

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7674344号
(P7674344)

(45)発行日 令和7年5月9日(2025.5.9)

(24)登録日 令和7年4月28日(2025.4.28)

(51)国際特許分類		F I	
H 0 4 W	72/20 (2023.01)	H 0 4 W	72/20
H 0 4 W	28/06 (2009.01)	H 0 4 W	28/06 1 1 0
H 0 4 W	72/0453(2023.01)	H 0 4 W	72/0453 1 1 0
H 0 4 W	72/231 (2023.01)	H 0 4 W	72/231
請求項の数 6 (全47頁)			
(21)出願番号	特願2022-520568(P2022-520568)	(73)特許権者	502032105
(86)(22)出願日	令和2年10月5日(2020.10.5)		エルジー エレクトロニクス インコーポ
(65)公表番号	特表2022-551099(P2022-551099		レイティド
	A)		L G E L E C T R O N I C S I N C .
(43)公表日	令和4年12月7日(2022.12.7)		大韓民国, ソウル, ヨンドゥンポ - ク ,
(86)国際出願番号	PCT/KR2020/013450		ヨイ - デロ , 1 2 8
(87)国際公開番号	WO2021/066594		1 2 8 , Y e o u i - d a e r o , Y
(87)国際公開日	令和3年4月8日(2021.4.8)		e o n g d e u n g p o - g u , 0 7
審査請求日	令和4年5月19日(2022.5.19)		3 3 6 S e o u l , R e p u b l i c
審判番号	不服2024-779(P2024-779/J1)		o f K o r e a
審判請求日	令和6年1月17日(2024.1.17)	(74)代理人	100099759
(31)優先権主張番号	10-2019-0123416		弁理士 青木 篤
(32)優先日	令和1年10月4日(2019.10.4)	(74)代理人	100123582
(33)優先権主張国・地域又は機関	韓国(KR)		弁理士 三橋 真二
	最終頁に続く	(74)代理人	100092624
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 無線通信システムにおいて信号を送受信する方法及び装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項1】

無線通信システムにおいて動作する U E (user equipment) が上りリンク信号を送信する方法であって、

R R C (Radio Resource Control) シグナリングに含まれる P U C C H (Physical Uplink Control Channel) リソースに関する情報を受信する段階と、

前記 P U C C H リソースに関する前記情報に基づいて、U C I (Uplink Control Information) を含む P U C C H を送信する段階と、を含み、
前記 U C I は H A R Q - A C K 情報を含み、

第1 インターレースと第2 インターレースが前記 R R C シグナリングに含まれる前記 P U C C H リソースに関する前記情報により前記 P U C C H に対して構成されることに基
づいて、

前記 U C I のペイロードサイズに基づいて決定された第1 の値が、前記第1 インターレースの P R B (Physical Resource Block) の数に基づいて決定された第2 の値以下であ
ることに基づいて、前記 P U C C H は、前記第1 インターレース及び前記第2 インターレースの中の、前記第1 インターレースを介して送信され、

前記第1 の値が前記第2 の値より大きいことに基づいて、前記 P U C C H は前記第1 インターレース及び前記第2 インターレースを介して送信され、
1 つの インターレースが前記 R R C シグナリングに含まれる前記 P U C C H リソースに關
する前記情報により前記 P U C C H に対して構成されることに基づいて、前記 P U C C H

10

20

は、前記 1 つのインターレースを介して送信され、

前記第 1 インターレースの P R B の前記数は、1 0 又は 1 1 であり、

前記 P U C C H は P U C C H フォーマット 2 又は P U C C H フォーマット 3 に基づいて送信され、

前記第 2 インターレースのインデックスと前記第 1 インターレースのインデックスは、前記 P U C C H リソースに関する前記情報を含む前記 R R C シグナリングに基づいて定義され、

前記第 2 インターレースの前記インデックスは前記第 1 インターレースの前記インデックスより高い、方法。

【請求項 2】

前記第 1 の値が前記第 2 の値以下であるかどうかは、前記 U C I の前記ペイロードサイズ及び符号化レートに基づいて決定される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

無線通信システムにおいて上りリンク信号を送信するように構成された U E (user equipment) であって、

少なくとも一つの送受信機と、

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に動作可能に連結され、実行される場合、前記少なくとも一つのプロセッサに動作を行わせる命令を格納するように構成された少なくとも一つのメモリと、を含み、

前記動作は、

R R C (Radio Resource Control) シグナリングに含まれる P U C C H (Physical Uplink Control Channel) リソースに関する情報を受信することと、

前記 P U C C H リソースに関する前記情報に基づいて、U C I (Uplink Control Information) を含む P U C C H を送信することと、を含み、

前記 U C I は H A R Q - A C K 情報を含み、

第 1 インターレースと第 2 インターレースが前記 R R C シグナリングに含まれる前記 P U C C H リソースに関する情報により前記 P U C C H に対して構成されることに基づいて、

前記 U C I のペイロードサイズに基づいて決定された第 1 の値が、前記第 1 インターレースの P R B (Physical Resource Block) の数に基づいて決定された第 2 の値以下であることに基づいて、前記 P U C C H は、前記第 1 インターレース及び前記第 2 インターレースの中の、前記第 1 インターレースを介して送信され、

前記第 1 の値が前記第 2 の値より大きいことに基づいて、前記 P U C C H は前記第 1 インターレース及び前記第 2 インターレースを介して送信され、

1 つのインターレースが前記 R R C シグナリングに含まれる前記 P U C C H リソースに関する前記情報により前記 P U C C H に対して構成されることに基づいて、前記 P U C C H は、前記 1 つのインターレースを介して送信され、

前記第 1 インターレースの P R B の前記数は、1 0 又は 1 1 であり、

前記 P U C C H は P U C C H フォーマット 2 又は P U C C H フォーマット 3 に基づいて送信され、

前記第 2 インターレースのインデックスと前記第 1 インターレースのインデックスは、前記 P U C C H リソースに関する前記情報を含む前記 R R C シグナリングに基づいて定義され、

前記第 2 インターレースの前記インデックスは前記第 1 インターレースの前記インデックスより高い、U E。

【請求項 4】

前記第 1 の値が前記第 2 の値以下であるかどうかは、前記 U C I の前記ペイロードサイズ及び符号化レートに基づいて決定される、請求項 3 に記載の U E。

【請求項 5】

U E (user equipment) のための装置であって、

10

20

30

40

50

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され、実行されるとき、前記少なくとも一つのプロセッサに動作を行わせるように構成された少なくとも一つのコンピュータメモリと、を含み、

前記動作は、

R R C (Radio Resource Control) シグナリングに含まれる P U C C H (Physical Uplink Control Channel) リソースに関する情報を受信することと、

前記 P U C C H リソースに関する前記情報に基づいて、U C I (Uplink Control Information) を含む P U C C H を送信することと、を含み、

前記 U C I は H A R Q - A C K 情報を含み、

10

第 1 インターレースと第 2 インターレースが前記 R R C シグナリングに含まれる前記 P U C C H リソースに関する前記情報により前記 P U C C H に対して構成されることに基づいて、

前記 U C I のペイロードサイズに基づいて決定された第 1 の値が、前記第 1 インターレースの P R B (Physical Resource Block) の数に基づいて決定された第 2 の値以下であることに基づいて、前記 P U C C H は、前記第 1 インターレース及び前記第 2 インターレースの中の、前記第 1 インターレースを介して送信され、

前記第 1 の値が前記第 2 の値より大きいことに基づいて、前記 P U C C H は前記第 1 インターレース及び前記第 2 インターレースを介して送信され、

1 つのインターレースが前記 R R C シグナリングに含まれる前記 P U C C H リソースに関する前記情報により前記 P U C C H に対して構成されることに基づいて、前記 P U C C H は、前記 1 つのインターレースを介して送信され、

20

前記第 1 インターレースの P R B の前記数は、1 0 又は 1 1 であり、

前記 P U C C H は、P U C C H フォーマット 2 又は P U C C H フォーマット 3 に基づいて送信され、

前記第 2 インターレースのインデックスと前記第 1 インターレースのインデックスは、前記 P U C C H リソースに関する前記情報を含む前記 R R C シグナリングに基づいて定義され、

前記第 2 インターレースの前記インデックスは、前記第 1 インターレースの前記インデックスより高い、装置。

30

【請求項 6】

前記第 1 の値が前記第 2 の値以下であるかどうかは、前記 U C I の前記ペイロードサイズ及び符号化レートに基づいて決定される、請求項 5 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は無線通信システムで使用される方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

無線通信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、無線通信システムは可用のシステムリソース(帯域幅、伝送パワーなど)を共有して多重使用者との通信を支援することができる多重接続(multiple access)システムである。多重接続システムの例としては、C D M A (code division multiple access) システム、F D M A (frequency division multiple access) システム、T D M A (time division multiple access) システム、O F D M A (orthogonal frequency division multiple access) システム、S C - F D M A (single carrier frequency division multiple access) システムなどがある。

40

【発明の詳細な説明】

50

【 0 0 0 3 】

[技術的課題]

本発明で達成しようとする技術的課題は、無線通信システムにおいて上りリンクチャネルの送信を効率的に行うための信号送受信方法及びそのための装置を提供することにある。

【 0 0 0 4 】

本発明の技術的課題は上述した技術的課題に制限されず、他の技術的課題は本発明の実施例から類推できるであろう。

【技術的解決方法】

【 0 0 0 5 】

本発明は無線通信システムにおいての信号送受信方法及び装置を提供する。

10

【 0 0 0 6 】

本発明の一態様において、無線通信システムにおいて端末が信号を送受信する方法であって、PUCCH(Physical Uplink Control Channel)リソースに関する情報を受信する段階と、PUCCHリソースに関する情報に基づいて、UCI(Uplink Control Information)を含むPUCCHを送信する段階とを含み、(i)PUCCHリソースに関する情報により第1インターレース及び第1インターレースより高いインデックスの第2インターレースが設定される、及び(ii)UCIを送信するためのPRB(Physical Resource Block)数が第1インターレースのPRB数以下であることに基づいて、PUCCHは第1インターレース及び第2インターレースのうち、第1インターレースにより送信される、信号送受信方法が提供される。

20

【 0 0 0 7 】

本発明の他の態様において、無線通信システムにおいて信号を送受信するための通信装置(端末)であって、少なくとも一つの送受信機と、少なくとも一つのプロセッサと、少なくとも一つのプロセッサに動作可能に連結され、実行される場合、少なくとも一つのプロセッサが特定の動作を行うようにする命令(instructions)を格納する少なくとも一つのメモリを含み、上記特定の動作は、PUCCH(Physical Uplink Control Channel)リソースに関する情報を受信し、PUCCHリソースに関する情報に基づいて、UCI(Uplink Control Information)を含むPUCCHを送信することを含み、(i)PUCCHリソースに関する情報により第1インターレース及び第1インターレースより高いインデックスの第2インターレースが設定される、及び(ii)UCIを送信するためのPRB(Physical Resource Block)数が第1インターレースのPRB数以下であることに基づいて、PUCCHは第1インターレース及び第2インターレースのうち、第1インターレースにより送信される、通信装置が提供される。

30

【 0 0 0 8 】

本発明の他の態様において、端末のための装置であって、少なくとも一つのプロセッサと、少なくとも一つのプロセッサと動作可能に連結され、実行されるとき、少なくとも一つのプロセッサが動作を行うようにする少なくとも一つのコンピューターメモリを含む装置が提供され、この動作は、PUCCH(Physical Uplink Control Channel)リソースに関する情報を受信し、PUCCHリソースに関する情報に基づいて、UCI(Uplink Control Information)を含むPUCCHを送信することを含み、(i)PUCCHリソースに関する情報により第1インターレース及び第1インターレースより高いインデックスの第2インターレースが設定される、及び(ii)UCIを送信するためのPRB(Physical Resource Block)数が第1インターレースのPRB数以下であることに基づいて、PUCCHは第1インターレース及び第2インターレースのうち、第1インターレースにより送信される。

40

【 0 0 0 9 】

本発明の他の態様において、実行されるとき、少なくとも一つのプロセッサが動作を行うようにする少なくとも一つのコンピュータープログラムを含むコンピューター読み取り

50

可能な格納媒体が提供され、この動作は、PUCCH(Physical Uplink Control Channel)リソースに関する情報を受信し、PUCCHリソースに関する情報に基づいて、UCI(Uplink Control Information)を含むPUCCHを送信することを含み、(i)PUCCHリソースに関する情報により第1インターレース及び第1インターレースより高いインデックスの第2インターレースが設定される、及び(ii)UCIを送信するためのPRB(Physical Resource Block)数が第1インターレースのPRB数以下であることに基づいて、PUCCHは第1インターレース及び第2インターレースのうち、第1インターレースにより送信される。

【0010】

これらの方法及び装置において、UCIを送信するためのPRB数が第1インターレースのPRB数以下であることは、UCIのサイズ及び符号化レート(coding rate)に基づいて決定される。

10

【0011】

これらの方法及び装置において、第1インターレースのインデックス及び第2インターレースのインデックスは、PUCCHリソースに関する情報を含むRRC(Radio Resource Control)シグナリングに基づいて設定される。

【0012】

これらの方法及び装置において、第1インターレース及び第2インターレースは同じ数のPRBを含む。

【0013】

20

これらの方法及び装置において、PUCCHは特定のPUCCHフォーマットに基づいて送信される。特定のPUCCHフォーマットはPUCCHフォーマット2及びPUCCHフォーマット3を含む。

【0014】

通信装置は少なくとも端末、ネットワーク及び通信装置以外の他の自律走行車両と通信可能な自律走行車両を含む。

【0015】

上述した本発明の態様は本発明の好ましい実施例の一部に過ぎず、本発明の技術的特徴が反映された様々な実施例は、当該技術分野における通常の知識を有する者が後述する本発明の詳細な説明に基づいて導き出して理解できるであろう。

30

[発明の効果]

【0016】

本発明の一実施例によれば、通信装置による上りリンクチャネルが送信されるとき、従来の発明とは差別化された動作によりもっと効率的な上りリンクチャネルの送信を行うことができるという長所がある。

【0017】

本発明の技術的效果は上述した技術的效果に制限されず、他の技術的效果は本発明の実施例から類推できるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0018】

40

【図1】無線フレームの構造を例示する図である。

【図2】スロットのリソースグリッド(resource grid)を例示する図である。

【図3】スロット内に物理チャネルがマッピングされる一例を示す図である。

【図4】ACK/NACKの送信過程を例示する図である。

【図5】非免許帯域を支援する無線通信システムを例示する図である。

【図6】非免許帯域内でリソースを占有する方法を例示する図である。

【図7 - 8】非免許帯域での信号送信のためのCAP(Channel Access Procedure)のフローチャートである。

【図9】RBインターレースを例示する図である。

【図10】本発明の実施例による上りリンクチャネル送信を説明するための図である。

50

【図 11 - 14】本発明の実施例による装置を例示する図である。

【発明の実施のための形態】

【0019】

以下の技術は、CDMA、FDMA、TDMA、OFDMA、SC-FDMAなどのような様々な無線接続システムに用いることができる。CDMAはUTRA(Universal Terrestrial Radio Access)やCDMA2000のような無線技術(radio technology)によって具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具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具現することができる。UTRAはUMTS(Universal Mobile Telecommunications System)の一部である。3GPP(登録商標)(3rd Generation Partnership Project)LTE(long term evolution)は、E-UTRAを用いるE-UMTS(Evolved UMTS)の一部であり、LTE-A/LTE-A proは3GPP LTEの進化したバージョンである。3GPP NR(New Radio or New Radio Access Technology)は3GPP LTE/LTE-A/LTE-A proの進化したバージョンである。

【0020】

より明確な説明のために3GPP通信システム(例、LTE-A、NR)に基づいて説明するが、本発明の技術的思想はそれに限られない。LTEは3GPP TS 36.xxx Release 8以後の技術を意味する。詳しくは、3GPP TS 36.xxx Release 10以後のLTE技術はLTE-Aと呼ばれ、3GPP TS 36.xxx Release 13以後のLTE技術はLTE-A proと呼ばれる。3GPP NRはTS 38.xxx Release 15以後の技術を意味する。LTE/NRは3GPPシステムと称されることもできる。"xxx"は標準文書の細部番号を意味する。LTE/NRは3GPPシステムと統称される。本発明の説明に使用された背景技術、用語、略語などについては本発明前に公開された標準文書に記載された事項を参照できる。例えば、以下の文書を参照できる。

【0021】

3GPP NR

【0022】

- 38.211: Physical channels and modulation

【0023】

- 38.212: Multiplexing and channel coding

【0024】

- 38.213: Physical layer procedures for control

【0025】

- 38.214: Physical layer procedures for data

【0026】

- 38.300: NR and NG-RAN Overall Description

【0027】

- 38.331: Radio Resource Control(RRC) protocol specification

【0028】

図1はNRにおいて使用される無線フレームの構造を例示している。

【0029】

10

20

30

40

50

NRにおいて、上りリンク及び下りリンク送信はフレームで構成される。無線フレームは10msの長さを有し、2つの5msハーフフレーム(Half-Frame, HF)と定義される。ハーフフレームは5つの1msサブフレーム(Subframe, SF)と定義される。サブフレームは1つ以上のスロットに分割され、サブフレーム内のスロット数はSCS(Subcarrier Spacing)に依存する。各スロットはCP(cyclic prefix)によって12つ又は14つのOFDM(A)シンボルを含む。一般CPが使用される場合、各スロットは14つのシンボルを含む。拡張CPが使用される場合は、各スロットは12つのシンボルを含む。ここで、シンボルはOFDMシンボル(或いは、CP-OFDMシンボル)、SC-FDMAシンボル(或いは、DFT-s-OFDMシンボル)を含むことができる。

10

【0030】

表1は、一般CPが使用される場合、SCSによってスロットごとのシンボル数、フレームごとのスロット数とサブフレームごとのスロット数が変化することを例示している。

【0031】

【表1】

SCS ($15 \cdot 2^u$)	$N_{\text{slot}}^{\text{symb}}$	$N_{\text{frame}, u}^{\text{slot}}$	$N_{\text{subframe}, u}^{\text{slot}}$
15KHz ($u=0$)	14	10	1
30KHz ($u=1$)	14	20	2
60KHz ($u=2$)	14	40	4
120KHz ($u=3$)	14	80	8
240KHz ($u=4$)	14	160	16

20

* N_{slotsymb} : スロット内のシンボル数* $N_{\text{frame}, u}^{\text{slot}}$: フレーム内のスロット数* $N_{\text{subframe}, u}^{\text{slot}}$: サブフレーム内のスロット数

【0032】

表2は、拡張CPが使用される場合、SCSによってスロットごとのシンボル数、フレームごとのスロット数とサブフレームごとのスロット数が変化することを例示している。

【0033】

【表2】

SCS ($15 \cdot 2^u$)	$N_{\text{slot}}^{\text{symb}}$	$N_{\text{frame}, u}^{\text{slot}}$	$N_{\text{subframe}, u}^{\text{slot}}$
60KHz ($u=2$)	12	40	4

30

【0034】

NRシステムでは、一つの端末(User Equipment; UE)に併合される複数のセルの間でOFDM(A)ニューマロロジー(例えば、SCS、CP長さなど)が異なるように設定される。これにより、同じ数のシンボルで構成された時間リソース(例えば、SF、スロット又はTTI)(便宜上、TU(Time Unit)と統称)の(絶対時間)区間が併合されたセルの間で異なる。

40

【0035】

NRは様々な5Gサービスを支援するための多数のOFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)ニューマロロジー(例、副搬送波間隔、SCS)を支援する。例えば、SCSが15kHzである場合は、伝統的なセルラバンドにおける広い領域(wide area)を支援し、SCSが30kHz/60kHzである場合は、密集した都市(dense-urban)、より低い遅延(lower latency)及びより広いキャリア帯域幅(wider carrier bandwidth)を支援する。

50

【 0 0 3 6 】

N R周波数バンドは2つのタイプの周波数範囲(f r e q u e n c y r a n g e , F R)により定義される(F R 1 / F R 2)。F R 1 / F R 2は以下の表3のように構成される。またF R 2はミリメートル波(m i l l i m e t e r w a v e、mmW)を意味する。

【 0 0 3 7 】

【表3】

Frequency Range designation	Corresponding frequency range	Subcarrier Spacing
FR1	450MHz – 7125MHz	15, 30, 60kHz
FR2	24250MHz – 52600MHz	60, 120, 240kHz

10

【 0 0 3 8 】

図2はNRフレームのロット構造を例示している。

【 0 0 3 9 】

ロットは時間ドメインで複数のシンボルを含む。例えば、一般C Pの場合、1つのロットが14個のシンボルを含むが、拡張C Pの場合は、1つのロットが12個のシンボルを含む。搬送波は周波数ドメインで複数の副搬送波を含む。R B (R e s o u r c e B l o c k)は周波数ドメインで複数(例えば、12)の連続する副搬送波と定義される。周波数ドメインにおいて、複数のR B インターレース(簡単に、インターレース)が定義される。インターレース $m \in \{0, 1, \dots, M-1\}$ は(共通)R B $\{m, M+m, 2M+m, 3M+m, \dots\}$ で構成される。Mはインターレースの数を示す。B W P (B a n d w i d t h P a r t)は周波数ドメインで複数の連続するP R B (P h y s i c a l R B)と定義され、1つのニューマロロジー(n u m e r o l o g y)(例えば、S C S、C P長さなど)に対応することができる。搬送波は最大N個(例えば、5個)のB W Pを含む。データ通信は活性化されたB W Pで行われ、1つの端末には1つのB W Pのみが活性化される。リソースグリッドにおいて各々の要素はリソース要素(R e s o u r c e E l e m e n t、R E)と称され、1つの複素シンボルがマッピングされることができる。

20

30

【 0 0 4 0 】

無線通信システムにおいて、端末は基地局から下りリンク(D o w n l i n k、D L)を介して情報を受信し、端末は基地局に上りリンク(U p l i n k、U L)を介して情報を送信する。基地局と端末が送受信する情報はデータ及び様々な制御情報を含み、これらが送受信する情報の種類/用途によって様々な物理チャネル/信号が存在する。物理チャネルは上位階層から由来する情報を運ぶリソース要素(R E)のセットに対応する。物理信号は物理階層(P H Y)により使用されるリソース要素(R E)のセットに対応するが、上位階層から由来する情報は運ばない。上位階層はM A C (M e d i u m A c c e s s C o n t r o l)階層、R L C (R a d i o L i n k C o n t r o l)階層、P D C P (P a c k e t D a t a C o n v e r g e n c e P r o t o c o l)階層、R R C (R a d i o R e s o u r c e C o n t r o l)階層などを含む。

40

【 0 0 4 1 】

D L 物理チャネルはP B C H (P h y s i c a l B r o a d c a s t c h a n n e l)、P D S C H (P h y s i c a l D o w n l i n k S h a r e d c h a n n e l)及びP D C C H (P h y s i c a l D o w n l i n k C o n t r o l c h a n n e l)を含む。D L 物理信号はD L R S (R e f e r e n c e S i g n a l)、P S S (P r i m a r y s y n c h r o n i z a t i o n s i g n a l)及びS S S (S e c o n d a r y s y n c h r o n i z a t i o n s i g n a l)を含む。D L R SはD M - R S (D e m o d u l a t i

50

on RS)、PT-RS(Phase-tracking RS)及びCSI-RS(channel-state information RS)を含む。UL物理チャネルはPRACH(Physical Random Access Channel)、PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)及びPUCCH(Physical Uplink Control Channel)を含む。UL物理信号はUL RSを含む。UL RSはDM-RS、PT-RS及びSRS(Sounding RS)を含む。

【0042】

図3はスロット内に物理チャネルがマッピングされる一例を示している。

【0043】

1つのスロット内にDL制御チャネル、DL又はULデータ、UL制御チャネルなどが全て含まれる。例えば、スロット内において最初からN個のシンボルはDL制御チャネルの送信に使用され(以下、DL制御領域)、スロット内において最後からM個のシンボルはUL制御チャネルの送信に使用される(以下、UL制御領域)。NとMはそれぞれ0以上の整数である。DL制御領域とUL制御領域の間のリソース領域(以下、データ領域)は、DLデータの送信のために使用されるか又はULデータの送信のために使用される。制御領域とデータ領域の間にはDL-to-UL又はUL-to-DLスイッチングのための時間ギャップが存在する。DL制御領域ではPDCCHが送信され、DLデータ領域ではPDSCHが送信される。スロット内においてDLからULに転換される時点の一部のシンボルが時間ギャップとして使用される。

【0044】

本発明において、基地局は例えば、gNodeBである。

【0045】

下りリンク(DL)物理チャネル / 信号

【0046】

(1) PDSCH

【0047】

PDSCHは下りリンクデータ(例えば、DL-shared channel transport block、DL-SCH TB)を運ぶ。TBはコードワード(Code Word、CW)に符号化された後、スクランブル及び変調過程などを経て送信される。CWは一つ以上のコードブロック(Code Block、CB)を含む。一つ以上のCBは一つのCBG(CB group)に集められる。セルの設定によって、PDSCHは最大2つのCWを運ぶことができる。CWごとにスクランブル及び変調が行われ、各CWから生成された変調シンボルは一つ以上のレイヤにマッピングされる。各レイヤはプリコーディングを経てDMRSと共にリソースにマッピングされ、該当アンテナポートで送信される。PDSCHはPDCCHにより動的にスケジューリングされるか(dynamic scheduling)、又は上位階層(例えば、RRC)シグナリング(及び/又はLayer 1(L1)シグナリング(例えば、PDCCH))に基づいて半-静的(semi-static)にスケジューリングされる(Configured Scheduling、CS)。従って、動的スケジューリングではPDSCH送信にPDCCHが伴われるが、CSではPDSCH送信にPDCCHが伴わない。CSはSPS(semi-persistent scheduling)を含む。

【0048】

(2) PDCCH

【0049】

PDCCHはDCI(Downlink Control Information)を運ぶ。例えば、PCCCH(即ち、DCI)はDL-SCHの送信フォーマット及びリソース割り当て、UL-SCH(shared channel)に対する周波数/時間リソース割り当て情報、PCH(paging channel)に関するページング情報、DL-SCH上のシステム情報、PDSCH上で送信される任意接続応答(RAR)のような上位階層制御メッセージに関する周波数/時間リソース割り当て情報、送信電力制御命令、及びSP

10

20

30

40

50

S / C S (C o n f i g u r e d S c h e d u l i n g) の活性化 / 解除に関する情報などを運ぶ。D C I 内の情報によって様々なD C I フォーマットが提供される。

【 0 0 5 0 】

表 4 は P D C C H を介して送信されるD C I フォーマットを例示する。

【 0 0 5 1 】

【表 4】

DCI format	Usage
0_0	Scheduling of PUSCH in one cell
0_1	Scheduling of one or multiple PUSCH in one cell, or indicating downlink feedback information for configured grant PUSCH (CG-DFI)
1_0	Scheduling of PDSCH in one cell
1_1	Scheduling of PDSCH in one cell, and/or triggering one shot HARQ-ACK codebook feedback
2_0	Notifying a group of UEs of the slot format, available RB sets, COT duration and search space set group switching
2_1	Notifying a group of UEs of the PRB(s) and OFDM symbol(s) where UE may assume no transmission is intended for the UE
2_2	Transmission of TPC commands for PUCCH and PUSCH
2_3	Transmission of a group of TPC commands for SRS transmissions by one or more UEs

【 0 0 5 2 】

D C I フォーマット 0_0 は T B - 基盤 (又は T B - l e v e l) の P U S C H をスケジューリングするために使用され、D C I フォーマット 0_1 は T B - 基盤 (又は T B - l e v e l) の P U S C H 又は C B G (C o d e B l o c k G r o u p) - 基盤 (又は C B G - l e v e l) の P U S C H をスケジューリングするために使用される。D C I フォーマット 1_0 は T B - 基盤 (又は T B - l e v e l) の P D S C H をスケジューリングするために使用され、D C I フォーマット 1_1 は T B - 基盤 (又は T B - l e v e l) の P D S C H 又は C B G - 基盤 (又は C B G - l e v e l) の P D S C H をスケジューリングするために使用される (D L グラント D C I) 。 D C I フォーマット 0_0 / 0_1 は U L グラント D C I 又は U L スケジューリング情報と称され、D C I フォーマット 1_0 / 1_1 は D L グラント D C I 又は U L スケジューリング情報と称される。D C I フォーマット 2_0 は動的スロットフォーマット情報 (例えば、d y n a m i c S F I) を端末に伝達するために使用され、D C I フォーマット 2_1 は下りリンク先取り (p r e - E m p t i o n) 情報を端末に伝達するために使用される。D C I フォーマット 2_0 及び / 又は D C I フォーマット 2_1 は一つのグループと定義された端末に伝達される P D C C H であるグループ共通 P D C C H (G r o u p c o m m o n P D C C H) を介して該当グループ内の端末に伝達される。

【 0 0 5 3 】

P D C C H / D C I は C R C (c y c l i c r e d u n d a n c y c h e c k) を含み、C R C は P D C C H の所有者又は使用用途によって様々な識別者 (例えば、R a d i o N e t w o r k T e m p o r a r y I d e n t i f i e r 、 R N T I) にマスキング / スケランブルされる。例えば、P D C C H が特定の端末のためのものであれば、C R C は C - R N T I (C e l l - R N T I) にマスキングされる。P D C C H がページングに関するものであれば、C R C は P - R N T I (P a g i n g - R N T I) にマスキングされる。P D C C H がシステム情報 (例えば、S y s t e m I n f o r m a t i o n B l o c k 、 S I B) に関するものであれば、C R C は S I - R N T I (S y s t e m I n f o r m a t i o n R N T I) にマスキングされる。P D C C H が任意接続応答に関するものであれば、C R C は R A - R N T I (R a n d o m A c c e s s - R N T I) にマスキングされる。

【 0 0 5 4 】

表 5 は R N T I による P D C C H の用途及び送信チャネルを例示する。送信チャネルは

PDCCHによりスケジューリングされたPDSCH/PUSCHが運ぶデータに関連する送信チャネルを示す。

【0055】

【表5】

RNTI	Usage	Transport Channel
P-RNTI	Paging and System Information change notification	PCH(Paging Channel)
SI-RNTI	Broadcast of System Information	DL-SCH
RA-RNTI	Random Access Response	DL-SCH
Temporary C-RNTI	Contention Resolution (when no valid C-RNTI is available)	DL-SCH
Temporary C-RNTI	Msg3 transmission	UL-SCH
C-RNTI, MCS(Modulation and Coding Scheme)-C-RNTI	Dynamically scheduled unicast transmission	UL-SCH
C-RNTI	Dynamically scheduled unicast transmission	DL-SCH
MCS-C-RNTI	Dynamically scheduled unicast transmission	DL-SCH
C-RNTI	Triggering of PDCCH ordered random access	N/A
CS(Configured Scheduling)-RNTI	Configured scheduled unicast transmission (activation, reactivation and retransmission)	DL-SCH, UL-SCH
CS-RNTI	Configured scheduled unicast transmission (deactivation)	N/A
TPC(Transmit Power Control)-PUCCH-RNTI	PUCCH power control	N/A
TPC-PUSCH-RNTI	PUSCH power control	N/A
TPC-SRS-RNTI	SRS trigger and power control	N/A
INT(Interruption)-RNTI	Indication pre-emption in DL	N/A
SFI(Slot Format Indication)-RNTI	Slot Format Indication on the given cell	N/A
SP(Semi-persistent)-CSI(Channel State Information)-RNTI	Activation of Semi-persistent CSI reporting on PUSCH	N/A

【0056】

PDCCHの変調方式は固定されており(例えば、Quadrature Phase Shift Keying、QPSK)、一つのPDCCHはAL(Aggregation Level)によって1、2、4、8、16個のCCE(Control Channel Element)で構成される。一つのCCEは6つのREG(Resource Element Group)で構成される。一つのREGは一つのOFDMアシンボルと一つの(P)RBにより定義される。

【0057】

PDCCHはCORESET(Control Resource Set)で送信される。CORESETはBWP内でPDCCH/DCHIを運ぶために使用される物理リソース/パラメータセットに該当する。例えば、CORESETは所定のニューマロロジー(例えば、SCS、CP長さなど)を有するREGセットを含む。CORESETはシステム情報(例えば、MIB)又は端末-特定の(UE-specific)上位階層(例えば、RRC)シグナリングにより設定される。CORESETの設定に使用されるパラメータ/情報の例は以下の通りである。一つの端末に一つ以上のCORESETが設定され、複数のCORESETが時間/周波数ドメインで重畳される。

【0058】

- controlResourceSetId: CORESETの識別情報(ID)を示す。

【0059】

- frequencyDomainResources: CORESETの周波数領域リソースを示す。ビットマップにより指示され、各ビットはRBグループ(=6つの連続するRB)に対応する。例えば、ビットマップのMSB(Most Significant Bit)はBWP内の1番目のRBグループに対応する。ビット値が1であるビットに対応す

るRBグループがCORESETの周波数領域リソースに割り当てられる。

【0060】

- duration: CORESETの時間領域リソースを示す。CORESETを構成する連続するOFDMAシンボルの数を示す。例えば、durationは1～3の値を有する。

【0061】

- cce-REG-MappingType: CCE-to-REGマッピングタイプを示す。インターリーブタイプと非-インターリーブタイプが支援される。

【0062】

- precoderGranularity: 周波数ドメインにおいてプリコード粒度(granularity)を示す。

【0063】

- tci-StateSPDCCH: PDCCHに対するTCI(Transmission Configuration Indication)状態を指示する情報(例えば、TCI-StateID)を示す。TCI状態はRSセット(TCI-状態)内のDL RSとPDCCH DMRSポートのQCL(Quasi-Co-Location)の関係を提供するために使用される。

【0064】

- tci-PresentInDCI: DCI内のTCIフィールドが含まれるか否かを示す。

【0065】

- pdcch-DMRS-ScramblingID: PDCCH DMRSスクランブルシーケンスの初期化に使用される情報を示す。

【0066】

PDCCH受信のために、端末はCORESETでPDCCH候補のセットをモニタリングする(例えば、ブラインド復号)。PDCCH候補はPDCCH受信/検出のために端末がモニタリングするCCEを示す。PDCCHモニタリングはPDCCHモニタリングが設定されたそれぞれの活性化されたセル上の活性DL BWP上の一つ以上のCORESETで行われる。端末がモニタリングするPDCCH候補のセットはPDCCH検索空間(Search Space、SS)セットと定義される。SSセットは共通検索空間(Common Search Space、CSS)セット又は端末-特定の検索空間(UE-specific Search Space、USS)セットである。

【0067】

表6はPDCCH検索空間を例示する。

【0068】

【表6】

Search Space	Type	RNTI	Use Case
Type0-PDCCH	Common	SI-RNTI on a primary cell	Broadcast of System Information
Type0A-PDCCH	Common	SI-RNTI on a primary cell	Broadcast of System Information
Type1-PDCCH	Common	RA-RNTI or TC-RNTI on a primary cell	Msg2, Msg4 in RACH
Type2-PDCCH	Common	P-RNTI on a primary cell	Paging System Information change notification
Type3-PDCCH	Common	INT-RNTI, SFI-RNTI, TPC-PUSCH-RNTI, TPC-PUCCH-RNTI, TPC-SRS-RNTI, C-RNTI, MCS-C-RNTI or CS-RNTI	Group signaling
UE Specific	UE Specific	C-RNTI, MCS-C-RNTI or CS-RNTI	UE signaling (e.g., PDSCH/PUSCH)

【0069】

SSセットはシステム情報(例えば、MIB)又は端末-特定(UE-specific)の上位階層(例えば、RRC)シグナリングにより設定される。サービングセルの各DL BWPにはS個(例えば、10)以下のSSセットが設定される。例えば、各SSセットに対して以下のパラメータ/情報が提供される。それぞれのSSセットは一つのCORESETに連関し、それぞれのCORESET構成は一つ以上のSSセットに連関する。

【0070】

- searchSpaceId: SSセットのIDを示す。

【0071】

- controlResourceSetId: SSセットに連関するCORESETを示す。

【0072】

- monitoringSlotPeriodicityAndOffset: PDCCHモニタリング周期区間(スロット単位)及びPDCCHモニタリング区間オフセット(スロット単位)を示す。

【0073】

- monitoringSymbolsWithinSlot: PDCCHモニタリングが設定されたスロット内においてPDCCHモニタリングのための1番目のOFDMAシンボルを示す。ビットマップにより指示され、各ビットはスロット内の各OFDMAシンボルに対応する。ビットマップのMSBはスロット内の1番目のOFDMシンボルに対応する。ビット値が1であるビットに対応するOFDMAシンボルがスロット内においてCORESETの1番目のシンボルに該当する。

【0074】

- nrofCandidates: AL={1、2、4、8、16}ごとのPDCCH候補の数(例えば、0、1、2、3、4、5、6、8のうちのいずれか)を示す。

【0075】

- searchSpaceType: SSタイプがCSSであるか又はUSSであるかを示す。

【0076】

- DCIフォーマット: PDCCH候補のDCIフォーマットを示す。

【0077】

CORESET/SSセット設定に基づいて、端末はスロット内の一つ以上のSSセットでPDCCH候補をモニタリングすることができる。PDCCH候補をモニタリングすべき機会(occasion)(例えば、時間/周波数リソース)をPDCCH(モニタリング)機会と定義する。スロット内に一つ以上のPDCCH(モニタリング)機会が構成される。

【0078】

上りリンク(DL)物理チャネル/信号

【0079】

(1) PUSCH

【0080】

PUSCHは上りリンクデータ(例、UL-SCH TB)及び/又は上りリンク制御情報(UCI)を運び、CP-OFDM(Cyclic Prefix-Orthogonal Frequency Division Multiplexing)波形又はDFT-s-OFDM(Discrete Fourier Transform-spread-Orthogonal Frequency Division Multiplexing)波形に基づいて送信される。PUSCHがDFT-s-OFDM波形に基づいて送信される場合、端末は変換プリコーディング(transform precoding)を適用してPUSCHを送信する。一例として、変換プリコーディングが不可能な場合(例、transform precoding is disabled)、端末はCP-OFDM波形に基づいてPUSCHを送信し、変換プリコーディングが可能な場合は(例、transform precoding is enabled)、端末はCP-OFDM波形又はDFT-s-O

10

20

30

40

50

FDM波形に基づいてPUSCHを送信する。PUSCHはPDCCHにより動的にスケジューリングされるか(dynamic scheduling)、又は上位階層(例、RR C)シグナリング(及び/又はLayer 1(L1)シグナリング(例、PDCCH))に基づいて半 - 静的にスケジューリングされる(Configured Scheduling、CS)。従って、動的スケジューリングではPUSCH送信にPDCCHが伴われるが、CSではPUSCH送信にPDCCHが伴わない。CSはType - 1 CG(Configured Grant)PUSCH送信とType - 2 CG PUSCH送信を含む。Type - 1 CGにおいてPUSCH送信のための全てのパラメータが上位階層によりシグナリングされる。Type - 2 CGにおいてはPUSCH送信のためのパラメータのうち、一部は上位階層によりシグナリングされ、残りはPDCCHによりシグナリングされる。基本的には、CSではPUSCH送信にPDCCHが伴わない。

10

【0081】

(2)PUCCH

【0082】

PUCCHはUCI(Uplink Control Information)を運ぶ。UCIは以下を含む。

【0083】

- SR(Scheduling Request): UL - SCHリソースの要請に使用される情報である。

【0084】

20

- HARQ - ACK(Hybrid Automatic Repeat and request Acknowledgement): DL信号(例、PDSCH、SPS解除PDCCH)に対する受信応答信号である。HARQ - ACK応答はpositive ACK(簡単に、ACK)、negative ACK(NACK)、DTX(Discontinuous Transmission)又はNACK / DTXを含む。HARQ - ACKはA / N、ACK / NACK、HARQ - ACK / NACKなどと混用される。HARQ - ACKはTB - 単位 / CBG - 単位で生成される。

【0085】

- CSI(Channel Status Information): DLチャネルに対するフィードバック情報である。CSIはCQI(Channel Quality Information)、RI(Rank Indicator)、PMI(Precoding Matrix Indicator)、PTI(Precoding Type Indicator)などを含む。

30

【0086】

表7はPUCCHフォーマットを例示する。PUCCHフォーマットはUCIペイロードのサイズ / 送信長さ(例、PUCCHリソースを構成するシンボル数) / 送信構造により区分される。PUCCHフォーマットは送信長さによってShort PUCCH(フォーマット0、2)及びLong PUCCH(フォーマット1、3、4)に分類される。

【0087】

40

【表 7】

PUCCH format	Length in OFDM symbols $N_{\text{PUCCH}}^{\text{symbol}}$	Number of bits	Usage	Etc
0	1 – 2	≤ 2	HARQ, SR	Sequence selection
1	4 – 14	≤ 2	HARQ, [SR]	Sequence modulation
2	1 – 2	> 2	HARQ, CSI, [SR]	CP-OFDM
3	4 – 14	> 2	HARQ, CSI, [SR]	DFT-s-OFDM (no UE multiplexing)
4	4 – 14	> 2	HARQ, CSI, [SR]	DFT-s-OFDM (Pre DFT OCC)

10

20

【 0 0 8 8 】

(0) PUCCHフォーマット0 (PF0)

【 0 0 8 9 】

- 支援可能なUCIペイロードサイズ：Kビットまで(例、K = 2)

【 0 0 9 0 】

- 単一のPUCCHを構成するOFDMシンボル数：1 ~ Xシンボル(例、X = 2)

【 0 0 9 1 】

- 送信構造：DM-RSなしにUCI信号のみで構成され、複数のシーケンスのうち、一つを選択及び送信することによりUCI状態を送信

30

【 0 0 9 2 】

(1) PUCCHフォーマット1 (PF1)

【 0 0 9 3 】

- 支援可能なUCIペイロードサイズ：Kビットまで(例、K = 2)

【 0 0 9 4 】

- 単一のPUCCHを構成するOFDMシンボル数：Y ~ Zシンボル(例、Y = 4、Z = 14)

【 0 0 9 5 】

- 送信構造：DM-RSとUCIが互いに異なるOFDMシンボルにTDM形態で構成され、UCIは特定のシーケンスに変調(例、QPSK)シンボルを掛ける形態。UCIとDM-RSにいずれもCS(cyclic shift、循環シフト)/OCC(Orthogonal Cover Code)を適用して、(同一のRB内で)(PUCCHフォーマット1に従う)複数のPUCCHリソースの間にCDMを支援

40

【 0 0 9 6 】

(2) PUCCHフォーマット2 (PF2)

【 0 0 9 7 】

- 支援可能なUCIペイロードサイズ：Kビットまで(例、K = 2)

【 0 0 9 8 】

50

- 単一の P U C C H を構成する O F D M シンボル数 : 1 ~ x シンボル (例、X = 2)

【 0 0 9 9 】

- 送信構造 : D M R S と U C I が同一のシンボル内で F D M 形態で構成 / マッピングされ、符号化された U C I ビットに D F T なしに I F F T のみを適用して送信される構造

【 0 1 0 0 】

(3) P U C C H フォーマット 3 (P F 3)

【 0 1 0 1 】

- 支援可能な U C I ペイロードサイズ : K ビット以上 (例、K = 2)

【 0 1 0 2 】

- 単一の P U C C H を構成する O F D M シンボル数 : Y ~ Z シンボル (例、Y = 4、Z = 14)

10

【 0 1 0 3 】

- 送信構造 : D M R S と U C I が互いに異なるシンボルに T D M 形態で構成 / マッピングされ、符号化された U C I ビットに D F T を適用して送信する形態。U C I には D F T 前端で O C C を適用し、D M R S には C S (又は I F D M マッピング) を適用して複数の端末に多重化を支援

【 0 1 0 4 】

(4) P U C C H フォーマット 4 (P F 4)

【 0 1 0 5 】

- 支援可能な U C I ペイロードサイズ : K ビット以上 (例、K = 2)

20

【 0 1 0 6 】

- 単一の P U C C H を構成する O F D M シンボル数 : Y ~ Z シンボル (例、Y = 4、Z = 14)

【 0 1 0 7 】

- 送信構造 : D M R S と U C I が互いに異なるシンボルに T D M 形態で構成 / マッピングされ、符号化された U C I ビットに D F T を適用して端末間多重化なしに送信される構造

【 0 1 0 8 】

図 4 は A C K / N A C K の送信過程を例示する。図 4 を参照すると、端末はスロット # n で P D C C H を検出する。ここで、P D C C H は下りリンクスケジューリング情報 (例えば、D C I フォーマット 1_0、1_1) を含み、P D C C H は D L 割り当て - t o - P D S C H オフセット (K 0 と P D S C H - H A R Q - A C K 報告オフセット (K 1) を示す。例えば、D C I フォーマット 1_0、1_1 は以下の情報を含む。

30

【 0 1 0 9 】

- F r e q u e n c y d o m a i n r e s o u r c e a s s i g n m e n t : P D S C H に割り当てられた R B セットを示す。

【 0 1 1 0 】

- T i m e d o m a i n r e s o u r c e a s s i g n m e n t : K 0、スロット内の P D S C H の開始位置 (例えば、O F D M シンボルインデックス) 及び長さ (例 : O F D M シンボル数) を示す。

【 0 1 1 1 】

40

- P D S C H - t o - H A R Q _ f e e d b a c k t i m i n g i n d i c a t o r : K 1 を示す。

【 0 1 1 2 】

今後、端末はスロット # n のスケジューリング情報によってスロット # (n + K 0) で P D S C H を受信した後、スロット # (n + K 1) で P U C C H を介して U C I を送信する。ここで、U C I は P D S C H に対する H A R Q - A C K 応答を含む。P D S C H が最大 1 個の T B を送信するように構成された場合、H A R Q - A C K 応答は 1 ビットで構成される。P D S C H が最大 2 個の T B を送信するように構成された場合は、H A R Q - A C K 応答は空間 (s p a t i a l) バンドリングが構成されていない場合は、2 ビットで構成され、空間バンドリングが構成された場合は、1 ビットで構成される。複数の P D S C H に

50

対する HARQ - ACK の送信時点がスロット # (n + K 1) と指定された場合、スロット # (n + K 1) で送信される UCI は複数の PDSCH に対する HARQ - ACK 応答を含む。

【0113】

1. 非免許帯域を支援する無線通信システム

【0114】

図5は本発明に適用可能な非免許帯域を支援する無線通信システムの一例を示している。

【0115】

以下の説明において、免許帯域 (Licensed Band、L-band) で動作するセルを L-cell と定義し、L-cell のキャリアを (DL/UL) LCC (Licensed Component Carrier) と定義する。また非免許帯域 (Unlicensed Band、U-band) で動作するセルを U-cell と定義し、U-cell のキャリアを (DL/UL) UCC と定義する。セルのキャリア/キャリア-周波数はセルの動作周波数 (例、中心周波数) を意味する。セル/キャリア (例、CC) はセルと統称する。

【0116】

図5(a)のように、端末と基地局が搬送波結合された LCC 及び UCC により信号を送受信する場合、LCC は PCC (Primary CC) と設定され、UCC は SCC (Secondary CC) と設定される。図5(b)のように、端末と基地局は一つの UCC 又は搬送波結合された複数の UCC により信号を送受信することができる。即ち、端末と基地局は LCC 無しに UCC(s) のみにより信号を送受信することができる。スタンドアローン動作のために、UCell では PRACH、PUCCH、PUSCH、SRS 送信などが支援される。

【0117】

以下、本発明で説明する非免許帯域での信号送受信動作は、(特に言及しないと) 上述した全ての配置シナリオに基づいて行われることができる。

【0118】

特に言及しないと、以下の定義がこの明細書で使用される用語に適用される。

【0119】

- チャネル (Channel): 共有スペクトル (Shared spectrum) でチャネル接続過程が行われる連続する RB で構成され、搬送波又は搬送波の一部を称する。

【0120】

- チャネル接続過程 (Channel Access Procedure、CAP): 信号送信前に他の通信ノードのチャネル使用有無を判断するために、センシングに基づいてチャネル可用性を評価する手順である。センシングのための基本ユニット (basic unit) は $T_{sl} = 9 \mu s$ 区間 (duration) のセンシングスロットである。基地局又は端末がセンシングスロット区間の間にチャネルをセンシングし、センシングスロット区間内で少なくとも $4 \mu s$ の間に検出された電力がエネルギー検出閾値 X_{Thresh} より小さい場合、センシングスロット区間 T_{sl} は遊休状態と見なされる。そうではない場合は、センシングスロット区間 $T_{sl} = 9 \mu s$ はビジー状態と見なされる。CAP は LBT (Listen - Before - Talk) とも称される。

【0121】

- チャネル占有 (Channel occupancy): チャネル接続手順の実行後、基地局/端末によるチャネル上の対応する送信を意味する。

【0122】

- チャネル占有時間 (Channel Occupancy Time、COT): 基地局/端末がチャネル接続手順の実行後、基地局/端末及びチャネル占有を共有する任意の基地局/端末がチャネル上で送信を行える総時間を称する。COT の決定時、送信ギャップが $25 \mu s$ 以下であると、ギャップ区間も COT にカウントされる。COT は基地局と対応端末の間の送信のために共有される。

【0123】

10

20

30

40

50

- DL送信バースト(burst): 16usを超えるギャップがない、基地局からの送信セットにより定義される。16usを超えるギャップにより分離された、基地局からの送信は個々のDL送信バーストとして見なされる。基地局はDL送信バースト内でチャンネル可用性をセンシングせず、ギャップ以後に送信を行う。

【0124】

- UL送信バースト: 16usを超えるギャップがない、端末からの送信セットにより定義される。16usを超えるギャップにより分離された、端末からの送信は個々のUL送信バーストとして見なされる。端末はUL送信バースト内でチャンネル可用性をセンシングせず、ギャップ以後に送信を行う。

【0125】

- 検出バースト: (時間)ウィンドウ内に限定され、デューティサイクルに関連する、信号及び/又はチャンネルのセットを含むDL送信バーストを称する。LTE基盤のシステムにおいて、検出バーストは基地局により開始された送信としてPSS、SSS及びCRS(cell-specific RS)を含み、非ゼロ出力CSI-RSをさらに含む。NR基盤のシステムにおいては、検出バーストは基地局により開始された送信として少なくともSS/PBCHブロックを含み、SIB1を有するPDSCHをスケジューリングするPDCCHのためのCORESET、SIB1を運ぶPDSCH及び/又は非ゼロ出力CSI-RSをさらに含む。

【0126】

図6は非免許帯域においてリソースを占有する方法を例示している。非免許帯域に対する地域別規制(regulation)によれば、非免許帯域内の通信ノードは信号送信前に他の通信ノードのチャンネル使用有無を判断しなければならない。具体的には、通信ノードは信号送信前にまず搬送波センシング(Carrier Sensing; CS)を行って他の通信ノードが信号送信を行うか否かを確認する。他の通信ノードが信号送信を行わないと判断された場合をCCA(Clear Channel Assessment)が確認されたと定義する。所定の或いは上位階層(例、RRC)シグナリングにより設定されたCCA臨界値がある場合、通信ノードはCCA臨界値より高いエネルギーがチャンネルで検出されると、チャンネル状態をビジー(busy)と判断し、そうではないと、チャンネル状態を遊休(idle)と判断する。参考として、Wi-Fi標準(802.11ac)において、CCA臨界値はnon Wi-Fi信号に対して-62dBm、Wi-Fi信号に対して-82dBmと規定されている。チャンネル状態が遊休であると判断されると、通信ノードはUCellで信号送信を開始する。上述した一連の過程はLBT(Listen-Before-Talk)又はCAP(Channel Access Procedure)と呼ばれる。LBTとCAP、CCAは混用できる。

【0127】

具体的には、非免許帯域での下りリンク受信/上りリンク送信のために、後述するCAP方法のうちのいずれかが本発明に関連する無線通信システムにおいて使用される。

【0128】

非免許帯域での下りリンク信号送信方法

【0129】

基地局は非免許帯域での下りリンク信号送信のために、以下のうちのいずれかの非免許帯域接続手順(例、Channel Access Procedure、CAP)を行う。

【0130】

(1)タイプ1 下りリンクCAP方法

【0131】

タイプ1 DL CAPにおいて送信前に遊休とセンシングされたセンシングスロットによりスパンされる(Spanned)時間区間の長さはランダムである。タイプ1 DL CAPは以下の送信に適用される。

【0132】

- (i)ユーザ平面データ(user plane data)を有するユニキャストPDSCH

10

20

30

40

50

H、又は(ii)ユーザ平面データを有するユニキャストPDSCH及びユーザ平面データをスケジューリングするユニキャストPDCCHを含む、基地局により開始された(initialized)送信、又は

【0133】

- (i)検出バーストのみを有する、又は(ii)非 - ユニキャスト(non - unicast)情報と多重化された検出バーストを有する、基地局により開始された送信。

【0134】

図7は基地局の非免許帯域での下りリンク信号送信のためのCAP動作のフローチャートである。

【0135】

図7を参照すると、まず基地局は遅延区間(defer duration) T_d のセンシングスロット区間の間にチャンネルが遊休状態であるか否かをセンシングし、その後、カウンタNが0になると、送信を行う(S1234)。この時、カウンタNは以下の手順に従って追加センシングスロット区間の間にチャンネルをセンシングすることにより調整される：

【0136】

ステップ1)(S1220) $N = N_{init}$ と設定。ここで、 N_{init} は0から CW_p の間で均等分布されたランダム値である。次いで、ステップ4に移動する。

【0137】

ステップ2)(S1240) $N > 0$ であり、基地局がカウンタの減少を選択した場合、 $N = N - 1$ と設定。

【0138】

ステップ3)(S1250)追加センシングスロット区間の間にチャンネルをセンシングする。この時、追加センシングスロット区間が遊休であると(Y)、ステップ4に移動する。そうではないと(N)、ステップ5に移動する。

【0139】

ステップ4)(S1230) $N = 0$ であると(Y)、CAP手順を終了する(S1232)。そうではないと(N)、ステップ2に移動する。

【0140】

ステップ5)(S1260)追加遅延区間 T_d 内でビジー(busy)センシングスロットが検出されるか、又は追加遅延区間 T_d 内の全てのセンシングスロットが遊休(idle)と検出されるまでチャンネルをセンシング。

【0141】

ステップ6)(S1270)追加遅延区間 T_d の全てのセンシングスロット区間の間にチャンネルが遊休とセンシングされると(Y)、ステップ4に移動する。そうではないと(N)、ステップ5に移動する。

【0142】

表8はチャンネル接続優先順位クラスによってCAPに適用される m_p 、最小競争ウィンドウ(Contention Window、CW)、最大CW、最大チャンネル占有時間(Maximum Channel Occupancy Time、MCOT)及び許容CWサイズ(allowed CW sizes)が変わることを例示している。

【0143】

10

20

30

40

50

【表 8】

Channel Access Priority Class (p)	m_p	$CW_{\min,p}$	$CW_{\max,p}$	$T_{\text{mcot},p}$	allowed CW_p sizes
1	1	3	7	2 ms	{3,7}
2	1	7	15	3 ms	{7,15}
3	3	15	63	8 or 10 ms	{15,31,63}
4	7	15	1023	8 or 10 ms	{15,31,63,127,255,511,1023}

10

【0 1 4 4】

遅延区間 T_d は区間 $T_f(16 \mu s) + m_p$ 個の連続するセンシングスロット区間 $T_{sl}(9 \mu s)$ の順で構成される。 T_f は $16 \mu s$ 区間の開始時点にセンシングスロット区間 T_{sl} を含む。

【0 1 4 5】

$CW_{\min,p}$ CW_p $CW_{\max,p}$ である。 CW_p は $CW_p = CW_{\min,p}$ と設定され、以前の DL パースト(例、PDSCH)に対する HARQ-ACK フィードバック(例、ACK 又は NACK 比率)に基づいてステップ 1 以前にアップデートされる(CW サイズアップデート)。例えば、 CW_p は以前の DL パーストに対する HARQ-ACK フィードバックに基づいて $CW_{\min,p}$ に初期化されるか、又は次に高い許容された値に増加されるか、又は既存の値がそのまま維持される。

20

【0 1 4 6】

(2) タイプ 2 下りリンク(DL)CAP 方法

【0 1 4 7】

タイプ 2 DL CAP において送信前に遊休とセンシングされたセンシングスロットによりスパンされる時間区間の長さは決定的である(deterministic)。タイプ 2 DL CAP はタイプ 2 A / 2 B / 2 C DL CAP に区分される。

【0 1 4 8】

タイプ 2 A DL CAP は以下の送信に適用される。タイプ 2 A DL CAP において基地局は少なくともセンシング区間 $T_{\text{short_dl}} = 25 \mu s$ の間にチャネルが遊休とセンシングされた直後、送信を行う。ここで、 $T_{\text{short_dl}}$ は区間 $T_f (= 16 \mu s)$ の直後に続く一つのセンシングスロット区間で構成される。 T_f は区間の開始点にセンシングスロットを含む。

30

【0 1 4 9】

- (i) 検出パーストのみを有する、又は(ii)非-ユニキャスト(non-unicast) 情報と多重化された検出パーストを有する、基地局により開始された送信、又は

【0 1 5 0】

- 共有チャネル占有(Shared チャネル occupancy)内で端末による送信から $25 \mu s$ ギャップ以後の基地局の送信。

40

【0 1 5 1】

タイプ 2 B DL CAP は共有されたチャネル占有時間内で端末による送信から $16 \mu s$ ギャップ以後に基地局により行われる送信に適用可能である。タイプ 2 B DL CAP において基地局は $T_f = 16 \mu s$ の間にチャネルが遊休とセンシングされた直後、送信を行う。 T_f は区間の最後の $9 \mu s$ 内にセンシングスロットを含む。タイプ 2 C DL CAP は共有されたチャネル占有時間内で端末による送信から最大 $16 \mu s$ ギャップ後に基地局により行われる送信に適用可能である。タイプ 2 C DL CAP において基地局は送信を行う前にチャネルをセンシングしない。

【0 1 5 2】

50

非免許帯域での上りリンク信号送信方法

【0153】

端末は非免許帯域での上りリンク信号送信のためにタイプ1又はタイプ2のCAPを行う。一般的には、端末は上りリンク信号送信のために基地局が設定したCAP(例、タイプ1又はタイプ2)を行う。例えば、PUSCH送信をスケジューリングするULグラント(例、DCIフォーマット0_0、0_1)内に端末のCAPタイプ指示情報が含まれる。

【0154】

(1)タイプ1 上りリンク(UL)CAP方法

【0155】

タイプ1 UL CAPにおいて送信前に遊休とセンシングされたセンシングスロットに
よりスパンされる(Spanned)時間区間の長さはランダムである。タイプ1 UL CAP
は以下の送信に適用される。

【0156】

- 基地局からスケジューリング及び/又は設定されたPUSCH/SRS送信

【0157】

- 基地局からスケジューリング及び/又は設定されたPUCCH送信

【0158】

- RAP(Random Access Procedure)に関連する送信

【0159】

図8は上りリンク信号送信のための端末のType1のCAP動作のフローチャートで
ある。

【0160】

図8を参照すると、まず端末は遅延区間(defer duration) T_d のセンシング
スロット区間の間にチャンネルが遊休状態であるか否かをセンシングし、その後、カウン
タNが0になると、送信を行う(S1534)。この時、カウンタNは以下の手順に従って
追加センシングスロット区間の間にチャンネルをセンシングすることにより調整される：

【0161】

ステップ1)(S1520) $N = N_{init}$ と設定。ここで、 N_{init} は0から CW_p の間で均等分
布されたランダム値である。次いで、ステップ4に移動する。

【0162】

ステップ2)(S1540) $N > 0$ であり、端末がカウンタの減少を選択した場合、 $N = N$
- 1と設定。

【0163】

ステップ3)(S1550)追加センシングスロット区間の間にチャンネルをセンシングする。
この時、追加センシングスロット区間が遊休であると(Y)、ステップ4に移動する。そ
うではないと(N)、ステップ5に移動する。

【0164】

ステップ4)(S1530) $N = 0$ であると(Y)、CAP手順を終了する(S1532)。そ
うではないと(N)、ステップ2に移動する。

【0165】

ステップ5)(S1560)追加遅延区間 T_d 内でビジー(busy)センシングスロットが
検出されるか、又は追加遅延区間 T_d 内の全てのセンシングスロットが遊休(idle)と
検出されるまでチャンネルをセンシング。

【0166】

ステップ6)(S1570)追加遅延区間 T_d の全てのセンシングスロット区間の間にチャ
ネルが遊休とセンシングされると(Y)、ステップ4に移動する。そうではないと(N)、ス
テップ5に移動する。

【0167】

表9はチャンネル接続優先順位クラスによってCAPに適用される m_p 、最小CW、最大
CW、最大チャンネル占有時間(Maximum Channel Occupancy Time)

10

20

30

40

50

e, MCOT)及び許容CWサイズ(allowed CW sizes)が変わることを例示している。

【 0 1 6 8 】

【表 9】

Channel Access Priority Class (P)	m_p	$CW_{\min,p}$	$CW_{\max,p}$	$T_{ulmcot,p}$	allowed CW_p sizes
1	2	3	7	2 ms	{3,7}
2	2	7	15	4 ms	{7,15}
3	3	15	1023	6ms or 10 ms	{15,31,63,127,255,511,1023}
4	7	15	1023	6ms or 10 ms	{15,31,63,127,255,511,1023}

10

【 0 1 6 9 】

遅延区間 T_d は区間 $T_f(16 \mu s) + m_p$ 個の連続するセンシングスロット区間 $T_{sl}(9 \mu s)$ の順で構成される。 T_f は $16 \mu s$ 区間の開始時点にセンシングスロット区間 T_{sl} を含む。

【 0 1 7 0 】

$CW_{\min,p}$ CW_p $CW_{\max,p}$ である。 CW_p は $CW_p = CW_{\min,p}$ と設定され、以前の UL バースト(例、PUSCH)に対する明示的 / 黙示的な受信応答に基づいてステップ 1 以前にアップデートされる(CW サイズアップデート)。例えば、 CW_p は以前の UL バーストに対する明示的 / 黙示的な受信応答に基づいて $CW_{\min,p}$ に初期化されるか、次に高い許容された値に増加するか、又は既存の値がそのまま維持される。

20

【 0 1 7 1 】

(2) タイプ 2 上りリンク(UL)CAP 方法

【 0 1 7 2 】

タイプ 2 UL CAP において送信前に遊休とセンシングされたセンシングスロットによりスパンされる(Spanned)時間区間の長さは決定的である(deterministic)。タイプ 2 UL CAP はタイプ 2 A / 2 B / 2 C UL CAP に区分される。タイプ 2 A UL CAP において端末は少なくともセンシング区間 $T_{\text{short_dl}} = 25 \mu s$ の間にチャネルが遊休とセンシングされた直後(immediately after)、送信を行う。ここで、 $T_{\text{short_dl}}$ は区間 $T_f (= 16 \mu s)$ の直後に続く一つのセンシングスロット区間で構成される。タイプ 2 A UL CAP において T_f は区間の開始点にセンシングスロットを含む。タイプ 2 B UL CAP において端末はセンシング区間 $T_f = 16 \mu s$ の間にチャネルが遊休とセンシングされた直後、送信を行う。タイプ 2 B UL CAP において T_f は区間の最後の $9 \mu s$ 内にセンシングスロットを含む。タイプ 2 C UL CAP において端末は送信を行う前にチャネルをセンシングしない。

30

【 0 1 7 3 】

RB インターレース

【 0 1 7 4 】

図 9 は RB インターレースを例示する。共有スペクトルでは OCB(Occupied Channel Bandwidth)及び PSD(Power Spectral Density)関連規制を考慮して、周波数上で(等間隙の)不連続する(単一の)RB の集合を UL (物理)チャネル / 信号送信に使用される / 割り当てられる単位リソースとして定義する。かかる不連続 RB 集合を便宜上、"RB インターレース"(簡単に、インターレース)と定義する。

40

【 0 1 7 5 】

図 9 を参照すると、周波数帯域内に複数の RB インターレース(簡単に、インターレース

50

)が定義される。ここで、周波数帯域は(広帯域)セル/CC/BWP/RBセットを含み、RBはPRBを含む。例えば、インターレース# $m \in \{0, 1, \dots, M-1\}$ は(共通)RB $\{m, M+m, 2M+m, 3M+m, \dots\}$ で構成される。Mはインターレースの数を示す。送信機(例、端末)は一つ以上のインターレースを使用して信号/チャネルを送信することができる。信号/チャネルはPUCCH又はPUSCHを含む。

【0176】

2. 非免許帯域での上りリンク送信

【0177】

上述した内容(3GPPシステム(又はNRシステム)、フレーム構造など)は、後述するこの明細書で提案する方法と結合して適用でき、またこの明細書で提案する方法の技術的特徴を明確にする。

10

【0178】

又は、後述するPUCCHシーケンス選択に関連する方法は上りリンク送信に関連し、上述したU-bandシステム(非免許帯域)での上りリンク信号送信方法にも同様に適用できる。この明細書で提案する技術的思想が該当システムでも具現されるように、各システムで定義する用語、表現、構造などに合わせて変形又は代替することができる。

【0179】

例えば、後述するPUCCH送信に関連する方法による上りリンク送信は、U-Bandシステムで定義されるL-cell及び/又はU-cellで行われる。

【0180】

20

上述したように、Wi-Fi標準(802.11ac)において、CCAしきい値はnon Wi-Fi信号に対して-62dBm、Wi-Fi信号に対して-82dBmと規定されている。即ち、Wi-FiシステムのSTA(Station)やAP(Access point)は、Wi-Fiシステムに属しない装置の信号が特定の帯域で-62dBm以上の電力で受信されるとき、該当特定の帯域では信号の送信を行わない。

【0181】

上述した表7のように、従来のNRシステムでPUCCHフォーマットはPUCCHフォーマット0からPUCCHフォーマット4までの5つで構成される。PUCCHフォーマット0、1、4は1PRBを占有するように設定され、PUCCHフォーマット2、3はOFDMシンボルを1~16PRBを占有するように設定される。

30

【0182】

以下、共有スペクトルのために使用されるPUCCHフォーマットについて提案する。共有スペクトルで特定の装置(及び/又はノード)が信号を送信する時、PSD(Power Spectral Density)観点での制約があり得る。例えば、ETSI規制によれば、特定の帯域での信号送信は10dBm/1MHzのPSDを満たさなければならない。もし15kHz SCSが設定された場合、PUCCHフォーマット0(1PRB、180kHz)でPUCCHを送信すると、約10dBmがPUCCHに対する最大許容電力になる。一般的には、端末の最大電力は23dBmであり、10dBmは23dBmよりも相当に低い許容電力に該当する。端末が10dBmでUL信号を送信する場合、端末が支援可能な最大ULカバレッジが小さくなる可能性がある。端末がPUCCHをより広い周波数ドメイン(F-domain)上で送信して送信電力を増加させると、ULカバレッジが小さくなる問題を解決することができる。また、共有スペクトルに対する規制として、OCB(Occupied channel Bandwidth)観点での制約があり得る。例えば、特定の装置が信号を送信するとき、該当信号はシステム帯域幅(System bandwidth)のうち、少なくとも80%を占有する必要がある。もしシステム帯域幅が20MHzであると、特定の装置が送信する信号は20MHzの80%である16MHz以上を占有する必要がある。

40

【0183】

PSD及びOCBに対する規制を考慮したPUCCHの構造として、上述したRBインターレース構造が使用される。例えば、PUCCHフォーマット0及び/又は1のように

50

既存に 1 P R B を使用するように設定された P U C C H の P U C C H シーケンスを、O C B を考慮して周波数ドメイン上で特定の間隔だけ離れて存在する P R B に繰り返すことにより P U C C H が構成される。

【 0 1 8 4 】

P U C C H フォーマット 2 及び / 又は 3 の場合、1 P R B ~ 1 6 P R B s まで設定できるので、O C B を考慮して設定された P R B がインターレース形態で送信される。この明細書では、P U C C H フォーマット 2 及び 3 を共有スペクトルでできるように変更する方法を提案する。この明細書において、' P U C C H フォーマットを送信する ' とは、' 該当 P U C C H フォーマットで設定された P U C C H を送信する ' という意味である。

【 0 1 8 5 】

以下、この明細書で提案される、U L インターレースを用いて P U C C H を送信するための端末動作について説明する。

【 0 1 8 6 】

(1) まず、U E は P U C C H フォーマット送信のための U L インターレース設定情報を基地局から受信する。ここで、U L インターレース設定情報は定義された S C S ごとの O C B 要求事項を満たす U L インターレースに対する U L インターレースインデックスを含む。(2) 次に、U E は U L インターレース設定情報に基づいて少なくとも一つの U L インターレースを決定する。(3) その後、U E は決定された少なくとも一つの U L インターレースを用いて基地局に P U C C H フォーマット送信を行う。

【 0 1 8 7 】

より具体的な内容は後述する方法を参考する。即ち、後述する方法は上記 (1) ないし (3) の手順と結合して、この明細書で提案する目的 / 効果を達成することができる。この明細書において、' 非免許帯域 ' は ' 共有スペクトル (s h a r e d s p e c t r u m) ' に代替及び混用できる。またこの明細書において、' L B T タイプ ' は ' チャネル接続タイプ ' に代替及び混用できる。

【 0 1 8 8 】

3.1 実施例 1 : P U C C H f o r m a t 2 / 3 e n h a n c e m e n t f o r N R - U o p e r a t i o n

【 0 1 8 9 】

N R において、P U C C H フォーマット 2 及び 3 は単一の U E のために 1 P R B から 1 6 P R B s まで割り当てられる。N R と類似する U C I ビットサイズ及び符号化レート (c o d i n g r a t e) を維持するためには、単一のインターレースでは不足である。従って、P U C C H フォーマット 2 又は 3 が 2 つのインターレースで割り当てられることに関する論議も進行中である。

【 0 1 9 0 】

さらに N R - U において e P U C C H フォーマット (e n h a n c e d P U C C H f o r m a t) で U E 多重化まで考慮されている。従って、m u l t i p l e i n t e r l a c e a l l o c a t i o n 及び U E 多重化に関連して、以下のような動作 / 設定方法を提案する。

【 0 1 9 1 】

提案方法 1 - 1 - 1 : P U C C H リソース (例えば、e n h a n c e d P U C C H f o r m a t 2 / 3) のために割り当てられる総インターレースの数によって U E 多重化の支援有無が変更されるように設定

【 0 1 9 2 】

1 - 1 - 1 - A . 一例として、P U C C H リソースが 1 つのインターレースを使用するように割り当てられると、U E 多重化が許容され、P U C C H リソースが 2 つ以上 (或いは最大 2 つ) のインターレースを使用するように割り当てられると、U E 多重化が許容されず、単一の U E が該当 P U C C H リソースを全て占有する。

【 0 1 9 3 】

仮に 2 つのインターレース (例えば、2 0 、 2 1 、 2 2 P R B s で構成される) が単一の

10

20

30

40

50

UEにePUCCHフォーマット2/3の送信のために割り当てられると、総PRB数が16を超えるので、NRと類似するUCIビットサイズ及び符号化レートが維持される。

【0194】

1-1-1-B. 他の例として、(CDM方式などを適用して)複数のUE多重化を支援する構造のPUCCHフォーマット2/3のためには、単一のUEに最大1つのインターレースで構成されたPUCCHリソースのみが設定及び/又は割り当てられる。複数のUE多重化を支援しない構造のPUCCHフォーマット2/3のためには、単一のUEに2つ以上のインターレースで構成されたPUCCHリソースが設定及び/又は割り当てられる。

【0195】

1-1-1-C. 提案方法1-1の指示のためにUE多重化許容を指示する明示的なパラメータ(explicit parameter、例えば、1bit on/off)が上位レイヤシグナリング(例えば、SIB又はRMSI(remaining minimum system information)など)に含まれる。

【0196】

1-1-1-D. 又は多重化のためのUE数(# of UE for multiplexing)、拡散因子(spreading factor)(例えば、OCC長さ)、PUCCHリソースのためのインターレースの数(# of interlace for PUCCH Resource)などが上位レイヤシグナリング(例えば、SIB又はRMSIなど)に含まれて暗示的にUE多重化の許容が指示される。

【0197】

提案方法1-1-2: 多重化されるUEが増加することにより、# of PRB(即ち、# of Interlace)を増えてPUCCHリソースで割り当てる方法

【0198】

1-1-2-A. 一例として、NRと同様のUCIビットサイズ及び符号化レートを維持するためには、端末に最大16PRBまで確保する必要がある。N個のUEが最大16PRBsまで使用するように設定するためには、総 $N * 16 \text{ PRBs}$ が確保される# of interlace(インターレースの数)が割り当てられる必要がある。

【0199】

具体的な数により説明すると、以下の通りである。

【0200】

端末の数 $N = 2$ であると、PUCCHの送信に最大32PRBsが必要である(15/30kHz SCS可能)。よって、10/11PRBsで構成された3つ(或いは4つ)のインターレースインデックスが使用される。3つのインターレースが使用される場合、11PRBsで構成された2つのインターレースと10PRBsで構成された1つのインターレースを含む3つのインターレースが使用される。4つのインターレースが使用される場合、PRB数に関係なく、4つのインターレースが使用される。

【0201】

端末の数 $N = 3$ であると、PUCCHの送信に最大48PRBsが必要である(15/30kHz SCS可能)。よって、10/11PRBで構成された5つのインターレースインデックスが使用される。

【0202】

端末の数 $N = 4$ であると、PUCCHの送信に最大64PRBsが必要である(15kHz SCS可能)。よって、10/11PRBで構成された6つ或いは7つのインターレースインデックスが使用される。6つのインターレースが使用される場合、11PRBsで構成された4つのインターレースと10PRBsで構成された2つのインターレースを含む6つのインターレースが使用される。7つのインターレースが使用される場合、PRB数に関係なく、7つのインターレースが使用される。

【0203】

端末の数 $N = 5$ であると、PUCCHの送信に最大80PRBsが必要である(15kHz

10

20

30

40

50

z S C S 可能)。よって、10 / 11 P R B で構成された8つのインターレースインデックスが使用される。

【0204】

端末の数 $N = 6$ であると、P U C C H の送信に最大96 P R B s が必要である(15 kHz z S C S 可能)。よって、10 / 11 P R B で構成された9つ或いは10つのインターレースインデックスが使用される。9つのインターレースが使用される場合、11 P R B s で構成された6つのインターレースと10 P R B s で構成された3つのインターレースを含む9つのインターレースが使用される。10つのインターレースが使用される場合、P R B 数に関係なく、10つのインターレースが使用される。

【0205】

端末の数 $N = 7$ である場合は、同一の符号化レート及び支援可能なU C I ビットサイズが維持できない。

【0206】

即ち、一つのU E が最大16 P R B s を占有する必要がある場合、30 kHz S C S で最大3つのU E までM u x (又は多重化)が可能であり、15 kHz S C S で最大6つのU E までM u x 可能である。一つのU E が占有するP R B 数が減少するほど(各) S C S ごとに可能な最大U E 多重化の数が増加する。

【0207】

1 - 1 - 2 - B . 他の例として、(C D M 方式などを適用して)最大N個のU E 多重化を支援する構造のP U C C H フォーマット2 / 3のためには、単一のU E に最大 $K \times N$ 個(例えば、 $K = 2$)のインターレースで構成されたP U C C H リソースが設定及び / 又は割り当てられる。U E 多重化を支援しない構造のP U C C H フォーマット2 / 3のためには、単一のU E に最大K個(例えば、 $K = 2$)のインターレースで構成されたP U C C H リソースが設定及び / 又は割り当てられる。

【0208】

さらに基地局が複数のインターレースを単一のe P U C C H フォーマット2リソースで構成及び / 又は送信するように端末に設定する場合、そして該当複数のインターレースに(C D M 方式などを適用した)U E 多重化が許容される場合、各U E がU C I (R E s)及びD M R S (R E s)に適用するO C C インデックス及びO C C マッピング方法などが指示される必要がある。これに関連して、以下のような設定 / 動作方法を提案する。以下の説明においては、従来システムで使用したO C C が考慮されるか、或いは新しい長さ、種類のO C C が提案される。

【0209】

提案方法1 - 2 - 1 : 単一のP U C C H リソースを構成する複数のインターレースのそれぞれに、個々の / 独立した複数の(或いは共通する一つの)O C C インデックスを設定し、(各)インターレースインデックスごとに対応するO C C インデックスを適用 / マッピングする方法

【0210】

1 - 2 - 1 - A . 一例として、インターレースインデックスNとインターレースインデックス $N + 1$ が単一のU E の単一のP U C C H フォーマット(例えば、P U C C H f o r m a t 2)リソースに設定及び / 又は割り当てられる場合、インターレースインデックスNのためのO C C インデックス i が設定され、それと独立してインターレースインデックス $N + 1$ のためのO C C インデックス j が(黙示的 / 明示的に)設定される。

【0211】

具体的な実施例において、それぞれ独立したO C C インデックスが設定された場合、各O C C は各インターレースを構成するP R B のそれぞれにマッピングされる。即ち、インデックスNであるインターレースをなすP R B にはO C C インデックス i がマッピングされ、インデックス $N + 1$ であるインターレースをなすP R B にはO C C インデックス j がマッピングされる。

【0212】

10

20

30

40

50

さらに他の実施例においては、一つのインターレースを構成する P R B の間に O C C インデックスを(特定のパターンで)変更する O C C インデックスサイクリング(c y c l i n g)が適用される場合、設定された O C C インデックスは一つのインターレース 0 内で特定の基準(例えば、最低 R B インデックスを有する) P R B に適用される初期 O C C インデックスとして設定される。

【 0 2 1 3 】

さらに他の実施例においては、それぞれ独立した O C C インデックスが設定された場合、各 O C C は基地局が指示した値に基づいて(又は予め定義された特定の値に基づいて)、O C C インデックスサイクリングにより各インターレースインデックスに該当する P R B にマッピングされる。

10

【 0 2 1 4 】

インデックス N であるインターレースをなす P R B に関連して、O C C インデックスサイクリングのために k という値が指示された場合(又は定義された場合)、最低(又は最高)インデックスの P R B から O C C インデックス i 、 O C C インデックス i + k 、 O C C インデックス i + 2 k 、 ... の順にマッピングされる。

【 0 2 1 5 】

一方、インデックス N + 1 であるインターレースをなす P R B に関連して、O C C インデックスサイクリングのために q という値が指示された場合(又は定義された場合)、最低(又は最高)インデックスの P R B から O C C インデックス j 、 O C C インデックス j + q 、 O C C インデックス j + 2 q 、 ... の順にマッピングされる。

20

【 0 2 1 6 】

1 - 2 - 1 - B . さらに他の一例において、インターレースインデックス N とインターレースインデックス N + 1 が単一の U E の単一の P U C C H フォーマット(例えば、 P U C C H f o r m a t 2) リソースに設定及び/又は割り当てられた場合、インターレースインデックス N とインターレースインデックス N + 1 のための O C C インデックスが共通して単一の O C C インデックス i に設定される。

【 0 2 1 7 】

具体的な実施例として、O C C インデックスが共通して設定された場合、共通 O C C が各インターレースを構成する P R B のそれぞれにマッピングされる。即ち、インデックス N であるインターレースをなす P R B には O C C インデックス i がマッピングされ、インデックス N + 1 であるインターレースをなす P R B にも O C C インデックス i がマッピングされる。

30

【 0 2 1 8 】

さらに他の実施例においては、同一の一つのインターレースを構成する P R B の間に O C C インデックスを(特定のパターンで)変更する O C C インデックスサイクリングが適用される場合、設定された O C C インデックスはインターレース内で特定の基準(例えば、最低 R B インデックスを有する) P R B に適用される初期 O C C インデックスに設定される。

【 0 2 1 9 】

さらに他の実施例においては、O C C インデックス共通して設定された場合であっても、基地局が O C C インデックスサイクリングのための値を独立して指示する(又は予め独立した値に定義される)場合、O C C インデックスは共通 O C C インデックス及び(各)インターレースごとに指示/定義された O C C インデックスサイクリング値に基づいて各インターレースインデックスに該当する P R B にマッピングされる。

40

【 0 2 2 0 】

即ち、インデックス N であるインターレースをなす P R B に関連して、O C C インデックスサイクルのために k という値が指示された場合(又は定義された場合)、最低(又は最高)インデックスの P R B から O C C インデックス i 、 O C C インデックス i + k 、 O C C インデックス i + 2 k 、 ... の順にマッピングされる。

【 0 2 2 1 】

一方、インデックス N + 1 であるインターレースをなす P R B に関連して、O C C イン

50

デックスサイクリングのために q という値が指示された場合(又は定義された場合)、最低(又は最高)インデックスの PRB から $OC C$ インデックス i 、 $OC C$ インデックス $i + q$ 、 $OC C$ インデックス $i + 2q$ 、...の順にマッピングされる。

【0222】

提案方法 1 - 2 - 2 : 単一の $PUCCH$ リソースを構成する複数のインターレースに一つの $OC C$ インデックスを設定し、インターレースインデックスに関係なく最低インデックスの PRB から(或いは最高インデックスの PRB から)該当一つの $OC C$ を適用及び/又はマッピングする方法

【0223】

1 - 2 - 2 - A . 一例として、インターレースインデックス N とインターレースインデックス $N + 1$ が単一の UE の単一の $PUCCH$ フォーマット 2 リソースに設定及び/又は割り当てられた場合、インターレースインデックス N とインターレースインデックス $N + 1$ のための $OC C$ インデックスが i に設定される。また、 $OC C$ サイクリング単位及び/又は周期が $10 PRBs$ に設定される。この場合、全体 $PUCCH$ リソース(即ち、 $interlace\ index\ N$ と $interlace\ index\ N + 1$ をなす PRB)の半分(例えば、 $10 PRB$)までには $OC C$ インデックス i がマッピングされ、残りの半分(例えば、 $10 PRB$)には $OC C$ インデックス i と独立して設定されたさらに他の $OC C$ インデックス(例えば、 $OC C\ index\ i + k$)がマッピングされる。

10

【0224】

1 - 2 - 2 - B . さらに他の一例においては、インターレースインデックス N とインターレースインデックス $N + 1$ が単一の UE の単一の $PUCCH$ フォーマット 2 リソースに設定及び/又は割り当てられた場合、インターレースインデックス N とインターレースインデックス $N + 1$ のための $OC C$ インデックスが i に設定されることが考えられる。この場合、 $OC C$ サイクリング単位及び/又は周期が $PUCCH$ リソースを構成する全体 PRB に設定される。この場合、全体 $PUCCH$ リソースが $OC C$ インデックス i にマッピングされる。

20

【0225】

1 - 2 - 2 - C . さらに他の実施例においては、インターレースインデックス N とインターレースインデックス $N + 1$ が単一の UE の単一の $PUCCH$ フォーマット 2 リソースに設定及び/又は割り当てられた場合、インターレースインデックス N とインターレースインデックス $N + 1$ のための $OC C$ インデックスが i に設定される。また、 $OC C$ サイクリング単位及び/又は周期が単一の PRB に設定される。この場合、インデックス N であるインターレースとインデックス $N + 1$ であるインターレースをなす PRB が $OC C$ インデックスサイクリングのために k という値が指示された場合(又は定義された場合)、(インターレースインデックスに関係なく)最低(又は最高)インデックスの PRB から $OC C$ インデックス i 、 $OC C$ インデックス $i + k$ 、 $OC C$ インデックス $i + 2k$ 、...の順にマッピングされる。

30

【0226】

提案方法 1 - 2 - 3 : 単一の $PUCCH$ リソースを構成する複数のインターレースのそれぞれに個々に/独立した $OC C$ 長さ(及び各 $OC C$ 長さに基づく $OC C$ インデックス)を設定し、(各)インターレースインデックスごとに対応する $OC C$ 長さ(及び対応する $OC C$ インデックス)を適用/マッピングする方法

40

【0227】

提案方法 1 - 2 - 3 により、複数のインターレースインデックスに多重化される複数の UE の間に互いに異なる $OC C$ 長さが指示される。一例として、インターレースインデックス N とインターレースインデックス $N + 1$ が単一の UE の単一の $PUCCH$ フォーマット 2 リソースに設定及び/又は割り当てられ、インターレースインデックス N には $OC C$ 長さ = A が適用され、インターレースインデックス $N + 1$ には $OC C$ 長さ = B が適用される。このときにも提案方法 1 - 2 - 1 と 1 - 2 - 2 のうちのいずれかの方法で $OC C$ がマッピングされる。

50

【 0 2 2 8 】

さらに、従来の P U C C H フォーマット 0 / 1 / 3 / 4 において、U C I 及び / 又は D M R S を送信するシーケンスの場合、インターセルランダム化 (i n t e r c e l l r a n d o m i z a t i o n) のために O F D M シンボルの間に C S (c y c l i c s h i f t) 値を異なるように変更 / 適用 (例えば、他の値にホッピング) するようになっている。一方、e P U C C H フォーマット 2 / 3 において U E 多重化のために (一つの O F D M シンボル内で) 周波数ドメイン O C C を使用するように設定される。インターセルランダム化 (i n t e r c e l l r a n d o m i z a t i o n) のために、U C I 情報 (或いは U C I R E 或いは D M R S R E) が送信される O F D M シンボルの間に適用される O C C インデックスを異なるように変更 (例えば、他のインデックスにホッピング) する方法が以下のように考えられる。

10

【 0 2 2 9 】

提案方法 1 - 3 - 1 : P U C C H リソース上で U C I 情報 (或いは U C I R E 或いは D M R S R E) が送信される O F D M シンボル、スロット及び / 又はセル I D などの組み合わせにより、特定の O F D M シンボルに適用される O C C インデックスを決定する方法

【 0 2 3 0 】

具体的には、U E は基地局から P U C C H リソースに適用する初期 O C C インデックスが設定された状態において、O C C を適用して U C I 情報 (或いは U C I R E 或いは D M R S R E) が送信される O F D M シンボル、スロット、及び / 又は C e l l I D などの組み合わせによって O C C インデックスオフセットを決定する。端末は決定された O C C インデックスオフセットを初期 O C C インデックスに適用して (例えば、加えて) 算出された最終 O C C インデックスを、O F D M シンボルに適用される O C C インデックスとして決定する。

20

【 0 2 3 1 】

同じセル、同じスロット、同じ O F D M シンボルに複数の U E が送信する U C I シンボル (或いは U C I R E 或いは D M R S R E) の間には常に互いに異なる O C C インデックスが使用されるように設定される。

【 0 2 3 2 】

一例として、同じスロット及び同じ O F D M シンボルに、セル A で 4 つの U E が多重化され (即ち、O C C i n d e x 0 から O C C i n d e x 3 まで使用可能)、セル B でも 4 つの U E が多重化されると仮定できる (即ち、O C C i n d e x 0 から O C C i n d e x 3 まで使用可能)。

30

【 0 2 3 3 】

このとき、セル A は初期 O C C インデックス 0 が設定された U E が特定の O F D M シンボルで実際には該当初期 O C C インデックス 0 ではない他の O C C インデックス (例えば、2) を使用するように定義される。他の O C C インデックスは、U C I シンボル (或いは U C I R E 或いは D M R S R E) が送信される O F D M シンボル、スロット及び / 又はセル I D などの組み合わせにより設定される。セル B は初期 O C C インデックス 0 が設定された U E が同一の O F D M シンボルで実際には該当初期 O C C インデックス 0 ではない他の O C C インデックス (例えば、3) を使用するように定義される。他の O C C インデックスは、U C I シンボル (或いは U C I R E 或いは D M R S R E) が送信される O F D M シンボル、スロット及び / 又はセル I D などの組み合わせにより設定される。

40

【 0 2 3 4 】

提案方法 1 - 3 - 2 : P U C C H リソース上で U C I 情報 (或いは U C I R E 或いは D M R S R E) が送信される O F D M シンボル、スロット、P R B、インターレース及び / 又はセル I D などの組み合わせにより、特定の P R B 又はインターレースに適用される O C C インデックスを決定する方法

【 0 2 3 5 】

具体的には、U E は基地局から P U C C H リソースに適用する初期 O C C インデックスが設定される状態で、O C C を適用して U C I 情報 (或いは U C I R E 或いは D M R S R

50

E)が送信されるOFDMシンボル、スロット、PRB、インターレース及び/又はセルIDなどの組み合わせによってCCCインデックスオフセットを決定する。端末は決定されたCCCインデックスオフセットを初期CCCインデックスに適用して(例えば、加えて)算出された最終CCCインデックスを、該当PRB又はインターレースに適用されるCCCインデックスとして決定する。

【0236】

同じセル、同じスロット、同じOFDMシンボルに複数のUEが送信するUCIシンボル(或いはUCI RE或いはDMRS RE)の間には常に互いに異なるCCCインデックスが使用される。

【0237】

CSされたCCCの間の直交性(orthogonality)を維持するために、同じセル、同じスロット、同じOFDMシンボルに複数のUEが送信するUCIシンボル(或いはUCI RE或いはDMRS RE)の間には同一の(周波数ドメイン)サンプルだけのCSが適用される。

【0238】

一例として、同じスロット及び同じOFDMシンボルに、セルAで4つのUEが多重化され(即ち、CCC index 0からCCC index 3まで使用可能)、セルBでも4つのUEが多重化されると仮定することができる(即ち、CCC index 0からCCC index 3まで使用可能)。

【0239】

このとき、セルAは初期CCCインデックス0が設定されたUEが実際計算したCS値が2サンプルだけになるように定義される。CS値はUCIシンボル(或いはUCI RE或いはDMRS RE)が送信されるOFDMシンボル、スロット及び/又はセルIDなどの組み合わせに基づいて計算される。セルBは初期CCCインデックス0が設定されたUEが実際計算したCS値が3サンプルだけになるように定義される。CS値はUCIシンボル(或いはUCI RE或いはDMRS RE)が送信されるOFDMシンボル、スロット及び/又はセルIDなどの組み合わせに基づいて計算される。セル間に互いに異なるCS値を有するCCCが使用されるので、インターセルランダム化(inter cell randomization)の効果がもっと高まる。

【0240】

2.2. 実施例2: Actually-used PRBs in enhanced PUCCH format 2/3 enhancement in NR-U

【0241】

NRにおいて、端末のPUCCHフォーマット2/3送信のために基地局がULリソースを割り当てた後、端末が実際に送信すべきUCIサイズ及び符号化レートに基づいて、actually-used PRB(実際に使用されるPRB)が計算される。その後、端末はactually-used PRB数が、基地局が指示したULリソースに該当するPRBより少ない場合、actually-used PRBだけPUCCH送信を行い、残りのPRBは使用しない。基地局もそれを予め把握でき、該当残りのPRBは他のULリソースのために使用される。残りのPRBはドロップしてもよい。

【0242】

共有スペクトルでのePUCCHフォーマット2/3でも割り当てられたPRBの一部のみが使用される動作が適用される。特徴的には、(SCSによって)特定のインターレースインデックスは11つのPRBで構成されているが、OCB要求事項は10PRBのみでも満足できる。従って、もし端末にePUCCHフォーマット2/3を送信するために基地局から11PRBで構成されたインターレースインデックスが割り当てられ、端末が実際に送信すべきUCIサイズ及び符号化レートに基づいてactually-used PRBを計算して10PRBが出た場合、端末は1PRBをドロップし、10PRBのみを使用してPUCCHを送信する。基地局もそれを予め把握でき、該当1PRBは他のULリソースのために使用される。特徴的には、このようにドロップされた1PRBは、L

10

20

30

40

50

B Tサブバンドの間に存在するキャリア間ガードバンド(*inter carrier guard band*)に存在するP R Bと結合して、従来システムによるP U S C Hなどを送信可能なリソースとして使用される。

【 0 2 4 3 】

これは複数のインターレースインデックスが指示される場合に拡張できる。もし基地局が1 1つのP R Bで構成された複数のインターレースインデックスM個をP U C C Hリソースに割り当て、端末が実際に送信すべきU C Iサイズ及び符号化レートに基づいて*a c t u a l l y - u s e d P R B*を計算したとき、1 1 * Mより少ないP R Bが出た場合、端末は最高(或いは最低)インターレースインデックスの最高(或いは最低)インデックスの1つのP R Bをドロップすることができる。もしドロップするP R B数が2つ以上である場合は、2番目、3番目に高い(或いは低い)インターレースインデックスの順にそれぞれの最高(或いは最低の)1つのP R Bがドロップされる。

10

【 0 2 4 4 】

さらに、基地局が複数のインターレースインデックスを指示する場合、それぞれのインターレースインデックスは1 0つ或いは1 1つのP R Bで構成されるので、それぞれの場合によって以下の方法に従うと設定できる。

【 0 2 4 5 】

2 - 1 - 1 . 基地局が指示した複数のインターレースインデックスに該当するインターレースが同じ数のP R Bのみからなる場合、端末が計算した*a c t u a l l y - u s e d P R B*の数が一つ以上のインターレースをドロップしてもよければ、端末は最高(或いは最低)インターレースインデックスをドロップする。言い換えれば、端末が計算した*a c t u a l l y - u s e d P R B*の数が一つのインターレースのP R B数以下であると、端末は最高(或いは最低)インターレースインデックスをドロップすることができる。例えば、複数のインターレースがそれぞれ1 0つのP R Bのみで構成される場合、端末が計算した*a c t u a l l y - u s e d P R B*の数が指示された総P R B数より1 0以上小さいと、即ち、*a c t u a l l y - u s e d P R B*の数が1 0以下であると、端末は最高インデックスのインターレースを除いて残りのインターレースによりP U C C Hを送信する。複数のインターレースがそれぞれ1 1つのP R Bのみで構成された場合は、端末が計算した*a c t u a l l y - u s e d P R B*の数が指示された総P R B数より1 1以上小さいと、即ち、*a c t u a l l y - u s e d P R B*の数が1 1以下であると、端末は最高インデックスのインターレースを除いて残りのインターレースによりP U C C Hを送信する。

20

30

【 0 2 4 6 】

一例として、基地局が2つのインターレースを指示し、端末が実際計算した*a c t u a l l y - u s e d P R B*値が一つのインターレースを構成するP R B数より小さいか又は等しい場合、端末は相対的に高いインデックスの1つのインターレースをドロップする。端末は残りの一つの、相対的に低いインデックスのインターレースのみを使用してP U C C Hを送信する。*a c t u a l l y - u s e d P R B*の数が一つのインターレースのP R B数以下であるか否かは、上述したように、端末が実際に送信すべきU C Iサイズ及び符号化レートに基づいて計算される。U C Iサイズでは送信されるH A R Q - A C Kビット数及び付加されるC R Cビット数が考慮される。

40

【 0 2 4 7 】

2 - 1 - 2 . 基地局が指示した複数のインターレースインデックスが互いに異なる数のP R Bからなるインターレースを含む場合(即ち、1 0つのP R Bで構成されたインターレースもあり、1 1つのP R Bで構成されたインターレースもある場合)、端末が計算した*a c t u a l l y - u s e d P R B*値が一つ以上のインターレースをドロップしてもよいときは(即ち、*a c t u a l l y - u s e d P R B*値が指示された*m u l t i p l e i n t e r l a c e*の総P R B値より1 0或いは1 1以上小さいときは)、端末は実際必要なP R B値に該当するインターレースインデックスを選択してP U C C Hを送信する。

【 0 2 4 8 】

一例として、基地局が2つのインターレースを指示した場合(1 0つのP R Bで構成され

50

た1つのインターレースと11つのPRBで構成された1つのインターレース)、

【0249】

端末が実際計算した `actually-used PRB` 値が11より小さいか又は等しい場合(或いは11である場合)、端末は11つのPRBで構成されたインターレースを選択してPUCCHを送信することができる。端末は10つのPRBで構成されたインターレースをドロップすることができる。もし `actually-used PRB` 値が11より大きい場合は、端末は2つのインターレースを全て使用してPUCCHを送信してもよい。

【0250】

端末が実際計算した `actually-used PRB` 値が10より小さいか又は等しい場合(或いは、10である場合)、端末は10つのPRBで構成されたインターレースを選択してPUCCHを送信する。端末は11つのPRBで構成されたインターレースをドロップすることができる。もし `actually-used PRB` 値が11であると、端末は11つのPRBで構成されたインターレースを選択してPUCCHを送信すると設定することができる。端末は10つのPRBで構成されたインターレースをドロップすることができる。もし `actually-used PRB` 値が11より大きい場合は、端末は2つのインターレースを全て使用してPUCCHを送信してもよい。

【0251】

さらに、キャリア内ガードバンド(`intra-carrier guard band`)の設定などによって、特定のLBTサブバンドをなす総PRB数が30kHz基準で50未満(或いは15kHz基準で100未満)である場合があり得る。この場合、インターレースインデックスによってインターレースを構成するPRB数が10或いは9になる。よって、単一のPUCCHリソースに複数のインターレースインデックス(例えば、2)が指示及び/又は設定された場合、それぞれのインデックスのインターレースは10或いは9(或いは11)のPRBで構成され、OCB要求事項などを考慮して以下のような動作が定義される。

【0252】

2-2-1. 各PUCCHリソースを構成する少なくとも一つのインターレースインデックスはOCB要求事項を満たすように割り当てる方法

【0253】

一例として、10つ(又は11つ)のPRBで構成されたインターレースはOCB要求事項を満たし、9つのPRBで構成されたインターレースはOCB要求事項を満たさないので、基地局は複数のインターレースにより一つのPUCCHリソースを構成/設定するとき、少なくとも一つのインターレースインデックスは10つ(又は11つ)のPRBで構成されたインターレースに該当するように設定できる。

【0254】

2-2-2. 各PUCCHリソースを構成する複数のインターレースインデックスを使用してOCB要求事項を満たすように割り当てる方法

【0255】

一例として、基地局は9つのPRBで構成された2つのインターレースインデックスを使用して、OCB要求事項を満たすようにPUCCHリソースを割り当てることができる。

【0256】

2-2-3. 基地局が指示した複数のインターレースインデックスが同一の数のPRBのみからなる場合(即ち、10つのPRBのみ或いは9つの(或いは11つ)PRBのみからなる場合)、端末が計算した `actually-used PRB` 数が一つ以上のインターレースをドロップしてもよいときは(即ち、`actually-used PRB` 数が指示された `multiple interlace` の総PRB数よりインターレースごとのPRB数(例えば、10或いは9或いは11)以上小さいときは)、端末は最高(或いは最低)インデックスのインターレースをドロップすることができる。

【0257】

10

20

30

40

50

一例として、基地局が2つのインターレースを指示し(例えば、10つのPRBで構成された2つのインターレース或いは9つのPRBで構成された2つのインターレース或いは11つのPRBで構成された2つのインターレースなど)、端末が実際計算した *actually-used PRB* 数が10(或いは9或いは11)より小さいか又は等しい場合は、端末は最高(或いは最低)インデックスのインターレースをドロップし、残りの一つのインターレースインデックスのみを使用してPUCCHを送信する。

【0258】

このとき、各インターレースが9つのPRBのみで構成される、及び/又は2つのインターレースのうちの一つをドロップすべきである場合は、一般的な場合にも適用できるが、特徴的には *temporally 2MHz OCB* のみを満たしても良い場合(例えば、*CO sharing* など)に適用できる。

10

【0259】

2-2-4. 基地局が指示した複数のインターレースインデックスが互いに異なる数のPRBからなるインターレースを含む場合(即ち、特定のインターレースの場合、10つのPRBで構成され、他のインターレースの場合、9つ(或いは11つ)のPRBで構成された場合)、端末が計算した *actually-used PRB* 数が一つ以上のインターレースインデックスをドロップしてもよいときは(即ち、*actually-used PRB* 数が指示された *multiple interlace* の総PRB数より10或いは9(或いは11)以上小さいときには)、端末は実際必要なPRB値に該当するインターレースインデックスを選択してPUCCHを送信する。又は端末はより少ないPRBで構成されたインターレースインデックスから優先してドロップし、より多いPRBで構成されたインターレースインデックスから優先して送信に使用するよう動作する。

20

【0260】

2-2-4-A. 一例として、基地局が2つのインターレースを指示した場合(10つのPRBで構成された1つのインターレースと9つのPRBで構成された1つのインターレース)、

【0261】

端末が実際計算した *actually-used PRB* 数が10より小さいか又は等しい場合(延いては9より小さいか又は等しい場合にも)、端末はOCB要求事項を満たすインターレースインデックス(即ち、10つのPRBで構成されたインターレースインデックス)を優先選択してPUCCHを送信する。端末は9つのPRBで構成されたインターレースをドロップする。もし *actually-used PRB* 数が10より大きい場合は、端末は2つのインターレースを全て使用してPUCCHを送信する。

30

【0262】

端末が実際計算した *actually-used PRB* 数が9より小さいか又は等しい場合、及び/又は *temporally 2MHz OCB* のみを満たしても良い場合(例えば、*CO sharing* など)、端末は9つのPRBで構成されたインターレースを選択してPUCCHを送信する。端末は10つのPRBで構成されたインターレースをドロップしてもよい。もし *actually-used PRB* 数が10である場合、端末は10つのPRBで構成されたインターレースを選択してPUCCHを送信する。端末は9つのPRBで構成されたインターレースをドロップしてもよい。もし *actually-used PRB* 数が10より大きい場合は、端末は2つのインターレースを全て使用してPUCCHを送信する。

40

【0263】

2-2-4-B. さらに他の一例として、基地局が2つのインターレースを指示した場合(10つのPRBで構成された1つのインターレースと11つのPRBで構成された1つのインターレース)、

【0264】

端末が実際計算した *actually-used PRB* 数が11より小さいか又は等しい場合(延いては10より小さいか又は等しい場合にも)、端末はより多い11つのPRB

50

で構成されたインターレースを優先選択してPUCCHを送信する。端末は10つのPRBで構成されたインターレースをドロップしてもよい。もしactually-used PRB数が11より大きい場合は、端末は2つのインターレースを全て使用してPUCCHを送信する。

【0265】

一方、提案した方法において使用されないインターレースインデックスが選択されるとき、RRC設定上のインデックスのうち、最後のインデックスが最高のインターレースインデックス、RRC設定上のインデックスのうち、最初のインデックスが最低のインターレースインデックスであってもよい。具体的には、RRC設定により2つのインターレースが設定されていれば、RRC設定上、interlace0に設定されたインターレースが最低インターレースインデックスを有するインターレースであり、RRC設定上、interlace1に設定されたインターレースが最高インターレースインデックスを有するインターレースである。

10

【0266】

PRB adaptation mechanism of enhanced PUCCH format 3 based on UE multiplexing

【0267】

一方、ePUCCHフォーマット3において、リソースマッピング前に総使用可能なPRBサイズにUCIが含まれた後、DFTが行われる。もしUE多重化なしに単一のUEが設定されたPUCCHリソースを全て使用する場合であれば、上述したactually-used PRB設定方法を適用できる。しかし、ePUCCHフォーマット3を使用して2つ以上のUEが多重化される場合は、リソースマッピング前にDFTが行われる必要があるので、特定のPRBを除いてDFTが行われるという問題が発生する。従って、UE多重化が許容される場合、ePUCCHフォーマット3ではRB adaptation方法が使用されないこともある。即ち、RB adaptation許容関連のパラメータが上位階層シグナリング(例えば、SIB又はRMSIなど)に明示的に含まれることができる。UE多重化関連のパラメータに(例えば、speeding factorの数、# of UE for multiplexing(多重化のためのUEの数))によって端末のRB adaptation許容が暗黙的に決定されることもある。

20

【0268】

より具体的には、PUCCHフォーマット3の場合には、DFT前端で(例えば、OCC適用による)CDM基盤のUE多重化が支援されるか、又はCDM基盤のUE多重化を省略し、単一のUEのみが支援される。複数のインターレースが単一のUEの単一のPUCCHフォーマット3リソースに設定及び/又は割り当てられた状態で、複数のインターレースの全体にわたってDFTが行われる場合、DFT前端に(OCC適用に基づく)CDM適用が設定されているか否かによって、UEの実際UCIペイロード(actual UCI payload)及び最大UCI符号化レート(maximum UCI coding rate)によるRB adaptationの許容有無が変わる。RB adaptationは、上述したように、設定されたRB集合内で最大UCI符号化レートを満たしながら、該当実際UCIペイロードを送信可能な最小のRB数のみを使用する動作を意味する。一例として、複数のインターレース基盤のPUCCHフォーマット3リソースにDFT前端のCDM基盤のUE多重化が支援されない場合、RB adaptationが行われる。複数のインターレース基盤のPUCCHフォーマット3リソースにDFT前端のCDM基盤のUE多重化が適用される場合、RB adaptationが行われず、実際UCIペイロードサイズに関係なく常に設定されたRB集合を全て使用してUCIが送信される。

30

40

【0269】

さらに他の方法においては、複数のインターレースが単一のUEの単一のPUCCHフォーマット3リソースに設定及び/又は割り当てられる場合、(各)インターレースごとにDFTが独立して行われる。OCC基盤のCDM適用有無、適用されるOCCインデックス、OCC長さなどが(各)インターレースごとに個々に/独立して(或いは複数のイン

50

ターレースに共通して)設定される。さらに、OCC基盤のCDM適用有無に関係なく、インターレース単位のRB adaptationが行われることもある。RB adaptationは、上述したように、設定されたRB集合内で最大UCI符号化レートを満たしながら該当実際UCIペイロードを送信可能な最小のRB数のみを使用する動作を意味する。

【0270】

2.3. 実施例3: Enhanced PUCCH format 2のUCI REに使用されるOCCインデックスとDMRS REに使用されるOCCインデックスのペアリング方法

【0271】

従来、NR PUCCHフォーマット4において、UCIシンボルに使用されるOCCインデックスとDMRSシンボルに使用される循環シフトインデックス(cyclic shift index)は、表10のように定義される。一回に多重化されるUEが2つであれば、{OCC index 0とCyclic shift 0}、{OCC index 1とcyclic shift 6}がペアリング(pairing)されている。一回に多重化されるUEが4つであると、{OCC index 0とCyclic shift 0}、{OCC index 1とcyclic shift 6}、{OCC index 2とCyclic shift 3}、{OCC index 3とcyclic shift 9}がペアリングされている。

【0272】

【表10】

Orthogonal sequence index n	Cyclic shift index m_0	
	$N_{SF}^{PUCCH,4}=2$	$N_{SF}^{PUCCH,4}=4$
0	0	0
1	6	6
2	-	3
3	-	9

【0273】

一方、ePUCCHフォーマット2でも、最大4つ(即ち、1つ、或いは2つ、或いは4つのUEが同一のリソースを共有可能)のUEが多重化される。このとき、ePUCCHフォーマット2はUCI RE及びDMRS REの両方でOCCを使用して多重化を行っているので、各OCC間のペアリングが定義される必要がある。

【0274】

一例として、UCI REのためのOCCが多重化されるUEの数によって表11及び表12のように定義される。表11は多重化されるUEが2つである場合、表12は多重化されるUEが4つである場合のOCCを示す。

【0275】

【表11】

n	$w_n(i)$
0	[+1 +1]
1	[+1 -1]

【0276】

10

20

30

40

50

【表 1 2】

n	$w_n(i)$
0	[+1 +1 +1 +1]
1	[+1 -1 +1 -1]
2	[+1 +1 -1 -1]
3	[+1 -1 -1 +1]

【 0 2 7 7】

このとき、 $w_n(i)$ はUCI REにマッピングするOCCインデックスを意味する。1番目の方法として、表 1 3 のように、同一のOCCインデックス同士にペアリングされる。このとき、 $w_n(i)$ はDMRS REにマッピングするOCCインデックスを意味する。

【 0 2 7 8】

【表 1 3】

Orthogonal sequence index n (for UCI RE)	Orthogonal sequence index m (for DMRS RE)	
	$N_{SF}^{PUCCH4}=2$	$N_{SF}^{PUCCH4}=4$
0	0	0
1	1	1
2	-	2
3	-	3

【 0 2 7 9】

さらに他の方法においては、表 1 4 又は表 1 5 のように、UCI とDMRS の間にOCCインデックスが互いに異なる値にペアリングされる。

【 0 2 8 0】

【表 1 4】

Orthogonal sequence index n (for UCI RE)	Orthogonal sequence index m (for DMRS RE)	
	$N_{SF}^{PUCCH4}=2$	$N_{SF}^{PUCCH4}=4$
0	1	1
1	0	0
2	-	3
3	-	2

【 0 2 8 1】

【表 1 5】

Orthogonal sequence index n (for UCI RE)	Orthogonal sequence index m (for DMRS RE)	
	$N_{SF}^{PUCCH4}=2$	$N_{SF}^{PUCCH4}=4$
0	1	3
1	0	2
2	-	1
3	-	0

【 0 2 8 2】

具現例

【0283】

「図10は本発明の実施例による信号送受信方法を示すフローチャートである。」

【0284】

「図10を参照すると、この発明の実施例は端末により行われ、PUCCHリソースについての情報を受信する段階(S1001)と、PUCCHリソースについての情報に基づいて前記UCIを含むPUCCHを送信する段階(S1003)とを含む。

【0285】

PUCCHを送信するためのフォーマットは、実施例1ないし3で提案した方法のうちのいずれかに基づく。

【0286】

例えば、端末はPUCCH送信のためのインターレースを実施例2に基づいて決定する。

【0287】

例えば、PUCCHフォーマットが実施例2の2-1-1に基づいて構成されると、端末がPUCCHを送信するインターレースは、(i)第1インターレース及び第2インターレースに対する設定により第1インターレースのインデックスが第2インターレースのインデックスより低く設定される、及び(ii)UCIを送信するためのPRB数が第1インターレースのPRB数以下であることに基づいて、第1インターレース及び第2インターレースのうち、第1インターレースに決定される。

【0288】

UCIを送信するためのPRB数が第1インターレースのPRB数以下であるか否かは、UCIのサイズ及び符号化レートに基づいて決定される。

【0289】

第1インターレースのインデックス及び第2インターレースのインデックスは、第1インターレース及び第2インターレースに対する設定を含むRRC(Radio Resource Control)シグナリングに基づいて設定される。

【0290】

第1インターレース及び第2インターレースは同じ数のPRBを含む。

【0291】

PUCCHは特定のPUCCHフォーマットに基づいて送信される。特定のPUCCHフォーマットはPUCCHフォーマット2及びPUCCHフォーマット3を含む。

【0292】

「図10に関連して説明した動作に加えて、さらに図1ないし図9に説明した動作及び/又は実施例1ないし3に説明した動作のうちのいずれかが結合されて行われる。例えば、端末はPUCCHの送信前の上りリンクLBTを行う。」

【0293】

本発明が適用される通信システムの例

【0294】

これに限られないが、この明細書に開示された本発明の様々な説明、機能、手順、提案、方法及び/又はフローチャートは、機器間無線通信/連結(例えば、5G)を必要とする様々な分野に適用することができる。

【0295】

以下、図面を参照しながらより具体的に説明する。以下の図/説明において、同じ図面符号は特に言及しない限り、同一又は対応するハードウェアブロック、ソフトウェアブロック又は機能ブロックを例示する。

【0296】

図12は本発明に適用される通信システム1を例示する。

【0297】

図12を参照すると、本発明に適用される通信システム1は、無線機器、基地局及びネットワークを含む。ここで、無線機器は無線接続技術(例えば、5G NR、LTE)を用い

10

20

30

40

50

て通信を行う機器を意味し、通信／無線／5G機器とも称される。これに限られないが、無線機器はロボット100a、車両100b-1, 100b-2、XR(eXtended Reality)機器100c、携帯機器(Hand-held Device)100d、家電100e、IoT(Internet of Thing)機器100f及びAIサーバ／機器400を含む。例えば、車両は無線通信機能が備えられた車両、自律走行車両、車両間通信を行える車両などを含む。ここで、車両はUAV(Unmanned Aerial Vehicle)(例えば、ドローン)を含む。XR機器はAR(Augmented Reality)/VR(Virtual Reality)/MR(Mixed Reality)機器を含み、HMD(Head-Mounted Device)、車両に備えられたHUD(Head-Up Display)、TV、スマートホン、コンピュータ、ウェアラブルデバイス、家電機器、デジタル看板、車両、ロボットなどの形態で具現される。携帯機器はスマートホン、スマートパッド、ウェアラブル機器(例えば、スマートウォッチ、スマートグラス)、コンピュータ(例えば、ノートブックパソコンなど)などを含む。家電はTV、冷蔵庫、洗濯機などを含む。IoT機器はセンサ、スマートメータなどを含む。例えば、基地局、ネットワークは無線機器にも具現され、特定の無線機器200aは他の無線機器に基地局／ネットワークノードで動作することもできる。

【0298】

無線機器100a~100fは基地局200を介してネットワーク300に連結される。無線機器100a~100fにはAI(Artificial Intelligence)技術が適用され、無線機器100a~100fはネットワーク300を介してAIサーバ400に連結される。ネットワーク300は3Gネットワーク、4G(例えば、LTE)ネットワーク又は5G(例えば、NR)ネットワークなどを用いて構成される。無線機器100a~100fは基地局200／ネットワーク300を介して互いに通信できるが、基地局／ネットワークを介することなく、直接通信することもできる(例えば、サイドリンク通信)。例えば、車両100b-1、100b-2は直接通信することができる(例えば、V2V(Vehicle to Vehicle)/V2X(Vehicle to every thing)通信)。またIoT機器(例えば、センサ)は他のIoT機器(例えば、センサ)又は他の無線機器100a~100fと直接通信することができる。

【0299】

無線機器100a~100f／基地局200、基地局200／基地局200の間には無線通信／連結150a、150b、150cが行われる。ここで、無線通信／連結は上り／下りリンク通信150aとサイドリンク通信150b(又は、D2D通信)、基地局間の通信150c(例えば、relay、IAB(Integrated Access Backhaul))のような様々な無線接続技術により行われる(例えば、5GNR)。無線通信／連結150a、150b、150cにより無線機器と基地局／無線機器、基地局と基地局は互いに無線信号を送信／受信することができる。例えば、無線通信／連結150a、150b、150cは様々な物理チャネルを介して信号を送信／受信することができる。このために、本発明の様々な提案に基づいて、無線信号の送信／受信のための様々な構成情報の設定過程、様々な信号処理過程(例えば、チャネル符号化／復号、変調／復調、リソースマッピング／デマッピングなど)、リソース割り当て過程のうちのいずれか1つが行われる。

【0300】

本発明が適用される無線機器の例

【0301】

図13は本発明に適用可能な無線機器を例示する。

【0302】

図13を参照すると、第1無線機器100と第2無線機器200は様々な無線接続技術(例えば、LTE、NR)により無線信号を送受信する。ここで、{第1無線機器100、第2無線機器200}は図12の{無線機器100x、基地局200}及び／又は{無線機器100x、無線機器100x}に対応する。

10

20

30

40

50

【 0 3 0 3 】

第1無線機器100は1つ以上のプロセッサ102及び1つ以上のメモリ104を含み、さらに1つ以上の送受信機106及び/又は1つ以上のアンテナ108を含む。プロセッサ102はメモリ104及び/又は送受信機106を制御し、この明細書に開示された説明、機能、手順、提案、方法及び/又はフローチャートを具現するように構成される。例えば、プロセッサ102はメモリ104内の情報を処理して第1情報/信号を生成した後、送受信機106で第1情報/信号を含む無線信号を送信する。またプロセッサ102は送受信機106で第2情報/信号を含む無線信号を受信した後、第2情報/信号の信号処理から得た情報をメモリ104に格納する。メモリ104はプロセッサ102に連結され、プロセッサ102の動作に関連する様々な情報を格納する。例えば、メモリ104はプロセッサ102により制御されるプロセスのうちの一部又は全部を行うか、又はこの明細書に開示された説明、機能、手順、提案、方法及び/又はフローチャートを行うための命令を含むソフトウェアコードを格納する。ここで、プロセッサ102とメモリ104は無線通信技術(例えば、LTE、NR)を具現するように設計された通信モデム/回路/チップの一部である。送受信機106はプロセッサ102に連結され、1つ以上のアンテナ108により無線信号を送信及び/又は受信する。送受信機106は送信機及び/又は受信機を含む。送受信機106はRF(radio frequency)ユニットとも混用することができる。本発明において、無線機器は通信モデム/回路/チップを意味することもできる。

10

【 0 3 0 4 】

第2無線機器200は1つ以上のプロセッサ202及び1つ以上のメモリ204を含み、さらに1つ以上の送受信機206及び/又は1つ以上のアンテナ208を含む。プロセッサ202はメモリ204及び/又は送受信機206を制御し、この明細書に開示された説明、機能、手順、提案、方法及び/又はフローチャートを具現するように構成される。例えば、プロセッサ202はメモリ204内の情報を処理して第3情報/信号を生成した後、送受信機206で第3情報/信号を含む無線信号を送信する。またプロセッサ202は送受信機206で第4情報/信号を含む無線信号を受信した後、第4情報/信号の信号処理から得た情報をメモリ204に格納する。メモリ204はプロセッサ202に連結され、プロセッサ202の動作に関連する様々な情報を格納する。例えば、メモリ204はプロセッサ202により制御されるプロセスのうちの一部又は全部を行うか、又はこの明細書に開示された説明、機能、手順、提案、方法及び/又はフローチャートを行うための命令を含むソフトウェアコードを格納する。ここで、プロセッサ202とメモリ204は無線通信技術(例えば、LTE、NR)を具現するように設計された通信モデム/回路/チップの一部である。送受信機206はプロセッサ202に連結され、1つ以上のアンテナ208により無線信号を送信及び/又は受信する。送受信機206は送信機及び/又は受信機を含む。送受信機206はRFユニットとも混用することができる。本発明において、無線機器は通信モデム/回路/チップを意味することもできる。

20

30

【 0 3 0 5 】

以下、無線機器100,200のハードウェア要素についてより具体的に説明する。これに限られないが、1つ以上のプロトコル階層が1つ以上のプロセッサ102,202により具現される。例えば、1つ以上のプロセッサ102,202は1つ以上の階層(例えば、PHY、MAC、RLC、PDCP、RRC、SDAPのような機能的階層)を具現する。1つ以上のプロセッサ102,202はこの明細書に開示された説明、機能、手順、提案、方法及び/又はフローチャートによって1つ以上のPDU(Protocol Data Unit)及び/又は1つ以上のSDU(Service Data Unit)を生成する。1つ以上のプロセッサ102,202はこの明細書に開示された説明、機能、手順、提案、方法及び/又はフローチャートによってメッセージ、制御情報、データ又は情報を生成する。1つ以上のプロセッサ102,202はこの明細書に開示された機能、手順、提案及び/又は方法によってPDU、SDU、メッセージ、制御情報、データ又は情報を含む信号(例えば、ベースバンド信号)を生成して、1つ以上の送受信機106,206に提供

40

50

する。1つ以上のプロセッサ102, 202は1つ以上の送受信機106, 206から信号(例えば、ベースバンド信号)を受信して、この明細書に開示された説明、機能、手順、提案、方法及び/又はフローチャートによってPDU、SDU、メッセージ、制御情報、データ又は情報を得ることができる。

【0306】

1つ以上のプロセッサ102, 202はコントローラ、マイクロコントローラ、マイクロプロセッサ又はマイクロコンピュータとも称される。1つ以上のプロセッサ102, 202はハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア又はこれらの組み合わせにより具現される。一例として、1つ以上のASIC(Application Specific Integrated Circuit)、1つ以上のDSP(Digital Signal Processor)、1つ以上のDSPD(Digital Signal Processing Device)、1つ以上のPLD(Programmable Logic Device)又は1つ以上のFPGA(Field Programmable Gate Array)が1つ以上のプロセッサ102, 202に含まれる。この明細書に開示された説明、機能、手順、提案、方法及び/又はフローチャートはファームウェア又はソフトウェアを使用して具現され、ファームウェア又はソフトウェアはモジュール、手順、機能などを含むように具現される。この明細書に開示された説明、機能、手順、提案、方法及び/又はフローチャートを行うように設定されたファームウェア又はソフトウェアは1つ以上のプロセッサ102, 202に含まれるか、又は1つ以上のメモリ104, 204に格納されて1つ以上のプロセッサ102, 202により駆動される。この明細書に開示された説明、機能、手順、提案、方法及び/又はフローチャートはコード、命令語(instruction)及び/又は命令語集合の形態でファームウェア又はソフトウェアを使用して具現される。

【0307】

1つ以上のメモリ104, 204は1つ以上のプロセッサ102, 202に連結され、様々な形態のデータ、信号、メッセージ、情報、プログラム、コード、指示及び/又は命令を格納することができる。1つ以上のメモリ104, 204はROM、RAM、EPROM、フラッシュメモリ、ハードドライブ、レジスタ、キャッシュメモリ、コンピュータ読み取り格納媒体及び/又はこれらの組み合わせにより構成される。1つ以上のメモリ104, 204は1つ以上のプロセッサ102, 202の内部及び/又は外部に位置する。また、1つ以上のメモリ104, 204は有線又は無線連結のような様々な技術により1つ以上のプロセッサ102, 202に連結される。

【0308】

1つ以上の送受信機106, 206は1つ以上の他の装置にこの明細書における方法及び/又はフローチャートなどで言及されたユーザデータ、制御情報、無線信号/チャネルなどを送信することができる。1つ以上の送受信機106, 206は1つ以上の他の装置からこの明細書に開示された説明、機能、手順、提案、方法及び/又はフローチャートなどで言及されるユーザデータ、制御情報、無線信号/チャネルなどを受信することができる。例えば、1つ以上の送受信機106, 206は1つ以上のプロセッサ102, 202に連結され、無線信号を送受信することができる。例えば、1つ以上のプロセッサ102, 202は1つ以上の送受信機106, 206が1つ以上の他の装置にユーザデータ、制御情報又は無線信号を送信するように制御することができる。また、1つ以上のプロセッサ102, 202は1つ以上の送受信機106, 206が1つ以上の他の装置からユーザデータ、制御情報又は無線信号を受信するように制御することができる。また、1つ以上の送受信機106, 206は1つ以上のアンテナ108, 208に連結され、1つ以上の送受信機106, 206は1つ以上のアンテナ108, 208によりこの明細書に開示された説明、機能、手順、提案、方法及び/又はフローチャートなどで言及されるユーザデータ、制御情報、無線信号/チャネルなどを送受信するように設定される。この明細書において、1つ以上のアンテナは複数の物理アンテナであるか、複数の論理アンテナ(例えば、アンテナポート)である。1つ以上の送受信機106, 206は受信されたユーザデー

タ、制御情報、無線信号／チャネルなどを1つ以上のプロセッサ102, 202を用いて処理するために、受信された無線信号／チャネルなどをRFバンド信号からベースバンド信号に変換する(Conver t)。1つ以上の送受信機106, 206は1つ以上のプロセッサ102, 202を用いて処理されたユーザデータ、制御情報、無線信号／チャネルなどをベースバンド信号からRFバンド信号に変換する。このために、1つ以上の送受信機106, 206は(アナログ)オシレーター及び／又はフィルターを含む。

【0309】

本発明が適用される無線機器の活用例

【0310】

図14は本発明に適用される無線機器の他の例を示す。無線機器は使用例／サービスによって様々な形態で具現される(図12を参照)。

10

【0311】

図14を参照すると、無線機器100, 200は図13の無線機器100, 200に対応し、様々な要素(element)、成分(component)、ユニット／部及び／又はモジュールで構成される。例えば、無線機器100, 200は通信部110、制御部120、メモリ部130及び追加要素140を含む。通信部は通信回路112及び送受信機114を含む。例えば、通信回路112は図13における1つ以上のプロセッサ102, 202及び／又は1つ以上のメモリ104, 204を含む。例えば、送受信機114は図13の1つ以上の送受信機106, 206及び／又は1つ以上のアンテナ108, 208を含む。制御部120は通信部110、メモリ部130及び追加要素140に電氣的に連結され、無線機器の諸般動作を制御する。例えば、制御部120はメモリ部130に格納されたプログラム／コード／命令／情報に基づいて無線機器の電氣的／機械的動作を制御する。また制御部120はメモリ部130に格納された情報を通信部110により外部(例えば、他の通信機器)に無線／有線インターフェースにより送信するか、又は通信部110により外部(例えば、他の通信機器)から無線／有線インターフェースにより受信された情報をメモリ部130に格納する。

20

【0312】

追加要素140は無線機器の種類によって様々な構成される。例えば、追加要素140はパワーユニット／バッテリー、入出力部(I/O unit)、駆動部及びコンピュータ部のうち、いずれか1つを含む。これに限られないが、無線機器はロボット(図12、100a)、車両(図12、100b-1、100b-2)、XR機器(図12、100c)、携帯機器(図12、100d)、家電(図12、100e)、IoT機器(図12、100f)、デジタル放送用端末、ホログラム装置、公共安全装置、MTC装置、医療装置、フィンテック装置(又は金融装置)、保安装置、気候／環境装置、AIサーバ／機器(図12、400)、基地局(図12、200)及びネットワークノードなどの形態で具現される。無線機器は使用例／サービスによって移動可能であるか、又は固定した場所で使用される。

30

【0313】

図14において、無線機器100, 200内の様々な要素、成分、ユニット／部及び／又はモジュールは全体が有線インターフェースにより互いに連結されるか、又は少なくとも一部が通信部110により無線連結される。例えば、無線機器100, 200内で制御部120と通信部110は有線連結され、制御部120と第1ユニット(例えば、130、140は通信部110により無線連結される。また無線機器100, 200内の各要素、成分、ユニット／部及び／又はモジュールは1つ以上の要素をさらに含む。例えば、制御部120は1つ以上のプロセッサ集合で構成される。例えば、制御部120は通信制御プロセッサ、アプリケーションプロセッサ(Application PROCESSOR)、ECU(Electronic control Unit)、グラフィック処理プロセッサ、メモリ制御プロセッサなどの集合で構成される。他の例として、メモリ部130はRAM(Random Access Memory)、DRAM(Dynamic RAM)、ROM(Read Only Memory)、フラッシュメモリ(flash Memory)、揮発性メモリ(volatile Memory)、非揮発性メモリ及び／又はこれらの組み合わせ

40

50

で構成される。

【0314】

本発明に適用される車両又は自律走行車両を例

【0315】

図15は本発明に適用される車両又は自律走行車両を例示する図である。車両又は自律走行車両は移動型ロボット、車両、汽車、有/無人飛行体(Aerial Vehicle、AV)、船舶などで具現される。

【0316】

図15を参照すると、車両又は自律走行車両100はアンテナ部108、通信部110、制御部120、駆動部140a、電源供給部140b、センサ部140c及び自律走行部140dを含む。アンテナ部108は通信部110の一部で構成される。ブロック110/130/140a~140dはそれぞれ図14におけるブロック110/130/140に対応する。

10

【0317】

通信部110は他の車両、基地局(例えば、基地局、路側基地局(Road Side unit)など)、サーバなどの外部機器と信号(例えば、データ、制御信号など)を送受信する。制御部120は車両又は自律走行車両100の要素を制御して様々な動作を行う。制御部120はECU(Electronic control Unit)を含む。駆動部140aにより車両又は自律走行車両100が地上で走行する。駆動部140aはエンジン、モータ、パワートレイン、輪、ブレーキ、ステアリング装置などを含む。電源供給部140bは車両又は自律走行車両100に電源を供給し、有/無線充電回路、バッテリーなどを含む。センサ部140cは車両状態、周辺環境情報、ユーザ情報などを得ることができる。センサ部140cはIMU(inertial measurement unit)センサ、衝突センサ、ホイールセンサ(wheel sensor)、速度センサ、傾斜センサ、重量感知センサ、ヘッディングセンサ(heading sensor)、ポジションモジュール(position module)、車両前進/後進センサ、バッテリーセンサ、燃料センサ、タイヤセンサ、ステアリングセンサ、温度センサ、湿度センサ、超音波センサ、照度センサ、ペダルポジションセンサなどを含む。自律走行部140dは走行中の車線を維持する技術、車間距離制御装置(adaptive cruise control)のように速度を自動に調節する技術、所定の経路によって自動走行する技術、目的地が設定されると自動に経路を設定して走行する技術などを具現する。

20

30

【0318】

一例として、通信部110は外部サーバから地図データ、交通情報データなどを受信する。自律走行部140dは得られたデータに基づいて自律走行経路とドライブプランを生成する。制御部120はドライブプランに従って車両又は自律走行車両100が自律走行経路に移動するように駆動部140aを制御する(例えば、速度/方向調節)。通信部110は自律走行中に外部サーバから最新交通情報データを非周期的に得、また周りの車両から周りの交通情報データを得る。またセンサ部140cは自律走行中に車両状態、周辺環境情報を得る。自律走行部140dは新しく得たデータ/情報に基づいて自律走行経路とドライブプランを更新する。通信部110は車両位置、自律走行経路、ドライブプランなどに関する情報を外部サーバに伝達する。外部サーバは車両又は自律走行車両から集められた情報に基づいて、AI技術などを用いて交通情報データを予め予測し、予測された交通情報データを車両又は自律走行車両に提供することができる。

40

【0319】

本発明は、本発明の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の全ての変更は本発明の範囲に含まれる

【産業上の利用可能性】

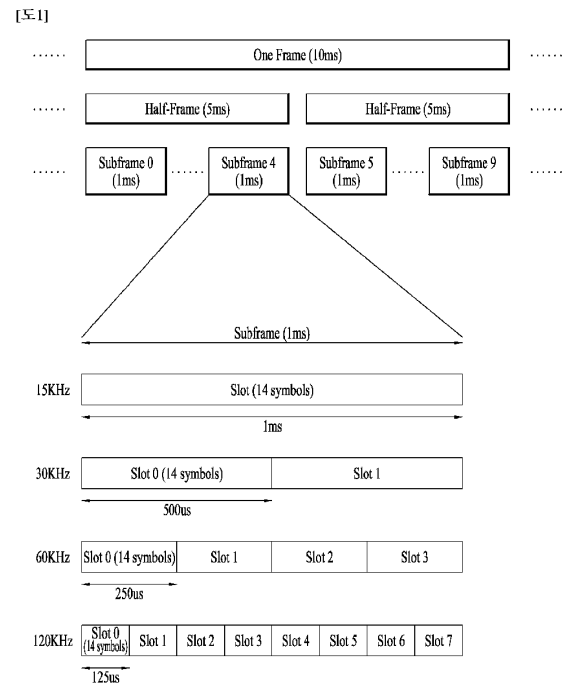
50

【 0 3 2 0 】

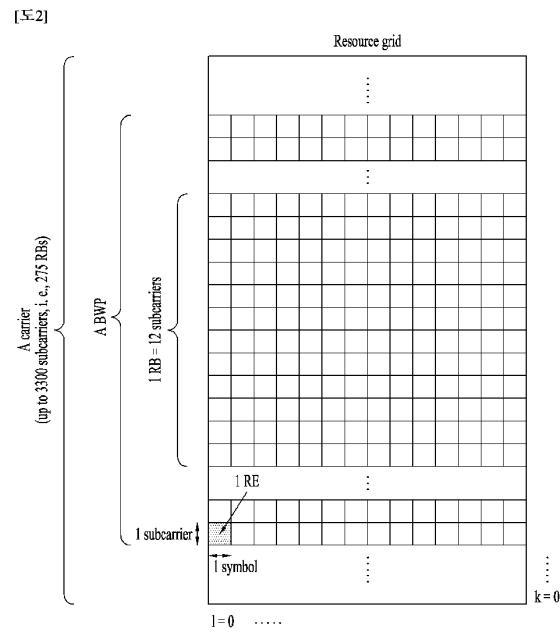
述したように、本発明は様々な無線通信システムに適用することができる。

【 図 面 】

【 図 1 】



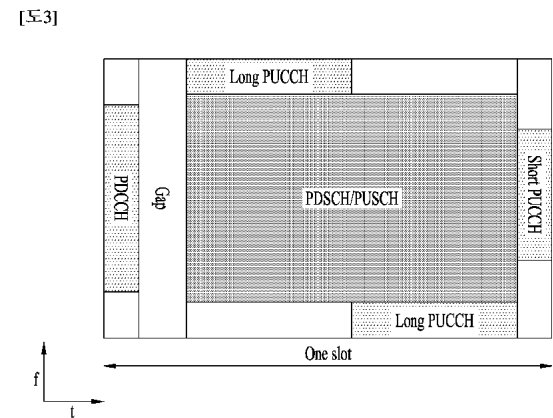
【 図 2 】



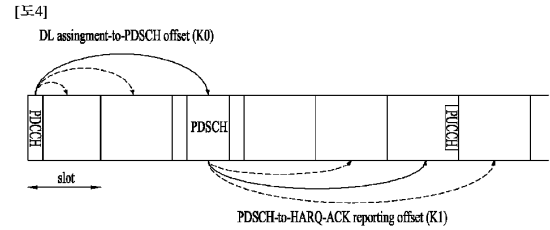
10

20

【 図 3 】



【 図 4 】

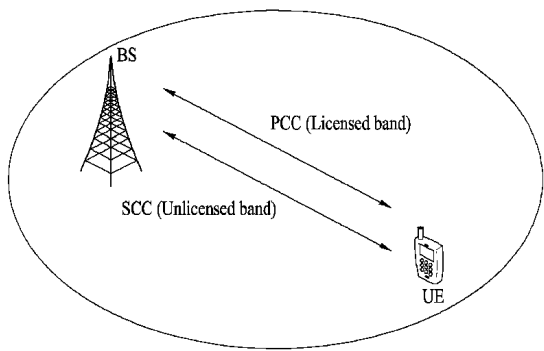


30

40

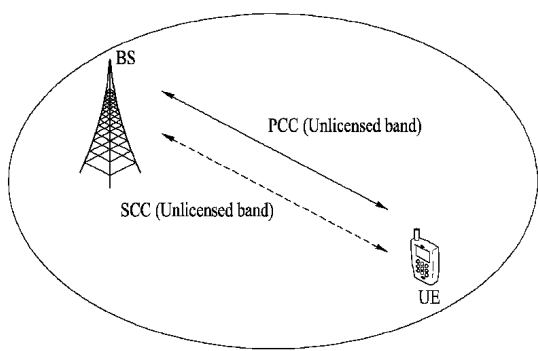
50

【図 5 (a)】



(a) Carrier aggregation between L-band and U-band

【図 5 (b)】

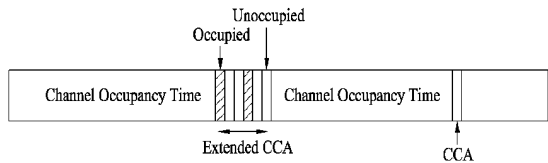


(b) Standalone U-band(s)

10

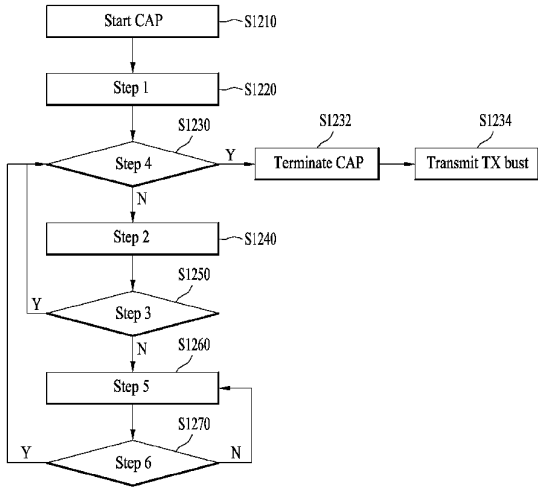
【図 6】

[図6]



【図 7】

[図7]



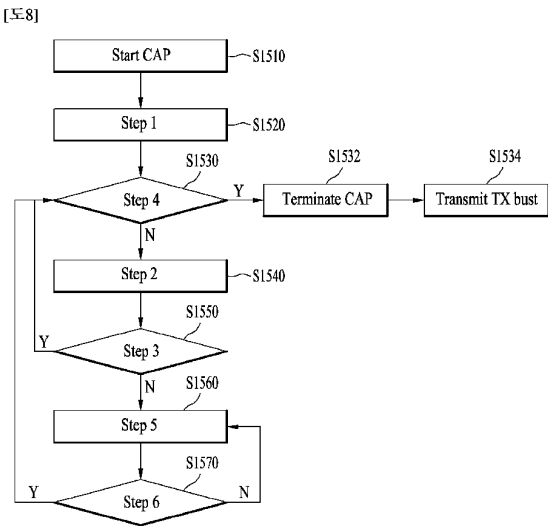
20

30

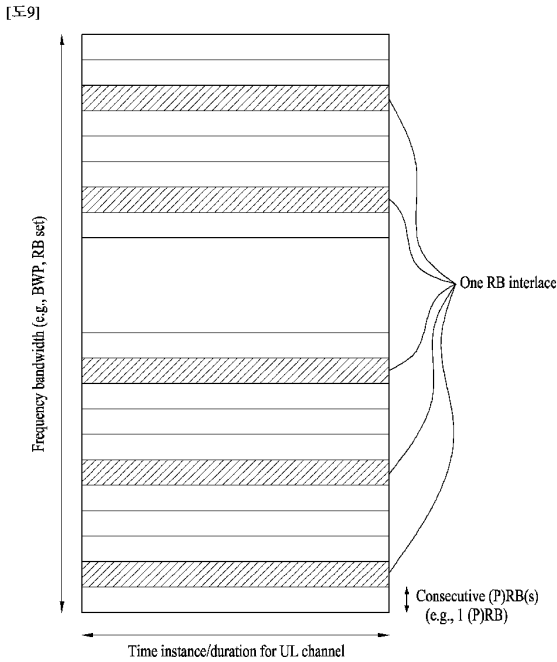
40

50

【 図 8 】



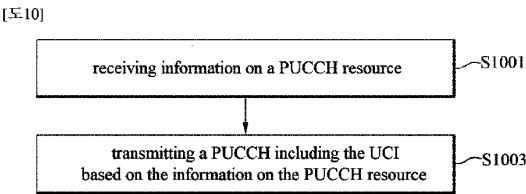
【 図 9 】



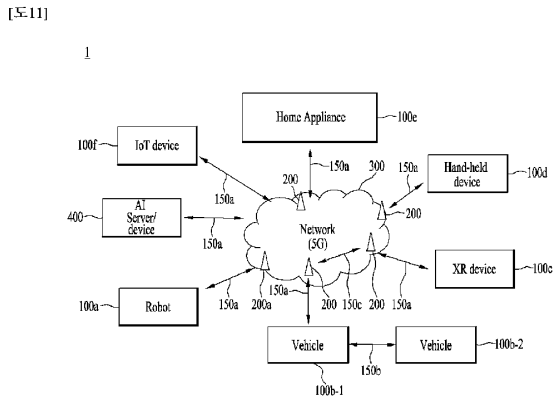
10

20

【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



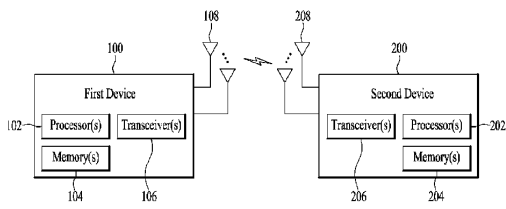
30

40

50

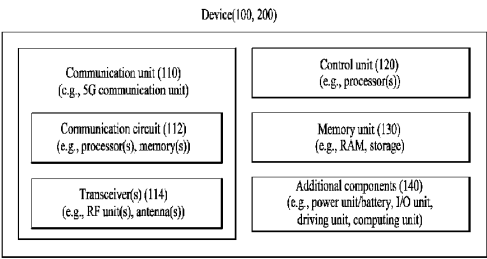
【図 1 2】

[図 12]



【図 1 3】

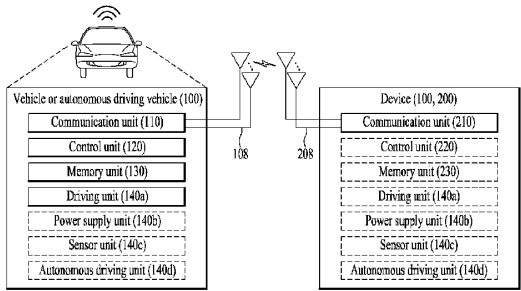
[図 13]



10

【図 1 4】

[図 14]



20

30

40

50

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 62/915,635

(32)優先日 令和1年10月15日(2019.10.15)

(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(31)優先権主張番号 10-2019-0142429

(32)優先日 令和1年11月8日(2019.11.8)

(33)優先権主張国・地域又は機関
韓国(KR)

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 100108903

弁理士 中村 和広

(74)代理人 100165191

弁理士 河合 章

(72)発明者 シン ソクミン

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 ソクチェル

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 アン チュンキ

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 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

合議体

審判長 中木 努

審判官 廣川 浩

審判官 本郷 彰

(56)参考文献 国際公開第 2 0 1 9 / 1 6 0 3 5 4 (WO , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

H04B7/24- 7/26

H04W4/00-99/00

3GPP TSG RAN WG1-4

3GPP TSG SA WG1-4

3GPP TSG CT WG1,4