

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6826037号
(P6826037)

(45) 発行日 令和3年2月3日(2021.2.3)

(24) 登録日 令和3年1月18日(2021.1.18)

(51) Int.Cl.		F I			
HO 4W 72/04	(2009.01)	HO 4W	72/04	1 3 1	
HO 4W 28/04	(2009.01)	HO 4W	72/04	1 1 1	
		HO 4W	28/04	1 1 0	

請求項の数 8 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2017-537772 (P2017-537772)	(73) 特許権者	392026693
(86) (22) 出願日	平成28年8月23日 (2016.8.23)		株式会社NTTドコモ
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/074550		東京都千代田区永田町二丁目11番1号
(87) 国際公開番号	W02017/038563	(74) 代理人	100121083
(87) 国際公開日	平成29年3月9日 (2017.3.9)		弁理士 青木 宏義
審査請求日	令和1年8月21日 (2019.8.21)	(74) 代理人	100138391
(31) 優先権主張番号	特願2015-171450 (P2015-171450)		弁理士 天田 昌行
(32) 優先日	平成27年8月31日 (2015.8.31)	(74) 代理人	100158528
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)		弁理士 守屋 芳隆
		(72) 発明者	武田 一樹
			東京都千代田区永田町二丁目11番1号
			山王パークタワー 株式会社NTTドコモ
			知的財産部内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ユーザ端末、無線基地局及び無線通信方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の通信システムと第2の通信システムを利用するデュアルコネクティビティが設定される場合、プライマリセルとなるFDDを適用するセルにおいて送達確認信号(HARQ-ACK)を送信する送信部と、

TDDがプライマリセルとなるTDDとFDDのキャリアアグリゲーションで適用されるHARQ-ACKの送信動作を利用して前記プライマリセルとなるFDDを適用するセルにおいてHARQ-ACKの送信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、上位レイヤシグナリングで設定されるUL/DL構成に基づいて、前記プライマリセルとなるFDDを適用するセルにおいてHARQ-ACKの送信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】

前記プライマリセルとなるFDDを適用するセルで送信される下り制御情報の所定フォーマットに、DAI(Downlink Assignment Index)が含まれることを特徴とする請求項1又は2に記載のユーザ端末。

【請求項4】

前記プライマリセルとなるFDDを適用するセルで送信される下り制御情報の所定フォーマットに、4ビットで規定されたHARQプロセス数が含まれることを特徴とする請求

項 1 又は 2 に記載のユーザ端末。

【請求項 5】

前記制御部は、所定のサブフレームオフセットに基づいて前記 HARQ - ACK の送信を制御することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載のユーザ端末。

【請求項 6】

前記サブフレームオフセットが上位レイヤシグナリングで設定された場合、前記制御部は、UL/DL 構成におけるサブフレーム番号に対して前記サブフレームオフセットを適用することを特徴とする請求項 5 に記載のユーザ端末。

【請求項 7】

デュアルコネクティビティを利用して複数の異なる通信システムに接続するユーザ端末から、所定の通信システムのプライマリセルとなる FDD を適用するセルにおいて送達確認信号 (HARQ - ACK) を受信する受信部と、

TDD がプライマリセルとなる TDD と FDD のキャリアアグリゲーションで適用される HARQ - ACK の送信動作に基づいて前記 HARQ - ACK の受信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。

【請求項 8】

第 1 の通信システムと第 2 の通信システムを利用するデュアルコネクティビティが設定される場合、プライマリセルとなる FDD を適用するセルにおいて送達確認信号 (HARQ - ACK) を送信する工程と、

TDD がプライマリセルとなる TDD と FDD のキャリアアグリゲーションで適用される HARQ - ACK の送信動作を利用して前記 プライマリセルとなる FDD を適用するセルにおいて HARQ - ACK の送信を制御する工程と、を有することを特徴とする無線通信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

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

【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)。LTE からのさらなる広帯域化および高速化を目的として、LTE アドバンスド (Rel. 10 - 12) が仕様化され、さらに、5G (5th generation mobile communication system)、FRA (Feature Radio Access) 等と呼ばれる LTE の後継システムが検討されている。

【0003】

LTE Rel. 10 / 11 では、広帯域化を図るために、複数のコンポーネントキャリア (CC: Component Carrier) を統合するキャリアアグリゲーション (CA: Carrier Aggregation) が導入されている。各 CC は、LTE Rel. 8 のシステム帯域を一単位として構成される。また、CA では、同一の無線基地局 (eNB: eNodeB) の複数の CC がユーザ端末 (UE: User Equipment) に設定される。

【0004】

一方、LTE Rel. 12 では、異なる無線基地局の複数のセルグループ (CG: Cell Group) がユーザ端末に設定されるデュアルコネクティビティ (DC: Dual Connectivity) も導入されている。各セルグループは、少なくとも一つのセル (CC) で構成される。DC では、異なる無線基地局の複数の CC が統合されるため、DC は、Inter-eNB CA などとも呼ばれる。

【0005】

10

20

30

40

50

L T E R e l . 8 - 1 2 では、下り (D L : Downlink) 伝送と上り (U L : Uplink) 伝送とを異なる周波数帯で行う周波数分割複信 (F D D : Frequency Division Duplex) と、下り伝送と上り伝送と時間的に切り替えて行う時分割複信 (T D D : Time Division Duplex) とが導入されている。

【 0 0 0 6 】

また、L T E R e l . 8 - 1 2 では、再送制御に H A R Q (Hybrid Automatic Repeat reQuest) が利用されている。H A R Q では、ユーザ端末 (又は無線基地局) は、データの受信結果に応じて当該データに関する送達確認信号 (H A R Q - A C K) をフィードバックし、無線基地局 (又はユーザ端末) は、フィードバックされた H A R Q - A C K に基づいて、データの再送を制御する。

10

【 0 0 0 7 】

以上のような L T E R e l . 8 - 1 2 では、無線基地局とユーザ端末間の D L 送信及び U L 送信に適用される送信時間間隔 (T T I : Transmission Time Interval) は 1 m s に設定されて制御される。送信時間間隔は伝送時間間隔とも呼ばれ、L T E システム (R e l . 8 - 1 2) における T T I はサブフレーム長とも呼ばれる。

【 先行技術文献 】

【 非特許文献 】

【 0 0 0 8 】

【 非特許文献 1 】 3GPP TS 36.300 “ Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E - U T R A) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E - U T R A N) ; Overall description ; Stage 2 ”

20

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

将来の無線通信システム (例えば、5 G) では、モバイルブロードバンド用途向けにより一層の高速化・大容量化が求められると共に、低遅延化や大量のデバイスからの接続への対応等が要求されることが想定されている。また、より一層の高速化・大容量化を図るために、さらに広帯域の周波数スペクトルを利用することも想定されている。例えば、将来の無線通信システムでは、数十 G H z などの高周波数帯での通信や、I o T (Internet of Things) 、 M T C (Machine Type Communication) 、 M 2 M (Machine To Machine) など相対的にデータ量が小さい通信を行うことも想定される。

30

【 0 0 1 0 】

上記の要求を満たすために、将来の無線通信システムでは、高い周波数や大量のアンテナ素子を利用した M I M O (M a s s i v e M I M O) を考慮して設計された新しい通信システム (N e w - R A T) を利用してユーザ端末が通信を行うことが想定される。また、将来の無線通信システムでは、新しい通信システム (N e w - R A T) と既存の L T E システムと組み合わせることも想定される。例えば、ユーザ端末が、既存の L T E システムと新しい通信システムを用いて通信 (例えば、C A 及び / 又は D C 等) を行うことが考えられる。

【 0 0 1 1 】

40

しかし、ユーザ端末が複数の通信システムを利用して通信 (例えば、D C) を行う場合、複数の基地局 (例えば、L T E 基地局と N e w - R A T 基地局) に対して U L 信号の同時送信を行う場合が生じる。複数のシステムに対する U L 同時送信をサポートしていない (U L 同時送信の能力がない) ユーザ端末が存在する場合、当該ユーザ端末は通信を適切に行うことが出来なくなるおそれがある。

【 0 0 1 2 】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、U L 同時送信をサポートしていない場合であっても将来の無線通信システムにおいて通信を適切に行うことができるユーザ端末、無線基地局及び無線通信方法を提供することを目的の一とする。

【 課題を解決するための手段 】

50

【 0 0 1 3 】

本発明の一態様に係るユーザ端末は、第 1 の通信システムと第 2 の通信システムを利用するデュアルコネクティビティが設定される場合、FDDを適用するセルに対する送達確認信号(HARQ-ACK)を送信する送信部と、TDDがプライマリセルとなるTDDとFDDのキャリアアグリゲーションで適用されるHARQ-ACKの送信動作を利用して前記FDDを適用するセルに対するHARQ-ACKの送信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】

【 0 0 1 4 】

本発明によれば、将来の無線通信システムにおいてHARQ-ACKの送信を適切に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 5 】

【図 1】将来の無線通信システムの運用形態の一例を示す図である。

【図 2】第 1 の実施の形態におけるUL伝送/DL伝送の制御方法の一例を示す図である。

【図 3】LTEシステムの無線フレーム構成とNew-RATの無線フレーム構成の一例を示す図である。

【図 4】図 4 A - C は、New-RATの送達確認信号のフィードバックタイミングの一例を示す図である。

【図 5】既存のLTEシステムのFDDにおけるACK/NACKフィードバックを適用した場合のUL伝送/DL伝送の制御方法の一例を示す図である。

【図 6】第 2 の実施の形態におけるUL伝送/DL伝送の制御方法の一例を示す図である。

【図 7】第 2 の実施の形態におけるUL伝送/DL伝送の制御方法の他の例を示す図である。

【図 8】図 8 A 及び図 8 B は、第 2 の実施の形態におけるLTE-FDDセルのUL信号の送信タイミングを規定したテーブルの一例を示す図である。

【図 9】図 9 A - C は、第 2 の実施の形態におけるLTE-FDDセルで利用するHARQプロセス数を規定したテーブルの一例を示す図である。

【図 1 0】第 2 の実施の形態におけるUL伝送/DL伝送の制御方法の他の例を示す図である。

【図 1 1】図 1 1 A 及び図 1 1 B は、第 2 の実施の形態におけるLTE-FDDセルのUL信号の送信タイミングを規定したテーブルの他の例を示す図である。

【図 1 2】第 3 の実施の形態におけるUL伝送/DL伝送の制御方法の一例を示す図である。

【図 1 3】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概略構成図である。

【図 1 4】本実施の形態に係る無線基地局の全体構成の一例を示す図である。

【図 1 5】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 1 6】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 1 7】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。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 6 】

図 1 は、将来の無線通信システム(例えば、5G)の運用形態の一例を示す図である。図 1 では、ユーザ端末が、既存のLTE/LTE-Aシステム(以下、「LTEシステム」と記す)と新しい通信システムに接続する場合を示している。新しい通信システムは、高い周波数や大量のアンテナ素子を利用したMIMO(Massive MIMO)を考慮して設計することも想定されている。また、新しい通信システムのセルは、LTEシステムのセルのカバレッジと重複するように配置される。なお、新しい通信システムは、N

10

20

30

40

50

ew - R A T、5 G - R A T、新規 R A T等とも呼ばれる（以下、「New - R A T」と記す）。

【 0 0 1 7 】

New - R A Tは、L T E / L T E - Aシステムを拡張したシステムとすることも可能である。また、New - R A Tは、L T Eシステムと異なる無線フレーム構成を適用するシステムであってもよい。例えば、New - R A Tの無線フレーム構成は、L T Eシステムと比較して、送信時間間隔（T T I）、シンボル長、サブキャリア間隔、帯域幅の少なくとも一つが異なる無線フレーム構成とすることができる。

【 0 0 1 8 】

図 1 に示す場合、L T Eシステムでカバレッジを確保すると共に、New - R A Tでスループットの増大を図ることが可能となる。また、L T EシステムとNew - R A Tを組み合わせてキャリアアグリゲーション（C A）又はデュアルコネクティビティ（D C）を適用することも考えられる。L T EシステムとNew - R A Tを組み合わせてD Cを適用して運用する場合、C Aで運用する場合と比較してL T E基地局とNew - R a t基地局間のバックホール接続の要求条件を緩和し、柔軟かつ低コストである置局が可能となる。

10

【 0 0 1 9 】

キャリアアグリゲーション（C A）を適用する場合、複数のセル（又はコンポーネントキャリア（C C））を利用してユーザ端末と無線基地局間で通信を行う。また、C Aでは、1つのスケジューラ（例えば、マクロ基地局e N Bの有するスケジューラ）が複数セル（例えば、スモール基地局が形成するスモールセル）のスケジューリングを制御する。このように、マクロ基地局の有するスケジューラが複数セルのスケジューリングを制御する構成では、光ファイバのような高速回線などの理想的バックホール（ideal backhaul）で各無線基地局間が接続されることが想定される。

20

【 0 0 2 0 】

また、C Aを適用する場合、ユーザ端末は、複数セルに対するH A R Q - A C K等の上り制御情報を所定のセル（例えばプライマリセル（P C e l l））の上り制御チャネル（P U C C H）を用いて送信するように制御する。

【 0 0 2 1 】

デュアルコネクティビティ（D C）が適用される場合、複数のスケジューラが独立して設けられ、当該複数のスケジューラ（例えば、無線基地局M e N Bの有するスケジューラ及び無線基地局S e N Bの有するスケジューラ）が、それぞれの管轄する1つ以上のセルのスケジューリングを制御する。無線基地局M e N Bの有するスケジューラ及び無線基地局S e N Bの有するスケジューラがそれぞれスケジューリングを制御する構成では、各基地局間が、例えばX 2インターフェースのような、遅延の無視できない非理想的バックホール（non-ideal backhaul）で接続されることが想定される。

30

【 0 0 2 2 】

このため、D Cでは、C Aと同等の密なe N B間の協調制御は行えないと想定されている。したがって、下りリンクL 1 / L 2制御（P D C C H / E P D C C H）、上りリンクL 1 / L 2制御（P U C C H / P U S C HによるU C Iフィードバック）は各e N Bで独立に行う必要がある。

40

【 0 0 2 3 】

また、D Cでは、各無線基地局が、1つ又は複数のセルから構成されるセルグループ（C G : Cell Group）を設定する。各セルグループは、同一の無線基地局が形成する1つ以上のセル又は送信アンテナ装置、送信局などの同一送信ポイントが形成する1つ以上のセルから構成される。

【 0 0 2 4 】

P C e l lを含むセルグループはマスタセルグループ（M C G : Master CG）と呼ばれ、M C G以外のセルグループはセカンダリセルグループ（S C G : Secondary CG）と呼ばれる。各セルグループでは、2セル以上のC Aを行うことができる。また、M C Gが設定される無線基地局はマスタ基地局（M e N B : Master eNB）と呼ばれ、S C Gが設定

50

される無線基地局はセカンダリ基地局 (S e N B : Secondary eNB) と呼ばれる。

【 0 0 2 5 】

D Cでは、無線基地局間にはC Aと同等の密な協調は前提としない。そのため、ユーザ端末は、セルグループごとに下りリンクL 1 / L 2制御 (P D C C H / E P D C C H)、上りリンクL 1 / L 2制御 (P U C C H / P U S C HによるU C I (Uplink Control Information) フィードバック) を独立に行う。そのため、D Cでは、セカンダリ基地局においても、共通サーチスペースやP U C C Hの設定などのP C e l lと同等の機能を有するセル (P S C e l l) が設定される。

【 0 0 2 6 】

上述したように、D Cを適用する場合には、スケジューラレベルで基地局間の協調を行うことが困難となる。また、L T Eシステム (R e l . 1 2) では、D Cをサポートするユーザ端末は、両方の周波数に対するU L同時送信をサポートすることが前提となっている。このため、ユーザ端末がR e l . 1 2と同様にD Cを適用してL T E基地局とN e w - R A T基地局と接続する場合、ユーザ端末からL T E基地局及びN e w - R A T基地局に対してU L信号の同時送信をサポートする必要がある。

10

【 0 0 2 7 】

ユーザ端末がD Cを適用する場合、C Aを適用する場合と比較して必要となる物理レイヤのチャンネルやシグナル (信号) の数が多くなる。例えば、C Aを適用する場合、ユーザ端末は、プライマリセル (P C e l l) の上り制御チャンネルを利用して複数セルに対する上り制御情報 (U C I) を送信することができる。これに対し、D Cを適用する場合、ユーザ端末は、複数のセルグループ (M C G、S C G) 毎に所定のセル (例えば、P C e l l、P S C e l l) の上り制御チャンネルを用いて上り制御情報を送信する必要がある。

20

【 0 0 2 8 】

したがって、ユーザ端末がR e l . 1 2と同様にD Cを適用してL T E基地局とN e w - R A T基地局と接続する場合、U L同時送信を行うと共に、高調波成分や不要輻射を低減できるR F回路の実装が必要となる。

【 0 0 2 9 】

しかし、N e w - R A Tが導入される時点において、全てのユーザ端末が異なる周波数を利用する複数の通信システムに対するU L同時送信をサポートしているとは限らない。かかる場合、U L同時送信の能力を有していないユーザ端末は、L T EシステムとN e w - R A Tを利用した通信 (例えば、D C) を適切に行うことが出来なくなる。また、当該ユーザ端末が複数の通信システムから送信されるD L信号の同時受信をサポートしている場合であっても、L T EシステムとN e w - R A Tを利用した通信を行うことが出来なくなる。

30

【 0 0 3 0 】

そこで、本発明者等は、複数の通信システムに対するユーザ端末のU L送信のタイミングをそれぞれ制御することにより、当該ユーザ端末が複数の通信システムに対してU L同時送信を行わないように制御することを着想した。このように、ユーザ端末が、異なる通信システムに対するU L送信が時間方向において重複しないように制御することにより、U L同時送信をサポートしないユーザ端末であっても、複数の通信システムを利用した通信 (例えば、D C) を適切に行うことが可能となる。

40

【 0 0 3 1 】

また、本発明者等は、ユーザ端末が複数の通信システムに対してU L同時送信を行わないように制御する場合、F D Dセルにおいて既存のL T Eシステムの送信タイミングを利用してU L送信を行うと、他の通信システムにおけるU L送信機会が制限されることに着目した。一方で、本発明者等は、他の通信システムにおけるU L送信機会を増やすために、既存のL T Eシステムの送信タイミングを利用するF D DセルにおいてU L送信を制限する場合、当該F D DセルにおけるD Lの割当ても制限されることに着目した。

【 0 0 3 2 】

そこで、本発明者等は、所定システム (例えば、L T Eシステム) のF D DセルでU L

50

送信を行う場合、複数のDLサブフレームに対するUL信号（例えば、ACK/NACK）を所定のULサブフレームに集約して送信することを着想した。例えば、ユーザ端末は、FDDセルでUL送信を行う場合に、TDDで規定されているスケジューリング及び/又はHARQ-ACK送信タイミング（例えば、UL/DL構成毎に規定された送信タイミング）を利用してUL送信を制御することを着想した。

【0033】

これにより、LTEシステム（又は、LTEキャリア、LTE CC、LTEセル）のDL割当てサブフレームに対する制約と、New-RAT（又は、New-RATキャリア、New-RAT CC、New-RATセル）のUL送信機会に対する制約を低減して通信を行うことが可能となる。

10

【0034】

以下に本実施の形態について詳細に説明する。以下に示す実施の形態では、ユーザ端末が接続する無線通信システムとして、LTEシステムとNew-RATに接続する場合を示すが、本実施の形態はこれに限られない。ユーザ端末が複数のNew-RATに接続する場合にも適用することができる。なお、New-RATは、LTE/LTE-Aシステムを拡張したシステムでもよいし、新規のシステムであってもよい。例えば、New-RATは、LTEシステムと比較して送信時間間隔（TTI）、シンボル長、サブキャリア間隔、帯域幅の少なくとも一つが異なる構成を有するシステムであってもよい。

【0035】

また、以下の説明では、ユーザ端末がDCを利用して複数の通信システムに接続する場合を示すが、本実施の形態はこれに限られない。異なる通信システムに対してユーザ端末のUL同時送信がサポートされる通信形態であれば適用することができる。また、以下の説明では、LTEシステムにおいてFDDを利用するセル（FDDセル）が設定される場合を示すがTDDを利用するセル（TDDセル）であっても適用することができる。

20

【0036】

（第1の実施形態）

第1の実施形態では、複数の通信システムとDCを適用して通信を行うユーザ端末において、各通信システム間でUL同時送信が起らないように制御する場合について説明する。

【0037】

図2は、ユーザ端末がDCを適用して接続するNew-RATとLTEシステムにおけるUL伝送及びDL伝送の制御方法の一例を示している。つまり、ユーザ端末は、LTEシステムで設定されるセルグループ（LTE CG）と、New-RATで設定されるセルグループ（New-RAT CG）とDCを行う。

30

【0038】

図2では、LTEシステム（LTE CG）においてFDDを利用するセル（LTE-FDDセル）が設定される場合、New-RAT（New-RAT-CG）においてTDDを利用するセル（New-RAT-TDDセル）が設定される場合を示しているが、これに限られない。LTEシステムでTDDセル（LTE-TDDセル）が設定される場合、及び/又はNew-RATでFDDセル（New-RAT-FDD）が設定される場合においても本実施の形態を適用することができる。

40

【0039】

LTEシステムを運用する無線基地局（LTE基地局）及び/又はNew-RATを運用する無線基地局（New-RAT基地局）は、所定のユーザ端末に対してUL同時送信が起らないようにスケジューリングを制御する。例えば、LTE基地局及び/又はNew-RAT基地局は、他の通信システムのスケジューリング（UL送信タイミング）に基づいて、スケジューリングを制限する。

【0040】

LTE基地局は、TDDセルが設定されるNew-RATにおいてULサブフレームとなる時間区間では、UL送信を行わないようにFDDセルのスケジューリング（例えば、

50

UL 割当て及び/又はDL 割当て)を制御する。LTE 基地局は、New - RAT の TDD セルで適用される UL / DL 構成に関する情報をあらかじめ New - RAT 基地局からバックホール等を利用して受信することができる。

【0041】

例えば、LTE 基地局は、New - RAT セルから UL 信号が送信される時間区間(例えば、サブフレーム)に、LTE - FDD セルから UL 送信(例えば、UL データ送信や HARQ - ACK 送信)が行われないように UL グラントや DL データの送信を制限する。既存の LTE システムでは、ユーザ端末は UL グラントを受信してから 4 サブフレーム後に UL データ(PUSCH)送信を行う。また、ユーザ端末は DL 信号(PDSCH)を受信してから 4 サブフレーム後に ACK / NACK の送信を行う。このため、LTE 基地局は、New - RAT セルにおける UL 送信区間において LTE システムに対する UL 送信を制限すると共に、当該 UL 送信区間の 4 サブフレーム前の DL 割当てを制限する。

10

【0042】

同様に、New - RAT 基地局は、あらかじめ LTE 基地局のスケジューリング(UL 送信タイミング)を把握できる場合には、当該スケジューリング情報に基づいて、New - RAT セルにおける UL 割当て及び/又は DL 割当てを制限する。このように、異なる通信システムにおいて、ユーザ端末の UL 送信が重複しないように時間方向で切り替えて制御する(Time-switch uplink)。

【0043】

LTE 基地局は、LTE システムで設定されるセルグループ(LTE - CG)内ではユーザ端末の UL 同時送信を許容することができる。また、New - RAT 基地局は、New - RAT の DC において構成されるセルグループ(CG)内ではユーザ端末に対する UL 同時送信を許容することができる。

20

【0044】

ユーザ端末は、上位レイヤシグナリング、MAC レイヤのシグナリング等で通知される情報(例えば、UL / DL 構成等)に基づいて、UL 送信を行うセルグループ(CG)を限定して UL 送信を制御することができる。つまり、ユーザ端末は、所定期間では一方の通信システムの CG でしか UL 送信が起こらないと想定して UL 送信を制御することができる。ユーザ端末は、一方の CG でしか UL 送信が起こらないと想定し、許容最大送信電力すべてを当該 CG の UL 送信に割当ててもよい。

30

【0045】

また、ユーザ端末は、複数の通信システムに対する UL 同時送信能力を有していないことをあらかじめ UE 能力情報(UE Capability)として無線基地局へ報告してもよい。無線基地局(LTE 基地局及び/又は New - RAT 基地局)は、ユーザ端末から報告される UE 能力情報に基づいてユーザ端末に対するスケジューリングを制御することができる。

【0046】

仮に、無線基地局から(又は、MAC レイヤシグナリングで)複数の通信システムに対する UL 同時送信を指示された場合、ユーザ端末は特定の通信システムの CG に対する UL 送信を優先して行うように制御することができる。この場合、ユーザ端末は、他の CG に対する UL 送信は行わない(ドロップする)ように制御することができる。

40

【0047】

LTE システムと New - RAT に対する UL 同時送信が指示された場合、ユーザ端末は、LTE システムの CG に対する UL 送信を優先し、New - RAT の CG に対する UL 送信はドロップすることができる。これにより、広く確保された LTE システムのカバレッジにおいて通信の接続性を確保することができる。

【0048】

あるいは、低遅延・大容量通信を優先したい場合には、ユーザ端末は、New - RAT の CG に対する UL 送信を優先し、LTE システムの CG に対する UL 送信はドロップしてもよい。あるいは、ユーザ端末は、所定のセル(例えば PCell)を含むセルグループ

50

プのUL送信を優先し、当該所定のセルを含まないセルグループのUL送信をドロップしてもよい。

【0049】

このように、所定のユーザ端末において異なる通信システムに対するUL同時送信が起こらないように制御することにより、UL同時送信をサポートできないユーザ端末もLTEシステム及びNew-RATを利用した通信を行うことが可能となる。なお、ユーザ端末が異なる通信システムに対するUL同時送信の能力を有する場合には、無線基地局は、UL同時送信を許容してスケジューリングを制御すればよい。

【0050】

(第2の実施形態)

第2の実施形態では、New-RATにおいて、LTEシステムのTTI(1サブフレーム)より短いTTI(短縮TTI)が設定される場合について説明する。TTIは、チャネル符号化された1データ・パケット(トランスポートブロック)の送信時間単位であり、スケジューリング(Scheduling)、リンクアダプテーション(Link Adaptation)などの処理単位とすることができる。

【0051】

上述したように、New-RATでは、LTEシステムよりも高い周波数で利用することが考えられる。このため、New-RATでは、サブキャリア間隔を広げてOFDMシンボル長を短くした無線フレーム構成を利用することが考えられる(図3参照)。このように、TTI長を短く(短縮TTIを適用)することにより、制御の処理遅延を低減して遅延時間の短縮を図ることが可能となる。

【0052】

また、New-RATでは、スケジューリングやHARQ-ACKにかかる制御遅延を低減するために、ULデータ送信やHARQ-ACKのフィードバックタイミングをLTEシステムより大幅に短くすることも考えられる。既存のLTEシステムでは、ユーザ端末がUL送信指示(ULグラント)を受信してからULデータ送信するまでにかかる遅延時間、及びDL信号を受信してからHARQ-ACK送信にかかる遅延時間は4ms以上となっている。New-RATでは、当該遅延時間を短縮して(例えば、1ms以下で)通信を行うことも考えられる(図4参照)。

【0053】

図4Aは、短縮TTIを利用するTDDセルにおいて、HARQ-ACK(ACK/NACK)フィードバックを1ms以下で行う場合を示している。また、図4Bは、短縮TTIを利用するFDDセルにおいて、HARQ-ACKフィードバックを1ms以下で行う場合を示している。また、図4Cでは、短縮TTIを利用するFDDセルにおいて、DL送信に対するHARQ-ACKフィードバックを、当該DL送信を行ったDLサブフレームに連続するULサブフレームで行う場合を示している。

【0054】

このように、New-RATでは、遅延短縮を実現するためにLTEシステムよりも短い送信時間間隔(TTI)でUL送信とDL送信を切り替えて通信を行うことが考えられる。したがって、ユーザ端末が異なる通信システムに対するUL同時送信を行わないように制御する場合、New-RATキャリアにおいて短縮TTIを利用したUL送信とDL送信を繰り返す時間区間では、LTEキャリアにおけるUL送信を制限する必要がある。また、LTEキャリア(LTEセル)でUL送信が制限されると、当該DL信号の割当ても制限する必要が生じる(図5参照)。

【0055】

特に、LTEシステムにFDDセルが設定される場合、各DLサブフレームに対する上り制御情報(例えば、HARQ-ACK)を所定タイミングで送信する必要があるため、UL送信の制限によりDL信号の割当ても大きく制限されることとなる。このように、New-RATキャリアのUL送信の制限を低減する場合、LTEキャリアにおいてUL送信及びDL送信を行える時間区間が短くなる。その結果、LTE基地局から送信される重

10

20

30

40

50

要な信号（システム情報等）を受信できずLTE基地局との通信に障害が発生し、カバレッジの確保が困難となることも考えられる。

【0056】

また、LTEキャリアでUL送信を行う場合には、New-RATキャリアにおけるUL送信が制限される。このため、LTEキャリア（例えば、LTE-FDDセル）のUL送信の時間区間を確保し、New-RATキャリアのUL送信の制限を大きくすると、LTEキャリアの性能は担保できるが、New-RATキャリアによる性能改善効果が十分に得られなくなる。

【0057】

そこで、本実施の形態では、ユーザ端末は、TTIが相対的に長い通信システム（例えば、LTEシステム）でユーザデータやHARQ-ACK等のUL信号を送信する場合、所定のサブフレームに集約して送信するように制御する。以下に、本実施の形態について具体例を挙げて説明する。

【0058】

（第1の態様）

第1の態様では、TDDで規定されているスケジューリング及び/又はHARQ-ACK送信タイミング（例えば、UL/DL構成）を利用してLTEシステムのUL送信タイミングを制御する場合について説明する。

【0059】

LTEシステム及びNew-RATに接続するユーザ端末は、LTE-FDDセルでUL信号（例えば、PUCCH、PUSCH）を送信する場合に、TDDで規定されているUL/DL構成を利用してUL送信を制御する。なお、ユーザ端末がLTE-FDDセルでUL信号を送信する場合としては、LTEキャリア（LTE-CG）がFDDセルの場合だけでなく、LTE-CGがTDDキャリアを含む当該LTE-CGにおいてPUCCHを送信するセル（PUCCHセル）がFDDセルの場合も含まれる。

【0060】

図6は、ユーザ端末がLTEシステムと短縮TTIを利用するNew-RATに接続し、LTEシステムにおいてFDDセルで上り制御信号を送信する場合のUL伝送及びDL伝送の制御方法の一例を示している。また、FDDセルのUL信号（ULデータ及び/又はHARQ-ACK）を、TDDで規定されているUL/DL構成2（UL-DL configuration #2）の送信タイミングに基づいてユーザ端末が送信する場合を示している。なお、LTE-FDDセル（FDDキャリア）に適用するUL/DL構成（DL-reference UL-DL configuration）はUL/DL構成2に限られない。

【0061】

TDDで規定されているUL/DL構成2では、サブフレーム2（ULサブフレーム2）とサブフレーム7（ULサブフレーム7）を用いて、それぞれ4つのDLサブフレームに対するACK/NACKをフィードバックする（図8A参照）。また、ユーザデータについてもサブフレーム2とサブフレーム7を利用して送信される。

【0062】

ユーザ端末は、LTEキャリア（又は、LTE-CG）に対して、サブフレーム2とサブフレーム7を利用してUL送信を行うように制御する。また、LTE基地局は、当該サブフレーム2とサブフレーム7でUL送信が行われるようにUL送信指示（ULgrant）をユーザ端末に通知する。

【0063】

また、New-RAT基地局及び/又はユーザ端末は、LTEシステムのサブフレーム2、7の時間区間では、New-RATにおいてUL送信を行わないように制御する。例えば、New-RAT基地局及び/又はユーザ端末は、LTEシステムのサブフレーム2、7に対応するNew-RATのTTIではDL送信のみを行うように制御することができる。一方で、LTEシステムのサブフレーム2、7以外の時間区間では、New-RATにおいてUL送信とDL送信を適宜切り替えて通信を行うことができる。

10

20

30

40

50

【0064】

また、LTE基地局及び/又はNew-RAT基地局は、LTEシステムのFDDキャリア(又は、LTE-CG)で適用するスケジューリング及び/又はHARQタイミングに関する情報を上位レイヤシグナリング等でユーザ端末に通知することができる。例えば、LTE基地局は、LTE-FDDセルにおける送信タイミングに関する情報として、TDDで規定されている所定のUL/DL構成をユーザ端末に設定することができる。なお、ユーザ端末に設定するUL/DL構成は、参照UL/DL構成、基準UL/DL構成、reference UL-DL configurationとも呼ぶ。ユーザ端末は、参照UL/DL構成が設定された場合、当該参照UL/DL構成が設定されたキャリア(例えば、LTEキャリア、LTE-FDDセル、LTE-CG)において、ULデータの送信タイミングとHARQ

10

【0065】

このように、TTIが相対的に長いシステム(例えば、LTEシステム)において、UL信号を所定のサブフレームに集約して送信することにより、LTEキャリア(LTE-CG)のDL割当てサブフレームに対する制約を低減すると共に、他の通信システムのUL送信機会を十分に確保して通信を行うことが可能となる。

【0066】

<変形例>

ユーザ端末は、PCellをTDDキャリア(TDD-PCell)とするTDD-FDD CAにおいて、SCellとなるFDDキャリア(FDD-SCell)に対して適用される送信タイミングを利用してUL送信とDL受信を制御してもよい。FDD-SCellに対して適用される送信方法では、LTE-FDDセルの全てのDLサブフレームに対してDL割当てが可能となるようにスケジューリング及び/又はDL HARQタイミングが規定されている。

20

【0067】

図7は、ユーザ端末がLTEシステムと短縮TTIを利用するNew-RATに接続し、LTE-CGにおいてFDDセルで上り制御信号を送信する場合のUL伝送及びDL伝送の制御方法の一例を示している。ここでは、TDDがPCellとなるTDD-FDD CAにおいてFDD-SCellに適用されるHARQタイミング(ここでは、UL/DL構成2)を利用して、ユーザ端末がLTE-FDDセルにおけるUL送信を制御する

30

【0068】

TDDがPCellとなるTDD-FDD CAにおいてFDD-SCell用に規定されている参照UL/DL構成2では、サブフレーム2とサブフレーム7を用いて、それぞれ5つのDLサブフレームに対するACK/NACKをフィードバックする(図8B参照)。つまり、図6、図8Aの場合には、サブフレーム2、7におけるDL送信がサポートされていないが、第2の態様では当該サブフレーム2、7においてもDL送信をサポートすることができる(図7、図8B参照)。これにより、LTE-FDDセルの全てのDLサブフレームを利用してDL送信を行うことが可能となる。

40

【0069】

ユーザ端末は、LTEキャリア(又は、LTE-CG)に対して、サブフレーム2とサブフレーム7を利用してUL送信を行うように制御する。また、LTE基地局は、当該サブフレーム2とサブフレーム7でUL送信が行われるようにUL送信指示(UL Grant)をユーザ端末に通知する。

【0070】

また、New-RAT基地局及び/又はユーザ端末は、LTEシステムのサブフレーム2、7の時間区間では、New-RATにおいてUL送信を行わないように制御する。例えば、New-RAT基地局及び/又はユーザ端末は、LTEシステムのサブフレーム2、7に対応するNew-RATのTTIではDL送信のみを行うように制御することがで

50

きる。一方で、LTEシステムのサブフレーム2、7以外の時間区間では、New-RATにおいてUL送信とDL送信を適宜切り替えて通信を行うことができる。

【0071】

このように、TDDがPCellとなるTDD-FDD CAにおいてFDD-SCell用に規定されているUL送信タイミングを利用することにより、LTEキャリア（例えば、LTE-FDDセル）の全てのDLサブフレームを利用して通信を行うことができる。

【0072】

（第2の態様）

無線基地局は、LTEシステムのFDDキャリア（又は、当該FDDキャリアをPUCCHセルとするLTE-CG）に対して適用する参照UL/DL構成に関する情報をユーザ端末に通知することができる。

10

【0073】

例えば、LTE基地局は、上位レイヤシグナリング（例えば、RRCシグナリング等）を用いてユーザ端末に所定の参照UL/DL構成を設定（Configure）する。この場合、ユーザ端末は、無線基地局から参照UL/DL構成に関する情報が通知されない限り、既存のスケジューリング及び/又はHARQタイミングを適用する構成とすることができる。一方で、ユーザ端末は、無線基地局から参照UL/DL構成が設定された場合、New-RATセルグループが設定（Active又はSchedule）されているか否かに関わらず、設定された参照UL/DL構成に基づく送信タイミングを適用することができる。

20

【0074】

あるいは、無線基地局は、上位レイヤシグナリングで参照UL/DL構成の適用をユーザ端末に指定し、MAC CEにより当該参照UL/DL構成の適用を解除してもよい。この場合、MAC CEが通知されたユーザ端末は、参照UL/DL構成に基づく送受信タイミング制御から既存のスケジューリング及び/又はHARQタイミングの適用に切り替えてUL送信を制御することができる。なお、MAC CEを用いたユーザ端末への指示は、New-RATセルグループの設定/解除（Activation/de-activation）に関する指示であってもよい。

【0075】

あるいは、無線基地局は、物理シグナリング（PHYシグナリング）を用いて、ユーザ端末における参照UL/DL構成の適用を動的に切り替える構成としてもよい。例えば、無線基地局は、上位レイヤシグナリング等でユーザ端末にあらかじめ設定したタイミングを下り制御情報（PDCCH）で動的に切り替えることができる。

30

【0076】

参照UL/DL構成が設定されたユーザ端末は、物理レイヤシグナリングの指示に基づいて、所定の時間区間、当該参照UL/DL構成に基づくタイミングを利用して送受信を制御する。この場合、ユーザ端末は、物理シグナリングを受信しない限り、既存のスケジューリング及び/又はHARQタイミングを利用する。また、物理レイヤシグナリングによりユーザ端末に所定の参照UL/DL構成を通知してもよい。

【0077】

40

あるいは、ユーザ端末は、物理シグナリングで参照UL/DL構成の適用解除が通知された場合に、所定の時間区間、既存の送信タイミング（例えば、LTE-FDDセルで規定されているスケジューリング及び/又はHARQタイミング）に切り替えて適用する構成としてもよい。この場合、上位レイヤシグナリングで参照UL/DL構成が設定された後、物理レイヤシグナリングによる解除通知がない限り、参照UL/DL構成に基づく送信タイミングを適用する。

【0078】

物理シグナリングは、既存のLTEシステムにおいて、TDDのUL/DL構成を変更する際に利用するeIMTAシグナリングであってもよい。

【0079】

50

(第3の態様)

上記第1の態様に示すように、参照UL/DL構成に基づいてFDDキャリアで送信タイミングを制御するユーザ端末には、FDDキャリアであってもTDDと同様のスケジューリング及び/又はHARQタイミングが適用される。そのため、LTE基地局は、ユーザ端末にスケジューリング(UL割当てやDL割当て)を通知する下り制御情報(DCIフォーマット)として、既存のFDD用のDCIフォーマットでなくTDD用のDCIフォーマットを用いることが望ましい。

【0080】

この場合、FDDキャリアに対して参照UL/DL構成が設定されたユーザ端末は、当該FDDキャリアで受信する下り制御チャンネル(PDCCH及び/又はEPDCCH)のDCIフォーマットが、TDD向けに規定されたDCIフォーマットであると想定して受信処理(例えば、ブラインド復号)を行う。

10

【0081】

TDDでは、HARQプロセス数(HPN)がFDDのHARQプロセス数(3ビット)より多く規定されている。また、TDDではUL/DL構成1-6を利用する場合に、無線基地局は、下り割当て情報を示すDAI(Downlink Assignment Indicator(Index))を下り制御情報に含めてユーザ端末に通知する。また、TDDではUL/DL構成0を利用する場合に、無線基地局は、ULインデックスを下り制御情報に含めてユーザ端末に通知する。

【0082】

20

このため、FDDキャリアに対して参照UL/DL構成が設定されたユーザ端末は、DCIフォーマットにおいて、HARQプロセス数が4ビットであると想定して下り制御情報の受信処理を行うことができる。また、当該ユーザ端末は、UL/DL構成1-6を適用する場合に、DCIフォーマットにおいて、下り割当て情報を示すDAI用のフィールド(2ビット)が含まれると想定して下り制御情報の受信処理を行うことができる。また、当該ユーザ端末は、UL/DL構成0を利用する場合に、ULインデックス用のフィールド(2ビット)が含まれると想定して下り制御情報の受信処理を行うことができる。

【0083】

また、無線基地局は、LTEシステムのFDDキャリア(及び当該FDDキャリアをPUCCHセルとする同一CGに含まれるSCell)のHARQプロセス数を、ユーザ端末に通知する参照UL/DL構成に基づいて設定することができる(図9参照)。

30

【0084】

図9Aは、TDD又はTDD CAの際のDL HARQプロセス数とUL/DL構成の関係を示すテーブルである。第1の態様(図6、図8A参照)で示したようにFDDキャリアに対して参照UL/DL構成を設定する場合、LTE基地局とユーザ端末は、図9Aのテーブルと設定される参照UL/DL構成に基づいて、DL HARQプロセス数の最大値を把握することができる。

【0085】

図9Bは、TDDがPCellとなるTDD-FDD CAにおいてFDD-SCell用のDL HARQプロセス数とUL/DL構成の関係を示すテーブルである。第1の態様の変形例(図7、図8B参照)で示したようにFDDキャリアに対して参照UL/DL構成を設定する場合、LTE基地局とユーザ端末は、図9Bのテーブルと設定される参照UL/DL構成に基づいて、DL HARQプロセス数の最大値を把握することができる。

40

【0086】

図9Cは、TDD又はTDD CAの際のUL HARQプロセス数とUL/DL構成の関係を示すテーブルである。第1の態様又は変形例で示したようにFDDキャリアに対して参照UL/DL構成を設定する場合、LTE基地局とユーザ端末は、図9Cのテーブルと設定される参照UL/DL構成に基づいて、UL HARQプロセス数の最大値を把握することができる。

50

【 0 0 8 7 】

(第4の態様)

上記第1の態様に示すように、ユーザ端末が参照UL/DL構成を利用してLTE-FDDセル(LTE-CG、LTEキャリア)のUL送信を制御する場合、UL送信タイミングをユーザ端末間で分散するように制御してもよい。例えば、参照UL/DL構成に基づくスケジューリング及び/又はHARQタイミングに対してユーザ端末固有のオフセットを適用する。

【 0 0 8 8 】

図10は、参照UL/DL構成2を利用する第1のユーザ端末(UE#1)にサブフレームオフセット0を適用し、第2のユーザ端末(UE#2)にサブフレームオフセット1を適用する場合を示している。この場合、第1のユーザ端末は、サブフレーム2、7を利用してUL送信を行う。一方で、第2ユーザ端末は、参照UL/DL構成に基づく送信タイミングにオフセット1が加えられたサブフレーム3、8を利用してUL送信を行う。これにより、同じUL/DL構成が設定されたユーザ端末から送信されるUL信号が特定のサブフレームに集中することを抑制し、各サブフレームに分散することができる。

10

【 0 0 8 9 】

LTE基地局は、参照UL/DL構成を利用するユーザ端末に対して、サブフレームオフセットに関する情報を上位レイヤシグナリング、MAC CE、物理シグナリング等を利用して通知することができる。例えば、LTE基地局は、上記図8A、図8Bで示したテーブルに適用するオフセットに関する情報(Xの値)をユーザ端末に通知する(図11A、図11B参照)。ユーザ端末は、LTE基地局から通知された参照UL/DL構成とオフセット値に関する情報に基づいて、UL送信を制御する。

20

【 0 0 9 0 】

また、New-RAT基地局は、LTE基地局からオフセット値に関する情報を取得して、New-RATセルにおけるUL送信タイミングを制御することができる。

【 0 0 9 1 】

(第3の実施形態)

第3の実施形態では、LTEシステムのUL送信の時間区間にNew-RATから送信されるDL信号に対する送達確認信号の送信方法について説明する。

【 0 0 9 2 】

図12は、ユーザ端末が、参照UL/DL構成を利用してLTEキャリアにおけるUL送信を制御すると共に、LTEキャリアのUL送信区間においてNew-RATに対するUL送信を行わずDL信号を受信する場合を示している。なお、New-RAT基地局とユーザ端末は、LTEシステムのUL送信の時間区間以外では、New-RATにおいて短縮TTIを利用したUL送信とDL送信を切り替えた通信を行うことができる。

30

【 0 0 9 3 】

ユーザ端末は、LTEキャリアがULとなる時間区間では、New-RATでDL受信のみ行うことができるため、当該時間区間で受信したDLデータの送達確認信号を当該時間区間で送信することができない。このため、ユーザ端末は、LTEシステムにおけるUL送信が終了し、New-RATでUL送信が可能となってから当該時間区間で受信したDLデータの送達確認信号をフィードバックする。

40

【 0 0 9 4 】

つまり、ユーザ端末は、LTEシステムでUL送信を行う時間区間にNew-RATで送信されたDL信号の送達確認信号は、当該時間区間以外にNew-RATで送信されたDL信号の送達確認信号よりも遅いタイミングでフィードバックするように制御する。これにより、ユーザ端末は、LTEシステムでUL送信を行う時間区間にNew-RATで送信されたDL信号の送達確認信号についても適切にフィードバックすることができる。

【 0 0 9 5 】

この場合、ユーザ端末は、LTEシステムでUL送信を行う時間区間にNew-RATで送信されたDL信号の送達確認信号に対して、排他的論理和によるバンドリング(AC

50

K / N A C K バンドリング) を適用することができる。あるいは、ユーザ端末は、当該時間区間に New - R A T で送信された D L 信号の送達確認信号をそれぞれ異なるビットとしてフィードバックしてもよい。

【 0 0 9 6 】

ユーザ端末及び/又は New - R A T 基地局は、L T E システムで U L 送信が行われる時間区間について、L T E キャリアに対して設定される参照 U L / D L 構成等から暗示的 (I m p l i c i t) に把握することができる。

【 0 0 9 7 】

このように、L T E システムで U L 送信を行う時間区間に New - R A T で送信された D L 信号の送達確認信号のフィードバック (例えば、送信タイミング) を制御することにより、New - R A T で短縮 T T I を利用する場合であっても A C K / N A C K を適切にフィードバックすることができる。

【 0 0 9 8 】

(無線通信システム)

以下、本発明の一実施形態に係る無線通信システムの構成について説明する。この無線通信システムでは、上記各実施の形態及び各態様に係る無線通信方法が適用される。なお、上記各実施の形態及び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。

【 0 0 9 9 】

図 1 3 は、本発明の一実施形態に係る無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。無線通信システム 1 (例えば、L T E システム) と無線通信システム 2 (例えば、New - R A T) ではキャリアアグリゲーション (C A) 及び/又はデュアルコネクティビティ (D C) を適用することができる。なお、無線通信システム 2 は、5 G、F R A (F u t u r e R a d i o A c c e s s) などと呼ばれても良い。

【 0 1 0 0 】

図 1 3 では、マクロセル C 1 を形成する無線基地局 1 1 (例えば、L T E 基地局) と、マクロセル C 1 内に配置され、マクロセル C 1 よりも狭いスモールセル C 2 を形成する無線基地局 1 2 a ~ 1 2 c (例えば、New - R A T 基地局) とを備えている。また、マクロセル C 1 及び各スモールセル C 2 には、ユーザ端末 2 0 が配置されている。

【 0 1 0 1 】

ユーザ端末 2 0 は、無線基地局 1 1 及び無線基地局 1 2 の双方に接続することができる。ユーザ端末 2 0 は、異なる周波数を用いるマクロセル C 1 とスモールセル C 2 を、C A 又は D C により同時に使用することが想定される。また、ユーザ端末 2 0 は、複数のセル (C C) (例えば、6 個以上の C C) を用いて C A 又は D C を適用することができる。また、ユーザ端末 2 0 と無線基地局 1 2 間の U L 送信及び/又は D L 送信に短縮 T T I を適用することができる。

【 0 1 0 2 】

ユーザ端末 2 0 と無線基地局 1 1 との間は、相対的に低い周波数帯域 (例えば、2 G H z) で帯域幅が狭いキャリア (既存キャリア、Legacy carrier などと呼ばれる) を用いて通信を行うことができる。一方、ユーザ端末 2 0 と無線基地局 1 2 との間は、相対的に高い周波数帯域 (例えば、3 . 5 G H z、5 G H z など) で帯域幅が広いキャリア (例えば、New - R A T キャリア) が用いられてもよいし、無線基地局 1 1 との間と同じキャリアが用いられてもよい。なお、各無線基地局が利用する周波数帯域の構成はこれに限られない。

【 0 1 0 3 】

無線基地局 1 1 と無線基地局 1 2 との間 (又は、2 つの無線基地局 1 2 間) は、有線接続 (例えば、C P R I (C o m m o n P u b l i c R a d i o I n t e r f a c e) に準拠した光ファイバ、X 2 インターフェースなど) 又は無線接続する構成とすることができる。

【 0 1 0 4 】

無線基地局 1 1 及び各無線基地局 1 2 は、それぞれ上位局装置 3 0 に接続され、上位局

10

20

30

40

50

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)、モビリティ管理エンティティ (MME) などが含まれるが、これに限定されるものではない。また、各無線基地局 12 は、無線基地局 11 を介して上位局装置 30 に接続されてもよい。

【0105】

なお、無線基地局 11 は、相対的に広いカバレッジを有する無線基地局であり、マクロ基地局、集約ノード、eNB (eNodeB)、送受信ポイント、LTE 基地局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、New-RAT 基地局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

【0106】

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。

【0107】

無線通信システム 1、2 においては、無線アクセス方式として、下りリンクに OFDMA (直交周波数分割多元接続) が適用され、上りリンクに SC-FDMA (シングルキャリア-周波数分割多元接続) が適用される。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、上りリンクで OFDMA が用いられてもよい。

20

【0108】

無線通信システム 1、2 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)、報知チャネル (PBCH: Physical Broadcast Channel)、下り L1/L2 制御チャネルなどが用いられる。PDSCH により、ユーザデータや上位レイヤ制御情報、SIB (System Information Block) などが伝送される。また、PBCH により、MIB (Master Information Block) が伝送される。

30

【0109】

下り L1/L2 制御チャネルは、下り制御チャネル (PDCCH (Physical Downlink Control Channel)、EPDCCH (Enhanced Physical Downlink Control Channel)、PCFICH (Physical Control Format Indicator Channel)、PHICH (Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel) などを含む。PDCCH により、PDSCH 及び PUSCH のスケジューリング情報を含む下り制御情報 (DCI: Downlink Control Information) などが伝送される。PCFICH により、PDCCH に用いる OFDM シンボル数が伝送される。PHICH により、PUSCH に対する HARQ の送達確認情報 (ACK/NACK) が伝送される。EPDCCH は、PDSCH (下り共有データチャネル) と周波数分割多重され、PDCCH と同様に DCI などの伝送に用いられる。

40

【0110】

無線通信システム 1、2 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 (PRACH: Physical Random Access Channel) などが用いられる。PUSCH により、ユーザデータ、上位レイヤ制御情報が伝送される。送達確認情報 (ACK/NACK)

50

NACK)や無線品質情報(CQI)などの少なくとも一つを含む上り制御情報(UCI: Uplink Control Information)は、PUSCH又はPUCCHにより、伝送される。PRACHにより、セルとの接続確立のためのランダムアクセスプリアンブルが伝送される。

【0111】

<無線基地局>

図14は、本発明の一実施形態に係る無線基地局の全体構成の一例を示す図である。無線基地局10は、複数の送受信アンテナ101と、アンプ部102と、送受信部103と、ベースバンド信号処理部104と、呼処理部105と、伝送路インターフェース106とを備えている。なお、送受信部103は、送信部及び受信部で構成される。

10

【0112】

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。

【0113】

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)の送信処理)、スケジューリング、伝送フォーマット選択、チャンネル符号化、逆高速フーリエ変換(IFFT: Inverse Fast Fourier Transform)処理、プリコーディング処理などの送信処理が行われて送受信部103に転送される。また、下り制御信号に関しても、チャンネル符号化や逆高速フーリエ変換などの送信処理が行われて、送受信部103に転送される。

20

【0114】

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。

【0115】

送受信部(受信部)103は、ユーザ端末から送信されるUL信号(例えば、ULデータ、HARQ-ACK等)を受信する。また、送受信部(送信部)103は、DL信号(例えば、UL Grant)を送信する。また、送受信部(送信部)103は、ユーザ端末がUL送信のタイミングに利用する参照UL/DL構成に関する情報を、上位レイヤシグナリング、MAC CE(Media Access Control Control Element)及び物理シグナリングの少なくとも一つを利用して送信することができる。なお、送受信部103は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるトランスミッター/レシーバー、送受信回路又は送受信装置から構成することができる。なお、送受信部103は、一体の送受信部として構成されてもよいし、送信部及び受信部から構成されてもよい。

30

【0116】

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

40

【0117】

ベースバンド信号処理部104では、入力された上り信号に含まれるユーザデータに対して、高速フーリエ変換(FFT: Fast Fourier Transform)処理、逆離散フーリエ変換(IDFT: Inverse Discrete Fourier Transform)処理、誤り訂正復号、MAC再送制御の受信処理、RLCレイヤ及び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

50

ネルの設定や解放などの呼処理や、無線基地局10の状態管理や、無線リソースの管理を行う。

【0118】

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。

【0119】

図15は、本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、図15では、本実施形態における特徴部分の機能ブロックを主に示しており、無線基地局10は、無線通信に必要な他の機能ブロックも有しているものとする。図15に示すように、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(生成部)302と、マッピング部303と、受信信号処理部304と、を備えている。

10

【0120】

制御部(スケジューラ)301は、PDSCHで送信される下りデータ信号、PDCCH及び/又はEPDCCHで伝送される下り制御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、システム情報、同期信号、ページング情報、CRS(Cell-specific Reference Signal)、CSI-RS(Channel State Information Reference Signal)等のスケジューリングの制御も行う。また、上り参照信号、PUSCHで送信される上りデータ信号、PUCCH及び/又はPUSCHで送信される上り制御信号等のスケジューリングを制御する。

20

【0121】

制御部301は、ユーザ端末が異なる通信システムに対してUL信号を同時に送信しないようにULグラントの送信を制御する。なお、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とすることができる。

【0122】

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(下りデータ信号、下り制御信号を含む)を生成して、マッピング部303に出力する。具体的には、送信信号生成部302は、ユーザデータを含む下りデータ信号(PDSCH)を生成して、マッピング部303に出力する。また、送信信号生成部302は、DCI(ULグラント、DLアサイメント)を含む下り制御信号(PDCCH/EPDCCH)を生成して、マッピング部303に出力する。なお、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。

30

【0123】

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。

40

【0124】

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(HARQ-ACK、PUSCH等)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。処理結果は、制御部301に出力される。

【0125】

受信信号処理部304は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号処理器、信号処理回路又は信号処理装置、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。

【0126】

50

< ユーザ端末 >

図16は、本発明の一実施形態に係るユーザ端末の全体構成の一例を示す図である。ユーザ端末20は、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。なお、送受信部203は、送信部及び受信部から構成されてもよい。

【0127】

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。

10

【0128】

送受信部(受信部)203は、複数の通信システムから送信されるDL信号を受信する。また、送受信部(送信部)203は、複数の通信システムにUL信号を送信する。送受信部(受信部)203は、ユーザ端末がUL送信のタイミングに利用する参照UL/DL構成に関する情報を、上位レイヤシグナリング、MAC CE(Media Access Control Element)及び物理シグナリングの少なくとも一つを利用して受信することができる。また、送受信部(受信部)203は、送達確認信号の送信を行うリソース及び/又は信号系列に関する情報を既存の下り制御情報(例えば、DLアサイメント)で受信することができる。なお、送受信部203は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるトランスミッター/レシーバー、送受信回路又は送受信装置とすることができる。

20

【0129】

ベースバンド信号処理部204は、入力されたベースバンド信号に対して、FFT処理や、誤り訂正復号、再送制御の受信処理などを行う。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、物理レイヤやMACレイヤより上位のレイヤに関する処理などを行う。また、下りリンクのデータのうち、報知情報もアプリケーション部205に転送される。

【0130】

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)や、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各送受信部203に転送される。送受信部203は、ベースバンド信号処理部204から出力されたベースバンド信号を無線周波数帯に変換して送信する。送受信部203で周波数変換された無線周波数信号は、アンプ部202により増幅され、送受信アンテナ201から送信される。

30

【0131】

図17は、本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、図17においては、本実施形態における特徴部分の機能ブロックを主に示しており、ユーザ端末20は、無線通信に必要な他の機能ブロックも有しているものとする。図17に示すように、ユーザ端末20が有するベースバンド信号処理部204は、制御部401と、送信信号生成部402と、マッピング部403と、受信信号処理部404と、判定部405と、を備えている。なお、受信信号処理部404と送受信部203を用いて受信部を構成してもよい。

40

【0132】

制御部401は、無線基地局10から送信された下り制御信号(PDCCH/EPDCCHで送信された信号)及び下りデータ信号(PDSCHで送信された信号)を、受信信号処理部404から取得する。制御部401は、下り制御信号や、下りデータ信号に対する再送制御の要否を判定した結果などに基づいて、上り制御信号(例えば、送達確認信号

50

(HARQ-ACK)など)や上りデータ信号の生成を制御する。具体的には、制御部401は、送信信号生成部402、マッピング部403及び受信信号処理部404の制御を行うことができる。

【0133】

制御部401は、複数の通信システムに対するDL信号の受信及びUL信号の送信を制御すると共に、異なる通信システムに対してUL信号を同時に送信しないように制御することができる(図2参照)。

【0134】

また、制御部401は、送受信部203がLTEシステムのFDDセルでUL信号を送信する場合、LTEシステムのTDDで規定されているUL/DL構成に適用される第1のUL送信タイミングに基づいて、UL信号の送信を制御することができる(図6、図8A参照)。あるいは、制御部401は、送受信部203がLTEシステムのFDDセルでUL信号を送信する場合、TDDがPCellとなるTDDとFDDのCAにおいてSCellとなるFDDセルに適用される第2のUL送信タイミングに基づいて、UL信号の送信を制御することができる(図7、図8B参照)。

【0135】

また、制御部401は、第1のUL送信タイミング又は第2の送信タイミングを適用する場合、FDDセルで受信する下り制御チャンネルのDCIフォーマットがTDD用に規定されているDCIフォーマットであると想定して復号処理を行うように制御することができる。また、制御部401は、第1のUL送信タイミング又は第2の送信タイミングを適用する場合、さらにユーザ端末固有に設定されるサブフレームオフセットに基づいてUL信号の送信タイミングを制御することができる(図10、図11参照)。

【0136】

また、制御部401は、LTEシステムでUL送信を行う時間区間に他の通信システムで受信したDL信号に対する送達確認信号を、LTEシステムでUL送信を行わない時間区間に他の通信システムで受信したDL信号に対する送達確認信号とは異なるタイミングでフィードバックするように制御することができる(図12参照)。なお、制御部401は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるコントローラ、制御回路又は制御装置とすることができる。

【0137】

送信信号生成部402は、制御部401からの指示に基づいて、UL信号を生成して、マッピング部403に出力する。例えば、送信信号生成部402は、制御部401からの指示に基づいて、送達確認信号(HARQ-ACK)やチャンネル状態情報(CSI)等の上り制御信号を生成する。

【0138】

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。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。

【0139】

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(上り制御信号及び/又は上りデータ)を無線リソースにマッピングして、送受信部203へ出力する。マッピング部403は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるマッパー、マッピング回路又はマッピング装置とすることができる。

【0140】

受信信号処理部404は、DL信号(例えば、無線基地局から送信された下り制御信号、PDSCHで送信された下りデータ信号等)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

10

20

30

40

50

報を、制御部401、判定部405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、DCIなどを、制御部401に出力する。なお、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部、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。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。

【0141】

判定部405は、受信信号処理部404の復号結果に基づいて、再送制御判定(ACK/NACK)を行うと共に、判定結果を制御部401に出力する。複数CC(例えば、6個以上のCC)から下り信号(PDSCH)が送信される場合には、各CCについてそれぞれ再送制御判定(ACK/NACK)を行い制御部401に出力する。判定部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判定回路又は判定装置から構成することができる。

10

【0142】

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手段は特に限定されない。すなわち、各機能ブロックは、物理的に結合した1つの装置により実現されてもよいし、物理的に分離した2つ以上の装置を有線又は無線で接続し、これら複数の装置により実現されてもよい。

20

【0143】

例えば、無線基地局10やユーザ端末20の各機能の一部又は全ては、ASIC(Application Specific Integrated Circuit)、PLD(Programmable Logic Device)、FPGA(Field Programmable Gate Array)などのハードウェアを用いて実現されてもよい。また、無線基地局10やユーザ端末20は、プロセッサ(CPU:Central Processing Unit)と、ネットワーク接続用の通信インターフェースと、メモリと、プログラムを保持したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体と、を含むコンピュータ装置によって実現されてもよい。つまり、本発明の一実施形態に係る無線基地局、ユーザ端末などは、本発明に係る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。

【0144】

ここで、プロセッサやメモリなどは情報を通信するためのバスで接続される。また、コンピュータ読み取り可能な記録媒体は、例えば、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM(Read Only Memory)、EPROM(Erasable Programmable ROM)、CD-ROM(Compact Disc-ROM)、RAM(Random Access Memory)、ハードディスクなどの記憶媒体である。また、プログラムは、電気通信回線を介してネットワークから送信されてもよい。また、無線基地局10やユーザ端末20は、入力キーなどの入力装置や、ディスプレイなどの出力装置を含んでいてもよい。

30

【0145】

無線基地局10及びユーザ端末20の機能構成は、上述のハードウェアによって実現されてもよいし、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュールによって実現されてもよいし、両者の組み合わせによって実現されてもよい。プロセッサは、オペレーティングシステムを動作させてユーザ端末の全体を制御する。また、プロセッサは、記憶媒体からプログラム、ソフトウェアモジュールやデータをメモリに読み出し、これらに従って各種の処理を実行する。

40

【0146】

ここで、当該プログラムは、上記の各実施形態で説明した各動作を、コンピュータに実行させるプログラムであれば良い。例えば、ユーザ端末20の制御部401は、メモリに格納され、プロセッサで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。

【0147】

50

また、ソフトウェア、命令などは、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、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア及びデジタル加入者回線(DSL)などの有線技術及び/又は赤外線、無線及びマイクロ波などの無線技術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。

【0148】

なお、本明細書で説明した用語及び/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。また、コンポーネントキャリア(CC)は、キャリア周波数、セルなどと呼ばれてもよい。

10

【0149】

また、本明細書で説明した情報、パラメータなどは、絶対値で表されてもよいし、所定の値からの相対値で表されてもよいし、対応する別の情報で表されてもよい。例えば、無線リソースはインデックスで指示されるものであってもよい。

【0150】

本明細書で説明した情報、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。

20

【0151】

本明細書で説明した各態様/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、所定の情報の通知(例えば、「Xであること」の通知)は、明示的に行うものに限られず、暗黙的に(例えば、当該所定の情報の通知を行わないことによって)行われてもよい。

【0152】

情報の通知は、本明細書で説明した態様/実施形態に限られず、他の方法で行われてもよい。例えば、情報の通知は、物理レイヤシグナリング(例えば、DCI(Downlink Control Information)、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、MAC(Medium Access Control)シグナリング、報知情報(MIB(Master Information Block)、SIB(System Information Block)))、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。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。

30

【0153】

本明細書で説明した各態様/実施形態は、LTE(Long Term Evolution)、LTE-A(LTE-Advanced)、SUPER 3G、IMT-Advanced、4G、5G、FRA(Future Radio Access)、CDMA2000、UMB(Ultra Mobile Broadband)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、UWB(Ultra-WideBand)、Bluetooth(登録商標)、その他の適切なシステム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。

40

【0154】

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。

【0155】

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

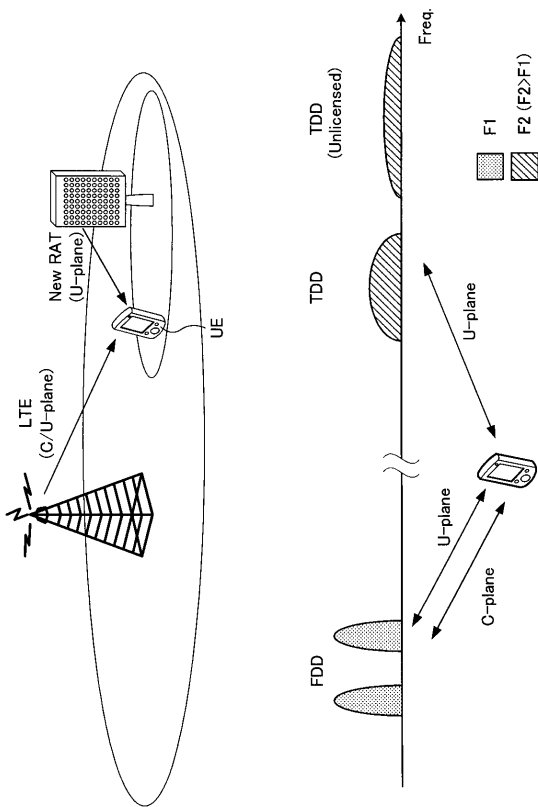
50

明した実施形態に限定されるものではないということは明らかである。本発明は、特許請求の範囲の記載により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、例示説明を目的とするものであり、本発明に対して何ら制限的な意味を有するものではない。

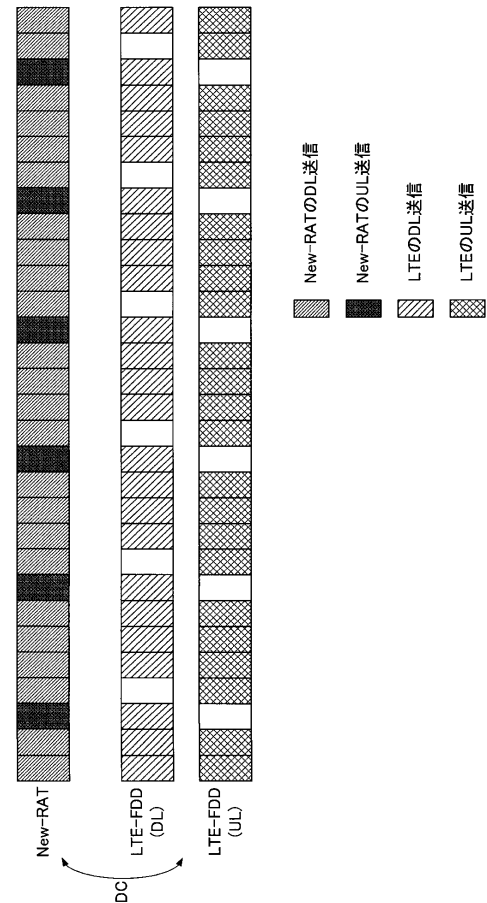
【 0 1 5 6 】

本出願は、2015年8月31日出願の特願2015-171450に基づく。この内容は、全てここに含めておく。

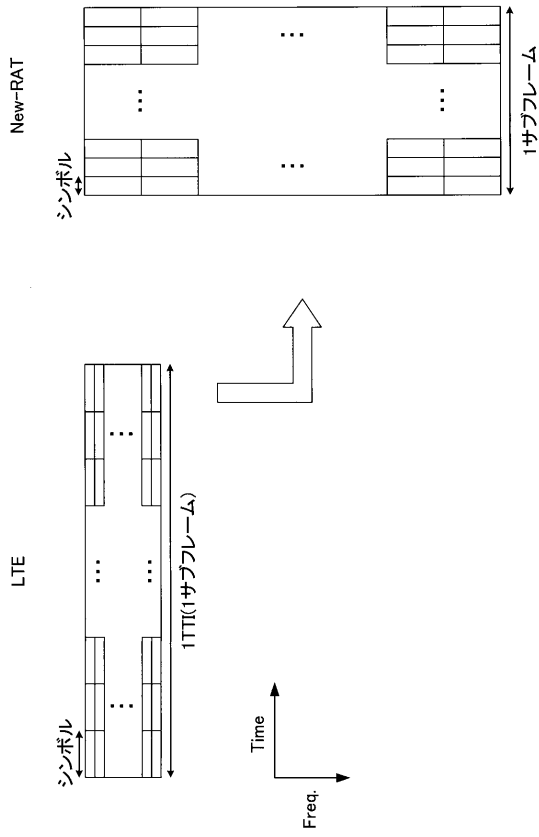
【 図 1 】



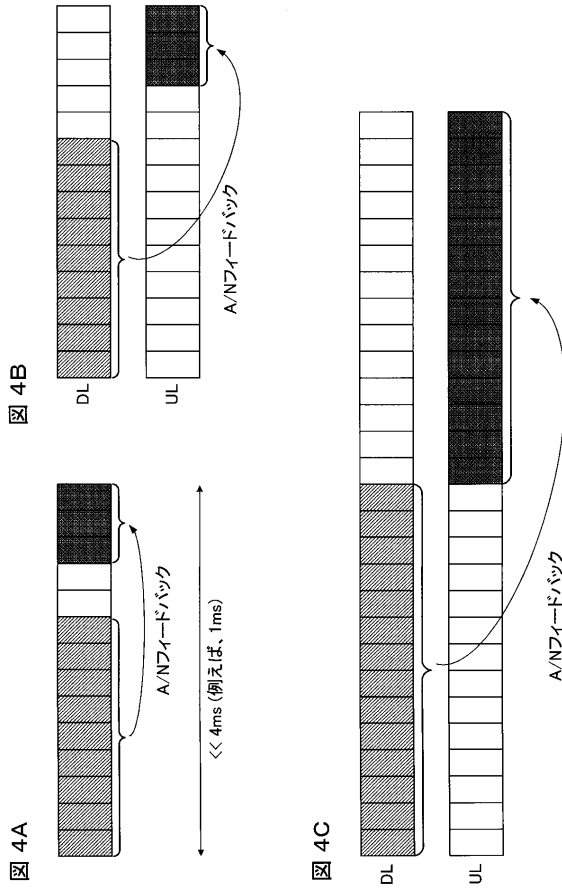
【 図 2 】



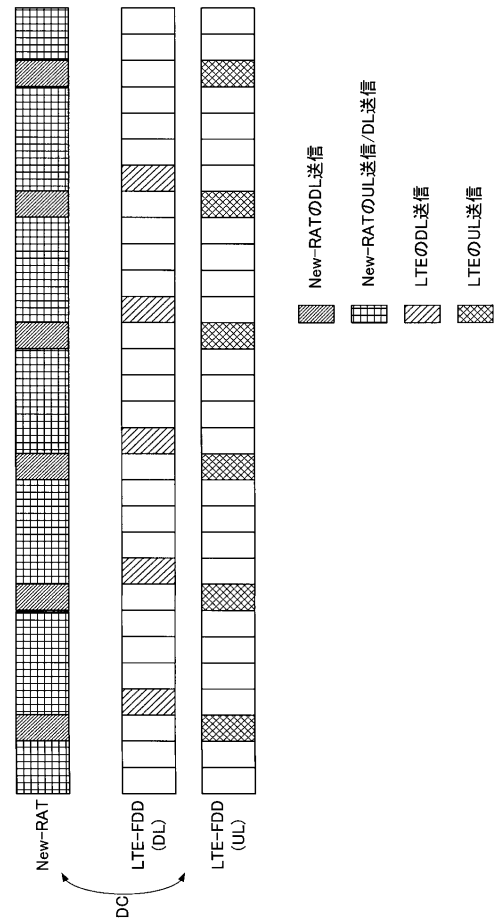
【 図 3 】



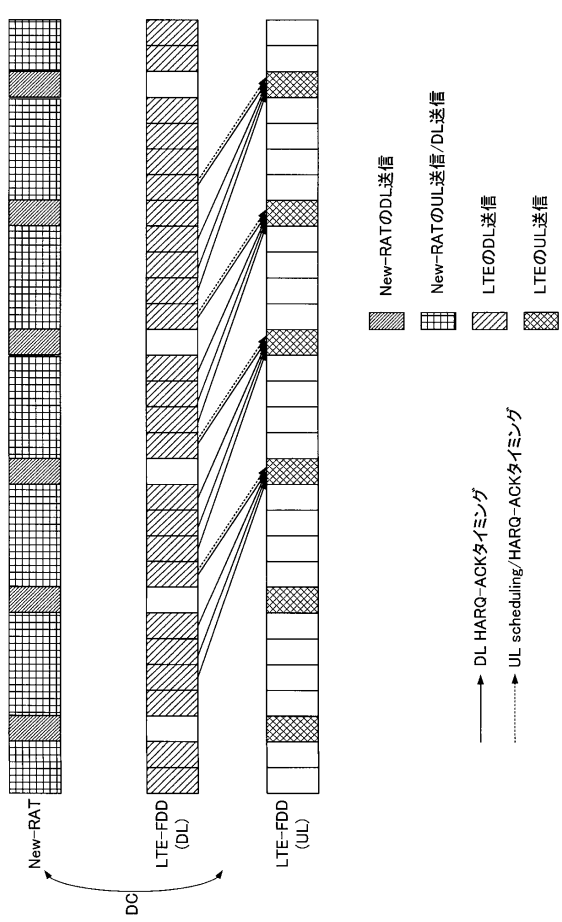
【 図 4 】



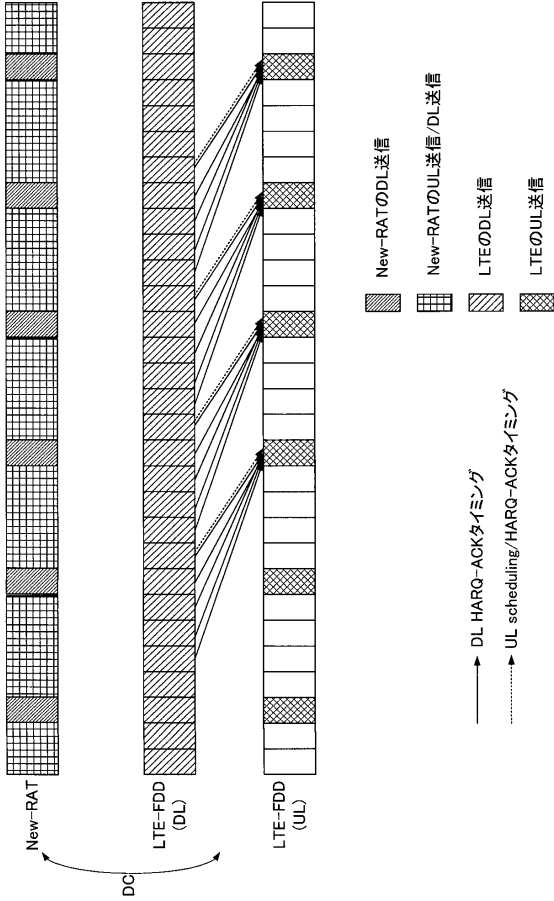
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 9 】

図 9A

TDD UL/DL configuration	Maximum number of HARQ processes
0	4
1	7
2	10
3	9
4	12
5	15
6	6

図 9B

DL-reference UL/DL Configuration	Maximum number of HARQ processes
0	10
1	11
2	12
3	15
4	16
5	16
6	12

図 9C

TDD UL/DL configuration	Number of HARQ processes for normal HARQ operation	Number of HARQ processes for subframe bundling operation
0	7	3
1	4	2
2	2	N/A
3	3	N/A
4	2	N/A
5	1	N/A
6	6	3

図 9A

図 9B

図 9C

【 図 8 】

図 8A

UL/DL Configuration	Subframe n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	2	-	4	-	6	-	8	-
1	-	-	6	-	4	-	4	-	6	-
2	-	-	7, 6	-	4	-	-	7, 6	4	-
3	-	-	8, 7, 4, 6	-	-	-	-	8, 7, 4, 6	-	-
4	-	-	7, 6, 11	-	6, 5	5, 4	-	-	-	-
5	-	-	12, 8, 7, 11	-	6, 5, 4, 7	-	-	-	-	-
6	-	-	13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6	-	7	-	-	-	-	-

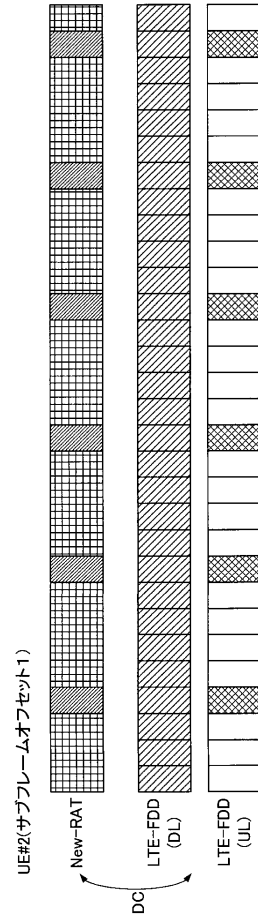
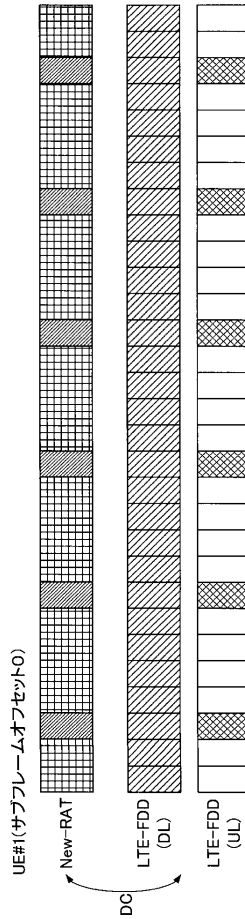
図 8A

図 8B

UL/DL Configuration	Subframe n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	2	-	4	-	6	-	8	-
1	-	-	6, 5	-	5, 4	-	4	-	6, 5	5, 4
2	-	-	7, 6	-	6, 5, 4	-	-	7, 6	6, 5, 4	-
3	-	-	8, 7, 6, 5, 4	-	-	-	-	8, 7, 6, 5, 4	-	-
4	-	-	11, 10, 9, 8, 7, 6	-	6, 5	5, 4	-	-	-	-
5	-	-	12, 11, 10, 9, 8, 7	-	7, 6, 5, 4	-	-	-	-	-
6	-	-	13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4	-	7, 6	6, 5	-	-	-	-

図 8B

【 図 10 】



UE#1(サブフレーム0)

UE#2(サブフレーム1)

【図 1 1】

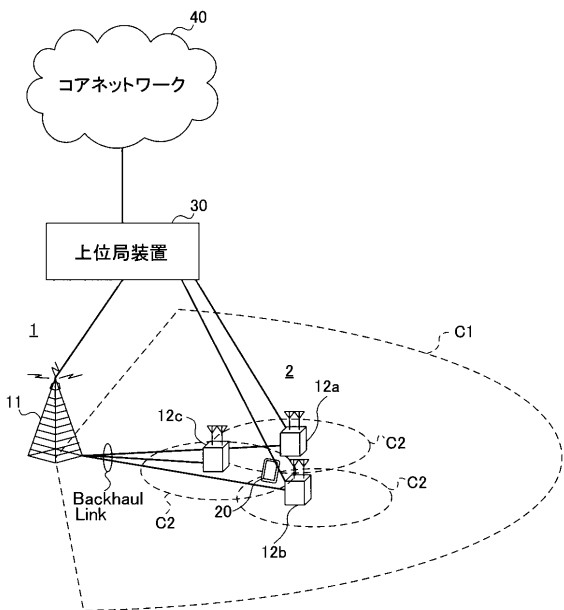
図 11A

Configuration	Subframe (n + x) mod 10									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	6	-	4	-	6	-	4	-
1	-	-	7, 6	-	4	-	7, 6	-	4	-
2	-	-	8, 7, 4, 6	-	-	-	8, 7, 4, 6	-	-	-
3	-	-	7, 6, 11	-	6, 5	5, 4	-	-	-	-
4	-	-	12, 8, 7, 11	-	6, 5, 4, 7	-	-	-	-	-
5	-	-	13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	7	-	7	-	7	-	7	-

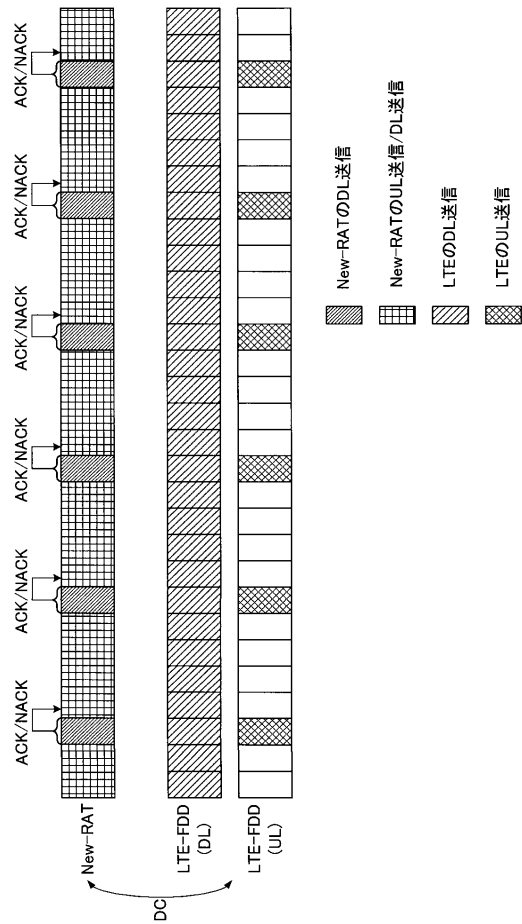
図 11B

Configuration	Subframe (n + x) mod 10									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	6, 5	-	4	-	6, 5	-	4	-
1	-	-	7, 6	-	6, 5, 4	-	7, 6	-	6, 5, 4	-
2	-	-	8, 7, 6, 5, 4	-	-	-	8, 7, 6, 5, 4	-	-	-
3	-	-	11, 10, 9, 8, 7, 6	-	6, 5	5, 4	-	-	-	-
4	-	-	12, 11, 10, 9, 8, 7	-	7, 6, 5, 4	-	-	-	-	-
5	-	-	13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	8, 7	-	7, 6	6, 5	-	7	7, 6, 5	-

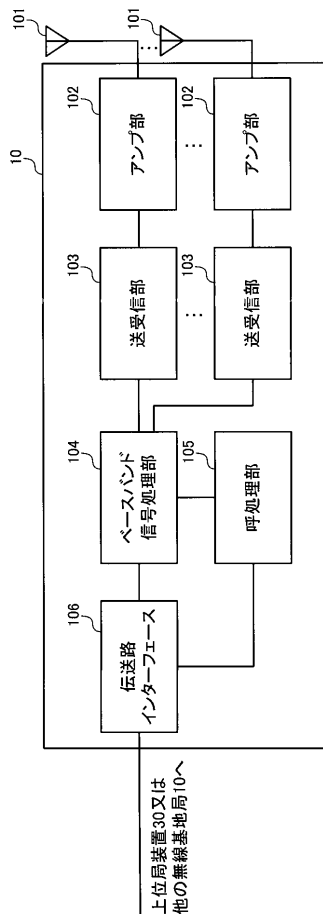
【図 1 3】



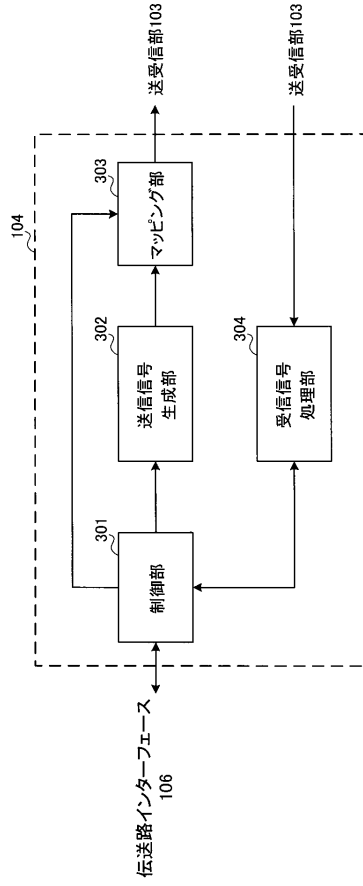
【図 1 2】



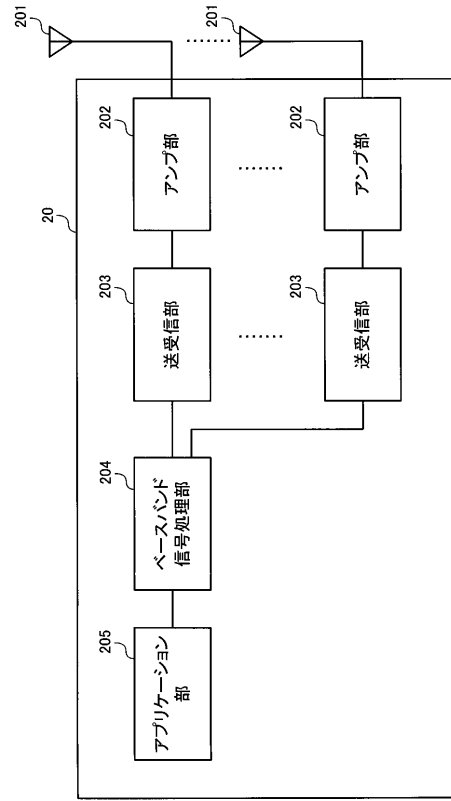
【図 1 4】



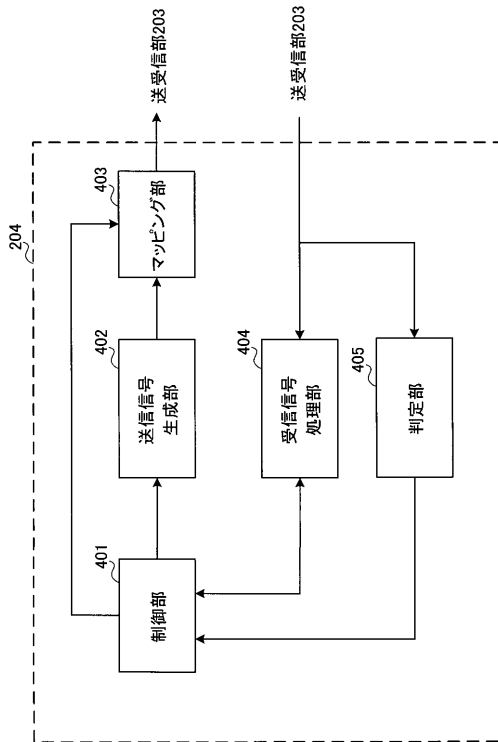
【図15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(72)発明者 原田 浩樹
東京都千代田区永田町二丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部
内

(72)発明者 永田 聡
東京都千代田区永田町二丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部
内

審査官 松野 吉宏

(56)参考文献 国際公開第2015/126563(WO, A1)
国際公開第2015/116387(WO, A1)
特表2014-508468(JP, A)
国際公開第2015/088046(WO, A1)
特表2015-514333(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B	7/24	-	7/26
H04W	4/00	-	99/00
3GPP	TSG RAN	WG1-4	
		SA	WG1-4
		CT	WG1、4