可されなくてもよい。この場合、基地局は、CC 2 のPUSCHと重複するCC 1 のスロットにPUSCHを割り当てないように制御してもよい。

[0126] 図6と同様のCAにおいて、図7に示すように、FR 2 のスロット# 4 ($m+2$) + 1、# 4 ($m+2$) + 3、# 4 ($m+3$) + 2、# 4 ($m+4$)、# 4 ($m+4$) + 3、# 4 ($m+5$) + 1、# 4 ($m+6$)、# 4 ($m+6$) + 2、# 4 ($m+7$) + 1、# 4 ($m+7$) + 3、# 4 ($m+8$) + 2、# 4 ($m+9$) においてPUSCHが割り当てられてもよい。UEは、これらのPUSCHによって、FR 2 のPDSCHに対するHARQ-ACKを送信してもよい。

[0127] ここで、FR 2 のPUSCHと重複するFR 1 のスロット# $n+7$ 、# $n+8$ 、# $n+9$ において、PUSCHの割り当てが許可されなくてもよい。

- [0128] この場合、FR 2のDL信号に対するHARQ-ACKフィードバックタイミングにおいてFR 1のPUSCHがスケジュールされないため、FR 2のDL信号に対するHARQ-ACKは、FR 1のPUSCHにピギーバックされない。
- [0129] また、例えば、CC 1にPUCCH又はPUSCHが割り当てられた場合、このPUCCH又はPUSCH（PUCCH又はPUSCHを含むスロット又はシンボル）と重複するCC 2のスロットにおいてPUSCHの割り当てが許可されなくてもよい。この場合、基地局は、CC 1のPUCCH又はPUSCHと重複するCC 2のスロットにPUSCHを割り当てないように制御してもよい。
- [0130] 図6と同様のCAにおいて、図8に示すように、FR 1のスロット# $n+7$ 、# $n+8$ 、# $n+9$ にPUCCH又はPUSCHが割り当てられた場合、このスロットに重複するFR 2のスロット# $4(m+7)+1$ 、# $4(m+7)+3$ 、# $4(m+8)+2$ 、# $4(m+9)$ においてPUSCHの割り当てが許可されなくてもよい。なお、UEは、FR 1のPUCCHにおいて、FR 2のPDSCHに対するHARQ-ACKを送信してもよい。
- [0131] この場合、FR 1のDL信号に対するHARQ-ACKフィードバックタイミングにおいてFR 2のPUSCHがスケジュールされないため、FR 1のDL信号に対するHARQ-ACKは、FR 2のPUSCHにピギーバックされない。
- [0132] UEは、第1～第3の実施形態のいずれかを用いて、 K_1 、 K_2 、 N_1 、 N_2 の少なくとも1つに基づくHARQ-ACKコードブックを決定してもよい。
- [0133] 以上説明した第5の実施形態によれば、CC 2のPDSCHに対するHARQ-ACKが、CC 1のPUSCHにピギーバックされること、CC 1のPDSCHに対するHARQ-ACKが、CC 2のPUSCHにピギーバックされること、の少なくとも1つを防ぐことができる。
- [0134] <その他>

本開示におけるHARQ-ACKの生成、HARQ-ACKの送信、HARQ-ACKの決定及びHARQ-ACKの特定は、互いに読み替えられてもよい。また、本開示におけるHARQ-ACKは、ACK、NACK、A/Nなどと表現されてもよい。また、本開示におけるHARQ-ACKビット及びHARQ-ACKは、互いに読み替えられてもよい。

[0135] 基地局は、以上述べた各実施形態のUE動作を想定して、HARQ-ACKの受信処理（復号など）を行ってもよい。

[0136] （無線通信システム）

以下、本開示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、本開示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。

[0137] 図9は、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）及びデュアルコネクティビティ（DC）の少なくとも一方を適用することができる。

[0138] なお、無線通信システム1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）、NR（New Radio）、FRA（Future Radio Access）、New-RAT（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。

[0139] 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12（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。各セル及びユーザ端末20の配置、数などは、図

に示す態様に限定されない。

- [0140] 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、マクロセルC1及びスモールセルC2を、CA又はDCを用いて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)を用いてCA又はDCを適用してもよい。
- [0141] 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。
- [0142] また、ユーザ端末20は、各セルで、時分割複信（TDD: Time Division Duplex）及び周波数分割複信（FDD: Frequency Division Duplex）の少なくとも1つを用いて通信を行うことができる。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。
- [0143] ニューメロロジーとは、ある信号又はチャネルの送信及び受信の少なくとも一方に適用される通信パラメータであってもよく、例えば、サブキャリア間隔、帯域幅、シンボル長、サイクリックプレフィックス長、サブフレーム長、TTI長、TTIあたりのシンボル数、無線フレーム構成、送受信機が周波数領域で行う特定のフィルタリング処理、送受信機が時間領域で行う特定のウィンドウイング処理などの少なくとも1つを示してもよい。
- [0144] 例えば、ある物理チャネルについて、構成するOFDMシンボルのサブキャリア間隔及びOFDMシンボル数の少なくとも一方が異なる場合には、ニューメロロジーが異なると称されてもよい。
- [0145] 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（例えば、CPR1（Common Public Radio Interface）に準

抛した光ファイバ、X2インターフェースなど）又は無線によって接続されてもよい。

[0146] 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。

[0147] 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。

[0148] 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。

[0149] 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OFDMAの少なくとも一方が適用される。

[0150] 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ごとに1つ又は連続したリソースブロックによって構成される帯域に分割し、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ず、他の無線アクセス方式が用いられてもよい。

[0151] 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)、下り制御チャネルなどが用いられる。PDSCHによって、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によって、MIB(Master Information Block)が伝送される。

[0152] 下り制御チャネルは、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によって、PDSCH及びPUSCHの少なくとも一方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。

[0153] なお、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。

[0154] PCFICHによって、PDCCHに用いるOFDMシンボル数が伝送されてもよい。PHICHによって、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)が伝送されてもよい。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。

[0155] 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によって、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によって、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によって、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が伝送される。

[0156] 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。

[0157] (無線基地局)

図10は、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。

[0158] 下りリンクによって無線基地局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。

[0159] 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、R L C (Radio Link Control) 再送制御などのR L Cレイヤの送信処理、M A C (Medium Access Control) 再送制御 (例えば、H A R Q 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 (I F F T : 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 1 0 3 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 1 0 3 に転送される。

[0160] 送受信部 1 0 3 は、ベースバンド信号処理部 1 0 4 からアンテナごと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 1 0 3 で周波数変換された無線周波数信号は、アンプ部 1 0 2 によって増幅され、送受信アンテナ 1 0 1 から送信される。送受信部 1 0 3 は、本開示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 1 0 3 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。

[0161] 一方、上り信号については、送受信アンテナ 1 0 1 で受信された無線周波数信号がアンプ部 1 0 2 で増幅される。送受信部 1 0 3 はアンプ部 1 0 2 で増幅された上り信号を受信する。送受信部 1 0 3 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 1 0 4 に出力する。

[0162] ベースバンド信号処理部 1 0 4 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 (F F T : Fast Fourier Transform) 処理、逆離散フーリエ変換 (I D F T : Inverse Discrete Fourier Transform) 処理、誤り訂正復号、M A C 再送制御の受信処理、R L C レイヤ及びP D C P レイヤの受信処理がなされ、伝送路インターフェース 1 0 6 を介して上位局装置 3 0 に転送される。呼処理部 1 0 5 は、通信チャネルの呼処理 (設定、解放など)、無線基地局 1 0 の状態管理、無線リソースの管理などを行う。

- [0163] 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、CPR I（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。
- [0164] 図 11 は、本開示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すると想定されてもよい。
- [0165] 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。
- [0166] 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、本開示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。
- [0167] 制御部 301 は、例えば、送信信号生成部 302 における信号の生成、マッピング部 303 におけ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 における信号の受信処理、測定部 305 における信号の測定などを制御する。
- [0168] 制御部 301 は、システム情報、下りデータ信号（例えば、下り共有チャネルを用いて送信される信号）、下り制御信号（例えば、下り制御チャネルを用いて送信される信号）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。
- [0169] 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。

[0170] 制御部301は、上りデータ信号（例えば、上り共有チャネルを用いて送信される信号）、上り制御信号（例えば、上り制御チャネルを用いて送信される信号）、ランダムアクセスプリアンプル、上り参照信号などのスケジューリングを制御する。

[0171] 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、本開示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。

[0172] 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上りデータの割り当て情報を通知するULグラントの少なくとも一方を生成する。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。

[0173] 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、本開示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。

[0174] 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

、本開示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。

[0175] 受信信号処理部304は、受信処理によって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、受信信号及び受信処理後の信号の少なくとも一方を、測定部305に出力する。

[0176] 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、本開示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。

[0177] 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) ）、SNR (Signal to 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。

[0178] なお、送受信部103は、第1のサブキャリア間隔（SCS : Sub-Carrier Spacing）を用いる第1のコンポーネントキャリア（CC : Component Carrier）と、当該第1のSCSより大きい第2のSCSを用いる第2のCCと、の少なくとも一方を用いてユーザ端末20と通信してもよい。

[0179] 制御部301は、ユーザ端末20が上記第2のCCの上り共有チャネルにおいて上記第1のCC及び上記第2のCCの両方に関する準静的なHARQ-ACKコードブックを送信する場合に、全てのデータに対応するHARQ-ACKビットが処理時間の要求を満たすように、下り共有チャネルの受信からHARQ-ACKの送信までのタイミング（PD SCH-t o-ACK

タイミング、「 K_1 」などと呼ばれてもよい）及び前記上り共有チャネルをスケジューリングする下り制御情報の受信から前記上り共有チャネルの送信までのタイミング（UL grant to PUSCHタイミング、「 K_2 」などと呼ばれてもよい）を、上記ユーザ端末20に設定してもよい。

[0180] 制御部301は、ユーザ端末20から受信したHARQ-ACKビットについて、先に述べた実施形態の少なくとも1つのUE動作を想定して、HARQ-ACKの受信処理（復号など）を行うように制御してもよい。

[0181] なお、送受信部103は、第1CCと、前記第1CCのニューメロロジーと異なるニューメロロジーを用いる第2CCと、を用いて送信及び受信を行ってもよい。

[0182] また、制御部301は、前記第1CCの上り制御チャネル又は上り共有チャネルを用いて、前記第1CCの下り信号に対するHARQ-ACKを受信することと、前記第2CCの上り共有チャネルを用いて、前記第2CCの下り信号に対するHARQ-ACKを受信することと、の少なくともいずれか一方を制御してもよい。

[0183] （ユーザ端末）

図12は、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。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。

[0184] 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、本開示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。

[0185] 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。

[0186] 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。

[0187] 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によって増幅され、送受信アンテナ201から送信される。

[0188] 図13は、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すると想定されてもよい。

[0189] 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。

[0190] 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、本開示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。

- [0191] 制御部401は、例えば、送信信号生成部402における信号の生成、マッピング部403におけ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における信号の受信処理、測定部405における信号の測定などを制御する。
- [0192] 制御部401は、無線基地局10から送信された下り制御信号、下りデータ信号などを、受信信号処理部404から取得する。制御部401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、下り制御信号などに基づいて、上り制御信号、上りデータ信号などの生成を制御する。
- [0193] 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。
- [0194] 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、本開示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。
- [0195] 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。
- [0196] 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、本開示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。

[0197] 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、本開示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、本開示に係る受信部を構成することができる。

[0198] 受信信号処理部404は、受信処理によって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、受信信号及び受信処理後の信号の少なくとも一方を、測定部405に出力する。

[0199] 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、本開示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。

[0200] 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、SNR）、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。

[0201] なお、送受信部203は、第1のサブキャリア間隔（SCS：Sub-Carrier Spacing）を用いる第1のコンポーネントキャリア（CC：Component Carrier）と、前記第1のSCSより大きい第2のSCSを用いる第2のCCと、を用いて送受信してもよい。

[0202] また、制御部401は、上記第2のCCの上り共有チャネル（PUSCH）において上記第1のCC及び上記第2のCCのいずれか一方又は両方に関する準静的なHARQ-ACKコードブック（semi-static HARQ-ACK code book）を送信する場合に、処理時間の要求を満たさないデータ（PDSCH

候補であってもよい) に対応するHARQ-ACKビットを削除してもよいし、ゼロパディングしてもよい。

[0203] また、制御部401は、上記第2のCCの上り共有チャネル(PUSCH)において上記第1のCC及び上記第2のCCのいずれか一方又は両方に関する準静的なHARQ-ACKコードブックを送信する場合に、処理時間の要求を満たさないデータ(PDSCH候補であってもよい)に対応するHARQ-ACKビットをACK及びNACKのいずれかであると決定(して生成)してもよい。

[0204] また、送受信部203は、第1CCと、前記第1CCのニューメロロジーと異なるニューメロロジーを用いる第2CCと、を用いて送信及び受信を行ってもよい。

[0205] また、制御部401は、前記第1CCの上り制御チャネル(PUCCH)又は上り共有チャネル(PUSCH)を用いて、前記第1CCの下り信号(例えば、PDSCH)に対するHARQ-ACKを送信すること、及び、前記第2CCの上り共有チャネル(PUSCH)を用いて、前記第2CCの下り信号に対するHARQ-ACKを送信すること、の少なくともいずれか一方を制御してもよい。

[0206] また、制御部401は、前記第1CCの下り信号に対するHARQ-ACKと、前記第2CCの下り信号に対するHARQ-ACKと、を同じ時点において送信することを制御してもよい。

[0207] また、前記時点の前記第1CCの上り共有チャネルがスケジュールされない場合、制御部401は、前記時点の前記第1CCの上り制御チャネルにおいて、前記第1CCの下り信号に対するHARQ-ACKを送信すること、又は前記時点の前記第1CCの上り制御チャネルにおいて、前記第1CCの下り信号に対するHARQ-ACK及び前記第2CCの下り信号に対するHARQ-ACKを送信すること、を制御してもよい。

[0208] また、前記時点において前記第1CCの上り共有チャネルがスケジュールされる場合、制御部401は、前記スケジュールされた上り共有チャネルに

において、前記第1CCの下り信号に対するHARQ-ACKを送信すること、又は前記スケジュールされた上り共有チャネルにおいて、前記第1CCの下り信号に対するHARQ-ACK及び前記第2CCの下り信号に対するHARQ-ACKを送信すること、を制御してもよい。

[0209] また、制御部401は、前記第1CC及び前記第2CCの一方の下り信号に対するHARQ-ACKを、前記第1CC及び前記第2CCの他方の上り共有チャネルにおいて送信しないことを制御してもよい。

[0210] (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、ハードウェア及びソフトウェアの少なくとも一方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、物理的又は論理的に分離した2つ以上の装置を直接的又は間接的に（例えば、有線、無線などを用いて）接続し、これら複数の装置を用いて実現されてもよい。

[0211] 例えば、本開示の一実施形態における無線基地局、ユーザ端末などは、本開示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14は、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。

[0212] 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。

[0213] 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。

[0214] 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書き込みの少なくとも一方を制御したりすることによって実現される。

[0215] 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。

[0216] 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及び通信装置１００４の少なくとも一方からメモリ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。

[0217] 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、本開示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。

[0218] 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。

[0219] 通信装置1004は、有線ネットワーク及び無線ネットワークの少なくとも一方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）及び時分割複信（TDD：Time Division Duplex）の少なくとも一方を実現するために、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。

[0220] 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。

[0221] 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。

[0222] 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。

[0223] （変形例）

なお、本開示において説明した用語及び本開示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、チャネル及びシンボルの少なくとも一方は信号（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。

[0224] 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。

[0225] 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（OFD

M (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。

[0226] 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。ミニスロットは、スロットよりも少ない数のシンボルで構成されてもよい。ミニスロットより大きい時間単位で送信されるPDSCH及びPUSCHは、PDSCH/PUSCHマッピングタイプAと呼ばれてもよい。ミニスロットを用いて送信されるPDSCH及びPUSCHは、PDSCH/PUSCHマッピングタイプBと呼ばれてもよい。

[0227] 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TTIの少なくとも一方は、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。

[0228] 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。

- [0229] 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、コードワードなど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、コードワードなど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。
- [0230] 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。
- [0231] 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。
- [0232] 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。
- [0233] 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（P R B : Physical RB）、サブキャリアグループ（S C G : Sub-Carrier Group）、リソースエレメントグループ（R E G : Resource Element Group）、P R B ペア、R B ペアなどと呼ばれてもよい。

[0234] 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（R E : Resource Element）によって構成されてもよい。例えば、1 R E 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。

[0235] 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R B の数、R B に含まれるサブキャリアの数、並びにT T I 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（C P : Cyclic Prefix）長などの構成は、様々に変更することができる。

[0236] また、本開示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。

[0237] 本開示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。

[0238] 本開示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。

- [0239] また、情報、信号などは、上位レイヤから下位レイヤ及び下位レイヤから上位レイヤの少なくとも一方へ出力され得る。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。
- [0240] 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。
- [0241] 情報の通知は、本開示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。
- [0242] 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、RRC接続セットアップ（RRCConnectionSetup）メッセージ、RRC接続再構成（RRCConnectionReconfiguration）メッセージなどであってもよい。また、MACシグナリングは、例えば、MAC制御要素（MAC CE（Control Element））を用いて通知されてもよい。
- [0243] 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。
- [0244] 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。

[0245] 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。

[0246] 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 (DSL : Digital Subscriber Line) など) 及び無線技術 (赤外線、マイクロ波など) の少なくとも一方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無線技術の少なくとも一方は、伝送媒体の定義内に含まれる。

[0247] 本開示において使用する「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。

[0248] 本開示においては、「基地局 (BS : Base Station)」、「無線基地局」、「固定局 (fixed station)」、「Node B」、「eNode B (eNB)」、「gNode B (gNB)」、「アクセスポイント (access point)」、「送信ポイント (transmission point)」、「受信ポイント (reception point)」、「送受信ポイント (transmission/reception point)」、「セル」、「セクタ」、「セルグループ」、「キャリア」、「コンポーネントキャリア」、「部分帯域幅 (BWP : Bandwidth Part)」などの用語は、互換的に使用され得る。基地局は、マクロセル、スモールセル、フェムトセル、ピコセルなどの用語で呼ばれる場合もある。

- [0249] 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基地局サブシステムの少なくとも一方のカバレッジエリアの一部又は全体を指す。
- [0250] 本開示においては、「移動局（MS：Mobile Station）」、「ユーザ端末（user terminal）」、「ユーザ装置（UE：User Equipment）」、「端末」などの用語は、互換的に使用され得る。
- [0251] 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。
- [0252] 基地局及び移動局の少なくとも一方は、送信装置、受信装置などと呼ばれてもよい。なお、基地局及び移動局の少なくとも一方は、移動体に搭載されたデバイス、移動体自体などであってもよい。当該移動体は、乗り物（例えば、車、飛行機など）であってもよいし、無人で動く移動体（例えば、ドローン、自動運転車など）であってもよいし、ロボット（有人型又は無人型）であってもよい。なお、基地局及び移動局の少なくとも一方は、必ずしも通信動作時に移動しない装置も含む。
- [0253] また、本開示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の通信（例えば、D2D（Device-to-Device）、V2X（Vehicle-to-Everything）などと呼ばれてもよい）に置き換えた構成について、本開示の各態様／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、端末間通信に対応する文言（例えば、「サイド (side)」）で読み替えられてもよい。例えば、上りチャネルは、サイドチャネルで読み替えられてもよい。

[0254] 同様に、本開示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。

[0255] 本開示において、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。

[0256] 本開示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、本開示で説明した各態様／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、本開示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。

[0257] 本開示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)、CDMA 2000、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、これらに基づいて拡張された次世代システムなどに適用されてもよい。また、複数のシステムが組み合わされて(例えば、LTE又はLTE-Aと、5Gとの組み合わせなど)適用されてもよい。

[0258] 本開示において使用する「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。

[0259] 本開示において使用する「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開示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。

[0260] 本開示において使用する「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、判定(judging)、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。

[0261] 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。

[0262] 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。

[0263] また、「判断(決定)」は、「想定する(assuming)」、「期待する(expecting)」、「みなす(considering)」などで読み替えられてもよい。

[0264] 本開示において使用する「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」で読み替えられてもよい。

[0265] 本開示において、2つの要素が接続される場合、1つ以上の電線、ケーブル、プリント電気接続などを用いて、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、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。

[0266] 本開示において、「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。

[0267] 本開示又は請求の範囲において、「含む(include)」、「含んでいる(including)」、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(comprising)」と同様に、包括的であることが意図される。さらに、本開示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。

[0268] 本開示において、例えば、英語でのa, an及びtheのように、翻訳により冠詞が追加された場合、本開示は、これらの冠詞の後に続く名詞が複数形であることを含んでもよい。

[0269] 以上、本開示に係る発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本開示に係る発明が本開示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。本開示に係る発明は、請求の範囲の記載に基づいて定まる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、本開示の記載は、例示説明を目的とし、本開示に係る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

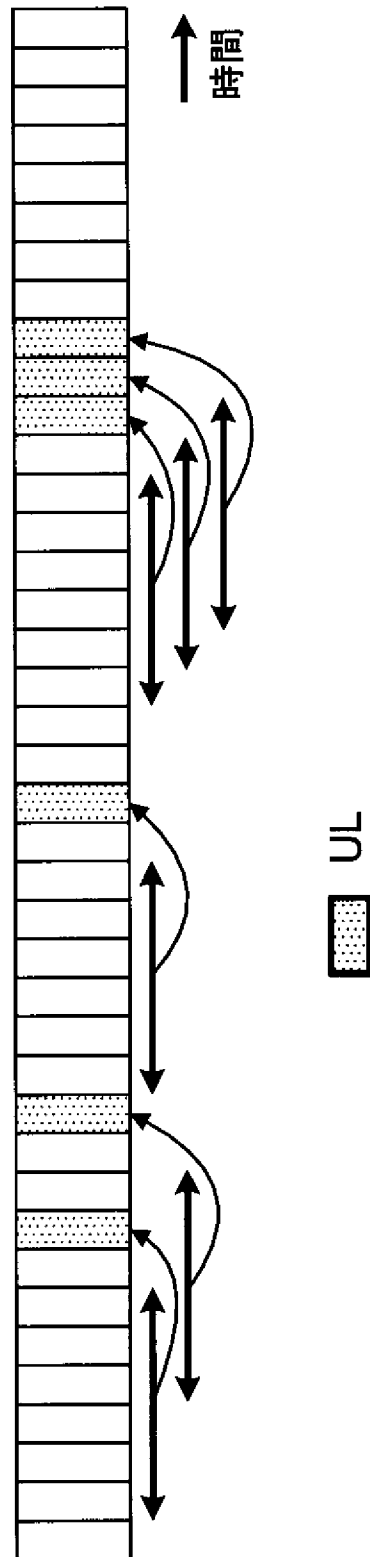
- [請求項1] 第1 C C (Component Carrier) と、前記第1 C Cのニューメロロジと異なるニューメロロジを用いる第2 C Cと、を用いて送信及び受信を行う送受信部と、
- 前記第1 C Cの上り制御チャネル又は上り共有チャネルを用いて、前記第1 C Cの下り信号に対するH A R Q－A C K (Hybrid Automatic Repeat reQuest－Acknowledgement) を送信すること、及び、前記第2 C Cの上り共有チャネルを用いて、前記第2 C Cの下り信号に対するH A R Q－A C Kを送信すること、の少なくともいずれか一方を制御する制御部と、を有することを特徴とするユーザ端末。
- [請求項2] 前記制御部は、前記第1 C Cの下り信号に対するH A R Q－A C Kと、前記第2 C Cの下り信号に対するH A R Q－A C Kと、を同じ時点において送信することを制御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] 前記時点の前記第1 C Cの上り共有チャネルがスケジュールされない場合、前記制御部は、前記時点の前記第1 C Cの上り制御チャネルにおいて、前記第1 C Cの下り信号に対するH A R Q－A C Kを送信すること、又は前記時点の前記第1 C Cの上り制御チャネルにおいて、前記第1 C Cの下り信号に対するH A R Q－A C K及び前記第2 C Cの下り信号に対するH A R Q－A C Kを送信すること、を制御することを特徴とする請求項2に記載のユーザ端末。
- [請求項4] 前記時点において前記第1 C Cの上り共有チャネルがスケジュールされる場合、前記制御部は、前記スケジュールされた上り共有チャネルにおいて、前記第1 C Cの下り信号に対するH A R Q－A C Kを送信すること、又は前記スケジュールされた上り共有チャネルにおいて、前記第1 C Cの下り信号に対するH A R Q－A C K及び前記第2 C Cの下り信号に対するH A R Q－A C Kを送信すること、を制御することを特徴とする請求項2又は請求項3に記載のユーザ端末。

[請求項5] 前記制御部は、前記第1 C C及び前記第2 C Cの一方の下り信号に対するH A R Q－A C Kを、前記第1 C C及び前記第2 C Cの他方の上り共有チャネルにおいて送信しないことを制御す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。

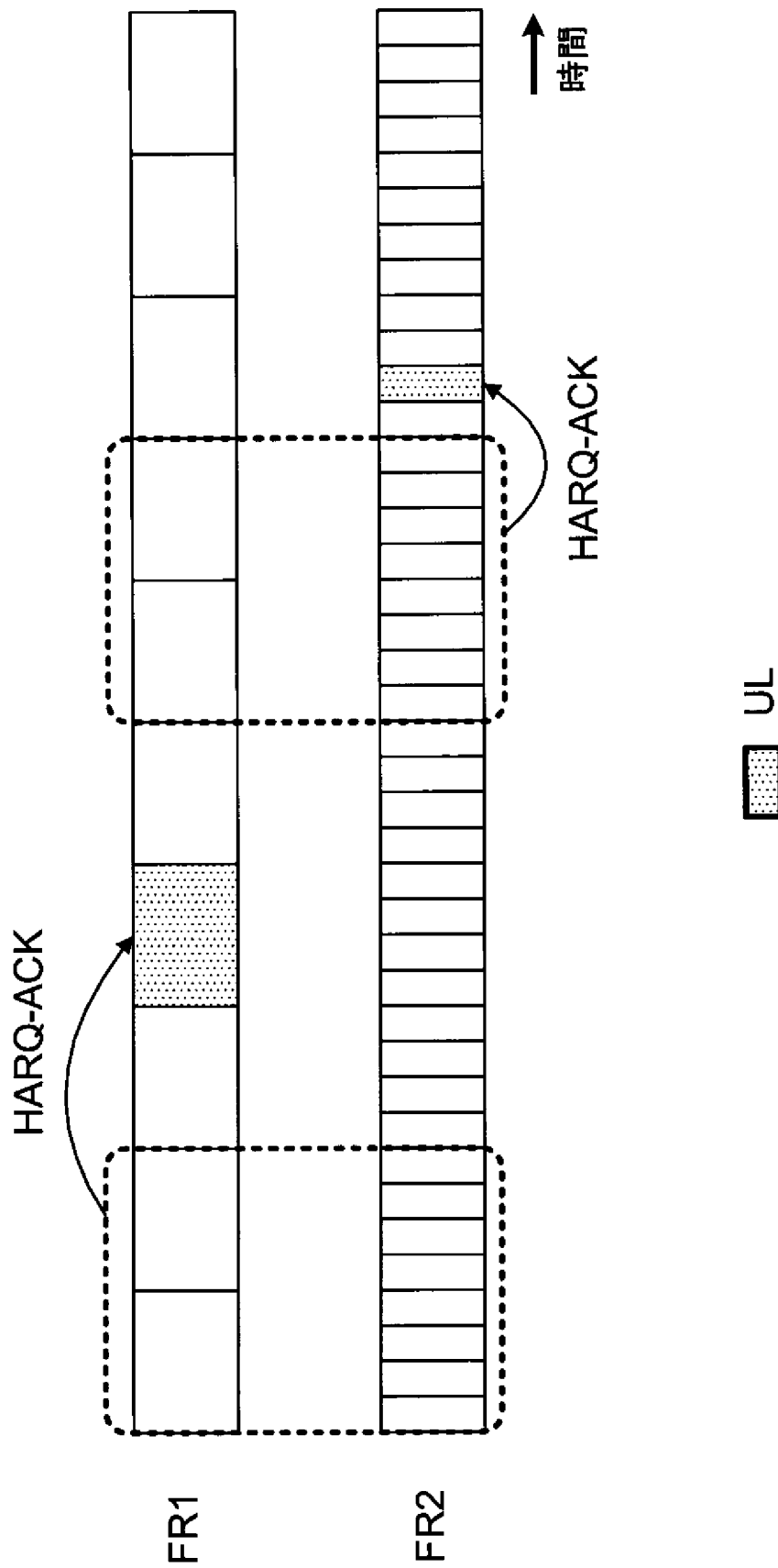
[請求項6] 第1 C C (Component Carrier) と、前記第1 C Cのニューメロロジーと異なるニューメロロジーを用いる第2 C Cと、を用いて送信及び受信を行う送受信部と、

前記第1 C Cの上り制御チャネル又は上り共有チャネルを用いて、前記第1 C Cの下り信号に対するH A R Q－A C K (Hybrid Automatic Repeat reQuest－Acknowledgement) を受信することと、前記第2 C Cの上り共有チャネルを用いて、前記第2 C Cの下り信号に対するH A R Q－A C Kを受信することと、の少なくともいずれか一方を制御する制御部と、を有することを特徴とする無線基地局。

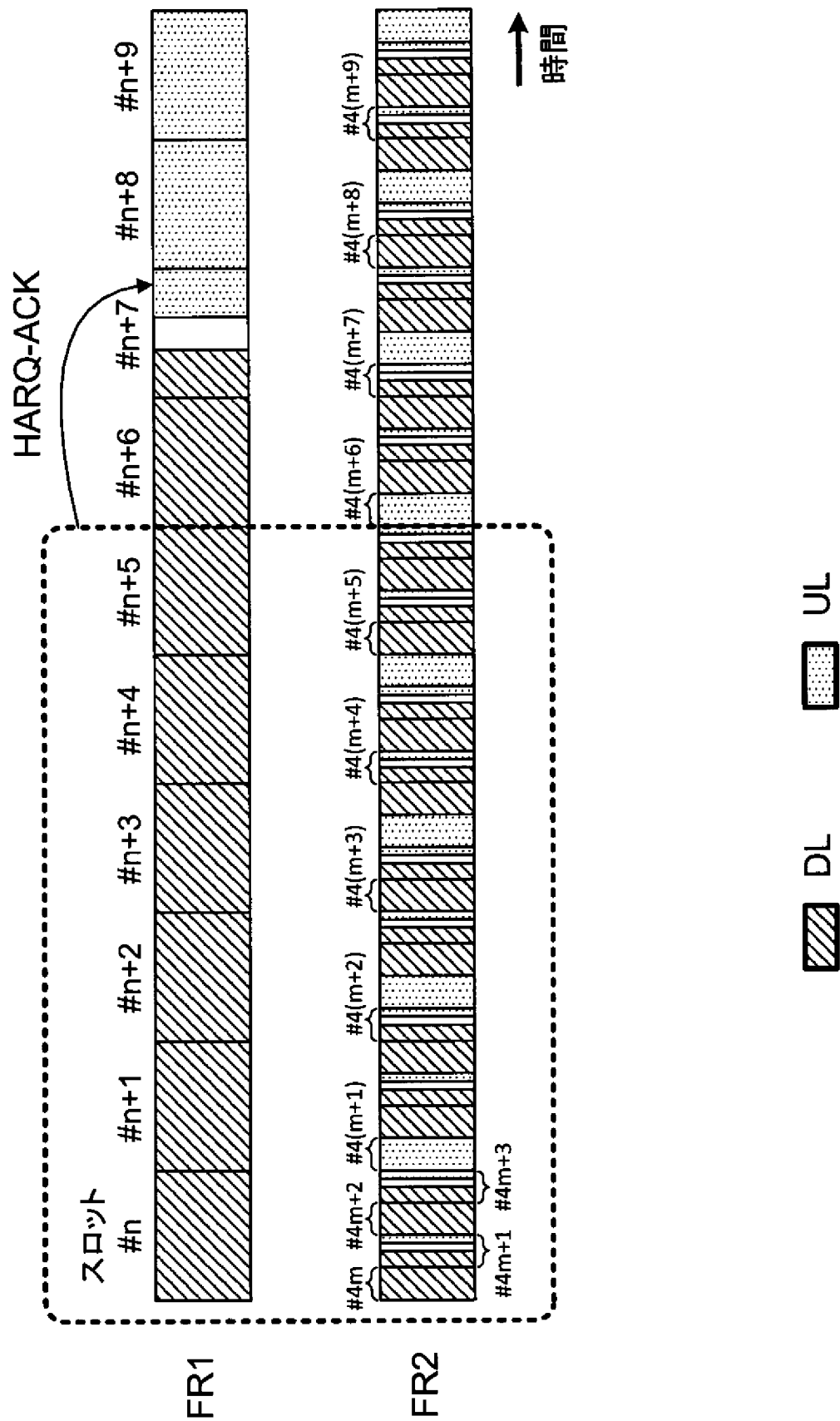
[図1]



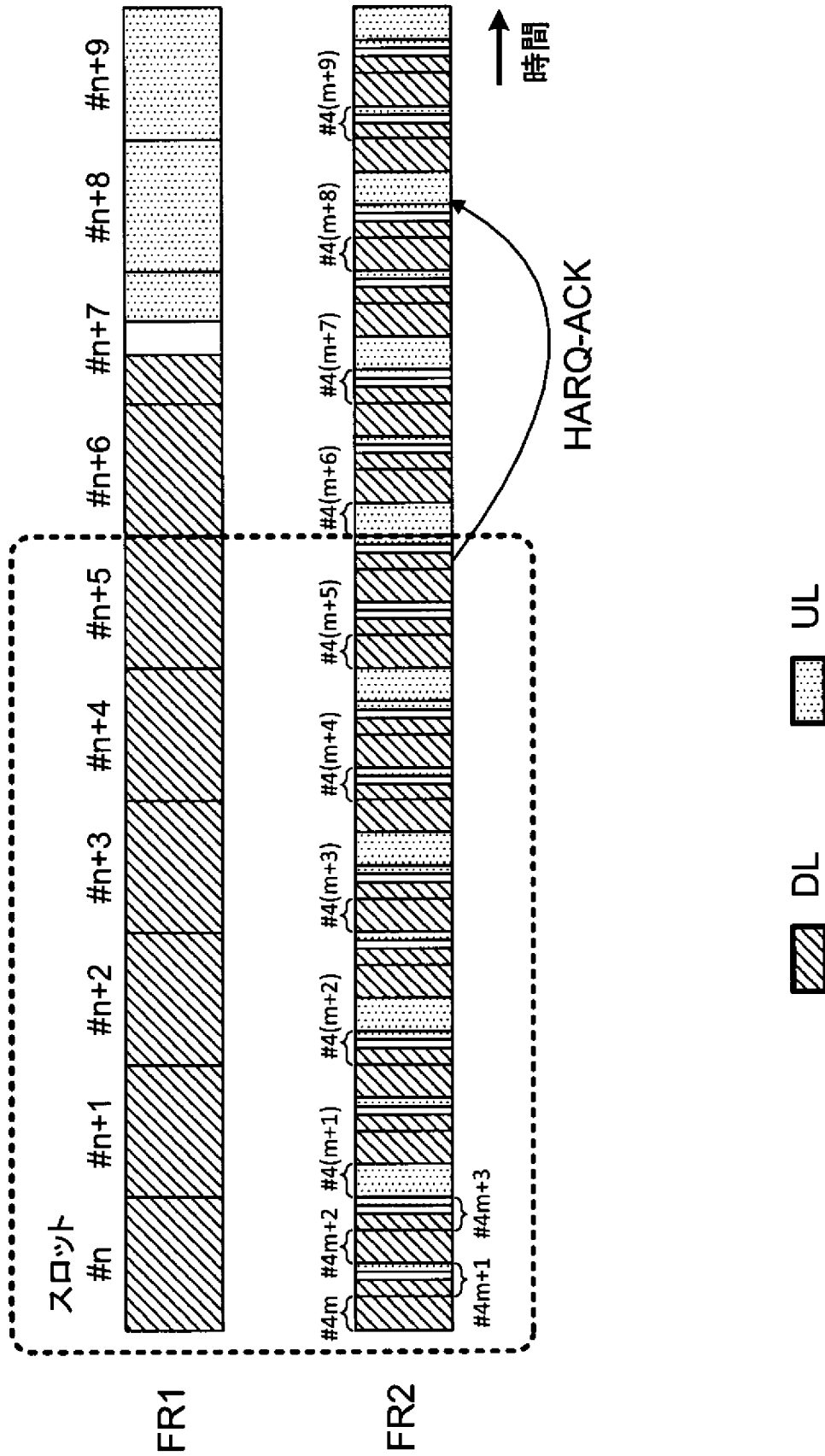
[図2]



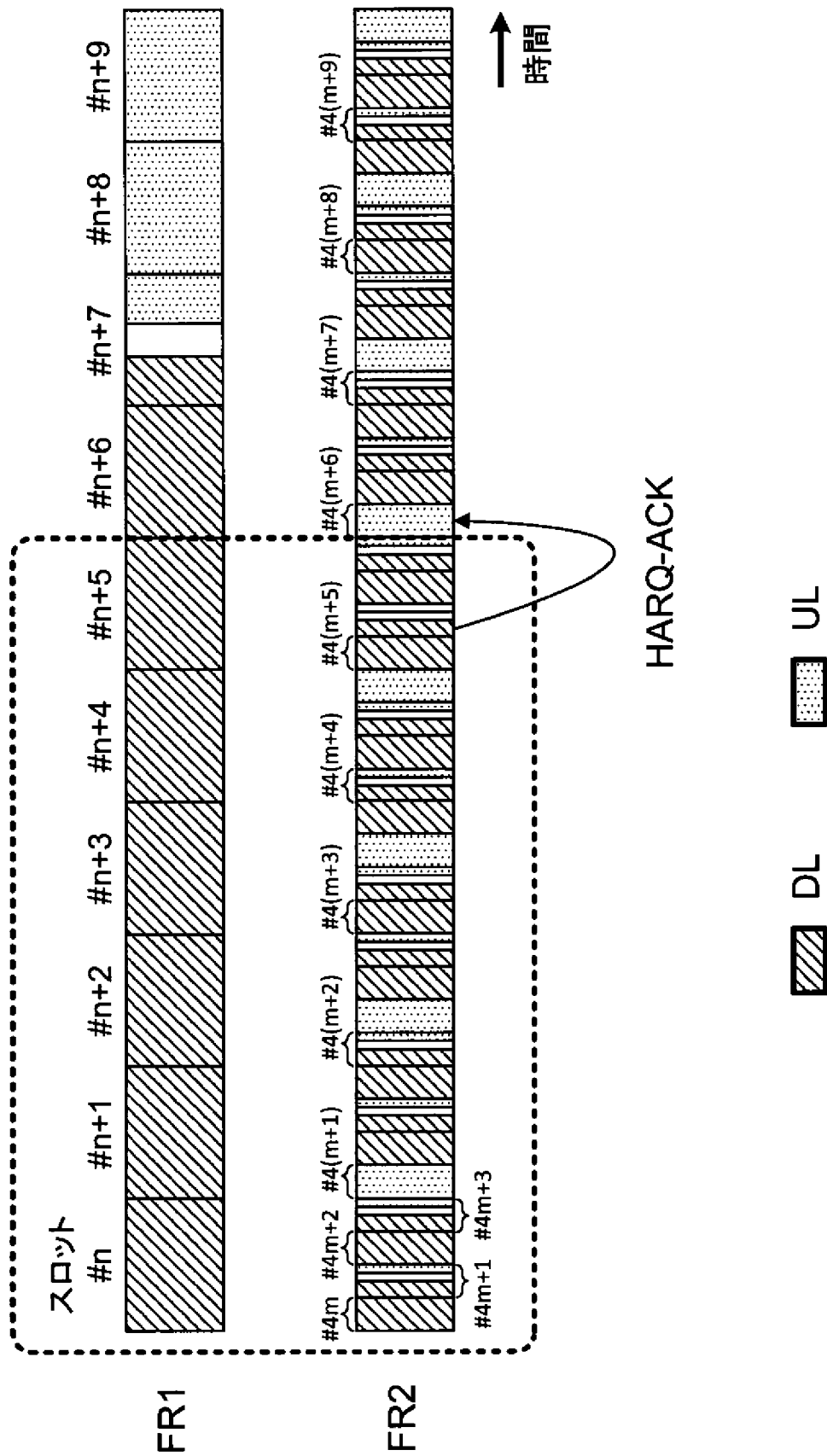
[図3]



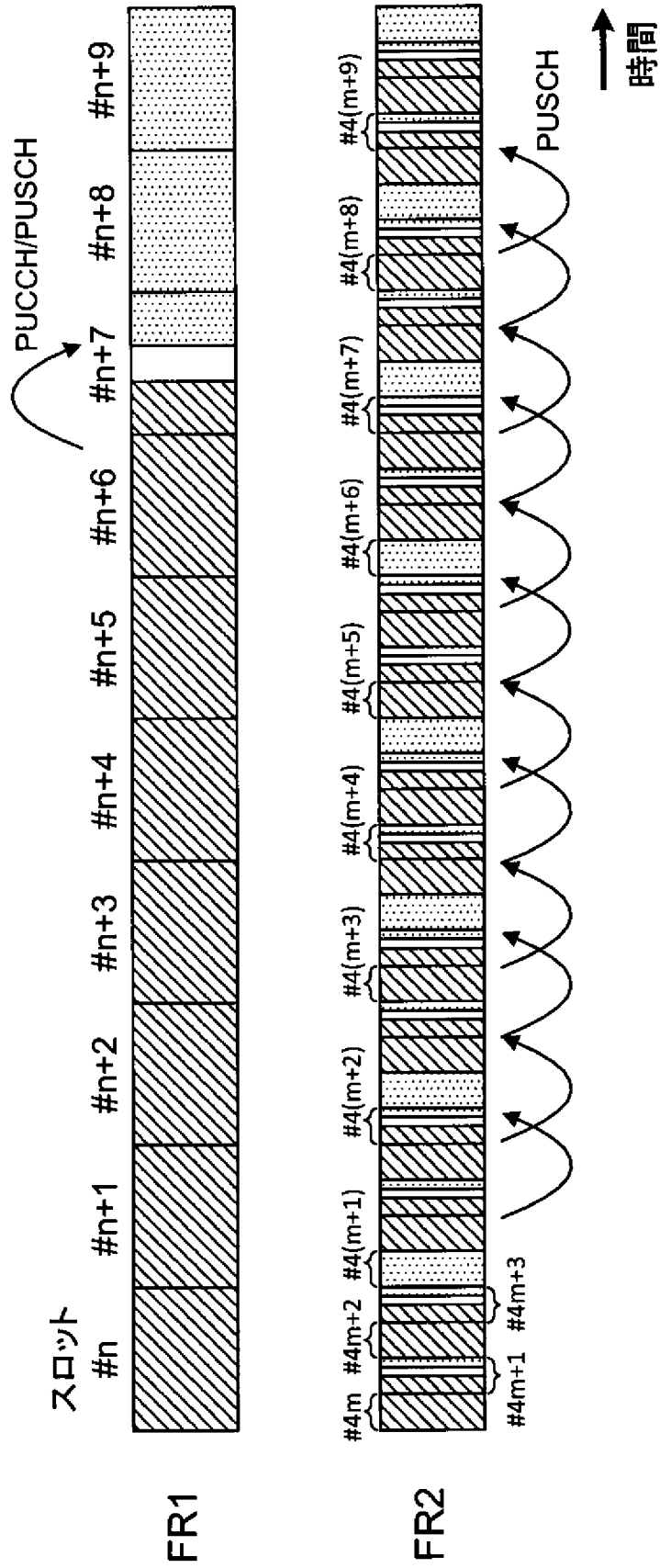
[図4]



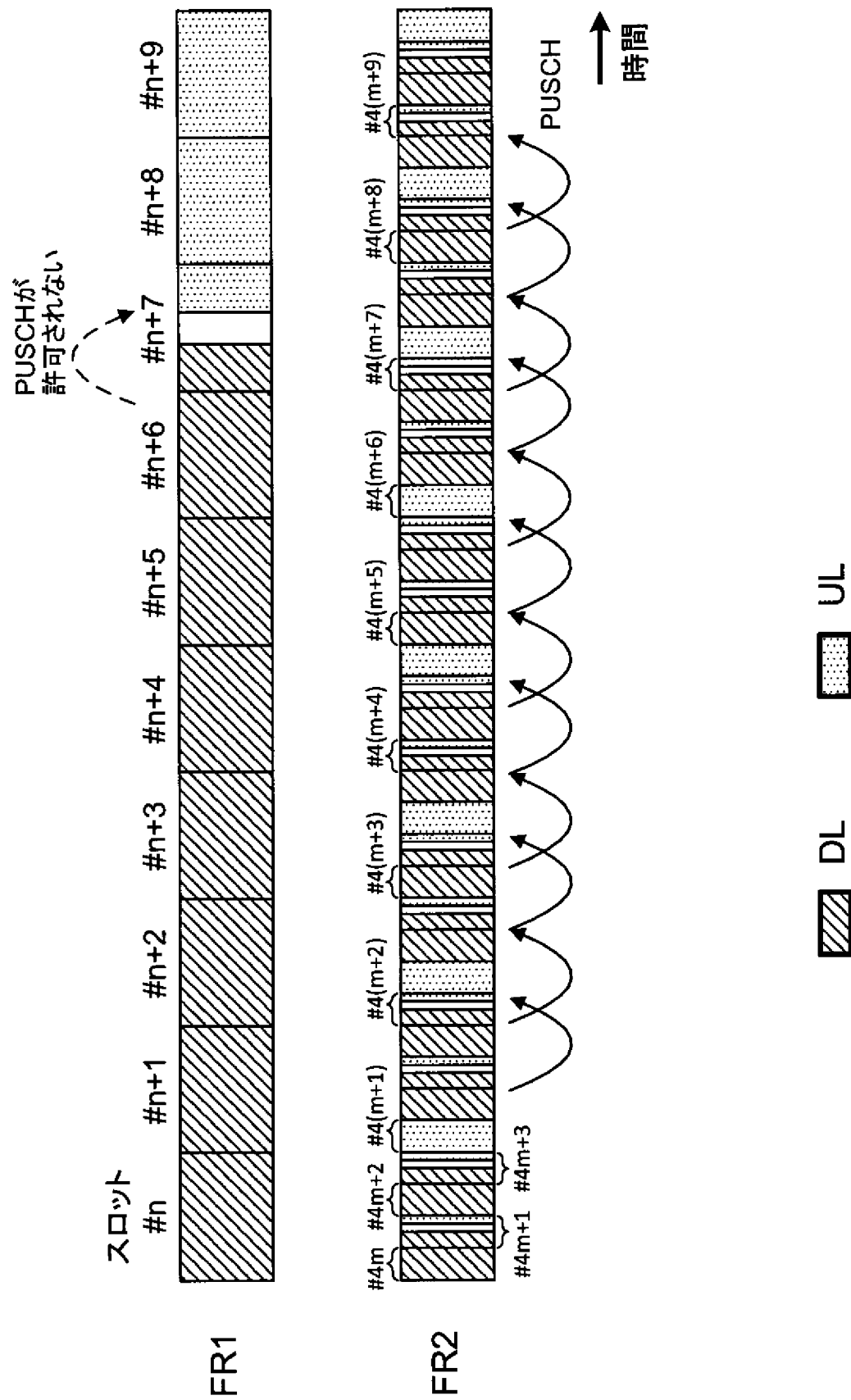
[図5]



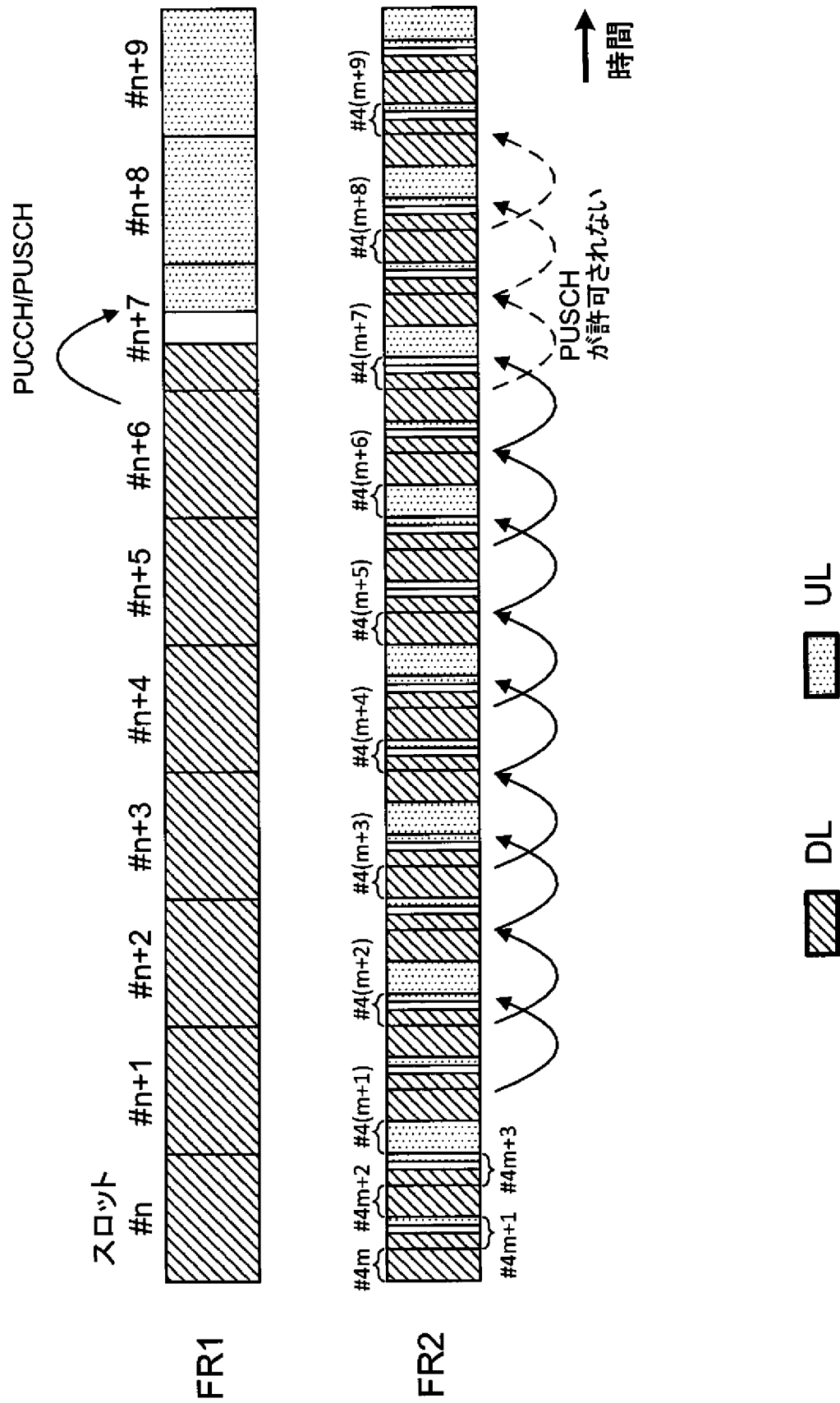
[図6]

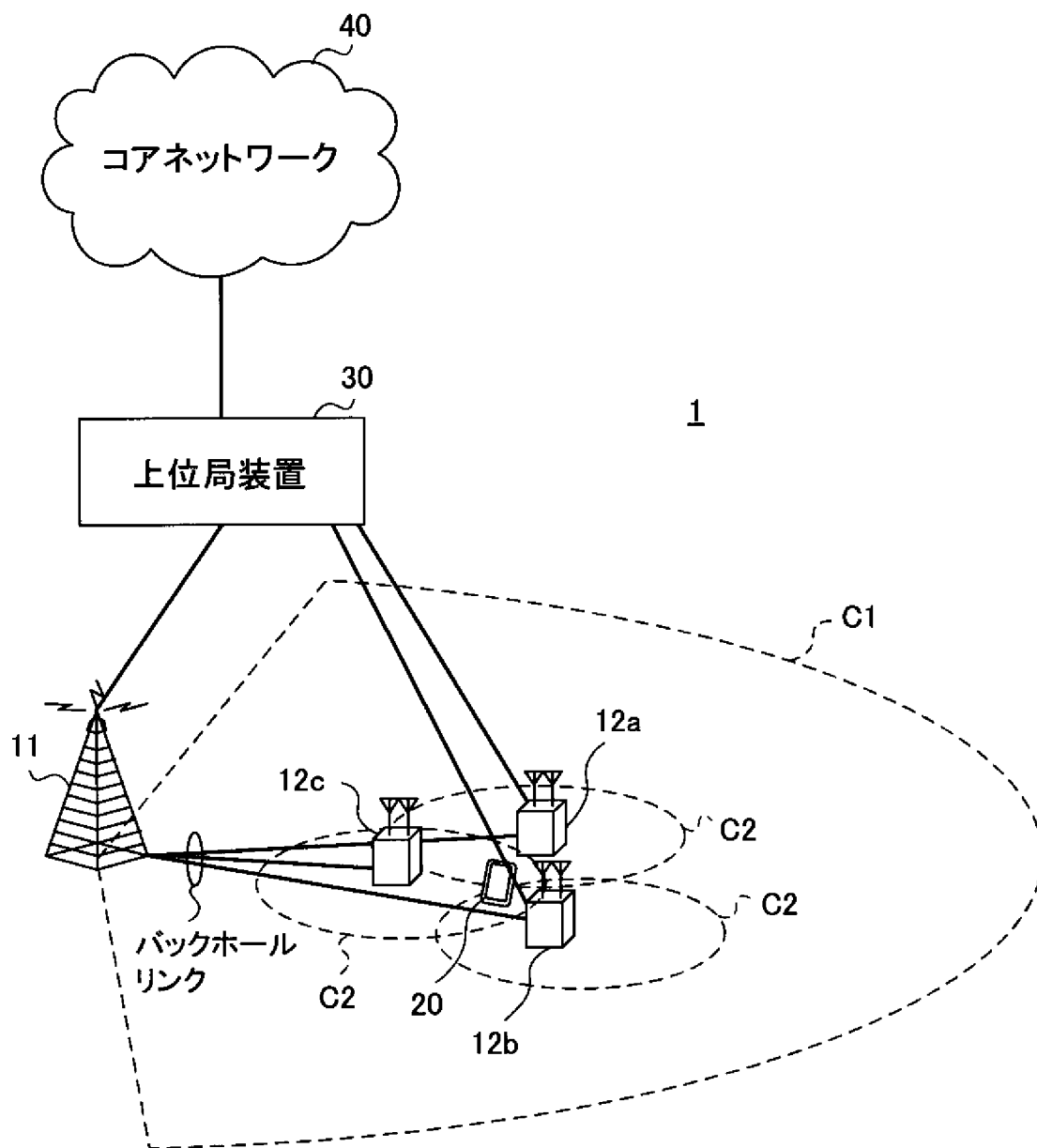


[図7]

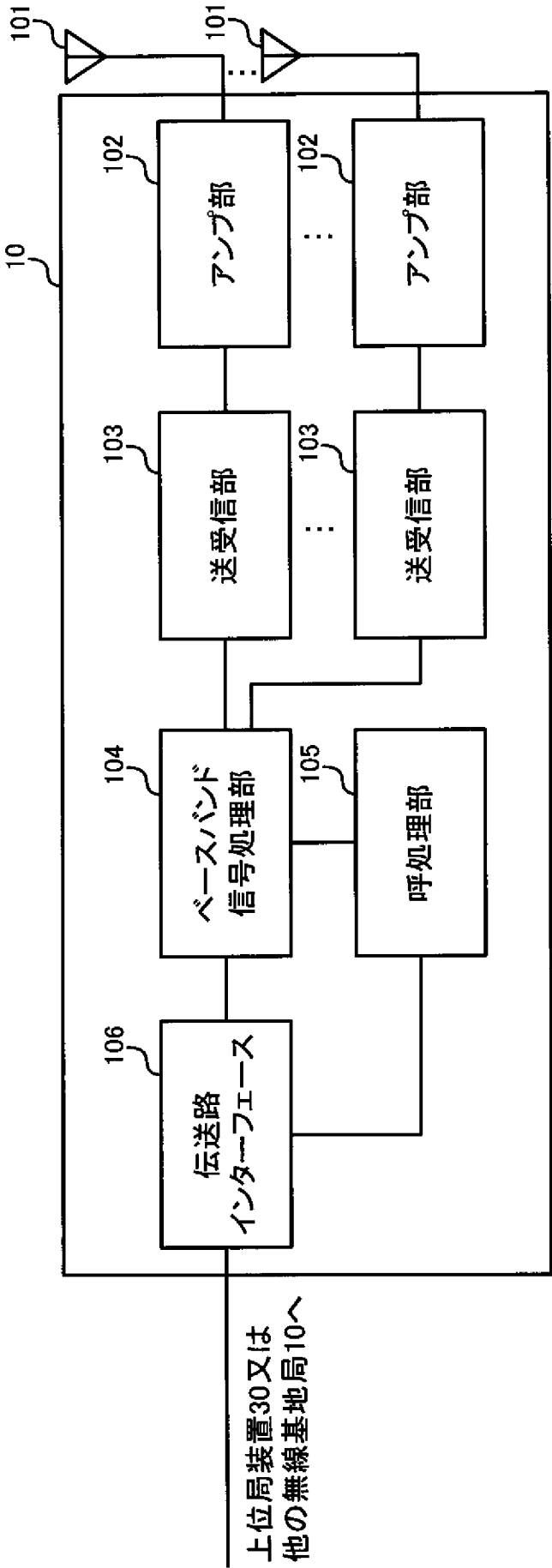


[図8]

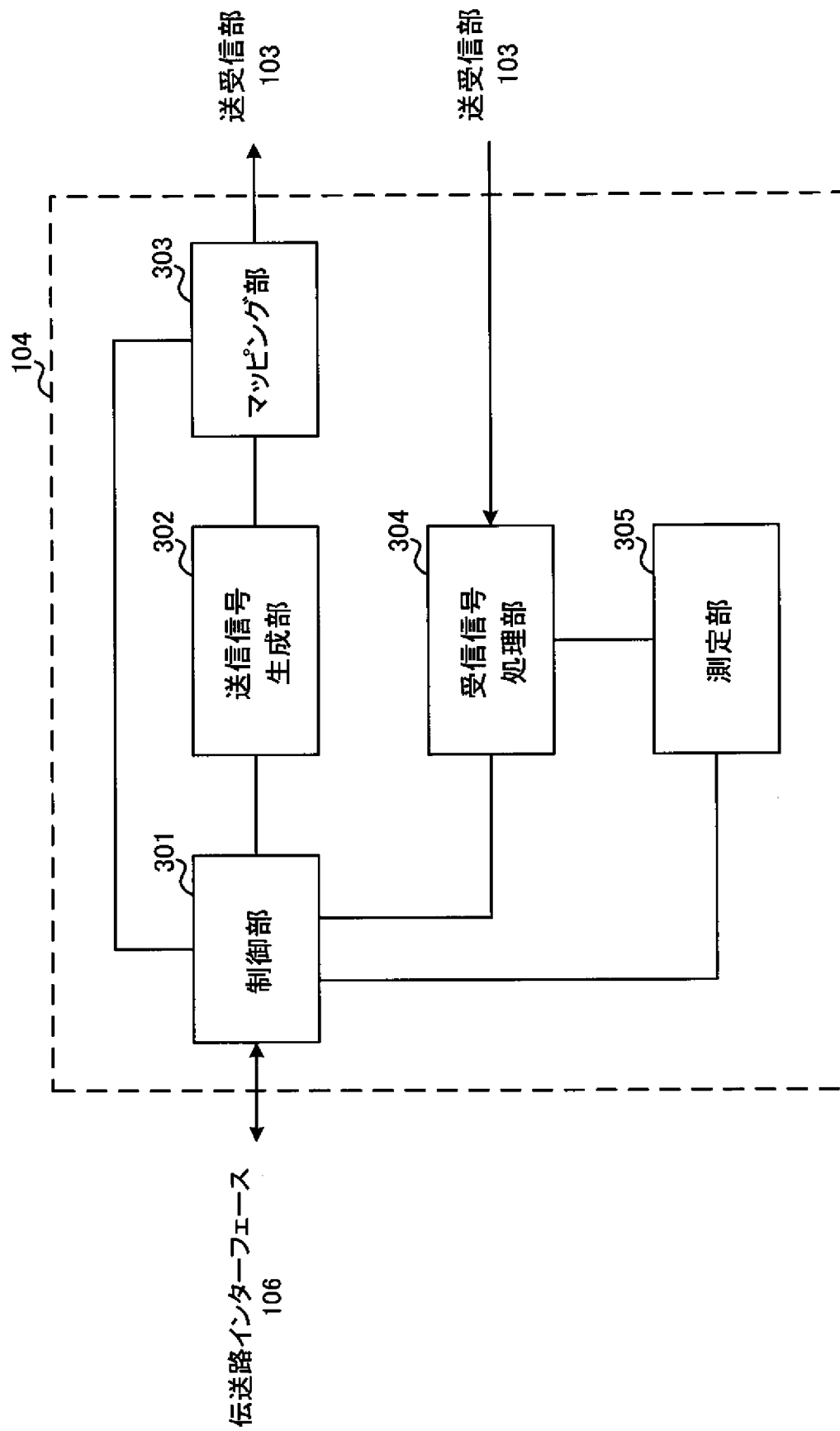




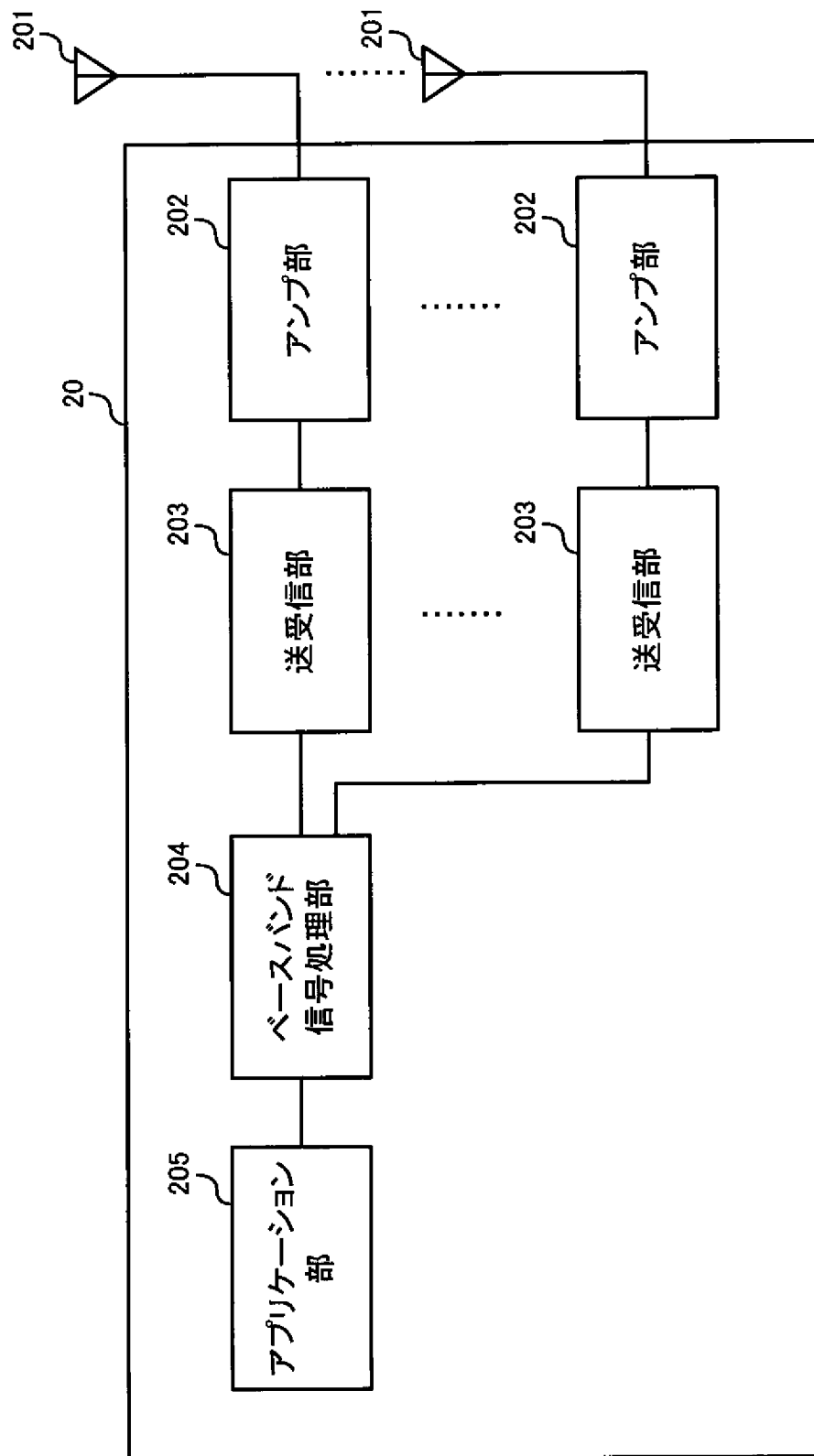
[図10]



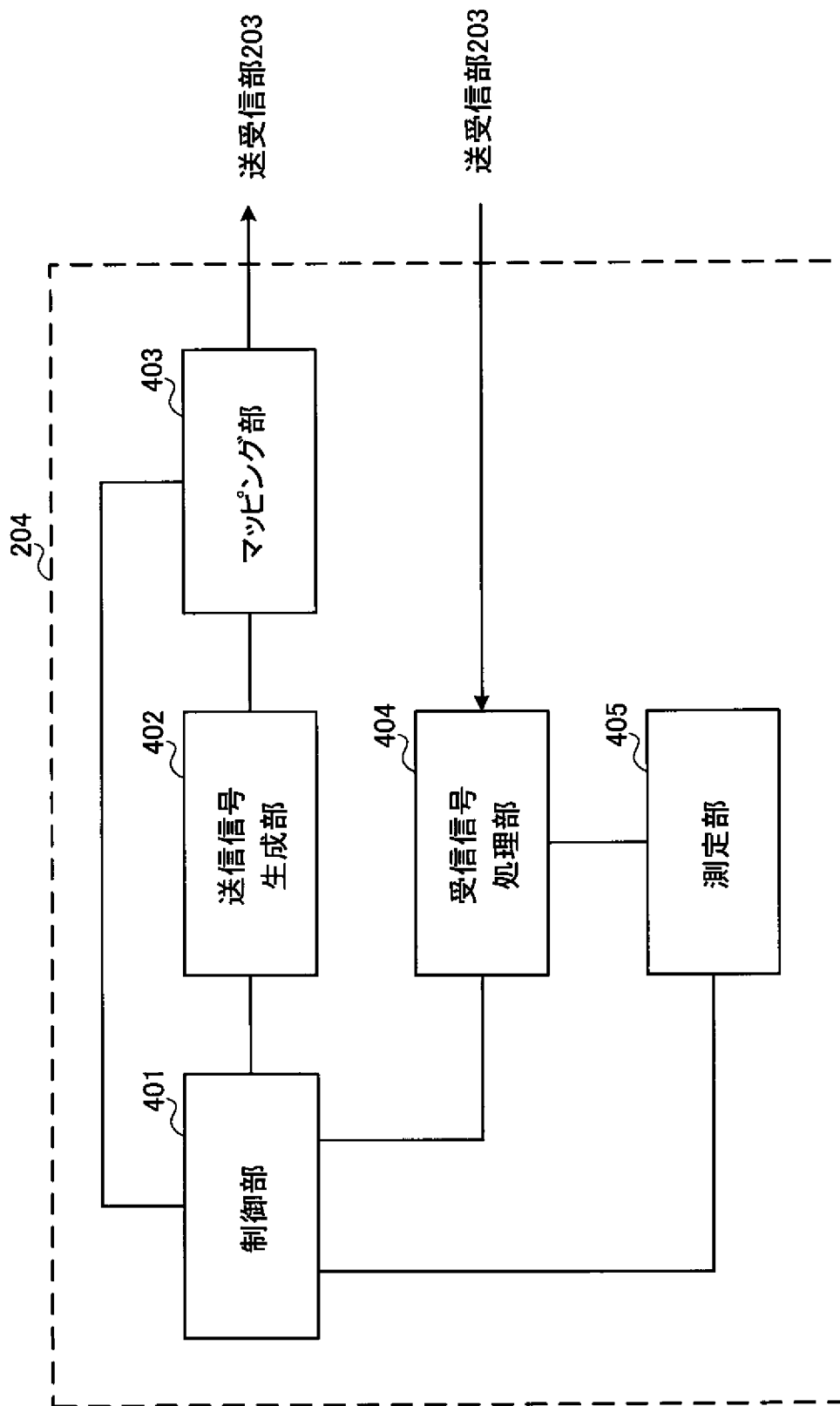
[図11]



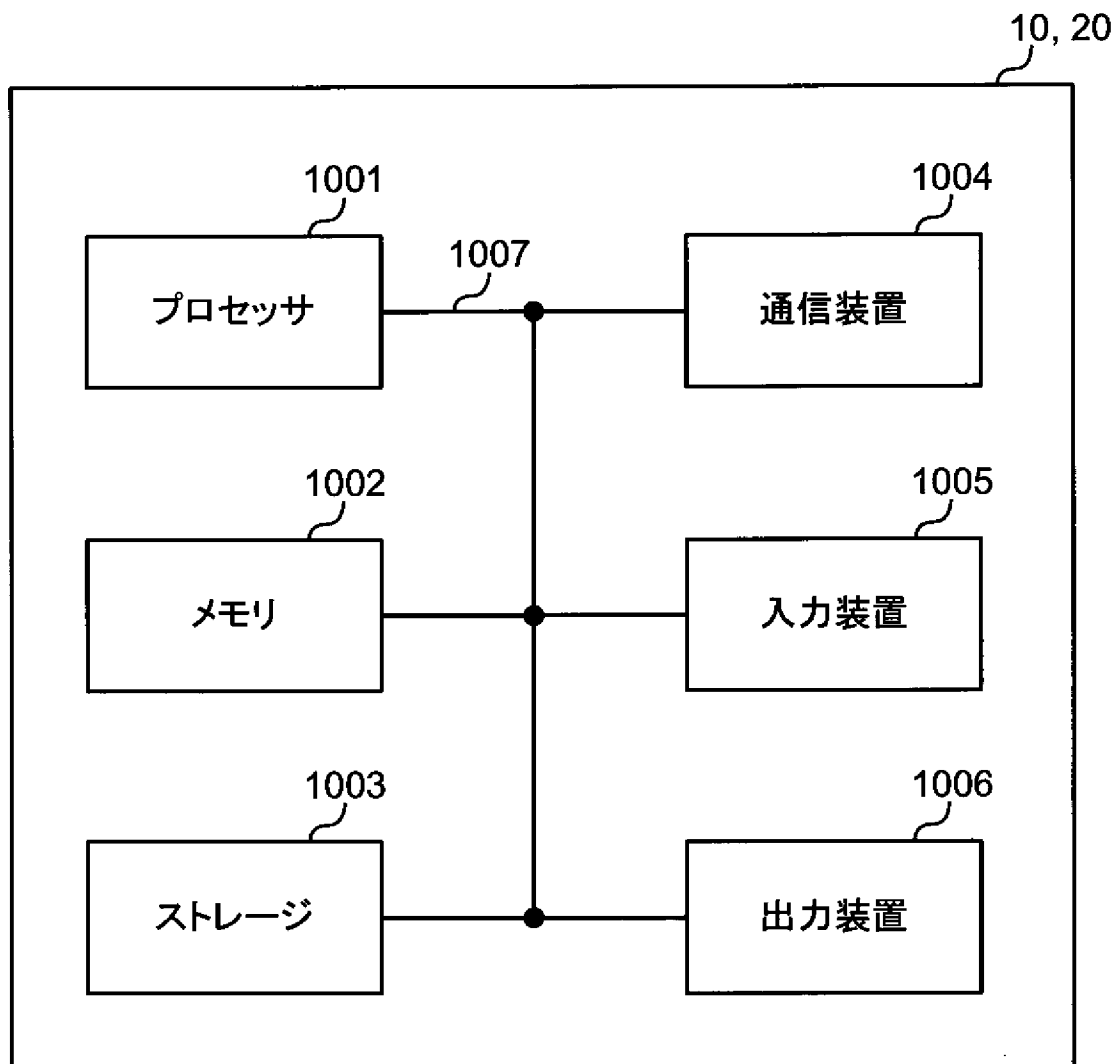
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/019132

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H04W72/04 (2009.01) i, H04W28/04 (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. H04W4/00-99/00

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	NTT DOCOMO, INC., On HARQ-ACK feedback, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #93 R1-1807067, 12 May 2018, section 3.1	1-6
Y	JP 2013-197876 A (NTT DOCOMO INC.) 30 September 2013, paragraphs [0007], [0017], [0050], [0059], [0060] & EP 2830375 A1, paragraphs [0007], [0017], [0050], [0059], [0060] & US 2015/0049699 A1 & WO 2013/140987 A1 & CN 104205972 A	1-6
A	JP 2015-523825 A (NOKIA SOLUTIONS & NETWORKS OY) 13 August 2015, paragraphs [0007]-[0009] & EP 2693823 A2, paragraphs [0007]-[0009] & US 2014/0036814 A1 & WO 2014/019239 A1 & KR 10-2015-0039821 A & CN 104823499 A	3, 4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
31.05.2018Date of mailing of the international search report
19.06.2018Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/019132

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E, A	US 2018/0139773 A1 (MA, Jianglei et al.) 17 May 2018, paragraphs [0144]-[0147] (Family: none)	1-6
T	NTT DOCOMO, INC., Remaining issues CA and type 1 HARQ-ACK codebook, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #93 R1-1807415, 24 May 2018, section 3.1-3.2	1-6

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, H04W28/04(2009.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04W4/00-99/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	NTT DOCOMO, INC., On HARQ-ACK feedback, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #93 R1-1807067, 2018.05.12, 第3.1節	1-6
Y	JP 2013-197876 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2013.09.30, [0007], [0017], [0050], [0059]-[0060] & EP 2830375 A1, [0007], [0017], [0050], [0059]-[0060] & US 2015/0049699 A1 & WO 2013/140987 A1 & CN 104205972 A	1-6

☒ 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	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

31.05.2018

国際調査報告の発送日

19.06.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

▲高▼橋 真之

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

5 J

2947

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2015-523825 A (ノキア ソリューションズ アンド ネットワークス オサケユキチュア) 2015.08.13, [0007]-[0009] & EP 2693823 A2, [0007]-[0009] & US 2014/0036814 A1 & WO 2014/019239 A1 & KR 10-2015-0039821 A & CN 104823499 A	3, 4
E, A	US 2018/0139773 A1 (MA, Jianglei et al.) 2018.05.17, [0144]-[0147] (ファミリーなし)	1 - 6
T	NTT DOCOMO, INC., Remaining issues CA and type1 HARQ-ACK codebook, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #93 R1-1807415, 2018.05.24, 第 3.1-3.2 節	1 - 6