

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7187461号
(P7187461)

(45)発行日 令和4年12月12日(2022.12.12)

(24)登録日 令和4年12月2日(2022.12.2)

(51)国際特許分類 F I
 H 0 4 L 1/16 (2006.01) H 0 4 L 1/16
 H 0 4 W 28/04 (2009.01) H 0 4 W 28/04 1 1 0

請求項の数 5 (全31頁)

(21)出願番号	特願2019-535516(P2019-535516)	(73)特許権者	392026693 株式会社NTTドコモ 東京都千代田区永田町二丁目1番1号
(86)(22)出願日	平成29年8月9日(2017.8.9)	(74)代理人	100121083 弁理士 青木 宏義
(86)国際出願番号	PCT/JP2017/028981	(74)代理人	100138391 弁理士 天田 昌行
(87)国際公開番号	WO2019/030869	(74)代理人	100158528 弁理士 守屋 芳隆
(87)国際公開日	平成31年2月14日(2019.2.14)	(72)発明者	武田 一樹 東京都千代田区永田町二丁目1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
審査請求日	令和2年8月7日(2020.8.7)	(72)発明者	永田 聡 東京都千代田区永田町二丁目1番1号 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 端末、無線通信方法、基地局及びシステム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

下り制御情報でスケジュールされる下り共有チャネルを受信する受信部と、
 前記下り共有チャネルに対する再送制御情報の送信タイミングの候補となる複数スロットを示す情報と、各スロットの伝送方向を示すスロット構成に関する情報と、前記下り制御情報で通知される再送制御情報の送信タイミングに関する情報と、に基づいて前記再送制御情報のビットを生成し、かつ、前記再送制御情報の送信タイミングに関する情報に基づいて決定したスロットにおいて前記再送制御情報を送信するように制御する制御部と、を有し、
決定した前記スロットは、前記送信タイミングの候補となる複数スロットの少なくとも一つであることを特徴とする端末。

10

【請求項2】

前記受信部は、前記送信タイミングの候補となる複数スロットを示す情報を上位レイヤシグナリングにより受信することを特徴とする請求項1に記載の端末。

【請求項3】

下り制御情報でスケジュールされる下り共有チャネルを受信する工程と、
 前記下り共有チャネルに対する再送制御情報の送信タイミングの候補となる複数スロットを示す情報と、各スロットの伝送方向を示すスロット構成に関する情報と、前記下り制御情報で通知される再送制御情報の送信タイミングに関する情報と、に基づいて前記再送制御情報のビットを生成する工程と、

20

前記再送制御情報の送信タイミングに関する情報に基づいて決定したスロットにおいて前記再送制御情報を送信するように制御する工程と、を有し、
決定した前記スロットは、前記送信タイミングの候補となる複数スロットの少なくとも一つであることを特徴とする端末の無線通信方法。

【請求項 4】

下り制御情報でスケジュールされる下り共有チャネルを送信する送信部と、
前記下り共有チャネルに対する再送制御情報の送信タイミングの候補となる複数スロットを示す情報と、各スロットの伝送方向を示すスロット構成に関する情報と、前記下り制御情報で通知される再送制御情報の送信タイミングに関する情報と、に基づいて端末によりビットが生成され、かつ、前記再送制御情報の送信タイミングに関する情報に基づいて前記端末が決定したスロットにおいて、前記端末から送信される前記再送制御情報を受信するように制御する制御部と、を有し、
決定した前記スロットは、前記送信タイミングの候補となる複数スロットの少なくとも一つであることを特徴とする基地局。

10

【請求項 5】

端末と基地局を有するシステムであって、
前記端末は、
下り制御情報でスケジュールされる下り共有チャネルを受信する受信部と、
前記下り共有チャネルに対する再送制御情報の送信タイミングの候補となる複数スロットを示す情報と、各スロットの伝送方向を示すスロット構成に関する情報と、前記下り制御情報で通知される再送制御情報の送信タイミングに関する情報と、に基づいて前記再送制御情報のビットを生成し、かつ、前記再送制御情報の送信タイミングに関する情報に基づいて決定したスロットにおいて前記再送制御情報を送信するように制御する制御部と、を有し、
前記基地局は、
前記下り制御情報を送信する送信部を有し、
決定した前記スロットは、前記送信タイミングの候補となる複数スロットの少なくとも一つであることを特徴とするシステム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、次世代移動通信システムにおける端末、無線通信方法、基地局及びシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

UMTS (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 (LTE: Long Term Evolution) が仕様化された (非特許文献 1)。また、LTE からの更なる広帯域化及び高速化を目的として、LTE の後継システム (例えば、LTE - A (LTE-Advanced)、FRA (Future Radio Access)、4G、5G、5G + (plus)、NR (New RAT)、LTE Rel. 14、15 ~、などともいう) も検討されている。

40

【0003】

既存の LTE システム (例えば、LTE Rel. 13 以前) では、1ms の伝送時間間隔 (TTI: Transmission Time Interval) (サブフレーム等ともいう) を用いて、下りリンク (DL: Downlink) 及び / 又は上りリンク (UL: Uplink) の通信が行われる。当該 1ms の TTI は、チャネル符号化された 1 データパケットの送信時間単位であり、スケジューリング、リンクアダプテーション、再送制御 (HARQ - ACK: Hybrid Automatic Repeat reQuest-Acknowledge) などの処理単位となる。1ms の TTI には、2 スロットが含まれる。

50

【 0 0 0 4 】

また、既存のLTEシステムでは、ユーザ端末及び/又は無線基地局における信号の処理時間 (processing time) 等を考慮して、送信タイミングの基準値を固定の4msと想定して、DL共有チャネル (例えば、PDSCH: Physical Downlink Shared Channel)、以下、PDSCHという) に対する再送制御情報 (例えば、ACK/NACK、A/N、HARQ-ACK等とも呼ぶ) の送信タイミングが制御される。

【 0 0 0 5 】

例えば、既存のLTEシステムのFDDでは、サブフレーム#nでPDSCH (又は、DLデータ) が受信される場合、ユーザ端末におけるPDSCHの処理時間等を4msと想定して、当該PDSCHのA/Nがサブフレーム#n+4で送信 (フィードバック) される。また、TDDでは、DLサブフレーム#nでPDSCHが受信される場合、ユーザ端末におけるPDSCHの処理時間等を4msと想定して、当該PDSCHのA/Nが、UL/DL構成等に応じてサブフレーム#n+4以降のULサブフレームで送信される。

10

【 0 0 0 6 】

また、既存のLTEシステムでは、ユーザ端末は、ULデータチャネル (例えば、PUSCH: Physical Uplink Shared Channel) 及び/又はUL制御チャネル (例えば、PUCCH: Physical Uplink Control Channel) を用いて、A/N等が含まれる上りリンク制御情報 (UCI: Uplink Control Information) を送信する。

【 先行技術文献 】

【 非特許文献 】

20

【 0 0 0 7 】

【文献】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 】

【 0 0 0 8 】

将来の無線通信システム (例えば、LTE Rel. 14以降、5G又はNRなど) では、データチャネル (DLデータチャネル及び/又はULデータチャネルを含む、単にデータ等ともいう) のスケジューリングを柔軟に制御することが検討されている。例えば、データの送信タイミング及び/又は送信期間 (以下、「送信タイミング/送信期間」とも記す) をスケジューリング毎に変更可能 (可変長) とすることが検討されている。また、データの送信に対するA/Nの送信タイミング/送信期間についてもA/Nの送信毎に変更可能とすることが検討されている。

30

【 0 0 0 9 】

既存のLTEシステムでは、予め定義された送信タイミングに基づいてA/Nのフィードバックを制御する。A/Nの送信毎に送信タイミングを変更可能となる無線通信システムにおいて、既存のLTEシステムと同様にA/Nの送信 (例えば、多重等) を制御する場合、各A/N送信を柔軟に制御することができず通信品質が劣化するおそれがある。

【 0 0 1 0 】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、再送制御情報の送信タイミング/送信期間が柔軟に制御される (可変となる) 場合であっても、通信を適切に行うことができる 端末、無線通信方法、基地局及びシステム を提供することを目的の1つとする。

40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 1 】

本発明の端末の一態様は、下り制御情報でスケジュールされる下り共有チャネルを受信する受信部と、前記下り共有チャネルに対する再送制御情報の送信タイミングの候補となる複数スロットを示す情報と、各スロットの伝送方向を示すスロット構成に関する情報と、前記下り制御情報で通知される再送制御情報の送信タイミングに関する情報と、に基づいて前記再送制御情報のビットを生成し、かつ、前記再送制御情報の送信タイミングに関

50

する情報に基づいて決定したスロットにおいて前記再送制御情報を送信するように制御する制御部と、を有し、決定した前記スロットは、前記送信タイミングの候補となる複数スロットの少なくとも一つであることを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、再送制御情報の送信タイミング/送信期間が柔軟に制御される(可変となる)場合であっても、通信を適切に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】DLデータに対するA/N用に設定される時間ウィンドウの一例を示す図である。 10

【図2】複数のDLデータに対するA/N用にそれぞれ設定される時間ウィンドウの一例を示す図である。

【図3】A/N毎に設定される時間ウィンドウを利用したA/Nフィードバック制御の一例を示す図である。

【図4】A/N毎に設定される時間ウィンドウを利用したA/Nフィードバック制御の他の例を示す図である。

【図5】A/N毎に設定される時間ウィンドウを利用したA/Nフィードバック制御の他の例を示す図である。

【図6】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7】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。 20

【図8】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9】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10】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11】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.14以降、5G又はNRなど)では、データチャネル(DLデータチャネル及び/又はULデータチャネルを含む、単にデータ等ともいう)のスケジューリング単位として、時間長を変更可能な時間単位(例えば、スロット、ミニスロット及び所定数のシンボルの少なくとも一つ)を利用することが検討されている。 30

【0015】

ここで、スロットは、ユーザ端末が適用するニューメロロジー(例えば、サブキャリア間隔及び/又はシンボル長)に基づく時間単位である。1スロットあたりのシンボル数は、サブキャリア間隔に応じて定められてもよい。例えば、サブキャリア間隔が15kHz又は30kHzである場合、当該1スロットあたりのシンボル数は、7又は14シンボルであってもよい。一方、サブキャリア間隔が60kHz以上の場合、1スロットあたりのシンボル数は、14シンボルであってもよい。

【0016】 40

サブキャリア間隔とシンボル長とは逆数の関係にある。このため、スロットあたりのシンボルが同一であれば、サブキャリア間隔が高く(広く)なるほどスロット長は短くなるし、サブキャリア間隔が低く(狭く)なるほどスロット長は長くなる。

【0017】

また、ミニスロットは、スロットよりも短い時間単位である。ミニスロットは、スロットよりも少ない数のシンボル(例えば、1~(スロット長-1)シンボル、一例として2又は3シンボル)で構成されてもよい。スロット内のミニスロットには、スロットと同一のニューメロロジー(例えば、サブキャリア間隔及び/又はシンボル長)が適用されてもよいし、スロットとは異なるニューメロロジー(例えば、スロットよりも高いサブキャリア間隔及び/又はスロットよりも短いシンボル長)が適用されてもよい。 50

【 0 0 1 8 】

将来の無線通信システムでは、既存のLTEシステムと異なる時間単位の導入に伴い、データ等のスケジューリングに複数の時間単位を適用して信号及び/又はチャネルの送受信(又は、割当て等)を制御することが想定される。異なる時間単位を用いてデータ等のスケジューリングを行う場合、データの送信期間/送信タイミング等が複数生じることが考えられる。例えば、複数の時間単位をサポートするユーザ端末は、異なる時間単位でスケジューリングされるデータの送受信を行う。

【 0 0 1 9 】

一例として、第1の時間単位(例えば、スロット単位)のスケジューリング(slot-based scheduling)と、第1の時間単位より短い第2の時間単位(例えば、非スロット単位)のスケジューリング(non-slot-based scheduling)を適用することが考えられる。非スロット単位は、ミニスロット単位又はシンボル単位としてもよい。なお、スロットは例えば7シンボル又は14シンボルで構成され、ミニスロットは1~(スロット長-1)シンボルで構成できる。

10

【 0 0 2 0 】

この場合、データのスケジューリング単位に応じて、時間方向におけるデータの送信タイミング/送信期間が異なる。例えば、スロット単位でスケジューリングする場合、1スロットに1つのデータが割当てられる。一方で、非スロット単位(ミニスロット単位又はシンボル単位)でスケジューリングする場合、1スロットの一部の領域に選択的にデータが割当てられる。そのため、非スロット単位でスケジューリングする場合、1スロットに複数のデータの割当てが可能となる。

20

【 0 0 2 1 】

また、将来の無線通信システムでは、データ等のスケジューリングを柔軟(フレキシブル)に制御するために、データ等の送信タイミング/送信期間をスケジューリング(送信)毎に変更可能とすることが想定される。例えば、非スロット単位スケジューリングでは、データ(例えば、PDSCH及び/又はPUSCH)はスケジューリング毎にいずれかのシンボルから割当て位置が開始され、所定数のシンボルに渡って配置される。

【 0 0 2 2 】

送信タイミング/送信期間が可変に制御されるデータ(例えば、PDSCH及び/又はPUSCH)と同様に、当該データに対するUCI(例えば、A/N)も送信毎に送信タイミング/送信期間を変更可能な構成とすることが想定される。例えば、基地局が、下り制御情報及び/又は上位レイヤシグナリング等を利用してA/Nの送信タイミング/送信期間をUEに指定(通知)する。この場合、各データにそれぞれ対応するA/Nの送信タイミング(フィードバックタイミング)がフレキシブルに設定される。

30

【 0 0 2 3 】

このように、将来の無線通信システムでは、各DL送信(DLデータ及び/又はPDSCH)にそれぞれ対するA/Nの送信タイミング等がA/N毎に異なる場合も想定される。かかる場合、予め定義された送信タイミングに基づいてA/Nのフィードバックを制御する既存のLTEシステム(例えば、Rel. 8-13)の制御方法(例えば、多重、コードブックサイズ等)をそのまま適用することは困難となる。

40

【 0 0 2 4 】

また、将来の無線通信システムでは、所定の時間単位(時間ユニット)における伝送方向(UL伝送又はDL伝送)を柔軟に切り替えて制御することも想定される。例えば、所定の時間単位(例えば、スロット)毎に送信方向(DL伝送又はUL伝送)が変更して制御される場合を想定する。この場合、各DL送信に対するA/Nの送信が可能となるタイミング(スロット)を一つに限定するとA/N送信(又は、送信方向の切り替え)を柔軟に制御できなくなるおそれがある。

【 0 0 2 5 】

そこで、本発明者等は、各DL送信(DLデータ及び/又はPDSCH)に対してそれぞれ発生する1つのA/Nに対して送信が可能となるタイミングを複数設けることにより

50

A / N送信等を柔軟に制御可能となる点に着目し、A / N毎に時間ウィンドウ (time window) を設定すると共に、A / Nの送信タイミングと各A / Nの時間ウィンドウに基づいてA / Nの送信 (フィードバック) を制御することを着想した。

【 0 0 2 6 】

以下、本発明に係る実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。各態様に係る構成は、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。なお、以下の説明では、DLデータ及び/又はPD SCHに対するA / Nフィードバックを例に挙げて説明するが、本実施の形態は送信タイミングを柔軟に制御する (可変となる) 構成であれば適用することができる。

【 0 0 2 7 】

(第1の態様)

第1の態様は、DL送信 (例えば、DLデータ及び/又はPD SCH) に対するA / Nに時間ウィンドウを設定してA / N送信 (フィードバック) を制御する。A / N (又は、DLデータ) に対して設定される時間ウィンドウ (time window) は、A / N送信ウィンドウ、A / N送信候補期間、候補A / Nタイミング等と呼んでもよい。

【 0 0 2 8 】

ユーザ端末 (UE) は、DL送信毎にA / Nフィードバックを行う。例えば、UEは、所定の時間単位で送信されるDLデータに対してA / Nフィードバックを行う。なお、時間単位 (時間ユニット) は、スロット、ミニスロット、又は所定数のシンボルで構成される期間であってもよい。以下の説明では、時間単位としてスロットを例に挙げて説明するが、本実施の形態はこれに限られない。

【 0 0 2 9 】

UEは、各スロットにおける送信方向 (UL/DL transmission direction) について、基地局からの通知 (指示) により判断することができる。送信方向 (伝送方向) は、DL、UL又はその他 (例えば、Unknown) がある。また、送信方向に関する情報は、スロット構成の情報としてUEに通知してもよい。

【 0 0 3 0 】

その他 (例えば、Unknown) が通知された場合、UEはUL伝送及びDL伝送のいずれも行わない構成としてもよい。つまり、その他 (Unknown) が通知された場合、ユーザ端末は所定のスロット (又は、スロットにおける所定の時間及び/又は周波数リソース) に対して、何も (anything) (例えば、送信及び/又は受信に関する制御及び/又は動作を) 想定しない。当該所定の時間/周波数リソースは、例えば、将来的な拡張性 (フォワードコンパチビリティ (forward compatibility)) のために設けられる。当該所定の時間/周波数リソースは、Unknownリソース、確保 (reserved) リソース、ブランクリソース、未使用 (unused) リソース又は第1の時間/周波数リソース等とも呼ばれる。

【 0 0 3 1 】

Unknownリソースは、データチャネルがスケジューリングされる時間単位 (例えば、一以上のスロット、一以上のミニスロット及び一以上のシンボルの少なくとも一つ) のフォーマットに関する情報 (フォーマット関連情報、以下、スロットフォーマット関連情報 (SFI : Slot Format related Information) 等ともいう) によって示されてもよい。SFIは、上記時間単位のフォーマットとして、Unknownリソースとして確保される上記時間/周波数リソース、上記時間単位内のシンボル数、上記時間単位内のDL用のシンボル (DLシンボル) 及び/又はUL用のシンボル (ULシンボル) の少なくとも一つを示してもよい。SFIによって示されるフォーマットの一以上の候補は、予め仕様で定められてもよいし、上位レイヤシグナリングにより設定されてもよい。

【 0 0 3 2 】

当該SFIは、一以上のユーザ端末を含むグループに共通の下りリンク制御情報 (グループ共通DCI又は第1のDCI等ともいう) に含まれてもよい。あるいは、SFIは、物理レイヤシグナリングで通知される他の制御情報に含まれてもよいし、又は、上位レイ

10

20

30

40

50

ヤシグナリングで通知される制御情報に含まれてもよい。

【 0 0 3 3 】

例えば、基地局は、上位レイヤシグナリングで各スロットにおける送信方向をUEに準静的 (semi-statically) に設定する (オプション1)。あるいは、基地局は、物理レイヤシグナリング (例えば、下り制御情報) で各スロットにおける送信方向をUEに動的 (dynamically) に通知してもよい (オプション2)。UL/DLの送信期間の通知 (設定) 方法として、オプション1及びオプション2のいずれか一方を適用してもよいし、切り替えて適用してもよい。また、送信方向に関する情報は複数のUEが共通に受信する情報に含めて送信してもよい。

【 0 0 3 4 】

また、基地局は、データに対するA/N送信 (フィードバック) タイミングをUEに通知 (設定) する。例えば、基地局は、上位レイヤシグナリングでDLデータに対するA/N送信タイミングをUEに準静的 (semi-statically) に設定する (オプション3)。あるいは、基地局は、物理レイヤシグナリング (例えば、下り制御情報) でDLデータに対するA/N送信タイミングをUEに動的 (dynamically) に通知してもよい (オプション4)。A/N送信タイミングの通知 (設定) 方法として、オプション3及びオプション4のいずれか一方を適用してもよいし、切り替えて適用してもよい。

【 0 0 3 5 】

また、オプション1及び/又はオプション2と、オプション3とを組み合わせ適用してもよいし、オプション1及び/又はオプション2と、オプション4とを組み合わせ適用してもよい。以下に示す構成は、オプション4 (+ オプション1及び/又はオプション2との組み合わせ) に好適に適用することができるが、これに限られない。

【 0 0 3 6 】

図1は、所定の時間ユニット (例えば、スロット) に対するA/N用に時間ウィンドウを設定する場合の一例を示している。ここでは、スロット#0で送信されるDLデータのA/Nについて、スロット#2 - #7にわたって時間ウィンドウを設定する場合を示している。なお、時間ウィンドウは、連続する複数スロットに設定されてもよいし、非連続の複数スロットに設定されてもよい。また、時間ウィンドウは、1つ以上のスロットに設定すればよい。また、時間ウィンドウは、所定条件 (例えば、A/N送信ができなかった場合等) に基づいて拡張してもよい。

【 0 0 3 7 】

時間ウィンドウは、送信タイミングが異なる時間ユニット (例えば、スロット) におけるDLデータに対応するA/N毎にそれぞれ設定してもよい (図2参照)。例えば、異なるスロット毎に時間ウィンドウをそれぞれ設定する。図2では、スロット#0で送信されるDLデータ#0のA/Nと、スロット#1で送信されるDLデータ#1のA/Nと、スロット#2で送信されるDLデータ#2のA/Nと、に対してそれぞれ時間ウィンドウが設定される。

【 0 0 3 8 】

送信タイミングが異なるDLデータのA/N毎に設定される時間ウィンドウは、設定される位置及び/又は期間が異なっていてもよいし、同一であってもよい。図2では、DLデータ#0 - #2に対するA/N用の時間ウィンドウの位置 (設定されるスロットインデックス) は異なるが、時間ウィンドウのサイズは同一 (ここでは、6スロット) となる場合を示している。

【 0 0 3 9 】

UEは、通知されたA/N送信タイミング (又は、UL送信指示) が時間ウィンドウの範囲に含まれる場合、当該時間ウィンドウに関連する (対応する) DLデータのA/Nビットを多重してA/N送信を行う。つまり、UEは、A/N送信タイミング (所定スロット) を含む時間ウィンドウに関連するA/NをULチャネル (例えば、PUCCH又はPUSCH) に多重して送信する。

【 0 0 4 0 】

10

20

30

40

50

また、各DL送信(図2におけるDLデータ#0 - #2)に対するA/N毎にそれぞれ時間ウィンドウが設定される場合、UEは、A/N送信タイミングと、各A/N毎に設定された時間ウィンドウに基づいて1又は複数のA/Nを所定タイミングで送信する。

【0041】

例えば、図2において、基地局から通知(又は、スケジューリング、トリガとも呼ぶ)されたA/N送信タイミングがスロット#3となる場合を仮定する。かかる場合、A/N送信タイミングは、DLデータ#0のA/N用の時間ウィンドウと、DLデータ#1のA/N用の時間ウィンドウの範囲に含まれる。この場合、UEは、スロット#3において、DLデータ#0のA/Nと、DLデータ#1のA/Nを多重して送信する。

【0042】

また、図2において、基地局から通知されたA/N送信タイミングがスロット#4となる場合を仮定する。かかる場合、A/N送信タイミングは、DLデータ#0のA/N用の時間ウィンドウと、DLデータ#1のA/N用の時間ウィンドウと、DLデータ#2のA/N用の時間ウィンドウの範囲に含まれる。この場合、UEは、スロット#4において、DLデータ#0のA/Nと、DLデータ#1のA/Nと、DLデータ#2のA/Nを多重して送信する。

【0043】

このように、A/N送信タイミングが時間ウィンドウ内に含まれる場合、当該時間ウィンドウを構成するA/NをULチャネルに多重して送信する。なお、1つの時間ウィンドウに複数のA/N送信タイミング(例えば、時間ウィンドウ内の複数のスロットでA/N送信が指示される場合)、UEは当該時間ウィンドウに対応するA/Nを送信タイミング毎に(複数スロットで)繰り返し送信してもよい。

【0044】

A/N毎に時間ウィンドウを設定し、A/N送信タイミングが時間ウィンドウに含まれる場合に当該時間ウィンドウに対応するA/N送信を行うことにより、共通(例えば、一つ)のA/N送信タイミングを利用して複数のDLデータのA/Nを送信できる。これにより、A/Nの送信可能となるタイミングを一つに限定する場合と比較して、各A/Nの送信タイミングを柔軟に設定すると共に、DL送信回数に対してA/N送信を低減することができる。その結果、各スロットでUL伝送が設定されない場合でも、時間ウィンドウの所定タイミングでA/N送信を指示することにより、A/Nフィードバックを柔軟に制御することができる。

【0045】

また、各スロットで送信されるDLデータのA/Nフィードバックを行うためには、各A/Nに設定される時間ウィンドウの範囲に少なくともA/N送信タイミング(又は、UL伝送を行うスロット)が少なくとも1回は含まれることが必要となる。そのため、基地局は、各スロットで送信されるDLデータに対するA/N用にそれぞれ設定される時間ウィンドウの範囲内にA/N送信タイミングが1回は含まれるように、A/N送信の指示(又は、スケジューリング、トリガとも呼ぶ)を行うものとしてもよい。

【0046】

UEは、各スロットで送信されるDLデータに対するA/N用にそれぞれ設定される時間ウィンドウの範囲内にA/N送信タイミングが少なくとも1回は含まれると想定してUL送信を制御してもよい。なお、基地局から指示されるA/N送信タイミングは、UL伝送(又は、PUCCH)が設定されるスロットを示す情報であってもよい。例えば、UEは、基地局からUL伝送(又は、PUCCH)が設定されるスロットを示す情報を受信した場合に、当該スロットにおいてA/N送信を行う構成としてもよい。

【0047】

A/Nに対して設定される時間ウィンドウは、基地局からUEに通知(又は設定)してもよい。例えば、物理レイヤシグナリング(例えば、下り制御情報)及び/又は上位レイヤシグナリングを利用して、A/N用に設定される時間ウィンドウに関する情報をUEに通知する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 8 】

基地局は、基準位置から時間ウィンドウの開始タイミングまでのオフセット情報と、時間ウィンドウの期間（サイズ）に関する情報をUEに通知してもよい。基準位置は、DLデータが送信されるスロット、又は、当該DLデータをスケジューリングするDCIが送信されるスロットとしてもよい。

【 0 0 4 9 】

例えば、図1に示す場合、DLデータがスケジューリングされるスロット（ここでは、#0）及び/又は当該DLデータをスケジューリングするDCIが送信されるスロットと、時間ウィンドウの開始スロット（ここでは#2）との間のオフセットを通知する。また、時間ウィンドウの期間（サイズ）に関する情報（ここでは、6スロット）をUEに通知する。時間ウィンドウの情報は、異なるDLデータのA/N毎にそれぞれ個別に通知（設定）してもよいし、共通に通知（設定）してもよい。

10

【 0 0 5 0 】

オフセットは、UEの処理時間の能力（processing time capability）を考慮して設定すればよい。例えば、UEの処理時間の能力のミニマム値より大きくなるようにオフセットを設定する。これにより、各UEの能力を考慮して時間ウィンドウを設定できる。なお、オフセット及び/又は時間ウィンドウのサイズは固定値としてもよい。

【 0 0 5 1 】

あるいは、UEは、予め定義された数式を利用して各DLデータのA/N用の時間ウィンドウを判断（例えば、算出）してもよい。例えば、数式に含まれる一部のパラメータ情報を物理レイヤシグナリング及び/又は上位レイヤシグナリングでUEに通知し、通知された情報に基づいてUEが時間ウィンドウを判断してもよい。

20

【 0 0 5 2 】

以下に、各DLデータのA/Nにそれぞれ設定される時間ウィンドウと、A/Nの送信タイミングとに基づいてA/Nフィードバックを制御する一例について図3、図4を参照して具体的に説明する。

【 0 0 5 3 】

図3は、A/Nの送信タイミングが所定タイムライン（ここでは、スロット#1、#6、#11）に設定される場合を示している。図4は、A/Nの送信タイミングが所定タイムライン（ここでは、スロット#1、#4、#9 - #11）に設定される場合を示している。なお、A/Nの送信タイミングに関する情報は、基地局からUEに通知される。

30

【 0 0 5 4 】

図3、図4では、各DLデータに対するA/N用の時間ウィンドウが、当該DLデータ（又は、当該DLデータをスケジューリングするDCI）が送信されるスロットの次スロットから所定期間（ここでは5スロット）にわたって設定される場合を示している。もちろん、時間ウィンドウの位置及び/又はサイズはこれに限られない。

【 0 0 5 5 】

例えば、図3において、スロット#0で送信されるDLデータに対するA/N用の時間ウィンドウは、スロット#1 - #5に設定される。同様に、スロット#1で送信されるDLデータに対するA/N用の時間ウィンドウは、スロット#2 - #6に設定される。

40

【 0 0 5 6 】

A/N送信タイミングとなるスロット#1は、スロット#-4、#-3、#-2、#-1、#0でそれぞれ送信されるDLデータのA/N用の時間ウィンドウに含まれる。そのため、UEは、スロット#1のA/N送信において、スロット#-4、#-3、#-2、#-1、#0でそれぞれ送信されるDLデータのA/Nを多重して送信する。同様に、UEは、スロット#6のA/N送信において、スロット#1、#2、#3、#4、#5でそれぞれ送信されるDLデータのA/Nを多重して送信する。また、UEは、スロット#11のA/N送信において、スロット#6、#7、#8、#9、#10でそれぞれ送信されるDLデータのA/Nを多重して送信する。

【 0 0 5 7 】

50

図3では、各スロットのDLデータに対するA/N送信が重複しないようにA/N送信タイミングが設定される場合を示している。この場合、A/Nの送信回数を出来るだけ少なくすることができる。もちろん、図4に示すように、少なくとも一部のDLデータのA/Nの送信が繰り返し行われるようにA/N送信タイミングが設定されてもよい。

【0058】

図4において、A/N送信タイミングとなるスロット#4は、スロット#-1、#0、#1、#2、#3でそれぞれ送信されるDLデータのA/N用時間ウィンドウに含まれる。そのため、UEは、スロット#4のA/N送信において、スロット#-1、#0、#1、#2、#3でそれぞれ送信されるDLデータのA/Nを多重して送信する。スロット#-1、#0で送信されるDLデータのA/Nは、スロット#1でも送信されるため、UEは同じA/N内容となる上り制御情報を繰り返し送信することとなる。

10

【0059】

同様に、UEは、スロット#9のA/N送信において、スロット#4、#5、#6、#7、#8でそれぞれ送信されるDLデータのA/Nを多重して送信する。また、UEは、スロット#10のA/N送信において、スロット#5、#6、#7、#8、#9でそれぞれ送信されるDLデータのA/Nを多重して送信する。また、UEは、スロット#11のA/N送信において、スロット#6、#7、#8、#9、#10でそれぞれ送信されるDLデータのA/Nを多重して送信する。

【0060】

この場合、UEは、スロット#5、#9で送信されるDLデータのA/Nを2回送信し、スロット#6、#7、#8で送信されるDLデータのA/Nを3回送信する。このように、同じDLデータに対するA/Nを複数回フィードバックすることによりA/Nの復調性能を向上することができる。

20

【0061】

以上のように、第1の態様では、A/N毎に時間ウィンドウを設定し、当該時間ウィンドウの範囲内に設定されるA/N送信タイミングを利用してA/N送信を制御する。これにより、各A/Nの送信期間を一つのみに限定する場合と比較してA/Nフィードバックタイミングを柔軟に制御することができる。

【0062】

(第2の態様)

第2の態様は、A/Nに時間ウィンドウを設定してA/N送信を制御する場合のA/Nコードブックについて説明する。

30

【0063】

UEは、A/Nを送信する場合に所定のビットサイズで行う。A/N送信に利用するビットサイズは、A/Nコードブック、コードブックサイズ、A/Nビット、又はA/Nビット列とも呼ぶ。基地局がUEから送信されるA/Nに対して適切に受信処理(例えば、復号等)を行うには、UEがA/N送信に適用するコードブックサイズを基地局側でも認識する必要がある。

【0064】

そこで、第2の態様では、A/N送信に適用するコードブックサイズを固定的に設定する場合(ケース1)と、DLデータのスケジューリングに応じてコードブックサイズを設定(可変と)する場合(ケース2)について説明する。

40

【0065】

<ケース1>

UEは、ある時間ユニット(例えば、あるスロット)において、DLデータがスケジューリングされているか否かに関わらず、当該スロットに対するA/Nビットを生成する。例えば、図3において、各スロットにおいて、DLデータがスケジューリングされているかに関わらず、各スロットに対するA/Nビットを生成する。つまり、UEは、各スロットにおいて、DLデータを受信したか否かに関わらず、A/Nビットを生成する。なお、A/Nビットの生成を行う対象(スロット)は全てのスロットとしてもよいし、DL伝送

50

が設定／通知されるスロットに限定してもよい。

【 0 0 6 6 】

A / Nビットの生成を行う対象（スロット）を全てのスロットとする場合、当該UEが送信するA / Nコードブックは常に同じサイズとなる。A / Nビットの生成を行う対象（スロット）をDL伝送が設定／通知されるスロットに限定する場合、当該UEが送信するA / Nコードブックは設定／通知されるDLスロットのパターン等によって変化するものの、DLデータをスケジューリングするDCIの検出ミスの有無に関わらず、基地局と端末とで、コードブックの共通認識を持つことができるようになる。

【 0 0 6 7 】

図3のA / N送信タイミング（例えば、スロット# 6）では、スロット# 1 - # 5のDLデータに対するA / N用の時間ウィンドウが含まれる。この場合、スロット# 1 - # 5のDLデータのスケジューリング有無（又は、受信有無）に関わらず、スロット# 1 - # 5に対してそれぞれA / Nビットを生成する。つまり、A / N送信タイミング（例えば、スロット# 6）で生成するA / Nビットサイズは、当該送信タイミングが含まれる時間ウィンドウを構成するA / N数に基づいて決定される。

【 0 0 6 8 】

このように、ケース1では、各スロットにおけるDLデータの受信有無に関わらず、A / N送信タイミング（例えば、図3のスロット# 1、# 6、# 11）で固定のコードブックサイズを適用してA / N送信を行う。これにより、いずれかのスロットにおいてUEがDL信号（DLデータ及び／又は当該DLデータをスケジューリングするDCI）を検出ミスした場合でも、固定のコードブックサイズを適用して送信できる。その結果、UEと基地局におけるコードブックサイズの認識を一致させることができるため、基地局における受信処理を適切に行うことができる。

【 0 0 6 9 】

また、UEは、あるスロットのDLデータをスケジューリングする下り制御情報（例えば、DLアサイメント）を検出できなかった場合、当該スロットに対してNACKを生成する。UEがスロット# 0のDLデータをスケジューリングするDCI（例えば、同じスロット# 0で検出されるDCI）を検出できなかった場合、当該スロット# 0のDLデータに対するA / NをNACKと判断してA / Nビットの生成を行う。

【 0 0 7 0 】

また、UEは、あるスロットにおいて、DLデータをスケジューリングする下り制御情報（例えば、DLアサイメント）を検出できなかった場合、当該DLデータがスケジューリングされるスロットに対してNACKを生成する。UEがスロット# 0において所定スロット（# 0以降のスロット）のDLデータをスケジューリングするDCIを検出できなかった場合、UEは、当該所定スロットに対するA / NをNACKと判断してA / Nビットの生成を行う。クロススロットスケジューリングを適用する場合には、DLデータと当該DLデータをスケジューリングするDCIが異なるスロットに配置されるため、このようにDLデータのスロットを考慮してNACKと判断すればよい。

【 0 0 7 1 】

< ケース2 >

UEは、ある時間ユニット（例えば、あるスロット）において、DLデータがスケジューリングされているか否かに応じて、当該スロットに対するA / Nビットの生成を行う。例えば、図3において、所定のスロット（例えば、スロット# 0）において、DLデータがスケジューリングされている場合、当該スロット# 0に対するA / Nビットを生成する。一方で、スロット# 0において、DLデータがスケジューリングされていない場合、当該スロット# 0に対するA / Nビットを生成しない。

【 0 0 7 2 】

この場合、UEは、A / N送信タイミング（A / N送信スロット）において、実際にDLデータがスケジューリングされているスロットを考慮してA / N送信に適用するコードブックサイズを決定する。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 3 】

図3のA/N送信タイミング(例えば、スロット#6)では、スロット#1-#5のDLデータに対するA/N用の時間ウィンドウが含まれる。この場合、UEは、スロット#1-#5のDLデータのスケジューリング有無をそれぞれ考慮して、スロット#1-#5のDLデータのA/Nビットの生成と、コードブックサイズを制御する。

【 0 0 7 4 】

例えば、スロット#1-#5において、スロット#2、#4、#5においてDLデータがスケジューリングされている場合、当該スロット#2、#4、#5のDLデータに対してA/Nをそれぞれ生成すると共に、コードブックサイズを決定する。つまり、A/N送信タイミングで生成するA/Nビットサイズは、当該送信タイミングが含まれる時間ウィンドウに対応するA/Nのうち、対応するDLデータが実際にスケジューリングされた数に基づいて決定される。

10

【 0 0 7 5 】

なお、各スロットにおいてDLデータがスケジューリングされているか否かは、例えば、DLデータをスケジューリングするDCIに含まれるDL DAI (Downlink Assignment Index)を利用して判断することができる。つまり、UEは、各スロットにおけるPDCCH(又は、DCI)の検出ミスと、DL DAIに基づいて判断すればよい。DL DAIは、ある期間においてスケジューリングされたDLデータのトータル数を示すトータルDAIと、スケジューリングされたDLデータの累積値を示すカウンタDAIで構成されていてもよいし、カウンタDAIのみで構成されてもよい。

20

【 0 0 7 6 】

< A/Nビット位置 >

上述したように、A/Nに時間ウィンドウを設定して複数のA/N送信を行う場合、A/Nビット位置(多重位置)をどのように制御するかが問題となる。そこで、以下に、コードブックサイズの設定方法(ケース1又はケース2)に基づいてA/Nビット位置(HARQ-ACK bit position)を制御する場合を説明する。

【 0 0 7 7 】

コードブックサイズを固定的に設定する場合(ケース1)、A/Nビットの順序(多重する順番)は、各A/Nにそれぞれ対応するDLデータのスロット番号(スロットインデックス)に基づいて制御する。つまり、A/Nの生成元となるDLデータが送信されるスロット番号が小さい順番にA/Nのビットを配置する。

30

【 0 0 7 8 】

例えば、図3のA/N送信タイミング(例えば、スロット#6)において、スロット#1-#5のDLデータに対するA/Nを送信する場合を想定する。かかる場合、スロット#1のDLデータに対するA/Nを先頭とし、続いてスロット#2-5のDLデータに対するA/Nを順番に多重すればよい。このように、DLデータのスロット番号に基づいてA/Nビットの位置を制御することにより、早く生成されるA/Nから順番に配置することができる。これにより、A/Nビット生成において遅延が生じることを抑制できる。

【 0 0 7 9 】

DLデータのスケジューリングに応じてコードブックサイズを設定(可変と)する場合(ケース2)、A/Nビットの順序は、スケジューリングされるDLデータの送信順序(又は、受信順序)に基づいて制御してもよい。スケジューリングされるDLデータの送信順序は、DL DAI(例えば、カウンタDAI)の順序と読み替えてもよい。つまり、UEは、DL DAIに基づいてA/Nの配置順序を決定する。これにより、早くスケジューリングされるDLデータのA/Nから順番に配置することができるため、A/Nビット生成において遅延が生じることを抑制できる。

40

【 0 0 8 0 】

なお、セミパシステントスケジューリング(DL SPS)に対するA/Nフィードバックにおいては、DL SPSを適用するDLデータのA/Nビットを、先頭又は最後のビット領域に配置してもよい。

50

【 0 0 8 1 】

DL SPSを適用する場合、各スロットで送信されるDLデータはDCIでスケジューリングされない。そのため、UEは、DL SPSを適用するDLデータの送信順序をDCIに含まれるDL DAIで判断することができない。したがって、DL SPSを適用するDLデータのA/Nビットを、送信するビット列の先頭又は最後のビット領域に配置する。これにより、DL SPSを適用するDLデータのA/Nと、スケジューリングされるDLデータのA/Nを適切に多重して送信することができる。

【 0 0 8 2 】

(第3の態様)

第3の態様は、A/Nに設定された時間ウィンドウで当該A/Nを送信できない場合のA/N送信制御について説明する。

10

【 0 0 8 3 】

通信環境によってはA/N用に設定された時間ウィンドウ範囲でUEが当該A/Nを送信できないケースも考えられる。例えば、アンライセンズバンドでは、UL送信前にリスニング(LBT: listen-before-talk)を実施し、当該リスニングがアイドルの場合にUL送信が許可され、ビジーの場合にUL送信が制限される。したがって、基地局から通知されたA/N送信タイミング(例えば、所定スロット)において、UL送信(A/N送信)前に実施するリスニングがビジーである場合、当該A/Nを所定スロットで送信できず、結果的にA/Nを時間ウィンドウ内で送信できなくなる場合がある。

【 0 0 8 4 】

あるいは、DLデータに対するA/Nの送信タイミングが時間ウィンドウ内に設定されるように基地局から指示(又は、スケジューリング、トリガ)されないケースも考えられる。例えば、同じキャリアで通信する他のユーザまたは運用されるサービス向けに、DLリソース時間区間が延長され、かつULリソースの設定周期が延長される場合、A/N送信タイミングが時間ウィンドウ範囲に含まれなくなるおそれがある。

20

【 0 0 8 5 】

そこで、本態様では、設定された時間ウィンドウ範囲で当該A/Nを送信できない場合、UEが時間ウィンドウ経過後において最も早くA/Nを送信できるタイミングを利用して当該A/N送信を行うように制御する。

【 0 0 8 6 】

図5は、スロット#8 - #10において、所定理由(例えば、LBTビジー)によりUL送信が制限される場合を示している。図5では、スロット#4、#5で送信されるDLデータに対するA/Nに設定される時間ウィンドウ範囲内にA/N送信タイミングが含まれない。そのため、UEは、スロット#4、#5で送信されるDLデータに対するA/Nを時間ウィンドウ内で送信できなくなる。

30

【 0 0 8 7 】

かかる場合、時間ウィンドウ経過後に最も早く設定されるA/N送信タイミング(ここでは、スロット#11)において、スロット#4、#5で送信されるDLデータに対するA/Nの送信を行うように制御する。ここでは、スロット#6 - #10のDLデータのA/Nの時間ウィンドウにスロット#11が含まれるため、スロット#6 - #10のDLデータのA/Nに加えて、スロット#4、#5のDLデータのA/Nの送信を行う。この場合、スロット#4、#5のDLデータのA/Nの時間ウィンドウが拡張しているとも考えることができる。

40

【 0 0 8 8 】

このように、設定された時間ウィンドウでA/N送信を行うことができない場合、時間ウィンドウ後のA/N送信タイミングを利用して当該A/N送信を行うことにより、A/Nを適切に送信し、通信品質の劣化を抑制することが可能となる。

【 0 0 8 9 】

(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

50

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、組み合わせて適用されてもよい。

【0090】

図6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/又はデュアルコンネクティビティ（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）などと呼ばれてもよい。

10

【0091】

図6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。なお、ニューメロロジーとは、あるRATにおける信号のデザイン、及び/又は、RATのデザインを特徴付ける通信パラメータのセットのことをいう。

【0092】

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。

20

【0093】

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。

【0094】

また、各セル（キャリア）では、相対的に長い時間長（例えば、1ms）を有するサブフレーム（TTI、通常TTI、ロングTTI、通常サブフレーム、ロングサブフレーム、スロット等ともいう）、又は、相対的に短い時間長を有するサブフレーム（ショートTTI、ショートサブフレーム、スロット等ともいう）のいずれか一方が適用されてもよいし、ロングサブフレーム及びショートサブフレームの双方が適用されてもよい。また、各セルで、2以上の時間長のサブフレームが適用されてもよい。

30

【0095】

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。

40

【0096】

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、CPRI（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。

【0097】

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

50

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。

【0098】

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。

10

【0099】

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。

【0100】

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。また、端末間通信に用いられるサイドリンク（SL）にSC-FDMAを適用できる。

20

【0101】

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データチャネル（PDSCH：Physical Downlink Shared Channel、DL共有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、上位レイヤ制御情報、SIB（System Information Block）の少なくとも一つなどが伝送される。また、PBCHにより、MIB（Master Information Block）が伝送される。

30

【0102】

L1/L2制御チャネルは、DL制御チャネル（例えば、PDCCH（Physical Downlink Control Channel）及び/又はEPDCCH（Enhanced Physical Downlink Control Channel））、PCFICH（Physical Control Format Indicator Channel）、PHICH（Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel）などを含む。PDCCH及び/又はEPDCCH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の送達確認情報（A/N、HARQ-ACK）を伝送できる。

40

【0103】

無線通信システム1では、ULチャネルとして、各ユーザ端末20で共有されるULデータチャネル（PUSCH：Physical Uplink Shared Channel、UL共有チャネル等ともいう）、UL制御チャネル（PUCCH：Physical Uplink Control Channel）、ランダムアクセスチャネル（PRACH：Physical Random Access Channel）

50

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。PDSCHの送達確認情報(A/N、HARQ-ACK)、チャネル状態情報(CSI)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。

【0104】

<無線基地局>

図7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。

10

【0105】

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

【0106】

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(Packet 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、レートマッチング、スクランプリング、逆高速フーリエ変換(IFFT: Inverse Fast Fourier Transform)処理及びプリコーディング処理の少なくとも一つなどの送信処理が行われて送受信部103に転送される。また、下り制御信号に関しても、チャネル符号化及び/又は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。

20

【0107】

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。

30

【0108】

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、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。

【0109】

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。

40

【0110】

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、通信チャネルの設定、解放などの呼処理、無線基地局10の状態管理、無線リソースの管理の少なくとも一つを行う。

【0111】

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

50

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。

【0112】

送受信部 103 は、DL 送信に対する再送制御情報を受信する。また、送受信部 103 は、ユーザ端末に再送制御情報の送信タイミングに関する情報、再送制御情報に対して設定される時間ウィンドウ（例えば、オフセット、サイズ等）に関する情報、及びスロット構成（例えば、スロットの伝送方向等）に関する情報の少なくとも一つを送信する。

【0113】

また、送受信部 103 は、再送制御情報の送信タイミングと再送制御情報毎に設定された時間ウィンドウとに基づいて 1 又は複数の再送制御情報を受信する。また、送受信部 103 は、再送制御情報の送信タイミングが各時間ウィンドウの範囲に少なくとも 1 回は含まれるように送信タイミングの通知を行ってもよい。

【0114】

図 8 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 8 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 8 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。

【0115】

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、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）及び測定部 305 による測定の少なくとも一つを制御する。

【0116】

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。例えば、制御部 301 は、上り共有チャネルの送信タイミング及び/又は送信期間と、上り制御情報の送信タイミング及び/又は送信期間を制御する。また、制御部 301 は、各スロットの構成（DL 伝送、UL 伝送又はその他）を制御する。

【0117】

また、制御部 301 は、再送制御情報に対して時間ウィンドウが設定される場合、所定タイミングと再送制御情報に設定された時間ウィンドウとに基づいて再送制御情報の受信を制御する。また、制御部 301 は、所定タイミングが各時間ウィンドウの範囲に少なくとも 1 回は含まれるように所定タイミングの通知を制御してもよい。

【0118】

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。

【0119】

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。

【0120】

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。

【0121】

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。

【0122】

10

20

30

40

50

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、受信信号及び/又は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 制御チャネル構成に基づいて、UCI の受信処理を行う。

【0123】

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。

【0124】

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。

【0125】

<ユーザ端末>

図 9 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。

【0126】

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。

【0127】

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の少なくとも一つを行う。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。

【0128】

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、再送制御処理（例えば、HARQ の処理）、チャネル符号化、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。UCI（例えば、DL 信号の A/N、チャネル状態情報（CSI）、スケジューリング要求（SR）の少なくとも一つなど）についても、チャネル符号化、レートマッチング、パングチャ、DFT 処理及び IFFT 処理など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。

【0129】

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。

【0130】

送受信部 203 は、DL 送信（例えば、DL データ、PDCH）に対する再送制御情報を送信する。また、送受信部 203 は、再送制御情報の送信タイミングに関する情報、再送制御情報に対して設定される時間ウィンドウ（例えば、オフセット、サイズ等）に関する情報、及びスロット構成（例えば、スロットの伝送方向等）に関する情報の少なくとも一つを受信する。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 1 】

また、送受信部 2 0 3 は、再送制御情報の送信タイミングと再送制御情報毎に設定された時間ウィンドウとに基づいて 1 又は複数の再送制御情報を送信する。また、送受信部 2 0 3 は、再送制御情報の送信タイミングが各時間ウィンドウの範囲に少なくとも 1 回は含まれると想定して U L 送信（例えば、A / N 送信）を制御してもよい。

【 0 1 3 2 】

送受信部 2 0 3 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 2 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。

10

【 0 1 3 3 】

図 1 0 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 1 0 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 2 0 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 1 0 に示すように、ユーザ端末 2 0 が有するベースバンド信号処理部 2 0 4 は、制御部 4 0 1 と、送信信号生成部 4 0 2 と、マッピング部 4 0 3 と、受信信号処理部 4 0 4 と、測定部 4 0 5 と、を備えている。

【 0 1 3 4 】

制御部 4 0 1 は、ユーザ端末 2 0 全体の制御を実施する。制御部 4 0 1 は、例えば、送信信号生成部 4 0 2 による U L 信号の生成、マッピング部 4 0 3 による U L 信号のマッピング、受信信号処理部 4 0 4 による D L 信号の受信処理及び測定部 4 0 5 による測定の少なくとも一つを制御する。

20

【 0 1 3 5 】

また、制御部 4 0 1 は、基地局から通知された（又は、予め設定された）所定タイミングで再送制御情報の送信を制御する。例えば、制御部 4 0 1 は、D L 送信に対する再送制御情報に時間ウィンドウが設定される場合、所定タイミングと再送制御情報に設定された時間ウィンドウとに基づいて 1 又は複数の再送制御情報の送信を制御する（図 1 - 図 3 参照）。また、制御部 4 0 1 は、所定タイミングが前記時間ウィンドウの範囲に少なくとも 1 回は含まれると想定して U L 送信を制御してもよい。

【 0 1 3 6 】

また、制御部 4 0 1 は、時間ウィンドウ内に所定タイミングが複数含まれる場合、時間ウィンドウを構成する再送制御情報を複数の所定タイミング毎に送信するように制御してもよい（図 4 参照）。

30

【 0 1 3 7 】

また、制御部 4 0 1 は、所定タイミングで送信する再送制御情報のコードブックサイズを D L 送信のスケジューリング有無に関わらず制御する。あるいは、制御部 4 0 1 は、所定タイミングで送信する再送制御情報のコードブックサイズを D L 送信のスケジューリング有無に基づいて制御してもよい。

【 0 1 3 8 】

また、制御部 4 0 1 は、所定タイミングにおいて複数の D L 送信に対する再送制御情報の送信を行う場合、各 D L 送信が行われる時間ユニット番号又は各 D L 送信の送信順序に応じて各再送制御情報の多重位置を制御する。

40

【 0 1 3 9 】

また、制御部 4 0 1 は、時間ウィンドウの範囲内で再送制御情報を送信できない場合、時間ウィンドウ後に最も早く再送制御情報を送信するタイミングで送信を行うように制御してもよい（図 5 参照）。

【 0 1 4 0 】

制御部 4 0 1 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。

【 0 1 4 1 】

50

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。

【0142】

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 Mapper、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。

10

【0143】

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。

【0144】

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。

20

【0145】

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、チャンネル状態を測定し、測定結果を制御部 401 に出力する。なお、チャンネル状態の測定は、CC 毎に行われてもよい。

【0146】

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。

【0147】

<ハードウェア構成>

なお、上記実施の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。

30

【0148】

例えば、本実施の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 11 は、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。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。

40

【0149】

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。

50

【 0 1 5 0 】

例えば、プロセッサ 1 0 0 1 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 1 0 0 1 は、1 以上のチップによって実装されてもよい。

【 0 1 5 1 】

無線基地局 1 0 及びユーザ端末 2 0 における各機能は、例えば、プロセッサ 1 0 0 1、メモリ 1 0 0 2 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 1 0 0 1 が演算を行い、通信装置 1 0 0 4 を介する通信を制御したり、メモリ 1 0 0 2 及びストレージ 1 0 0 3 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。

10

【 0 1 5 2 】

プロセッサ 1 0 0 1 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 1 0 0 1 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 1 0 4（2 0 4）、呼処理部 1 0 5 などは、プロセッサ 1 0 0 1 によって実現されてもよい。

【 0 1 5 3 】

また、プロセッサ 1 0 0 1 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 1 0 0 3 及び / 又は通信装置 1 0 0 4 からメモリ 1 0 0 2 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 2 0 の制御部 4 0 1 は、メモリ 1 0 0 2 に格納され、プロセッサ 1 0 0 1 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。

20

【 0 1 5 4 】

メモリ 1 0 0 2 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 1 0 0 2 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 1 0 0 2 は、本実施の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。

30

【 0 1 5 5 】

ストレージ 1 0 0 3 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 1 0 0 3 は、補助記憶装置と呼ばれてもよい。

40

【 0 1 5 6 】

通信装置 1 0 0 4 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 1 0 0 4 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 1 0 1（2 0 1）、アンプ部 1 0 2（2 0 2）、送受信部 1 0 3

50

(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。

【0157】

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。

【0158】

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。

10

【0159】

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。

【0160】

20

(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。

【0161】

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。

30

【0162】

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。

40

【0163】

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、1-1

50

3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。

【0164】

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。

【0165】

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。

【0166】

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。

【0167】

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。

【0168】

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。

【0169】

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。

【0170】

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。

【0171】

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。

10

20

30

40

50

【 0 1 7 2 】

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。

【 0 1 7 3 】

本明細書においてパラメータなどに使用する名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。例えば、様々なチャネル（P U C C H（Physical Uplink Control Channel）、P D C C H（Physical Downlink Control Channel）など）及び情報要素は、あらゆる好適な名称によって識別できるので、これらの様々なチャネル及び情報要素に割り当てている様々な名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。

10

【 0 1 7 4 】

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。

【 0 1 7 5 】

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。

【 0 1 7 6 】

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。

20

【 0 1 7 7 】

情報の通知は、本明細書において説明した態様/実施形態に限られず、他の方法を用いて行われてもよい。例えば、情報の通知は、物理レイヤシグナリング（例えば、下り制御情報（D C I : Downlink Control Information）、上り制御情報（U C I : Uplink Control Information））、上位レイヤシグナリング（例えば、R R C（Radio Resource Control）シグナリング、ブロードキャスト情報（マスタ情報ブロック（M I B : Master Information Block）、システム情報ブロック（S I B : System Information Block）など）、M A C（Medium Access Control）シグナリング）、その他の信号又はこれらの組み合わせによって実施されてもよい。

30

【 0 1 7 8 】

なお、物理レイヤシグナリングは、L 1 / L 2（Layer 1 / Layer 2）制御情報（L 1 / L 2 制御信号）、L 1 制御情報（L 1 制御信号）などと呼ばれてもよい。また、R R Cシグナリングは、R R Cメッセージと呼ばれてもよく、例えば、R R C接続セットアップ（R R C Connection Setup）メッセージ、R R C接続再構成（R R C Connection Reconfiguration）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。

40

【 0 1 7 9 】

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。

【 0 1 8 0 】

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。

【 0 1 8 1 】

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

50

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。

【0182】

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/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。

10

【0183】

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

【0184】

本明細書においては、「基地局（BS：Base Station）」、「無線基地局」、「eNB」、「gNB」、「セル」、「セクタ」、「セルグループ」、「キャリア」及び「コンポーネントキャリア」という用語は、互換的に使用され得る。基地局は、固定局（fixed station）、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、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。

20

【0185】

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。

30

【0186】

本明細書においては、「移動局（MS：Mobile Station）」、「ユーザ端末（user terminal）」、「ユーザ装置（UE：User Equipment）」及び「端末」という用語は、互換的に使用され得る。基地局は、固定局（fixed station）、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、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。

【0187】

移動局は、当業者によって、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント又はいくつかの他の適切な用語で呼ばれる場合もある。

40

【0188】

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。

【0189】

50

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。

【0190】

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。

10

【0191】

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

【0192】

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)、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。

20

【0193】

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「少なくとも基づいて」の両方を意味する。

30

【0194】

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。

【0195】

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 (comp

40

50

aring)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。

【0196】

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。

【0197】

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

【0198】

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。

【0199】

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。

【0200】

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。

10

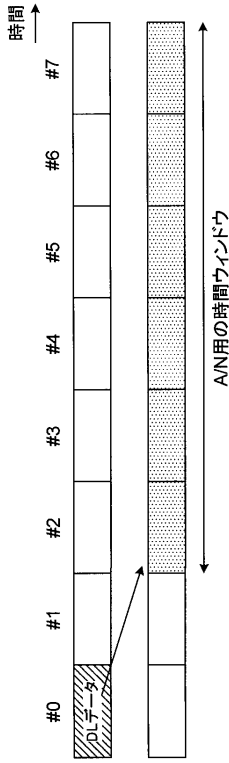
20

30

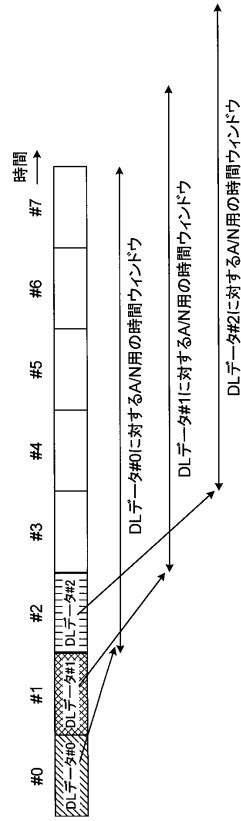
40

50

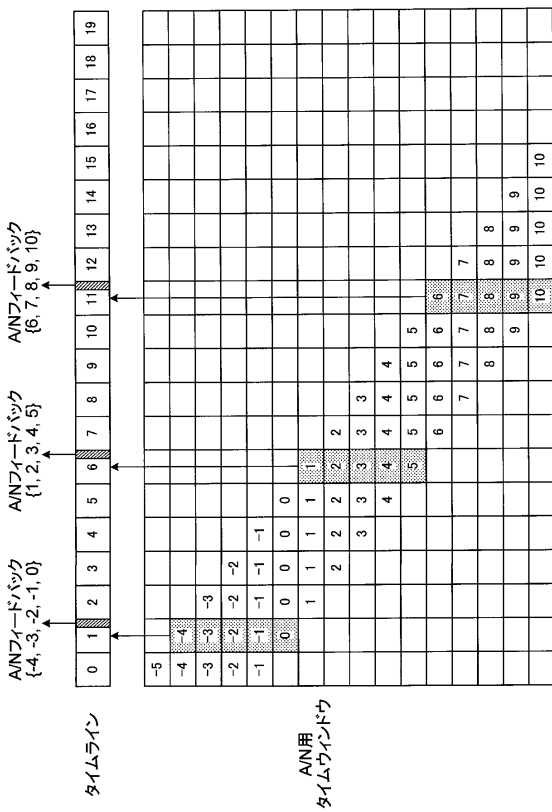
【図面】
【図 1】



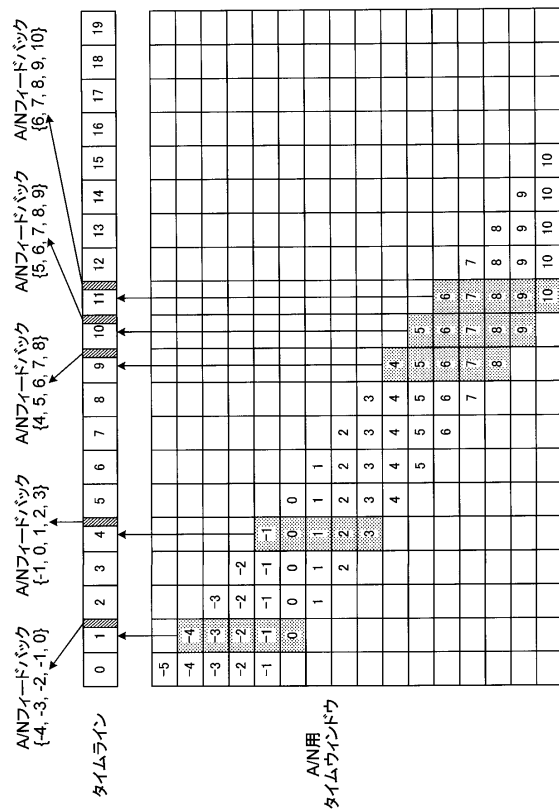
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

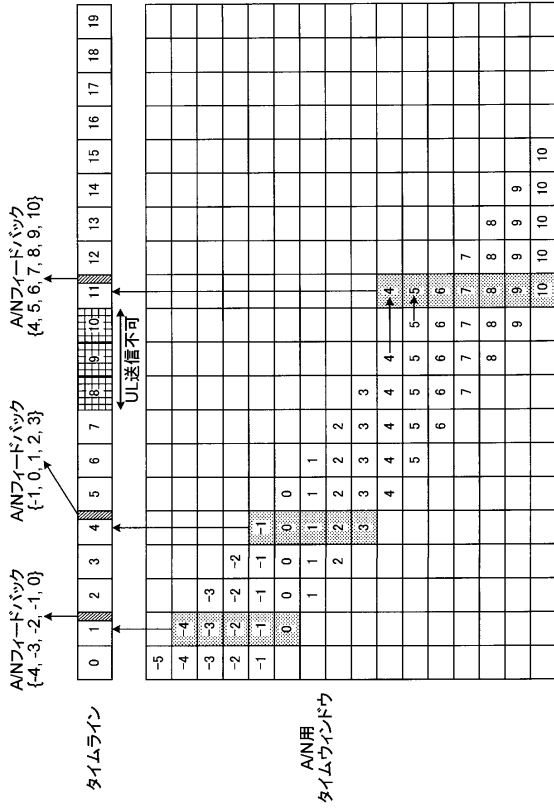
20

30

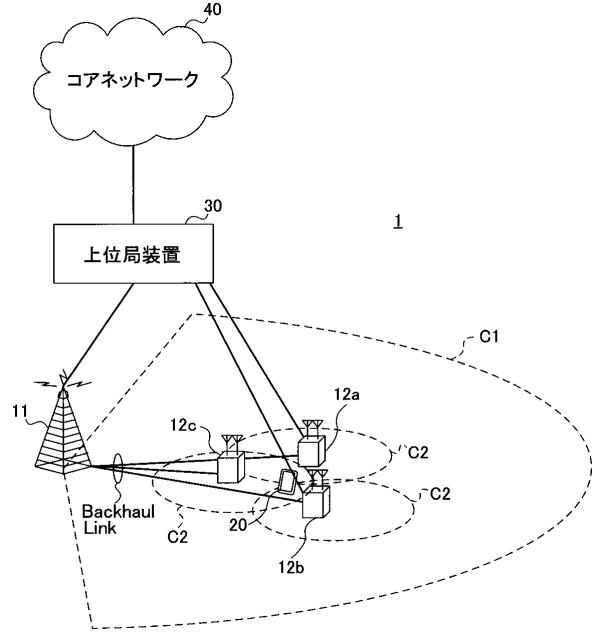
40

50

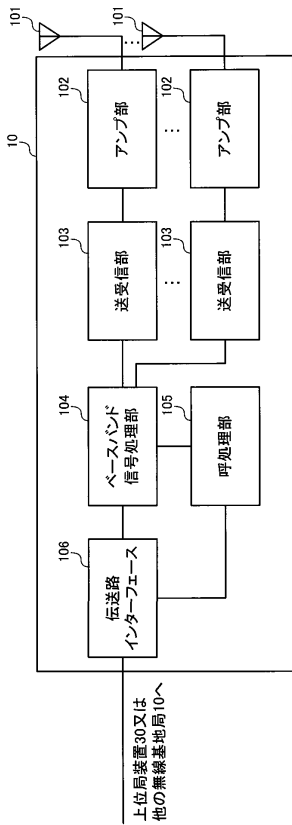
【図 5】



【図 6】

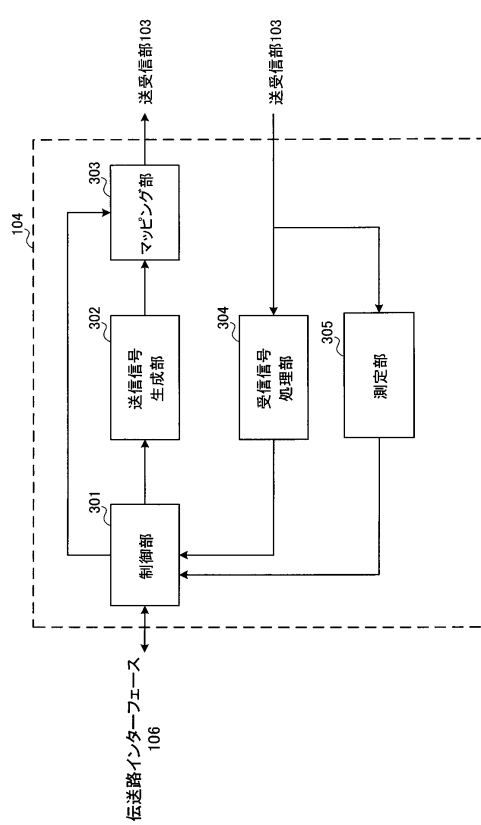


【図 7】



上位局装置30又は他の無線基地局10へ

【図 8】



10

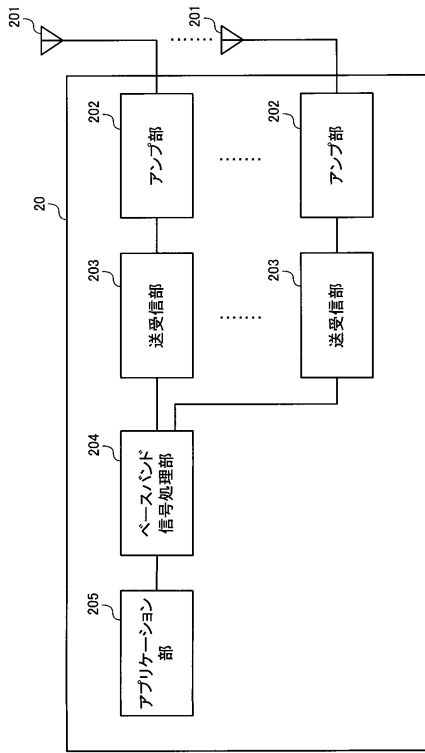
20

30

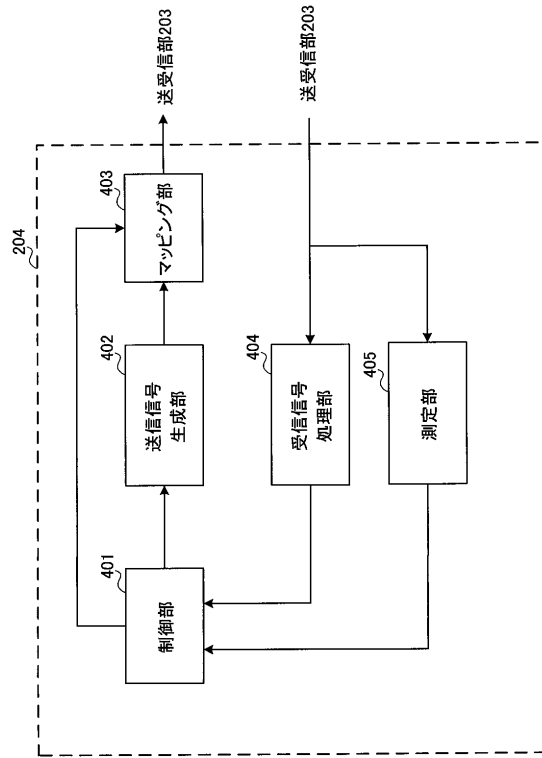
40

50

【図 9】



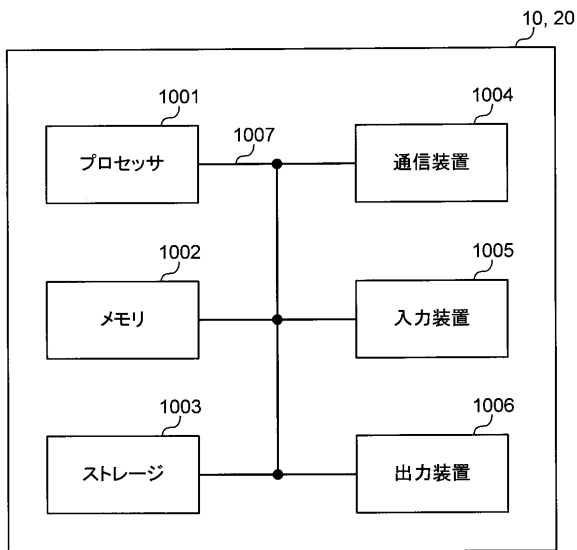
【図 10】



10

20

【図 11】



30

40

50

フロントページの続き

- 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内
- (72)発明者 ワン リフェ
中華人民共和国 1 0 0 1 9 0 北京市海澱区科学院南路 2 号融科資訊中心エイ座 7 層 都科摩 (北
京) 通信技術研究中心内
- (72)発明者 コウ ギョウリン
中華人民共和国 1 0 0 1 9 0 北京市海澱区科学院南路 2 号融科資訊中心エイ座 7 層 都科摩 (北
京) 通信技術研究中心内
- 審査官 谷岡 佳彦
- (56)参考文献 LG Electronics , Consideration on aggregated HARQ-ACK feedback for NR[online] , 3GPP T
SG-RAN WG1#89 R1-1707657 , 2017年05月
Nokia, Alcatel-Lucent Shanghai Bell , On HARQ feedback determination[online] , 3GPP TSG
RAN WG1 adhoc_NR_AH_1706 R1-1710999 , Internet URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg
_ran/WG1_RL1/TSGR1_AH/NR_AH_1706/Docs/R1-1710999.zip , 2017年06月
Samsung , HARQ-ACK codebook determination[online] , 3GPP TSG-RAN WG1#89 R1-17
08025 , 2017年05月
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
H 0 4 L 1 / 1 6
H 0 4 W 2 8 / 0 4