

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6876238号  
(P6876238)

(45) 発行日 令和3年5月26日(2021.5.26)

(24) 登録日 令和3年4月28日(2021.4.28)

(51) Int.Cl.		F I
HO4L 27/26	(2006.01)	HO4L 27/26 310
HO4W 72/04	(2009.01)	HO4W 72/04 133
		HO4L 27/26 313

請求項の数 7 (全 52 頁)

(21) 出願番号	特願2016-214779 (P2016-214779)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成28年11月2日 (2016.11.2)		ソニーグループ株式会社
(65) 公開番号	特開2018-74488 (P2018-74488A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成30年5月10日 (2018.5.10)	(74) 代理人	110002147
審査請求日	令和1年10月29日 (2019.10.29)		特許業務法人酒井国際特許事務所
		(72) 発明者	示沢 寿之
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	草島 直紀
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	内山 博允
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 端末装置、基地局装置および通信方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基地局装置と通信する端末装置であって、

第1の信号波形または第2の信号波形を用いて上りリンクチャネルの送信を行う無線送信部を備え、

前記第1の信号波形は所定の変換処理を行わずに生成される信号であり、前記第2の信号波形は前記所定の変換処理を行って生成される信号であり、

前記上りリンクチャネルが所定の制御チャネルである場合、前記第2の信号波形を用いて送信し、

前記上りリンクチャネルが所定の共有チャネルである場合、前記基地局装置から前記端末装置に固有に通知される制御情報に基づいて、前記第1の信号波形または前記第2の信号波形を用いて送信し、

前記所定の共有チャネルで用いられうる変調方式は、前記第1の信号波形と前記第2の信号波形で異なる、端末装置。

【請求項2】

前記制御情報により信号波形が設定されていない場合、前記所定の共有チャネルに対する前記信号波形は、前記基地局装置からの報知情報に基づいて決まる、請求項1に記載の端末装置。

【請求項3】

前記所定の共有チャネルに対する送信モードは、前記基地局装置からの上りリンクグラ

ントに基づく送信モードである、請求項 1 又は 2 に記載の端末装置。

【請求項 4】

前記制御情報は、前記上りリンクチャネルの送信に用いられるフレーム構成に関する情報であり、

前記無線送信部は、前記フレーム構成に基づいて前記第 1 の信号波形または前記第 2 の信号波形を決める、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の端末装置。

【請求項 5】

端末装置と通信する基地局装置であって、

第 1 の信号波形または第 2 の信号波形を用いて送信される上りリンクチャネルの受信を行う無線受信部を備え、

前記第 1 の信号波形は所定の変換処理を行わずに生成される信号であり、前記第 2 の信号波形は前記所定の変換処理を行って生成される信号であり、

前記無線受信部は、

前記上りリンクチャネルが所定の制御チャネルである場合、前記端末装置が前記第 2 の信号波形を用いて送信した信号を受信し、

前記上りリンクチャネルが所定の共有チャネルである場合、前記端末装置が、前記基地局装置から前記端末装置に固有に通知される制御情報に基づいて、前記第 1 の信号波形または前記第 2 の信号波形を用いて送信した信号を受信し、

前記所定の共有チャネルで用いられうる変調方式は、前記第 1 の信号波形と前記第 2 の信号波形で異なる、

基地局装置。

【請求項 6】

基地局装置と通信する端末装置で用いられる通信方法であって、

第 1 の信号波形または第 2 の信号波形を用いて上りリンクチャネルの送信を行う送信ステップを有し、

前記第 1 の信号波形は所定の変換処理を行わずに生成される信号であり、前記第 2 の信号波形は前記所定の変換処理を行って生成される信号であり、

前記送信ステップでは、

前記上りリンクチャネルが所定の制御チャネルである場合、前記第 2 の信号波形を用いて送信し、

前記上りリンクチャネルが所定の共有チャネルである場合、前記基地局装置から前記端末装置に固有に通知される制御情報に基づいて、前記第 1 の信号波形または前記第 2 の信号波形を用いて送信し、

前記所定の共有チャネルで用いられうる変調方式は、前記第 1 の信号波形と前記第 2 の信号波形で異なる、

通信方法。

【請求項 7】

端末装置と通信する基地局装置で用いられる通信方法であって、

第 1 の信号波形または第 2 の信号波形を用いて送信される上りリンクチャネルの受信を行う受信ステップを有し、

前記第 1 の信号波形は所定の変換処理を行わずに生成される信号であり、前記第 2 の信号波形は前記所定の変換処理を行って生成される信号であり、

前記受信ステップでは、

前記上りリンクチャネルが所定の制御チャネルである場合、前記端末装置が前記第 2 の信号波形を用いて送信した信号を受信し、

前記上りリンクチャネルが所定の共有チャネルである場合、前記端末装置が、前記基地局装置から前記端末装置に固有に通知される制御情報に基づいて、前記第 1 の信号波形または前記第 2 の信号波形を用いて送信した信号を受信し、

前記所定の共有チャネルで用いられうる変調方式は、前記第 1 の信号波形と前記第 2 の信号波形で異なる、

10

20

30

40

50

通信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、端末装置、基地局装置および通信方法に関する。

【背景技術】

【0002】

セルラー移動通信の無線アクセス方式および無線ネットワーク（以下、「Long Term Evolution (LTE)」、「LTE-Advanced (LTE-A)」、「LTE-Advanced Pro (LTE-A Pro)」、「New Radio (NR)」、「New Radio Access Technology (NRAT)」、「Evolved Universal Terrestrial Radio Access (EUTRA)」、または「Further EUTRA (FEUTRA)」とも称する。)が、第三世代パートナーシッププロジェクト(3rd Generation Partnership Project: 3GPP)において検討されている。なお、以下の説明において、LTEは、LTE-A、LTE-A Pro、およびEUTRAを含み、NRは、NRAT、およびFEUTRAを含む。LTEおよびNRでは、基地局装置(基地局)はLTEにおいてeNodeB (evolved NodeB)およびNRにおいてgNodeB、端末装置(移動局、移動局装置、端末)はUE (User Equipment)とも称する。LTEおよびNRは、基地局装置がカバーするエリアをセル状に複数配置するセルラー通信システムである。単一の基地局装置は複数のセルを管理してもよい。

【0003】

NRは、LTEに対する次世代の無線アクセス方式として、LTEとは異なるRAT (Radio Access Technology)である。NRは、eMBB (Enhanced mobile broadband)、mMTC (Massive machine type communications)およびURLLC (Ultra reliable and low latency communications)を含む様々なユースケースに対応できるアクセス技術である。NRは、それらのユースケースにおける利用シナリオ、要求条件、および配置シナリオなどに対応する技術フレームワークを目指して検討される。NRのシナリオや要求条件の詳細は、非特許文献1に開示されている。

【0004】

次に、LTEまたはNRのような無線通信システムにおける信号波形(Waveform)について説明する。LTEでは、下りリンク通信においてCP-OFDM (Cyclic Prefix - Orthogonal Frequency Division Multiplexing)が用いられ、上りリンク通信においてSC-FDMA (Single Carrier - Frequency Division Multiple Access)が用いられる。NRでは、下りリンク通信においてCP-OFDMが用いられるが、上りリンク通信ではCP-OFDMおよびSC-FDMAの両方がサポートされる。NRにおける上りリンク通信の信号波形の詳細は、非特許文献2に開示されている。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0005】

【非特許文献1】3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Study on Scenarios and Requirements for Next Generation Access Technologies; (Release 14), 3GPP TR 38.913 V0.3.0 (2016-03).

【非特許文献2】Coverage analysis of DFT-s-OFDM and OFDM with low PAPR techniques, Qualcomm Incorporated, R1-1610113, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #86bis, October 2016.

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

既に説明したように、NRでは、様々なユースケースを柔軟にサポートするため、LTEに比べて、送信信号、フレーム構成、およびチャネル構成などが拡張される可能性が高

10

20

30

40

50

い。そのため、複数の信号波形をサポートするNRにおいて、好適な信号波形の制御が必要である。

【0007】

本開示は、上記問題を鑑みてなされたものであり、その目的は、基地局装置と端末装置が通信する通信システムにおいて、様々なユースケースに応じて柔軟に設計することにより、システム全体の伝送効率を大幅に向上させることができる基地局装置、端末装置、通信システム、通信方法および集積回路を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本開示によれば、基地局装置と通信する端末装置であって、前記基地局装置から通知される制御情報に基づいて、第1の信号波形または第2の信号波形を用いて上りリンクチャネルの送信を行う無線送信部を備え、前記第1の信号波形はマルチキャリア信号であり、前記第2の信号波形はシングルキャリア信号である、端末装置が提供される。

10

【0009】

また、本開示によれば、端末装置と通信する基地局装置であって、前記端末装置に通知する制御情報に基づいて、第1の信号波形または第2の信号波形を用いて送信される上りリンクチャネルの受信を行う無線受信部を備え、前記第1の信号波形はマルチキャリア信号であり、前記第2の信号波形はシングルキャリア信号である、基地局装置が提供される。

【0010】

20

また、本開示によれば、基地局装置と通信する端末装置で用いられる通信方法であって、前記基地局装置から通知される制御情報に基づいて、第1の信号波形または第2の信号波形を用いて上りリンクチャネルの送信を行うステップを有し、前記第1の信号波形はマルチキャリア信号であり、前記第2の信号波形はシングルキャリア信号である、通信方法が提供される。

【0011】

また、本開示によれば、端末装置と通信する基地局装置で用いられる通信方法であって、前記端末装置に通知する制御情報に基づいて、第1の信号波形または第2の信号波形を用いて送信される上りリンクチャネルの受信を行うステップを有し、前記第1の信号波形はマルチキャリア信号であり、前記第2の信号波形はシングルキャリア信号である、通信方法が提供される。

30

【発明の効果】

【0012】

以上説明したように本開示によれば、システム全体の伝送効率を大幅に向上させることができる。

【0013】

なお、上記の効果は必ずしも限定されず、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書に示されたいずれかの効果、または本明細書から把握され得る他の効果が奏されてもよい。

【図面の簡単な説明】

40

【0014】

【図1】図1は、本実施形態におけるコンポーネントキャリアの設定の一例を示す図である。

【図2】図2は、本実施形態におけるコンポーネントキャリアの設定の一例を示す図である。

【図3】図3は、本実施形態におけるLTEの下りリンクサブフレームの一例を示す図である。

【図4】図4は、本実施形態におけるLTEの上りリンクサブフレームの一例を示す図である。

【図5】図5は、本実施形態におけるNRセルにおける送信信号に関するパラメータセッ

50

トの一例を示す図である。

【図 6】図 6 は、本実施形態における NR の下りリンクサブフレームの一例を示す図である。

【図 7】図 7 は、本実施形態における NR の上りリンクサブフレームの一例を示す図である。

【図 8】図 8 は、本実施形態の基地局装置の構成を示す概略ブロック図である。

【図 9】図 9 は、本実施形態の端末装置の構成を示す概略ブロック図である。

【図 10】図 10 は、本実施形態における NR のフレーム構成の一例を示す。

【図 11】図 11 は、本実施形態の無線受信部の構成を示すブロック図である。

【図 12】図 12 は、本実施形態の無線送信部の構成を示すブロック図である。

【図 13】図 13 は、本実施形態の第 1 の信号波形受信部の構成を示すブロック図である。

【図 14】図 14 は、本実施形態の第 2 の信号波形受信部の構成を示すブロック図である。

【図 15】図 15 は、本実施形態の第 1 の信号波形送信部の構成を示すブロック図である。

【図 16】図 16 は、本実施形態の第 2 の信号波形送信部の構成を示すブロック図である。

【図 17】図 17 は、本実施形態の上りリンク信号波形の準静的な制御方法に関するシグナリングの一例を示す図である。

【図 18】図 18 は、本実施形態の上りリンク信号波形の動的な制御方法に関するシグナリングの一例を示す図である。

【図 19】図 19 は、eNB の概略的な構成の第 1 の例を示すブロック図である。

【図 20】図 20 は、eNB の概略的な構成の第 2 の例を示すブロック図である。

【図 21】図 21 は、スマートフォンの概略的な構成の一例を示すブロック図である。

【図 22】図 22 は、カーナビゲーション装置の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。また、特に明記されない限り、以下で説明される技術、機能、方法、構成、手順、およびその他全ての記載は、LTE および NR に適用できる。

【0016】

< 本実施形態における無線通信システム >

本実施形態において、無線通信システムは、基地局装置 1 および端末装置 2 を少なくとも具備する。基地局装置 1 は複数の端末装置を収容できる。基地局装置 1 は、他の基地局装置と X2 インターフェースの手段によって互いに接続できる。また、基地局装置 1 は、S1 インターフェースの手段によって EPC (Evolved Packet Core) に接続できる。さらに、基地局装置 1 は、S1-MME インターフェースの手段によって MME (Mobility Management Entity) に接続でき、S1-U インターフェースの手段によって S-GW (Serving Gateway) に接続できる。S1 インターフェースは、MME および / または S-GW と基地局装置 1 との間で、多対多の接続をサポートしている。また、本実施形態において、基地局装置 1 および端末装置 2 は、それぞれ LTE および / または NR をサポートする。

【0017】

< 本実施形態における無線アクセス技術 >

本実施形態において、基地局装置 1 および端末装置 2 は、それぞれ 1 つ以上の無線アクセス技術 (RAT) をサポートする。例えば、RAT は、LTE および NR を含む。1 つ

10

20

30

40

50

の R A T は、1 つのセル (コンポーネントキャリア) に対応する。すなわち、複数の R A T がサポートされる場合、それらの R A T は、それぞれ異なるセルに対応する。本実施形態において、セルは、下りリンクリソース、上りリンクリソース、および/または、サイドリンクの組み合わせである。また、以下の説明において、L T E に対応するセルは L T E セルと呼称され、N R に対応するセルは N R セルと呼称される。

【 0 0 1 8 】

下りリンクの通信は、基地局装置 1 から端末装置 2 に対する通信である。下りリンク送信は、基地局装置 1 から端末装置 2 に対する送信であり、下りリンク物理チャネルおよび/または下りリンク物理信号の送信である。上りリンクの通信は、端末装置 2 から基地局装置 1 に対する通信である。上りリンク送信は、端末装置 2 から基地局装置 1 に対する送信であり、上りリンク物理チャネルおよび/または上りリンク物理信号の送信である。サイドリンクの通信は、端末装置 2 から別の端末装置 2 に対する通信である。サイドリンク送信は、端末装置 2 から別の端末装置 2 に対する送信であり、サイドリンク物理チャネルおよび/またはサイドリンク物理信号の送信である。

10

【 0 0 1 9 】

サイドリンクの通信は、端末装置間の近接直接検出および近接直接通信のために定義される。サイドリンクの通信は、上りリンクおよび下りリンクと同様なフレーム構成を用いることができる。また、サイドリンクの通信は、上りリンクリソースおよび/または下りリンクリソースの一部 (サブセット) に制限される。

20

【 0 0 2 0 】

基地局装置 1 および端末装置 2 は、下りリンク、上りリンクおよび/またはサイドリンクにおいて、1 つ以上のセルの集合を用いる通信をサポートできる。複数のセルの集合は、キャリアアグリゲーションまたはデュアルコネクティビティとも呼称される。キャリアアグリゲーションとデュアルコネクティビティの詳細は後述される。また、それぞれのセルは、所定の周波数帯域幅を用いる。所定の周波数帯域幅における最大値、最小値および設定可能な値は、予め規定できる。

【 0 0 2 1 】

図 1 は、本実施形態におけるコンポーネントキャリアの設定の一例を示す図である。図 1 の例では、1 つの L T E セルと 2 つの N R セルが設定される。1 つの L T E セルは、プライマリーセルとして設定される。2 つの N R セルは、それぞれプライマリーセカンダリーセルおよびセカンダリーセルとして設定される。2 つの N R セルは、キャリアアグリゲーションにより統合される。また、L T E セルと N R セルは、デュアルコネクティビティにより統合される。なお、L T E セルと N R セルは、キャリアアグリゲーションにより統合されてもよい。図 1 の例では、N R は、プライマリーセルである L T E セルにより接続をアシストされることが可能であるため、スタンドアロンで通信するための機能のような一部の機能をサポートしなくてもよい。スタンドアロンで通信するための機能は、初期接続に必要な機能を含む。

30

【 0 0 2 2 】

図 2 は、本実施形態におけるコンポーネントキャリアの設定の一例を示す図である。図 2 の例では、2 つの N R セルが設定される。2 つの N R セルは、それぞれプライマリーセルおよびセカンダリーセルとして設定され、キャリアアグリゲーションにより統合される。この場合、N R セルがスタンドアロンで通信するための機能をサポートすることにより、L T E セルのアシストが不要になる。なお、2 つの N R セルは、デュアルコネクティビティにより統合されてもよい。

40

【 0 0 2 3 】

< 本実施形態における無線フレーム構成 >

本実施形態において、1 0 m s (ミリ秒) で構成される無線フレーム (radio frame) が規定される。無線フレームのそれぞれは 2 つのハーフフレームから構成される。ハーフフレームの時間間隔は、5 m s である。ハーフフレームのそれぞれは、5 つのサブフレームから構成される。サブフレームの時間間隔は、1 m s であり、2 つの連続するスロット

50

によって定義される。スロットの時間間隔は、 $0.5\text{ms}$ である。無線フレーム内の $i$ 番目のサブフレームは、 $(2 \times i)$ 番目のスロットと $(2 \times i + 1)$ 番目のスロットとから構成される。つまり、無線フレームのそれぞれにおいて、 $10$ 個のサブフレームが規定される。

**【0024】**

サブフレームは、下りリンクサブフレーム、上りリンクサブフレーム、スペシャルサブフレームおよびサイドリンクサブフレームなどを含む。

**【0025】**

下りリンクサブフレームは下りリンク送信のために予約されるサブフレームである。上りリンクサブフレームは上りリンク送信のために予約されるサブフレームである。スペシャルサブフレームは3つのフィールドから構成される。3つのフィールドは、 $DwPTS$  (Downlink Pilot Time Slot)、 $GP$  (Guard Period)、および $UpPTS$  (Uplink Pilot Time Slot)を含む。 $DwPTS$ 、 $GP$ 、および $UpPTS$ の合計の長さは $1\text{ms}$ である。 $DwPTS$ は下りリンク送信のために予約されるフィールドである。 $UpPTS$ は上りリンク送信のために予約されるフィールドである。 $GP$ は下りリンク送信および上りリンク送信が行われないフィールドである。なお、スペシャルサブフレームは、 $DwPTS$ および $GP$ のみによって構成されてもよいし、 $GP$ および $UpPTS$ のみによって構成されてもよい。スペシャルサブフレームは、 $TDD$ において下りリンクサブフレームと上りリンクサブフレームとの間に配置され、下りリンクサブフレームから上りリンクサブフレームに切り替えるために用いられる。サイドリンクサブフレームは、サイドリンク通信のために予約または設定されるサブフレームである。サイドリンクは、端末装置間の近接直接通信および近接直接検出のために用いられる。

**【0026】**

単一の無線フレームは、下りリンクサブフレーム、上りリンクサブフレーム、スペシャルサブフレームおよび/またはサイドリンクサブフレームから構成される。また、単一の無線フレームは、下りリンクサブフレーム、上りリンクサブフレーム、スペシャルサブフレームまたはサイドリンクサブフレームのみで構成されてもよい。

**【0027】**

複数の無線フレーム構成がサポートされる。無線フレーム構成は、フレーム構成タイプで規定される。フレーム構成タイプ1は、 $FDD$ のみに適用できる。フレーム構成タイプ2は、 $TDD$ のみに適用できる。フレーム構成タイプ3は、 $LAA$  (Licensed Assisted Access) セカンダリーセルの運用のみに適用できる。

**【0028】**

フレーム構成タイプ2において、複数の上りリンク - 下りリンク構成が規定される。上りリンク - 下りリンク構成において、1つの無線フレームにおける10のサブフレームのそれぞれは、下りリンクサブフレーム、上りリンクサブフレーム、およびスペシャルサブフレームのいずれかに対応する。サブフレーム0、サブフレーム5および $DwPTS$ は常に下りリンク送信のために予約される。 $UpPTS$ およびそのスペシャルサブフレームの直後のサブフレームは常に上りリンク送信のために予約される。

**【0029】**

フレーム構成タイプ3において、1つの無線フレーム内の10のサブフレームが下りリンク送信のために予約される。端末装置2は、 $PDSCH$ または検出信号が送信されないサブフレームを空のサブフレームとして扱うことができる。端末装置2は、所定の信号、チャネルおよび/または下りリンク送信があるサブフレームで検出されない限り、そのサブフレームにいかなる信号および/またはチャネルも存在しないと想定する。下りリンク送信は、1つまたは複数の連続したサブフレームで専有される。その下りリンク送信の最初のサブフレームは、そのサブフレーム内のどこからでも開始されてもよい。その下りリンク送信の最後のサブフレームは、完全に専有されるか、 $DwPTS$ で規定される時間間隔で専有されるか、のいずれかであってもよい。

**【0030】**

なお、フレーム構成タイプ3において、1つの無線フレーム内の10のサブフレームが上りリンク送信のために予約されてもよい。また、1つの無線フレーム内の10のサブフレームのそれぞれが、下りリンクサブフレーム、上りリンクサブフレーム、スペシャルサブフレームおよびサイドリンクサブフレームのいずれかに対応するようにしてもよい。

【0031】

基地局装置1は、スペシャルサブフレームのDwPTSにおいて、下りリンク物理チャネルおよび下りリンク物理信号を送信してもよい。基地局装置1は、スペシャルサブフレームのDwPTSにおいて、PBCHの送信を制限できる。端末装置2は、スペシャルサブフレームのUpPTSにおいて、上りリンク物理チャネルおよび上りリンク物理信号を送信してもよい。端末装置2は、スペシャルサブフレームのUpPTSにおいて、一部の

10

【0032】

なお、1つの送信における時間間隔はTTI (Transmission Time Interval) と呼称され、LTEにおいて、1ms (1サブフレーム) を1TTIと定義される。

【0033】

<本実施形態におけるLTEのフレーム構成>

図3は、本実施形態におけるLTEの下りリンクサブフレームの一例を示す図である。図3に示される図は、LTEの下りリンクリソースグリッドとも呼称される。基地局装置1は、端末装置2への下りリンクサブフレームにおいて、LTEの下りリンク物理チャネルおよび/またはLTEの下りリンク物理信号を送信できる。端末装置2は、基地局装置1からの下りリンクサブフレームにおいて、LTEの下りリンク物理チャネルおよび/またはLTEの下りリンク物理信号を受信できる。

20

【0034】

図4は、本実施形態におけるLTEの上りリンクサブフレームの一例を示す図である。図4に示される図は、LTEの上りリンクリソースグリッドとも呼称される。端末装置2は、基地局装置1への上りリンクサブフレームにおいて、LTEの上りリンク物理チャネルおよび/またはLTEの上りリンク物理信号を送信できる。基地局装置1は、端末装置2からの上りリンクサブフレームにおいて、LTEの上りリンク物理チャネルおよび/またはLTEの上りリンク物理信号を受信できる。

【0035】

本実施形態において、LTEの物理リソースは以下のように定義されうる。1つのスロットは複数のシンボルによって定義される。スロットのそれぞれにおいて送信される物理信号または物理チャネルは、リソースグリッドによって表現される。下りリンクにおいて、リソースグリッドは、周波数方向に対する複数のサブキャリアと、時間方向に対する複数のOFDMシンボルによって定義される。上りリンクにおいて、リソースグリッドは、周波数方向に対する複数のサブキャリアと、時間方向に対する複数のSC-FDMAシンボルによって定義される。サブキャリアまたはリソースブロックの数は、セルの帯域幅に依存して決まるようにしてもよい。1つのスロットにおけるシンボルの数は、CP (Cyclic Prefix) のタイプによって決まる。CPのタイプは、ノーマルCPまたは拡張CPである。ノーマルCPにおいて、1つのスロットを構成するOFDMシンボルまたはSC-FDMAシンボルの数は7である。拡張CPにおいて、1つのスロットを構成するOFDMシンボルまたはSC-FDMAシンボルの数は6である。リソースグリッド内のエレメントのそれぞれはリソースエレメントと称される。リソースエレメントは、サブキャリアのインデックス (番号) とシンボルのインデックス (番号) とを用いて識別される。なお、本実施形態の説明において、OFDMシンボルまたはSC-FDMAシンボルは単にシンボルとも呼称される。

30

【0036】

リソースブロックは、ある物理チャネル (PDSCHまたはPUSCHなど) をリソースエレメントにマッピングするために用いられる。リソースブロックは、仮想リソースブロックと物理リソースブロックを含む。ある物理チャネルは、仮想リソースブロックにマ

40

50

ッピングされる。仮想リソースブロックは、物理リソースブロックにマッピングされる。1つの物理リソースブロックは、時間領域において所定数の連続するシンボルで定義される。1つの物理リソースブロックは、周波数領域において所定数の連続するサブキャリアとから定義される。1つの物理リソースブロックにおけるシンボル数およびサブキャリア数は、そのセルにおけるCPのタイプ、サブキャリア間隔および/または上位層によって設定されるパラメータなどに基づいて決まる。例えば、CPのタイプがノーマルCPであり、サブキャリア間隔が15kHzである場合、1つの物理リソースブロックにおけるシンボル数は7であり、サブキャリア数は12である。その場合、1つの物理リソースブロックは(7×12)個のリソースエレメントから構成される。物理リソースブロックは周波数領域において0から番号が付けられる。また、同一の物理リソースブロック番号が対応する、1つのサブフレーム内の2つのリソースブロックは、物理リソースブロックペア(PRBペア、RBペア)として定義される。

10

## 【0037】

LTEセルのそれぞれにおいて、あるサブフレームでは、1つの所定のパラメータが用いられる。例えば、その所定のパラメータは、送信信号に関するパラメータ(物理パラメータ)である。送信信号に関するパラメータは、CP長、サブキャリア間隔、1つのサブフレーム(所定の時間長)におけるシンボル数、1つのリソースブロック(所定の周波数帯域)におけるサブキャリア数、多元接続方式、および、信号波形などを含む。

## 【0038】

すなわち、LTEセルでは、下りリンク信号および上りリンク信号は、それぞれ所定の時間長(例えば、サブフレーム)において、1つの所定のパラメータを用いて生成される。換言すると、端末装置2は、基地局装置1から送信される下りリンク信号、および、基地局装置1に送信する上りリンク信号が、それぞれ所定の時間長において、1つの所定のパラメータで生成される、と想定する。また、基地局装置1は、端末装置2に送信する下りリンク信号、および、端末装置2から送信される上りリンク信号が、それぞれ所定の時間長において、1つの所定のパラメータで生成されるように設定する。

20

## 【0039】

<本実施形態におけるNRのフレーム構成>

NRセルのそれぞれにおいて、ある所定の時間長(例えば、サブフレーム)では、1つ以上の所定のパラメータが用いられる。すなわち、NRセルでは、下りリンク信号および上りリンク信号は、それぞれ所定の時間長において、1つ以上の所定のパラメータを用いて生成される。換言すると、端末装置2は、基地局装置1から送信される下りリンク信号、および、基地局装置1に送信する上りリンク信号が、それぞれ所定の時間長において、1つ以上の所定のパラメータで生成される、と想定する。また、基地局装置1は、端末装置2に送信する下りリンク信号、および、端末装置2から送信される上りリンク信号が、それぞれ所定の時間長において、1つ以上の所定のパラメータで生成されるように設定できる。複数の所定のパラメータが用いられる場合、それらの所定のパラメータが用いられて生成される信号は、所定の方法により多重される。例えば、所定の方法は、FDM(Frequency Division Multiplexing)、TDM(Time Division Multiplexing)、CDM(Code Division Multiplexing)および/またはSDM(Spatial Division Multiplexing)などを含む。

30

40

## 【0040】

NRセルに設定される所定のパラメータの組み合わせは、パラメータセットとして、複数種類を予め規定できる。

## 【0041】

図5は、NRセルにおける送信信号に関するパラメータセットの一例を示す図である。図5の例では、パラメータセットに含まれる送信信号に関するパラメータは、サブキャリア間隔、NRセルにおけるリソースブロックあたりのサブキャリア数、サブフレームあたりのシンボル数、および、CP長タイプである。CP長タイプは、NRセルで用いられるCP長のタイプである。例えば、CP長タイプ1はLTEにおけるノーマルCPに相当し

50

、C P長タイプ2はL T Eにおける拡張C Pに相当する。

【0042】

N Rセルにおける送信信号に関するパラメータセットは、下りリンクおよび上りリンクでそれぞれ個別に規定することができる。また、N Rセルにおける送信信号に関するパラメータセットは、下りリンクおよび上りリンクでそれぞれ独立に設定できる。

【0043】

図6は、本実施形態におけるN Rの下りリンクサブフレームの一例を示す図である。図6の例では、パラメータセット1、パラメータセット0およびパラメータセット2を用いて生成される信号が、セル(システム帯域幅)において、F D Mされる。図6に示される図は、N Rの下りリンクリソースグリッドとも呼称される。基地局装置1は、端末装置2への下りリンクサブフレームにおいて、N Rの下りリンク物理チャネルおよび/またはN Rの下りリンク物理信号を送信できる。端末装置2は、基地局装置1からの下りリンクサブフレームにおいて、N Rの下りリンク物理チャネルおよび/またはN Rの下りリンク物理信号を受信できる。

10

【0044】

図7は、本実施形態におけるN Rの上りリンクサブフレームの一例を示す図である。図7の例では、パラメータセット1、パラメータセット0およびパラメータセット2を用いて生成される信号が、セル(システム帯域幅)において、F D Mされる。図6に示される図は、N Rの上りリンクリソースグリッドとも呼称される。基地局装置1は、端末装置2への上りリンクサブフレームにおいて、N Rの上りリンク物理チャネルおよび/またはN Rの上りリンク物理信号を送信できる。端末装置2は、基地局装置1からの上りリンクサブフレームにおいて、N Rの上りリンク物理チャネルおよび/またはN Rの上りリンク物理信号を受信できる。

20

【0045】

<本実施形態におけるアンテナポート>

アンテナポートは、あるシンボルを運ぶ伝搬チャネルが、同一のアンテナポートにおける別のシンボルを運ぶ伝搬チャネルから推測できるようにするために定義される。例えば、同一のアンテナポートにおける異なる物理リソースは、同一の伝搬チャネルで送信されていると想定できる。すなわち、あるアンテナポートにおけるシンボルは、そのアンテナポートにおける参照信号により伝搬チャネルを推定し、復調することができる。また、アンテナポート毎に1つのリソースグリッドがある。アンテナポートは、参照信号によって定義される。また、それぞれの参照信号は、複数のアンテナポートを定義できる。

30

アンテナポートはアンテナポート番号によって特定または識別される。例えば、アンテナポート0~3は、C R Sが送信されるアンテナポートである。すなわち、アンテナポート0~3で送信されるP D S C Hは、アンテナポート0~3に対応するC R Sで復調できる。

【0046】

2つのアンテナポートは所定の条件を満たす場合、準同一位置(Q C L : Quasi co-location)であると表すことができる。その所定の条件は、あるアンテナポートにおけるシンボルを運ぶ伝搬チャネルの広域的特性が、別のアンテナポートにおけるシンボルを運ぶ伝搬チャネルから推測できることである。広域的特性は、遅延分散、ドップラースプレッド、ドップラースフト、平均利得および/または平均遅延を含む。

40

【0047】

本実施形態において、アンテナポート番号は、R A T毎に異なって定義されてもよいし、R A T間で共通に定義されてもよい。例えば、L T Eにおけるアンテナポート0~3は、C R Sが送信されるアンテナポートである。N Rにおいて、アンテナポート0~3は、L T Eと同様のC R Sが送信されるアンテナポートとすることができる。また、N Rにおいて、L T Eと同様のC R Sが送信されるアンテナポートは、アンテナポート0~3とは異なるアンテナポート番号とすることができる。本実施形態の説明において、所定のアンテナポート番号は、L T Eおよび/またはN Rに対して適用できる。

50

## 【 0 0 4 8 】

< 本実施形態における物理チャネルおよび物理信号 >

本実施形態において、物理チャネルおよび物理信号が用いられる。

物理チャネルは、下りリンク物理チャネル、上りリンク物理チャネルおよびサイドリンク物理チャネルを含む。物理信号は、下りリンク物理信号、上りリンク物理信号およびサイドリンク物理信号を含む。

## 【 0 0 4 9 】

L T Eにおける物理チャネルおよび物理信号は、それぞれL T E物理チャネルおよびL T E物理信号とも呼称される。N Rにおける物理チャネルおよび物理信号は、それぞれN R物理チャネルおよびN R物理信号とも呼称される。L T E物理チャネルおよびN R物理チャネルは、それぞれ異なる物理チャネルとして定義できる。L T E物理信号およびN R物理信号は、それぞれ異なる物理信号として定義できる。本実施形態の説明において、L T E物理チャネルおよびN R物理チャネルは単に物理チャネルとも呼称され、L T E物理信号およびN R物理信号は単に物理信号とも呼称される。すなわち、物理チャネルに対する説明は、L T E物理チャネルおよびN R物理チャネルのいずれに対しても適用できる。物理信号に対する説明は、L T E物理信号およびN R物理信号のいずれに対しても適用できる。

10

## 【 0 0 5 0 】

< 本実施形態におけるN R物理チャネルおよびN R物理信号 >

L T Eにおける物理チャネルおよび物理信号に対する説明は、それぞれN R物理チャネルおよびN R物理信号に対しても適用できる。N R物理チャネルおよびN R物理信号は、以下のように呼称される。

20

## 【 0 0 5 1 】

N R下りリンク物理チャネルは、N R - P B C H、N R - P C F I C H、N R - P H I C H、N R - P D C C H、N R - E P D C C H、N R - M P D C C H、N R - R - P D C C H、N R - P D S C H、および、N R - P M C Hなどを含む。

## 【 0 0 5 2 】

N R下りリンク物理信号は、N R - S S、N R - D L - R SおよびN R - D Sなどを含む。N R - S Sは、N R - P S SおよびN R - S S Sなどを含む。N R - R Sは、N R - C R S、N R - P D S C H - D M R S、N R - E P D C C H - D M R S、N R - P R S、N R - C S I - R S、およびN R - T R Sなどを含む。

30

## 【 0 0 5 3 】

N R上りリンク物理チャネルは、N R - P U S C H、N R - P U C C H、およびN R - P R A C Hなどを含む。

## 【 0 0 5 4 】

N R上りリンク物理信号は、N R - U L - R Sを含む。N R - U L - R Sは、N R - U L - D M R SおよびN R - S R Sなどを含む。

## 【 0 0 5 5 】

N Rサイドリンク物理チャネルは、N R - P S B C H、N R - P S C C H、N R - P S D C H、およびN R - P S S C Hなどを含む。

40

## 【 0 0 5 6 】

< 本実施形態における下りリンク物理チャネル >

P D C C HおよびE P D C C Hは、下りリンク制御情報 (Downlink Control Information: DCI) を送信するために用いられる。下りリンク制御情報の情報ビットのマッピングが、D C Iフォーマットとして定義される。下りリンク制御情報は、下りリンクグラント (downlink grant) および上りリンクグラント (uplink grant) を含む。下りリンクグラントは、下りリンクアサインメント (downlink assignment) または下りリンク割り当て (downlink allocation) とも称する。

## 【 0 0 5 7 】

P D C C Hは、連続する1つまたは複数のC C E (Control Channel Element) の集

50

合によって送信される。CCEは、9つのREG (Resource Element Group) で構成される。REGは、4つのリソースエレメントで構成される。PDCCHがn個の連続するCCEで構成される場合、そのPDCCHは、CCEのインデックス(番号)であるiをnで割った余りが0である条件を満たすCCEから始まる。

【0058】

EPDCCHは、連続する1つまたは複数のECCE (Enhanced Control Channel Element) の集合によって送信される。ECCEは、複数のEREG (Enhanced Resource Element Group) で構成される。

【0059】

下りリンクグラントは、あるセル内のPDSCHのスケジューリングに用いられる。下りリンクグラントは、その下りリンクグラントが送信されたサブフレームと同じサブフレーム内のPDSCHのスケジューリングに用いられる。上りリンクグラントは、あるセル内のPUSCHのスケジューリングに用いられる。上りリンクグラントは、その上りリンクグラントが送信されたサブフレームより4つ以上後のサブフレーム内の単一のPUSCHのスケジューリングに用いられる。

10

【0060】

DCIには、CRC (Cyclic Redundancy Check) パリティビットが付加される。CRCパリティビットは、RNTI (Radio Network Temporary Identifier) でスクランブルされる。RNTIは、DCIの目的などに応じて、規定または設定できる識別子である。RNTIは、仕様で予め規定される識別子、セルに固有の情報として設定される識別子、端末装置2に固有の情報として設定される識別子、または、端末装置2に属するグループに固有の情報として設定される識別子である。例えば、端末装置2は、PDCCHまたはEPDCCHのモニタリングにおいて、DCIに付加されたCRCパリティビットに所定のRNTIでデスクランブルし、CRCが正しいかどうかを識別する。CRCが正しい場合、そのDCIは端末装置2のためのDCIであることが分かる。

20

【0061】

PDSCHは、下りリンクデータ (Downlink Shared Channel: DL-SCH) を送信するために用いられる。また、PDSCHは、上位層の制御情報を送信するためにも用いられる。

【0062】

PMCHは、マルチキャストデータ (Multicast Channel: MCH) を送信するために用いられる。

30

【0063】

PDCCH領域において、複数のPDCCHが周波数、時間、および/または、空間多重されてもよい。EPDCCH領域において、複数のEPDCCHが周波数、時間、および/または、空間多重されてもよい。PDSCH領域において、複数のPDSCHが周波数、時間、および/または、空間多重されてもよい。PDCCH、PDSCHおよび/またはEPDCCHは周波数、時間、および/または、空間多重されてもよい。

【0064】

<本実施形態における下りリンク物理信号>

40

PDSCHは、送信モードおよびDCIフォーマットに基づいて、CRSまたはURSの送信に用いられるアンテナポートで送信される。DCIフォーマット1Aは、CRSの送信に用いられるアンテナポートで送信されるPDSCHのスケジューリングに用いられる。DCIフォーマット2Dは、URSの送信に用いられるアンテナポートで送信されるPDSCHのスケジューリングに用いられる。

【0065】

EPDCCHに関連するDMRSは、DMRSが関連するEPDCCHの送信に用いられるサブフレームおよび帯域で送信される。DMRSは、DMRSが関連するEPDCCHの復調を行なうために用いられる。EPDCCHは、DMRSの送信に用いられるアンテナポートで送信される。EPDCCHに関連するDMRSは、アンテナポート107~

50

114の1つまたは複数で送信される。

【0066】

<本実施形態における上りリンク物理チャネル>

PUCCHは、上りリンク制御情報(Uplink Control Information: UCI)を送信するために用いられる物理チャネルである。上りリンク制御情報は、下りリンクのチャネル状態情報(Channel State Information: CSI)、PUSCHリソースの要求を示すスケジューリング要求(Scheduling Request: SR)、下りリンクデータ(Transport block: TB, Downlink-Shared Channel: DL-SCH)に対するHARQ-ACKを含む。HARQ-ACKは、ACK/NACK、HARQフィードバック、または、応答情報とも称される。また、下りリンクデータに対するHARQ-ACKは、ACK、NACK、またはDTXを示す。

10

【0067】

PUSCHは、上りリンクデータ(Uplink-Shared Channel: UL-SCH)を送信するために用いられる物理チャネルである。また、PUSCHは、上りリンクデータと共にHARQ-ACKおよび/またはチャネル状態情報を送信するために用いられてもよい。また、PUSCHは、チャネル状態情報のみ、または、HARQ-ACKおよびチャネル状態情報のみを送信するために用いられてもよい。

【0068】

PRACHは、ランダムアクセスプリアンプを送信するために用いられる物理チャネルである。PRACHは、端末装置2が基地局装置1と時間領域の同期をとるために用いられることができる。また、PRACHは、初期コネクション構築(initial connection establishment)手続き(処理)、ハンドオーバー手続き、コネクション再構築(connection re-establishment)手続き、上りリンク送信に対する同期(タイミング調整)、および/または、PUSCHリソースの要求を示すためにも用いられる。

20

【0069】

PUCCH領域において、複数のPUCCHが周波数、時間、空間および/またはコード多重される。PUSCH領域において、複数のPUSCHが周波数、時間、空間および/またはコード多重されてもよい。PUCCHおよびPUSCHは周波数、時間、空間および/またはコード多重されてもよい。PRACHは単一のサブフレームまたは2つのサブフレームにわたって配置されてもよい。複数のPRACHが符号多重されてもよい。

30

【0070】

<本実施形態における制御チャネルのための物理リソース>

リソースエレメントグループ(REG: Resource Element Group)は、リソースエレメントと制御チャネルのマッピングを定義するために用いられる。例えば、REGは、PDCCH、PHICH、またはPCFICHのマッピングに用いられる。REGは、同一のOFDMシンボル内であり、同一のリソースブロック内において、CRSのために用いられない4つの連続したリソースエレメントで構成される。また、REGは、あるサブフレーム内の1番目のスロットにおける1番目のOFDMシンボルから4番目のOFDMシンボルの中で構成される。

【0071】

拡張リソースエレメントグループ(EREG: Enhanced Resource Element Group)は、リソースエレメントと拡張制御チャネルのマッピングを定義するために用いられる。例えば、EREGは、EPDCCHのマッピングに用いられる。1つのリソースブロックペアは16のEREGで構成される。それぞれのEREGはリソースブロックペア毎に0から15の番号が付される。それぞれのEREGは、1つのリソースブロックペアにおいて、EPDCCHに関連付けられたDM-RSのために用いられるリソースエレメントを除いた9つのリソースエレメントで構成される。

40

【0072】

<本実施形態における基地局装置1の構成例>

図8は、本実施形態の基地局装置1の構成を示す概略ブロック図である。図示するよう

50

に、基地局装置 1 は、上位層処理部 1 0 1、制御部 1 0 3、受信部 1 0 5、送信部 1 0 7、および、送受信アンテナ 1 0 9、を含んで構成される。また、受信部 1 0 5 は、復号化部 1 0 5 1、復調部 1 0 5 3、多重分離部 1 0 5 5、無線受信部 1 0 5 7、およびチャネル測定部 1 0 5 9 を含んで構成される。また、送信部 1 0 7 は、符号化部 1 0 7 1、変調部 1 0 7 3、多重部 1 0 7 5、無線送信部 1 0 7 7、および下りリンク参照信号生成部 1 0 7 9 を含んで構成される。

#### 【 0 0 7 3 】

既に説明したように、基地局装置 1 は、1 つ以上の R A T をサポートできる。図 8 に示す基地局装置 1 に含まれる各部の一部または全部は、R A T に応じて個別に構成されうる。例えば、受信部 1 0 5 および送信部 1 0 7 は、L T E と N R とで個別に構成される。また、N R セルにおいて、図 8 に示す基地局装置 1 に含まれる各部の一部または全部は、送信信号に関するパラメータセットに応じて個別に構成されうる。例えば、ある N R セルにおいて、無線受信部 1 0 5 7 および無線送信部 1 0 7 7 は、送信信号に関するパラメータセットに応じて個別に構成されうる。

10

#### 【 0 0 7 4 】

上位層処理部 1 0 1 は、媒体アクセス制御 (MAC: Medium Access Control) 層、パケットデータ統合プロトコル (Packet Data Convergence Protocol: PDCP) 層、無線リンク制御 (Radio Link Control: RLC) 層、無線リソース制御 (Radio Resource Control: RRC) 層の処理を行う。また、上位層処理部 1 0 1 は、受信部 1 0 5、および送信部 1 0 7 の制御を行うために制御情報を生成し、制御部 1 0 3 に出力する。

20

#### 【 0 0 7 5 】

制御部 1 0 3 は、上位層処理部 1 0 1 からの制御情報に基づいて、受信部 1 0 5 および送信部 1 0 7 の制御を行う。制御部 1 0 3 は、上位層処理部 1 0 1 への制御情報を生成し、上位層処理部 1 0 1 に出力する。制御部 1 0 3 は、復号化部 1 0 5 1 からの復号化された信号およびチャネル測定部 1 0 5 9 からのチャネル推定結果を入力する。制御部 1 0 3 は、符号化する信号を符号化部 1 0 7 1 へ出力する。また、制御部 1 0 3 は、基地局装置 1 の全体または一部を制御するために用いられる。

#### 【 0 0 7 6 】

上位層処理部 1 0 1 は、R A T 制御、無線リソース制御、サブフレーム設定、スケジューリング制御、および/または、C S I 報告制御に関する処理および管理を行う。上位層処理部 1 0 1 における処理および管理は、端末装置毎、または基地局装置に接続している端末装置共通に行われる。上位層処理部 1 0 1 における処理および管理は、上位層処理部 1 0 1 のみで行われてもよいし、上位ノードまたは他の基地局装置から取得してもよい。また、上位層処理部 1 0 1 における処理および管理は、R A T に応じて個別に行われてもよい。例えば、上位層処理部 1 0 1 は、L T E における処理および管理と、N R における処理および管理とを個別に行う。

30

#### 【 0 0 7 7 】

上位層処理部 1 0 1 における R A T 制御では、R A T に関する管理が行われる。例えば、R A T 制御では、L T E に関する管理および/または N R に関する管理が行われる。N R に関する管理は、N R セルにおける送信信号に関するパラメータセットの設定および処理を含む。

40

#### 【 0 0 7 8 】

上位層処理部 1 0 1 における無線リソース制御では、下りリンクデータ (トランスポートブロック)、システムインフォメーション、R R C メッセージ (R R C パラメータ)、および/または、M A C 制御エレメント (C E : Control Element) の生成および/または管理が行われる。

#### 【 0 0 7 9 】

上位層処理部 1 0 1 におけるサブフレーム設定では、サブフレーム設定、サブフレームパターン設定、上りリンク - 下りリンク設定、上りリンク参照 U L - D L 設定、および/または、下りリンク参照 U L - D L 設定の管理が行われる。なお、上位層処理部 1 0 1 に

50

おけるサブフレーム設定は、基地局サブフレーム設定とも呼称される。また、上位層処理部 101 におけるサブフレーム設定は、上りリンクのトラフィック量および下りリンクのトラフィック量に基づいて決定できる。また、上位層処理部 101 におけるサブフレーム設定は、上位層処理部 101 におけるスケジューリング制御のスケジューリング結果に基づいて決定できる。

【0080】

上位層処理部 101 におけるスケジューリング制御では、受信したチャネル状態情報およびチャネル測定部 1059 から入力された伝搬路の推定値やチャネルの品質などに基づいて、物理チャネルを割り当てる周波数およびサブフレーム、物理チャネルの符号化率および変調方式および送信電力などが決定される。例えば、制御部 103 は、上位層処理部 101 におけるスケジューリング制御のスケジューリング結果に基づいて、制御情報 (DCI フォーマット) を生成する。

10

【0081】

上位層処理部 101 における CSI 報告制御では、端末装置 2 の CSI 報告が制御される。例えば、端末装置 2 において CSI を算出するために想定するための CSI 参照リソースに関する設定が制御される。

【0082】

受信部 105 は、制御部 103 からの制御に従って、送受信アンテナ 109 を介して端末装置 2 から送信された信号を受信し、さらに分離、復調、復号などの受信処理を行い、受信処理された情報を制御部 103 に出力する。なお、受信部 105 における受信処理は、あらかじめ規定された設定、または基地局装置 1 が端末装置 2 に通知した設定に基づいて行われる。

20

【0083】

無線受信部 1057 は、送受信アンテナ 109 を介して受信された上りリンクの信号に対して、中間周波数への変換 (ダウンコンバート)、不要な周波数成分の除去、信号レベルが適切に維持されるように増幅レベルの制御、受信された信号の同相成分および直交成分に基づく直交復調、アナログ信号からデジタル信号への変換、ガードインターバル (Guard Interval: GI) の除去、および / または、高速フーリエ変換 (Fast Fourier Transform: FFT) による周波数領域信号の抽出を行う。

【0084】

また、本実施形態では、無線受信部 1057 は、複数の上りリンク信号波形をサポートすることができる。その詳細は後述する。

30

【0085】

多重分離部 1055 は、無線受信部 1057 から入力された信号から、PUCCH または PUSCH などの上りリンクチャネルおよび / または上りリンク参照信号を分離する。多重分離部 1055 は、上りリンク参照信号をチャネル測定部 1059 に出力する。多重分離部 1055 は、チャネル測定部 1059 から入力された伝搬路の推定値から、上りリンクチャネルに対する伝搬路の補償を行う。

【0086】

復調部 1053 は、上りリンクチャネルの変調シンボルに対して、BPSK (Binary Phase Shift Keying)、QPSK (Quadrature Phase shift Keying)、16QAM (Quadrature Amplitude Modulation)、64QAM、256QAM 等の変調方式を用いて受信信号の復調を行う。復調部 1053 は、MIMO 多重された上りリンクチャネルの分離および復調を行う。

40

【0087】

復号化部 1051 は、復調された上りリンクチャネルの符号化ビットに対して、復号処理を行う。復号された上りリンクデータおよび / または上りリンク制御情報は制御部 103 へ出力される。復号化部 1051 は、PUSCH に対しては、トランスポートブロック毎に復号処理を行う。

【0088】

50

チャンネル測定部 1059 は、多重分離部 1055 から入力された上りリンク参照信号から伝搬路の推定値および/またはチャンネルの品質などを測定し、多重分離部 1055 および/または制御部 103 に出力する。例えば、チャンネル測定部 1059 は、UL-DMRS を用いて PUCCH または PUSCH に対する伝搬路補償を行うための伝搬路の推定値を測定し、SRS を用いて上りリンクにおけるチャンネルの品質を測定する。

#### 【0089】

送信部 107 は、制御部 103 からの制御に従って、上位層処理部 101 から入力された下りリンク制御情報および下りリンクデータに対して、符号化、変調および多重などの送信処理を行う。例えば、送信部 107 は、PICH、PDCH、EPDCH、PDSCH、および下りリンク参照信号を生成および多重し、送信信号を生成する。なお、送信部 107 における送信処理は、あらかじめ規定された設定、基地局装置 1 が端末装置 2 に通知した設定、または、同一のサブフレームで送信される PDCH または EPDCH を通じて通知される設定に基づいて行われる。

10

#### 【0090】

符号化部 1071 は、制御部 103 から入力された HARQ インディケータ (HARQ-ACK)、下りリンク制御情報、および下りリンクデータを、ブロック符号化、畳込み符号化、ターボ符号化等の所定の符号化方式を用いて符号化を行う。変調部 1073 は、符号化部 1071 から入力された符号化ビットを BPSK、QPSK、16QAM、64QAM、256QAM 等の所定の変調方式で変調する。下りリンク参照信号生成部 1079 は、物理セル識別子 (PCI: Physical cell identification)、端末装置 2 に設定された RRC パラメータなどに基づいて、下りリンク参照信号を生成する。多重部 1075 は、各チャンネルの変調シンボルと下りリンク参照信号を多重し、所定のリソースエレメントに配置する。

20

#### 【0091】

無線送信部 1077 は、多重部 1075 からの信号に対して、逆高速フーリエ変換 (Inverse Fast Fourier Transform: IFFT) による時間領域の信号への変換、ガードインターバルの付加、ベースバンドのデジタル信号の生成、アナログ信号への変換、直交変調、中間周波数の信号から高周波数の信号への変換 (アップコンバート: up convert)、余分な周波数成分の除去、電力の増幅などの処理を行い、送信信号を生成する。無線送信部 1077 が出力した送信信号は、送受信アンテナ 109 から送信される。

30

#### 【0092】

< 本実施形態における端末装置 2 の構成例 >

図 9 は、本実施形態の端末装置 2 の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、端末装置 2 は、上位層処理部 201、制御部 203、受信部 205、送信部 207、および送受信アンテナ 209 を含んで構成される。また、受信部 205 は、復号化部 2051、復調部 2053、多重分離部 2055、無線受信部 2057、およびチャンネル測定部 2059 を含んで構成される。また、送信部 207 は、符号化部 2071、変調部 2073、多重部 2075、無線送信部 2077、および上りリンク参照信号生成部 2079 を含んで構成される。

#### 【0093】

既に説明したように、端末装置 2 は、1 つ以上の RAT をサポートできる。図 9 に示す端末装置 2 に含まれる各部の一部または全部は、RAT に応じて個別に構成されうる。例えば、受信部 205 および送信部 207 は、LTE と NR とで個別に構成される。また、NR セルにおいて、図 9 に示す端末装置 2 に含まれる各部の一部または全部は、送信信号に関するパラメータセットに応じて個別に構成されうる。例えば、ある NR セルにおいて、無線受信部 2057 および無線送信部 2077 は、送信信号に関するパラメータセットに応じて個別に構成されうる。

40

#### 【0094】

上位層処理部 201 は、上りリンクデータ (トランスポートブロック) を、制御部 203 に出力する。上位層処理部 201 は、媒体アクセス制御 (MAC: Medium Access Cont

50

rol) 層、パケットデータ統合プロトコル(Packet Data Convergence Protocol: PDCP) 層、無線リンク制御(Radio Link Control: RLC) 層、無線リソース制御(Radio Resource Control: RRC) 層の処理を行なう。また、上位層処理部 201 は、受信部 205、および送信部 207 の制御を行うために制御情報を生成し、制御部 203 に出力する。

【0095】

制御部 203 は、上位層処理部 201 からの制御情報に基づいて、受信部 205 および送信部 207 の制御を行う。制御部 203 は、上位層処理部 201 への制御情報を生成し、上位層処理部 201 に出力する。制御部 203 は、復号化部 2051 からの復号化された信号およびチャネル測定部 2059 からのチャネル推定結果を入力する。制御部 203 は、符号化する信号を符号化部 2071 へ出力する。また、制御部 203 は、端末装置 2 の全体または一部を制御するために用いられてもよい。

10

【0096】

上位層処理部 201 は、RAT 制御、無線リソース制御、サブフレーム設定、スケジューリング制御、および/または、CSI 報告制御に関する処理および管理を行う。上位層処理部 201 における処理および管理は、あらかじめ規定される設定、および/または、基地局装置 1 から設定または通知される制御情報に基づく設定に基づいて行われる。例えば、基地局装置 1 からの制御情報は、RRC パラメータ、MAC 制御エレメントまたは DCI を含む。また、上位層処理部 201 における処理および管理は、RAT に応じて個別に行われてもよい。例えば、上位層処理部 201 は、LTE における処理および管理と、NR における処理および管理とを個別に行う。

20

【0097】

上位層処理部 201 における RAT 制御では、RAT に関する管理が行われる。例えば、RAT 制御では、LTE に関する管理および/または NR に関する管理が行われる。NR に関する管理は、NR セルにおける送信信号に関するパラメータセットの設定および処理を含む。

【0098】

上位層処理部 201 における無線リソース制御では、自装置における設定情報の管理が行われる。上位層処理部 201 における無線リソース制御では、上りリンクデータ(トランスポートブロック)、システムインフォメーション、RRC メッセージ(RRC パラメータ)、および/または、MAC 制御エレメント(CE: Control Element) の生成および/または管理が行われる。

30

【0099】

上位層処理部 201 におけるサブフレーム設定では、基地局装置 1 および/または基地局装置 1 とは異なる基地局装置におけるサブフレーム設定が管理される。サブフレーム設定は、サブフレームに対する上りリンクまたは下りリンクの設定、サブフレームパターン設定、上りリンク-下りリンク設定、上りリンク参照 UL-DL 設定、および/または、下りリンク参照 UL-DL 設定を含む。なお、上位層処理部 201 におけるサブフレーム設定は、端末サブフレーム設定とも呼称される。

【0100】

上位層処理部 201 におけるスケジューリング制御では、基地局装置 1 からの DCI (スケジューリング情報) に基づいて、受信部 205 および送信部 207 に対するスケジューリングに関する制御を行うための制御情報が生成される。

40

【0101】

上位層処理部 201 における CSI 報告制御では、基地局装置 1 に対する CSI の報告に関する制御が行われる。例えば、CSI 報告制御では、チャネル測定部 2059 で CSI を算出するために想定するための CSI 参照リソースに関する設定が制御される。CSI 報告制御では、DCI および/または RRC パラメータに基づいて、CSI を報告するために用いられるリソース(タイミング)を制御する。

【0102】

50

受信部 205 は、制御部 203 からの制御に従って、送受信アンテナ 209 を介して基地局装置 1 から送信された信号を受信し、さらに分離、復調、復号などの受信処理を行い、受信処理された情報を制御部 203 へ出力する。なお、受信部 205 における受信処理は、あらかじめ規定された設定、または基地局装置 1 からの通知または設定に基づいて行われる。

#### 【0103】

無線受信部 2057 は、送受信アンテナ 209 を介して受信された上りリンクの信号に対して、中間周波数への変換（ダウンコンバート）、不要な周波数成分の除去、信号レベルが適切に維持されるように増幅レベルの制御、受信された信号の同相成分および直交成分に基づく直交復調、アナログ信号からデジタル信号への変換、ガードインターバル（Guard Interval: GI）の除去、および/または、高速フーリエ変換（Fast Fourier Transform: FFT）による周波数領域の信号の抽出を行う。

10

#### 【0104】

多重分離部 2055 は、無線受信部 2057 から入力された信号から、PHICH、PDCCH、EPDCCHまたはPDSCHなどの下りリンクチャネル、下りリンク同期信号および/または下りリンク参照信号を分離する。多重分離部 2055 は、下りリンク参照信号をチャネル測定部 2059 へ出力する。多重分離部 2055 は、チャネル測定部 2059 から入力された伝搬路の推定値から、下りリンクチャネルに対する伝搬路の補償を行う。

#### 【0105】

復調部 2053 は、下りリンクチャネルの変調シンボルに対して、BPSK、QPSK、16QAM、64QAM、256QAM等の変調方式を用いて受信信号の復調を行う。復調部 2053 は、MIMO多重された下りリンクチャネルの分離および復調を行う。

20

#### 【0106】

復号化部 2051 は、復調された下りリンクチャネルの符号化ビットに対して、復号処理を行う。復号された下りリンクデータおよび/または下りリンク制御情報は制御部 203 へ出力される。復号化部 2051 は、PDSCHに対しては、トランスポートブロック毎に復号処理を行う。

#### 【0107】

チャネル測定部 2059 は、多重分離部 2055 から入力された下りリンク参照信号から伝搬路の推定値および/またはチャネルの品質などを測定し、多重分離部 2055 および/または制御部 203 へ出力する。チャネル測定部 2059 が測定に用いる下りリンク参照信号は、少なくともRRCPARAMETERによって設定される送信モードおよび/または他のRRCPARAMETERに基づいて決定されてもよい。例えば、DL-DMRSはPDSCHまたはEPDCCHに対する伝搬路補償を行うための伝搬路の推定値を測定する。CRSはPDCCHまたはPDSCHに対する伝搬路補償を行うための伝搬路の推定値、および/または、CSIを報告するための下りリンクにおけるチャネルを測定する。CSI-RSは、CSIを報告するための下りリンクにおけるチャネルを測定する。チャネル測定部 2059 は、CRS、CSI-RSまたは検出信号に基づいて、RSRP（Reference Signal Received Power）および/またはRSRQ（Reference Signal Received Quality）を算出し、上位層処理部 201 へ出力する。

30

40

#### 【0108】

送信部 207 は、制御部 203 からの制御に従って、上位層処理部 201 から入力された上りリンク制御情報および上りリンクデータに対して、符号化、変調および多重などの送信処理を行う。例えば、送信部 207 は、PUSCHまたはPUCCHなどの上りリンクチャネルおよび/または上りリンク参照信号を生成および多重し、送信信号を生成する。なお、送信部 207 における送信処理は、あらかじめ規定された設定、または、基地局装置 1 から設定または通知に基づいて行われる。

#### 【0109】

符号化部 2071 は、制御部 203 から入力されたHARQインディケータ（HARQ

50

- ACK)、上りリンク制御情報、および上りリンクデータを、ブロック符号化、畳込み符号化、ターボ符号化等の所定の符号化方式を用いて符号化を行う。変調部2073は、符号化部2071から入力された符号化ビットをBPSK、QPSK、16QAM、64QAM、256QAM等の所定の変調方式で変調する。上りリンク参照信号生成部2079は、端末装置2に設定されたRRCパラメータなどに基づいて、上りリンク参照信号を生成する。多重部2075は、各チャネルの変調シンボルと上りリンク参照信号を多重し、所定のリソースエレメントに配置する。

#### 【0110】

無線送信部2077は、多重部2075からの信号に対して、逆高速フーリエ変換(Inverse Fast Fourier Transform: IFFT)による時間領域の信号への変換、ガードインターバルの付加、ベースバンドのデジタル信号の生成、アナログ信号への変換、直交変調、中間周波数の信号から高周波数の信号への変換(アップコンバート: up convert)、余分な周波数成分の除去、電力の増幅などの処理を行い、送信信号を生成する。無線送信部2077が出力した送信信号は、送受信アンテナ209から送信される。

#### 【0111】

また、本実施形態では、無線送信部2077は、複数の上りリンク信号波形をサポートすることができる。その詳細は後述する。

#### 【0112】

##### <本実施形態における制御情報のシグナリング>

基地局装置1および端末装置2は、それぞれ制御情報のシグナリング(通知、報知、設定)のために、様々な方法を用いることができる。制御情報のシグナリングは、様々な層(レイヤー)で行うことができる。制御情報のシグナリングは、物理層(レイヤー)を通じたシグナリングである物理層シグナリング、RRC層を通じたシグナリングであるRRCシグナリング、および、MAC層を通じたシグナリングであるMACシグナリングなどを含む。RRCシグナリングは、端末装置2に固有の制御情報を通知する専用のRRCシグナリング(Dedicated RRC signaling)、または、基地局装置1に固有の制御情報を通知する共通のRRCシグナリング(Common RRC signaling)である。RRCシグナリングやMACシグナリングなど、物理層から見て上位の層が用いるシグナリングは上位層シグナリングとも呼称される。

#### 【0113】

RRCシグナリングは、RRCパラメータをシグナリングすることにより実現される。MACシグナリングは、MAC制御エレメントをシグナリングすることにより実現される。物理層シグナリングは、下りリンク制御情報(DCI: Downlink Control Information)または上りリンク制御情報(UCI: Uplink Control Information)をシグナリングすることにより実現される。RRCパラメータおよびMAC制御エレメントは、PDSCHまたはPUSCHを用いて送信される。DCIは、PDCCHまたはEPDCCHを用いて送信される。UCIは、PUCCHまたはPUSCHを用いて送信される。RRCシグナリングおよびMACシグナリングは、準静的(semi-static)な制御情報をシグナリングするために用いられ、準静的シグナリングとも呼称される。物理層シグナリングは、動的(dynamic)な制御情報をシグナリングするために用いられ、動的シグナリングとも呼称される。DCIは、PDSCHのスケジューリングまたはPUSCHのスケジューリングなどのために用いられる。UCIは、CSI報告、HARQ-ACK報告、および/またはスケジューリング要求(SR: Scheduling Request)などのために用いられる。

#### 【0114】

##### <本実施形態における下りリンク制御情報の詳細>

DCIはあらかじめ規定されるフィールドを有するDCIフォーマットを用いて通知される。DCIフォーマットに規定されるフィールドは、所定の情報ビットがマッピングされる。DCIは、下りリンクスケジューリング情報、上りリンクスケジューリング情報、サイドリンクスケジューリング情報、非周期的CSI報告の要求、または、上りリンク送

10

20

30

40

50

信電力コマンドを通知する。

【0115】

端末装置2がモニタするDCIフォーマットは、サービングセル毎に設定された送信モードによって決まる。すなわち、端末装置2がモニタするDCIフォーマットの一部は、送信モードによって異なることができる。例えば、下りリンク送信モード1が設定された端末装置2は、DCIフォーマット1AとDCIフォーマット1をモニタする。例えば、下りリンク送信モード4が設定された端末装置2は、DCIフォーマット1AとDCIフォーマット2をモニタする。例えば、上りリンク送信モード1が設定された端末装置2は、DCIフォーマット0をモニタする。例えば、上りリンク送信モード2が設定された端末装置2は、DCIフォーマット0とDCIフォーマット4をモニタする。

10

【0116】

端末装置2に対するDCIを通知するPDCCHが配置される制御領域は通知されず、端末装置2は端末装置2に対するDCIをブラインドデコーディング(ブラインド検出)により検出する。具体的には、端末装置2は、サービングセルにおいて、PDCCH候補のセットをモニタする。モニタリングは、そのセットの中のPDCCHのそれぞれに対して、全てのモニタされるDCIフォーマットによって復号を試みることを意味する。例えば、端末装置2は、端末装置2宛に送信される可能性がある全てのアグリゲーションレベル、PDCCH候補、および、DCIフォーマットについてデコードを試みる。端末装置2は、デコード(検出)が成功したDCI(PDCCH)を端末装置2に対するDCI(PDCCH)として認識する。

20

【0117】

DCIに対して、巡回冗長検査(CRC: Cyclic Redundancy Check)が付加される。CRCは、DCIのエラー検出およびDCIのブラインド検出のために用いられる。CRC(CRCパリティビット)は、RNTI(Radio Network Temporary Identifier)によってスクランブルされる。端末装置2は、RNTIに基づいて、端末装置2に対するDCIかどうかを検出する。具体的には、端末装置2は、CRCに対応するビットに対して、所定のRNTIでデスクランブルを行い、CRCを抽出し、対応するDCIが正しいかどうかを検出する。

【0118】

RNTIは、DCIの目的や用途に応じて規定または設定される。RNTIは、C-RNTI(Cell-RNTI)、SPS C-RNTI(Semi Persistent Scheduling C-RNTI)、SI-RNTI(System Information-RNTI)、P-RNTI(Paging-RNTI)、RA-RNTI(Random Access-RNTI)、TPC-PUCCH-RNTI(Transmit Power Control-PUCCH-RNTI)、TPC-PUSCH-RNTI(Transmit Power Control-PUSCH-RNTI)、一時的C-RNTI、M-RNTI(MBMS(Multimedia Broadcast Multicast Services)-RNTI)、および、eIMTA-RNTI、CC-RNTIを含む。

30

【0119】

C-RNTIおよびSPS C-RNTIは、基地局装置1(セル)内において端末装置2に固有のRNTIであり、端末装置2を識別するための識別子である。C-RNTIは、あるサブフレームにおけるPDSCHまたはPUSCHをスケジューリングするために用いられる。SPS C-RNTIは、PDSCHまたはPUSCHのためのリソースの周期的なスケジューリングをアクティベーションまたはリリースするために用いられる。SI-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャンネルは、SIB(System Information Block)をスケジューリングするために用いられる。P-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャンネルは、ページングを制御するために用いられる。RA-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャンネルは、RACHに対するレスポンスをスケジューリングするために用いられる。TPC-PUCCH-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャンネルは、PUCCHの電力制御を行うために用いられる。TPC-PUSCH-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御

40

50

チャンネルは、PUSCHの電力制御を行うために用いられる。Temporary C-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャンネルは、C-RNTIが設定または認識されていない移動局装置によって用いられる。M-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャンネルは、MBMSをスケジューリングするために用いられる。eIMTA-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャンネルは、動的TDD (eIMTA)において、TDDサービングセルのTDD UL/DL設定に関する情報を通知するために用いられる。CC-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャンネル(DCI)は、LAAセカンダリーセルにおいて、専有OFDMシンボルの設定を通知するために用いられる。なお、上記のRNTIに限らず、新たなRNTIによってDCIフォーマットがスクランブルされてもよい。

10

#### 【0120】

スケジューリング情報(下りリンクスケジューリング情報、上りリンクスケジューリング情報、サイドリンクスケジューリング情報)は、周波数領域のスケジューリングとして、リソースブロックまたはリソースブロックグループを単位にスケジューリングを行うための情報を含む。リソースブロックグループは、連続するリソースブロックのセットであり、スケジューリングされる端末装置に対する割り当てられるリソースを示す。リソースブロックグループのサイズは、システム帯域幅に応じて決まる。

#### 【0121】

<本実施形態における下りリンク制御チャンネルの詳細>

DCIはPDCCHまたはEPDCCHなどの制御チャンネルを用いて送信される。端末装置2は、RRCシグナリングによって設定された1つまたは複数のアクティベートされたサービングセルのPDCCH候補のセットおよび/またはEPDCCH候補のセットをモニタする。ここで、モニタリングとは、全てのモニタされるDCIフォーマットに対応するセット内のPDCCHおよび/またはEPDCCHのデコードを試みることである。

20

PDCCH候補のセットまたはEPDCCH候補のセットは、サーチスペースとも呼称される。サーチスペースには、共有サーチスペース(CSS)と端末固有サーチスペース(USS)が定義される。CSSは、PDCCHに関するサーチスペースのみに対して定義されてもよい。

#### 【0122】

CSS(Common Search Space)は、基地局装置1に固有のパラメータおよび/または予め規定されたパラメータに基づいて設定されるサーチスペースである。例えば、CSSは、複数の端末装置で共通に用いられるサーチスペースである。そのため、基地局装置1が複数の端末装置で共通の制御チャンネルをCSSにマッピングすることにより、制御チャンネルを送信するためのリソースが低減される。

30

#### 【0123】

USS(UE-specific Search Space)は、少なくとも端末装置2に固有のパラメータを用いて設定されるサーチスペースである。そのため、USSは、端末装置2に固有のサーチスペースであり、基地局装置1はUSSによって端末装置2に固有の制御チャンネルを個別に送信することができる。そのため、基地局装置1は複数の端末装置に固有の制御チャンネルを効率的にマッピングできる。

40

#### 【0124】

USSは、複数の端末装置に共通に用いられるように設定されてもよい。複数の端末装置に対して共通のUSSが設定されるために、端末装置2に固有のパラメータは、複数の端末装置の間で同じ値になるように設定される。例えば、複数の端末装置の間で同じパラメータに設定される単位は、セル、送信点、または所定の端末装置のグループなどである。

#### 【0125】

アグリゲーションレベル毎のサーチスペースはPDCCH候補のセットによって定義される。PDCCHのそれぞれは、1つ以上のCCE(Control Channel Element)の集合を用いて送信される。1つのPDCCHに用いられるCCEの数は、アグリゲーション

50

レベルとも呼称される。例えば、1つのP D C C Hに用いられるC C Eの数は、1、2、4または8である。

【0126】

アグリゲーションレベル毎のサーチスペースはE P D C C H候補のセットによって定義される。E P D C C Hのそれぞれは、1つ以上のE C C E (Enhanced Control Channel Element)の集合を用いて送信される。1つのE P D C C Hに用いられるE C C Eの数は、アグリゲーションレベルとも呼称される。例えば、1つのE P D C C Hに用いられるE C C Eの数は、1、2、4、8、16または32である。

【0127】

P D C C H候補の数またはE P D C C H候補の数は、少なくともサーチスペースおよびアグリゲーションレベルに基づいて決まる。例えば、C S Sにおいて、アグリゲーションレベル4および8におけるP D C C H候補の数はそれぞれ4および2である。例えば、U S Sにおいて、アグリゲーション1、2、4および8におけるP D C C H候補の数はそれぞれ6、6、2および2である。

【0128】

それぞれのE C C Eは、複数のE R E G (Enhanced resource element group)で構成される。E R E Gは、E P D C C Hのリソースエレメントに対するマッピングを定義するために用いられる。各R Bペアにおいて、0から15に番号付けされる、16個のE R E Gが定義される。すなわち、各R Bペアにおいて、E R E G 0 ~ E R E G 15が定義される。各R Bペアにおいて、E R E G 0 ~ E R E G 15は、所定の信号および/またはチャネルがマッピングされるリソースエレメント以外のリソースエレメントに対して、周波数方向を優先して、周期的に定義される。例えば、アンテナポート107~110で送信されるE P D C C Hに関連付けられる復調参照信号がマッピングされるリソースエレメントは、E R E Gとして定義されない。

【0129】

1つのE P D C C Hに用いられるE C C Eの数は、E P D C C Hフォーマットに依存し、他のパラメータに基づいて決定される。1つのE P D C C Hに用いられるE C C Eの数は、アグリゲーションレベルとも呼称される。例えば、1つのE P D C C Hに用いられるE C C Eの数は、1つのR BペアにおけるE P D C C H送信に用いることができるリソースエレメントの数、E P D C C Hの送信方法などに基づいて、決定される。例えば、1つのE P D C C Hに用いられるE C C Eの数は、1、2、4、8、16または32である。また、1つのE C C Eに用いられるE R E Gの数は、サブフレームの種類およびサイクリックプレフィックスの種類に基づいて決定され、4または8である。E P D C C Hの送信方法として、分散送信 (Distributed transmission) および局所送信 (Localized transmission) がサポートされる。

【0130】

E P D C C Hは、分散送信または局所送信を用いることができる。分散送信および局所送信は、E R E GおよびR Bペアに対するE C C Eのマッピングが異なる。例えば、分散送信において、1つのE C C Eは、複数のR BペアのE R E Gを用いて構成される。局所送信において、1つのE C C Eは、1つのR BペアのE R E Gを用いて構成される。

【0131】

基地局装置1は、端末装置2に対して、E P D C C Hに関する設定を行う。端末装置2は、基地局装置1からの設定に基づいて、複数のE P D C C Hをモニタリングする。端末装置2がE P D C C HをモニタリングするR Bペアのセットが、設定されうる。そのR Bペアのセットは、E P D C C HセットまたはE P D C C H - P R Bセットとも呼称される。1つの端末装置2に対して、1つ以上のE P D C C Hセットが設定できる。各E P D C C Hセットは、1つ以上のR Bペアで構成される。また、E P D C C Hに関する設定は、E P D C C Hセット毎に個別に行うことができる。

【0132】

基地局装置1は、端末装置2に対して、所定数のE P D C C Hセットを設定できる。例

10

20

30

40

50

えば、2つまでのEPDCCHセットが、EPDCCHセット0および/またはEPDCCHセット1として、設定できる。EPDCCHセットのそれぞれは、所定数のRBペアで構成できる。各EPDCCHセットは、複数のECCCEの1つのセットを構成する。1つのEPDCCHセットに構成されるECCCEの数は、そのEPDCCHセットとして設定されるRBペアの数、および、1つのECCCEに用いられるEREGの数に基づいて、決定される。1つのEPDCCHセットに構成されるECCCEの数がNである場合、各EPDCCHセットは、0～N-1で番号付けされたECCCEを構成する。例えば、1つのECCCEに用いられるEREGの数が4である場合、4つのRBペアで構成されるEPDCCHセットは16個のECCCEを構成する。

#### 【0133】

<本実施形態におけるCAとDCの詳細>

端末装置2は複数のセルが設定され、マルチキャリア送信を行うことができる。端末装置2が複数のセルを用いる通信は、CA（キャリアアグリゲーション）またはDC（デュアルコネクティビティ）と称される。本実施形態に記載の内容は、端末装置2に対して設定される複数のセルのそれぞれまたは一部に適用できる。端末装置2に設定されるセルを、サービングセルとも称する。

#### 【0134】

CAにおいて、設定される複数のサービングセルは、1つのプライマリーセル（PCell： Primary Cell）と1つ以上のセカンダリーセル（SCell： Secondary Cell）とを含む。CAをサポートしている端末装置2に対して、1つのプライマリーセルと1つ以上のセカンダリーセルが設定されうる。

#### 【0135】

プライマリーセルは、初期コネクション構築（initial connection establishment）手続きが行なわれたサービングセル、コネクション再構築（connection re-establishment）手続きを開始したサービングセル、または、ハンドオーバー手続きにおいてプライマリーセルと指示されたセルである。プライマリーセルは、プライマリー周波数でオペレーションする。セカンダリーセルは、コネクションの構築または再構築以降に設定されうる。セカンダリーセルは、セカンダリー周波数でオペレーションする。なお、コネクションは、RRCコネクションとも称される。

#### 【0136】

DCは、少なくとも2つの異なるネットワークポイントから提供される無線リソースを所定の端末装置2が消費するオペレーションである。ネットワークポイントは、マスター基地局装置（MeNB： Master eNB）とセカンダリー基地局装置（SeNB： Secondary eNB）である。デュアルコネクティビティは、端末装置2が、少なくとも2つのネットワークポイントでRRC接続を行なうことである。デュアルコネクティビティにおいて、2つのネットワークポイントは、非理想的バックホール（non-ideal backhaul）によって接続されてもよい。

#### 【0137】

DCにおいて、少なくともS1-MME（Mobility Management Entity）に接続され、コアネットワークのモビリティアンカーの役割を果たす基地局装置1をマスター基地局装置と称される。また、端末装置2に対して追加の無線リソースを提供するマスター基地局装置ではない基地局装置1をセカンダリー基地局装置と称される。マスター基地局装置に関連されるサービングセルのグループは、マスターセルグループ（MCG： Master Cell Group）とも呼称される。セカンダリー基地局装置に関連されるサービングセルのグループは、セカンダリーセルグループ（SCG： Secondary Cell Group）とも呼称される。なお、サービングセルのグループを、セルグループ（CG）と呼称される。

#### 【0138】

DCにおいて、プライマリーセルは、MCGに属する。また、SCGにおいて、プライマリーセルに相当するセカンダリーセルをプライマリーセカンダリーセル（PSCell： Primary Secondary Cell）と称する。PSCell（pSCellを構成する基地局装置

10

20

30

40

50

には、P C e l l ( P C e l l を構成する基地局装置) と同等の機能(能力、性能) がサポートされてもよい。また、P S C e l l には、P C e l l の一部の機能だけがサポートされてもよい。例えば、P S C e l l には、C S S または U S S とは異なるサーチスペースを用いて、P D C C H 送信を行なう機能がサポートされてもよい。また、P S C e l l は、常にアクティベーションの状態であってもよい。また、P S C e l l は、P U C C H を受信できるセルである。

【0139】

D C において、無線ベアラ(データ無線ベアラ(DRB: Data Radio Bearer)および/またはシグナリング無線ベアラ(SRB: Signaling Radio Bearer))は、M e N B と S e N B で個別に割り当てられてもよい。M C G ( P C e l l ) と S C G ( P S C e l l ) に対して、それぞれ個別にデュプレックスモードが設定されてもよい。M C G ( P C e l l ) と S C G ( P S C e l l ) は、互いに同期されなくてもよい。すなわち、M C G のフレーム境界と S C G のフレーム境界が一致しなくてもよい。M C G ( P C e l l ) と S C G ( P S C e l l ) に対して、複数のタイミング調整のためのパラメータ(TAG: Timing Advance Group)が独立に設定されてもよい。デュアルコネクティビティにおいて、端末装置2は、M C G 内のセルに対応するU C I を M e N B ( P C e l l ) のみで送信し、S C G 内のセルに対応するU C I を S e N B ( P S C e l l ) のみで送信する。それぞれのU C I の送信において、P U C C H および/または P U S C H を用いた送信方法はそれぞれのセルグループで適用される。

【0140】

P U C C H および P B C H ( M I B ) は、P C e l l または P S C e l l のみで送信される。また、P R A C H は、C G 内のセル間で複数のT A G (Timing Advance Group) が設定されない限り、P C e l l または P S C e l l のみで送信される。

【0141】

P C e l l または P S C e l l では、S P S (Semi-Persistent Scheduling) や D R X (Discontinuous Transmission) を行ってもよい。セカンダリーセルでは、同じセルグループのP C e l l または P S C e l l と同じD R X を行ってもよい。

【0142】

セカンダリーセルにおいて、M A C の設定に関する情報/パラメータは、基本的に、同じセルグループのP C e l l または P S C e l l と共有している。一部のパラメータは、セカンダリーセル毎に設定されてもよい。一部のタイマーやカウンタが、P C e l l または P S C e l l のみに対して適用されてもよい。

【0143】

C A において、T D D 方式が適用されるセルとF D D 方式が適用されるセルが集約されてもよい。T D D が適用されるセルとF D D が適用されるセルとが集約される場合に、T D D が適用されるセルおよびF D D が適用されるセルのいずれか一方に対して本開示を適用することができる。

【0144】

端末装置2は、端末装置2によってC A および/またはD C がサポートされているバンド組み合わせを示す情報(supportedBandCombination)を、基地局装置1に送信する。端末装置2は、バンド組み合わせのそれぞれに対して、異なる複数のバンドにおける前記複数のサービングセルにおける同時送信および受信をサポートしているかどうかを指示する情報を、基地局装置1に送信する。

【0145】

<本実施形態におけるリソース割り当ての詳細>

基地局装置1は、端末装置2にP D S C H および/またはP U S C H のリソース割り当ての方法として、複数の方法を用いることができる。リソース割り当ての方法は、動的スケジューリング、セミパーシステントスケジューリング、マルチサブフレームスケジューリング、およびクロスサブフレームスケジューリングを含む。

【0146】

10

20

30

40

50

動的スケジューリングにおいて、1つのDCIは1つのサブフレームにおけるリソース割り当てを行う。具体的には、あるサブフレームにおけるPDCCHまたはEPDCCHは、そのサブフレームにおけるPDSCHに対するスケジューリングを行う。あるサブフレームにおけるPDCCHまたはEPDCCHは、そのサブフレームより後の所定のサブフレームにおけるPUSCHに対するスケジューリングを行う。

【0147】

マルチサブフレームスケジューリングにおいて、1つのDCIは1つ以上のサブフレームにおけるリソース割り当てを行う。具体的には、あるサブフレームにおけるPDCCHまたはEPDCCHは、そのサブフレームより所定数後の1つ以上のサブフレームにおけるPDSCHに対するスケジューリングを行う。あるサブフレームにおけるPDCCHまたはEPDCCHは、そのサブフレームより所定数後の1つ以上のサブフレームにおけるPUSCHに対するスケジューリングを行う。その所定数はゼロ以上の整数にすることができる。その所定数は、あらかじめ規定されてもよいし、物理層シグナリングおよび/またはRRCシグナリングに基づいて決められてもよい。マルチサブフレームスケジューリングにおいて、連続したサブフレームがスケジューリングされてもよいし、所定の周期を有するサブフレームがスケジューリングされてもよい。スケジューリングされるサブフレームの数は、あらかじめ規定されてもよいし、物理層シグナリングおよび/またはRRCシグナリングに基づいて決められてもよい。

10

【0148】

クロスサブフレームスケジューリングにおいて、1つのDCIは1つのサブフレームにおけるリソース割り当てを行う。具体的には、あるサブフレームにおけるPDCCHまたはEPDCCHは、そのサブフレームより所定数後の1つのサブフレームにおけるPDSCHに対するスケジューリングを行う。あるサブフレームにおけるPDCCHまたはEPDCCHは、そのサブフレームより所定数後の1つのサブフレームにおけるPUSCHに対するスケジューリングを行う。その所定数はゼロ以上の整数にすることができる。その所定数は、あらかじめ規定されてもよいし、物理層シグナリングおよび/またはRRCシグナリングに基づいて決められてもよい。クロスサブフレームスケジューリングにおいて、連続したサブフレームがスケジューリングされてもよいし、所定の周期を有するサブフレームがスケジューリングされてもよい。

20

【0149】

セミパーシステントスケジューリング(SPS)において、1つのDCIは1つ以上のサブフレームにおけるリソース割り当てを行う。端末装置2は、RRCシグナリングによってSPSに関する情報が設定され、SPSを有効にするためのPDCCHまたはEPDCCHを検出した場合、SPSに関する処理を有効にし、SPSに関する設定に基づいて所定のPDSCHおよび/またはPUSCHを受信する。端末装置2は、SPSが有効である時にSPSをリリースするためのPDCCHまたはEPDCCHを検出した場合、SPSをリリース(無効に)し、所定のPDSCHおよび/またはPUSCHの受信を止める。SPSのリリースは、所定の条件を満たした場合に基づいて行ってもよい。例えば、所定数の空送信のデータを受信した場合に、SPSはリリースされる。SPSをリリースするためのデータの空送信は、ゼロMAC SDU(Service Data Unit)を含むMAC PDU(Protocol Data Unit)に対応する。

30

40

【0150】

RRCシグナリングによるSPSに関する情報は、SPSのRNTIであるSPS-C-RNTI、PDSCHのスケジューリングされる周期(インターバル)に関する情報、PUSCHのスケジューリングされる周期(インターバル)に関する情報、SPSをリリースするための設定に関する情報、および/または、SPSにおけるHARQプロセスの番号を含む。SPSは、プライマリーセルおよび/またはプライマリーセカンダリーセルのみにサポートされる。

【0151】

<本実施形態におけるHARQ>

50

本実施形態において、HARQは様々な特徴を有する。HARQはトランスポートブロックを送信および再送する。HARQにおいて、所定数のプロセス(HARQプロセス)が用いられ(設定され)、プロセスのそれぞれはストップアンドウェイト方式で独立に動作する。

【0152】

下りリンクにおいて、HARQは非同期であり、適応的に動作する。すなわち、下りリンクにおいて、再送は常にPDCCHを通じてスケジューリングされる。下りリンク送信に対応する上りリンクHARQ-ACK(応答情報)はPUCCHまたはPUSCHで送信される。下りリンクにおいて、PDCCHは、そのHARQプロセスを示すHARQプロセス番号、および、その送信が初送か再送かを示す情報を通知する。

10

【0153】

上りリンクにおいて、HARQは同期または非同期に動作する。上りリンク送信に対応する下りリンクHARQ-ACK(応答情報)はPHICHで送信される。上りリンクHARQにおいて、端末装置の動作は、その端末装置によって受信されるHARQフィードバックおよび/またはその端末装置によって受信されるPDCCHに基づいて決まる。例えば、PDCCHは受信されず、HARQフィードバックがACKである場合、端末装置は送信(再送)を行わず、HARQバッファ内のデータを保持する。その場合、PDCCHが再送を再開するために送信されるかもしれない。また、例えば、PDCCHは受信されず、HARQフィードバックがNACKである場合、端末装置は所定の上りリンクサブフレームで非適応的に再送を行う。また、例えば、PDCCHが受信された場合、HARQフィードバックの内容に関わらず、端末装置はそのPDCCHで通知される内容に基づいて、送信または再送を行う。

20

【0154】

なお、上りリンクにおいて、所定の条件(設定)を満たした場合、HARQは非同期のみで動作するようにしてもよい。すなわち、下りリンクHARQ-ACKは送信されず、上りリンクにおける再送は常にPDCCHを通じてスケジューリングされてもよい。

【0155】

HARQ-ACK報告において、HARQ-ACKは、ACK、NACK、またはDTXを示す。HARQ-ACKがACKである場合、そのHARQ-ACKに対応するトランスポートブロック(コードワード、チャンネル)は正しく受信(デコード)できたことを示す。HARQ-ACKがNACKである場合、そのHARQ-ACKに対応するトランスポートブロック(コードワード、チャンネル)は正しく受信(デコード)できなかったことを示す。HARQ-ACKがDTXである場合、そのHARQ-ACKに対応するトランスポートブロック(コードワード、チャンネル)は存在しない(送信されていない)ことを示す。

30

【0156】

下りリンクおよび上りリンクのそれぞれにおいて、所定数のHARQプロセスが設定(規定)される。例えば、FDDにおいて、サービングセル毎に最大8つのHARQプロセスが用いられる。また、例えば、TDDにおいて、HARQプロセスの最大数は、上りリンク/下りリンク設定によって決定される。HARQプロセスの最大数は、RTT(Round Trip Time)に基づいて決定されてもよい。例えば、RTTが8TTIである場合、HARQプロセスの最大数は8にすることができる。

40

【0157】

本実施形態において、HARQ情報は、少なくともNDI(New Data Indicator)およびTBS(トランスポートブロックサイズ)で構成される。NDIは、そのHARQ情報に対応するトランスポートブロックが初送か再送かを示す情報である。TBSはトランスポートブロックのサイズである。トランスポートブロックは、トランスポートチャンネル(トランスポートレイヤー)におけるデータのブロックであり、HARQを行う単位とすることができる。DL-SCH送信において、HARQ情報は、さらにHARQプロセスID(HARQプロセス番号)を含む。UL-SCH送信において、HARQ情報は、さ

50

らにトランスポートブロックに対する符号化後の情報ビットとパリティビットを指定するための情報であるRV (Redundancy Version)を含む。DL-SCHにおいて空間多重の場合、そのHARQ情報は、それぞれのトランスポートブロックに対してNDIおよびTBSのセットを含む。

【0158】

<本実施形態におけるNRのフレーム構成(時間領域)>

NRのフレーム構成では、サブフレーム、スロットおよびミニスロットで規定される。サブフレームは、14のシンボルで構成され、参照サブキャリア間隔(規定サブキャリア間隔)におけるフレーム構成の定義で用いられる。スロットは、通信に用いられるサブキャリア間隔におけるシンボル区間であり、7または14のシンボルで構成される。1つのスロットを構成するシンボルの数は、基地局装置1からセル固有または端末装置固有に設定できる。ミニスロットは、スロットを構成するシンボルの数よりも少ないシンボルで構成される。例えば、1つのミニスロットは、1から6までのシンボル数であり、基地局装置1からセル固有または端末装置固有に設定できる。スロットおよびミニスロットはいずれも通信を行う時間領域のリソースの単位として用いられる。例えば、スロットはeMBSBおよびmMTCのための通信に用いられ、ミニスロットはURLLCのための通信に用いられる。また、スロットおよびミニスロットは名称を区別しなくてもよい。

【0159】

図10は、本実施形態におけるNRのフレーム構成の一例を示す。図10は、所定の周波数領域におけるフレーム構成を示している。例えば、その周波数領域は、リソースブロック、サブバンド、またはシステム帯域幅などを含む。そのため、図10で示されるようなフレーム構成は、周波数多重および/または空間多重される。

【0160】

NRでは、1つのスロットは、下りリンク通信、ガード区間(ガードピリオド:GP)、および/または下りリンク通信で構成される。下りリンク通信には、NR-PDCCHおよび/またはNR-PDSCHなどの下りリンクチャネルが含まれる。また、下りリンク送信には、NR-PDCCHおよび/またはNR-PDSCHに関連付けられる参照信号が含まれる。上りリンク通信には、NR-PUCCHおよび/またはNR-PUSCHなどの上りリンクチャネルが含まれる。また、下りリンク通信には、NR-PUCCHおよび/またはNR-PUSCHに関連付けられる参照信号が含まれる。GPは、何も送信されない時間領域である。例えば、GPは、端末装置2における下りリンク通信の受信から上りリンク通信の送信に切り替える時間、端末装置2における処理時間、および/または、上りリンク通信の送信タイミングの調整に用いられる。

【0161】

図10に示されるように、NRは、様々なフレーム構成を用いることができる。図10(a)は、NR-PDCCH、NR-PDSCH、GPおよびNR-PUCCHで構成される。NR-PDCCHはNR-PDSCHの割り当て情報を通知し、受信したNR-PDSCHに対するHARQ-ACKは同一スロット内のNR-PUCCHで通知する。図10(b)は、NR-PDCCH、GPおよびNR-PUSCHで構成される。NR-PDCCHはNR-PUSCHの割り当て情報を通知し、NR-PUSCHは同一スロット内の割り当てられたリソースで送信される。図10(a)および図10(b)のようなフレーム構成は、同一スロット内で下りリンク通信と上りリンク通信が完結するので、Self-containedフレームとも呼称される。

【0162】

図10(c)~(g)は、下りリンク通信のみ、または、上りリンク通信のみで構成されるスロットである。図10(c)において、NR-PDSCHは、同一スロット内のNR-PDCCHによりスケジューラされる。図10(d)および(e)において、NR-PDSCHおよびNR-PUSCHはそれぞれ、異なるスロットにマッピングされるNR-PDCCH、または、RRCシグナリングなどによりスケジューラされる。図10(h)は、スロット全体をガード区間として通信されない領域として用いられる。

## 【 0 1 6 3 】

< 本実施形態における上りリンク信号波形の概要 >

本実施形態では、上りリンクにおいて複数種類の信号波形 (Waveform) が規定される。例えば、2つの上りリンク信号波形が規定され、それぞれ第1の信号波形および第2の信号波形とすることができる。本実施形態において、第1の信号波形はC P - O F D M (Cyclic Prefix - Orthogonal Frequency Division Multiplexing) とし、第2の信号波形はS C - F D M A (Single Carrier - Frequency Division Multiple Access) とする。また、第2の信号波形は、D F T - s - O F D M (Discrete Fourier Transform - Spread - Orthogonal Frequency Division Multiplexing) とも呼称される。

10

## 【 0 1 6 4 】

つまり、第1の信号波形はマルチキャリア信号であり、第2の信号波形はシングルキャリア信号である。また、第1の信号波形はL T EおよびN Rにおける下りリンクの信号波形と同じであり、第2の信号波形はL T Eにおける上りリンクの信号波形と同じである。

## 【 0 1 6 5 】

これらの信号波形は、電力効率、伝送効率、送信 (生成) 方法、受信方法およびリソースマッピングなどの点で異なることができる。例えば、第2の信号波形は、第1の信号波形に比べて、P A P R (Peak-to-Average Power Ratio) を低減することができるため、電力効率の点で優れている。また、第1の信号波形は、参照信号を周波数方向にデータと周波数多重することができるため、第2の信号波形に比べて伝送効率の点で優れている。また、第2の信号波形に対する受信処理において、周波数領域等価を行う必要がある場合、第2の信号波形は、第1の信号波形に比べて、受信処理の負荷が高い。また、第1の信号波形は、第2の信号波形に比べて、サブキャリア間隔が狭いため、特に高い周波数帯において位相雑音の影響を受けやすい。

20

## 【 0 1 6 6 】

< 本実施形態における上りリンク信号波形の無線送信部および無線受信部の詳細 >

次に、第1の信号波形と第2の信号波形の両方をサポートする基地局装置1における無線受信部1057の詳細を説明する。図11は、無線受信部1057の構成を示すブロック図である。無線受信部1057は、信号波形切替部301、第1の信号波形受信部303および第2の信号波形受信部305を含んで構成する。信号波形切替部301は、所定の条件や状況に応じて、受信した上りリンク通信が第1の信号波形であるか第2の信号波形であるかを切り替える。受信した上りリンク通信が第1の信号波形である場合、その上りリンク通信は、第1の信号波形受信部303で受信処理される。受信した上りリンク通信が第2の信号波形である場合、その上りリンク通信は、第2の信号波形受信部305で受信処理される。信号波形切替部301における切り替えの条件や状況は後述する。なお、信号波形切替部は、信号波形制御部とも呼称される。また、図11では、第1の信号波形受信部303および第2の信号波形受信部305は、異なる処理部として記載されているが、1つの処理部として、受信処理の一部のみが切り替えて行われるようにしてもよい。

30

## 【 0 1 6 7 】

次に、第1の信号波形と第2の信号波形の両方をサポートする端末装置2における無線送信部2077の詳細を説明する。図12は、無線送信部2077の構成を示すブロック図である。無線送信部2077は、信号波形切替部401、第1の信号波形送信部403および第2の信号波形送信部405を含んで構成する。信号波形切替部401は、所定の条件や状況に応じて、送信する上りリンク通信が第1の信号波形であるか第2の信号波形であるかを切り替える。送信する上りリンク通信が第1の信号波形である場合、その上りリンク通信は、第1の信号波形送信部403で送信処理される。送信する上りリンク通信が第2の信号波形である場合、その上りリンク通信は、第2の信号波形送信部405で送信処理される。信号波形切替部401における切り替えの条件や状況は後述する。なお、信号波形切替部は、信号波形制御部とも呼称される。また、図12では、第1の信号波形

40

50

受信部 403 および第 2 の信号波形受信部 405 は、異なる処理部として記載されているが、1 つの処理部として、送信処理の一部のみが切り替えて行われるようにしてもよい。

【0168】

図 13 は、第 1 の信号波形受信部 303 の構成を示すブロック図を示す。第 1 の信号波形受信部 303 は、上りリンク通信の信号波形として CP - OFDM により送信された上りリンクチャネルおよび信号に対して受信処理を行う。第 1 の信号波形受信部 303 は、CP 除去部 3031、S/P 部 3033、DFT (Discrete Fourier Transform) 部 3035、および P/S 部 3037 を含んで構成する。CP 除去部 3031 は、受信された上りリンク通信に付加された CP (Cyclic prefix) を除去する。S/P 部 3033 は、入力されるシリアル信号をサイズが N のパラレル信号に変換する。DFT 部 3035 は、フーリエ変換処理を行う。ここで、サイズ N が 2 の指数である場合、そのフーリエ変換処理は FFT (Fast Fourier Transform) 処理を行うことができる。P/S 部 3037 は、入力されるサイズ M のパラレル信号をシリアル信号に変換する。ここで、P/S 部 3037 には、受信処理を行う端末装置 2 が送信した上りリンク通信の信号が入力される。また、サイズ M は、上りリンク通信として用いられる周波数領域のリソースの大きさに依存して決まる。

10

【0169】

図 14 は、第 2 の信号波形受信部 305 の構成を示すブロック図を示す。第 2 の信号波形受信部 305 は、上りリンク通信の信号波形として SC - FDMA により送信された上りリンクチャネルおよび信号に対して受信処理を行う。第 2 の信号波形受信部 305 は、CP 除去部 3051、S/P 部 3053、DFT (Discrete Fourier Transform) 部 3055、および IDFT (Inverse Discrete Fourier Transform) 部 3057 を含んで構成する。CP 除去部 3051 は、受信された上りリンク通信に付加された CP (Cyclic prefix) を除去する。S/P 部 3053 は、入力されるシリアル信号をサイズが N のパラレル信号に変換する。DFT 部 3055 は、フーリエ変換処理を行う。ここで、サイズ N が 2 の指数である場合、そのフーリエ変換処理は FFT (Fast Fourier Transform) 処理を行うことができる。IDFT 部 3057 は、入力されるサイズが M の信号を逆フーリエ変換処理する。ここで、IDFT 部 3057 には、受信処理を行う端末装置 2 が送信した上りリンク通信の信号が入力される。また、サイズ M は、上りリンク通信として用いられる周波数領域のリソースの大きさに依存して決まる。

20

30

【0170】

図 15 は、第 1 の信号波形送信部 403 の構成を示すブロック図を示す。第 1 の信号波形送信部 403 は、上りリンク通信の信号波形として CP - OFDM により送信する上りリンクチャネルおよび信号に対して送信処理を行う。第 1 の信号波形送信部 403 は、S/P 部 4031、IDFT (Inverse Discrete Fourier Transform) 部 4033、P/S 部 4035、および CP 挿入部 4037 を含んで構成する。S/P 部 4031 は、入力されるシリアル信号をサイズ M のパラレル信号に変換する。ここで、サイズ M は、上りリンク通信として用いられる周波数領域のリソースの大きさに依存して決まる。サイズ M のパラレル信号は、所定の周波数領域に対応するように、IDFT 部 4033 に入力される。IDFT 部 4033 は、サイズ N のパラレル信号に対して逆フーリエ変換処理を行う。ここで、サイズ N が 2 の指数である場合、そのフーリエ変換処理は IFFT (Inverse Fast Fourier Transform) 処理を行うことができる。P/S 部 4035 は、サイズ N のパラレル信号をシリアル信号に変換する。CP 挿入部 4037 は、OFDM シンボル毎に所定の CP を挿入する。

40

【0171】

図 16 は、第 2 の信号波形送信部 405 の構成を示すブロック図を示す。第 2 の信号波形送信部 405 は、上りリンク通信の信号波形として SC - FDMA により送信する上りリンクチャネルおよび信号に対して送信処理を行う。第 2 の信号波形送信部 405 は、DFT 部 4051、IDFT (Inverse Discrete Fourier Transform) 部 4053、P/S 部 4055、および CP 挿入部 4057 を含んで構成する。S/P 部 4051 は、サ

50

イズMの平行信号にDFT変換する。ここで、サイズMは、上りリンク通信として用いられる周波数領域のリソースの大きさに依存して決まる。サイズMの平行信号は、所定の周波数領域に対応するように、IDFT部4053に入力される。IDFT部4053は、サイズNの平行信号に対して逆フーリエ変換処理を行う。ここで、サイズNが2の指数である場合、そのフーリエ変換処理はIFFT (Inverse Fast Fourier Transform) 処理を行うことができる。P/S部4055は、サイズNの平行信号をシリアル信号に変換する。CP挿入部4057は、SC-FDMAシンボル毎に所定のCPを挿入する。

#### 【0172】

<本実施形態における上りリンク信号波形の制御方法に関するシグナリング>

既に説明したように、第1の信号波形と第2の信号波形は、それぞれ様々な点で特性や特徴が異なる。そのため、第1の信号波形と第2の信号波形の両方をサポートする基地局装置1および端末装置2は、状況や条件に応じて最適な信号波形を切り替えて用いることが好ましい。以下では、本実施形態における上りリンク信号波形の制御方法に関するシグナリングについて説明する。

#### 【0173】

本実施形態における上りリンク信号波形の制御方法に関するシグナリングの一例は、RRCシグナリングにより準静的に行われる。図17は、上りリンク信号波形の準静的な制御方法に関するシグナリングの一例を示す。基地局装置1は、端末装置2に対して、RRCシグナリングを通じて上りリンク信号波形に関する設定を行う。そのRRCシグナリングは、端末装置2に固有の設定でもよいし、基地局装置1に固有の設定でもよい。次に、基地局装置1は、端末装置2に対して、上りリンクチャネルの送信に関するグラント(割り当て)を行うための下りリンク制御情報を通知する。その下りリンク制御情報は、NR-PDCHを通じて送信できる。端末装置2は、その上りリンクグラントに基づいて、上りリンクチャネルとしてNR-PUSCHの送信を行う。そのNR-PUSCHは、既に設定された上りリンク信号波形により送信される。

#### 【0174】

本実施形態における上りリンク信号波形の制御方法に関するシグナリングの別の一例は、NR-PDCHシグナリングにより動的に行われる。図18は、上りリンク信号波形の動的な制御方法に関するシグナリングの一例を示す。基地局装置1は、端末装置2に対して、上りリンクチャネルの送信に関するグラント(割り当て)を行うための下りリンク制御情報を通知する。その下りリンク制御情報は、上りリンク信号波形に関する情報を含む。その上りリンク信号波形に関する情報は、その上りリンクグラントとは異なる下りリンク制御情報に含まれて、端末装置2固有または基地局装置1固有に通知されてもよい。その下りリンク制御情報は、NR-PDCHを通じて送信できる。端末装置2は、その上りリンクグラントに基づいて、上りリンクチャネルとしてNR-PUSCHの送信を行う。そのNR-PUSCHは、同時または別に通知された情報に基づいて決定される上りリンク信号波形により送信される。

#### 【0175】

<本実施形態における上りリンク信号波形の制御方法の詳細>

既に説明したように、第1の信号波形と第2の信号波形の両方をサポートする基地局装置1および端末装置2は、様々な状況や条件に応じて最適な信号波形を切り替えて用いることが好ましい。以下では、上りリンク信号波形の制御方法における状況や条件について説明する。なお、以下で説明する状況や条件は、それ単体でも適用できるし、複数を組み合わせても適用できる。

#### 【0176】

また、RRCシグナリングなどにより上りリンク通信に対する信号波形が設定されるまでは、その上りリンク通信は所定の信号波形を用いて送信することができる。すなわち、既定の信号波形を予め規定することができる。また、既定の信号波形を基地局装置2からの報知情報により設定することができる。例えば、既定の信号波形は、第2の信号波形で

10

20

30

40

50

ある。

【0177】

(1) 上りリンク信号波形の準静的な制御方法において、端末装置固有または基地局装置固有に行われる制御の具体例

以下では、上りリンク信号波形の準静的な制御方法において、その制御が端末装置固有または基地局装置固有に行われる場合の具体例を説明する。

【0178】

(1-1) フレーム構成に基づく制御

その具体例の1つとして、上りリンク信号波形の制御は、フレーム構成に基づいて行われる。上りリンク信号波形は、上りリンク通信に用いられるフレーム構成によって、用いられる上りリンク信号波形または設定されうる上りリンク信号波形が黙示的に決まる。

10

【0179】

例えば、上りリンク信号波形は、上りリンク通信に用いられるフレーム構成がSelf-containedフレームか非Self-containedフレームかに応じて決まる。Self-containedフレームは、図10(a)および(b)で示すように1つのフレーム(スロット)の中に下りリンク通信とそれに関連する上りリンク通信が含まれるフレームである。

【0180】

Self-containedフレームは、図10(a)で示すようにNR-PUCCHのシンボル数が少ないため、第1の信号波形が用いられることが好ましい。そのため、Self-containedフレームは、第1の信号波形のみを設定できるようにしてもよい。すなわち、端末装置2はRRCSigナリングを通じて所定の上りリンク通信にSelf-containedフレームを用いることが設定された場合、その上りリンク通信は第1の信号波形で送信する。

20

【0181】

一方、非Self-containedフレームの場合、その上りリンク通信に対して、第1の信号波形または第2の信号波形がさらに設定されてもよい。また、非Self-containedフレームの場合、その上りリンク通信は、第2の信号波形を用いるように規定されてもよい。

【0182】

(1-2) サブキャリア間隔に基づく制御

その具体例の1つとして、上りリンク信号波形の制御は、サブキャリア間隔に基づいて行われる。上りリンク信号波形は、上りリンク通信に用いられるサブキャリア間隔によって、用いられる上りリンク信号波形または設定されうる上りリンク信号波形が黙示的に決まる。

30

【0183】

例えば、上りリンク通信に用いられるサブキャリア間隔が、設定または規定される所定値以下である場合、その上りリンク通信は第2の信号波形を用いる。その所定値は15kHzとしてもよい。また、その所定値を超えるサブキャリア間隔の場合、その上りリンク通信に対して、第1の信号波形または第2の信号波形がさらに設定されてもよいし、第1の信号波形を用いるように規定されてもよい。

【0184】

例えば、上りリンク通信に用いられるサブキャリア間隔が、設定または規定される参照値(既定値)である場合、その上りリンク通信は第2の信号波形を用いる。その参照値は15kHzとしてもよい。また、参照値以外のサブキャリア間隔の場合、その上りリンク通信に対して、第1の信号波形または第2の信号波形がさらに設定されてもよいし、第1の信号波形を用いるように規定されてもよい。

40

【0185】

(1-3) 上りリンクにおける空間多重に関する送信モードに基づく制御

その具体例の1つとして、上りリンク信号波形の制御は、上りリンクにおける空間多重に関する送信モードに基づいて行われる。上りリンク信号波形は、上りリンク通信に対して設定される空間多重に関する送信モードによって、用いられる上りリンク信号波形または設定されうる上りリンク信号波形が黙示的に決まる。

50

## 【 0 1 8 6 】

例えば、上りリンク通信に対して設定される空間多重に関する送信モードがマルチストリーム（マルチレイヤー、空間多重）通信が可能なモードである場合、その上りリンク通信は第1の信号波形が用いられる。また、上りリンク通信に対して設定される空間多重に関する送信モードがシングルストリーム（シングルレイヤー、非空間多重）通信のみがサポートされるモードである場合、その上りリンク通信に対して、第1の信号波形または第2の信号波形がさらに設定されてもよいし、第2の信号波形を用いるように規定されてもよい。

## 【 0 1 8 7 】

（ 1 - 4 ）送信時間間隔の長さ（TTI長）に基づく制御

10

その具体例の1つとして、上りリンク信号波形の制御は、TTI長に基づいて行われる。上りリンク信号波形は、上りリンク通信に用いられるTTI長によって、用いられる上りリンク信号波形または設定されうる上りリンク信号波形が黙示的に決まる。ここで、TTI長は物理的な時間の長さで定義されてもよいし、OFDMシンボルまたはSC-FDMAシンボルの数で定義されてもよい。

## 【 0 1 8 8 】

例えば、上りリンク通信に用いられるTTI長が所定値以下の場合、その上りリンク通信は第1の信号波形が用いられる。その所定値は、設定または規定されるスロットの長さよりも小さい値であり、7または14シンボルより小さい値、または、0.5msまたは1msよりも小さい値である。すなわち、上りリンク通信に対して低レイテンシーで通信することが要求される場合、その上りリンク通信は第1の信号波形を用いるようにしてもよい。また、上りリンク通信に用いられるTTI長が所定値を超える場合、その上りリンク通信に対して、第1の信号波形または第2の信号波形がさらに設定されてもよいし、第2の信号波形を用いるように規定されてもよい。

20

## 【 0 1 8 9 】

（ 1 - 5 ）上りリンクにおけるスケジュールに関する送信モードに基づく制御

その具体例の1つとして、上りリンク信号波形の制御は、上りリンクにおけるスケジュールに関する送信モードに基づいて行われる。上りリンク信号波形は、上りリンク通信に対して設定されるスケジュールに関する送信モードによって、用いられる上りリンク信号波形または設定されうる上りリンク信号波形が黙示的に決まる。

30

## 【 0 1 9 0 】

ここで、上りリンクにおけるスケジュールに関する送信モードは、グラントに基づく送信モードと、グラント無しを送信モードである。グラントに基づく送信モードにおいて、それぞれの上りリンク通信は、基地局装置1はNR-PDCHを通じて通知する上りリンクグラントに基づいてスケジュールされ、送信する。そのため、グラントに基づく送信モードは、他の上りリンク通信と衝突が起こらないため、信頼性の高い通信が実現できる。グラント無しを送信モードにおいて、基地局装置1はそれぞれの上りリンク通信に対して上りリンクグラントを通知せず、端末装置2はRRCSigナリングにより設定された上りリンクリソースを用いて上りリンク通信を行う。そのため、端末装置2は上りリンクのデータが発生した場合でも基地局装置2からの上りリンクグラントを待つことなく上りリンク通信を行うことができる。また、他の上りリンク通信との衝突を軽減するために、その上りリンク通信は非直交アクセス方式がサポートされうる。

40

## 【 0 1 9 1 】

例えば、上りリンク通信に対して設定されるスケジュールに関する送信モードがグラント無しを送信モードである場合、その上りリンク通信は第1の信号波形が用いられる。これは、グラント無しを送信モードがURLLCのために用いられる場合に好適な方法である。また、上りリンク通信に対して設定されるスケジュールに関する送信モードがグラントに基づく送信モードである場合、その上りリンク通信に対して、第1の信号波形または第2の信号波形がさらに設定されてもよいし、第2の信号波形を用いるように規定されてもよい。

50

## 【 0 1 9 2 】

例えば、上りリンク通信に対して設定されるスケジュールに関する送信モードがグラント無し送信モードである場合、その上りリンク通信は第2の信号波形が用いられる。これは、グラント無し送信モードがm M T Cのために用いられる場合に好適な方法である。また、上りリンク通信に対して設定されるスケジュールに関する送信モードがグラントに基づく送信モードである場合、その上りリンク通信に対して、第1の信号波形または第2の信号波形がさらに設定されてもよいし、第1の信号波形を用いるように規定されてもよい。

## 【 0 1 9 3 】

( 1 - 6 ) 上りリンク通信の種類に基づく制御

10

その具体例の1つとして、上りリンク信号波形の制御は、上りリンク通信の種類に基づいて行われる。上りリンク信号波形は、上りリンク通信の種類によって、用いられる上りリンク信号波形または設定されうる上りリンク信号波形が黙示的に決まる。

## 【 0 1 9 4 】

ここで、上りリンク通信の種類は、NR - P R A C H、NR - P U C C HおよびNR - P U S C Hなどの上りリンクチャネル、S R SおよびD M R Sなどの上りリンク信号を含む。

## 【 0 1 9 5 】

例えば、上りリンク通信の種類がNR - P U C C Hである場合、その上りリンク通信は第2の信号波形が用いられる。これは、高い信頼性が求められる制御情報の送信に好適な方法である。また、この場合、そのNR - P U C C Hは、非Self-containedフレームで送信されることが好ましい。また、上りリンク通信の種類がNR - P U S C Hである場合、その上りリンク通信に対して、第1の信号波形または第2の信号波形がさらに設定されてもよいし、第1の信号波形を用いるように規定されてもよい。

20

## 【 0 1 9 6 】

( 1 - 7 ) 上りリンク通信の変調方式に基づく制御

その具体例の1つとして、上りリンク信号波形の制御は、上りリンク通信の変調方式に基づいて行われる。上りリンク信号波形は、上りリンク通信の変調方式によって、用いられる上りリンク信号波形または設定されうる上りリンク信号波形が黙示的に決まる。

## 【 0 1 9 7 】

30

ここで、上りリンク通信の変調方式は、B P S K ( Binary Phase Shift Keying )、Q P S K ( Quadrature PSK )、Q A M ( Quadrature Amplitude Modulation )を含む。また、上りリンク通信の変調方式は、信号点の間隔が一定であるUniformコンスタレーション、および信号点の間隔が一定でない非Uniformコンスタレーションを含む。

## 【 0 1 9 8 】

例えば、上りリンク通信が所定の変調方式である場合、その上りリンク通信は第1の信号波形が用いられる。所定の変調方式は、高い変調多値数の変調方式であり、例えば2 5 6 Q A Mである。また、所定の変調方式は、非Uniformコンスタレーションである。これは、高い伝送効率が求められる送信に好適な方法である。換言すると、所定の変調方式は、第1の信号波形のみが用いられる。また、上りリンク通信が所定の変調方式以外である場合、その上りリンク通信に対して、第1の信号波形または第2の信号波形がさらに設定されてもよいし、第2の信号波形を用いるように規定されてもよい。

40

## 【 0 1 9 9 】

( 1 - 8 ) 上りリンク通信の周波数帯に基づく制御

その具体例の1つとして、上りリンク信号波形の制御は、上りリンク通信の周波数帯に基づいて行われる。上りリンク信号波形は、上りリンク通信の周波数帯によって、用いられる上りリンク信号波形または設定されうる上りリンク信号波形が黙示的に決まる。

## 【 0 2 0 0 】

例えば、上りリンク通信の周波数帯が所定値以上である場合、その上りリンク通信は第2の信号波形が用いられる。所定値は、高い周波数帯であり、例えば4 0 G H zである。

50

換言すると、所定値以上の周波数帯では、第2の信号波形のみが用いられる。また、上りリンク通信の周波数帯が所定値未満である場合、その上りリンク通信に対して、第1の信号波形または第2の信号波形がさらに設定されてもよいし、第1の信号波形を用いるように規定されてもよい。

**【0201】**

(1-9) 上りリンク通信におけるCP長に基づく制御

その具体例の1つとして、上りリンク信号波形の制御は、上りリンク通信におけるCP長に基づいて行われる。上りリンク信号波形は、上りリンク通信におけるCP長によって、用いられる上りリンク信号波形または設定されうる上りリンク信号波形が黙示的に決まる。

10

**【0202】**

ここで、NRでは、所定のサブキャリア間隔において、複数のCP長のタイプをサポートすることができる。例えば、NRは、第1のCP長と第2のCP長をサポートする。第1のCP長と第2のCP長は、それぞれノーマルCPと拡張CPとも呼称される。第1のCP長において、1つのスロットは7つのシンボルで構成されるように、CP長が規定される。第2のCP長において、1つのスロットは6つのシンボルで構成されるように、CP長が規定される。

**【0203】**

例えば、上りリンク通信が第2のCP長である場合、その上りリンク通信は第2の信号波形が用いられる。換言すると、第2のCP長が用いられる上りリンク通信では、第2の信号波形のみが用いられる。また、上りリンク通信が第1のCP長である場合、その上りリンク通信に対して、第1の信号波形または第2の信号波形がさらに設定されてもよいし、第1の信号波形を用いるように規定されてもよい。

20

**【0204】**

(1-10) 上りリンク通信における所定のパラメータに基づく制御

その具体例の1つとして、上りリンク信号波形の制御は、上りリンク通信における所定のパラメータに基づいて行われる。上りリンク信号波形は、上りリンク通信における所定のパラメータの値によって、用いられる上りリンク信号波形または設定されうる上りリンク信号波形が黙示的に決まる。

**【0205】**

ここで、所定のパラメータは、上りリンク送信のタイミングオフセット (Timing Advance Offset)、上りリンク送信の繰り返し送信に関する送信モード、設定されるRNTI、および、上りリンク送信の送信経路に関する送信モードを含む。

30

**【0206】**

例えば、上りリンク通信において所定のパラメータが第1の値または状態である場合、その上りリンク通信は所定の信号波形が用いられる。換言すると、第2の信号波形である場合、所定のパラメータとして第1の値または状態のみが用いられる。また、上りリンク通信において所定のパラメータが第2の値または状態である場合、その上りリンク通信に対して、第1の信号波形または第2の信号波形がさらに設定されてもよいし、所定の信号波形とは異なる信号波形を用いるように規定されてもよい。

40

**【0207】**

例えば、上りリンク通信において、第1の信号波形と第2の信号波形では、上りリンク送信のタイミングオフセットの設定可能な値のレンジ (範囲) が異なるように規定される。

**【0208】**

例えば、所定のパラメータが上りリンク送信の送信経路に関する送信モードである場合、その送信経路がリレー通信であるかどうかに応じて、第1の信号波形または第2の信号波形が決まるように規定される。

**【0209】**

(2) 上りリンク信号波形の動的な制御方法において、端末装置固有または基地局装置

50

### 固有に行われる制御の具体例

以下では、上りリンク信号波形の動的な制御方法において、その制御が端末装置固有または基地局装置固有に行われる場合の具体例を説明する。

#### 【0210】

(2-1) 上りリンク通信に対する上りリンクグラントに基づく明示的な制御

その具体例の1つとして、上りリンク信号波形の制御は、上りリンク通信に対する上りリンクグラントに基づいて明示的に行われる。上りリンク信号波形は、上りリンクグラントにおけるDCIによって、用いられる上りリンク信号波形または設定されうる上りリンク信号波形が明示的に決まる。

#### 【0211】

例えば、所定のビットフィールドは、上りリンク通信に対する上りリンク信号波形が第1の信号波形または第2の信号波形であることを示す信号波形通知情報を含む。その信号波形通知情報は、それ単体の情報でもよいし、他の情報とジョイントコーディングされてもよい。

#### 【0212】

また、上りリンクグラントにその所定のビットフィールドが含まれない場合、その上りリンク通信は所定の信号波形を用いるように設定または規定されてもよい。

#### 【0213】

(2-2) 上りリンク通信に対する上りリンクグラントに基づく黙示的な制御

その具体例の1つとして、上りリンク信号波形の制御は、上りリンク通信に対する上りリンクグラントに基づいて黙示的に行われる。上りリンク信号波形は、上りリンクグラントにおけるDCI内の所定の情報によって、用いられる上りリンク信号波形または設定されうる上りリンク信号波形が黙示的に決まる。

#### 【0214】

例えば、所定の情報が所定の値である場合、その上りリンク通信は所定の信号波形が用いられる。また、所定の情報が所定の値でない場合、その上りリンク通信は所定の信号波形とは異なる信号波形が用いられる。

#### 【0215】

例えば、上りリンクグラントにおけるDCIにおいて、2つのトランスポートブロックに対してMCS (Modulation and Coding Scheme) などのパラメータが独立にスケジューリングされる場合、2つ目のトランスポートブロックに対する所定のパラメータが、上りリンク信号波形に関して黙示的に通知する。具体的には、2つ目のトランスポートブロックに対する所定のパラメータが所定の値である場合、その上りリンク通信は第2の信号波形を用いる。2つ目のトランスポートブロックに対する所定のパラメータが所定の値でない場合、その上りリンク通信は第1の信号波形を用いる。また、その所定のパラメータが2つ目のトランスポートブロックのスケジューリングのために用いられない場合、その上りリンク通信は第2の信号波形を用いる。その所定のパラメータが2つ目のトランスポートブロックのスケジューリングのために用いられる場合、その上りリンク通信は第1の信号波形を用いる。これは、2つ目のトランスポートブロックがスケジューリングされない場合はシングルストリーム通信が行われうるるので、その場合は第2の信号波形を用いることが好ましいためである。

#### 【0216】

(2-3) 上りリンク通信に対する上りリンクグラントのDCIフォーマットに基づく制御

その具体例の1つとして、上りリンク信号波形の制御は、上りリンク通信に対する上りリンクグラントのDCIフォーマットに基づいて黙示的に行われる。上りリンク信号波形は、上りリンク通信に対する上りリンクグラントのDCIフォーマットによって、用いられる上りリンク信号波形または設定されうる上りリンク信号波形が黙示的に決まる。

#### 【0217】

例えば、ある上りリンク通信が第1のDCIフォーマットでスケジューリングされる場合、

10

20

30

40

50

その上りリンク通信は第1の信号波形を用いて送信され、ある上りリンク通信が第2のDCIフォーマットでスケジュールされる場合、その上りリンク通信は第2の信号波形を用いて送信される。例えば、第1のDCIフォーマットはマルチストリーム通信が可能な通信モードに対応するDCIフォーマットであり、第2のDCIフォーマットはシングルストリーム通信のみが可能な通信モードに対応するDCIフォーマットである。また、第2のDCIフォーマットは、設定される通信モードに関わらず用いられるDCIフォーマットであり、フォールバックの用途で用いることができる。

【0218】

(2-4) 上りリンク通信に対する上りリンクグラントのサーチスペースに基づく制御  
その具体例の1つとして、上りリンク信号波形の制御は、上りリンク通信に対する上りリンクグラントのサーチスペースに基づいて黙示的に行われる。上りリンク信号波形は、上りリンク通信に対する上りリンクグラントを検出するサーチスペースによって、用いられる上りリンク信号波形または設定されうる上りリンク信号波形が黙示的に決まる。

10

【0219】

例えば、ある上りリンク通信に対する上りリンクグラントが第1のサーチスペースで検出される場合、その上りリンク通信は第1の信号波形を用いて送信され、ある上りリンク通信が第2のサーチスペースで検出される場合、その上りリンク通信は第2の信号波形を用いて送信される。例えば、第1のサーチスペースはUSSであり、第2のサーチスペースはCSSである。また、第2のサーチスペースは、端末装置固有のパラメータに依存しないサーチスペースであり、フォールバックの用途で用いることができる。

20

【0220】

(2-5) 上りリンク通信に対してスケジュールされるフレームの種類に基づく制御  
その具体例の1つとして、上りリンク信号波形の制御は、上りリンク通信に対してスケジュールされるフレームの種類に基づいて黙示的に行われる。すなわち、上りリンク信号波形の制御は、上りリンクグラントによってスケジュールされる上りリンク通信に用いられるフレームの種類に基づいて黙示的に行われる。上りリンク信号波形は、上りリンク通信に対してスケジュールされるフレームの種類によって、用いられる上りリンク信号波形または設定されうる上りリンク信号波形が黙示的に決まる。

【0221】

例えば、ある上りリンク通信に用いられるフレームの種類が第1のフレームである場合、その上りリンク通信は第1の信号波形を用いて送信され、ある上りリンク通信に用いられるフレームの種類が第2のフレームである場合、その上りリンク通信は第2の信号波形を用いて送信される。例えば、第1のフレームは上りリンクサブフレームであり、第2のフレームはスペシャルサブフレームである。この方法は、非Self-containedフレームに好適である。

30

【0222】

(2-6) 上りリンク通信に対する上りリンクグラントのRNTIに基づく制御  
その具体例の1つとして、上りリンク信号波形の制御は、上りリンク通信に対する上りリンクグラントのRNTIに基づいて黙示的に行われる。上りリンク信号波形は、上りリンク通信に対する上りリンクグラントに用いられるRNTIによって、用いられる上りリンク信号波形または設定されうる上りリンク信号波形が黙示的に決まる。

40

【0223】

例えば、ある上りリンク通信に対する上りリンクグラントに用いられるRNTIが第1のRNTIである場合、その上りリンク通信は第1の信号波形を用いて送信され、ある上りリンク通信に対する上りリンクグラントに用いられるRNTIが第2のRNTIである場合、その上りリンク通信は第2の信号波形を用いて送信される。例えば、第1のRNTIは端末装置に固有のRNTIであり、第2のRNTIは端末装置に依存しないRNTIである。また、第2のRNTIは、基地局装置に固有のRNTIまたは予め規定されるRNTIであり、フォールバックまたは複数の端末装置に報知する用途で用いることができる。

50

## 【 0 2 2 4 】

< 本実施形態における上りリンク信号波形の制御における基準 >

上りリンク信号波形の制御において、基地局装置 1 は様々な基準に基づいて制御することができる。

## 【 0 2 2 5 】

その基準の一例において、その制御は、端末装置 2 の基地局装置 1 に対する距離に基づいて決まる。その距離を認識する方法として、基地局装置 1 は、パスロス、送信電力、端末装置 2 が送信可能な最大電力までの余力を示すパワーヘッドルームなどを用いて決めることができる。

## 【 0 2 2 6 】

その基準の一例において、その制御は、基地局装置 1 および / または端末装置 2 のサービスやネットワークの設定に基づいて決まる。例えば、端末装置 2 が要求または設定されるサービスとして、e M B B、U R L L C または m M T C に応じて決まる。また、端末装置 2 が要求または設定されるネットワークスライスに関する情報に応じて決まる。

## 【 0 2 2 7 】

その基準の一例において、その制御は、端末位置情報および / またはゾーン情報に基づいて決まる。例えば、その端末位置情報はサイドリンク通信または路車間通信に関して用いられる情報である。また、ゾーン情報は周辺に存在する T R P (Transmission and Reception Point) の数で定義されてもよい。

## 【 0 2 2 8 】

その基準の一例において、その制御は、チャンネル混雑度情報に基づいて決まる。例えば、チャンネル混雑度情報は、端末装置 2 によって測定された所定のリソース内の混雑度に関する情報であり、その情報は基地局装置 1 にレポートされうる。また、チャンネル混雑度情報は、基地局装置 1 によって測定されてもよい。

## 【 0 2 2 9 】

また、上りリンク信号波形は、端末装置 2 によって制御されてもよい。例えば、端末装置 2 は、最大送信電力を超えるかどうかに応じて、信号波形を決定することができる。その場合、基地局装置 1 は端末装置 2 が用いられうる全ての信号波形を受信処理することにより、受信することができる。

## 【 0 2 3 0 】

< 本実施形態における上りリンク信号波形のサイドリンクへの適用 >

本実施形態で説明した内容は、サイドリンクの通信にも適用することができる。NR がサイドリンク通信に対して複数の信号波形をサポートする場合、本実施形態で説明した方法により、制御することができる。換言すると、サイドリンク信号波形は所定の条件または状態によって決定することができる。例えば、既に説明したように、サイドリンク信号波形は、第 1 の信号波形と第 2 の信号波形をサポートする。すなわち、本実施形態での説明において、上りリンクはサイドリンクに読み替えることができる。例えば、上りリンク通信および上りリンク信号波形は、それぞれサイドリンク通信およびサイドリンク信号波形に読み替えることができる。

## 【 0 2 3 1 】

上記に加えて、サイドリンク信号波形は、所定のリソースプール毎に独立に設定することができる。

## 【 0 2 3 2 】

また、サイドリンク通信に用いられるリソース (サブフレーム、フレーム、スロット、キャリア、リソースブロックなどを含む) が第 1 のリソースであるか第 2 のリソースであるかに基づいて、サイドリンク信号波形を決定する。例えば、第 1 のリソースとして下りリンクのリソースである場合、サイドリンク通信は第 1 の信号波形を用いて送信され、第 2 のリソースとして上りリンクのリソースである場合、サイドリンク通信は第 2 の信号波形を用いて送信される。

## 【 0 2 3 3 】

10

20

30

40

50

< 本実施形態における上りリンク信号波形に関する端末能力情報 >

本実施形態において、端末装置 2 は基地局装置 1 に対して、その端末装置 2 が有する機能や能力を示す端末能力情報を通知することができる。基地局装置 1 は、その端末能力情報によって、端末装置 2 が有する機能や能力を認識することができ、端末装置 2 への設定およびスケジュールのために用いられる。例えば、端末能力情報は、上りリンク信号波形に関する機能や能力を示す情報を含む。

【 0 2 3 4 】

本実施形態では、所定の端末能力情報は、上りリンク信号波形毎に独立に設定することができる。

【 0 2 3 5 】

例えば、所定の端末能力情報は、所定の上りリンク通信の同時送信のサポートに関する情報である。具体的には、所定の端末能力情報は、NR - P U C C H と NR - P U S C H の同時送信のサポートに関する情報である。また、端末能力情報は、第 1 の信号波形を用いる NR - P U C C H と第 1 の信号波形を用いる NR - P U S C H の同時送信のサポートに関する情報、第 1 の信号波形を用いる NR - P U C C H と第 2 の信号波形を用いる NR - P U S C H の同時送信のサポートに関する情報、第 2 の信号波形を用いる NR - P U C C H と第 1 の信号波形を用いる NR - P U S C H の同時送信のサポートに関する情報、第 2 の信号波形を用いる NR - P U C C H と第 2 の信号波形を用いる NR - P U S C H の同時送信のサポートに関する情報をそれぞれ個別に定義することができる。

【 0 2 3 6 】

また、同様に、サイドリンク通信をサポートする端末装置 2 は、上りリンク通信とサイドリンク通信の同時送信のサポートに関する情報を、信号波形毎に個別に通知することができる。

【 0 2 3 7 】

また、例えば、所定の端末能力情報は、非連続リソース割り当てのサポートに関する情報である。具体的には、上りリンク通信（サイドリンク通信も含む）が非連続なリソースの割り当てをサポートするかどうかの情報は、信号波形毎に個別に通知することができる。さらに、非連続な割り当てがサポートされる場合、その端末能力情報は最大のクラスター数（リソース分割数）を通知することができる。

【 0 2 3 8 】

< 応用例 >

本開示に係る技術は、様々な製品へ応用可能である。例えば、基地局装置 1 は、マクロ e N B 又はスモール e N B などのいずれかの種類の e N B (evolved Node B) として実現されてもよい。スモール e N B は、ピコ e N B、マイクロ e N B 又はホーム（フェムト）e N B などの、マクロセルよりも小さいセルをカバーする e N B であってよい。その代わりに、基地局装置 1 は、N o d e B 又は B T S (Base Transceiver Station) などの他の種類の基地局として実現されてもよい。基地局装置 1 は、無線通信を制御する本体（基地局装置ともいう）と、本体とは別の場所に配置される 1 つ以上の R R H (Remote Radio Head) とを含んでもよい。また、後述する様々な種類の端末が一時的に又は半永続的に基地局機能を実行することにより、基地局装置 1 として動作してもよい。

【 0 2 3 9 】

また、例えば、端末装置 2 は、スマートフォン、タブレット P C (Personal Computer)、ノート P C、携帯型ゲーム端末、携帯型 / ドングル型のモバイルルータ若しくはデジタルカメラなどのモバイル端末、又はカーナビゲーション装置などの車載端末として実現されてもよい。また、端末装置 2 は、M 2 M (Machine To Machine) 通信を行う端末 (M T C (Machine Type Communication) 端末ともいう) として実現されてもよい。さらに、端末装置 2 は、これら端末に搭載される無線通信モジュール（例えば、1 つのダイで構成される集積回路モジュール）であってよい。

【 0 2 4 0 】

< 基地局に関する応用例 >

10

20

30

40

50

## (第1の応用例)

図19は、本開示に係る技術が適用され得るeNBの概略的な構成の第1の例を示すブロック図である。eNB800は、1つ以上のアンテナ810、及び基地局装置820を有する。各アンテナ810及び基地局装置820は、RFケーブルを介して互いに接続され得る。

## 【0241】

アンテナ810の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子(例えば、MIMOアンテナを構成する複数のアンテナ素子)を有し、基地局装置820による無線信号の送受信のために使用される。eNB800は、図19に示したように複数のアンテナ810を有し、複数のアンテナ810は、例えばeNB800が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。なお、図19にはeNB800が複数のアンテナ810を有する例を示したが、eNB800は単一のアンテナ810を有してもよい。

10

## 【0242】

基地局装置820は、コントローラ821、メモリ822、ネットワークインタフェース823及び無線通信インタフェース825を備える。

## 【0243】

コントローラ821は、例えばCPU又はDSPであってよく、基地局装置820の上位レイヤの様々な機能を動作させる。例えば、コントローラ821は、無線通信インタフェース825により処理された信号内のデータからデータパケットを生成し、生成したパケットをネットワークインタフェース823を介して転送する。コントローラ821は、複数のベースバンドプロセッサからのデータをバンドリングすることによりバンドルドパケットを生成し、生成したバンドルドパケットを転送してもよい。また、コントローラ821は、無線リソース管理(Radio Resource Control)、無線ベアラ制御(Radio Bearer Control)、移動性管理(Mobility Management)、流入制御(Admission Control)又はスケジューリング(Scheduling)などの制御を実行する論理的な機能を有してもよい。また、当該制御は、周辺のeNB又はコアネットワークノードと連携して実行されてもよい。メモリ822は、RAM及びROMを含み、コントローラ821により実行されるプログラム、及び様々な制御データ(例えば、端末リスト、送信電力データ及びスケジューリングデータなど)を記憶する。

20

## 【0244】

ネットワークインタフェース823は、基地局装置820をコアネットワーク824に接続するための通信インタフェースである。コントローラ821は、ネットワークインタフェース823を介して、コアネットワークノード又は他のeNBと通信してもよい。その場合に、eNB800と、コアネットワークノード又は他のeNBとは、論理的なインタフェース(例えば、S1インタフェース又はX2インタフェース)により互いに接続されてもよい。ネットワークインタフェース823は、有線通信インタフェースであってもよく、又は無線バックホールのための無線通信インタフェースであってもよい。ネットワークインタフェース823が無線通信インタフェースである場合、ネットワークインタフェース823は、無線通信インタフェース825により使用される周波数帯域よりも高い周波数帯域を無線通信に使用してもよい。

30

40

## 【0245】

無線通信インタフェース825は、LTE(Long Term Evolution)又はLTE-Advancedなどのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、アンテナ810を介して、eNB800のセル内に位置する端末に無線接続を提供する。無線通信インタフェース825は、典型的には、ベースバンド(BB)プロセッサ826及びRF回路827などを含み得る。BBプロセッサ826は、例えば、符号化/復号、変調/復調及び多重化/逆多重化などを行なってよく、各レイヤ(例えば、L1、MAC(Medium Access Control)、RLC(Radio Link Control)及びPDCP(Packet Data Convergence Protocol))の様々な信号処理を実行する。BBプロセッサ826は、コントローラ821の代わりに、上述した論理的な機能の一部又は全部を有してもよい。BBプロセッサ8

50

26は、通信制御プログラムを記憶するメモリ、当該プログラムを実行するプロセッサ及び関連する回路を含むモジュールであってもよく、BBプロセッサ826の機能は、上記プログラムのアップデートにより変更可能であってもよい。また、上記モジュールは、基地局装置820のスロットに挿入されるカード若しくはブレードであってもよく、又は上記カード若しくは上記ブレードに搭載されるチップであってもよい。一方、RF回路827は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ810を介して無線信号を送受信する。

#### 【0246】

無線通信インタフェース825は、図19に示したように複数のBBプロセッサ826を含み、複数のBBプロセッサ826は、例えばeNB800が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。また、無線通信インタフェース825は、図19に示したように複数のRF回路827を含み、複数のRF回路827は、例えば複数のアンテナ素子にそれぞれ対応してもよい。なお、図19には無線通信インタフェース825が複数のBBプロセッサ826及び複数のRF回路827を含む例を示したが、無線通信インタフェース825は単一のBBプロセッサ826又は単一のRF回路827を含んでもよい。

#### 【0247】

(第2の応用例)

図20は、本開示に係る技術が適用され得るeNBの概略的な構成の第2の例を示すブロック図である。eNB830は、1つ以上のアンテナ840、基地局装置850、及びRRH860を有する。各アンテナ840及びRRH860は、RFケーブルを介して互いに接続され得る。また、基地局装置850及びRRH860は、光ファイバケーブルなどの高速回線で互いに接続され得る。

#### 【0248】

アンテナ840の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子(例えば、MIMOアンテナを構成する複数のアンテナ素子)を有し、RRH860による無線信号の送受信のために使用される。eNB830は、図20に示したように複数のアンテナ840を有し、複数のアンテナ840は、例えばeNB830が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。なお、図20にはeNB830が複数のアンテナ840を有する例を示したが、eNB830は単一のアンテナ840を有してもよい。

#### 【0249】

基地局装置850は、コントローラ851、メモリ852、ネットワークインタフェース853、無線通信インタフェース855及び接続インタフェース857を備える。コントローラ851、メモリ852及びネットワークインタフェース853は、図19を参照して説明したコントローラ821、メモリ822及びネットワークインタフェース823と同様のものである。

#### 【0250】

無線通信インタフェース855は、LTE又はLTE-Advancedなどのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、RRH860及びアンテナ840を介して、RRH860に対応するセクタ内に位置する端末に無線接続を提供する。無線通信インタフェース855は、典型的には、BBプロセッサ856などを含み得る。BBプロセッサ856は、接続インタフェース857を介してRRH860のRF回路864と接続されることを除き、図19を参照して説明したBBプロセッサ826と同様のものである。無線通信インタフェース855は、図20に示したように複数のBBプロセッサ856を含み、複数のBBプロセッサ856は、例えばeNB830が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。なお、図20には無線通信インタフェース855が複数のBBプロセッサ856を含む例を示したが、無線通信インタフェース855は単一のBBプロセッサ856を含んでもよい。

#### 【0251】

接続インタフェース857は、基地局装置850(無線通信インタフェース855)をRRH860と接続するためのインタフェースである。接続インタフェース857は、基

10

20

30

40

50

地局装置 850 (無線通信インタフェース 855) と R R H 860 とを接続する上記高速回線での通信のための通信モジュールであってもよい。

【0252】

また、R R H 860 は、接続インタフェース 861 及び無線通信インタフェース 863 を備える。

【0253】

接続インタフェース 861 は、R R H 860 (無線通信インタフェース 863) を基地局装置 850 と接続するためのインタフェースである。接続インタフェース 861 は、上記高速回線での通信のための通信モジュールであってもよい。

【0254】

無線通信インタフェース 863 は、アンテナ 840 を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース 863 は、典型的には、R F 回路 864 などを含み得る。R F 回路 864 は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ 840 を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース 863 は、図 20 に示したように複数の R F 回路 864 を含み、複数の R F 回路 864 は、例えば複数のアンテナ素子にそれぞれ対応してもよい。なお、図 20 には無線通信インタフェース 863 が複数の R F 回路 864 を含む例を示したが、無線通信インタフェース 863 は単一の R F 回路 864 を含んでもよい。

【0255】

図 20 及び図 21 示した e N B 800、e N B 830、基地局装置 820 または基地局装置 850 は、図 8 などを参照して説明した基地局装置 1 に対応し得る。

【0256】

< 端末装置に関する応用例 >

(第 1 の応用例)

図 21 は、本開示に係る技術が適用され得るスマートフォン 900 の概略的な構成の一例を示すブロック図である。スマートフォン 900 は、プロセッサ 901、メモリ 902、ストレージ 903、外部接続インタフェース 904、カメラ 906、センサ 907、マイクロフォン 908、入力デバイス 909、表示デバイス 910、スピーカ 911、無線通信インタフェース 912、1 つ以上のアンテナスイッチ 915、1 つ以上のアンテナ 916、バス 917、バッテリー 918 及び補助コントローラ 919 を備える。

【0257】

プロセッサ 901 は、例えば C P U 又は S o C (System on Chip) であってよく、スマートフォン 900 のアプリケーションレイヤ及びその他のレイヤの機能を制御する。メモリ 902 は、R A M 及び R O M を含み、プロセッサ 901 により実行されるプログラム及びデータを記憶する。ストレージ 903 は、半導体メモリ又はハードディスクなどの記憶媒体を含み得る。外部接続インタフェース 904 は、メモリーカード又は U S B (Universal Serial Bus) デバイスなどの外付けデバイスをスマートフォン 900 へ接続するためのインタフェースである。

【0258】

カメラ 906 は、例えば、C C D (Charge Coupled Device) 又は C M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor) などの撮像素子を有し、撮像画像を生成する。センサ 907 は、例えば、測位センサ、ジャイロセンサ、地磁気センサ及び加速度センサなどのセンサ群を含み得る。マイクロフォン 908 は、スマートフォン 900 へ入力される音声を音声信号へ変換する。入力デバイス 909 は、例えば、表示デバイス 910 の画面上へのタッチを検出するタッチセンサ、キーパッド、キーボード、ボタン又はスイッチなどを含み、ユーザからの操作又は情報入力を受け付ける。表示デバイス 910 は、液晶ディスプレイ (L C D) 又は有機発光ダイオード (O L E D) ディスプレイなどの画面を有し、スマートフォン 900 の出力画像を表示する。スピーカ 911 は、スマートフォン 900 から出力される音声信号を音声に変換する。

【0259】

10

20

30

40

50

無線通信インタフェース912は、LTE又はLTE-Advancedなどのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、無線通信を実行する。無線通信インタフェース912は、典型的には、BBプロセッサ913及びRF回路914などを含み得る。BBプロセッサ913は、例えば、符号化/復号、変調/復調及び多重化/逆多重化などを行なってよく、無線通信のための様々な信号処理を実行する。一方、RF回路914は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ916を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース912は、BBプロセッサ913及びRF回路914を集積したワンチップのモジュールであってもよい。無線通信インタフェース912は、図21に示したように複数のBBプロセッサ913及び複数のRF回路914を含んでもよい。なお、図21には無線通信インタフェース912が複数のBBプロセッサ913及び複数のRF回路914を含む例を示したが、無線通信インタフェース912は単一のBBプロセッサ913又は単一のRF回路914を含んでもよい。

10

## 【0260】

さらに、無線通信インタフェース912は、セルラー通信方式に加えて、近距離無線通信方式、近接無線通信方式又は無線LAN(Local Area Network)方式などの他の種類の無線通信方式をサポートしてもよく、その場合に、無線通信方式ごとのBBプロセッサ913及びRF回路914を含んでもよい。

## 【0261】

アンテナスイッチ915の各々は、無線通信インタフェース912に含まれる複数の回路(例えば、異なる無線通信方式のための回路)の間でアンテナ916の接続先を切り替える。

20

## 【0262】

アンテナ916の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子(例えば、MIMOアンテナを構成する複数のアンテナ素子)を有し、無線通信インタフェース912による無線信号の送受信のために使用される。スマートフォン900は、図21に示したように複数のアンテナ916を有してもよい。なお、図21にはスマートフォン900が複数のアンテナ916を有する例を示したが、スマートフォン900は単一のアンテナ916を有してもよい。

## 【0263】

さらに、スマートフォン900は、無線通信方式ごとにアンテナ916を備えてもよい。その場合に、アンテナスイッチ915は、スマートフォン900の構成から省略されてもよい。

30

## 【0264】

バス917は、プロセッサ901、メモリ902、ストレージ903、外部接続インタフェース904、カメラ906、センサ907、マイクロフォン908、入力デバイス909、表示デバイス910、スピーカ911、無線通信インタフェース912及び補助コントローラ919を互いに接続する。バッテリー918は、図中に破線で部分的に示した給電ラインを介して、図21に示したスマートフォン900の各ブロックへ電力を供給する。補助コントローラ919は、例えば、スリープモードにおいて、スマートフォン900の必要最低限の機能を動作させる。

40

## 【0265】

(第2の応用例)

図22は、本開示に係る技術が適用され得るカーナビゲーション装置920の概略的な構成の一例を示すブロック図である。カーナビゲーション装置920は、プロセッサ921、メモリ922、GPS(Global Positioning System)モジュール924、センサ925、データインタフェース926、コンテンツプレーヤ927、記憶媒体インタフェース928、入力デバイス929、表示デバイス930、スピーカ931、無線通信インタフェース933、1つ以上のアンテナスイッチ936、1つ以上のアンテナ937及びバッテリー938を備える。

## 【0266】

50

プロセッサ 921 は、例えば CPU 又は SOC であってよく、カーナビゲーション装置 920 のナビゲーション機能及びその他の機能を制御する。メモリ 922 は、RAM 及び ROM を含み、プロセッサ 921 により実行されるプログラム及びデータを記憶する。

【0267】

GPS モジュール 924 は、GPS 衛星から受信される GPS 信号を用いて、カーナビゲーション装置 920 の位置（例えば、緯度、経度及び高度）を測定する。センサ 925 は、例えば、ジャイロセンサ、地磁気センサ及び気圧センサなどのセンサ群を含み得る。データインタフェース 926 は、例えば、図示しない端子を介して車載ネットワーク 941 に接続され、車速データなどの車両側で生成されるデータを取得する。

【0268】

コンテンツプレーヤ 927 は、記憶媒体インタフェース 928 に挿入される記憶媒体（例えば、CD 又は DVD）に記憶されているコンテンツを再生する。入力デバイス 929 は、例えば、表示デバイス 930 の画面上へのタッチを検出するタッチセンサ、ボタン又はスイッチなどを含み、ユーザからの操作又は情報入力を受け付ける。表示デバイス 930 は、LCD 又は OLED ディスプレイなどの画面を有し、ナビゲーション機能又は再生されるコンテンツの画像を表示する。スピーカ 931 は、ナビゲーション機能又は再生されるコンテンツの音声を出力する。

【0269】

無線通信インタフェース 933 は、LTE 又は LTE - Advanced などのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、無線通信を実行する。無線通信インタフェース 933 は、典型的には、BB プロセッサ 934 及び RF 回路 935 などを含み得る。BB プロセッサ 934 は、例えば、符号化/復号、変調/復調及び多重化/逆多重化などを行なってよく、無線通信のための様々な信号処理を実行する。一方、RF 回路 935 は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ 937 を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース 933 は、BB プロセッサ 934 及び RF 回路 935 を集積したワンチップのモジュールであってもよい。無線通信インタフェース 933 は、図 22 に示したように複数の BB プロセッサ 934 及び複数の RF 回路 935 を含んでもよい。なお、図 22 には無線通信インタフェース 933 が複数の BB プロセッサ 934 及び複数の RF 回路 935 を含む例を示したが、無線通信インタフェース 933 は単一の BB プロセッサ 934 又は単一の RF 回路 935 を含んでもよい。

【0270】

さらに、無線通信インタフェース 933 は、セルラー通信方式に加えて、近距離無線通信方式、近接無線通信方式又は無線 LAN 方式などの他の種類の無線通信方式をサポートしてもよく、その場合に、無線通信方式ごとの BB プロセッサ 934 及び RF 回路 935 を含んでもよい。

【0271】

アンテナスイッチ 936 の各々は、無線通信インタフェース 933 に含まれる複数の回路（例えば、異なる無線通信方式のための回路）の間でアンテナ 937 の接続先を切り替える。

【0272】

アンテナ 937 の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、MIMO アンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、無線通信インタフェース 933 による無線信号の送受信のために使用される。カーナビゲーション装置 920 は、図 22 に示したように複数のアンテナ 937 を有してもよい。なお、図 22 にはカーナビゲーション装置 920 が複数のアンテナ 937 を有する例を示したが、カーナビゲーション装置 920 は単一のアンテナ 937 を有してもよい。

【0273】

さらに、カーナビゲーション装置 920 は、無線通信方式ごとにアンテナ 937 を備えてもよい。その場合に、アンテナスイッチ 936 は、カーナビゲーション装置 920 の構成から省略されてもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 2 7 4 】

バッテリー 9 3 8 は、図中に破線で部分的に示した給電ラインを介して、図 2 2 に示したカーナビゲーション装置 9 2 0 の各ブロックへ電力を供給する。また、バッテリー 9 3 8 は、車両側から給電される電力を蓄積する。

## 【 0 2 7 5 】

また、本開示に係る技術は、上述したカーナビゲーション装置 9 2 0 の 1 つ以上のブロックと、車載ネットワーク 9 4 1 と、車両側モジュール 9 4 2 とを含む車載システム（又は車両）9 4 0 として実現されてもよい。車両側モジュール 9 4 2 は、車速、エンジン回転数又は故障情報などの車両側データを生成し、生成したデータを車載ネットワーク 9 4 1 へ出力する。

10

## 【 0 2 7 6 】

また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的または例示的なものであって限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。

## 【 0 2 7 7 】

なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

## ( 1 )

基地局装置と通信する端末装置であって、

前記基地局装置から通知される制御情報に基づいて、第 1 の信号波形または第 2 の信号波形を用いて上りリンクチャネルの送信を行う無線送信部を備え、

20

前記第 1 の信号波形はマルチキャリア信号であり、前記第 2 の信号波形はシングルキャリア信号である、端末装置。

## ( 2 )

前記制御情報は、前記上りリンクチャネルの送信に用いられるフレーム構成に関する情報であり、

前記無線送信部は、前記フレーム構成に基づいて前記第 1 の信号波形または前記第 2 の信号波形を決める、前記 ( 1 ) に記載の端末装置。

## ( 3 )

前記制御情報は、前記上りリンクチャネルの送信に用いられるサブキャリア間隔に関する情報であり、

30

前記無線送信部は、前記サブキャリア間隔に基づいて前記第 1 の信号波形または前記第 2 の信号波形を決める、前記 ( 1 ) または前記 ( 2 ) のいずれか 1 項に記載の端末装置。

## ( 4 )

前記制御情報は、前記上りリンクチャネルの送信における空間多重に関する送信モードに関する情報であり、

前記無線送信部は、前記空間多重に関する送信モードに基づいて前記第 1 の信号波形または前記第 2 の信号波形を決める、前記 ( 1 ) から前記 ( 3 ) のいずれか 1 項に記載の端末装置。

## ( 5 )

前記制御情報は、前記上りリンクチャネルの送信における送信時間間隔の長さに関する情報であり、

40

前記無線送信部は、前記送信時間間隔の長さに基づいて前記第 1 の信号波形または前記第 2 の信号波形を決める、前記 ( 1 ) から前記 ( 4 ) のいずれか 1 項に記載の端末装置。

## ( 6 )

前記制御情報は、前記上りリンクチャネルの送信におけるスケジュールに関する送信モードに関する情報であり、

前記無線送信部は、前記スケジュールに関する送信モードに基づいて前記第 1 の信号波形または前記第 2 の信号波形を決める、前記 ( 1 ) から前記 ( 5 ) のいずれか 1 項に記載の端末装置。

## ( 7 )

50

前記制御情報は、前記上りリンクチャネルの送信に用いられる周波数帯に関する情報であり、

前記無線送信部は、前記周波数帯に基づいて前記第 1 の信号波形または前記第 2 の信号波形を決める、前記 ( 1 ) から前記 ( 6 ) のいずれか 1 項に記載の端末装置。

( 8 )

前記制御情報は、前記上りリンクチャネルに対する信号波形が第 1 の信号波形または第 2 の信号波形であるかを示す信号波形通知情報であり、

前記信号波形通知情報は、前記上りリンクチャネルの割り当てに用いられる物理層の割り当て情報に含まれて通知され、

前記無線送信部は、前記信号波形通知情報に基づいて前記第 1 の信号波形または前記第 2 の信号波形を決める、前記 ( 1 ) から前記 ( 7 ) のいずれか 1 項に記載の端末装置。

10

( 9 )

前記制御情報は、前記上りリンクチャネルの割り当てに用いられる物理層の割り当て情報であり、

前記無線送信部は、前記割り当て情報のフォーマットに基づいて前記第 1 の信号波形または前記第 2 の信号波形を決める、前記 ( 1 ) から前記 ( 8 ) のいずれか 1 項に記載の端末装置。

( 1 0 )

前記制御情報は、前記上りリンクチャネルの割り当てに用いられる物理層の割り当て情報であり、

20

前記無線送信部は、前記割り当て情報が検出されるサーチスペースに基づいて前記第 1 の信号波形または前記第 2 の信号波形を決める、前記 ( 1 ) から前記 ( 9 ) のいずれか 1 項に記載の端末装置。

( 1 1 )

前記無線送信部は、前記上りリンクチャネルの送信に用いられるフレームの種類に基づいて前記第 1 の信号波形または前記第 2 の信号波形を決める、前記 ( 1 ) から前記 ( 1 0 ) のいずれか 1 項に記載の端末装置。

( 1 2 )

端末装置と通信する基地局装置であって、

前記端末装置に通知する制御情報に基づいて、第 1 の信号波形または第 2 の信号波形を用いて送信される上りリンクチャネルの受信を行う無線受信部を備え、

30

前記第 1 の信号波形はマルチキャリア信号であり、前記第 2 の信号波形はシングルキャリア信号である、基地局装置。

( 1 3 )

基地局装置と通信する端末装置で用いられる通信方法であって、

前記基地局装置から通知される制御情報に基づいて、第 1 の信号波形または第 2 の信号波形を用いて上りリンクチャネルの送信を行うステップを有し、

前記第 1 の信号波形はマルチキャリア信号であり、前記第 2 の信号波形はシングルキャリア信号である、通信方法。

( 1 4 )

40

端末装置と通信する基地局装置で用いられる通信方法であって、

前記端末装置に通知する制御情報に基づいて、第 1 の信号波形または第 2 の信号波形を用いて送信される上りリンクチャネルの受信を行うステップを有し、

前記第 1 の信号波形はマルチキャリア信号であり、前記第 2 の信号波形はシングルキャリア信号である、通信方法。

【符号の説明】

【 0 2 7 8 】

1 基地局装置

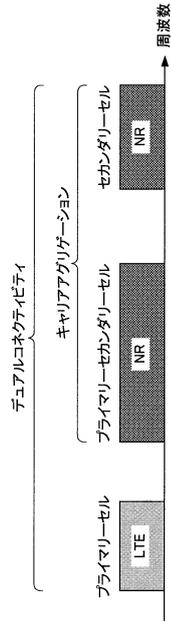
1 0 1 上位層処理部

1 0 1 1 設定部

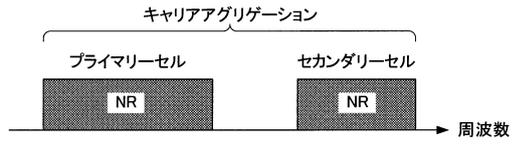
50

1 0 1 3	通信制御部	
1 0 3	制御部	
1 0 5	受信部	
1 0 5 1	復号化部	
1 0 5 3	復調部	
1 0 5 5	多重分離部	
1 0 5 7	無線受信部	
1 0 5 9	チャンネル測定部	
1 0 7	送信部	
1 0 7 1	符号化部	10
1 0 7 3	変調部	
1 0 7 5	多重部	
1 0 7 7	無線送信部	
1 0 7 9	下りリンク参照信号生成部	
1 0 9	送受信アンテナ	
2	端末装置	
2 0 1	上位層処理部	
2 0 1 1	設定部	
2 0 1 3	通信制御部	
2 0 3	制御部	20
2 0 5	受信部	
2 0 5 1	復号化部	
2 0 5 3	復調部	
2 0 5 5	多重分離部	
2 0 5 7	無線受信部	
2 0 5 9	チャンネル測定部	
2 0 7	送信部	
2 0 7 1	符号化部	
2 0 7 3	変調部	
2 0 7 5	多重部	30
2 0 7 7	無線送信部	
2 0 7 9	上りリンク参照信号生成部	
2 0 9	送受信アンテナ	

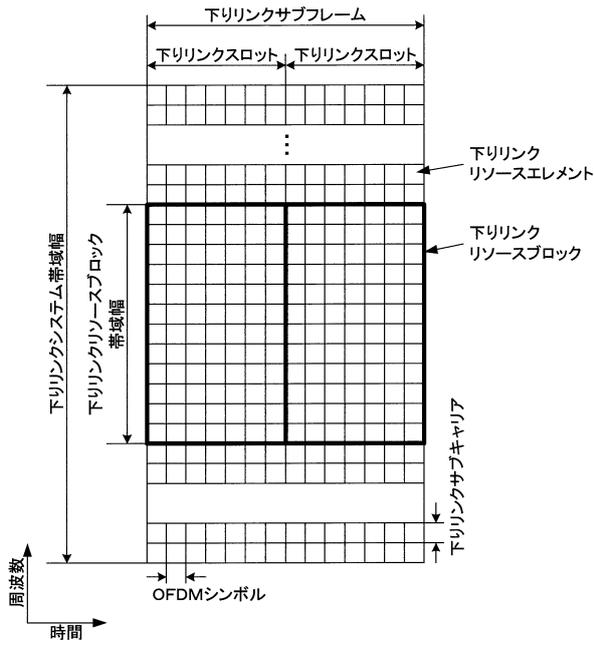
【図1】



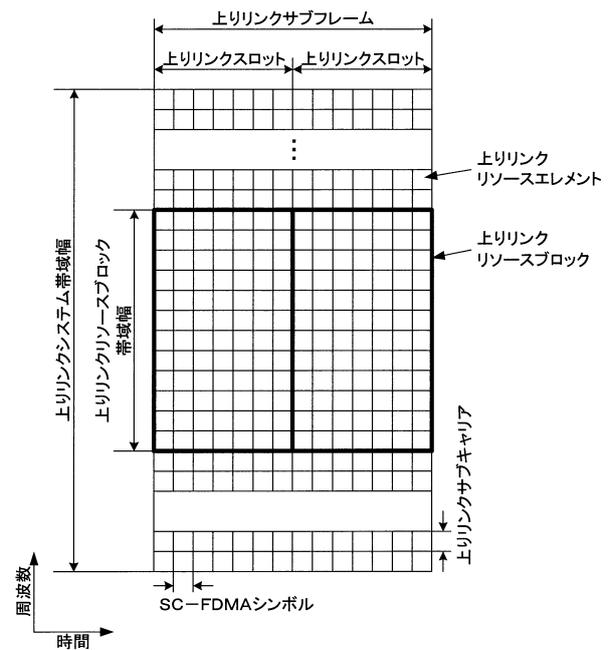
【図2】



【図3】



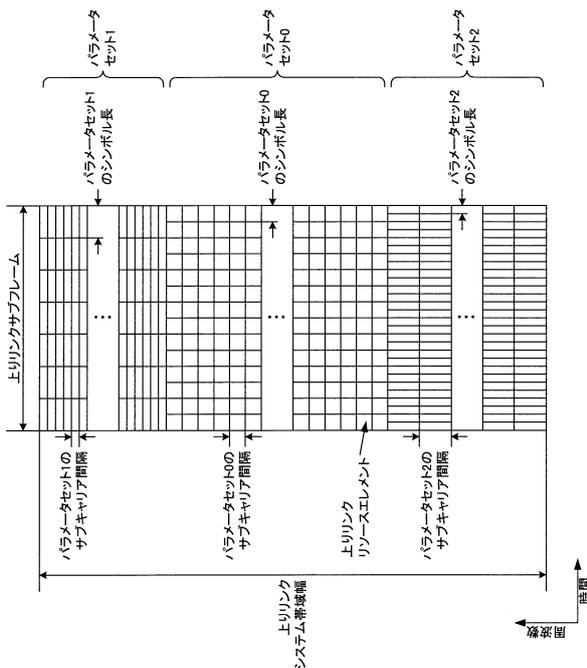
【図4】



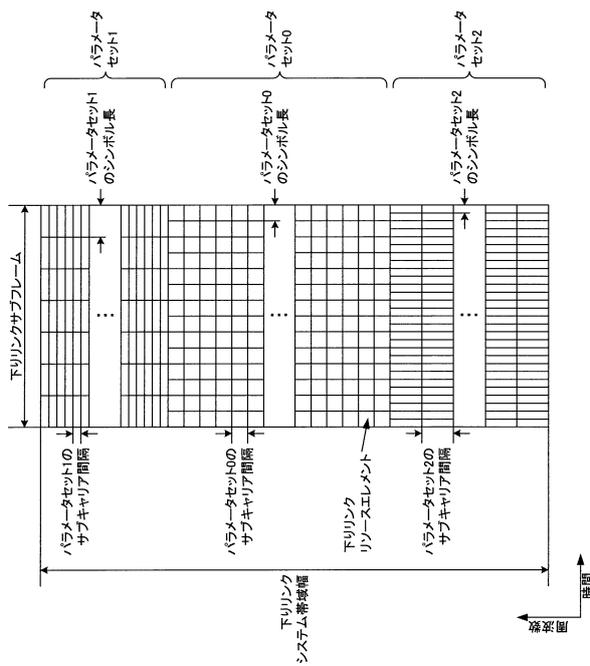
【図5】

パラメータセット0 ...	サブキャリア 間隔	コンポーネント キャリアの最大 帯域幅	OP長タイプ	サブフレームあたり のシンボル数	サブフレーム 長	無線フレーム 長	NRセルにおける リソースブロック あたりの サブキャリア数
パラメータセット0	15 MHz	20MHz	タイプ1	14	1ms	10ms	12
パラメータセット1	7.5 MHz	1.4MHz	タイプ1	70	10ms	10ms	24
パラメータセット2	30 MHz	80MHz	タイプ1	7	0.25ms	10ms	6
パラメータセット3	15 MHz	20MHz	タイプ2	12	1ms	10ms	12
...	...	...	...	...	...	...	...

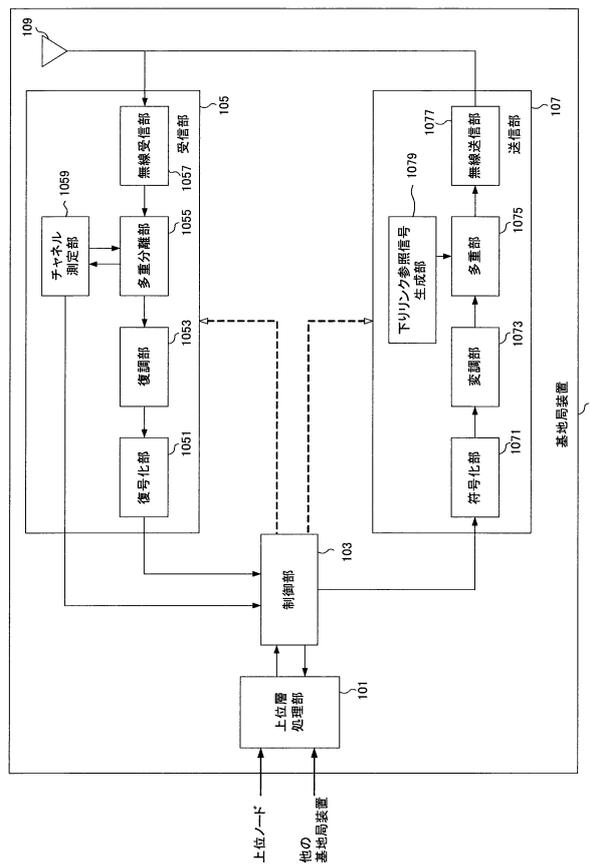
【図7】



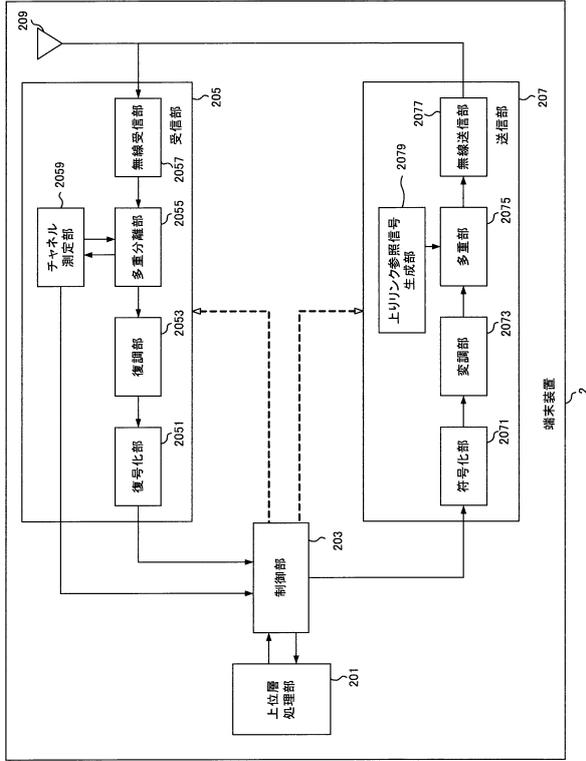
【図6】



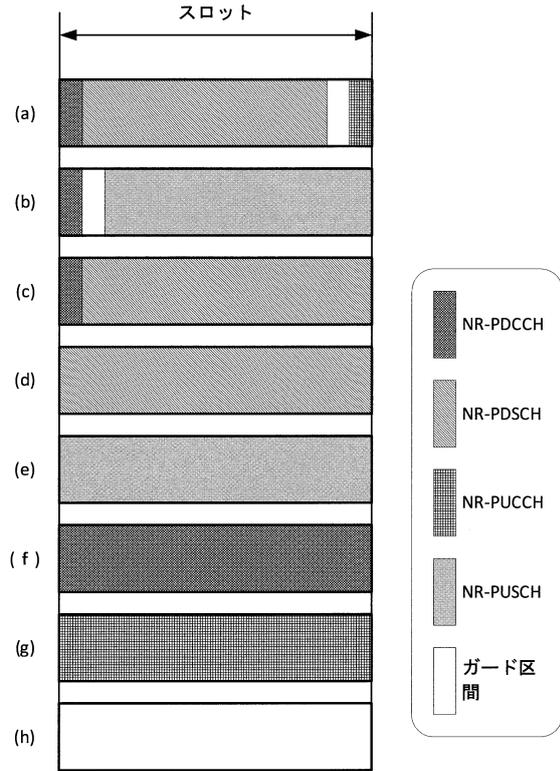
【図8】



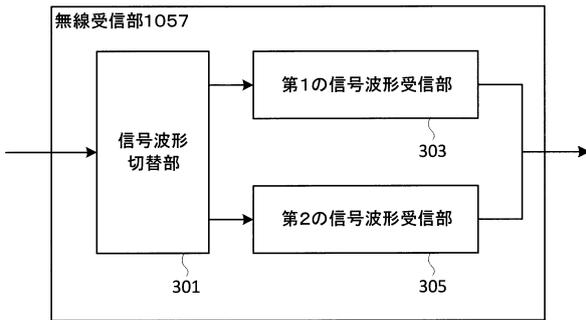
【図9】



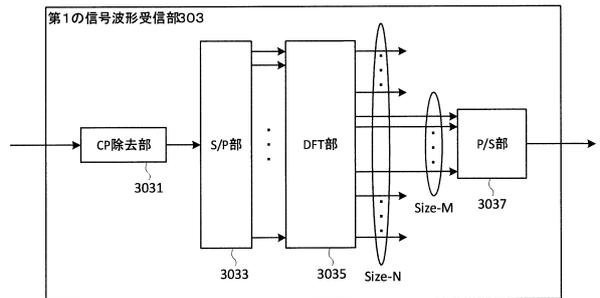
【図10】



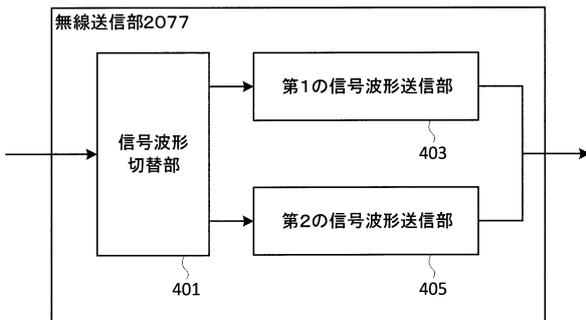
【図11】



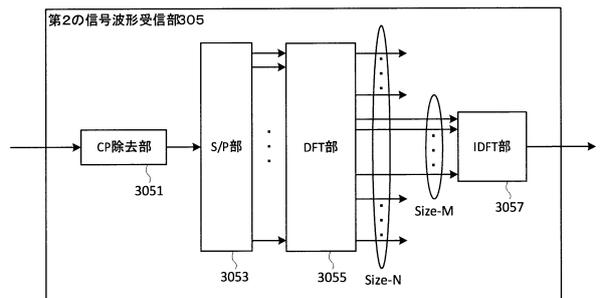
【図13】



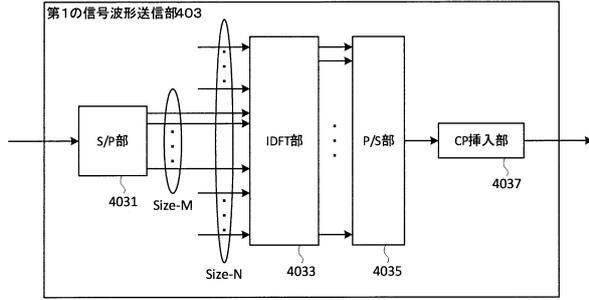
【図12】



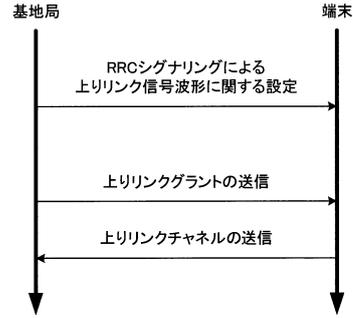
【図14】



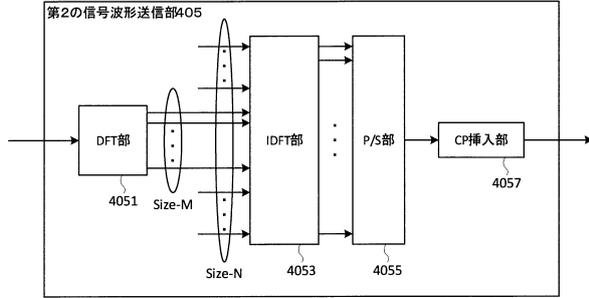
【図15】



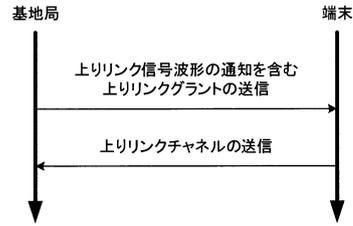
【図17】



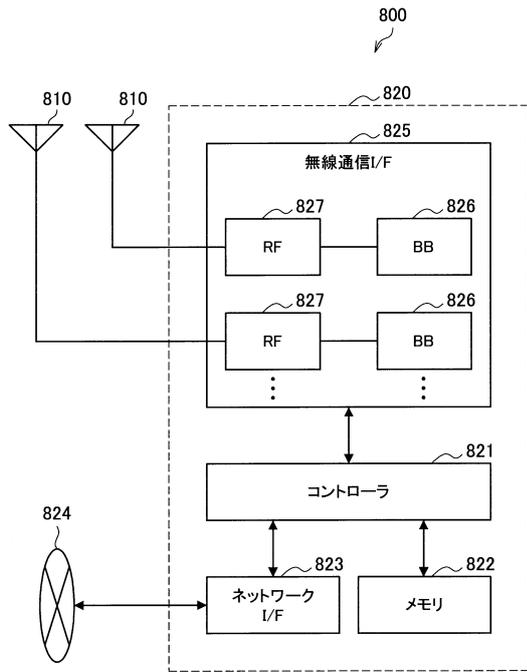
【図16】



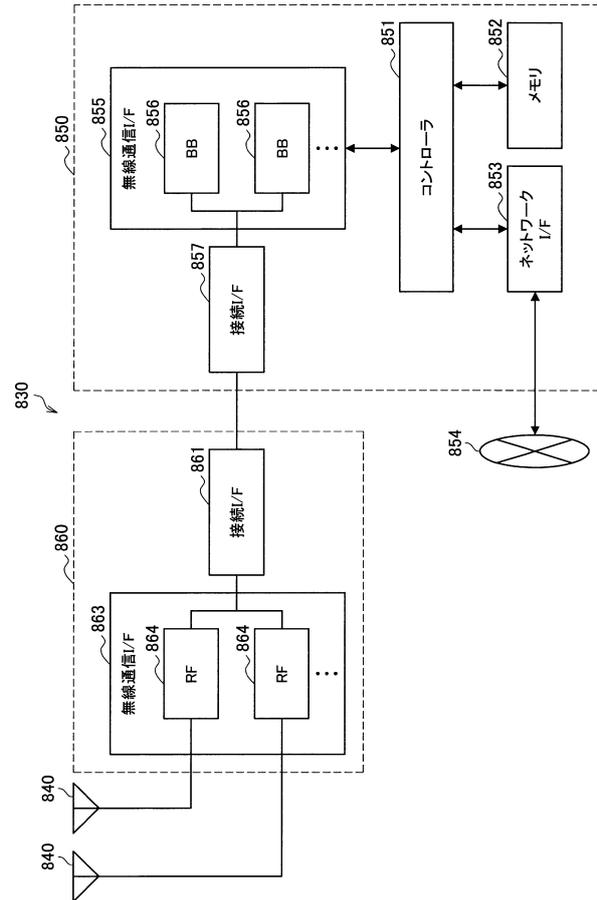
【図18】



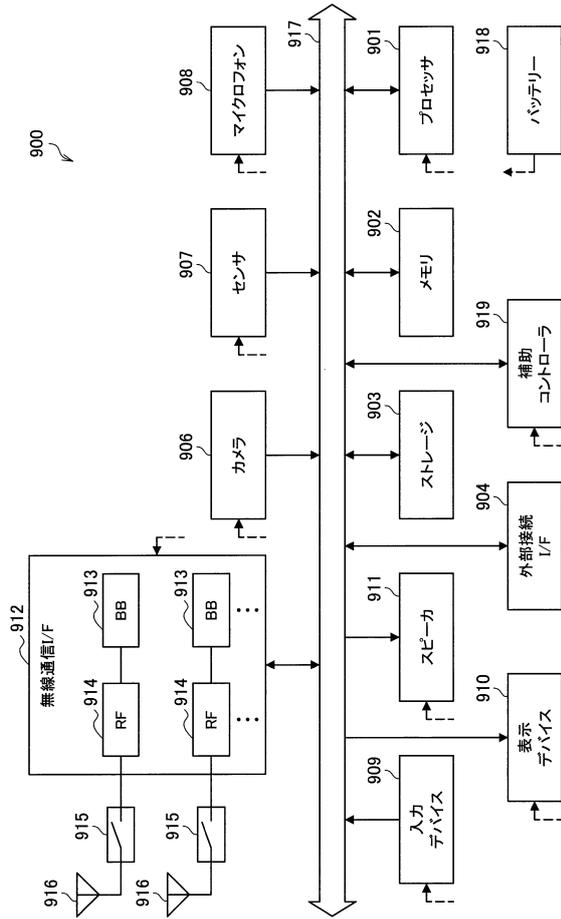
【図19】



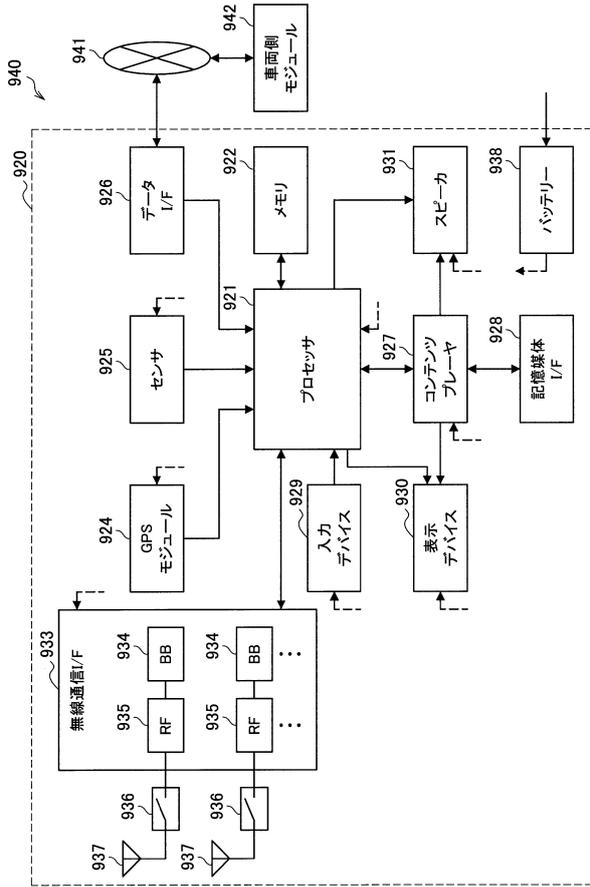
【図20】



【図 2 1】



【図 2 2】



---

フロントページの続き

(72)発明者 松田 大輝  
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

審査官 北村 智彦

(56)参考文献 国際公開第2009/153978(WO,A1)  
国際公開第2016/130175(WO,A1)  
国際公開第2015/108009(WO,A1)  
特開2012-034145(JP,A)  
特表2012-511266(JP,A)  
特表2009-542164(JP,A)  
欧州特許出願公開第02938153(EP,A1)  
Qualcomm Incorporated, User Multiplexing of DFTs-OFDM and OFDM in uplink[online], 3GPP TSG-RAN WG1#86b R1-1610114, 2016年10月1日, pp.1-5, [検索日:2016.12.09], インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg\_ran/WG1\_RL1/TSGR1\_86b/Docs/R1-1610114.zip>  
OPPO, Numerology and Frame Structure Design Considerations for NR[online], 3GPP TSG-RAN WG1#84b R1-162338, 2016年4月1日, [検索日:2016.08.07], インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg\_ran/WG1\_RL1/TSGR1\_84b/Docs/R1-162338.zip>

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 27/26  
H04W 72/04  
IEEE Xplore  
3GPP TSG RAN WG1-4  
SA WG1-2  
CT WG1