

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7167015号  
(P7167015)

(45)発行日 令和4年11月8日(2022.11.8)

(24)登録日 令和4年10月28日(2022.10.28)

(51)国際特許分類	F I			
H 0 4 L 27/26 (2006.01)	H 0 4 L	27/26	1 1 3	
H 0 4 B 1/707(2011.01)	H 0 4 L	27/26	1 1 4	
H 0 4 B 1/713(2011.01)	H 0 4 B	1/707		
H 0 4 W 28/06 (2009.01)	H 0 4 B	1/713		
H 0 4 W 72/04 (2009.01)	H 0 4 W	28/06	1 1 0	
請求項の数 8 (全59頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号	特願2019-521446(P2019-521446)	(73)特許権者	502032105
(86)(22)出願日	平成29年11月6日(2017.11.6)		エルジー エレクトロニクス インコーポ レイティド
(65)公表番号	特表2020-504470(P2020-504470 A)		L G E L E C T R O N I C S I N C .
(43)公表日	令和2年2月6日(2020.2.6)		大韓民国, ソウル, ヨンドゥンポ - ク ,
(86)国際出願番号	PCT/KR2017/012458		ヨイ - デロ , 1 2 8
(87)国際公開番号	WO2018/084661		1 2 8 , Y e o u i - d a e r o , Y
(87)国際公開日	平成30年5月11日(2018.5.11)		e o n g d e u n g p o - g u , 0 7
審査請求日	平成31年4月22日(2019.4.22)		3 3 6 S e o u l , R e p u b l i c
審判番号	不服2021-13980(P2021-13980/J 1)	(74)代理人	100099759
審判請求日	令和3年10月14日(2021.10.14)		弁理士 青木 篤
(31)優先権主張番号	62/417,417	(74)代理人	100123582
(32)優先日	平成28年11月4日(2016.11.4)		弁理士 三橋 真二
(33)優先権主張国・地域又は機関		(74)代理人	100092624
	最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 無線通信システムにおける端末と基地局との間の物理上りリンク制御チャンネルの送受信方法及びそれを支援する装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線通信において、U E (user equipment) が P U C C H (Physical Uplink Control Channel) を送信する方法であって、

U C I (Uplink Control Information) を含む 1 シンボル P U C C H に基づいて 2 シンボル P U C C H を構成することと、

前記 2 シンボル P U C C H を送信することと、を含み、

前記 U C I のペイロードサイズに基づいて、前記 2 シンボル P U C C H は、( i ) 前記 U C I のための第 1 シーケンス、又は ( i i ) 前記 U C I 及び、R S (reference signal) のための第 2 シーケンスに構成され、

前記 U C I 及び、前記 R S のための前記第 2 シーケンスは、F D M (frequency division multiplexing) に基づいて多重化される、方法。

【請求項 2】

前記第 1 シーケンスは、Z C (Zadoff-Chu) シーケンスに基づく、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記 U C I の前記ペイロードサイズがビット数の閾値より大きいことに基づいて、前記 1 シンボル P U C C H は、前記 U C I 及び、前記 R S に対する前記第 2 シーケンスに構成される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記 R S に対する前記第 2 シーケンスは、P R (pseudo-random) シーケンスに基づく、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記 U C I の前記ペイロードサイズがビット数の閾値以下であることに基づいて、前記 2 シンボル P U C C H は、前記 U C I に対する前記第 1 シーケンスに構成される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記ビット数の閾値は、2 ビットである、請求項 3 又は 5 に記載の方法。

【請求項 7】

無線通信において、B S (base station) が U E (user equipment) から P U C C H (Physical Uplink Control Channel) を受信する方法であって、

前記 U E から 2 シンボル P U C C H を受信することであって、前記 2 シンボル P U C C H は U C I (uplink control information) を含む 1 シンボル P U C C H に基づいて構成される、ことと、

前記 2 シンボル P U C C H から前記 U C I を取得することと、を含み、

前記 U C I のペイロードサイズに基づいて、前記 2 シンボル P U C C H は、( i ) 前記 U C I のための第 1 シーケンス、又は ( i i ) 前記 U C I 及び、R S (reference signal) のための第 2 シーケンスに構成され、

前記 U C I 及び、前記 R S のための前記第 2 シーケンスは、F D M (frequency division multiplexing) に基づいて多重化される、方法。

【請求項 8】

無線通信システムにおいて、P U C C H (Physical Uplink Control Channel) を B S (base station) に送信する U E (user equipment) であって、

トランシーバと、

少なくとも一つのプロセッサと、

前記少なくとも一つのプロセッサと動作可能に連結可能であり、命令を格納する少なくとも一つのコンピュータメモリと、を含み、

前記命令は、前記少なくとも一つのプロセッサにより実行されるとき、

U C I (uplink control information) を含む 1 シンボル P U C C H に基づいて 2 シンボル P U C C H を構成し、

前記 2 シンボル P U C C H を送信する、ことを含む動作を行い、

前記 U C I のペイロードサイズに基づいて、前記 2 シンボル P U C C H は、( i ) 前記 U C I のための第 1 シーケンス、又は ( i i ) 前記 U C I 及び、R S (reference signal) のための第 2 シーケンスを構成し、

前記 U C I 及び、前記 R S のための前記第 2 シーケンスは、F D M (frequency division multiplexing) に基づいて多重化される、U E 。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

以下の説明は、無線通信システムに関し、端末と基地局との間の物理上りリンク制御チャンネルを送受信する方法及びそれを支援する装置に関する。

【0002】

より具体的には、以下の説明は、1 つのシンボルを介した物理上りリンク制御チャンネルの送受信を支援する無線通信システムにおいて、端末と基地局との間の複数のチャンネルを介して物理上りリンク制御チャンネルを送受信する方法及びそれを支援する装置に関する。

【背景技術】

【0003】

無線接続システムが音声やデータなどの種々の通信サービスを提供するために広範囲に展開されている。一般に、無線接続システムは利用可能なシステムリソース(帯域幅、送

10

20

30

40

50

信電力など)を共有して複数のユーザとの通信を支援できる多重接続(multiple access)システムである。多重接続システムの例には、CDMA(code division multiple access)システム、FDMA(frequency division multiple access)システム、TDMA(time division multiple access)システム、OFDMA(orthogonal frequency division multiple access)システム、SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access)システムなどがある。

#### 【0004】

なお、多数の通信機器がより大きな通信容量を要求することにより、既存のRAT(radio access technology)に比べて向上したモバイルブロードバンド通信の必要性が高まっている。また、多数の機器及びモノを連結していつでもどこでも多様なサービスを提供する大規模(massive)MTC(Machine Type Communications)が次世代通信において考えられている。さらに信頼性(reliability)及び遅延(latency)などに敏感なサービス/UEを考慮した通信システムのデザインも考えられている。

10

#### 【0005】

このように向上したモバイルブロードバンド通信、大規模MTC、URLLC(Ultra-Reliable and Low Latency Communication)などを考慮した次世代RATの導入が論議されている。

20

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0006】

本発明の目的は、新たに提案される通信システムにおいて端末と基地局とで物理上りリンク制御チャンネルを送受信する方法を提供することである。

#### 【0007】

特に、本発明は、新たに提案される通信システムにおいて、端末と基地局との間に1つ以上のシンボルを介して物理上りリンク制御チャンネルを送受信する場合、前記端末と基地局とで送受信する物理上りリンク制御チャンネルを構成する方法及びそれに基づいた物理上りリンク制御チャンネルの送受信方法を提供することを目的とする。

30

#### 【0008】

本発明で遂げようとする技術的目的は以上で言及した事項に限定されず、言及していない別の技術的課題は、以下に説明する本発明の実施例から、本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者によって考慮され得る。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0009】

本発明は、無線通信システムにおいて、端末と基地局が物理上りリンク制御チャンネルを送受信する方法及び装置を提供する。

#### 【0010】

本発明の一実施態様として、無線通信システムにおいて、端末が基地局に物理上りリンク制御チャンネル(PUCCH)を送信する方法であって、1つのシンボルを用いたPUCCH構成を複数用いて、複数のシンボルを介して送信される多重シンボルPUCCHを構成することと、前記構成された多重シンボルPUCCHを複数のシンボルを介して送信することと、を含む、物理上りリンク制御チャンネルの送信方法を提案する。

40

#### 【0011】

本発明の他の実施態様として、無線通信システムにおいて、基地局が端末から物理上りリンク制御チャンネル(PUCCH)を受信する方法であって、前記端末から複数のシンボルを介して多重シンボルPUCCHを受信して、前記多重シンボルは、1つのシンボルを用いたPUCCH構成を複数用いて構成される、物理上りリンク制御チャンネルの受信方法を提案する。

50

## 【 0 0 1 2 】

本発明の他の実施態様として、無線通信システムにおいて、基地局に物理上りリンク制御チャンネル（PUCCH）を送信する端末であって、前記端末は、送信部と、前記送信部と連結され動作するプロセッサと、を含み、前記プロセッサは、1つのシンボルを用いたPUCCH構成を複数用いて、複数のシンボルを介して送信される多重シンボルPUCCHを構成し、前記構成された多重シンボルPUCCHを複数のシンボルを介して送信するように構成される、端末を提案する。

## 【 0 0 1 3 】

本発明の他の実施態様として、無線通信システムにおいて、端末から物理上りリンク制御チャンネル（PUCCH）を受信する基地局であって、前記基地局は、受信部と、前記受信部と連結され動作するプロセッサと、を含み、前記プロセッサは、前記端末から複数のシンボルを介して多重シンボルPUCCHを受信するように構成され、前記多重シンボルは、1つのシンボルを用いたPUCCH構成を複数用いて構成される、基地局を提案する。

10

## 【 0 0 1 4 】

このとき、前記1つのシンボルを用いたPUCCH構成は、前記1つのシンボルを介してDM-RS及びUCIが周波数分割多重化（Frequency Division Multiplexing, FDM）されて送信されるPUCCH構成が適用されてもよい。

## 【 0 0 1 5 】

また、前記1つのシンボルを用いたPUCCH構成が連続しない周波数リソースに割り当てられた複数の上りリンクリソース要素グループ（Resource Element Group, REG）で構成される場合、前記多重シンボルPUCCHに対する周波数ホッピング（frequency hopping）は許容されなくてもよい。

20

## 【 0 0 1 6 】

一方、前記1つのシンボルを用いたPUCCH構成が連続する周波数リソースに割り当てられた複数の上りリンクリソース要素グループ（Resource Element Group, REG）で構成される場合、前記多重シンボルPUCCHに対する周波数ホッピング（frequency hopping）が適用されてもよい。

## 【 0 0 1 7 】

また、前記多重シンボルPUCCHは、周波数ホッピング（frequency hopping）が適用されて送信されてもよい。

30

## 【 0 0 1 8 】

具体的に、前記多重シンボルPUCCHが送信されるシンボル数がK（但し、Kは1より大きい自然数）個であり、前記多重シンボルPUCCHが周波数ホッピングが適用されて送信される場合、各周波数ホッピング単位は

$$\left\lceil \frac{K}{2} \right\rceil$$

個のシンボルと

40

$$K - \left\lceil \frac{K}{2} \right\rceil$$

個のシンボルとに区分される。ここで、

$$\lceil a \rceil$$

はaと同一であるか、aより大きい整数のうち最小の整数値を意味してもよい。

## 【 0 0 1 9 】

50

前記多重シンボルPUCCHが送信される各シンボルごとに送信される上りリンク制御情報(Uplink Control Information, UCI)ビット情報は、前記多重シンボルPUCCHを介して送信されるUCIサイズによって、互いに同一である又は互いに異なるように設定されてもよい。

【0020】

具体的に、前記多重シンボルPUCCHを介して送信される上りリンク制御情報(Uplink Control Information, UCI)のサイズが所定のビットサイズ以上である場合、前記多重シンボルPUCCHが送信される各シンボルごとに送信されるUCIビット情報は互いに異なるように設定されてもよい。

【0021】

また、前記多重シンボルPUCCHは、他の端末が送信したPUCCHとコード分割多重化(符号分割多重化、Code Division Multiplexing, CDM)されて送信されてもよい。

【0022】

また、前記1つのシンボルを用いたPUCCH構成は、前記1つのシンボルを介してDM-RS及びUCIが時間分割多重化(Time Division Multiplexing, TDM)されて送信されるPUCCH構成であってもよい。

【0023】

本発明において、前記多重シンボルPUCCHは、2シンボルPUCCHであってもよい。

【0024】

上述した本発明の様態は、本発明の好適な実施例の一部に過ぎず、本願発明の技術的特徴が反映された様々な実施例が、当該技術の分野における通常的な知識を有する者にとって、以下に詳述する本発明の詳細な説明に基づいて導出され理解され得るだろう。

【発明の効果】

【0025】

本発明の実施例によれば、次のような効果がある。

【0026】

本発明によれば、新たに提案される無線通信システム(例えば、NRシステム)において、可変のシンボル数を介した物理上りリンク制御チャンネルの送受信を支援する場合、端末と基地局は前記物理上りリンク制御チャンネルを介して送受信しようとする上りリンク制御チャンネルのサイズによって適切なPUCCH構造を活用して、物理上りリンク制御チャンネルを送受信することができる。

【0027】

本発明の実施例から得られる効果は、以上で言及した効果に限定されず、言及していない別の効果は、以下の本発明の実施例に関する記載から、本発明の属する技術の分野における通常的な知識を有する者に明確に導出され理解されるであろう。すなわち、本発明を実施することに伴う意図していない効果も、本発明の実施例から当該技術の分野における通常的な知識を有する者によって導出され得る。

【図面の簡単な説明】

【0028】

以下に添付する図面は、本発明に関する理解を助けるためのものであり、詳細な説明と共に本発明に関する実施例を提供する。ただし、本発明の技術的特徴が特定の図面に限定されるものではなく、各図面で開示する特徴が互いに組み合わせられて新しい実施例として構成されてもよい。各図面における参照番号(reference numerals)は構造的構成要素(structural elements)を意味する。

【図1】物理チャンネル及びそれらを用いた信号送信方法を説明するための図である。

【図2】無線フレームの構造の一例を示す図である。

【図3】下りリンクスロットに対するリソースグリッド(resource grid)を例示する図である。

10

20

30

40

50

【図 4】上りリンクサブフレームの構造の一例を示す図である。

【図 5】下りリンクサブフレームの構造の一例を示す図である。

【図 6】本発明に適用可能なセルフサブフレームの構造 (Self-Contained subframe structure) を示す図である。

【図 7】TXRUとアンテナ要素 (element) の代表的な連結方式を示す図である。

【図 8】TXRUとアンテナ要素 (element) の代表的な連結方式を示す図である。

【図 9】本発明の一例によるTXRU及び物理アンテナ観点におけるハイブリッドビームフォーミングの構造を簡単に示す図である。

【図 10】本発明の一例による下りリンク (Downlink, DL) 送信の過程において、同期信号 (Synchronization signal) とシステム情報 (System information) に対するビームスイーピング (Beam sweep) 動作を簡単に示す図である。

10

【図 11】本発明の一例による 1 シンボル PUCCH の構造を示す図である。

【図 12】本発明の一例による多重シンボル PUCCH の構造を示す図である。

【図 13】本発明の別の例による多重シンボル PUCCH の構造を示す図である。

【図 14】本発明の別の例による多重シンボル PUCCH の構造を示す図である。

【図 15】本発明の一例により PUCCH 及び PUSCH を送信する構成を簡単に示す図である。

【図 16】本発明の別の例による多重シンボル PUCCH の構造を示す図である。

【図 17】本発明の別の例による多重シンボル PUCCH の構造を示す図である。

20

【図 18】本発明の一例により RS 及び UCI が FDM 又は FDM + TDM される構造を示す図である。

【図 19】LTE システムにおける PUCCH format 3 の構造を簡単に示す図である。

【図 20】LTE システムにおける PUCCH format 3 の送信方法を簡単に示す図である。

【図 21】LTE システムにおける PUCCH format 3 の送信方法を簡単に示す図である。

【図 22】LTE システムにおける PUCCH format 5 の構造を簡単に示す図である。

30

【図 23】LTE システムにおける PUCCH format 5 の構造を簡単に示す図である。

【図 24】本発明による 7 シンボル PUCCH の送信方法を簡単に示す図である。

【図 25】本発明による 6 シンボル PUCCH の送信方法を簡単に示す図である。

【図 26】本発明による 5 シンボル PUCCH の送信方法を簡単に示す図である。

【図 27】本発明による 7 シンボル PUCCH の送信方法を簡単に示す図である。

【図 28】本発明による 6 シンボル PUCCH の送信方法を簡単に示す図である。

【図 29】本発明による 5 シンボル PUCCH の送信方法を簡単に示す図である。

【図 30】本発明による 7 シンボル PUCCH の送信方法を簡単に示す図である。

【図 31】本発明による 6 シンボル PUCCH の送信方法を簡単に示す図である。

40

【図 32】本発明による 5 シンボル PUCCH の送信方法を簡単に示す図である。

【図 33】本発明による端末の PUCCH の送信方法を示すフローチャートである。

【図 34】提案する実施例を実現できる端末及び基地局の構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0029】

以下の実施例は本発明の構成要素と特徴を所定の形態で結合したものである。各構成要素又は特徴は、別の明示的言及がない限り、選択的なものとして考慮することができる。各構成要素又は特徴は別の構成要素や特徴と結合しない形態で実施されてもよく、一部の構成要素及び / 又は特徴を結合させて本発明の実施例を構成してもよい。本発明の実施例において説明される動作の順序は変更されてもよい。ある実施例の一部の構成や特徴は他

50

の実施例に含まれてもよく、他の実施例の対応する構成又は特徴に取り替えられてもよい。

【0030】

図面に関する説明において、本発明の要旨を曖昧にさせ得る手順又は段階などは記述を省略し、当業者のレベルで理解可能な程度の手順又は段階も記述を省略する。

【0031】

明細書全体を通じて、ある部分がある構成要素を「含む (comprising 又は including)」というとき、これは、別に反対の記載がない限り、他の構成要素を除外するものではなく、他の構成要素をさらに含み得ることを意味する。また、明細書でいう「...部」、「...器」、「モジュール」などの用語は、少なくとも1つの機能や動作を処理する単位を意味し、これは、ハードウェア、ソフトウェア、又はハードウェア及びソフトウェアの結合によって実現することができる。また、「ある (a 又は an)」、「1つ (one)」、「その (the)」及び類似の関連語は、本発明を記述する文脈において (特に、以下の請求項の文脈において) 本明細書に別に指示されたり文脈によって明らかに反駁されない限り、単数及び複数の両方を含む意味で使うことができる。

【0032】

本明細書において本発明の実施例は基地局と移動局との間のデータ送受信関係を中心に説明される。ここで、基地局は、移動局と通信を直接行うネットワークの終端ノード (terminal node) としての意味を有する。本文書において基地局によって行われるとされている特定動作は、場合によっては、基地局の上位ノード (upper node) によって行われてもよい。

【0033】

すなわち、基地局を含む複数のネットワークノード (network node) となるネットワークにおいて、移動局との通信のために行われる様々な動作は、基地局、又は基地局以外の他のネットワークノードで行うことができる。このとき、「基地局」は、固定局 (fixed station)、Node B、eNode B (eNB)、発展した基地局 (ABS: Advanced Base Station)、new-generation Node B (gNB)、又はアクセスポイント (access point) などの用語に言い換えることができる。

【0034】

また、本発明の実施例において、端末 (Terminal) は、ユーザ機器 (UE: User Equipment)、移動局 (MS: Mobile Station)、加入者端末 (SS: Subscriber Station)、移動加入者端末 (MSS: Mobile Subscriber Station)、移動端末 (Mobile Terminal)、又は発展した移動端末 (AMS: Advanced Mobile Station) などの用語に言い換えることができる。

【0035】

また、送信端はデータサービス又は音声サービスを提供する固定及び/又は移動ノードを意味し、受信端はデータサービス又は音声サービスを受信する固定及び/又は移動ノードを意味する。したがって、上りリンクでは移動局を送信端にし、基地局を受信端にすることができる。同様に、下りリンクでは移動局を受信端にし、基地局を送信端にすることができる。

【0036】

本発明の実施例は、無線接続システムである IEEE 802.xx システム、3GPP (3rd Generation Partnership Project) システム、3GPP LTE システム及び 3GPP 2 システムのうち少なくとも1つに開示されている標準文書によってサポートすることができ、特に、本発明の実施例は、3GPP TS 36.211、3GPP TS 36.212、3GPP TS 36.213、3GPP TS 36.321 及び 3GPP TS 36.331 の文書によってサポートすることができる。すなわち、本発明の実施例のうち、説明していない自明な段階又は部分は、上記文書を参照して説明することができる。また、本文書に開示している用語はいずれも、

10

20

30

40

50

上記標準文書によって説明することができる。

【0037】

以下、本発明に係る好適な実施形態を添付の図面を参照して詳しく説明する。添付の図面と共に以下に開示する詳細な説明は、本発明の例示的な実施形態を説明するためのもので、本発明が実施され得る唯一の実施形態を表すことを意図するものではない。

【0038】

また、本発明の実施例で使われる特定用語は本発明の理解し易さのために提供されるものであり、このような特定用語の使用は本発明の技術的思想を逸脱しない範囲で他の形態に変更されてもよい。

【0039】

例えば、送信機会区間 (TxOP: Transmission Opportunity Period) という用語は、送信区間、送信バースト (Tx burst) 又は RRP (Reserved Resource Period) という用語と同じ意味で使うことができる。また、LBT (Listen Before Talk) 過程は、チャンネル状態が遊休であるか否かを判断するためのキャリアセンシング過程、CCA (Clear Channel Assessment)、チャンネル接続過程 (CAP: Channel Access Procedure) と同じ目的で行うことができる。

【0040】

以下では、本発明の実施例を利用可能な無線接続システムの一例として 3GPP LTE / LTE - A システムについて説明する。

【0041】

以下の技術は、CDMA (code division multiple access)、FDMA (frequency division multiple access)、TDMA (time division multiple access)、OFDMA (orthogonal frequency division multiple access)、SC-FDMA (single carrier frequency division multiple access) などのような様々な無線接続システムに適用することができる。

【0042】

CDMA は、UTRA (Universal Terrestrial Radio Access) や CDMA 2000 のような無線技術 (radio technology) によって実現することができる。TDMA は、GSM (Global System for Mobile communications) / GPRS (General Packet Radio Service) / EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution) のような無線技術によって実現することができる。OFDMA は、IEEE 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、E-UTRA (Evolved UTRA) などのような無線技術によって実現することができる。

【0043】

UTRA は UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) の一部である。3GPP LTE (Long Term Evolution) は E-UTRA を用いる E-UMTS (Evolved UMTS) の一部であり、下りリンクで OFDMA を採用し、上りリンクで SC-FDMA を採用する。LTE - A (Advanced) システムは 3GPP LTE システムを改良したシステムである。本発明の技術的特徴に関する説明を明確にするために、本発明の実施例は 3GPP LTE / LTE - A システムを中心に述べられるが、IEEE 802.16e / m システムなどに適用されてもよい。

【0044】

1. 3GPP LTE / LTE - A システム

【0045】

10

20

30

40

50

### 1.1. 物理チャンネル及びこれを用いた信号の送受信方法

#### 【0046】

無線接続システムにおいて端末は下りリンク(DL: Downlink)で基地局から情報を受信し、上りリンク(UL: Uplink)で基地局に情報を送信する。基地局と端末とが送受信する情報は一般データ情報及び種々の制御情報を含み、基地局と端末とが送受信する情報の種類/用途によって様々な物理チャンネルが存在する。

#### 【0047】

図1は、本発明の実施例で使用可能な物理チャンネル及びそれらを用いた信号送信方法を説明するための図である。

#### 【0048】

電源が消えた状態で電源がついたり、新しくセルに進入したりした端末は、S11段階で、基地局と同期を取るなどの初期セル探索(Initial cell search)作業を行う。そのために、端末は基地局からプライマリ同期チャンネル(P-SCH: Primary Synchronization Channel)及びセカンダリ同期チャンネル(S-SCH: Secondary Synchronization Channel)を受信して基地局と同期を取り、セルIDなどの情報を取得する。

#### 【0049】

その後、端末は基地局から物理放送チャンネル(PBCH: Physical Broadcast Channel)信号を受信してセル内放送情報を取得することができる。

#### 【0050】

一方、端末は初期セル探索段階で下りリンク参照信号(DL RS: Downlink Reference Signal)を受信して下りリンクチャンネル状態を確認することができる。

#### 【0051】

初期セル探索を終えた端末は、S12段階で、物理下りリンク制御チャンネル(PDCCH: Physical Downlink Control Channel)、及び物理下りリンク制御チャンネル情報に対応する物理下りリンク共有チャンネル(PDSCH: Physical Downlink Control Channel)を受信して、より具体的なシステム情報を取得することができる。

#### 【0052】

その後、端末は基地局への接続を完了するために、段階S13～段階S16のようなランダムアクセス過程(Random Access Procedure)を行うことができる。そのために、端末は物理ランダムアクセスチャンネル(PRACH: Physical Random Access Channel)でプリアンブル(preamble)を送信し(S13)、物理下りリンク制御チャンネル及びそれに対応する物理下りリンク共有チャンネルでプリアンブルに対する応答メッセージを受信することができる(S14)。競合ベースのランダムアクセスでは、端末は、更なる物理ランダムアクセスチャンネル信号の送信(S15)、及び物理下りリンク制御チャンネル信号及びそれに対応する物理下りリンク共有チャンネル信号の受信(S16)のような衝突解決手順(Contention Resolution Procedure)を行うことができる。

#### 【0053】

上述したような手順を行った端末は、その後、一般的な上りリンク/下りリンク信号送信手順として、物理下りリンク制御チャンネル信号及び/又は物理下りリンク共有チャンネル信号の受信(S17)、及び物理上りリンク共有チャンネル(PUSCH: Physical Uplink Shared Channel)信号及び/又は物理上りリンク制御チャンネル(PUCCH: Physical Uplink Control Channel)信号の送信(S18)を行うことができる。

#### 【0054】

端末が基地局に送信する制御情報を総称して上りリンク制御情報(UCI: Uplink Control Information)という。UCIは、HARQ-ACK/N

10

20

30

40

50

ACK (Hybrid Automatic Repeat and request Acknowledgement / Negative-ACK)、SR (Scheduling Request)、CQI (Channel Quality Indication)、PMI (Precoding Matrix Indication)、RI (Rank Indication) 情報などを含む。

【0055】

LTEシステムにおいてUCIは一般的にPUCCHで周期的に送信されるが、制御情報とトラフィックデータが同時に送信されるべき場合にはPUSCHで送信されてもよい。また、ネットワークの要求/指示によってPUSCHでUCIを非周期的に送信することもできる。

10

【0056】

1.2. リソース構造

【0057】

図2は、本発明の実施例で用いられる無線フレームの構造を示す図である。

【0058】

図2(a)にはタイプ1フレーム構造 (frame structure type 1) を示す。タイプ1フレーム構造は、全二重 (full duplex) FDD (Frequency Division Duplex) システムにも半二重 (half duplex) FDDシステムにも適用可能である。

【0059】

20

1無線フレーム (radio frame) は  $T_f = 307200 * T_s = 10 \text{ ms}$  の長さを有するものであり、 $T_{slot} = 15360 * T_s = 0.5 \text{ ms}$  の均等な長さを有し、0~19のインデックスが与えられた20個のスロットで構成される。1サブフレームは2つの連続したスロットで定義され、 $i$  番目のサブフレームは、 $2i$  と  $2i+1$  に該当するスロットで構成される。すなわち、無線フレーム (radio frame) は10個のサブフレーム (subframe) で構成される。1サブフレームを送信するためにかかる時間をTTI (transmission time interval) という。ここで、 $T_s$  はサンプリング時間を表し、 $T_s = 1 / (15 \text{ kHz} * 2048) = 3.2552 * 10^{-8}$  (約33 ns) と表示される。スロットは時間領域において複数のOFDMシンボル又はSC-FDMAシンボルを含み、周波数領域において複数のリソースブロック (Resource Block) を含む。

30

【0060】

1スロットは時間領域において複数のOFDM (orthogonal frequency division multiplexing) シンボルを含む。3GPP LTEは下りリンクにおいてOFDMAを用いるので、OFDMシンボルは1シンボル区間 (symbol period) を表現するためのものである。OFDMシンボルは1つのSC-FDMAシンボル又はシンボル区間とすることができる。リソースブロック (resource block) はリソース割り当て単位であり、1つのスロットで複数の連続した副搬送波 (subcarrier) を含む。

【0061】

40

全二重FDDシステムでは各10ms区間において10個のサブフレームを下りリンク送信と上りリンク送信のために同時に利用することができる。このとき、上りリンクと下りリンク送信は周波数領域において分離される。これに対し、半二重FDDシステムでは端末が送信と受信を同時に行うことができない。

【0062】

上述した無線フレームの構造は1つの例示に過ぎず、無線フレームに含まれるサブフレームの数、サブフレームに含まれるスロットの数、又はスロットに含まれるOFDMシンボルの数は様々に変更されてもよい。

【0063】

図2(b)にはタイプ2フレーム構造 (frame structure type 2)

50

を示す。タイプ2フレーム構造はTDDシステムに適用される。1無線フレーム (radio frame) は  $T_f = 307200 \cdot T_s = 10 \text{ ms}$  の長さを有し、  $153600 \cdot T_s = 5 \text{ ms}$  の長さを有する2つのハーフフレーム (half-frame) で構成される。各ハーフフレームは  $30720 \cdot T_s = 1 \text{ ms}$  の長さを有する5つのサブフレームで構成される。i番目のサブフレームは  $2i$  と  $2i + 1$  に該当する各  $T_{slot} = 15360 \cdot T_s = 0.5 \text{ ms}$  の長さを有する2つのスロットで構成される。ここで、 $T_s$  はサンプリング時間を表し、 $T_s = 1 / (15 \text{ kHz} \times 2048) = 3.2552 \times 10^{-8}$  (約  $33 \text{ ns}$ ) と表示される。

【0064】

タイプ2フレームは、DwPTS (Downlink Pilot Time Slot)、保護区間 (GP: Guard Period)、UpPTS (Uplink Pilot Time Slot) の3つのフィールドで構成される特別サブフレームを含む。ここで、DwPTSは、端末における初期セル探索、同期化又はチャンネル推定に用いられる。UpPTSは、基地局におけるチャンネル推定と端末の上り送信同期化に用いられる。保護区間は、上りリンクと下りリンクとの間に下りリンク信号の多重経路遅延によって上りリンクに生じる干渉を除去するための区間である。

10

【0065】

次の表1は、特別フレームの構成 (DwPTS / GP / UpPTSの長さ) を表す。

【0066】

【表1】

20

Special subframe configuration	Normal cyclic prefix in downlink			Extended cyclic prefix in downlink		
	DwPTS	UpPTS		DwPTS	UpPTS	
		Normal cyclic prefix in uplink	Extended cyclic prefix in uplink		Normal cyclic prefix in uplink	Extended cyclic prefix in uplink
0	$6592 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$
1	$19760 \cdot T_s$			$20480 \cdot T_s$		
2	$21952 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
3	$24144 \cdot T_s$			$25600 \cdot T_s$		
4	$26336 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$
5	$6592 \cdot T_s$			$20480 \cdot T_s$		
6	$19760 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
7	$21952 \cdot T_s$			$12800 \cdot T_s$		
8	$24144 \cdot T_s$			-		
9	$13168 \cdot T_s$	-	-	-	-	-

30

【0067】

図3は、本発明の実施例で利用可能な下りリンクスロットに対するリソースグリッド (resource grid) を例示する図である。

【0068】

図3を参照すると、1つの下りリンクスロットは時間領域において複数のOFDMシンボルを含む。ここで、1つの下りリンクスロットは7個のOFDMシンボルを含み、1つのリソースブロックは周波数領域において12個の副搬送波を含むとしているが、これに限定されるものではない。

40

【0069】

リソースグリッド上で各要素 (element) をリソース要素 (resource element) といい、1つのリソースブロックは  $12 \times 7$  個のリソース要素を含む。下りリンクスロットに含まれるリソースブロックの数NDLは、下りリンク送信帯域幅 (bandwidth) に従属する。上りリンクスロット構造は、下りリンクスロットの構造と同様であってもよい。

【0070】

50

図4は、本発明の実施例で利用可能な上りリンクサブフレームの構造を示す。

【0071】

図4を参照すると、上りリンクサブフレームは、周波数領域において制御領域とデータ領域とに分けることができる。制御領域には、上りリンク制御情報を搬送するPUCCHが割り当てられる。データ領域には、ユーザデータを搬送するPUSCHが割り当てられる。単一搬送波特性を維持するために1つの端末はPUCCHとPUSCHを同時に送信しない。1つの端末に対するPUCCHにはサブフレーム内にRB対が割り当てられる。RB対に属するRBは2つのスロットのそれぞれにおいて異なる副搬送波を占める。このようなPUCCHに割り当てられたRB対は、スロット境界(slot boundary)で周波数ホッピング(frequency hopping)する、という。

10

【0072】

図5は、本発明の実施例で利用可能な下りリンクサブフレームの構造を示す図である。

【0073】

図5を参照すると、サブフレームにおける第1番目のスロットにおいてOFDMシンボルインデックス0から最大で3つまでのOFDMシンボルが、制御チャンネルが割り当てられる制御領域(control region)であり、残りのOFDMシンボルは、PDSCHが割り当てられるデータ領域(data region)である。3GPP LTEで用いられる下りリンク制御チャンネルの例に、PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel)、PDCCH、PHICH(Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel)などがある。

20

【0074】

PCFICHはサブフレームの第1番目のOFDMシンボルで送信され、サブフレームにおいて制御チャンネルの送信のために用いられるOFDMシンボルの数(すなわち、制御領域のサイズ)に関する情報を搬送する。PHICHは、上りリンクに対する応答チャンネルであり、HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request)に対するACK(Acknowledgement)/NACK(Negative-Acknowledgement)信号を搬送する。PDCCHで送信される制御情報を下りリンク制御情報(DCI: downlink control information)という。下りリンク制御情報は、上りリンクリソース割り当て情報、下りリンクリソース割り当て情報、又は任意の端末グループに対する上りリンク送信(Tx)電力制御命令を含む。

30

【0075】

1.3.CSIフィードバック

【0076】

3GPP LTE又はLTE-Aシステムでは、ユーザ機器(UE)がチャンネル状態情報(CSI)を基地局(BS又はeNB)に報告するように定義される。ここで、チャンネル状態情報(CSI)は、UEとアンテナポートとの間に形成される無線チャンネル(又は、リンク)の品質を示す情報を総称する。

【0077】

40

例えば、前記チャンネル状態情報(CSI)は、ランク指示子(rank indicator, RI)、プリコーディング行列指示子(precoding matrix indicator, PMI)、チャンネル品質指示子(channel quality indicator, CQI)などを含む。

【0078】

ここで、RIは当該チャンネルのランク(rank)情報を示し、これはUEが同一の時間-周波数リソースを介して受信するストリーム数を意味する。この値は、チャンネルの長期フェーディング(Long Term Fading)によって従属されて決定される。次いで、通常、RIはPMI、CQIより長い周期でUEによってBSにフィードバックされる。

50

## 【0079】

PMIはチャンネル空間特性を反映した値であって、SINRなどのメトリック (metric) を基準としてUEが好ましいプリコーディングインデックスを示す。

## 【0080】

CQIはチャンネルの強度を示す値であって、通常、BSがPMIを用いるときに得られる受信SINRを意味する。

## 【0081】

3GPP LTE又はLTE-Aシステムにおいて、基地局は、複数のCSIプロセスをUEに設定して、各プロセスに対するCSIをUEから報告される。ここで、CSIプロセスは、基地局からの信号品質の特定のためのCSI-RSと干渉測定のためのCSI干渉測定 (CSI-interference measurement, CSI-IM) リソースで構成する。

10

## 【0082】

1.4.RRM測定

## 【0083】

LTEシステムでは、電力制御 (Power control)、スケジューリング (Scheduling)、セル検索 (Cell search)、セル再選択 (Cell reselection)、ハンドオーバー (Handover)、ラジオリンク又は連結モニタリング (Radio link or Connection monitoring)、連結確立/再確立 (Connection establish/re-establish) などを含むRRM (Radio Resource Management) 動作を支援する。このとき、サービングセルは端末にRRM動作を行うための測定値であるRRM測定 (measurement) 情報を要求することができる。代表的な情報として、LTEシステムにおいて端末は各セルに対するセル検索 (Cell search) 情報、RSRP (reference signal received power)、RSRQ (reference signal received quality) などの情報を測定して報告することができる。具体的には、LTEシステムにおいて端末はサービングセルからRRM測定のための上位層信号として「measConfig」が伝達され、端末はこの「measConfig」の情報に従ってRSRP又はRSRQを測定する。

20

30

## 【0084】

ここで、LTEシステムにおいて定義するRSRP、RSRQ、RSSIは、以下のよう

## 【0085】

まず、RSRPは考慮される測定周波数帯域内のセル固有の参照信号を送信するリソース要素の電力分布 (power contribution、[W] 単位) の線形平均で定義される。(Reference signal received power (RSRP), is defined as the linear average over the power contributions (in [W]) of the resource elements that carry cell-specific reference signals within the considered measurement frequency bandwidth.) 一例として、RSRP決定のためにセル固有の参照信号 $R_0$ が活用できる。(For RSRP determination the cell-specific reference signals  $R_0$  shall be used.) 仮に、UEがセル固有の参照信号 $R_1$ が利用可能であると検出する場合、UEは $R_1$ をさらに用いてRSRPを決定する。(If the UE can reliably detect that  $R_1$  is available it may use  $R_1$  in addition to  $R_0$  to determine RSRP.)

40

## 【0086】

50

RSRPのための参照ポイントは、UEのアンテナコネクタとなり得る。(The reference point for the RSRP shall be the antenna connector of the UE.)

【0087】

仮に、UEが受信機ダイバーシティを用いる場合、報告される値は個別のダイバーシティブランチに対応するRSRPより小さくならないようにする。(If receiver diversity is in use by the UE, the reported value shall not be lower than the corresponding RSRP of any of the individual diversity branches.)

10

【0088】

次いで、NがE-UTRA搬送波RSSI測定帯域幅のRBの数であるとき、RSRQはE-UTRA搬送波RSSIに対するRSRPの比率として、 $N * RSRP / (E-UTRA \text{ carrier RSSI})$ と定義される。(Reference Signal Received Quality (RSRQ) is defined as the ratio  $N$ かけるRSRP/(E-UTRA carrier RSSI), where  $N$  is the number of RB's of the E-UTRA carrier RSSI measurement bandwidth.)この測定値の分母及び分子は、リソースブロックの同一のセットによって決定される。(The measurements in the numerator and denominator shall be made over the same set of resource blocks.)

20

【0089】

E-UTRA搬送波RSSIは共同チャンネル(co-channel)サービング及び非サービングセル、隣接チャンネルの干渉、熱雑音などを含む全てのソースからの受信信号に対して、N個のリソースブロックにわたって、測定帯域幅でアンテナポート0に対する参照シンボルを含むOFDMシンボルのみで端末によって測定された受信全電力([W]単位)の線形平均を含む。(E-UTRA Carrier Received Signal Strength Indicator (RSSI), comprises the linear average of the total received power (in [W]) observed only in OFDM symbols containing reference symbols for antenna port 0, in the measurement bandwidth, over  $N$  number of resource blocks by the UE from all sources, including co-channel SERVING and non-SERVING cells, adjacent channel interference, thermal noise etc.)仮に、上位層シグナリングがRSRQ測定のためにあるサブフレームを指示した場合、指示されたサブフレームにおける全てのOFDMシンボルに対してRSSIが測定される。(If higher-layer signalling indicates certain subframes for performing RSRQ measurements, the  $n$  RSSI is measured over all OFDM symbols in the indicated subframes.)

30

40

【0090】

RSRQのための参照ポイントは、UEのアンテナコネクタになり得る。(The reference point for the RSRQ shall be the antenna connector of the UE.)

【0091】

仮に、UEが受信機ダイバーシティを用いる場合、報告される値は個別のダイバーシティブランチに対応するRSRQより小さくならないようにする。(If receiver

50

diversity is in use by the UE, the reported value shall not be lower than the corresponding RSRQ of any of the individual diversity branches.)

【0092】

次いで、RSSIは受信機パルス状フィルタによって定義された帯域幅内の熱雑音及び受信機から生成された雑音を含む受信された広帯域電力で定義される。(Received Signal Strength Indicator (RSSI) is defined as the received wide band power, including thermal noise and noise generated in the receiver, within the bandwidth defined by the receiver pulse shaping filter.)

10

【0093】

測定のための参照ポイントは、UEのアンテナコネクタになり得る。(The reference point for the measurement shall be the antenna connector of the UE.)

【0094】

仮に、UEが受信機ダイバーシティを用いる場合、報告される値は個別のダイバーシティブランチに対応するUTRA搬送波RSSIより小さくならないようにする。(If receiver diversity is in use by the UE, the reported value shall not be lower than the corresponding UTRA carrier RSSI of any of the individual receive antenna branches.)

20

【0095】

上述した定義に従って、LTEシステムにおいて動作する端末は、周波数間の測定(Intra-frequency measurement)の場合、SIB3(system information block type 3)から送信される許容された測定帯域幅(Allowed measurement bandwidth)関連のIE(information element)を介して指示される帯域幅でRSRPを測定することができる。また、周波数内の測定(Inter-frequency measurement)である場合、端末はSIB5から送信される許容された測定帯域幅を介して指示された6、15、25、50、75、100RB(resource block)のうち1つに対応する帯域幅でRSRPを測定することができる。また、上述したようなIEがない場合、端末はデフォルト動作として全体DL(downlink)システムの周波数帯域でRSRPを測定することができる。

30

【0096】

このとき、端末が許容された測定帯域幅に対する情報を受信する場合、端末は当該値を最大の測定帯域幅(maximum measurement bandwidth)として当該値においてRSRPの値を自由に測定することができる。ただし、サービングセルがWB-RSRQと定義されるIEを端末に送信して、許容された測定帯域幅を50RB以上に設定する場合、端末は許容された測定帯域幅に対するRSRP値を全て算出する必要がある。一方、端末はRSSIを測定するとき、RSSI帯域幅の定義に従って端末の受信機が有する周波数帯域を用いてRSSIを測定する。

40

【0097】

2. 新たな無線接続技術(New Radio Access Technology)システム

【0098】

より多い通信機器がより大きい通信容量を要求するにつれて、従来の無線接続技術(radio access technology, RAT)に比べて向上した端末広帯域(mobile broadband)通信の必要性が高まっている。また、複数の機器及

50

びモノを連結していつでもどこでも様々なサービスを提供する大規模 (massive) MTC (Machine Type Communications) が考慮されている。のみならず、信頼性 (reliability) 及び遅延 (latency) に敏感なサービス / UE を考慮した通信システムデザインも論議されている。

【0099】

このように、向上した端末広帯域通信 (enhanced mobile broadband communication)、大規模 MTC、URLLC (Ultra-Reliable and Low Latency Communication) などを考慮した新たな無線接続技術の導入が論議されつつあり、本発明では、便宜のために、当該技術を New RAT 又は NR (New Radio) と称する。

10

【0100】

2.1. セルフサブフレーム構造 (Self-contained subframe structure)

【0101】

図6は、本発明に適用可能なセルフサブフレーム構造 (Self-contained subframe structure) を示す図である。

【0102】

本発明が適用可能な NR システムでは、TDD システムにおいてデータ送信遅延を最小化するために、図6のようなセルフサブフレーム構造を説明する。

【0103】

20

図6において、斜線領域 (例えば、symbol index = 0) は、下りリンク制御 (downlink control) 領域を示し、黒塗り領域 (例えば、symbol index = 13) は、上りリンク制御 (uplink control) 領域を示す。その他の領域 (例えば、symbol index = 1 ~ 12) は、下りリンクデータ送信のために用いられてもよく、上りリンクデータ送信のために用いられてもよい。

【0104】

このような構造の特徴は、1つのサブフレームにおいてDL送信とUL送信とを順次に行うことができ、1つのサブフレームにおいてDLデータを送受信して、これに対するUL ACK / NACK を送受信することもできる。結果として、かかる構造は、データ送信エラー発生時にデータの再送信までかかる時間を減らし、これによって最終データ伝達の遅延を最小化することができる。

30

【0105】

このようなセルフサブフレーム (self-contained subframe) 構造において、基地局とUEが送信モードから受信モードに切り替えられ、又は受信モードから送信モードに切り替えられるためには、所定時間長さのタイムギャップ (time gap) が必要である。そのために、セルフサブフレーム構造において、DLからULに切り替えられる時点の一部のOFDMシンボルは、ガード区間 (guard period, GP) として設定される。

【0106】

上では、セルフサブフレーム (self-contained subframe) 構造がDL制御領域及びUL制御領域を両方含む場合を説明したが、制御領域はセルフサブフレーム構造に選択的に含まれてもよい。換言すれば、本発明によるセルフサブフレーム構造は、図6のように、DL制御領域及びUL制御領域を両方含む場合に限られず、DL制御領域又はUL制御領域のみを含む場合であってもよい。

40

【0107】

また、説明の便宜のために、上述したようなフレーム構造をサブフレームと称したが、当該構成は、フレーム又はスロットなどと称されてもよい。一例として、NRシステムでは、複数のシンボルからなる1つの単位をスロットと称して、以下の説明では、サブフレーム又はフレームは、上述したスロットに置き換えてもよい。

【0108】

50

## 2.2. OFDMニューマロロジー (numerology)

## 【0109】

NRシステムは、OFDM送信方式又はこれと類似した送信方式を用いる。代表的に、NRシステムは、表2のようなOFDMニューマロロジーを有する。

## 【0110】

## 【表2】

Parameter	Value
Subcarrier-spacing ( $\Delta f$ )	75kHz
OFDM symbol length	13.33us
Cyclic Prefix (CP) length	1.04us/0.94us
System BW	100MHz
No. of available subcarriers	1200
Subframe length	0.2ms
Number of OFDM symbol per Subframe	14 symbols

10

## 【0111】

また、NRシステムは、OFDM送信方式又はこれと類似した送信方式を用いて、表3のような多数のOFDMニューマロロジーから選ばれたOFDMニューマロロジーを用いることができる。具体的には、表3に示すように、NRシステムは、LTEシステムで用いられる15kHz副搬送波スペーシング(subcarrier-spacing)をベースとして、上述の15kHz副搬送波スペーシングの倍数の関係にある30、60、120kHzの副搬送波スペーシングを有するOFDMニューマロロジーを用いることができる。

20

## 【0112】

このとき、表3に示すサイクリックプレフィックス(Cyclic Prefix)、システム帯域幅(System BW)、利用可能な副搬送波(available subcarriers)の数は、本発明によるNRシステムに適用可能な一例に過ぎず、実現方式によって上述した値は変更されてもよい。代表的に、60kHzの副搬送波スペーシングの場合、システム帯域幅は100MHzと設定されてもよく、この場合、利用可能な副搬送波の数は1500を超え1666未満の値である。また、表4に示すサブフレームの長さ(Subframe length)及びサブフレーム当たりOFDMシンボルの数も本発明によるNRシステムに適用可能な一例に過ぎず、実現方式によって上述した値は変更されてもよい。

30

## 【0113】

40

50

【表 3】

Parameter	Value	Value	Value	Value
Subcarrier-spacing ( $\Delta f$ )	15kHz	30kHz	60kHz	120kHz
OFDM symbol length	66.66	33.33	16.66	8.33
Cyclic Prefix (CP) length	5.20us/4.69us	2.60us/2.34us	1.30us/1.17us	0.65us/0.59us
System BW	20MHz	40MHz	80MHz	160MHz
No. of available subcarriers	1200	1200	1200	1200
Subframe length	1ms	0.5ms	0.25ms	0.125ms
Number of OFDM symbol per Subframe	14 symbols	14 symbols	14 symbols	14 symbols

10

## 【0114】

2.3. アナログビームフォーミング (Analog Beamforming)

## 【0115】

20

ミリ波 (Millimeter Wave, mmW) では波長が短いので、同一面積に多数のアンテナ要素 (element) の設置が可能である。即ち、30GHz 帯域において波長は 1cm であるので、5 \* 5cm のパネル (panel) に  $0.5\lambda$  (波長) 間隔で 2次元 (2-dimension) 配列する場合、全 100 個のアンテナ要素を設けることができる。これにより、ミリ波 (mmW) では多数のアンテナ要素を使用してビームフォーミング (beamforming、BF) 利得を上げてカバレッジを増加させるか、或いはスループット (throughput) を向上させることができる。

## 【0116】

この時、アンテナ要素ごとに送信パワー及び位相の調節ができるように、各々のアンテナ要素は TXRU (Transceiver Unit) を含む。これにより、各々のアンテナ要素は周波数リソースごとに独立したビームフォーミングを行うことができる。

30

## 【0117】

しかし、100 個余りの全てのアンテナ要素に TXRU を設けることは費用面で実効性が乏しい。従って、1つの TXRU に多数のアンテナ要素をマップし、アナログ位相シフター (analog phase shifter) でビーム (beam) 方向を調節する方式が考えられている。かかるアナログビームフォーミング方式では全帯域において1つのビーム方向のみが形成できるので、周波数選択的なビームフォーミングが難しいというデメリットがある。

## 【0118】

これを解決するために、デジタルビームフォーミング及びアナログビームフォーミングの中間形態として、Q 個のアンテナ要素より少ない数の B 個の TXRU を有するハイブリッドビームフォーミング (hybrid BF) が考えられる。この場合、B 個の TXRU と Q 個のアンテナ要素の連結方式によって差はあるが、同時に送信可能なビーム (beam) の方向は B 個以下に制限される。

40

## 【0119】

図 7 及び図 8 は、TXRU とアンテナ要素 (element) の代表的な連結方式を示す図である。ここで、TXRU 仮想化 (virtualization) モデルは、TXRU の出力信号とアンテナ要素の出力信号との関係を示す。

## 【0120】

図 7 は TXRU がサブアレイ (sub-array) に連結された方式を示している。

50

図 7 の場合、アンテナ要素は 1 つの T X R U にのみ連結される。

【 0 1 2 1 】

一方、図 8 は T X R U が全てのアンテナ要素に連結された方式を示している。図 8 の場合、アンテナ要素は全ての T X R U に連結される。この時、アンテナ要素が全ての T X R U に連結されるためには、図 8 に示したように、別の加算器が必要である。

【 0 1 2 2 】

図 7 及び図 8 において、W はアナログ位相シフター ( a n a l o g p h a s e s h i f t e r ) により乗じられる位相ベクトルを示す。即ち、W はアナログビームフォーミングの方向を決定する主要パラメータである。ここで、C S I - R S アンテナポートと複数の T X R U とのマッピングは 1 : 1 又は 1 : 多 ( 1 - t o - m a n y ) である。

【 0 1 2 3 】

図 7 の構成によれば、ビームフォーミングのフォーカシングが難しいというデメリットがあるが、全てのアンテナ構成を低価で構成できるというメリットがある。

【 0 1 2 4 】

図 8 の構成によれば、ビームフォーミングのフォーカシングが容易であるというメリットがある。但し、全てのアンテナ要素に T X R U が連結されるので、全体費用が増加するというデメリットがある。

【 0 1 2 5 】

本発明が適用可能な N R システムにおいて複数のアンテナが用いられる場合、デジタルビームフォーミング ( D i g i t a l b e a m f o r m i n g ) とアナログビームフォーミング ( A n a l o g b e a m f o r m i n g ) とを組み合わせたハイブリッドビームフォーミング ( H y b r i d b e a m f o r m i n g ) 法が適用される。このとき、アナログビームフォーミング ( 又は、R F ( R a d i o F r e q u e n c y ) ビームフォーミング ) は、R F 端においてプリコーディング ( 又は、コンバイニング ( C o m b i n i n g ) ) を行う動作を意味する。また、ハイブリッドビームフォーミングでベースバンド ( B a s e b a n d ) 端と R F 端はそれぞれプリコーディング ( 又は、コンバイニング ) を行う。これによって、R F チェーン数と D / A ( D i g i t a l - t o - A n a l o g ) ( 又は、A / D ( A n a l o g - t o - D i g i t a l ) コンバータ数を減らしながらもデジタルビームフォーミングに近づく性能が発揮できるというメリットがある。

【 0 1 2 6 】

説明の便宜のために、ハイブリッドビームフォーミング構造は、N 個の送受信端 ( T r a n s c e i v e r u n i t , T X R U ) と M 個の物理アンテナで表現される。このとき、送信端から送信する L 個のデータ階層 ( D a t a l a y e r ) に対するデジタルビームフォーミングは  $N * L$  ( N b y L ) 行列で表現される。その後、変換された N 個のデジタル信号は T X R U を経てアナログ信号に変換され、変換された信号に対して  $M * N$  ( M b y N ) 行列で表現されるアナログビームフォーミングが適用される。

【 0 1 2 7 】

図 9 は、本発明の一例による T X R U 及び物理アンテナの観点におけるハイブリッドビームフォーミングの構造を簡単に示す図である。このとき、図 9 においてデジタルビーム数は L 個であり、アナログビーム数は N 個である。

【 0 1 2 8 】

さらに、本発明が適用可能な N R システムでは、基地局がアナログビームフォーミングをシンボル単位に変更できるように設計して、特定の地域に位置した端末により効率的なビームフォーミングを支援する方法を考慮している。また、図 9 のように、特定の N 個の T X R U と M 個の R F アンテナを 1 つのアンテナパネル ( p a n e l ) と定義するとき、本発明による N R システムでは、互いに独立したハイブリッドビームフォーミングが適用可能な複数のアンテナパネルを導入する方法まで考慮されている。

【 0 1 2 9 】

上述したように、基地局が複数のアナログビームを活用する場合、各々の端末において信号受信に有利なアナログビームが異なる。これにより、本発明が適用できる N R システ

10

20

30

40

50

ムでは、基地局が特定のサブフレーム（SF）においてシンボルごとに異なるアナログビームを適用して（少なくとも同期信号、システム情報、ページング（Paging）など）信号を送信することで、全ての端末が受信機会を得るようにするビームスイーピング（Beam sweeping）動作が考慮されている。

【0130】

図10は、本発明の一例による下りリンク（Downlink, DL）送信過程において、同期信号（Synchronization signal）とシステム情報（System information）に対するビームスイーピング（Beam sweeping）動作を簡単に示す図である。

【0131】

図10において、本発明が適用可能なNRシステムのシステム情報がブロードキャスト（Broadcasting）方式で送信される物理的リソース（又は物理チャンネル）をxPBCH（physical broadcast channel）と称する。この時、1つのシンボル内で互いに異なるアンテナパネルに属する複数のアナログビームは同時に送信可能である。

【0132】

また図10に示したように、本発明が適用可能なNRシステムにおいて、アナログビームごとのチャンネルを測定するための構成であって、（所定のアンテナパネルに対応する）単一のアナログビームが適用されて送信される参照信号（Reference signal, RS）であるビーム参照信号（Beam RS、BRS）の導入が論議されている。BRSは複数のアンテナポートに対して定義され、BRSの各々のアンテナポートは単一のアナログビームに対応する。この時、BRSとは異なり、同期信号又はxPBCHは、任意の端末がよく受信するようにアナログビームのグループ内の全てのアナログビームが適用されて送信される。

【0133】

### 3. 提案する実施例

【0134】

以下、上記のような技術的思想に基づいて本発明が提案する上りリンク制御チャンネルの送受信方法について詳しく説明する。

【0135】

まず、説明の便宜のために、本発明において適用可能なPUCCH（Physical Uplink Control Channel）の構造は大きく3つの種類に区分できる。

【0136】

（1）1シンボル（One symbol）PUCCH

【0137】

（2）多重シンボル（Multi-symbol、複数シンボル）PUCCH（例えば、2シンボル以上のシンボルから送信されるPUCCH）

【0138】

（3）LTEシステムのPUCCHの変形例

【0139】

まず、図6に示されたサブフレーム又はスロットの構造のように大体のシンボルが下りリンク（DL）で構成される場合、1シンボルPUCCHは前記サブフレーム又はスロットの構造の最後（又は、特定の）シンボルから送信される。

【0140】

ただし、セル境界（又は、端部）に位置したUEを考慮するとき、1つのシンボルでのみ送信されるPUCCHはエネルギー（又は、送信電力）が十分ではなく、前記セル境界に位置したUEまで安定したPUCCH送信が保証できないことがある。この事項を考慮すれば、1シンボルPUCCHよりも多い時間領域に送信されるPUCCHである多重シンボル（multi-symbol）PUCCHが考えられる。

【0141】

10

20

30

40

50

このとき、多重シンボル P U C C H が送信される複数のシンボルは、特定のサブフレーム又は特定のスロットのうち一部のシンボルで構成されるか、サブフレーム又はスロット全体に含まれた全てのシンボルで構成されてもよい。また、多重シンボル P U C C H が送信される複数のシンボルは、複数のサブフレーム又はスロットにわたる複数のシンボルで構成されてもよい。

【 0 1 4 2 】

また、上述したように、複数のシンボルにわたって P U C C H が送信される場合、L T E システムの P U C C H 構造を最大に再活用する P U C C H 構造も考えられる。このとき、1つのサブフレーム又はスロット内の U L 領域が様々なサイズとして設定されるため、本発明による N R システムに適用可能な P U C C H 構造は、L T E システムの P U C C H が送信される時間領域シンボル数によって変形される構造で設計されてもよい。

10

【 0 1 4 3 】

以下、本発明において提案する各々の P U C C H 構造の特徴について詳細に説明する。

【 0 1 4 4 】

3 . 1 . 1 シンボル P U C C H ( O n e s y m b o l P U C C H )

【 0 1 4 5 】

図 1 1 は、本発明の一例による 1 シンボル P U C C H の構造を示す図である。より詳細には、図 1 1 ( a ) では、1 シンボル P U C C H を介して送信される R S ( R e f e r e n c e S i g n a l ) と U C I ( U p l i n k C o n t r o l I n f o r m a t i o n ) が F D M ( F r e q u e n c y D i v i s i o n M u l t i p l e x i n g ) される構造を示し、図 1 1 ( b ) では、1 シンボル P U C C H を介して送信される R S と U C I が T D M ( T i m e D i v i s i o n M u l t i p l e x i n g ) される構造を示す。

20

【 0 1 4 6 】

先ず、図 1 1 ( a ) のように、R S と U C I が送信される副搬送波 ( s u b c a r r i e r ) 又は副搬送波グループ ( s u b c a r r i e r g r o u p ) は互いに F D M されることができる。このとき、U C I は H A R Q - A C K 及び / 又は C S I ( C h a n n e l S t a t e I n f o r m a t i o n ) 及び / 又はスケジューリング要求 ( s c h e d u l i n g r e q u e s t , S R ) 及び / 又はビーム ( b e a m ) に関する情報などを含んでもよい。

【 0 1 4 7 】

30

また、図 1 1 ( b ) のように、R S と U C I が送信されるシンボルは、シンボルに対する副搬送波間隔 ( s u b c a r r i e r s p a c i n g ) が増加して複数の副シンボル ( s u b - s y m b o l ) で構成されてもよい。このとき、複数の副シンボルのうち R S が送信される一部の副シンボルは、U C I が送信される他の副シンボルと互いに T D M されてもよい。

【 0 1 4 8 】

好ましい一例として、U E の U C I 送信のためのデコーディング時間 ( d e c o d i n g t i m e ) をさらに保証するための方法として、前記 U E は R S を U C I より時間次元において先の副シンボルから送信する。

【 0 1 4 9 】

40

図 1 1 において、連続した副搬送波のグループ ( 又は、コンム ( c o m b ) 構造である場合、一定間隔で離隔した副搬送波のグループ ) を U L R E G ( r e s o u r c e e l e m e n t g r o u p ) と定義すると仮定する。

【 0 1 5 0 】

この場合、図 1 1 ( a ) によれば、U L R E G 内に一部の副搬送波を介して R S が送信され、U L R E G 内の他の副搬送波を介して U C I が送信される。また、各々の U L R E G は R S 又は U C I を送信する副搬送波のみを含むことができる。

【 0 1 5 1 】

また、図 1 1 ( b ) によれば、U L R E G 内に一部の副シンボルの全ての副搬送波を介して R S が送信され、他の副シンボルの全ての副搬送波を介して U C I が送信される。

50

## 【0152】

このような複数のUL REGは、1つのUL CCE (control channel element) を構成する。よって、1シンボルPUCCHの場合、UL CCEを構成する全てのUL REGは、同一のシンボルに存在する。このとき、説明の便宜のために、UL CCEを構成するUL REGが連続的な (consecutive) 周波数リソースで構成される構造は、局所的な構造 (localized structure) と称し、UL CCEを構成するUL REGが非連続的な周波数リソースで構成される構造は、分散的な構造 (distributed structure) と称する。

## 【0153】

上述した例示において、RSはザドフチューシーケンス (Zadoff-Chu sequence) ベースで生成又は送信されるか、疑似任意シーケンス (pseudo random sequence) ベースで生成又は送信される。一例として、図11 (b) のように、UEがPUCCHを送信する場合、RSがザドフチューシーケンスベースで送信されると、PAPR (Peak to Average Power Ratio) の減少面において利得があり得る。

10

## 【0154】

さらに、UEは送信しようとするUCIペイロードサイズ (UCI payload size) によって互いに異なるフォーマット (format) で構成されたUCIを送信することができる。

## 【0155】

一例として、UEはUCIペイロードサイズがKビット (例えば、 $K=2$ ) 以下である場合、シーケンスベース (例えば、ザドフチューシーケンス又は疑似任意シーケンス) で生成されたUCIを上述した1シンボルPUCCH構造又はその他の1シンボルPUCCH構造を用いて送信することができる。このとき、その他の1シンボルPUCCH構造は、RSなくシーケンスベースのUCIを送信するPUCCH構造を含んでもよい。

20

## 【0156】

別の例として、UEはUCIペイロードサイズがKビットを超える場合、コードされたビットをOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 又はDFTS-OFDM (Discrete Fourier Transform-spread-OFDM) 変換して送信する。上述した1シンボルPUCCH構造又はその他の1シンボルPUCCH構造を用いて送信することができる。ここで、UEがOFDM又はDFTS-OFDMのうちいずれの変換方法を適用するかは、後述する別の設定方法 (4.1.欄) によって設定される。

30

## 【0157】

3.2.多重シンボルPUCCH (Multi-symbol PUCCH)

## 【0158】

図12は、本発明の一例による多重シンボルPUCCHの構造を示す図である。

## 【0159】

より具体的には、本発明に適用可能な多重シンボルPUCCH構造は、上述した1シンボルPUCCH構造を拡張適用して設計される。説明の便宜のために、図12は、本発明に適用可能な多重シンボルPUCCH構造が2シンボルPUCCH構造である場合を示す。

40

## 【0160】

一例として、図12 (a) では、各々のシンボルでRSとUCIがFDMされるPUCCH構造が時間領域において繰り返し (repetition) される構造を示し、図12 (b) では、2つのシンボルに対してRSとUCIがTDMされる構造を示す。

## 【0161】

UEは図12のRS及びUCIを送信するために、上述した送信方法を適用することができる。

## 【0162】

より具体的には、UEはRSをザドフチューシーケンスベースとして生成して送信する

50

か、擬似任意シーケンススペースとして生成して送信することができる。特に、UEが図12(b)のようなPUCCH構造でRS及びUCIを送信する場合、ザドフチューシーケンススペースで送信されるRSはPAPRを減少させることができる。

【0163】

また、UEはUCIペイロードサイズがKビット(例えば、 $K=2$ )以下である場合、シーケンススペース(例えば、ザドフチューシーケンス又は擬似任意シーケンス)で生成されたUCIを上記した2シンボルPUCCH構造又はその他の2シンボルPUCCH構造を用いて送信することができる。

【0164】

また、UEはUCIペイロードサイズがKビットを超える場合、コードされたビットをOFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)又はDFTS-OFDM(Discrete Fourier Transform-spread-OFDM)変換して送信することができる。上記した2シンボルPUCCH構造又はその他の2シンボルPUCCH構造を用いて送信することができる。ここで、UEがOFDM又はDFTS-OFDMのうちいずれの変換方法を適用するかは、後述する別の設定方法(4.1.欄)によって設定される。

【0165】

さらに、多重シンボルPUCCH構造は、4シンボル以上のPUCCH構造を有してもよい。

【0166】

このとき、図12(a)に示された2シンボルPUCCH構造を拡張適用することができる。これによれば、本発明による多重シンボルPUCCH構造(例えば、4シンボルPUCCH構造)は、上記した2シンボルPUCCH構造が時間次元で繰り返される構造であってよい。

【0167】

また、本発明による多重シンボルPUCCH構造(例えば、4シンボルPUCCH構造)は、図13のように拡張されてもよい。

【0168】

図13は、本発明の別の例による多重シンボルPUCCHの構造を示す図である。

【0169】

図13に示すように、RSとUCIがTDMされて送信される多重シンボルPUCCH構造の場合、本発明による多重シンボルPUCCH構造はRSが最初のシンボルからのみ送信される図13(a)のようなPUCCH構造を有するか、RSが特定のシンボル(例えば、PUCCHが送信されるシンボルのうち第3番目のシンボル又は時間次元で最後から第2番目のシンボルなど)から送信される図13(b)のようなPUCCH構造を有してもよい。

【0170】

UEが図13(a)のようなPUCCH構造によってRS及びUCIを送信する場合、先に送信されるRS(front-loaded RS)による早期デコーディング(early decoding)利得を最大化するために、UEはHARQ-ACK情報を時間次元で他の情報よりも先行して送信することができる。

【0171】

一例として、UCIがHARQ-ACK情報とCSI情報(及びビーム関連情報など)を全て含む場合、UEはHARQ-ACKとCSI情報に対してそれぞれ分離コーディング(separate coding)を行った後、HARQ-ACKコーディングビットを時間軸に先行するシンボルからマップして送信する。この方法は、相対的に重要度の高いHARQ-ACK情報をRS近傍に配置することで、HARQ-ACK情報の信頼性(reliability)を増大させるというメリットがある。

【0172】

この変形例として、図13(b)のように、RSシンボルが他のUCIに比べて先に送

10

20

30

40

50

信されない場合であっても、UEはHARQ-ACKとCSIに対する分離コーディングを行った後、RSシンボルに隣接したシンボル（さらに、時間軸に先行するシンボルにHARQ-ACK情報が優先してマップされてもよい）にHARQ-ACK情報をマップして送信する。

【0173】

周波数ホッピング (frequency hopping) が適用される4シンボル以上の長い区間のPUCCH (long duration PUCCH) の場合、上述したようなマッピング/送信方法は、各ホップ (hop) ごとに適用されてもよい。

【0174】

また、UEはHARQ-ACKとCSIに対する分離コーディングを行った後、2つのホップのうち先行するホップ（又は、周波数ホッピング有無には関係なく先行する一部のシンボル）にはHARQ-ACK情報のみマップし、後行するホップ（又は、周波数ホッピング可否には関係なく後行する一部のシンボル）にはCSI情報のみマップして送信してもよい。

10

【0175】

上述したような場合、HARQ-ACK情報が載せられる（又は、送信される）ホップ（又は、シンボル）とCSI情報のみが載せられる（又は、送信される）ホップ（又は、シンボル）との間のRS密度は異なってよい。特に、HARQ-ACK情報が載せられる（又は、送信される）ホップ（又は、シンボル）にはより多いRSシンボルが含まれる。ただし、上述した例示にはHARQ-ACK情報とCSI情報が載せられる（又は、送信される）ホップ（又は、シンボル）間の相関関係に対してのみ方法を記述したが、様々なUCI情報からなるPUCCHにおいて優先順位の高いUCI情報（例えば、SR、HARQ-ACK、又は非周期的 (aperiodic) CSI）は、上述した方法のHARQ-ACKに対応して、優先順位の低いUCI情報（例えば、周期的 (periodic) CSI）は、上述した方法のCSIに対応する。

20

【0176】

図13(b)のような送信方法の場合、図12(b)のように、互いに異なる長さのPUCCHと多重化 (multiplexing) が可能であるというメリットがある。

【0177】

このとき、RSシンボルの位置は、特定のサブフレーム又はスロットを成すシンボルのうち最後から第2番目のシンボルにのみ固定されてもよい。又は、RSシンボルの位置は、実際にPUCCHが送信されるシンボルのうち最後から第2番目のシンボル（及び、さらに前記シンボルをベースとして予め定められた間隔で離隔されたシンボル）と設定されてもよい。

30

【0178】

一例として、2シンボルごとにRSが追加送信されるように設定されたと仮定する。このとき、RSはシンボル10/11/12/13から送信されるPUCCH内のシンボル10/12から送信される。または、RSはシンボル9/10/11/12/13から送信されるPUCCH内のシンボル10/12から送信される。または、RSはシンボル8/9/10/11/12/13から送信されるPUCCH内のシンボル8/10/12から

40

【0179】

さらに、より柔軟な (flexible) 方法として、UEがPUCCHを構成する複数のシンボルのうちいずれのシンボルからRSを送信するかはL1シグナリング（例えば、PHY）又は上位層シグナリング（例えば、RRC）によって設定されてもよい。

【0180】

図12(a)のようにFDMされたRS及びUCIが複数のシンボルにわたって送信されるか、図13のようにUCIが複数のシンボルにわたって送信される場合、各シンボル別に送信されるUCIは互いに同一であってもよく、互いに異なってよい。

【0181】

50

具体的に、シンボル間の情報が同一の場合、OCC (orthogonal cover code) が適用されてUE間の多重化が許容 (又は、支援) されてもよい。一例として、UE 1とUE 2が図12 (a) のようにPUCCHを送信する場合、UE 1が最後のシンボル (last symbol) 及び最後から第2番目のシンボル (second last symbol) から送信するUCI (及び/又はRS) は互いに同一であり、UE 2が最後のシンボル (last symbol) 及び最後から第2番目のシンボル (second last symbol) から送信するUCI (及び/又はRS) は互いに同一であってもよい。このとき、各UE別のUCI (及び/又はRS) に対して長さ2 (2-length) のOCC (例えば、[1, 1] 及び [1, -1]) をシンボルごとに適用する場合、UE 1とUE 2のPUCCHは同一の周波数領域でCDMされて送信される。

10

【0182】

また、UE 1とUE 2が図13 (a) のようにPUCCHを送信する場合、UE 1が最後のシンボル (last symbol)、最後から第2番目のシンボル (second last symbol) 及び最後から第3番目のシンボル (third last symbol) から送信するUCIは互いに同一であり、UE 2が最後のシンボル (last symbol)、最後から第2番目のシンボル (second last symbol) 及び最後から第3番目のシンボル (third last symbol) から送信するUCIは互いに同一であってもよい。このとき、各UE別のUCIに対して長さ3のOCCをシンボルごとに適用する場合、UE 1とUE 2 (最大に3つのUEまで) のPUCCHは同一の周波数領域でCDMされて送信される。このとき、各UEが送信するRSは基本シーケンス (base sequence) 及び/又は循環シフト (cyclic shift) などの値を異ならせて適用することでUE間の直交性を満たすことができる。

20

【0183】

また、PUCCHを構成するシンボル数の異なるPUCCH間のCDMを考慮する場合、各UE別にPUCCH内のUCIシンボル数より小さい長さのOCCが適用されてもよい。一例として、UE 1がシンボル# 12でRSを送信し、シンボル# 10 / 11 / 13 / 14でUCIを送信する場合、UE 1はシンボル# 13 / 14に対して長さ2のOCCを適用して同一のUCIを送信することができる。この場合、UE 2がシンボル# 12でRSを送信して、シンボル# 13 / 14で長さ2のOCCが適用されたUCIを送信する場合、各UEの5シンボルPUCCHと3シンボルPUCCHとのCDMが支援される。

30

【0184】

図12 (b) のようにRSとUCIがTDMされる場合、1つのPUCCHがシンボルにおいて用いる周波数領域は同一である必要がある。ただし、図12 (a) のように、1つのUL REG内にRS及びUCIが含まれる場合、シンボル間の周波数ホッピングが適用 (又は、許容) されて周波数ダイバーシティ利得 (frequency diversity gain) を得ることもできる。

【0185】

一例として、分散的構造 (distributed structure) のPUCCHに対しては常に周波数ホッピングが許容されないように設定される。すなわち、PUCCHが分散的な構造の場合、UEは複数のシンボルにおいて同一の周波数リソース領域を介してPUCCHを送信するように設定される。何故ならば、分散的な構造は周波数ダイバーシティ利得を保証するためである。換言すれば、UE及びgNBは分散的な構造のPUCCHを活用することで既に周波数ダイバーシティ利得が得られるためである。

40

【0186】

一方、局所的な構造 (localized structure) は、PUCCHに対しては周波数ホッピングを適用するか否かが (L1シグナリング又は上位層シグナリングによって) 設定されてもよい。

【0187】

このとき、UEごとにシンボル間において用いる周波数領域リソースが異なることにより、互いに異なる電力過渡区間 (power transient period) を有す

50

るため、周波数ホッピングを適用するか否かはUEごとに設定されてもよい。

【0188】

また、周波数ホッピングの適用は、PUCCHのシンボル長によって設定されてもよい。一例として、PUCCHのシンボル長がXシンボル以上である場合に限り周波数ホッピングが許容されてもよい。

【0189】

参考として、図12(a)のような構造を4シンボルに拡張する場合、UEが(局所的な構造であるとき)2シンボル単位で周波数ホッピングを適用してPUCCHを送信すれば、電力過渡区間によって性能減少が生じ得る。ただし、これはgNBのPUCCH受信に大きな影響を与えないこともある。

【0190】

図12(b)のようにRSとUCIがTDMされる場合でも、周波数ダイバーシティ利得を得るために周波数ホッピングが適用(又は、許容)されてもよい。ただし、デコーディングのためにホップごとにRSシンボルが存在しなければならないという制約が伴われることがある。この場合、電力過渡区間を考慮してPUCCHのシンボル長によって周波数ホッピングを行うか否かが設定されてもよい。

【0191】

図14は、本発明の別の例による多重シンボルPUCCHの構造を示す図である。

【0192】

図14に示すように、本発明によれば、同一の周波数リソースを用いるPUCCH領域が3シンボル以上確保される場合に限り周波数ホッピングが適用(又は、設定)されてもよい。何故ならば、少なくともRSシンボルと隣接した両側のシンボルにUCIシンボルが存在することで電力過渡区間によるRS影響が最小化できるためである。

【0193】

本発明による多重シンボルPUCCHに対してスロットにおいて周波数ホッピングを行うとき、当該PUCCHを構成するシンボル数によってホッピング単位(hopping unit、同一の周波数リソースで送信される連続シンボルで構成されたリソース単位)の数を設定する方法は、以下のように予め設定されてもよい。

【0194】

一例として、PUCCHを構成するシンボル数がKである場合、各ホッピング単位はceiling{K/2}個のシンボル及びK - ceiling{K/2}個のシンボルで構成されてもよい。このとき、ceiling{a}とは、aと同一であるか、aよりも大きい整数のうち最小の整数値を意味する。

【0195】

別の一例として、ホッピング単位はスロットの中心を基準として定義されてもよい。具体例として、14シンボルで構成されたスロットでシンボル#4~14(11シンボル)で構成されたPUCCHの場合、ホッピング単位はそれぞれシンボル#4~7及びシンボル#8~14で構成される。

【0196】

別の一例として、ホッピング単位を区分するシンボルインデックスは予め定義されてもよい。具体例として、14シンボルで構成されたスロットにおいて特定のシンボルインデックスが9と定義される場合、ホッピング単位はそれぞれシンボル#4~8及びシンボル#9~14と構成される。

【0197】

また、ホッピング単位の設定方法は、PUCCHを構成するRSシンボル数によって設定されてもよい。一例として、RSシンボルが1つである場合には、周波数ホッピングが行われない。別の一例として、RSシンボルが2つである場合には、ホッピング単位が2つで構成され、各ホッピング単位のRSシンボルが1つずつ含まれる。別の一例として、RSシンボルが3つである場合には、ホッピング単位が2つで構成され、いずれかのホッピング単位にはRSシンボルが1つ含まれ、他のホッピング単位にはRSシンボルが2つ

10

20

30

40

50

含まれる。また、ホッピング単位が3つで構成され、各ホッピング単位ごとにRSシンボルが1つずつ含まれる。

【0198】

さらに、特定のホッピング単位にはRSシンボルが含まれなくてもよい。特定のホッピング単位にRSシンボルが含まれない場合、特定のホッピング単位はRSシンボルが含まれた他のホッピング単位と同一の（又は、含まれる）RB領域で送信されなければならないという制約が伴われることがある。換言すれば、同一の周波数領域を占める連続/不連続的なシンボルのうち少なくとも1つのシンボルにはRSが送信されるように設定されてもよい。このとき、RSシンボルは時間軸上に最も先行するシンボルにマップされるように設定されてもよい。

10

【0199】

上述のような周波数ホッピング方法は、PUSCHの場合にも同様に拡張適用される。このとき、更なるDM-RS送信は周波数ホッピングが設定又は指示される場合にトリガされてもよい。また、更なるDM-RS送信が設定又は指示される場合に限ってUEは周波数ホッピングが行われることを期待することができる。

【0200】

先に送信される（Front-loaded）DM-RSの他に更なるDM-RSの送信は、周波数ホッピング用途の以外にも高い周波数帯域（high frequency band）特性又は高い移動性（high mobility）などの理由によって設定されてもよい。

20

【0201】

このように、他の用途の更なるDM-RSの位置は、用途に応じて異なってもよい。具体的には、周波数ホッピング用として追加されたDM-RSの位置は、高い移動性などの理由によって追加されたDM-RSの位置よりも時間上（ホッピングにおける電力過渡区間を考慮して）後行してもよい。一例として、高い移動性などの理由で追加されたDM-RSの位置はスロット中心シンボル（例えば、14シンボルで構成されたスロットにおいて第8番目のシンボル）と設定されてもよく、周波数ホッピング用として追加されたDM-RSの位置は、先に送信される（front-load）DM-RSシンボルインデックス+7に対応するシンボルと設定されてもよい。

【0202】

本発明が適用可能なNRシステムでは、同一のUEにもサービス要件（service requirement）が多様なタイプのデータ（例えば、eMBB（enhanced Mobile BroadBand）データ、URLLC（Ultra Reliable Low Latency Communications）データなど）を支援することができる。このとき、互いに異なるサービス要件を満たすために、eMBBデータ及びURLLCデータ間のニューマロロジー（例えば、副搬送波間隔（subcarrier spacing））が異なってもよい。また、互いに異なるタイプのデータが同一のスロットにおいて多重化されてもよい。

30

【0203】

図15は、本発明の一例によってPUCCH及びPUSCHを送信する構成を簡単に示す図である。

40

【0204】

図15に示すように、UEは15kHzの副搬送波間隔をベースとしてPUSCH（又は、PUCCH）を送信する途中に30kHzの副搬送波間隔をベースとしてPUCCH（又は、PUSCH）を送信することができる。このとき、電力過渡区間による性能劣化の問題を解決するための方法として、UEは一部の副シンボルを空けたままPUCCH（又は、PUSCH）を送信する。ここで、この空けた副シンボル領域が電力過渡区間に含まれるように電力マスク（power mask）が設定されてもよい。

【0205】

また、図15において、UEはシンボル#6内の2つの副シンボルの全てからPUCCH

50

Hを送信して、シンボル# 7（又は、その一部の領域）を電力過渡区間として活用してもよい。

【0206】

上述のような方法は、同一のUEが同一のスロットにおいてニューマロロジーが互いに異なるチャンネルを同時に送信するときのみならず、同一のスロットにおいてニューマロロジーが互いに異なる同一のチャンネルを送信するときにも同様に適用できる。

【0207】

上述した1シンボルPUCCH及び/又は多重シンボルPUCCHを構成するRS及び/又はUCIを多重化する方法としては、以下のいずれか1つ以上の方法が適用できる。

【0208】

(1) FDM構造

【0209】

図11(a)のように、RSとUCIとの送信副搬送波（又は、副搬送波のグループ）はFDMされて送信されてもよい。一例として、PUCCH送信のために副搬送波間隔を増加させて1つのシンボル領域を複数の副シンボルに分ける場合、UEは副シンボルのうち一部の副シンボルでFDM構造のPUCCHを送信することもできる。

【0210】

(2) TDM構造

【0211】

図12(b)のように、RSとUCIはTDMされて送信されてもよい。一例として、図11(b)のように、PUCCH送信のために副搬送波間隔を増加させて1つのシンボル領域を複数の副シンボルに分ける場合、UEは副シンボルのうち一部の副シンボルからRSを送信し、その他の副シンボルからUCIを送信することができる。

【0212】

(3) FDM + TDM構造

【0213】

図16は、本発明の別の例による多重シンボルPUCCHの構造を示す図である。

【0214】

図16に示すように、RSとUCIはTDMされながらFDMされて送信されてもよい。一例として、PUCCH送信のために副搬送波間隔を増加させて1つのシンボル領域を複数の副シンボルに分ける場合、UEは副シンボルのうち一部の副シンボルを介してRSとUCIをFDM + TDMされた構造で送信することができる。

【0215】

(4) CDM (Code Division Multiplexing) 構造

【0216】

RSとUCIは同一のリソース領域においてCDMされて送信されてもよい。一例として、PUCCH送信のために副搬送波間隔を増加して1つのシンボル領域を複数の副シンボルに分ける場合、UEは副シンボルのうち一部の副シンボルを介してCDM構造のPUCCH（例えば、RS及びUCI）を送信することができる。

【0217】

(5) RS無し構造 (RS-less structure)

【0218】

RSなくUCIに対応するシーケンスを予め設定し、UEが当該シーケンスのみを送信するPUCCH構造（例えば、OOK (on/off keying) と類似した構造）が考えられる。このとき、gNBは当該PUCCHを非相関検出 (non-coherent detection) 方法によって受信することができる。

【0219】

このとき、UEはgNBから上述した様々な構造（及び上述しないその他の構造）のうちいずれのRS / UCI多重化構造に基づいたPUCCHが送信されるべきかについての指示を受信する。

10

20

30

40

50

## 【0220】

一例として、UEはDCIなどのような動的シグナリング (dynamic signaling) を活用して各スロット (又はスロットのグループ) に対していずれの構造によるPUCCHを送信すべきかが指示される。このとき、各UEごとに予め上位層シグナリングを介して動的シグナリングとして選択可能な構造のセットが設定され、上位層シグナリングによって設定されたセットのうちUEがPUCCH送信に適用される1つのPUCCH構造が動的シグナリングによって指示される。

## 【0221】

別の一例として、UEは準静的 (semi-static) にL1シグナリング又は上位層シグナリングによって各スロット (又は、スロットのグループ) に対していずれの構造によるPUCCHを送信すべきかが指示される。

10

## 【0222】

別の一例として、UEは暗示的な方法 (implicit manner) で各スロット (又は、スロットのグループ) に対していずれの構造によるPUCCHを送信すべきかが指示される。このとき、暗示的な方法とは、特定のパラメータ (例えば、DCI送信制御リソースインデックス、DLデータ送信リソース (例えば、RB) インデックス、DLデータ送信リソース量 (例えば、シンボル又はRE数)、DLデータのTBS (Transmission Block Size) 又はMCS (Modulation and Coding Scheme)、DL HARQプロセスID、UEのカバレッジ、UCIペイロードサイズ、UCIタイプ (例えば、HARQ-ACK、rank indicator、channel quality indicator、scheduling request、beam related information) ) によっていずれの構造によるPUCCHを送信すべきかが暗示的に設定される。

20

## 【0223】

また、上述した1シンボルPUCCH及び/又は多重シンボルPUCCHを構成するRS及び/又はUCIを多重化する構造が複数のシンボル又は (周波数軸に) 複数のREGで送信される場合、UCIの送信方法はUCIペイロードサイズによって異なってもよい。

## 【0224】

一例として、FDM構造又はCDM構造によってUCIが複数のシンボル (又は、周波数軸に複数のREG又はCCE) で送信される場合、UCIペイロードサイズによってシンボルごとに (又は、周波数領域REG又はCCEごとに) 同一のUCIが送信されたり異なるUCIが送信されたりする。具体例として、複数のシンボルからなるFDM構造のPUCCHが設定され、各シンボルごとに (又は、周波数領域REG或いはCCEごとに) 送信可能な最大のUCIペイロードサイズがKコーディングビット (例えば、K=2) である場合、UEは当該Kコーディングビット以下に構成されたUCIペイロードを送信するために、各シンボルごとに (又は、周波数領域REG或いはCCEごとに) 送信するUCIを同様に構成する。このとき、UE間の多重化を考慮して、時間領域OCC (又は、周波数領域OCC) が適用されてもよい。ここで、OCCを適用するか否かは上位層シグナリング又はL1シグナリングによって設定される。次いで、UEはKコーディングビットを超えるサイズのUCIペイロードを送信するために、各シンボルごとに異なるUCIコーディングビットを送信してもよい。

30

40

## 【0225】

別の例として、TDM構造によってUCIが複数のシンボル (又は、周波数軸に複数のREG) で送信される場合、UCIペイロードサイズによってシンボルごとに (又は、周波数領域REG或いはCCEごとに) 同一のUCIが送信されたり異なるUCIが送信されたりする。具体例として、複数のシンボルで (特に、UCIが複数のシンボルで) 構成されたTDM構造のPUCCHが設定され (1シンボル内のリソース (又は、1REG或いはCCE内に設定された周波数リソース) を考慮するとき)、各シンボルごとに (又は、周波数領域REG或いはCCEごとに) 送信可能な最大のUCIペイロードサイズがKコーディングビットである場合、UEは当該Kコーディングビット以下に構成されたUCI

50

Iペイロードを送信するために、各シンボルごとに（又は、周波数領域REG或いはCCEごとに）送信するUCIを同様に構成する。このとき、UE間の多重化を考慮して時間領域OCC（又は、周波数領域OCC）が適用されてもよい。ここで、OCCを適用するかどうかは、上位層シグナリング又はL1シグナリングによって設定される。次いで、UEはKコーディングビットを超えるサイズのUCIペイロードを送信するために、各シンボルごとに異なるUCIコーディングビットを送信してもよい。

【0226】

別の例として、FDM+TDM構造によるPUCCHの送信可否は、UCIペイロードサイズによって決定されてもよい。例えば、特定のUEに対してFDM構造によって複数のシンボルを介したPUCCH送信が設定される場合、特定のUEは所定のビットサイズ（例えば、Pコーディングビット）を超えたUCIペイロードを送信するために予め定義された（又は、シグナルされた）規則によって設定されたシンボルのうち一部のシンボルをRS無しにUCI（coded bits）のみにして送信する。また、特定のUEに対してTDM構造によって複数のシンボルを介したPUCCH送信が設定される場合、特定のUEは所定のビットサイズ（例えば、Pコーディングビット）を超えたUCIペイロードを送信するために、予め定義された（又は、シグナルされた）規則によってRSのみ送信するように設定されたシンボルのうち一部の（又は、全ての）シンボルからRSのみならずUCIを送信してもよい。

10

【0227】

上述した1シンボルPUCCH及び/又は多重シンボルPUCCHを構成するRS及び/又はUCIを多重化する方法のうちTDM構造のRSシンボルは、PUCCHリソース間で共有されるが、UCIシンボルはPUCCHリソース間で設定が異なってもよい。

20

【0228】

図17は、本発明の別の例による多重シンボルPUCCHの構造を示す図である。

【0229】

一例として、図17に示すように、PUCCH resource #1はシンボル#11（RS only symbol）及びシンボル#12（UCI only symbol）で構成され、PUCCH resource #2はシンボル#11（RS only symbol）及びシンボル#13（UCI only symbol）で構成される。このとき、互いに異なるPUCCHリソース間のRS領域が同一であるとき、各PUCCHリソースごとにRSに対して（擬似[quasi]）直交シーケンスが適用されるように設定されるか、コム送信（例えば、PUCCH resource #1はodd REs、PUCCH resource #2はeven REs）が設定されてもよい。このように、互いに異なるPUCCHリソース間のRSシンボル領域を共有することでRSが送信されるリソース領域を減らすことができるというメリットがある。

30

【0230】

別の例として、PUCCH resource #1はシンボル#11（UCI only symbol）及びシンボル#12（RS only symbol）で構成され、PUCCH resource #2はシンボル#12（RS only symbol）及びシンボル#13（UCI only symbol）で構成される。このとき、共有されたシンボル#12（RS only symbol）に対して、各PUCCHリソースごとにRSに対して（擬似[quasi]）直交シーケンスが適用されるように設定されるか、コム送信（例えば、PUCCH resource #1はodd REs、PUCCH resource #2はeven REs）が設定されてもよい。

40

【0231】

このようにRSシンボル領域をPUCCHリソース間で共有してRSとUCIがTDMされる構造は（副搬送波間隔を増加して）1つのシンボル領域を複数の副シンボルに分ける構造においても容易に拡張適用される。

【0232】

以下、上述した1シンボルPUCCH及び/又は多重シンボルPUCCHを構成するR

50

S及び/又はUCIを多重化する方法のうち、TDM構造のRSのみを送信するシンボル(RS only symbol)(又は、UCIのみを送信するシンボル(UCI only symbol))とSRS(sounding reference signal)シンボルを多重化する方法を詳述する。この方法として、PUCCHのためのRSをコンム形態で構成(例えば、even comb)して、SRSを他のコンム(例えば、odd comb)で構成して、多重化を支援することができる。これと同様な方法として、UCIをコンム形態で構成(例えば、even comb)して、SRSを他のコンム(例えば、odd comb)で構成して、多重化を支援することもできる。

#### 【0233】

この方法を一般化すると、この方法は上述した1シンボルPUCCH及び/又は多重シンボルPUCCHに対して拡張適用できる。すなわち、(SRS送信のために)RSのみで構成されたシンボル上の一部RSを空けるか、UCIのみで構成されたシンボル上の一部UCIを空けるか、RSとUCIが全て構成されたシンボル上の(一部)RS及び/又は(一部)UCIを空けるように設定される。これによって、空けたRE上にSRSが送信され、SRSとの多重化利得があり、又は空けたRE上に他の(UE)PUCCHのRS(又は、UCI)が送信されることで(時間軸の長さが同一又は異なる)PUCCH間の多重化利得があり得る。

#### 【0234】

一例として、RS/UCIがFDMされる構造が適用される場合、2シンボルPUCCH(例えば、第1のPUCCH)に対して第1番目のシンボルのRSを空けるように設定されてもよく、第1番目のシンボルから送信される1シンボルPUCCH(例えば、第2のPUCCH)に対してはRSは2シンボルPUCCHに対して空けたRS位置から送信されるように設定されてもよい。これによって、PRS間の多重化容量(multiplexing capacity)が増大される。

#### 【0235】

別の例として、RS/UCIがFDM+TDM構造である場合、2シンボルPUCCHであるPUCCH#Aに対して第1番目のシンボル上にRS/UCIがFDMされ、第2番目のシンボル上にUCIのみが送信されるように設定され、2シンボルPUCCHであるPUCCH#Bに対して第1番目のシンボル上にUCIのみが送信され、第2番目のシンボル上にRS/UCIがFDMされるように設定され、PUCCH#A及びPUCCH#Bが同一のシンボルに送信される。このとき、PUCCH#Aの第2番目のシンボル上の一部REを空けて、PUCCH#Bの第1番目のシンボル上の一部REを空けるように設定することで、両PUCCHを多重化することができる。

#### 【0236】

上述した1シンボルPUCCH及び/又は多重シンボルPUCCHを構成するRS及び/又はUCIを多重化する方法のうちFDM+TDM構造において、RS/UCIシンボルとUCI onlyシンボルUCI送信方式の定義は異なってもよい。一例として、UCIとRSがFDMされるシンボルにおいて、UCIは互いに異なる情報に対して(擬似)直交シーケンス(例えば、root index又はcyclic shift値の異なるZCシーケンス又はシード(seed)値の異なる擬似任意シーケンスなど)が送信されるように設定され、UCI onlyシンボルで複数のシンボルが設定される場合、時間領域OCCが適用されるように設定されてもよい。

#### 【0237】

多重シンボルPUCCH(特に、2シンボルPUCCH)においてRS及び/又はUCIを多重化する方法のうち、FDM構造において、UCIは両シンボルに同一のUCIが繰り返し送信されるか(第1のオプション)、エンコードされたビットが両シンボルに分散されて送信(第2のオプション)される。このとき、第1のオプションによれば、同一のUCI間の時間領域OCCが適用されないこともある。又は、第2のオプションのように異なるコーディングビットが分散されて送信されてもRSには時間領域OCCが適用される。

10

20

30

40

50

## 【0238】

具体的には、RSのUE間の多重化は各シンボル上（擬似）直交シーケンス（例えば、`root index`又は`cyclic shift`値の異なるZCシーケンス又はシード値の異なる擬似任意シーケンスなど）を介して支援して、時間領域OCCがさらに適用（第3のオプション）されるか、（擬似）直交シーケンスと時間領域OCCの組み合わせでUE間の多重化を支援（第4のオプション）することができる。このとき、CS値を活用して直交シーケンスを支援する場合、同一の多重化容量（`multiplexing capacity`）を考慮するとき、第3のオプションに比べて第4のオプションに対するCS間隔がより大きく設定されることができる。

## 【0239】

なお、第1のオプションにおいて同一のUCI間の時間領域OCCが適用されない場合、各シンボルのUCI間に他のインターリーブング（`interleaving`）及び/又はスクランプリング（`scrambling`）が適用されてもよい。

## 【0240】

また、多重シンボルPUCCH（例えば、2シンボルPUCCH）においてRS及び/又はUCIを多重化する方法のうちFDM構造のように両シンボルにRSが構成されるか、又はFDM+TDM構造のように両シンボルのうち一方の（例えば、最初又は最後）シンボルにのみ構成されるかは、以下のように決定される。

## 【0241】

一例として、基本的に、一方のシンボルにのみRSが構成されるか、又は両方のシンボルにRSが構成されるかが設定される（第1のRS設定方法）。

## 【0242】

別の例として、上述した第1のオプションのように同一のUCIが送信される場合は（時間領域OCC可否とは関係なく）、両方のシンボルにRSが構成され、第2のオプションのように他のコーディングビットが分散される場合は、一方のシンボルにのみRSが構成されるか、第1のRS設定方法のように設定される（第2のRS設定方法）。

## 【0243】

別の例として、第1のオプションにおいて時間領域OCCが適用される場合には、両方のシンボルにRSが構成され、第1のオプションにおいて時間領域OCCが適用されないか、又は第2のオプションのように他のコーディングビットが分散される場合には、一方のシンボルにのみRSが構成されるか、第1のRS設定方法のように設定される（第3のRS設定方法）。

## 【0244】

上述した第1乃至第3のRS設定方法において、特定の一方のシンボルにRSが設定されない場合、当該RSのREにおいてはUCIが送信されるか、空けるように設定されてもよい。

## 【0245】

一方、1つのDCIがTDMされた2つの1シンボルPUCCH送信をトリガする場合、（2つの1シンボルPUCCHの周波数軸リソースが同一であるか、一部重なる場合に限って）RSを特定の一方のシンボルにのみ構成するか、第1のRS設定方法のように設定される。このとき、RSを特定の一方のシンボルにのみ構成する場合、RSシンボルは常に最初のシンボル又は最後のシンボルにのみ構成されるか、HARQ-ACK（又は、`scheduling request` 或いはCSI）送信が含まれたPUCCHにのみRSが設定されるなどの規則が予め定義されてもよい。

## 【0246】

上述した1シンボルPUCCH及び/又は多重シンボルPUCCHを構成するRS及び/又はUCIを多重化する方法のうちFDM又はFDM+TDM構造においてRSとUCIをFDMさせるシンボルにおけるRS/UCIマッピング方法は、セル間の干渉によって異なってもよい。

## 【0247】

10

20

30

40

50

具体的には、各シンボル内のRSが占有するREパターン（又は、コンム）を互いに異なるシンボル/スロット/REG/セル間にホッピングさせる方式（例えば、 $even\ comb\ in\ sym1 / slot1 / REG1 / cell1$ 、 $odd\ comb\ in\ sym2 / slot2 / REG2 / cell2$ 、REパターンを $symbol / slot / REG / cell\ index$ の関数で決定）が考えられる。

【0248】

一例として、N REごとに1つのRSが送信される構造の場合、セルごとにRSのRE位置はセルインデックスの関数（一例として、 $mod(cell\ index, N)$ ）によって決定されてもよい。また、N REごとにRS送信において割り当てられたREが（連続して）複数ある場合、RS送信の開始RE（及び/又はRSの送信RE）は、セルインデックスの関数（一例として、 $mod(cell\ index, N)$ ）によって決定されてもよい。

10

【0249】

さらに、上述した構造において、RSとUCIがFDMされて送信されるシンボルにおけるRS密度は（同一のRB領域において）RSが送信されるシンボル数によって異なってもよい。具体的には、（同一のRB領域において）RSが送信されるシンボル数が多くなるほどRSとUCIがFDMされて送信されるシンボルにおけるRS密度を減らす。

【0250】

図18は、本発明の一例によってRSとUCIがFDM又はFDM+TDMされる構造を示す図である。

20

【0251】

一例として、RS/UCIがFDMされて送信される1シンボルPUCCH（例えば、図18(a)）とRS/UCIがFDMされて送信される2シンボルPUCCH（例えば、図18(b)）において、各シンボルのRSは、1シンボルPUCCHの場合、12REのうちK（例えば、 $K=6$ ）REで構成され、2シンボルPUCCHの場合、12REのうち $K/2$ REで構成される。

【0252】

これによって、複数のシンボルを介して送信されるPUCCHのRSオーバーヘッドを減らすことができるというメリットがある。また、チャンネル測定（ $channel\ estimation$ ）性能を向上させるために、上述したように、シンボル間のREパターンが異なってもよい。

30

【0253】

従来のLTEシステムにおいてPUCCH format 1のリソースインデックスが{PRB index、OCC、cyclic shift}などの組み合わせで決定されることから、本発明が適用可能なNRシステムにおいて1つのPUCCHリソースインデックスは、少なくとも以下のような情報（又は、その一部）の組み合わせによって決定される。

【0254】

換言すれば、本発明によるPUCCHリソースインデックスは、PDCCH及び/又はPDSCCHとPUCCHとの暗示的な連結（ $implicit\ linkage$ ）が設定された場合のリソースインデックスであってもよい。また、従来のLTEシステムのARI（ACK/NACK resource indicator）と同様に、上位層シグナリング（又はブロードキャスト情報或いは動的L1シグナリング）によってPUCCHリソースの候補が設定され、DCIを介して候補のうち1つの値を実際のPUCCHリソースインデックスとして設定する場合、本発明によるPUCCHリソースインデックスは上位層シグナリングによって設定可能なPUCCHリソースインデックスであってもよい。

40

【0255】

- RS/UCIのためのシーケンスのOCC及び/又はルートインデックス（ $root\ index$ ）及び/又は循環シフト（ $cyclic\ shift$ ）及び/又はスクランブリングシード（ $scrambling\ seed$ ）

50

## 【0256】

このとき、RS/UCIのためのシーケンスの場合、{ZC(Zadoff-Chu) or CAZAC(Constant Amplitude Zero Autocorrelation Waveform)}シーケンス、又は{PR(Pseudo-Random) or Gold}シーケンスが考えられる。{ZC or CAZAC}シーケンスの場合には、OCC/CS/root indexとPUCCHリソースが区分され、{PR or Gold}シーケンスの場合には、OCC/scrambling seedとPUCCHリソースが区分される。

## 【0257】

- RSシンボルにおいてRSが占有するREパターン(例えば、comb)

10

## 【0258】

- UCIに適用される時間/周波数領域OCCコード

## 【0259】

- PUCCHを構成するシンボルインデックス及び/又はシンボル数

## 【0260】

- 上述した1シンボルPUCCH及び/又は多重シンボルPUCCHを構成するRS及び/又はUCIを多重化するPUCCH構造

## 【0261】

## 3.3.LTEシステムのPUCCHの変形例

## 【0262】

図19は、LTEシステムにおけるPUCCH format 3の構造を簡単に示す図である。

20

## 【0263】

図19に示すように、従来のLTEシステムにおいて支援するPUCCH format 3の場合、12副搬送波とDFT拡散(Discrete Fourier Transform spreading)されたデータシンボルが各スロットごとに5シンボルにわたって繰り返し送信され、長さ5のOCCが時間軸に乗算される。これによって、最大5つのUEがCDMされる。このとき、REごとに1つのQPSK(Quadrature Phase Shift Keying)シンボルが送信されるため、1RB対(pair)内に48コーディングビットが送信される。

30

## 【0264】

図20及び図21は、LTEシステムにおけるPUCCH format 3の送信方法を簡単に示す図である。

## 【0265】

まず、48コーディングビットをエンコードすることにおいて、送信ビット数によって異なるチャンネルコーディング方法が定義される。

## 【0266】

具体的には、UEは入力ビットストリームが11ビット以下である場合(32,A)single RMコーディングの後、循環繰り返し(circular repetition)によって48コーディングビットを生成する。

40

## 【0267】

また、UEは入力ビットストリームが11ビットを超え、21ビット以下である場合、dual RM codeを用いて、図20のように入力ビットストリームを2つのセグメント(segment)に分けて、各セグメントに対して(32,A)RM codeの後、切削(truncation)によって24ビット情報を生成する。次いで、UEは各セグメントの出力24ビットに対してシンボルインターリーブした後、当該情報を各スロットで送信する。

## 【0268】

また、DFTを経ずにOFDMのみが設定されたUEにおいて、UEは図21に示したように、各セグメントの出力24ビットに対してシンボルインターリーブした後、IFF

50

Tを取り（適用して）当該情報を送信する。

【0269】

上述したように、LTEシステムのPUCCH format 3の場合、長さ5のOCCが時間軸に乗算されるため、OFDMを用いるUEとDFTS-OFDMを用いるUEとの多重化は依然として可能である。

【0270】

図22及び図23は、LTEシステムにおけるPUCCH format 5の構造を簡単に示す図である。

【0271】

図22及び図23に示すように、従来のLTEシステムにおいて支援するPUCCH format 5の場合、PUCCH構造は1RB単位でのみ構成され、1PRBを周波数軸上に6副搬送波単位で2つに分けて長さ2のOCCが適用される。このとき、PUCCH format 5によるPUCCHは72REによってHARQ-ACK情報を搬送することができる。また、PUCCH format 5によるPUCCHにおいて、最大2つのUEがCDMされる（図22を参照）。

10

【0272】

また、DFTを経ずにOFDMのみが設定されたUEの場合、UEは図23のように、PUCCH format 5によるPUCCHを送信する。

【0273】

このとき、DFTS-OFDMが設定されたUEに対してOCCはDFT前端で（例えば、DFT適用の以前に）乗算されるが、OFDMが設定されたUEに対してOCCはIFFT前端で（例えば、IFFT適用の以前に）乗算される。よって、DFTS-OFDMを用いるUEとOFDMを用いるUEとがCDMされる場合、これを受信するgNBとしては直交性が維持されない問題がある。

20

【0274】

よって、PUCCH format 5の場合、OFDMを用いるUEとDFTS-OFDMを用いるUEとの多重化が支援されないことがある。ここで、OFDMを適用するか、又はDFTS-OFDMを適用するかが別途設定されてもよい。この設定方法については後述する4.1.欄で詳細に説明する。

【0275】

本発明による多重シンボルPUCCH及び/又は後述するLTEシステムのPUCCHの変形例によるPUCCHは、セル境界UE (cell edge UE) を考慮して常にサブフレーム又はスロットの全体のシンボルにわたって送信されるように設定されてもよい。このとき、このようなPUCCH送信が設定されたUEは、当該PUCCH送信が設定されたサブフレーム又はスロットがULリソースでのみ構成されたと認知できる。換言すれば、UEはPUCCH送信が設定されたサブフレーム又はスロットにおいてDL制御モニタリング (DL control monitoring) を行わなくてもよい。

30

【0276】

一方、当該サブフレーム又はスロットの間にgNBは緊急データ (urgent data) をスケジュールするためにDL制御信号などを送信することができる。この場合、gNBはDL制御信号を送信する時間及び/又は送信から受信への変更 (Tx-to-Rx switching) のための時間の間にPUCCHが受信できないことがある。換言すれば、gNBは上述した時間区間の間にPUCCHをパンクチャーした後で受信することができる。

40

【0277】

このような事項を考慮して、当該PUCCH送信のためのRSは、DL制御信号及び/又は送信から受信への変更 (Tx-to-Rx switching) のための時間領域を考慮して、その後送信されるように設定されてもよい。一例として、DL信号及び/又は送信から受信への変更のための時間領域が2シンボルである場合、当該PUCCHのRSは少なくとも第3番目のシンボル（又は、その後）に送信されるように設定されても

50

よい。

【0278】

以下、UL制御領域が1スロット又はサブフレームよりも小さく設定された場合、UEがLTEシステムのPUCCH構造を変形(例えば、短い構造に変形されたフォーマット(shortened format))として送信する方法について説明する。

【0279】

### 3.3.1. Shortened PUCCH format 1

【0280】

図24は、本発明による7シンボルPUCCHの送信方法を簡単に示す図である。

【0281】

図24に示すように、本発明による7シンボルPUCCHの場合、LTEシステムにおけるPUCCH format 1/1a/1bと同様に、7シンボルのうち3つのシンボルにわたってDM-RS(demodulation reference signal)が送信され、残りの4つのシンボルにわたってHARQ-ACKが送信される。HARQ-ACKが送信されるシンボルは周波数軸上に長さ12のCAZACシーケンスと変調されたHARQ-ACKシンボルが乗算されてIFFT変換された後に送信される。このとき、HARQ-ACKが1ビットである場合にはBPSK(Binary Phase Shift Keying)変調が適用され、2ビットである場合にはQPSK変調が適用される。

【0282】

また、より多いUEが同一のリソースでCDMされるように、HARQ-ACK情報は4シンボルにわたって同様に構成され、長さ4のOCCが時間軸上において乗算されて送信される。長さ12のCAZACシーケンスのCS(cyclic shift)の12個を最大に活用して、DM-RSの長さ3のOCCを考えて、最大に36のUEは上述のようなPUCCH構造を用いてHARQ-ACK送信を同時に試みることができる。

【0283】

このような技術的特徴に基づいて、本発明に適用可能なPUCCHが6シンボルにわたって送信される場合、PUCCHは以下の2つの方法のうちいずれか1つによって送信される。

【0284】

図25は、本発明による6シンボルPUCCHの送信方法を簡単に示す図である。

【0285】

図25に示すように、6シンボルPUCCHの場合、HARQ-ACKシンボル及びDM-RSシンボルはそれぞれ3シンボルで構成され、HARQ-ACKシンボル及びDM-RSシンボルのそれぞれに対して長さ3のOCCが適用され送信される。

【0286】

図26は、本発明による5シンボルPUCCHの送信方法を簡単に示す図である。

【0287】

図26に示すように、本発明による5シンボルPUCCHは、以下の3つの方法のうちいずれか1つによって送信される。

【0288】

図26に示すように、5シンボルPUCCHの場合、HARQ-ACKシンボル及びDM-RSシンボルはそれぞれ2シンボル及び3シンボル(図26のPF1-symb5A又はPF1-symb5Bの場合)又は3シンボル及び2シンボル(図26のPF1-symb5Cの場合)で構成される。このとき、PF1-symb5A又はPF1-symb5Bの場合、HARQ-ACKシンボルに対しては長さ2のOCCが適用され、DM-RSシンボルに対しては長さ3のOCCが適用される。また、PF1-symb5Cの場合、HARQ-ACKシンボルに対しては長さ3のOCCが適用され、DM-RSシンボルに対しては長さ2のOCCが適用される。

【0289】

10

20

30

40

50

上述したように、1つのスロット又はサブフレームが7シンボルで構成され、7シンボルのうち5又は6シンボル領域のみがUL制御領域に設定される場合、図25及び図26に示された方法によってPUCCHが送信される。

【0290】

なお、1つのスロット又はサブフレームが14シンボルで構成されてもよい。このとき、14シンボルのうち一部のシンボル領域のみがUL制御領域で構成される場合、図24乃至図26に示される方法が組み合わされて本発明に適用可能なPUCCH構造が構成されてもよい。

【0291】

一例として、UL制御領域が13シンボルである場合、本発明に適用可能なPUCCH構造はPF1 - symb7 + PF1 - symb6A又はPF1 - symb6B + PF1 - symb7で構成される。

10

【0292】

別の一例として、UL制御領域が12シンボルである場合、本発明に適用可能なPUCCH構造はPF1 - symb7 + PF1 - symb5(A or B or C)又はPF1 - symb5(A or B or C) + PF1 - symb7又はPF1 - symb6B + PF1 - symb6Aで構成される。

【0293】

別の一例として、UL制御領域が11シンボルである場合、本発明に適用可能なPUCCH構造はPF1 - symb6B + PF1 - symb5(A or B or C)又はPF1 - symb(A or B or C) + PF1 - symb6Aで構成される。

20

【0294】

別の一例として、UL制御領域が10シンボルである場合、本発明に適用可能なPUCCH構造はPF1 - symb5(A or B or C) + PF1 - symb5(A or B or C)で構成される。

【0295】

### 3.3.2. Shortened PUCCH format 3

【0296】

図27は、本発明による7シンボルPUCCHの送信方法を簡単に示す図である。

【0297】

図27に示すように、本発明による7シンボルPUCCHの場合、LTEシステムにおけるPUCCH format 3と同様に、7シンボルのうち2つのシンボルにわたってDM-RSが送信され、残りの5つのシンボルにわたってHARQ-ACKが送信される。このとき、HARQ-ACKが送信されるシンボルには長さ5のOCCが適用される。

30

【0298】

図28は、本発明による6シンボルPUCCHの送信方法を簡単に示す図である。

【0299】

図28に示すように、本発明による6シンボルPUCCHは、以下の2つの方法のうちいずれか一方によって送信される。このとき、HARQ-ACKシンボルに対しては長さ4のOCCが適用される。ここで、DM-RSのためのCS値としては{0, 3, 6, 9}又は{0, 3, 6, 9}に同一のオフセット値が適用された値(例えば、オフセット値として1が適用される場合、{1, 4, 7, 10})が適用されるように設定される。

40

【0300】

図29は、本発明による5シンボルPUCCHの送信方法を簡単に示す図である。

【0301】

図29に示すように、本発明による5シンボルPUCCHは、以下の3つの方法のうちいずれか1つによって送信される。このとき、PF3 - symb5A又はPF3 - symb5Bの場合、HARQ-ACKシンボルに対しては長さ3のOCCが適用される。ここで、DM-RSのためのCS値としては{0, 4, 8}又は{0, 4, 8}に同一のオフセット値が適用された値(例えば、オフセット値として1が適用される場合、{1, 5,

50

9 } ) が適用されるように設定される。一方、PF3 - symb 5 C の場合、HARQ - ACK シンボルに対しては長さ 4 の OCC が適用される。ここで、DM - RS のための CS 値としては { 0 , 3 , 6 , 9 } 又は { 0 , 3 , 6 , 9 } に同一のオフセット値が適用された値 (例えば、オフセット値として 1 が適用される場合、{ 1 , 4 , 7 , 10 } ) が適用されるように設定される。

【0302】

上述したように、1つのスロット又はサブフレームが7シンボルで構成され、7シンボルのうち5又は6シンボル領域のみがUL制御領域として設定される場合、図28及び図29に示す方法によってPUCCHが送信される。

【0303】

一方、1つのスロット又はサブフレームが14シンボルで構成されてもよい。このとき、14シンボルのうち一部のシンボル領域のみがUL制御領域として構成される場合、図27乃至図29に示す方法が組み合わされて本発明に適用可能なPUCCH構造が構成される。

【0304】

一例として、UL制御領域が13シンボルである場合、本発明に適用可能なPUCCH構造はPF3 - symb 7 + PF3 - symb 6 A 又は PF3 - symb 6 B + PF3 - symb 7 で構成される。

【0305】

別の一例として、UL制御領域が12シンボルである場合、本発明に適用可能なPUCCH構造はPF3 - symb 7 + PF3 - symb 5 ( A or B or C ) 又は PF3 - symb 5 ( A or B or C ) + PF3 - symb 7 又は PF3 - symb 6 B + PF3 - symb 6 A で構成される。

【0306】

別の一例として、UL制御領域が11シンボルである場合、本発明に適用可能なPUCCH構造はPF3 - symb 6 B + PF3 - symb 5 ( A or B or C ) 又は PF3 - symb 5 ( A or B or C ) + PF3 - symb 6 A で構成される。

【0307】

別の一例として、UL制御領域が10シンボルである場合、本発明に適用可能なPUCCH構造はPF3 - symb 5 ( A or B or C ) + PF3 - symb 5 ( A or B or C ) で構成される。

【0308】

3.3.3. Shortened PUCCH format 4/5

【0309】

図30は、本発明による7シンボルPUCCHの送信方法を簡単に示す図である。

【0310】

図30に示すように、本発明による7シンボルPUCCHの場合、LTEシステムにおけるPUCCH format 4/5と同様に、7シンボルのうち6つのシンボルにわたってコーディングビットに変換されたデータが送信され、残りの中央のシンボルからRSが送信される。

【0311】

図31は、本発明による6シンボルPUCCHの送信方法を簡単に示す図である。

【0312】

図31に示すように、本発明による6シンボルPUCCHは、以下の2つの方法のうちいずれか一つによって送信される。このとき、RSシンボルの位置は、図31のPF4/5 - symb 6 A 又は PF4/5 - symb 6 B のように、時間領域において第4番目又は第3番目のシンボルに位置する。

【0313】

図32は、本発明による5シンボルPUCCHの送信方法を簡単に示す図である。

【0314】

10

20

30

40

50

図32に示すように、本発明による5シンボルPUCCHは、以下の3つの方法のうちいずれか1つによって送信される。このとき、RSシンボルの位置は、図31のPF4/5 - symb 5 A又はPF4/5 - symb 5 B又はPF4/5 - symb 5 Cのように、時間領域において第4番目、第2番目又は第3番目のシンボルに位置する。

【0315】

上述したように、1つのスロット又はサブフレームが7シンボルで構成され、7シンボルのうち5又は6シンボル領域のみがUL制御領域として設定される場合、図31及び図32に示す方法によってPUCCHが送信される。

【0316】

一方、1つのスロット又はサブフレームが14シンボルで構成されてもよい。このとき、14シンボルのうち一部のシンボル領域のみがUL制御領域として構成される場合、図30乃至図32に示す方法が組み合わされて本発明に適用可能なPUCCH構造が構成される。

10

【0317】

一例として、UL制御領域が13シンボルである場合、本発明に適用可能なPUCCH構造は、PF4/5 - symb 7 + PF4/5 - symb 6 A又はPF4/5 - symb 6 B + PF4/5 - symb 7で構成される。

【0318】

別の一例として、UL制御領域が12シンボルである場合、本発明に適用可能なPUCCH構造はPF4/5 - symb 7 + PF4/5 - symb 5 (A or B or C)又はPF4/5 - symb 5 (A or B or C) + PF4/5 - symb 7又はPF4/5 - symb 6 B + PF4/5 - symb 6 Aで構成される。

20

【0319】

別の一例として、UL制御領域が11シンボルである場合、本発明に適用可能なPUCCH構造はPF4/5 - symb 6 B + PF4/5 - symb 5 (A or B or C)又はPF4/5 - symb 5 (A or B or C) + PF4/5 - symb 6 Aで構成される。

【0320】

別の一例として、UL制御領域が10シンボルである場合、本発明に適用可能なPUCCH構造はPF4/5 - symb 5 (A or B or C) + PF4/5 - symb 5 (A or B or C)で構成される。

30

【0321】

以下、上述したPUCCH構造の決定又は設定において、さらに適用可能な構成について詳細に説明する。

【0322】

4. 追加可能な特徴

【0323】

4.1. OFDM又はDFTS-OFDMの設定方法

【0324】

従来のLTEシステムでは、UEのPAPRを減らすために、UEがDFTS-OFDM変換(変調)を適用してUL送信を行うように設定された。しかしながら、本発明が適用可能なNRシステムでは、UEのUL送信のためにDFTS-OFDMのみならず、OFDMも支援できる。よって、UEはPUCCH送信を行うために、いずれの多重化方法を適用するかを設定する必要がある。

40

【0325】

各UEごとにいずれの多重化方法(すなわち、OFDM又はDFTS-OFDM)を用いてPUCCHを送信するかは、要素搬送波(コンポーネントキャリア、component carrier, CC)ごとに及び/又は実際に送信されるPUCCHリソースごとに及び/又は送信されるPUCCHフォーマットごとに予め設定されるか、RRCシグナリングによって設定されてもよい。

50

## 【0326】

また、各UEごとにいずれの多重化方法（すなわち、OFDM又はDTFS-OFDM）を用いてPUCCHを送信するかは、L1シグナリングによって動的に設定されてもよい。一例として、RSとUCIがFDMされるシンボル又はFDM PUCCH構造で送信されるPUCCHに対して、UEはUCI送信時にDFT拡散を行わないか、（UCI及びRS送信時）PRシーケンスを送信するように設定される。

## 【0327】

また、UCIのみが送信されるシンボル又はRSとUCIがTDMされるPUCCH構造で送信されるPUCCHに対して、UEはDFT拡散が行われた後、UCIを送信するか、（UCI及びRS送信時）ZCシーケンスを送信するように設定されてもよい。

10

## 【0328】

さらに、gNBは、以下のような情報をUEにシグナルしてもよい。このとき、以下の情報はUEがいずれの多重化方法を用いるかに対する設定と暗示的な連結関係（implicit linkage）が設定されてもよい。

## 【0329】

- PUCCH DM-RSはザドフチューシーケンスであるか、擬似任意（PR）（or computer generated）シーケンスであるか

## 【0330】

- CS（cyclic shift）and/or OCC（orthogonal cover code）情報又はscrambling seed情報

20

## 【0331】

- PTRS（phase tracking RS）送信可否、このとき、PTRSは高い移動性又は基地局-UE間の周波数/位相/時間トラッキング又はオシレータの位相雑音（phase noise）などを考慮してチャンネル測定を助けるために送信される。

## 【0332】

- PTRSが送信されるリソースの位置/密度及び/又は当該信号のシーケンス情報

## 【0333】

## 4.1.1. 第1の例

## 【0334】

gNBはPUCCH DM-RS送信に対する設定を指示する上位層シグナリング又はL1シグナリング上の特定の第1のフィールドを介してPUCCH DM-RSがZCシーケンスであるか、又はPRシーケンスであるかをUEに指示することができる。

30

## 【0335】

さらに、gNBは特定のシグナリング（例えば、第2のフィールドなど）を介してCS（cyclic shift）及び/又はOCC（orthogonal cover code）情報又はスクランプリングシード（scrambling seed）情報をUEにシグナルすることができる。このとき、PUCCH DM-RSがZCシーケンスであるとシグナルされた場合、UEはgNBの特定のシグナリングを介した情報をCS及び/又はOCC情報として解釈できる。逆に、PUCCH DM-RSがPRシーケンスであるとシグナルされた場合、UEはgNBの特定のシグナリングを介した情報をスクランプリングシート情報として解釈できる。

40

## 【0336】

まとめると、上述した第1のフィールドを介してZCシーケンス又はPRシーケンスが指示されたか否かによって、UEは第2のフィールドを介して指示される情報を異ならせて解釈することができる。

## 【0337】

## 4.1.2. 第2の例

## 【0338】

PUCCH DM-RSがZCシーケンスであるか、又はPRシーケンスであるかは、別にシグナルされず、PUCCH送信のための多重化方法によってDM-RSに適用され

50

るシーケンス種類が予め設定されてもよい。

【0339】

例えば、UEがPUCCHをOFDMに基づいて送信する場合、UEはPRシーケンスを用いてDM-RSを送信することができる。また、UEがPUCCHをDFTS-OFDMに基づいて送信する場合、UEはZCシーケンスを用いてDM-RSを送信することができる。

【0340】

このとき、gNBがPUCCH DM-RS送信に対する設定が指示される上位層シグナリング又はL1シグナリング上の特定のフィールドを介してCS及び/又はOCC情報又はスクランプリングシード情報をシグナルする場合、DFTS-OFDMベースのPUCCH送信が設定されたUEは当該情報をZCシーケンスのCS及び/又はOCC情報と解釈することができ、OFDMベースのPUCCH送信が設定されたUEは当該情報をPRシーケンスのスクランプリングシード情報として解釈できる。

10

【0341】

4.1.3. 第3の例

【0342】

PTRSを送信するか否かはPUCCH送信のための多重化方法によって予め設定されてもよい。例えば、PUCCHがOFDMに基づいて送信される場合、PTRS送信がさらに設定される。このとき、PUCCH RS送信に対する設定が指示される上位層シグナリング又はL1シグナリング上の特定のフィールドによって{CS及び/又はOCC情報}又はスクランプリングシード情報又は{PTRSが送信されるリソースの位置/密度及び/又はPTRSシーケンス情報}がシグナルされてもよい。この場合、DFTS-OFDMベースのPUCCH送信が設定されたUEは、当該情報をZCシーケンスのCS及び/又はOCC情報として解釈することができ、OFDMベースのPUCCH送信が設定されたUEは当該情報をスクランプリングシード情報又はPTRSが送信されるリソースの位置/密度及び/又はPTRSシーケンス情報として解釈できる。

20

【0343】

4.2. UL REG、UL CCE、PUCCHの構成方法

【0344】

上述では、簡略化してUL REG (Resource Element Group)、UL CCE (Control Channel Element) 及びPUCCHの構成方法について説明した。ここでは、UL REG、UL CCE、PUCCHの構成方法についてより詳細に説明して、この構成方法を上述した1シンボルPUCCH、多重シンボルPUCCH、LTEシステムのPUCCHの変形例のそれぞれにどのように適用するかについても詳細に説明する。

30

【0345】

4.2.1. UL REG

【0346】

1つのUL REGは同一のシンボルにおける連続するK個の副搬送波(又は、resource element, RE)と定義されてもよい。一例として、K値は12又は12の整数倍である。このとき、1つのUL REGはRSのみで構成されるか、UCIのみで構成されるか、又はRSとUCIの組み合わせで構成される。

40

【0347】

UCIペイロードサイズによってUL REGを構成するRE数が異なるように設定されてもよい。具体的には、UCIペイロードが大きいほど1つのUL REGは多いREから構成される。また、UCIペイロードが大きいほど多いREから構成されたPUCCHリソースが設定される。一例として、UCIペイロードがXビット以下である場合、12REを1つのUL REGと定義して、Xビット超の場合は、48REを1つのREGと定義することができる。

【0348】

50

また、1つのUL REGは1つのシンボルではなく複数のシンボルにわたって定義されてもよい。この場合、上述したように、UL REGを構成するRE数もUCIペイロードサイズと相関関係があり得る。一例として、UCIペイロードサイズがYビット以下である場合、1シンボルにわたってUL REGが設定され、Yビット超である場合、2シンボルにわたってUL REGが設定される。

【0349】

このとき、1つのUL REGを構成する全体のRE数は同様に維持されるように設定されてもよい。一例として、1つのUL REGが48REで構成される場合、2つのシンボルにわたって送信されるUL REGは各シンボル当たり連続した24REで構成され、4つのシンボルにわたって送信されるUL REGは各シンボル当たり連続した12REで構成される。

10

【0350】

また、UL REGを構成するRE数によって異なる規則が設定されてもよい。一例として、1つのUL REGを構成するRE数がQ個（例えば、 $Q = 12$ ）以下である場合、UL REGが複数のシンボルにわたって送信されても、UL REGの各々のシンボルのRE数はQ個に維持されるように構成される。

【0351】

Nシンボルから構成されたPUCCHリソースに対してUL REG及びUL CCEを構成する方法において、1つのUL REGを1つのシンボルで構成して、4.2.2.において後述するように、t-CCEを構成してPUCCH構成をNシンボルに拡張することができる。

20

【0352】

また、1つのUL REGをNシンボルで構成して、4.2.2.において後述するように、f-CCEを構成して、局所的な構造又は分散的な構造にマップしてPUCCHリソースを構成することができる。

【0353】

また、1つのUL REGをNよりも小さい複数のシンボルで構成して、4.2.2.において後述するように、2D-CCEを構成する場合、PUCCH構成は時間軸にはNシンボルに拡張され、周波数軸には局所的な構造又は分散的な構造にマップできる。

【0354】

一例として、4シンボルで構成されたPUCCHリソースに対して、1つのUL REGが2シンボルで構成される場合、PUCCH構成は当該UL REGの2つを時間軸に拡張して、周波数軸には局所的な構造又は分散的な構造に拡張した2D-CCE形態で構成される。

30

【0355】

4.2.2. UL CCE

【0356】

1つのUL CCEはL個のUL REGで構成されてもよい。一例として、L値は6、7、8、12、14、16のうちいずれか1つの値に設定されてもよい。

【0357】

4.2.2.1. 第1の例

40

【0358】

1つのUL CCEは同一のシンボル内の（異なる周波数リソース上の）L個のUL REGで構成されてもよい。以下、説明の便宜のために、上述のようなUL CCEをf-CCEと定義する。このとき、L個のUL REGは（システム帯域又は特定のサブバンド内において）局所的な構造（localized structure）又は分散的な構造（distributed structure）にマップされる。上述した第1の例によるPUCCH構成の一例としては、上述した1シンボルPUCCHが該当する。

【0359】

4.2.2.2. 第2の例

50

## 【0360】

1つのUL CCEは互いに異なるシンボル内の(同一の周波数リソース上の)L個のUL REGで構成されてもよい。以下、説明の便宜のために、上述のようなUL CCEをt-CCEと定義する。このとき、L個のUL REGは(システム帯域又は特定のサブバンド内において)固定されるか、周波数ホッピングが適用される。第2の例によるPUCCH構造の一例としては、上述したLTEシステムのPUCCHの変形例又は多重シンボルPUCCHのうちサブフレーム又はスロットの全体にわたって送信されるPUCCHが該当する。

## 【0361】

4.2.2.3. 第3の例

10

## 【0362】

1つのUL CCEはm個のシンボルとn個のUL REG周波数リソース領域の組み合わせに属するL個のUL REGで構成されてもよい。このとき、m、nは互いに同一であるか異なってもよく、1よりも大きい整数値であってもよい。以下、説明の便宜のために、上述のようなUL CCEを2D-CCEと定義する。これによって、 $L = m * n$ と設定される。(例えば、 $\{L = 6, m = 2, n = 3\}$ 、 $\{L = 6, m = 3, n = 2\}$ 、 $\{L = 8, m = 2, n = 4\}$ 、 $\{L = 8, m = 4, n = 2\}$ 、 $\{L = 12, m = 2, n = 6\}$ 、 $\{L = 12, m = 3, n = 4\}$ 、 $\{L = 12, m = 4, n = 3\}$ 、 $\{L = 12, m = 6, n = 2\}$ 、 $\{L = 16, m = 2, n = 8\}$ 、 $\{L = 16, m = 4, n = 4\}$ 、 $\{L = 16, m = 8, n = 2\}$ )、このとき、L個のUL REGは周波数軸上に(システム帯域又は特定のサブバンド内において)l局所的な構造(localized structure)又は分散的な構造(distributed structure)形態で構成されてもよい。ただし、各々のシンボルに位置したUL REGの周波数上の位置は全て同一でなければならないという制約があり得る。また、L個のUL REGは周波数軸上にシステム帯域又は特定のサブバンド内に固定されるか、周波数ホッピングが適用されてもよい。

20

## 【0363】

上述した第1乃至第3の例において、1つのUL CCEを構成するUL REG数であるLは、全ての場合(例えば、第1乃至第3の例)に対して同一の値に設定されるか、各々の場合(例えば、第1乃至第3の例)において異なる値が設定されるか(例えば、第1の例では8又は16、第2の例では6又は12、第3の例では7又は14と設定される)、特定の場合でのみ同一の値に設定される(例えば、第1の例及び第2の例では6、8、12又は16と設定され、第3の例では7又は15と設定される)。

30

## 【0364】

UL CCEを構成することにおいて、具体的にUCI送信RE数の和は $2^n$ (又は、 $2^{n * 3^k * 5^j}$ )と制約され得る。この構成はポーラーコード(ポーラー符号、polar code)送信が $2^n$ コーディングビットに適合することを考慮するとき、更なるパンクチャリング又はレートマッチングなくPUCCH上にUCIを送信できるというメリットがある。

## 【0365】

4.2.3. PUCCH

40

## 【0366】

1つのPUCCHは1つ又は複数のUL CCEで構成されてもよい。

## 【0367】

UL CCEが4.2.2.において説明したf-CCEである場合、1つのPUCCHは同一のシンボルにおける(異なる周波数上の)複数のf-CCEで構成されてもよい。さらに、1つのPUCCHは互いに異なるシンボルにおける(同一周波数上の)複数のf-CCEで構成(すなわち、多重シンボルPUCCHである場合のように)されてもよい。

## 【0368】

UL CCEが4.2.2.において説明したt-CCEである場合、1つのPUCCH

50

は互いに異なるシンボル区間（例えば、スロット）における（同一又は互いに異なる周波数上の）複数の  $t$ -CCE で構成されてもよい。さらに、1つの PUCCH は同一のシンボル区間（例えば、スロット）における（周波数軸上に連続する又は連続しない）複数の  $t$ -CCE で構成されてもよい。

【0369】

UL CCE が 4 . 2 . 2 . において説明した 2D-CCE である場合、1つの PUCCH は互いに異なるシンボル区間（例えば、スロット）における（同一又は互いに異なる周波数上の）複数の 2D-CCE で構成されてもよい。さらに、1つの PUCCH は同一のシンボル区間（例えば、スロット）における（周波数軸上に連続する又は連続しない）複数の 2D-CCE で構成されてもよい。また、1つの PUCCH は互いに異なるシンボル区間及び互いに異なる周波数軸に複数の 2D-CCE で構成されてもよい。また、1つの PUCCH は一部のシンボル区間が重畳（overlap）され、一部の周波数軸上のリソースが重畳（overlap）される複数の 2D-CCE で構成されてもよい。

10

【0370】

#### 4 . 2 . 4 . シーケンスの生成方法

【0371】

上述したように、UL REG 又は UL CCE の構成において、一部の RE は RS を構成して、一部の RE は UCI を構成することができる。このとき、UCI は種類によってシーケンス又はコーディングシンボルの形態で送信される。以下、UE が RS 又はシーケンススペースの UCI を送信するとき、具体的なシーケンスの生成及び送信方法について詳細に説明する。

20

【0372】

#### 4 . 2 . 4 . 1 . ザドフチューシーケンススペースの送信方法

【0373】

UCI が ザドフチューシーケンススペースで送信される場合、UL REG ごとに又はシンボルごとにルートインデックス（root index）の異なるシーケンスが設定されてもよい。また、UL REG ごとに又はシンボルごとに（ルートインデックスは同一であるものの）CS 値が異なるように設定されてもよい。このとき、ルートインデックス（又は、循環シフト（cyclic shift））値は1つのみ（L1 シグナリング又は上位層シグナリングによって）設定され、当該値に対応するシーケンスは予め設定された REG（又は、シンボル）から送信され、他の REG（又は、シンボル）から送信されるシーケンスに対しては、予め定義された規則によってルートインデックス（又は、循環シフト）値が決定されてもよい。

30

【0374】

一例として、DCI を介してルートインデックス（又は、循環シフト）値がシグナルされる場合、当該値に基づいたシーケンスは最低（lowest）（又は、最高（highest））の RB インデックスを有する RB を含む REG から送信され、次に高い（next high）（又は、次に低い（next low））RB インデックスを有する RB を含む REG に対しては予め設定されたオフセット値が加えられたルートインデックス（又は、循環シフト）値に基づいたシーケンスが送信される。

40

【0375】

#### 4 . 2 . 4 . 2 . 擬似任意シーケンススペースの送信方法

【0376】

UCI が 擬似任意シーケンススペースで送信される場合、UL REG ごとに又はシンボルごとにスクランプリングシード（scrambling seed）の異なるシーケンスが設定されてもよい。また、UCI が UL REG ごとに又はシンボルごとに同一のシーケンスを繰り返した後、OCC を介して送信されるように設定されてもよい。これによって、UE 間 CDMA が支援されることができる。

【0377】

このとき、スクランプリングシード値は1つのみ（L1 シグナリング又は上位層シグナ

50

リングによって)設定され、当該値に対応するシーケンスは予め設定されたREG(又は、シンボル)から送信され、他のREG(又は、シンボル)から送信されるシーケンスに対しては、予め定義された規則によってスクランプリングシード値が決定されてもよい。

【0378】

一例として、DCIを介してスクランプリングシード値がシグナルされる場合、当該値に基づいたシーケンスは最低(lowest)(又は、最高(highest))のRBインデックスを有するRBを含むREGから送信され、次に高い(next high)(又は、次に低い(next low))RBインデックスを有するRBを含むREGに対しては予め設定されたオフセット値が加えられたスクランプリングシード値に基づいたシーケンスが送信される。

【0379】

図33は、本発明による端末のPUCCHの送信方法を示すフローチャートである。

【0380】

まず、端末は送信するPUCCHを構成する(S3310)。このとき、端末が構成するPUCCH構造は、端末が送信しようとするUCIペイロードサイズ、基地局からのシグナリング(例えば、L1シグナリング又はRRCシグナリング)などに基づいて決定される。一例として、端末はPUCCHを上述した1シンボルPUCCH、多重シンボルPUCCH、LTEシステムのPUCCHを変形したPUCCHのうち1つの構造によって構成することができる。

【0381】

具体例として、端末が複数のシンボルを介して送信される多重シンボルPUCCHを構成する場合、端末は、図12(a)のように、1つのシンボルを用いたPUCCH構成を複数用いて多重シンボルPUCCHを構成することができる。すなわち、端末は1シンボルPUCCH構成を時間領域において複数繰り返すことで、多重シンボルPUCCHを構成することができる。

【0382】

上述した1つのシンボルを用いたPUCCH構成は、1つのシンボルを介して復調参照信号(Demodulation Reference Signal, DM-RS)及び上りリンク制御情報(Uplink Control Information, UCI)が送信されるPUCCH構成であってもよい。

【0383】

このとき、1つのシンボルを用いたPUCCH構成は、図11(a)のように、1つのシンボルを介してDM-RS及びUCIが周波数分割多重化(Frequency Division Multiplexing, FDM)されて送信されるPUCCH構成が適用される。さらに、1つのシンボルを用いたPUCCH構成は、図11(b)のように、1つのシンボルを介してDM-RS及びUCIが時間分割多重化(Time Division Multiplexing, TDM)されて送信されるPUCCH構成であってもよい。

【0384】

また、1つのシンボルを用いたPUCCH構成が連続しない周波数リソースに割り当てられた複数の上りリンクリソース要素グループ(Resource Element Group, REG)で構成される場合、多重シンボルPUCCHに対する周波数ホッピング(frequency hopping)は許容されなくてもよい。

【0385】

これとは異なり、1つのシンボルを用いたPUCCH構成が連続する周波数リソースに割り当てられた複数の上りリンクリソース要素グループ(Resource Element Group, REG)で構成される場合、多重シンボルPUCCHに対する周波数ホッピング(frequency hopping)が適用されてもよい。

【0386】

また、多重シンボルPUCCHが送信されるシンボル数がK(ただし、Kは1よりも大

10

20

30

40

50

きい自然数)個であり、多重シンボルPUCCHが周波数ホッピングが適用されて送信される場合、各周波数ホッピング単位は

$$\left\lceil \frac{K}{2} \right\rceil$$

個のシンボルと

$$K - \left\lceil \frac{K}{2} \right\rceil$$

10

個のシンボルとに区分される。ここで、

$$\lceil a \rceil$$

はaと同一であるか、aよりも大きい整数のうち最小の整数値を意味してもよい。

【0387】

このとき、多重シンボルPUCCHを介して送信される上りリンク制御情報(Uplink Control Information, UCI)のサイズによって、多重シンボルPUCCHが送信される各シンボルごとに送信されるUCIビット情報は、同一であるか互いに異なってもよい。

20

【0388】

具体的には、多重シンボルPUCCHを介して送信される上りリンク制御情報(Uplink Control Information, UCI)のサイズが所定のビットサイズ以上である場合、多重シンボルPUCCHが送信される各シンボルごとに送信されるUCIビット情報は互いに異なってもよい。

【0389】

また、多重シンボルPUCCHは他の端末が送信したPUCCHとコード分割多重化(Code Division Multiplexing, CDM)されて送信されてもよい。

30

【0390】

次いで、端末は様々な方法で構成されたPUCCHを対応するシンボル区間を介して基地局へ送信する(S3330)。

【0391】

上述した提案方式に対する一例も本発明の実現方法の1つとして含まれてもよく、一種の提案方式と見なし得ることは明白な事実である。また、上述した提案方式は独立して実現されてもよく、一部の提案方式の組合せ(又は、併合)の形態で実現されてもよい。上記提案方法適用の有無に関する情報(又は、上記提案方法の規則に関する情報)は、基地局が端末に予め定義されたシグナル(例えば、物理層シグナル又は上位層シグナル)で知らせるように規則が定義されてもよい。

40

【0392】

## 5. 装置構成

【0393】

図34は、提案する実施例を実現できる端末及び基地局の構成を示す図である。図34に示す端末及び基地局は、上述した端末と基地局との物理上りリンク制御チャンネルの送受信方法の実施例を実現するために動作する。

【0394】

端末(UE: User Equipment)1は、上りリンクでは送信端として動作し、下りリンクでは受信端として動作することができる。また、基地局(eNB又はgNB)100は、上りリンクでは受信端として動作し、下りリンクでは送信端として動作す

50

る。

【0395】

すなわち、端末及び基地局は、情報、データ及び/又はメッセージの送信及び受信を制御するためにそれぞれ、送信機(Transmitter)10,110及び受信機(Receiver)20,120を含むことができ、情報、データ及び/又はメッセージを送受信するためのアンテナ30,130などを含むことができる。

【0396】

また、端末及び基地局はそれぞれ、上述した本発明の実施例を行うためのプロセッサ(Processor)40,140、及びプロセッサの処理過程を臨時的に又は持続的に記憶できるメモリ50,150を含むことができる。

10

【0397】

このように構成された端末1はプロセッサ40を介して1つのシンボルを用いたPUCCH構成を複数用いて、複数のシンボルを介して送信される多重シンボルPUCCHを構成して、送信部10を介して構成された多重シンボルPUCCHを複数のシンボルを介して送信することができる。

【0398】

これに対応して、基地局100は受信機110を介して端末1から複数のシンボルを介して多重シンボルPUCCHを受信することができる。このとき、多重シンボルは1つのシンボルを用いたPUCCH構成を複数用いて構成される。

【0399】

端末及び基地局に含まれた送信機及び受信機は、データ送信のためのパケット変復調機能、高速パケットチャンネルコーディング機能、直交周波数分割多元接続(OFDMA: Orthogonal Frequency Division Multiple Access)パケットスケジューリング、時分割デュプレックス(時分割複信、TDD: Time Division Duplex)パケットスケジューリング及び/又はチャンネル多重化機能を行うことができる。また、図34の端末及び基地局は低電力RF(Radio Frequency)/IF(Intermediate Frequency)ユニットをさらに含んでもよい。

20

【0400】

一方、本発明において端末として、個人携帯端末機(PDA: Personal Digital Assistant)、セルラーフォン、個人通信サービス(PCS: Personal Communication Service)フォン、GSM(Global System for Mobile)フォン、WCDMA(Wideband CDMA)フォン、MBS(Mobile Broadband System)フォン、ハンドヘルドPC(Hand-Held PC)、ノートブックPC、スマート(Smart)フォン又はマルチモードマルチバンド(MM-MB: Multi Mode - Multi Band)端末機などが用いられる。

30

【0401】

ここで、スマートフォンとは、移動通信端末機と個人携帯端末機のメリットを組み合わせた端末機であって、移動通信端末機に個人携帯端末機の機能である日程管理、ファックス送受信及びインターネット接続などのデータ通信機能を統合した端末機を意味することができる。また、マルチモードマルチバンド端末機器とは、マルチモデムチップを内装して携帯インターネットシステム及び他の移動通信システム(例えば、CDMA(Code Division Multiple Access)2000システム、WCDMA(Wideband CDMA)システムなど)のいずれにおいても動作できる端末機のことをいう。

40

【0402】

本発明の実施例は、様々な手段によって実現できる。例えば、本発明の実施例は、ハードウェア、ファームウェア(firmware)、ソフトウェア又はこれらの組み合わせなどによって実現できる。

50

## 【0403】

ハードウェアによる実現の場合、本発明の実施例による方法は、1つ以上のASICs (application specific integrated circuits)、DSPs (digital signal processors)、DSPDs (digital signal processing devices)、PLDs (programmable logic devices)、FPGAs (field programmable gate arrays)、プロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、マイクロプロセッサなどによって実現できる。

## 【0404】

ファームウェアやソフトウェアによる実現の場合、本発明の実施例による方法は、上述した機能又は動作を行うモジュール、手順又は関数などの形態として実現できる。例えば、ソフトウェアコードは、メモリユニット50、150に格納されてプロセッサ40、140によって駆動されてもよい。メモリユニットは、プロセッサの内部又は外部に位置することができ、既知の様々な手段によってプロセッサとデータをやり取りすることができる。

10

## 【0405】

本発明は、本発明の技術的アイデア及び必須的特徴を逸脱しない範囲で他の特定の形態に具体化できることは当業者にとって自明である。よって、前記の詳細な説明は、全ての面で制限的に解釈してはならず、例示的なものとして考慮しなければならない。本発明の範囲は、添付の請求項の合理的解釈によって決定しなければならない。本発明の等価的範囲内での全ての変更は本発明の範囲に含まれる。また、特許請求の範囲で明示的な引用関係のない請求項を組み合わせる実施例を構成するか、出願後の補正によって新しい請求項として含め得ることは自明である。

20

## 【産業上の利用可能性】

## 【0406】

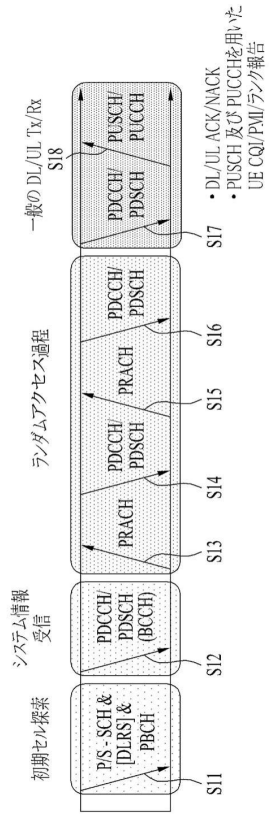
本発明の実施例は、様々な無線接続システムに適用することができる。様々な無線接続システムの一例として、3GPP (3rd Generation Partnership Project) 又は3GPP2システムなどがある。本発明の実施例は、様々な無線接続システムのみならず、様々な無線接続システムを応用する全ての技術分野に適用することができる。さらに、提案する方法は、超高周波帯域を用いるmmWave通信システムにも適用することができる。

30

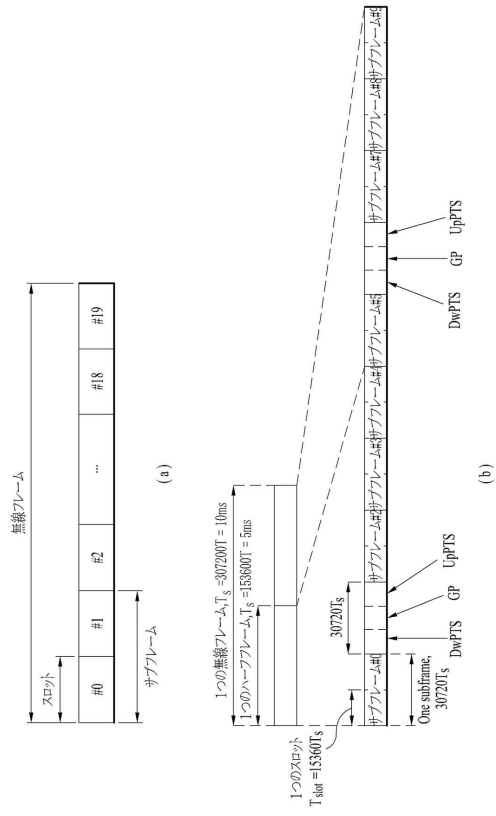
40

50

【図面】  
【図 1】



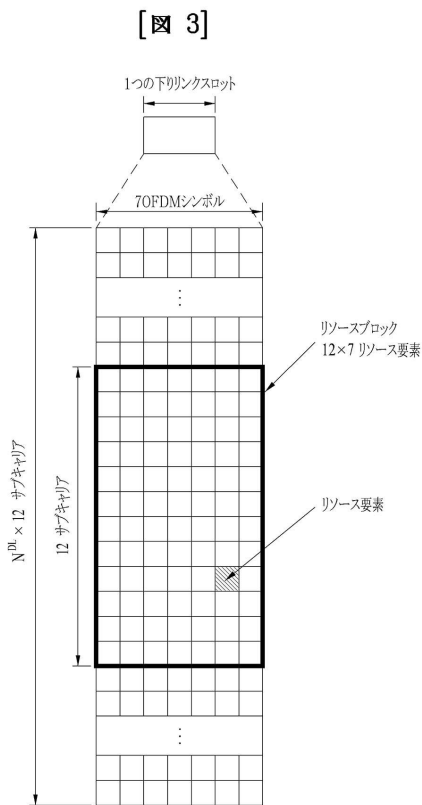
【図 2】



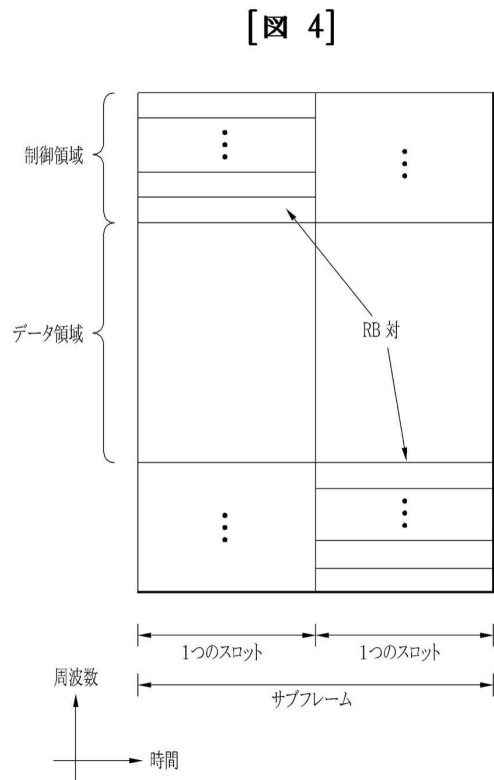
10

20

【図 3】



【図 4】

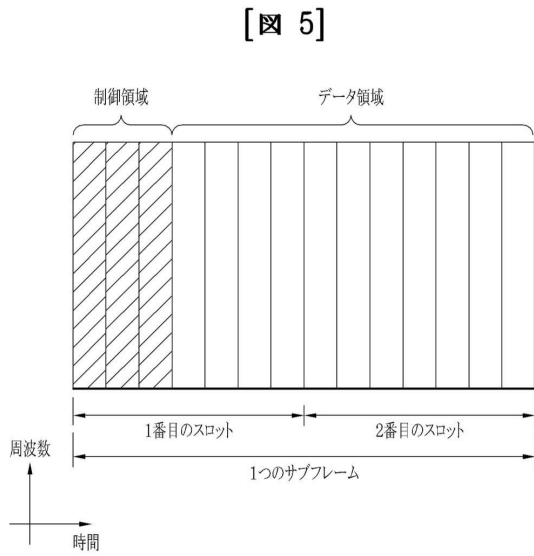


30

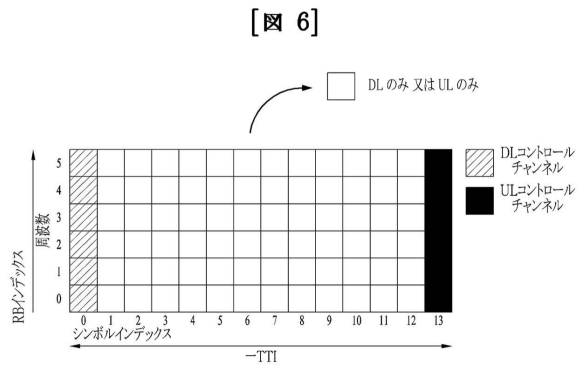
40

50

【図5】



【図6】

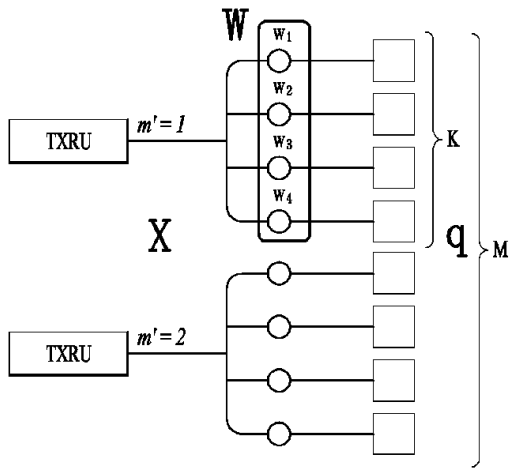


10

20

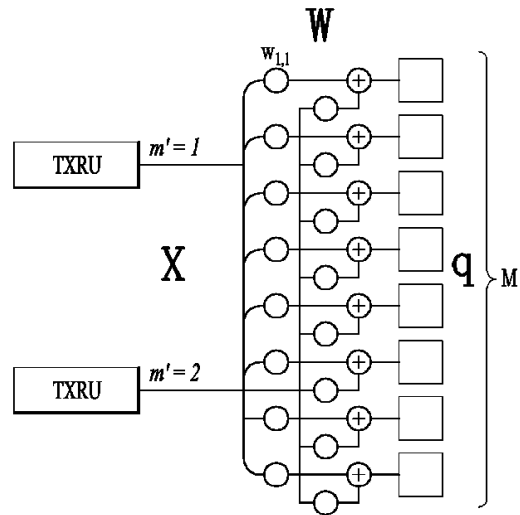
【図7】

[ㄟ7]



【図8】

[ㄟ8]

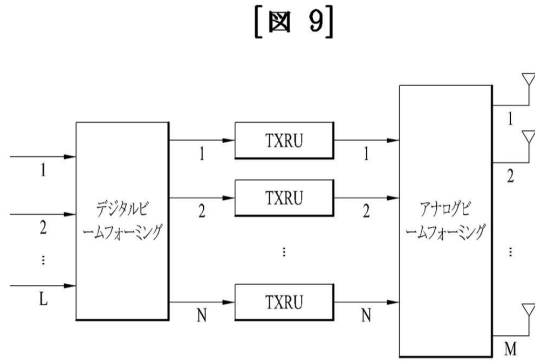


30

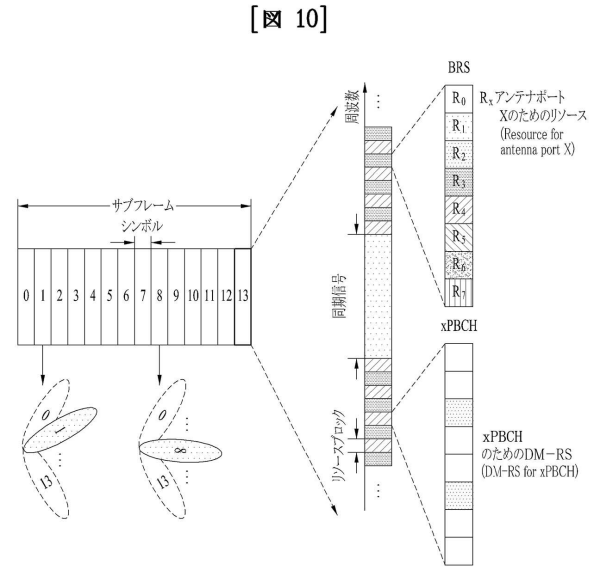
40

50

【図 9】

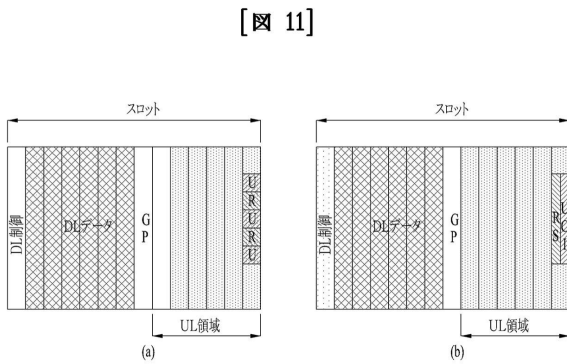


【図 10】

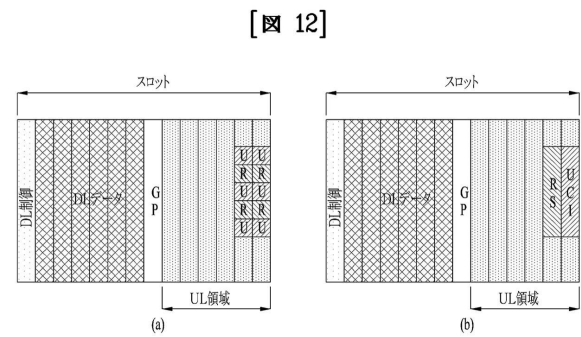


10

【図 11】



【図 12】



20

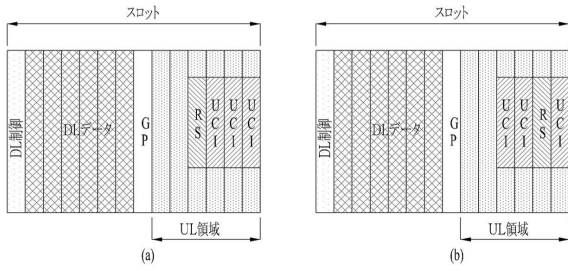
30

40

50

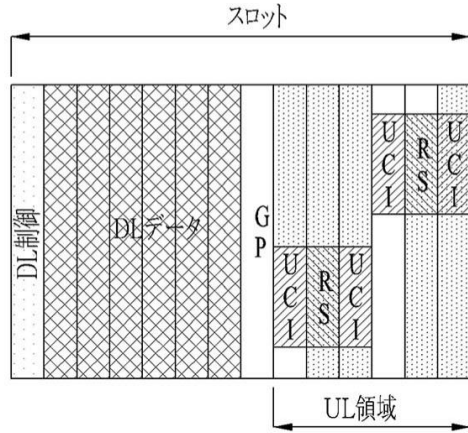
【図 13】

【図 13】



【図 14】

【図 14】

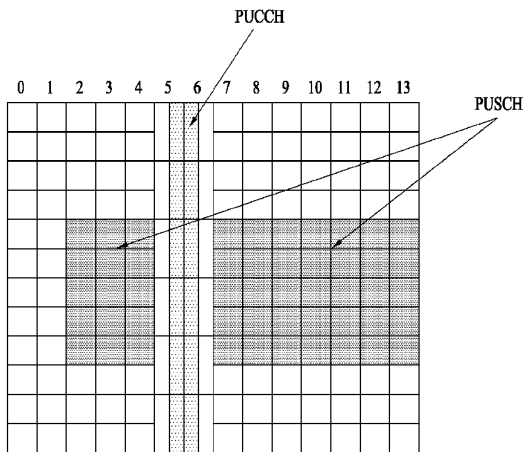


10

20

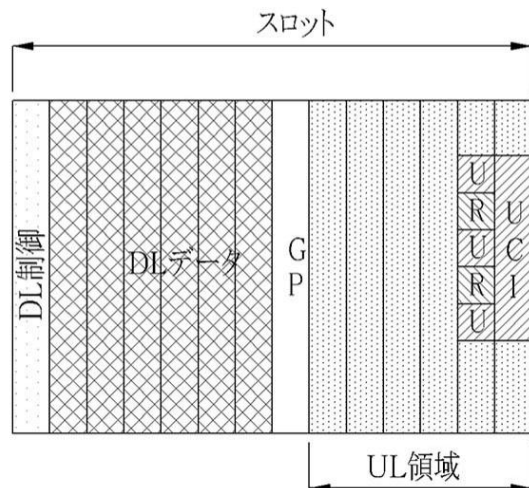
【図 15】

【図 15】



【図 16】

【図 16】

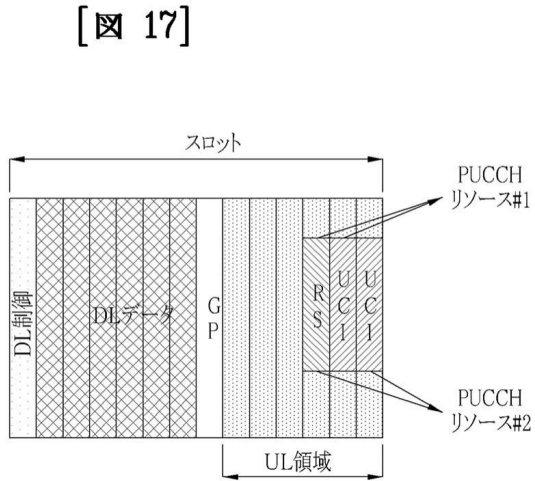


30

40

50

【図 17】



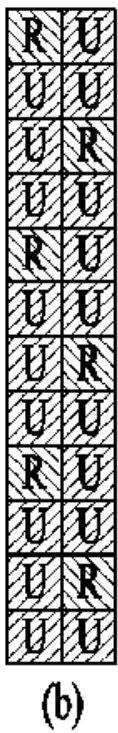
【図 18 ( a )】



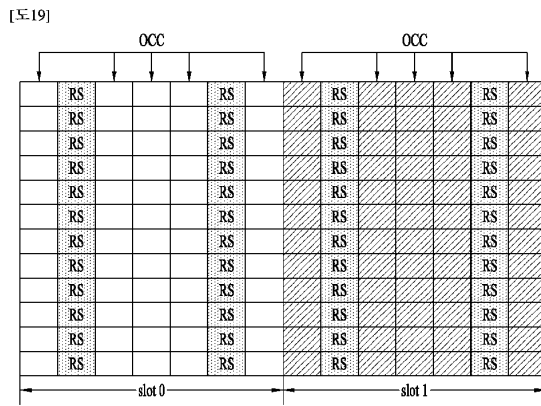
10

20

【図 18 ( b )】



【図 19】



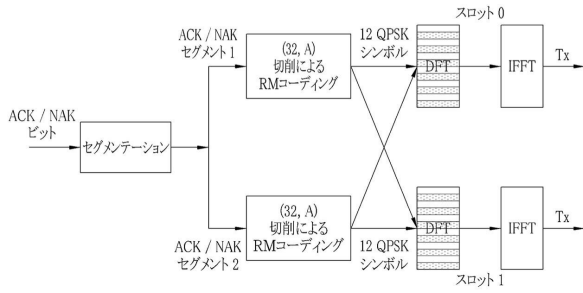
30

40

50

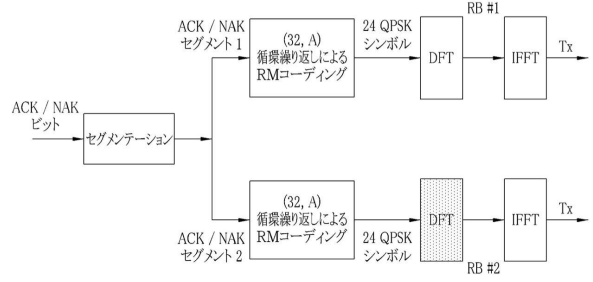
【図 20】

【図 20】



【図 21】

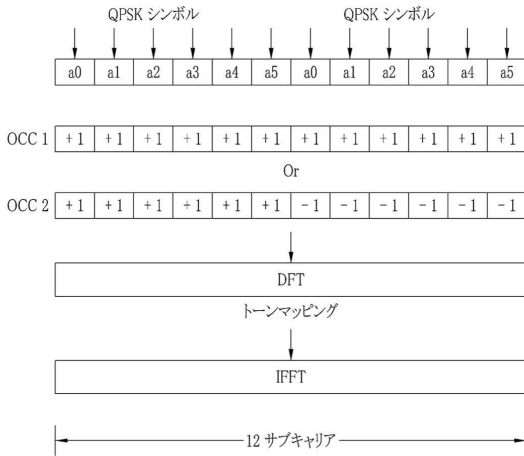
【図 21】



10

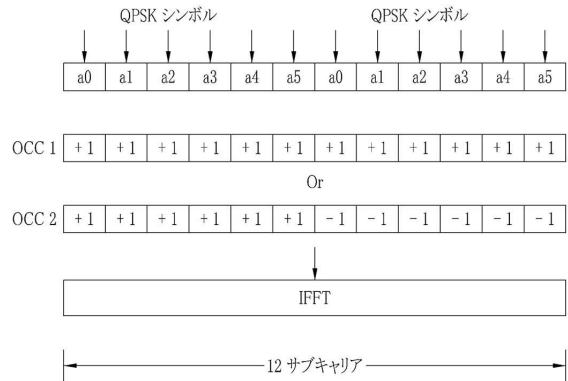
【図 22】

【図 22】



【図 23】

【図 23】



20

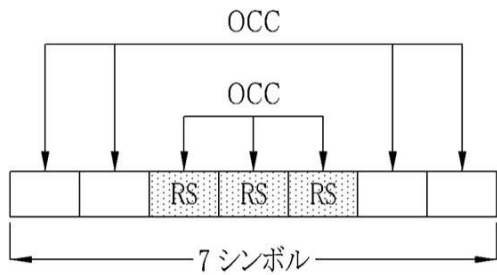
30

40

50

【 図 2 4 】

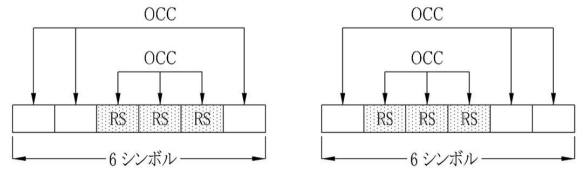
[ 図 24 ]



(a) PF1-シンボル7

【 図 2 5 】

[ 図 25 ]



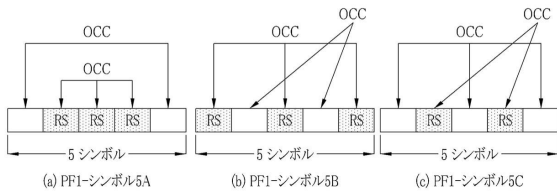
(a) PF1-シンボル6A

(b) PF1-シンボル6B

10

【 図 2 6 】

[ 図 26 ]



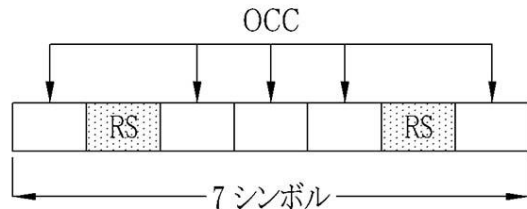
(a) PF1-シンボル5A

(b) PF1-シンボル5B

(c) PF1-シンボル5C

【 図 2 7 】

[ 図 27 ]



(a) PF3-シンボル7

20

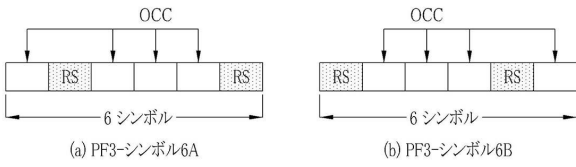
30

40

50

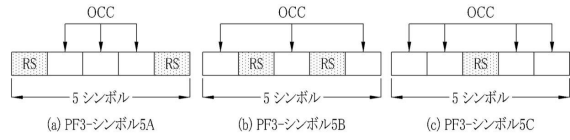
【 28 】

[ 28 ]



【 29 】

[ 29 ]



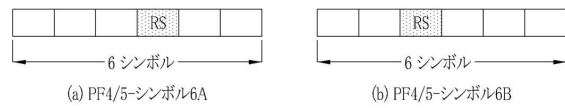
【 30 】

[ 30 ]



【 31 】

[ 31 ]



10

20

30

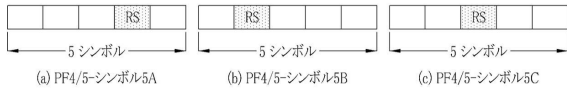
40

50

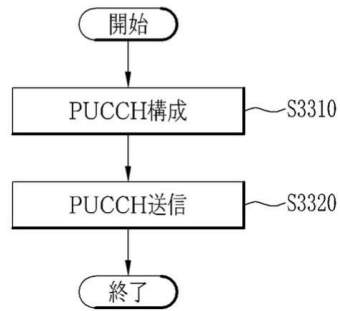
【図 3 2】

【図 3 3】

【図 32】



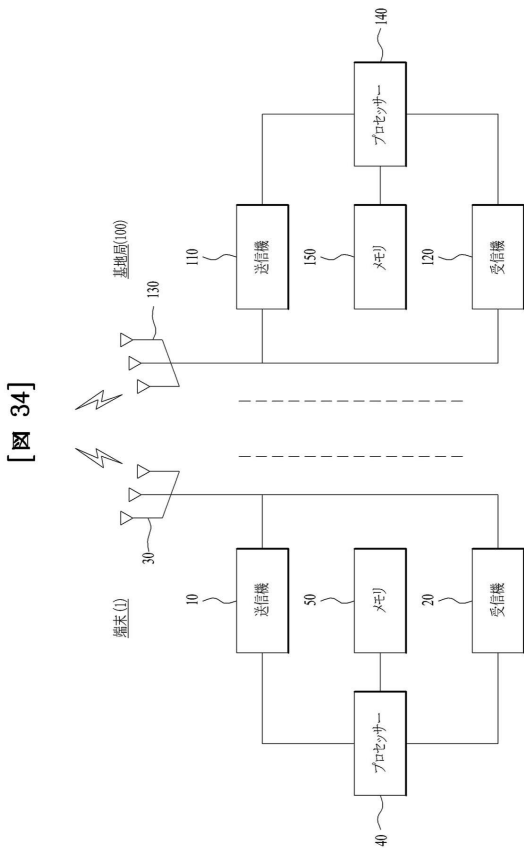
【図 33】



10

20

【図 3 4】



30

40

50

## フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I  
H 0 4 W 72/04 1 3 6

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/420,574

(32)優先日 平成28年11月11日(2016.11.11)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/423,173

(32)優先日 平成28年11月16日(2016.11.16)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/443,779

(32)優先日 平成29年1月8日(2017.1.8)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/454,072

(32)優先日 平成29年2月3日(2017.2.3)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/457,887

(32)優先日 平成29年2月11日(2017.2.11)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/501,069

(32)優先日 平成29年5月3日(2017.5.3)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/505,121

(32)優先日 平成29年5月12日(2017.5.12)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

弁理士 鶴田 準一

(74)代理人 100114018

弁理士 南山 知広

(74)代理人 100117019

弁理士 渡辺 陽一

(74)代理人 100173107

弁理士 胡田 尚則

(74)代理人 100165191

弁理士 河合 章

(72)発明者 キム ソンウク

大韓民国, ソウル 0 6 7 7 2, ソチョ - ク, ヤンジェ - デロ 1 1 - ギル, 1 9, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター

(72)発明者 ヤン ソクチョル

大韓民国, ソウル 0 6 7 7 2, ソチョ - ク, ヤンジェ - デロ 1 1 - ギル, 1 9, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター

(72)発明者 イ ユンチョン

大韓民国, ソウル 0 6 7 7 2, ソチョ - ク, ヤンジェ - デロ 1 1 - ギル, 1 9, エルジー エレ

- 
- (72)発明者 クトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター  
キム チェヒョン  
大韓民国, ソウル 06772, ソチョ-ク, ヤンジェ-デロ 11-ギル, 19, エルジー エレ  
クトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター
- (72)発明者 パク チャンファン  
大韓民国, ソウル 06772, ソチョ-ク, ヤンジェ-デロ 11-ギル, 19, エルジー エレ  
クトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター
- (72)発明者 アン チュンキ  
大韓民国, ソウル 06772, ソチョ-ク, ヤンジェ-デロ 11-ギル, 19, エルジー エレ  
クトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター
- 合議体  
審判長 土居 仁士  
審判官 福田 正悟  
審判官 丸山 高政
- (56)参考文献 3GPP TSG-RAN WG1 #86 Bis R1-1609740  
3GPP TSG-RAN WG1 #86 Bis R1-1609559
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
H04L27/26