

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7358649号
(P7358649)

(45)発行日 令和5年10月10日(2023.10.10)

(24)登録日 令和5年9月29日(2023.9.29)

(51)国際特許分類	F I
H 0 4 W 72/1268(2023.01)	H 0 4 W 72/1268
H 0 4 W 16/14 (2009.01)	H 0 4 W 16/14
H 0 4 W 72/232 (2023.01)	H 0 4 W 72/232
H 0 4 W 72/54 (2023.01)	H 0 4 W 72/54 1 1 0

請求項の数 10 (全64頁)

(21)出願番号	特願2022-535939(P2022-535939)	(73)特許権者	502032105
(86)(22)出願日	令和3年8月3日(2021.8.3)		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2023-506218(P2023-506218 A)		L G E L E C T R O N I C S I N C .
(43)公表日	令和5年2月15日(2023.2.15)		大韓民国, ソウル, ヨンドゥンポ - ク ,
(86)国際出願番号	PCT/KR2021/010140		ヨイ - デロ , 1 2 8
(87)国際公開番号	WO2022/030945		1 2 8 , Y e o u i - d a e r o , Y
(87)国際公開日	令和4年2月10日(2022.2.10)		e o n g d e u n g p o - g u , 0 7
審査請求日	令和4年6月13日(2022.6.13)		3 3 6 S e o u l , R e p u b l i c
(31)優先権主張番号	63/062,408		o f K o r e a
(32)優先日	令和2年8月6日(2020.8.6)	(74)代理人	100099759
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		弁理士 青木 篤
(31)優先権主張番号	10-2020-0137773	(74)代理人	100123582
(32)優先日	令和2年10月22日(2020.10.22)		弁理士 三橋 真二
	最終頁に続く	(74)代理人	100165191
			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の送受信方法及び装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線通信システムにおいて共有されたスペクトル(shared spectrum)上で
端末がチャンネル接続過程(channel access procedure)を行う方法であって、

チャンネル接続に関する構成情報を基地局(BS)から取得するステップと、
基地局(BS)開始チャンネル占有(initiated channel occupancy)に対する第1周期において、
端末(UE)開始チャンネル占有と関連したスケジュールされた上りリンク(UL)送信に対するDCI(downlink control information)を受信するステップと、

前記構成情報と前記DCIに基づいて、前記UE開始チャンネル占有と関連する前記スケジュールされたUL送信に対するチャンネル接続過程を実行するステップとを含み、
前記スケジュールされたUL送信は、前記BS開始チャンネル占有に対する前記第1周期に
限定され(confined)、前記スケジュールされたUL送信は、前記UE開始チャンネル占有
に対する第2周期の開始に時間整列されず、
前記UEが前記第2周期でチャンネル占有(channel occupancy)をすでに開始していることに基づいて、
前記UEは前記スケジュールされたUL送信を実行し、
前記UEが前記第2周期でチャンネル占有(channel occupancy)を開始していないことに基づいて、
前記UEは前記スケジュールされたUL送信をドロップする、方法。

【請求項 2】

前記スケジュールされたUL送信は、前記第2周期の開始の後に位置する、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記スケジュールされたUL送信は、前記第2周期に含まれる、請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

前記構成情報は上位層シグナリングを介して取得される、請求項1に記載の方法。

【請求項 5】

前記第1周期の開始は、前記第2周期の開始と時間整列されていない(not time-aligned)、請求項1に記載の方法。

【請求項 6】

請求項1に記載の方法を実行するプログラムを格納する、非一時的コンピュータ読み取り可能な媒体。

【請求項 7】

無線通信システムにおいて共有されたスペクトル(shared spectrum)上でチャンネル接続過程(channel access procedure)を行う端末であって、

トランシーバと、

チャンネル接続に関する構成情報を基地局(BS)から取得し、基地局(BS)開始チャンネル占有(UE-initiated channel occupancy)に対する第1周期において、端末(UE)開始チャンネル占有と関連したスケジュールされた上りリンク(UL)送信に対するDCI(downlink control information)を受信し、前記トランシーバを制御することにより前記構成情報と前記DCIに基づいて、UE開始チャンネル占有と関連する前記スケジュールされたUL送信に対するチャンネル接続過程を実行するように構成されたプロセッサとを備え、前記スケジュールされたUL送信は、前記BS開始チャンネル占有に対する前記第1周期に限定され(confined)、前記スケジュールされたUL送信は、前記UE開始チャンネル占有に対する第2周期の開始に時間整列されず、前記UEが前記第2周期でチャンネル占有(channel occupancy)をすでに開始していることに基づいて、前記プロセッサは前記スケジュールされたUL送信を実行し、前記UEが前記第2周期でチャンネル占有(channel occupancy)を開始していないことに基づいて、前記プロセッサは前記スケジュールされたUL送信をドロップする、端末。

【請求項 8】

無線通信システムにおいて共有されたスペクトル(shared spectrum)上で基地局が行う方法であって、

チャンネル接続に関する構成情報を端末(UE)へ送信するステップと、基地局(BS)開始チャンネル占有(initiated channel occupancy)に対する第1周期において前記端末に、端末(UE)開始チャンネル占有と関連するスケジュールされた上りリンク(UL)受信に対するDCI(downlink control information)を送信し、前記スケジュールされたUL受信は、前記BS開始チャンネル占有に対する前記第1周期に限定され(confined)、前記スケジュールされたUL受信は、前記UE開始チャンネル占有に対する第2周期の開始に時間整列されず、前記UEが前記第2周期ですすでに開始したチャンネル占有(channel occupancy)に基づいて、前記BSは前記スケジュールされたUL受信を実行し、前記UEが前記第2周期において開始していないチャンネル占有(channel occupancy)に基づいて、前記BSは前記スケジュールされたUL受信をドロップする、方法。

【請求項 9】

10

20

30

40

50

前記スケジュールされたUL送信は、前記第2周期の開始の後に位置する、請求項8に記載の方法。

【請求項10】

無線通信システムにおける基地局であって、
 トランシーバと、

チャンネル接続に関する構成情報を端末(UE)へ送信し、基地局(BS)開始チャンネル占有(initiated channel occupancy)に対する第1周期において、前記端末へ、端末(UE)開始チャンネル占有と関連するスケジュールされた上りリンク(UL)受信に対するDCI(downlink control information)を送信するように構成されたプロセッサとを備え、

前記スケジュールされたUL受信は、前記BS開始チャンネル占有に対する前記第1周期に限定され(confined)、前記スケジュールされたUL受信は、前記UE開始チャンネル占有に対する第2周期の開始に時間整列されず、

前記プロセッサが、前記第2周期ですでに開始した前記端末のチャンネル占有(channel occupancy)に基づいて、前記スケジュールされたUL受信を実行し、
 前記プロセッサが、前記第2周期において開始していない前記端末のチャンネル占有(channel occupancy)に基づいて、前記スケジュールされたUL受信をドロップする、基地局。

【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に関し、より具体的には無線通信システムにおいて上り/下りリンク無線信号を送受又は受信す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、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。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明の目的は、無線信号の送受信過程を効率的に行う方法及びそのための装置を提供することにある。

【0004】

本発明で達成しようとする技術的課題は前記技術的課題に制限されず、言及しなかった他の技術的課題は下記の記載から本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者に明らかに理解可能であろう。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の一様相によって、無線通信システムにおいて共有されたスペクトル(shared spectrum)上で端末がチャンネル接続過程(channel access procedure)を行う方法は、FBE(frame based equipment)のためのFFP(Fixed frame period)関連情報を得、このFFP関連情報に基づ

10

20

30

40

50

いて、端末 - 開始COT(UE - initiated channel occupancy time)から始まる少なくとも一つのFFPに対してCCA(clear channel assessment)を行い、CCAに基づいて決定されたFFP上で上りリンク信号を送信することを含む。FFP関連情報は、FFP開始オフセットに関する情報及びFFP区間(duration)又は周期(period)に関する情報を含む。端末はFFP開始オフセットがOFDMシンボル水準の粒度(symbol - level granularity)を有することに基づいて、該当FFPの開始点を識別することができる。

【0006】

OFDMシンボル水準の粒度を有するFFP開始オフセットの最大値は、該当FFP区間又は周期の長さに基づいて決定される。

10

【0007】

FFP開始オフセットに関する情報が指示する第1時間長さは、いつもFFP区間又は周期に関する情報により指示される第2時間長さより短く設定される。

【0008】

FFP関連情報は上位階層シグナリングにより得られる。

【0009】

CCAの結果がビジー(busy)であり、端末が該当FFP上で自分のCOTを開始できない場合は、端末は基地局 - 開始COTの共有に基づいて上りリンク信号を送信する。

【0010】

端末 - 開始COTから始まる少なくとも一つのFFPは第1タイプのFFPであり、基地局 - 開始COTから始まるFFPは第1タイプのFFPとは異なる第2タイプのFFPである。第1タイプのFFPの開始は、第2タイプのFFPの開始と時間整列されなくてもよい。第1タイプのFFPに含まれた休止期間(idle period)の開始は、第2タイプのFFPに含まれた休止期間の開始と時間整列される。

20

【0011】

本発明の一側面によって上述した信号受信方法を行うためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体が提供される。

【0012】

本発明の一側面によって上述した信号受信方法を行う端末が提供される。

【0013】

本発明の一側面によって上述した信号受信方法を行う端末を制御する機器が提供される。

30

【0014】

本発明の一様相によって、無線通信システムにおいて共有されたスペクトル(shared spectrum)上で基地局が信号を受信する方法は、FBE(frame based equipment)のためのFFP(Fixed frame period)関連情報を送信すること、及びFFP関連情報に基づいて端末 - 開始COT(UE - initiated channel occupancy time)から始まる各FFP上で上りリンク信号をモニタリングすることを含む。FFP関連情報は、FFP開始オフセットに関する情報及びFFP区間(duration)又は周期(period)に関する情報を含む。基地局は、FFP開始オフセットに該当する第1時間長さをいつもFFP区間又は周期に該当する第2時間長さより小さく設定し、この決定された第1時間長さを、FFP開始オフセットに関する情報により、OFDMシンボル水準の粒度(symbol - level granularity)に基づいて指示する。

40

【0015】

本発明の一側面によって、上述した信号送信方法を行う基地局が提供される。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、無線通信システムにおいて無線信号の送受信を効率的に行うことができる。

【0017】

50

本発明で得られる効果は以上で言及した効果に制限されず、言及しなかった他の効果は下記の記載から本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者に明らかに理解可能であろう。

【図面の簡単な説明】

【0018】

本発明に関する理解を助けるために詳細な説明の一部として含まれる添付図面は本発明の実施例を提供し、詳細な説明とともに本発明の技術的思想を説明する。

【0019】

【図1】無線通信システムの一例である3GPP(登録商標)システムに用いられる物理チャネル及びこれらを用いた一般的な信号伝送方法を例示する図である。 10

【図2】無線フレームの構造を例示する図である。

【図3】スロットのリソースグリッドを例示する図である。

【図4】スロット内に物理チャネルがマッピングされる例を示す図である。

【図5】ACK/NACK送信過程を例示する図である。

【図6】PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)送信過程を例示する図である。

【図7】制御情報をPUSCHに多重化する例を示す図である。

【図8】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9】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10】FBE基盤のチャネルアクセラを例示する図である。 20

【図11】LBE基盤のチャネルアクセラを例示する図である。

【図12】下りリンク信号送信のための基地局のType 1 CAP動作(例えば、LBE基盤のチャネルアクセラの一例)を示すフローチャートである。

【図13】上りリンク信号送信のための端末のType 1 CAP動作(例えば、LBE基盤のチャネルアクセスの一例)を示すフローチャートである。

【図14】共有スペクトル上の周波数帯域(例えば、BWP)に含まれた複数のLBT-SBsを例示する図である。

【図15】本発明の一実施例によるチャネル接続方法を説明するための図である。

【図16】本発明の実施例によるFFPを示す図である。

【図17】本発明の一実施例によるFFPの開始オフセットとDurationを示す図である。 30

【図18】本発明の一実施例による共有スペクトル上でのFBE基盤のチャネル接続方法の流れを示す図である。

【図19】本発明に適用される通信システム1と無線機器を例示する図である。

【図20】本発明に適用される通信システム1と無線機器を例示する図である。

【図21】本発明に適用される通信システム1と無線機器を例示する図である。

【図22】本発明に適用される通信システム1と無線機器を例示する図である。

【図23】本発明に適用可能なDRX(Discontinuous Reception)動作を例示する図である。

【発明を実施するための形態】 40

【0020】

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 M 50

obile 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(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の進化したバージョンである。

10

【0021】

より多い通信機器がより大きい通信容量を要求することにより、既存の無線接続技術(radio access technology、RAT)に比べて向上した無線広帯域(mobile broadband、eMBB)通信に対する必要性が台頭しつつある。また、複数の機器及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MTC(massive Machine Type Communications)が次世代通信において考慮すべき重要な 이슈の一つである。のみならず、信頼度(reliability)及びレイテンシ(latency)に敏感なサービス/UEを考慮したURLLC(Ultra-Reliable and Low Latency Communication)が論議されている。このようにeMBB(enhanced Mobile Broadband Communication)、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おり、本発明では、便宜上、該当技術をNR(New radio又はNew RAT)と呼ぶ。

20

【0022】

説明を明確にするために、3GPP NRを主として説明するが、本発明の技術的思想はこれに限られない。

【0023】

30

この明細書においては、"設定"という表現は"構成(configure/configuration)"という表現に置き換えてもよく、両者は混用される。また、条件的表現(例えば、"~~であると(if)"、"~の場合(in a case)"又は"~であるとき(when)"など)は、"~であることに基づいて(based on that ~~)"又は"~である状態で(in a state/status)"などの表現に置き換えてもよい。また、該当条件の充足による端末/基地局の動作又はSW/HW構成を類推/理解することができる。また、無線通信装置(例えば、基地局、端末)の間の信号送受信において、送信(又は受信)側のプロセスから受信(又は送信)側のプロセスが類推/理解できれば、その説明は省略してもよい。例えば、送信側の信号決定/生成/符号化/送信などは受信側の信号モニタリング受信/復号/決定などに理解できる。また、端末が特定の動作を行う(又は行わない)という表現は、基地局が端末の特定の動作の実行を期待/仮定(又は行わないと期待/仮定)して動作するとも解釈できる。基地局が特定の動作を行う(又は行わない)という表現は、端末が基地局の特定の動作の実行を期待/仮定(又は行わないと期待/仮定)して動作するとも解釈できる。また、以下の説明において、各セクション、実施例、例示、オプション、方法、方案などの区部とインデックスは、説明の便宜のためのものであり、それぞれが必ず独立した発明を構成することを意味するか、又はそれぞれが必ず個々に実施されるべきであることを意味すると解釈してはいけない。また、各セクション、実施例、例示、オプション、方法、方案などを説明するにおいて、明示的に衝突/反対する技術がなければ、これらの少なくとも一部を組み合わせて一緒に実施したり、少なくとも一部を省略して実施したりしてもよいと類推/解釈される。

40

50

【 0 0 2 4 】

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(Downlink、DL)を介して情報を受信し、端末は基地局から上りリンク(Uplink、UL)を介して情報を伝送する。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が存在する。

【 0 0 2 5 】

図1は3GPP NRシステムに用いられる物理チャネル及びこれらを用いた一般的な信号伝送方法を例示する図である。

【 0 0 2 6 】

電源Off状態で電源を入れたか或いは新しくセルに進入した端末は、段階S101において、基地局と同期を確立するなどの初期セル探索(Initial cell search)作業を行う。このために、端末は基地局からSSB(Synchronization Signal Block)を受信する。SSBはPSS(Primary Synchronization Signal)、SSS(Secundary Synchronization Signal)及びPBCH(Physical Broadcast Channel)を含む。端末はPSS/SSSに基づいて基地局と同期を確立し、セルID(cell identity)などの情報を得る。また端末はPBCHに基づいてセル内の放送情報を得る。なお、端末は初期セル探索の段階において、下りリンク参照信号(Downlink Reference Signal、DLRS)を受信して下りリンクチャネルの状態を確認することができる。

【 0 0 2 7 】

初期セル探索が終了した端末は、段階S102において、物理下りリンク制御チャネル(Physical Downlink Control Channel、PDCCH)及び物理下りリンク制御チャネルの情報に基づく物理下りリンク共有チャネル(Physical Downlink Control Channel、PDSCCH)を受信して、より具体的なシステム情報を得る。

【 0 0 2 8 】

以後、端末は基地局に接続を完了するために、段階S103乃至段階S106のような任意接続過程(Random Access Procedure)を行う。このために端末は、物理任意接続チャネル(Physical Random Access Channel、PRACH)を介してプリアンプル(preamble)を伝送し(S103)、物理下りリンク制御チャネル及びこれに対応する物理下りリンク共有チャネルを介してプリアンプルに対する応答メッセージを受信する(S104)。競争基盤の任意接続(Contention based random access)の場合、さらなる物理任意接続チャネルの伝送(S105)、物理下りリンク制御チャネル及びこれに対応する物理下りリンク共有チャネルの受信(S106)のような衝突解決手順(Contention Resolution Procedure)を行う。

【 0 0 2 9 】

このような手順を行った端末は、その後一般的な上り/下りリンク信号の伝送手順として物理下りリンク制御チャネル/物理下りリンク共有チャネルの受信(S107)、及び物理上りリンク共有チャネル(Physical Uplink Shared Channel、PUSCH)/物理上りリンク制御チャネル(Physical Uplink Control Channel、PUCCH)の伝送を行う(S108)。端末が基地局に伝送する制御情報を併せて上りリンク制御情報(Uplink Control Information、UCI)と称する。UCIは、HARQACK/NACK(Hybrid Automatic Repeat and request Acknowledgement/Negative-ACK)、SR(Scheduling Request)、CSI(Channel State Information)などを含む。CSIは、CQI(Channel Quality Indicator)、PMI(Precoding Matrix Indicator)、RI(Rank Indication)などを含む。UCIは一般的にP

10

20

30

40

50

UCCHを介して伝送されるが、制御情報とトラフィックデータが同時に伝送される必要がある場合にはPUSCHを介して伝送される。また、ネットワークの要請/指示によってPUSCHを介してUCIを非周期的に伝送することができる。

【0030】

図2は無線フレームの構造を例示する図である。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個の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個の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個の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個のシンボルを含む。拡張CPが使用される場合は、各スロットは12個のシンボルを含む。

【0031】

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。

【0032】

【表1】

SCS ($15 \cdot 2^u$)	$N_{\text{slot}}^{\text{symb}}$	$N_{\text{slot}}^{\text{frame}, u}$	$N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, u}$
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

【0033】

* $N_{\text{slot}}^{\text{symb}}$:スロット内のシンボル数

【0034】

* $N_{\text{slot}}^{\text{frame}, u}$:フレーム内のスロット数

【0035】

* $N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, u}$:サブフレーム内のスロット数

【0036】

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。

【0037】

【表2】

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

【0038】

フレーム構造は例示に過ぎず、フレームにおいてサブフレーム数、スロット数及びシンボル数は様々に変更できる。

【0039】

NRシステムでは1つの端末に併合される複数のセル間でOFDMニューマロロジー(numerology)(例えば、SCS)が異なるように設定されることができる。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)と通称)の(絶対時間)区間が併合されたセル間で異なるように設定されることができる。ここで、シンボルはOFDMシンボル(或いはCP-OFDM

EGセットにより定義される。一つの端末のための複数のCORESETは時間/周波数ドメインで重畳することができる。CORESETはシステム情報(例えば、Master Information Block、MIB)又は端末-特定(UE-specific)の上位階層(例えば、Radio Resource Control、RRC、layer)シグナリングにより設定される。具体的には、CORESETを構成するRB数及びOFDMシンボル数(最大3個)が上位階層シグナリングにより設定される。

【0045】

PDCCH受信/検出のために、端末はPDCCH候補をモニターする。PDCCH候補はPDCCH検出のために端末がモニターするCCEを示す。各PDCCH候補はALによって1、2、4、8、16個のCCEにより定義される。モニタリングはPDCCH候補を(ブラインド)復号することを含む。端末がモニターするPDCCH候補のセットをPDCCH検索空間(Search Space、SS)と定義する。検索空間は共通検索空間(Common Search Space、CSS)又は端末-特定の検索空間(UE-specific search space、USS)を含む。端末はMIB又は上位階層シグナリングにより設定された一つ以上の検索空間でPDCCH候補をモニターしてDCIを得ることができる。各々のCORESETは一つ以上の検索空間に関連し、各検索空間は一つのCORESETに関連する。検索空間は以下のパラメータに基づいて定義される。

【0046】

- controlResourceSetId : 検索空間に関連するCORESETを示す。

【0047】

- monitoringSlotPeriodicityAndOffset : PDCCHモニタリング周期(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。

【0048】

- monitoringSymbolsWithinSlot : スロット内のPDCCHモニタリングシンボルを示す(例えば、CORESETの1番目のシンボルを示す)。

【0049】

- numberOfCandidates : $AL = \{1, 2, 4, 8, 16\}$ ごとのPDCCH候補の数(0、1、2、3、4、5、6、8のうちの一つ)を示す。

【0050】

* PDCCH候補をモニターする機会(occasion)(例、時間/周波数リソース)をPDCCH(モニタリング)機会であると定義する。スロット内に1つ以上のPDCCH(モニタリング)機会が構成される。

【0051】

表3は検索空間タイプごとの特徴を例示する。

【0052】

10

20

30

40

50

【表 3】

Type	Search Space	RNTI	Use Case
Type0-PDCCH	Common	SI-RNTI on a primary cell	SIB Decoding
Type0A-PDCCH	Common	SI-RNTI on a primary cell	SIB Decoding
Type1-PDCCH	Common	RA-RNTI or TC-RNTI on a primary cell	Msg2, Msg4 decoding in RACH
Type2-PDCCH	Common	P-RNTI on a primary cell	Paging Decoding
Type3-PDCCH	Common	INT-RNTI, SFI-RNTI, TPC-PUSCH-RNTI, TPC-PUCCH-RNTI, TPC-SRS-RNTI, C-RNTI, MCS-C-RNTI, or CS-RNTI(s)	
	UE Specific	C-RNTI, or MCS-C-RNTI, or CS-RNTI(s)	User specific PDSCH decoding

10

【 0 0 5 3 】

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 4 】

【表 4】

DCI format	Usage
0_0	Scheduling of PUSCH in one cell
0_1	Scheduling of PUSCH in one cell
1_0	Scheduling of PDSCH in one cell
1_1	Scheduling of PDSCH in one cell
2_0	Notifying a group of UEs of the slot format
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

20

30

【 0 0 5 5 】

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 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呼ばれ、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呼ばれる。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 は下りリンク先制(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 1 つのグループで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。

40

【 0 0 5 6 】

50

DCIフォーマット0_0とDCIフォーマット1_0はフォールバック(f a l l b a c k)DCIフォーマットと称され、DCIフォーマット0_1とDCIフォーマット1_1はノンフォールバックDCIフォーマットと称される。フォールバックDCIフォーマットは端末の設定に関係なくDCIサイズ/フィールドの構成が同様に維持される。反面、ノンフォールバックDCIフォーマットは端末の設定によってDCIサイズ/フィールドの構成が異なる。

【0057】

PDSCHは下りリンクデータ(例、DL-SCH transport block、DL-SCH TB)を運び、QPSK(Quadrature Phase Shift Keying)、16QAM(Quadrature Amplitude Modulation)、64QAM、256QAMなどの変調方法が適用される。TBを符号化してコードワード(codeword)が生成される。PDSCHは最大2個のコードワードを運ぶ。コードワードごとにスクランブル及び変調マッピングが行われ、各コードワードから生成された変調シンボルは1つ以上のレイヤにマッピングされる。各レイヤはDMRS(Demodulation Reference Signal)と共にリソースにマッピングされてOFDMシンボル信号に生成され、該当アンテナポートにより送信される。

10

【0058】

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

【0059】

- SR(Scheduling Request): UL-SCHリソースを要請するために使用される情報である。

20

【0060】

- HARQ-ACK: PDSCH上の下りリンクデータパケット(例えば、コードワード)に対する応答である。下りリンクデータパケットが成功的に受信されたか否かを示す。単一のコードワードに対する応答としてHARQ-ACK 1ビットが送信され、2個のコードワードに対する応答としてHARQ-ACK 2ビットが送信される。HARQ-ACK応答は、ポジティブACK(簡単に、ACK)、ネガティブACK(以下、NACK)、DTX(Discontinuous Transmission)又はNACK/DTXを含む。ここで、HARQ-ACKという用語は、HARQ ACK/NACK、ACK/NACKと同じ意味で使われる。

30

【0061】

- CSI(Channel State Information): 下りリンクチャンネルに対するフィードバック情報である。MIMO(Multiple Input Multiple Output)-関連フィードバック情報は、RI(Rank Indicator)及びPMI(Precoding Matrix Indicator)を含む。

【0062】

表5はPUCCHフォーマットを例示する。PUCCH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)に区分できる。

40

【0063】

50

【表 5】

PUCCH format	Length in OFDM symbols $N_{\text{PUCCH}}^{\text{PUCCH}}_{\text{symp}}$	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

【0064】

PUCCHフォーマット0は最大2ビットサイズのUCIを運び、シーケンスに基づいてマッピングされて送信される。具体的には、端末は複数のシーケンスのうちの一つのシーケンスをPUCCHフォーマット0であるPUCCHを介して送信して特定のUCIを基地局に送信する。端末は肯定(positive)のSRを送信する場合のみに対応するSR設定のためのPUCCHリソース内でPUCCHフォーマット0であるPUCCHを送信する。

20

【0065】

PUCCHフォーマット1は最大2ビットサイズのUCIを運び、変調シンボルは時間領域で(周波数ホッピング有無によって異なるように設定される)直交カバーコード(OCC)により拡散される。DMRSは変調シンボルが送信されないシンボルで送信される(即ち、TDM(Time Division Multiplexing)されて送信される)。

【0066】

PUCCHフォーマット2は2ビットより大きいビットサイズのUCIを運び、変調シンボルはDMRSとFDM(Frequency Division Multiplexing)されて送信される。DM-RSは1/3密度のリソースブロック内のシンボルインデックスG1、#4、#7及び#10に位置する。PN(Pseudo Noise)シーケンスがDM-RSシーケンスのために使用される。2シンボルPUCCHフォーマット2のために周波数ホッピングが活性化されることができる。

30

【0067】

PUCCHフォーマット3は同一の物理リソースブロック内において端末多重化が行われず、2ビットより大きいビットサイズのUCIを運ぶ。即ち、PUCCHフォーマット3のPUCCHリソースは直交カバーコードを含まない。変調シンボルはDMRSとTDM(Time Division Multiplexing)されて送信される。

【0068】

PUCCHフォーマット4は同一の物理リソースブロック内に最大4個の端末まで多重化が支援され、2ビットより大きいビットサイズのUCIを運ぶ。即ち、PUCCHフォーマット3のPUCCHリソースは直交カバーコードを含む。変調シンボルはDMRSとTDM(Time Division Multiplexing)されて送信される。

40

【0069】

PUSCHは上りリンクデータ(例えば、UL-SCH transport block、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D

50

FT-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は(例えば、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には(例えば、transform precoding is enabled)、端末はCP-OFDM波形又はDFT-s-OFDM波形に基づいてPUSCHを送信する。PUSCH送信はDCI内のULグラントにより動的にスケジューリングされるか、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))に基づいて準-静的(semi-static)にスケジューリングされる(configured grant)。PUSCH送信はコードブック基盤又は非コードブック基盤に行われる。

10

【0070】

図5はACK/NACK送信過程を例示する。図5を参照すると、端末はスロット#nでPDCCHを検出する。ここで、PDCCHは下りリンクスケジューリング情報(例えば、DCIフォーマット1_0、1_1)を含み、PDCCHはDL割り当て-to-PDSCHオフセット(K0)とPDSCH-HARQ-ACK報告オフセット(K1)を示す。例えば、DCIフォーマット1_0、1_1は以下の情報を含む。

【0071】

- Frequency domain resource assignment: PDSCHに割り当てられたRBセットを示す。

20

【0072】

- Time domain resource assignment: K0(例、スロットオフセット)、スロット#n+K0内のPDSCHの開始位置(例えば、OFDMシンボルインデックス)及びPDSCHの長さ(例: OFDMシンボルの数)を示す

【0073】

- PDSCH-to-HARQ-feedback timing indicator: K1を示す

【0074】

- HARQ process number(4ビット): データ(例、PDSCH、TB)に対するHARQ process ID(Identity)を示す

30

【0075】

以後、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+K0)からPDSCHを受信した後、スロット#n1(where, n+K0 < n1)でPDSCHの受信が終わると、スロット#(n1+K1)でPUCCHを介してUCIを送信する。ここで、UCIはPDSCHに対するHARQ-ACK応答を含む。図5では便宜上、PDSCHに対するSCSとPUCCHに対するSCSが同一であり、スロット#n1=スロット#n+K0と仮定したが、本発明はこれに限定されない。SCSが互いに異なる場合、PUCCHのSCSに基づいてK1が指示/解釈される。

【0076】

PDSCHが最大1つのTBを送信するように構成された場合、HARQ-ACK応答は1-ビットで構成される。PDSCHが最大2つのTBを送信するように構成された場合は、HARQ-ACK応答は空間(spatial)バンドリングが構成されないと、2-ビットで構成され、空間バンドリングが構成されると、1-ビットで構成される。複数のPDSCHに対するHARQ-ACKの送信時点がスロット#(n+K1)と指定された場合、スロット#(n+K1)で送信されるUCIは複数のPDSCHに対するHARQ-ACK応答を含む。

40

【0077】

HARQ-ACK応答のために端末が空間(Spatial)バンドリングを行うか否かは、セルグループごとに構成(configure)(例えば、RRC/上位階層シグナリング)される。一例として、空間バンドリングはPUCCHを介して送信されるHARQ-ACK

50

C K 応答及び / 又は P U S C H を介して送信される H A R Q - A C K 応答のそれぞれに個々に構成される。

【 0 0 7 8 】

空間バンドリングは該当サービングセルで一度に受信可能な(又は 1 D C I によりスケジュールリング可能な) T B (又はコードワード)の最大数が 2 つである場合(又は 2 つ以上である場合)に支援される(例えば、上位階層パラメータ `maxNrOfCodeWordsScheduledByDCI` が 2 - T B に該当する場合)。一方、2 - T B 送信のためには、4 つより多いレイヤが使用され、1 - T B 送信には最大 4 つのレイヤが使用される。結局、空間バンドリングが該当セルグループに構成された場合、該当セルグループ内のサービングセルのうち、4 つより多いレイヤがスケジュールリング可能なサービングセルに対して空間バンドリングが行われる。該当サービングセル上で、空間バンドリングにより H A R Q - A C K 応答を送信しようとする端末は、複数の T B に対する A / N ビットを (bit-wise) logical AND 演算して H A R Q - A C K 応答を生成することができる。

10

【 0 0 7 9 】

例えば、端末が 2 - T B をスケジュールリングする D C I を受信し、該当 D C I に基づいて P D S C H を介して 2 - T B を受信したと仮定するとき、空間バンドリングを行う端末は、第 1 T B に対する第 1 A / N ビットと第 2 T B に対する第 2 A / N ビットを論理的 AND 演算して単一の A / N ビットを生成することができる。結局、第 1 T B と第 2 T B がいずれも A C K である場合、端末は A C K ビット値を基地局に報告し、いずれの T B でも N A C K であると、端末は N A C K ビット値を基地局に報告する。

20

【 0 0 8 0 】

例えば、2 - T B が受信可能に構成された (configure) サービングセル上で実際に 1 - T B のみがスケジュールされた場合、端末は該当 1 - T B に対する A / N ビットとビット値 1 を論理的 AND 演算して、単一の A / N ビットを生成することができる。結局、端末は該当 1 - T B に対する A / N ビットをそのまま基地局に報告する。

【 0 0 8 1 】

基地局 / 端末には D L 送信のために複数の並列 D L H A R Q プロセスが存在する。複数の並列 H A R Q プロセスは以前の D L 送信に対する成功又は非成功受信に対する H A R Q フィードバックを待つ間に D L 送信が連続して行われるようにする。それぞれの H A R Q プロセスは M A C (Medium Access Control) 階層の H A R Q バッファに連関する。それぞれの D L H A R Q プロセスはバッファ内の M A C P D U (Physical Data Block) の送信回数、バッファ内の M A C P D U に対する H A R Q フィードバック、現在の冗長バージョン (redundancy version) などに關する状態変数を管理する。それぞれの H A R Q プロセスは H A R Q プロセス ID により区別される。

30

【 0 0 8 2 】

図 6 は P U S C H 送信過程を例示する。図 6 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 は上りリンクスケジュールリング情報(例えば、D C I フォーマット 0_0、0_1)を含む。D C I フォーマット 0_0、0_1 は以下の情報を含む。

40

【 0 0 8 3 】

- Frequency domain resource assignment : P U S C H に割り当てられた R B セットを示す。

【 0 0 8 4 】

- Time domain resource assignment : スロットオフセット K 2、スロット内の P U S C H の開始位置(例えば、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。開始シンボル及び長さは S L I V (Start and Length Indicator Value) により指示されるか、又は各々指示される。

【 0 0 8 5 】

50

以後、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 # $(n + K2)$ で PUSCH を送信する。ここで、PUSCH は UL-SCH TB を含む。

【0086】

図7はUSIをPUSCHに多重化する例を示す。スロット内で複数のPUCCHリソースとPUSCHリソースが重畳し、PUCCH-PUSCH同時送信が設定されていない場合、UCIは、図示したように、PUSCHを介して送信される(UCIピギーバック又はPUSCHピギーバック)。図7はHARQ-ACKとCSIがPUSCHリソースに含まれる場合を例示する。

【0087】

図8は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。便宜上、免許帯域(以下、L-バンド)で動作するセルをLCellと定義し、LCellのキャリアを(DL/UL)LCC(Licensed Component Carrier)と定義する。また、非免許帯域(以下、U-バンド)で動作するセルをUCellと定義し、UCellのキャリアを(DL/UL)UCC(Unlicensed Component Carrier)と定義する。セルのキャリアはセルの動作周波数(例えば、中心周波数)を意味する。セル/キャリア(例えば、Component Carrier、CC)はセルと統称する。

【0088】

キャリア併合(Carrier Aggregation、CA)が支援される場合、一つの端末は併合された複数のセル/キャリアを介して基地局と信号を送受信することができる。一つの端末に複数のCCが構成された場合、一つのCCはPCC(Primary CC)と設定され、残りのCCはSCC(Secundary CC)と設定される。特定の制御情報/チャネル(例えば、CSS PDCCH、PUCCH)はPCCを介してのみ送受信されるように設定される。データはPCC/SCCを介して送受信される。図8(a)は端末と基地局がLCC及びUCCを介して信号を送受信することを例示している(NSA(non-standalone)モード)。この場合、LCCはPCCと設定され、UCCはSCCと設定される。端末に複数のLCCが構成された場合、一つの特定のLCCはPCCと設定され、残りのLCCはSCCと設定される。図8(a)は3GPP LTEシステムのLAAに該当する。図8(b)は端末と基地局がLCCなしに一つ以上のUCCを介して信号を送受信することを例示している(SA(Stand alone)モード)。この場合、UCCのうちの一つはPCCと設定され、残りのUCCはSCCと設定される。これにより、NR UCellではPUCCH、PUSCH、PRACH送信などが支援される。3GPP NRシステムの非免許帯域ではNSAモードとSAモードが全て支援される。

【0089】

特に言及しない限り、以下の定義がこの明細書で使用する用語に適用される。

【0090】

- 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。

【0091】

- 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 $T_{s1} = 9 \mu s$ 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しきい値 X_{Thresh} より小さい場合、センシングスロット区間 T_{s1} は休止状態と見なされる。そうではない場合は、センシングスロット区間 $T_{s1} = 9 \mu s$ はビジー状態と見なされる。CAPはLBT(Listen-Before-Talk)とも称される。

【0092】

- チャネル占有(Channel occupancy): チャネル接続手順を行った後、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。

10

20

30

40

50

【0093】

- 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を行った後、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25µs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。

【0094】

- DL送信バースト(burst)：16µsを超えるギャップがない基地局からの送信セットと定義される。16µs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送信バーストと見なされる。基地局はDL送信バースト内でチャ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。

10

【0095】

- UL送信バースト：16µsを超えるギャップがない端末からの送信セットと定義される。16µs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送信バーストと見なされる。端末はUL送信バースト内でチャ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。

【0096】

- 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であって、PSS、SSS及びCRS(cell-specific RS)を含み、さらに非-ゼロ出力CSI-RSを含む。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であって、少なくともSS/PBCHブロックを含み、さらに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を含む。

20

【0097】

図9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CS(Carrier Sensing)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ことができる。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しきい値がある場合、通信ノードはCCAしきい値より高いエネルギーがチャネルで検出されると、チャネル状態をビジー(busy)と判断し、そうではないと、チャネル状態を休止(idle)と判断する。参考として、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。チャネル状態が休止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ことができる。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は混用可能である。

30

40

【0098】

ヨーロッパでは、FBE(Frame based equipment)とLBE(Load Based Equipment)と言われる2つのLBT動作を例示している。

【0099】

図10を参照すると、FBE基盤のLBT方式では、通信ノードがチャネル接続に成功したとき、送信を持続できる時間を意味するチャネル占有時間(channel occupancy time)(例えば、1~10ms)とチャネル占有時間の最小5%に該当する休止期間が一つの固定(fixed)フレーム区間を構成し、CCAは休止期間内の後部分にCCAスロット(最小20µs)の間にチャネルを観測する動作と定義される。通信ノード

50

は固定フレーム単位で周期的にCCAを行い、チャンネルが非占有(unoccupied)状態である場合は、チャンネル占有時間の間にデータを送信し、チャンネルが占有(occupied)状態である場合には、送信を保留し、次の周期のCCAスロットまで待機する。

【0100】

図11を参照すると、LBE基盤のLBT方式の場合は、通信ノードはまずq {4、5、...、32}の値を設定した後、1つのCCAスロットに対するCCAを行う。1番目のCCAスロットでチャンネルが非占有状態であると、最大(13/32)q ms長さの時間を確保してデータを送信することができる。1番目のCCAスロットでチャンネルが占有状態であると、通信ノードはランダムにN {1、2、...、q}の値を選択してカウンターの初期値として格納し、その後、CCAスロット単位でチャンネル状態をセンシングしながらCCAスロット単位でチャンネルが非占有状態であると、カウンターに格納された値を1ずつ減らしていく。カウンター値が0になると、通信ノードは最大(13/32)q ms長さの時間を確保してデータを送信する。

10

【0101】

表6はNR-Uで支援されるチャンネル接続過程(CAP)を例示する。

【0102】

【表6】

	Type	Explanation
DL	Type 1 CAP	CAP with random back-off - time duration spanned by the sensing slots that are sensed to be idle before a downlink transmission(s) is random
	Type 2 CAP - Type 2A, 2B, 2C	CAP without random back-off - time duration spanned by sensing slots that are sensed to be idle before a downlink transmission(s) is deterministic
UL	Type 1 CAP	CAP with random back-off - time duration spanned by the sensing slots that are sensed to be idle before a downlink transmission(s) is random
	Type 2 CAP - Type 2A, 2B, 2C	CAP without random back-off - time duration spanned by sensing slots that are sensed to be idle before a downlink transmission(s) is deterministic

20

30

【0103】

一方、Type 1 CAPは3GPP標準化過程でのCategory 4(CAT4)-LBTと称され、Type 2A CAPとType 2B CAPは3GPP標準化過程でのCAT2-LBTと称され、Type 2C CAPは3GPP標準化過程でのCAT1-LBTと称される。CAT2-LBT(即ち、Type 2A CAP、Type 2B CAP)はFBE基盤のLBTであり、CAT4-LBTはLBE基盤のLBTである。

40

【0104】

表6を参照すると、基地局は非免許帯域での下りリンク信号送信のために、以下のうちの一つのチャンネル接続過程(CAP)を行う。

【0105】

(1)タイプ1 下りリンク(DL)CAP

【0106】

タイプ1 DL CAPにおいて送信前に休止とセンシングされる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。

50

【0107】

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

【0108】

- (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。

【0109】

図12を参照して、表6のタイプ1 DL CAPについてより具体的に説明すると、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休止状態であるか否かをセンシングし、その後、カウンター N が0になると、送信を行う(S1234)。このとき、カウンター N は以下の手順によ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：

10

【0110】

ステップ1)(S1220) $N = N_{init}$ に設定。ここで、 N_{init} は0から CW_p の間で均等に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。

【0111】

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

20

【0112】

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。このとき、追加センシングスロット区間が休止である場合(Y)、ステップ4に移動する。そうではない場合は(N)、ステップ5に移動する。

【0113】

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。

【0114】

ステップ5)(S1260)追加遅延区間 T_d 内でビジー(*busy*)の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休止(*idle*)と検出されるまでチャンネルをセンシング。

30

【0115】

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休止にセンシングされる場合(Y)、ステップ4に移動する。そうではない場合には(N)、ステップ5に移動する。

【0116】

(2)タイプ2 DL CAP

【0117】

Type 2 A / 2 B DL CAPについて説明すると、少なくともセンシング区間 $2.5 \mu s$ の間にチャンネルが休止であるとセンシングされると、基地局はセンシングが終了した直後(*immediately after*)から非免許帯域で下りリンクの送信を行うことができる。Type 2 C DL CAPの場合、基地局はセンシングなしに直ちにチャンネルにアクセスすることができる。

40

【0118】

表6に示されているように、非免許帯域での上りリンク送信のために複数のCAP Type (即ち、LBT Type)を定義できる。例えば、上りリンク送信のためにType 1 又はType 2 CAPが定義される。端末は上りリンク信号の送信のために、基地局が設定/指示したCAP (例えば、Type 1 又はType 2)を行うことができる。

【0119】

(1)Type 1 上りリンクCAP

50

【 0 1 2 0 】

図 1 3 を参照して表 6 の Type 1 U L C A P についてをより具体的に説明すると、端末は非免許帯域を介する信号送信のために C A P を開始する (S 1 5 1 0) 。 端末はステップ 1 によって競争ウィンドウ (C W) 内でバックオフカウンタ N を任意に選択する。このとき、 N 値は初期値 N_{init} と設定される (S 1 5 2 0) 。 N_{init} は 0 ないし CW_p の間の値のうち、任意の値が選択される。次いで、ステップ 4 によってバックオフカウンタ値 (N) が 0 であると (S 1 5 3 0 ; Y) 、 端末は C A P 過程を終了する (S 1 5 3 2) 。 その後、端末は T x バースト送信を行う (S 1 5 3 4) 。 反面、バックオフカウンタ値が 0 ではないと (S 1 5 3 0 ; N) 、 端末はステップ 2 によってバックオフカウンタ値を 1 だけ減らす (S 1 5 4 0) 。 その後、端末は U C e l l (s) のチャンネルが休止状態であるか否かを確認し (S 1 5 5 0) 、 チャンネルが休止状態であると (S 1 5 5 0 ; Y) 、 バックオフカウンタ値が 0 であるか否かを確認する (S 1 5 3 0) 。 逆に、 S 1 5 5 0 の段階でチャンネルが休止状態ではないと、即ち、チャンネルがビジー状態であると (S 1 5 5 0 ; N) 、 端末はステップ 5 によってスロット時間 (例えば、 9 μ s) より長い遅延期間 (d e f e r d u r a t i o n T_d ; 2 5 μ s e c 以上) の間に該当チャンネルが休止状態であるか否かを確認する (S 1 5 6 0) 。 遅延期間の間にチャンネルが休止状態であると (S 1 5 7 0 ; Y) 、 端末は再度 C A P 過程を再開する。ここで、遅延期間は 1 6 μ s e c 区間及び直後の m_p 個の連続するスロット時間 (例えば、 9 μ s) で構成される。反面、遅延期間の間にチャンネルがビジー状態であると (S 1 5 7 0 ; N) 、 端末は S 1 5 6 0 の段階を再度行って新しい遅延期間の間にチャンネルが休止状態であるか否かを再度確認する。

10

20

【 0 1 2 1 】

表 7 はチャンネル接続優先順位クラス (p) によって、C A P に適用される m_p 、最小 C W ($CW_{min,p}$)、最大 C W ($CW_{max,p}$)、最大チャンネル占有時間 (M a x i m u m C h a n n e l O c c u p a n c y T i m e、M C O T) ($T_{ulmCOT,p}$) 及び許容された C W サイズ (a l l o w e d C W s i z e s) が変わることを例示している。

【 0 1 2 2 】

【表 7】

Channel Access Priority Class (p)	m_p	$CW_{min,p}$	$CW_{max,p}$	$T_{ulmCOT,p}$	allowed CWp 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}

30

【 0 1 2 3 】

Type 1 C A P に適用される C W サイズ (C W S) は様々な方法に基づいて決定される。一例として、C W S は一定の時間区間 (例えば、参照 T U) 内の U L - S C H の H A R Q プロセス ID である H A R Q _ I D _ r e f に関連する少なくとも一つの H A R Q プロセッサのための N D I (N e w D a t a i n d i c a t o r) 値のトグル有無に基づいて調整される。端末が搬送波上でチャンネル接続優先順位クラス p に関連する Type 1 C A P を用いて信号送信を行う場合、端末は H A R Q _ I D _ r e f に関連する少なくとも一つの H A R Q プロセスのための N D I 値がトグルされると、全ての優先順位クラス $p \{ 1, 2, 3, 4 \}$ で $CW_p = CW_{min,p}$ と設定し、そうではない場合は、全ての優先順位クラス $p \{ 1, 2, 3, 4 \}$ で CW_p を次に高い許容値 (n e x t h i g h e r a l l o w e d v a l u e) に増加させる。

40

50

【0124】

参照サブフレーム n_{ref} (又は参照スロット n_{ref}) は以下のように決定される。

【0125】

端末がサブフレーム(又はスロット) n_g で UL グラントを受信し、サブフレーム(又はスロット) n_0, n_1, \dots, n_w 内でサブフレーム(又はスロット) n_0 から始まり、ギャップのない UL - SCH を含む送信を行う場合、参照サブフレーム(又はスロット) n_{ref} はサブフレーム(又はスロット) n_0 である。

【0126】

(2) Type 2 UL CAP

【0127】

少なくともセンシング区間 $T_{short_ul} = 25 \mu s$ の間にチャネルが休止とセンシングされると、端末はセンシングが終了した直後 (*immediately after*) から非免許帯域で上りリンク送信(例えば、PUSCH)を行うことができる。 T_{short_ul} は $T_{sl} (= 9 \mu s) + T_f (= 16 \mu s)$ で構成される。

【0128】

図14は非免許帯域内に複数の LBT - SBs が含まれた場合を例示している。図14を参照すると、セル(或いは搬送波)の BWP に複数の LBT - SB が含まれる。LBT - SB は例えば、20 MHz 帯域を有する。LBT - SB は周波数領域において複数の連続する (P)RB で構成され、(P)RB セットと称される。図示していないが、LBT - SB の間にはガードバンド (GB) が含まれる。従って、BWP は $\{LBT - SB \# 0 (RB \ set \ \# 0) + GB \ \# 0 + LBT - SB \ \# 1 (RB \ set \ \# 1 + GB \ \# 1) + \dots + LBT - SB \ \# (K - 1) (RB \ set \ (\# K - 1))\}$ の形態で構成される。便宜上、LBT - SB / RB インデックスは低い周波数帯域から始まり、高い周波数帯域に向かうにつれて増加するように設定 / 定義される。

【0129】

FBE のための UE - initiated COT 構造及びそれに基づく非免許帯域の動作

【0130】

この明細書では、FBE (Frame Based Equipment) のための UE - initiated COT が新しく提案される。提案する FBE のための UE - initiated COT は、FBE のための BS - initiated COT や LBE のための BS / UE - initiated COT とは明確に区分されることを当業者であれば理解できるであろう。

【0131】

一方、新しく提案される FBE のための UE - initiated COT を説明する前に、NR Rel - 16 システムに導入された FBE 基盤の LBT / CAP について説明する。NR Rel - 16 では FBE 基盤の U - バンド(例えば、共有スペクトル)の動作を支援するために、BS - initiated COT から始まる FFP (Fixed Frame Period) 送信構造が導入されており(例えば、Type 2 A / 2 B CAP)、その主要内容を要約すると、以下の通りである。

【0132】

1) FFP 区間 (*duration / period*) と FFP 開始時点に関する情報が UE に設定される。

【0133】

A. FFP は休止期間 (*idle period*) を含み、 $\{1, 2, 2.5, 4, 5, 10\} ms$ から設定される。

【0134】

B. FFP の開始時点は偶数番目の無線フレーム (*even radio frame number*) に整列 (*align*) されるように設定される。

【0135】

C. UE は該当情報(例えば、FFP 区間 / FFP 開始時点)に基づいて FFP (例えば、

10

20

30

40

50

FFP位置/長さ/開始/終了)を決定/設定する。

【0136】

2) NR Rel-16の場合、FFPに関連するCOTの生成/開始(*initiation*)はBSのみが可能であり、かかるBS-*initiated* COTで毎FFPが開始される構造が採用される。

【0137】

A. UEはFFP区間#*i*でBSからの特定のDL信号(例えば、SSB、SIB、UE(*group*)-*common* PDCCH(GC-PDCCH)及び/又はUE-*specific* PDCCHなど)の検出に成功した場合にのみ同一のFFP区間#*i*内に設定された(*configured*)ULリソース(例えば、PRACH、PUSCH)の送信が可能である。

10

【0138】

B. ここで、直接COT/FFPを生成したBSの送信を(*BS*)-*initiated* COT送信動作と定義し、BSが生成したCOT/FFP内でBSからのDL信号の検出に基づいて行われるUEの送信を*shared*-COT送信動作と定義することができる。

【0139】

3) FFP直前にBSは一定時間(例えば、25-*usec*)LBTを行ってBS-*initiated* COTを生成する。

【0140】

A. FFP区間において、UEとBSはDL-to-ULギャップ又はUL-to-DLギャップのサイズによって16-*usec* LBT或いは25-*usec* LBTを行って該当FFP区間内のUL/DL送信を行う。

20

【0141】

一方、Rel-17では、FBE基盤のU-バンド環境で効率的なURLLCサービス支援のために、UE-*initiated* COTから始まるFFP送信構造の導入が考慮され、このために次のような動作方法が提案される。

【0142】

以下では、FBEのためのUE-*initiated* COTに対する提案について説明する。以下、DL信号は脈絡によって特定のDL信号を意味することができる。

【0143】

30

[Proposal 1]

【0144】

1) UEに、BS-*initiated* COTから始まるBS FFP(以下、"FFP-*g*")区間及びFFP-*g*開始時点情報に、さらにUE-*initiated* COTから始まるUE FFP(以下、"FFP-*u*")に関する情報が設定される。FFP-*u*に関する情報はFFP-*u*区間情報及び/又はFFP-*u*開始時点情報を含む。

【0145】

2) UEは自分のFFP-*u*開始時点の直前に(例えば、25-*usec*或いは9-*usec*或いは16-*usec*の間)LBTを行うように定義/設定される。

【0146】

40

A. LBT結果、チャネルが休止であると判断された場合、UEはUE-*initiated* COTに該当FFP-*u*の送信を開始する。

【0147】

i. 一例として、FFP-*u*区間内においてBSは特定の条件下でDL送信可能に定義/設定される(例えば、UE-*initiated* COTの共有)。BSのDL送信のための特定条件の一例として、BSがUEからの特定のUL信号(例えば、PUSCH/PUCCH DMRS、PRACH、SRS)の検出に成功した場合にのみBSが同一のFFP-*u*区間内の(上記*shared*-COT形態の)DL送信をできるようにBS動作が規定される。

【0148】

50

B. LBT結果、チャネルがビジーであると判断された場合は、UE動作の一例として、UEは(FFP-u開始時点を含むFFP-g区間に対して)BS-initiated COTから始まるFFP-g送信構造を仮定して、上述したRel-16動作を行う。

【0149】

i. 詳しい一例としては、該当FFP-g区間でBSからの特定のDL信号の検出に成功した場合にのみUEが同一のFFP-g区間内のconfigured UL(例えば、P-RACH、PUSCH)送信が可能であるように定義/設定される。例えば、UEが該当FFP-g区間でDL信号の検出に失敗した場合、該当UL送信が許容されないと定義/設定される。

【0150】

3)又はUEは(自分のFFP-u開始時点を含むFFP-g区間で)自分のFFP-u開始時点前に位置するFFP-g区間に対してBSからのDL信号の検出を行うようにUE動作が定義/設定される。

【0151】

A. 自分のFFP-u開始時点前に位置するFFP-g区間に対してDL信号の検出に失敗した場合、UEは自分のFFP-u開始時点前に(例えば、25-usec、9-usec 或いは16-usecの間)LBTを行うように動作することができ、

【0152】

i. 該当LBT結果、チャネルが休止であると判断された場合は、UEはUE-initiated COTに該当FFP-uの送信を開始することができる。

【0153】

ii. 反面、該当LBT結果、チャネルがビジーであると判断されると、UEは該当FFP-g区間に対しては如何なる送信(及び/又は受信)を行わないようにUE動作が規定されるか、又はUEはBS-initiated COTから始まるFFP-g送信構造を仮定して上述したRel-16動作を行うことができる。

【0154】

B. 自分のFFP-u開始時点前に位置するFFP-g区間に対してDL信号の検出に成功した場合、UEはBS-initiated COTを始めとするFFP-g送信構造を仮定してRel-16動作を行うことができる。

【0155】

C. 例えば、UEはFFP-uによる送信/UE-initiated COTの設定を開始する前に、時間ドメインにおいて先に位置する(該当FFP-u開始時点を含む)FFP-gに基づいてDL信号の検出を試み、DL信号の検出に基づくshared-COTを優先して考慮する。例えば、UEが先に位置するBS-initiated COTを共有可能な状態であって、UEがBS-initiated COTにより自分のUL信号送信が可能であれば、UE-initiated COTの設定(及びこのためのLBT)を省略することもできる。

【0156】

4)一方、UEに複数のLBT-SB(例えば、RBセット(+ガードRBs))及び/又は複数のキャリアが設定された状態では、以下のような動作が考慮される。

【0157】

A. (特定のFFP-g区間/開始時点に対して)(i)一つのキャリア(及び/又はイントラ-バンド上の複数のキャリア)内の複数のLBT-SBで構成されたLBT-SBグループに対するLBT結果、(ii)イントラ-バンド上の複数のキャリアで構成されたキャリアグループに対するLBT結果、又は(iii)特定のシグナリング(例えば、GC-PDCH)によりLBT-SB/キャリアに対する有効性(availability)が指示されるとき、該当PDCH内の同一のビットにより有効性が指示されるLBT-SBグループ/キャリアグループに対するLBT結果、少なくとも一つのLBT-SB又は少なくとも一つのキャリアに対してチャネルがビジーであると判断された(またBSからのDL信号が検出された)場合、UEは(該当FFP-g区間/開始時点に対して)該当LBT-SB/キャリアが属す

10

20

30

40

50

る L B T - S B グループ / キャリアグループ内の全ての L B T - S B / キャリアに対して B S - i n i t i a t e d C O T を始めとした F F P - g 送信構造を仮定して上述した R e l - 1 6 動作を行うことができる。又は (L B T 結果に関係なく) 特定のシグナリング (例えば、 G C - P D C C H) により少なくとも一つの L B T - S B / キャリアが (例えば、 B S - i n i t i a t e d C O T 生成 / 構成に基づいて) 有効であると指示された場合には ; U E は (該当 F F P 区間 / 開始時点に対して) 該当 L B T - S B / キャリアが属する L B T - S B グループ / キャリアグループ内の全ての L B T - S B / キャリアに対して B S - i n i t i a t e d C O T を始めとした F F P - g 送信構造を仮定して上述した R e l - 1 6 動作を行うことができる。

【 0 1 5 8 】

i . これにより、 (L B T 結果がビジーである、そして B S の D L 信号が検出された、又は G C - P D C C H を介して有効であると指示された L B T - S B / キャリアが属する) L B T - S B グループ / キャリアグループ内の L B T - S B / キャリア上で、 (検出された D L 信号又は G C - P D C C H を介する指示に基づく (B S - i n i t i a t e d C O T から始まった) F F P - g 区間に含まれる) F F P - u 開始時点で c o n f i g u r e d U L リソース (例えば (C G) P U S C H 、 P R A C H 、 P U C C H) が取り消されるか、或いは無効 (i n v a l i d) と処理されるか ; 及び / 又は該当 F F P - u 開始時点で c o n f i g u r e d U L リソース又は s c h e d u l e d U L リソース (例えば、 P U S C H 、 P U C C H) で U E は B S - i n i t i a t e d C O T に基づく s h a r e d - C O T 送信のみが可能 / 許容されるか ; 及び / 又は該当 F F P - u 開始時点で設定された / スケジュールされた U L リソースで U E は U E - i n i t i a t e d C O T の生成 / 構成なしに一回限りに送信が可能 / 許容される (例えば、 B S が該当送信に基づいて s h a r e d - C O T 形態の D L 送信を行うことができない) 方式で動作することができる。

【 0 1 5 9 】

ii . 従って、 F F P - g と仮定された F F P (該当区間内の L B T - S B グループ / キャリアグループ全体) に対しては、 U E - i n i t i a t e d C O T 生成による F F P - u 構成 / 送信が許容されないこともあり得る (又は該当 F F P 区間では s h a r e d - C O T 送信のみが U E に許容される) 。これは U E - i n i t i a t e d C O T に基づく U E の送信による B S - i n i t i a t e d C O T / F F P への (U L - t o - D L) 妨害 (i n t e r f e r e n c e) を防止するためのものである。例えば、 B S - i n i t i a t e d C O T と U E - i n i t i a t e d C O T の間の衝突 / 干渉などの問題を予め防止することができる。

【 0 1 6 0 】

iii . 図 1 5 は U E 動作の一例を示している。図 1 5 を参照すると、該当 S B / キャリアグループに対して有効性指示 (例えば、 G C - P D C C H) があつたか否か (E 0 5) によって U E の動作方式が異なる。例えば、 U E は B S から特定のシグナリングにより有効性指示の情報を受信することができる。特定のシグナリングは P D C C H 、 G C - P D C C H であるが、これらに限られない。より具体的な例として、有効性指示の情報は G C - P D C C H が運ぶ D C I f o r m a t 2 _ 0 に含まれる。有効性指示の情報は一つ又は二つ以上のビットを含み、各ビットは S B / キャリアのグループに関連する。例えば、 n 番目のビットは S B / キャリア - グループ # n の有効性を指示することができる。 U E が有効性指示により該当 S B / キャリアグループが有効であるという指示を受信すると、 U E は少なくとも該当 S B / キャリアグループに対しては (L B T に関係なく) 該当グループ内の全ての S B / キャリアに対して R e l - 1 6 F F P - g に基づいて動作することができる (E 2 5) 。反面、上記のような (G C - P D C C H を介する) 有効性指示がない状況では、 U E は L B T を行った結果 (E 1 0) に基づいて動作する。例えば、 L B T を行った結果、特定の S B / キャリアでチャネルがビジーであると判断された (及び B S からの D L 信号が検出された) 場合を仮定すると、 U E は該当 S B / キャリアが属する S B / キャリアグループに対しては該当グループ内の全ての S B / キャリアに対して R e l - 1 6 F F P - g を行うように動作する (E 2 5) 。

10

20

30

40

50

【0161】

B. そうではなく、もしLBT - SBグループ又はキャリアグループに対するLBT結果(例えば、図15のE10)、全てのLBT - SB又は全てのキャリアに対してチャンネルが休止であると判断された(又は全てのLBT - SB / キャリアに対してBSからのDL信号が検出されない)、及び全てのLBT - SB / キャリアに対してGC - PDCCHから有効であると指示されたLBT - SB / キャリアが一つもない場合にのみ、UEは該当LBT - SBグループ / キャリアグループ内のLBT - SB / キャリア(全体或いは一部、例えば、LBT結果が休止である一部のLBT - SB / キャリア)に対してUE - initiated COTに該当FFP - u送信を開始することができる(例えば、図15のE20)。

【0162】

C. さらに、scheduled UL(例えばPUSCH、PUCCH)の送信に対しては、DCIにより該当UL送信をUE - initiated COTに基づいて送信するか、或いは(BS - initiated COTに基づく)shared - COT形態で送信するか(送信形態)が指示され、configured UL(例えば、PUSCH、PUCCH)の送信の場合には、特定の規則(以下、"RULE_#1")によって該当UL送信をUE - initiated COTに基づいて送信するか、或いはshared - COTに基づいて送信するか(送信形態)が決定される状態で、以下のようなUEの動作を考慮することができる。

【0163】

i. 上記の特定のscheduled ULリソースに対して、DCIにより該当ULリソースをshared - COT形態で送信することが指示された場合、UEは該当ULリソースを含むFFP - g区間(period)に対してBSが既にBS - initiated COTの送信を開始したと仮定した状態で(DL信号の検出を省略し)該当ULリソースをshared - COTの形態で送信するように動作するか、又はUEは該当ULリソースを含むFFP - gを介して(BS - initiated COTに基づいて送信された)DL信号を検出した場合にのみ該当ULリソースをshared - COTの形態で送信するように(DL信号検出に失敗した場合には該当ULリソース送信ができないように)動作することができる。

【0164】

ii. RULE_#1の一例として、configured ULリソースが特定のFFP - u区間(period)の開始点と整列(aligned)されるように指示され、特定のFFP - g区間が該当FFP - u区間の開始点(又は該当configured ULリソース)を含み、UEが該当FFP - gを介して(BS - initiated COTに基づいて送信された)DL信号を検出した場合には、該当configured ULをshared - COTに基づいて送信し、そうではない場合には、該当configured ULをUE - initiated COTに基づいて送信するように動作することができる(この規則を便宜上、"C - UL rule - a"と定義する。C - UL rule - aの適用はRULE_#1に限定されず、C - UL rule - aは後述するRULE_#2、RULE_#3及び/又は任意のRULE_#iにも適用可能である)。

【0165】

iii. RULE_#1の一例として、configured ULリソースが特定のFFP - u区間の開始点と整列されるように指示された場合、UEは常に該当configured ULをUE - initiated COTに基づいて送信するように動作することができる(この規則を便宜上、"C - UL rule - b"と定義する。C - UL rule - bの適用はRULE_#1に限定されず、C - UL rule - bは後述するRULE_#2、RULE_#3及び/又は任意のRULE_#iにも適用可能である)。

【0166】

iv. RULE_#1の一例として、configured ULリソースが特定のFFP - u区間の開始点と整列されないながら、該当FFP - u区間内に含まれるように指示され、UEが既に該当FFP - u区間に対してUE - initiated COTの送信を

10

20

30

40

50

開始した場合には、該当 `configured UL` を `UE-initiated COT` に基づいて送信し、そうではなく、特定の `FFP-g` 区間が該当 `configured UL` リソースを含み、`UE` が該当 `FFP-g` を介して (`BS-initiated COT` に基づいて送信された) `DL` 信号を検出した場合には、該当 `configured UL` を `shared-COT` に基づいて送信するように動作することができる (この規則を便宜上、"`C-UL rule-c`" と定義する。`C-UL rule-c` の適用は `RULE_#1` に限定されず、`C-UL rule-c` は後述する `RULE_#2`、`RULE_#3` 及び / 又は任意の `RULE_#i` にも適用可能である)。

【0167】

v. 上記のような状態において、もし特定の時点に特定の `carrier #1` 上の特定の `configured UL` に対して `RULE_#1` を適用したとき、該当 `configured UL` を特定の送信形態 (例えば、`UE-initiated COT` 基盤の送信) に仮定するように決定され、同一の時点に (`carrier #1` と周波数上に隣接している) 他の `carrier #2` 上の特定の `scheduled UL` に対して `DCI` により他の送信形態 (例えば、(`LBT` が省略される) `shared-COT` 基盤の送信) が指示された場合、`UE` は (該当 `scheduled UL` だけではなく) `configured UL` についても `DCI` により指示された送信形態を適用する (例えば、`shared-COT` 基盤の送信を行う) ように動作することができる。他の方法として、上記のような状況では、`UE` は `configured UL` 送信を省略し、`scheduled UL` 送信のみを行うように動作することができる。

【0168】

1. 上記のような状態において、さらに他の方法として、`RULE_#1` を適用して `configured UL` に仮定するように決定された送信形態と `DCI` により `scheduled UL` に指示された送信形態が互いに異なる場合、`UE` は該当 2 つの `UL` に対して `shared-COT` 基盤の送信を行うように (又は、該当 2 つの `UL` に対して `UE-initiated COT` 基盤の送信を行うように) 動作することができる。

【0169】

D. さらに、`configured UL` (例えば `PUSCH`、`PUCCH`) の送信に対して特定の規則 (以下、"`RULE_#2`") によって該当 `UL` の送信を `UE-initiated COT` に基づいて送信するか、或いは `shared-COT` に基づいて送信するか否か (送信形態) が決定される状態で、以下のような `UE` の動作を考慮することができる。

【0170】

i. `RULE_#2` の一例として、上記定義した `C-UL rule-a` を使用できる。`configured UL` リソースが特定の `FFP-u` 区間の開始点と整列されるように指示され、特定の `FFP-g` 区間が該当 `FFP-u` 区間の開始点 (又は該当 `configured UL` リソース) を含み、`UE` が該当 `FFP-g` を介して (`BS-initiated COT` に基づいて送信された) `DL` 信号を検出した場合は、該当 `configured UL` を `shared-COT` に基づいて送信し、そうではない場合には、該当 `configured UL` を `UE-initiated COT` に基づいて送信するように動作することができる。

【0171】

ii. `RULE_#2` の一例として、上記定義した `C-UL rule-b` を使用できる。`configured UL` リソースが特定の `FFP-u` 区間の開始点と整列されるように指示された場合、`UE` は常に該当 `configured UL` を `UE-initiated COT` に基づいて送信するように動作することができる。

【0172】

iii. `RULE_#2` の一例として、上記定義した `C-UL rule-c` を使用できる。`configured UL` リソースが特定の `FFP-u` 区間の開始点と整列されないながら、該当 `FFP-u` 区間に含まれるように指示され、`UE` が既に該当 `FFP-u` 区間に対して `UE-initiated COT` 送信を開始した場合は、該当 `configure`

10

20

30

40

50

d ULをUE-initiated COTに基づいて送信し、そうではなく、特定のFFP-g区間が該当configured ULリソースを含み、UEが該当FFP-gを介して(BS-initiated COTに基づいて送信された)DL信号を検出した場合には、該当configured ULをshared-COTに基づいて送信するように動作することができる。

【0173】

iv. 上記のような状態において、もし特定の時点に特定のcarrier # 1上の特定のconfigured UL # 1に対してRULE_# 2を適用したときに該当configured UL # 1を特定の送信形態(例えば、UE-initiated COT基盤の送信)に仮定するように決定され、同じ時点に(carrier # 1と周波数上に隣接している)他のcarrier # 2上の特定のconfigured UL # 2に対してRULE_# 2を適用したときに該当configured UL # 2を他の送信形態(例えば、shared-COT基盤の送信)に仮定するように決定された場合、UEは該当2つのULに対してshared-COT基盤の送信を行うように(又は該当2つのULに対してUE-initiated COT基盤の送信を行うように)動作することができる。他の方法として、上記のような状況では、UEはUE-initiated COT基盤の送信に決定されたconfigured ULの送信を省略し、shared-COT基盤の送信に決定されたconfigured UL送信のみを行うように動作することができる。

10

【0174】

E. さらに、configured UL(例えばPUSCH、PUCCH)リソースが特定のFFP-u区間の開始点と整列されるように設定された状態で、

20

【0175】

i. もし特定のFFP-g区間がFFP-u区間の開始点(又はconfigured ULリソース)を含み、該当FFP-g区間又は該当FFP-g区間の開始点とconfigured ULリソースの間の区間に特定のDLリソース(例えば、半-静的(semi-static)に設定されたDLシンボル)及び/又は特定のDL送信(例えば、周期的(periodic)に設定された(SS/PBCHブロードキャストのための)SSB及び/又は特定の(例えば、最低ID/インデックスを有する)CORESET及び/又はTRS/CSI-RS送信及び/又はPDSCH送信)が該当FFP-g区間の開始前に予め設定/指示されている場合は、UEはconfigured ULリソースに対して上述した規則C-UL rule-aを適用するように動作することができる。

30

【0176】

ii. そうではない場合は(例えば、特定のFFP-g区間がFFP-u区間の開始点(又はconfigured ULリソース)を含むとしても、該当FFP-g区間又は該当FFP-g区間の開始点とconfigured ULリソースの間の区間に特定のDLリソース及び/又はDL送信が該当FFP-g区間の開始前に予め設定/指示されていない場合)、UEはconfigured ULリソースに対して上述した規則C-UL rule-bを適用するように動作することができる。

【0177】

F. さらに、configured UL(例えばPUSCH、PUCCH)リソースが特定のFFP-u区間の開始点と整列されるように設定された状態で、

40

【0178】

i. もし特定のFFP-g区間がFFP-u区間の開始点(又はconfigured ULリソース)を含み、該当FFP-g区間の開始点とconfigured ULリソースの間隔(又は偶数番目の無線フレームインデックスを基準として設定されたFFP-uの開始オフセット値)が特定値以上である場合、UEはconfigured ULリソースに対して上述した規則C-UL rule-aを適用し、そうではない場合には(例えば、該当間隔(又はFFP-uオフセット値)が特定値未満である場合)、UEはconfigured ULリソースに対して上述した規則C-UL rule-bを適用するように動作することができる。

50

【0179】

ii. 逆に、もし特定のFFP-g区間がFFP-u区間の開始点(又はconfigured ULリソース)を含み、該当FFP-g区間の開始点とconfigured ULリソースの間隔(又は偶数番目の無線フレームインデックスを基準として設定されたFFP-uの開始オフセット値)が特定値未満である場合は、UEはconfigured ULリソースに対して上述した規則C-UL rule-aを適用し、そうではない場合には(例えば、該当間隔(又はFFP-uオフセット値)が特定値以上である場合)、UEはconfigured ULリソースに対して上述した規則C-UL rule-bを適用するように動作することができる。

【0180】

G. さらに、scheduled UL(例えば、PUSCH、PUCCH)送信に対してDCIにより該当UL送信をUE-initiated COTに基づいて送信するか、或いはshared-COT形態で送信するか(送信形態)が指示される状態で、以下のようなUEの動作を考慮することができる。

【0181】

i. もし特定の時点に特定のcarrier # 1上の特定のscheduled UL # 1に対してDCIにより特定の送信形態(例えば、UE-initiated COT基盤の送信)が指示され、同じ時点に(carrier # 1と周波数上に隣接している)他のcarrier # 2上の特定のscheduled UL # 2に対してDCIにより他の送信形態(例えば、(LBTが省略される)shared-COT基盤の送信)が指示された場合、UEは該当2つのULに対してshared-COT基盤の送信を行うように(又は、該当2つのULに対してUE-initiated COT基盤の送信を行うように)動作することができる。他の方法として、上記のような状況では、UEはUE-initiated COT基盤の送信により指示されたscheduled UL送信を省略し、shared-COT基盤の送信により指示されたscheduled UL送信のみを行うように動作することができる。

【0182】

1. 上記のような状態において、さらに他の方法として、DCIによりscheduled UL # 1に指示された送信形態と、DCIによりscheduled UL # 2に指示された送信形態が互いに異なる場合、UEは該当2つのULに対して、(該当2つのDCIのうち)後に受信されたDCIが指示する送信形態を適用するように、(又は該当2つのULに対して、先に受信されたDCIが指示する送信形態を適用するように)動作することができる。

【0183】

他の方法として、上記のような状況では、UEは先に受信されたDCIにより指示されたscheduled UL送信を省略し、後に受信されたDCIにより指示されたscheduled UL送信のみを行うように動作することができる。

【0184】

H. さらに、非-フォールバックDCI(例えば、DCI format 0_1又は0_2)によりscheduled UL(即ち、非-フォールバックUL)送信に対しては、該当ULをUE-initiated COTに基づいて送信するか、或いはshared-COTに基づいて送信するか(送信形態)が該当DCIにより指示され、フォールバックDCI(例えば、DCI format 0_0)によりscheduled UL(即ち、フォールバックUL)の送信に対しては、特定の規則(以下、"RULE_# 3")によって該当ULをUE-initiated COTに基づいて送信するか、或いはshared-COTに基づいて送信するか(送信形態)が決定される状態で、以下のようなUEの動作を考慮することができる。

【0185】

i. RULE_# 3の一例として、scheduled ULリソースが特定のFFP-u区間の開始点と整列されるように指示され、特定のFFP-g区間が該当FFP-u区間

10

20

30

40

50

の開始点(又は該当 *scheduled UL* リソース)を含み、UE が該当 *FFP - g* を介して(*BS - initiated COT* に基づいて送信された) *DL* 信号を検出した場合は、該当 *scheduled UL* を *shared - COT* に基づいて送信し、そうではない場合には、該当 *scheduled UL* を *UE - initiated COT* に基づいて送信するように動作することができる(この規則を便宜上、"*S - UL rule - a*"と定義する)。

【0186】

ii. *RULE_# 3* の一例として、*scheduled UL* リソースが特定の *FFP - u* 区間の開始点と整列されるように指示された場合、常に該当 *scheduled UL* を *UE - initiated COT* に基づいて送信するように動作することができる(この規則を便宜上、"*S - UL rule - b*"と定義する)。

10

【0187】

iii. *RULE_# 3* の一例として、*scheduled UL* リソースが特定の *FFP - u* 区間の開始点と整列されないながら、該当 *FFP - u* 区間内に含まれるように指示され、UE が既に該当 *FFP - u* 区間に対して *UE - initiated COT* 送信を開始した場合は、該当 *scheduled UL* を *UE - initiated COT* に基づいて送信し、そうではなく、特定の *FFP - g* 区間が該当 *scheduled UL* リソースを含み、UE が該当 *FFP - g* を介して(*BS - initiated COT* に基づいて送信された) *DL* 信号を検出した場合には、該当 *scheduled UL* を *shared - COT* に基づいて送信するように動作することができる(この規則を便宜上、"*S - UL rule - c*"と定義する)。

20

【0188】

iv. 上記のような状態において、もし特定の時点に特定の *carrier # 1* 上の特定のフォールバック *UL* に対して *RULE_# 3* を適用したときに該当フォールバック *UL* を特定の送信形態(例えば、*UE - initiated COT* 基盤の送信)に仮定するように決定され、同じ時点に(*carrier # 1* と周波数上、隣接している)他の *carrier # 2* 上の特定の非 - フォールバック *UL* に対して *DCI* により他の送信形態(例えば、(*LBT* が省略される) *shared - COT* 基盤の送信)が指示された場合、UE は(該当非 - フォールバックだけではなく)フォールバック *UL* に対しても *DCI* により指示された送信形態を適用する(例えば、*shared - COT* 基盤の送信を行う)ように動作することができる。他の方法として、上記のような状況では、UE はフォールバック *UL* 送信を省略し、非 - フォールバック *UL* 送信のみを行うように動作することができる。

30

【0189】

1. 上記のような状態において、さらに他の方法として、*RULE_# 3* を適用してフォールバック *UL* に仮定するように決定された送信形態と、*DCI* により非 - フォールバック *UL* に指示された送信形態が互いに異なる場合、UE は該当 2 つの *UL* に対して *shared - COT* 基盤の送信を行うように(又は該当 2 つの *UL* に対して *UE - initiated COT* 基盤の送信を行うように)動作することができる。

【0190】

I. さらに、*scheduled UL* (例えば、*PUSCH*、*PUCCH*)送信に対して *DCI* により該当 *UL* 送信を *UE - initiated COT* に基づいて送信するか、或いは *shared - COT* 形態で送信するか(送信形態)が指示される状態で、

40

【0191】

i. もし *scheduled UL* リソースが特定の *FFP - u* 区間の開始点と整列されるように指示された場合、UE は *DCI* により指示された送信形態(例えば、*UE - initiated COT* 又は *shared - COT*)を適用して該当 *scheduled UL* リソースに対する送信を行い、

【0192】

ii. そうではない場合には(*scheduled UL* リソースが *FFP - u* 区間の開始点と整列されないように指示された、或いは整列されるように指示されていない場合)、UE

50

は(D C Iにより指示された送信形態の情報を無視して)該当 *s c h e d u l e d U L* リソースに対して上述した規則 *S - U L r u l e - c*を適用するように動作することができる。

【 0 1 9 3 】

J. さらに、 *s c h e d u l e d U L* (例えば、 *P U S C H*、 *P U C C H*)の送信に対してD C Iにより該当UL送信を *U E - i n i t i a t e d C O T*に基づいて送信するか、或いは *s h a r e d - C O T*形態で送信するか(送信形態)が指示される状態で、

【 0 1 9 4 】

i. もし *s c h e d u l e d U L* リソースが特定の *F F P - u*区間の開始点と整列されるように指示された場合、 *U E*はD C Iにより指示された送信形態(例えば、 *U E - i n i t i a t e d C O T* or *s h a r e d - C O T*)を適用して該当 *s c h e d u l e d U L* リソースに対する送信を行い、

10

【 0 1 9 5 】

ii. そうではない場合には(*s c h e d u l e d U L* リソースが *F F P - u*区間の開始点と整列されないように指示された、或いは整列されるように指示されていない場合)、もしD C Iにより指示された送信形態が *s h a r e d - C O T*であると、 *U E*は指示された *s h a r e d - C O T*に基づいて該当 *s c h e d u l e d U L* リソースに対する送信を行い、もしD C Iにより指示された送信形態が *U E - i n i t i a t e d - C O T*であると、 *U E*は該当 *s c h e d u l e d U L* リソースに対して上述した規則 *S - U L r u l e - c*を適用するように動作することができる。

20

【 0 1 9 6 】

K. さらに、 *s c h e d u l e d U L* (例えば、 *P U S C H*、 *P U C C H*)の送信に対してD C Iにより該当UL送信を *U E - i n i t i a t e d C O T*に基づいて送信するか、或いは *s h a r e d - C O T*形態で送信するか(送信形態)が明確に(*e x p l i c i t*)指示されていない状態で、

【 0 1 9 7 】

i. もしD C IによりL B T動作を省略するように指示された場合(即ち、 *n o L B T*)、 *U E*は *s h a r e d - C O T*に基づいて上記 *s c h e d u l e d U L* リソースに対する送信を行い、

【 0 1 9 8 】

ii. そうではない場合には(D C IによりL B T動作を行うように指示された場合)、もし *s c h e d u l e d U L* リソースが特定の *F F P - u*区間の開始点と整列されるように指示されると、(該当 *s c h e d u l e d U L* リソースに対して)上述した規則 *S - U L r u l e - a*或いは *S - U L r u l e - b*を適用し、そうではなく、 *s c h e d u l e d U L* リソースが *F F P - u*区間の開始点と整列されないように指示されると、或いは整列されるように指示されていないと、(該当 *s c h e d u l e d U L* リソースに対して)規則 *S - U L r u l e - c*を適用するように動作することができる。

30

【 0 1 9 9 】

L. 一方、 *F F P - u*区間の開始点と整列されるように設定/指示された *c o n f i g u r e d* (及び/又は *s c h e d u l e d*) *U L* リソース # 1 に対して、規則 *C - U L r u l e - b* 或いは *C - U L r u l e - a* (及び/又は *S - U L r u l e - b* 或いは *S - U L r u l e - a*)を適用して該当ULリソースを *U E - i n i t i a t e d C O T*に基づいて送信するように決定した/動作する状態で、特定の *s c h e d u l e d* (及び/又は *c o n f i g u r e d*) *U L* リソース # 2 がULリソース # 1の直前に位置する *F F P - u*の休止期間と重なるように指示/設定された場合、 *U E*は該当ULリソース # 1 に対しては例外的に *U E - i n i t i a t e d C O T* 基盤の送信を仮定せず/行わず、 *s h a r e d - C O T* 形態の送信を仮定する/行うように動作することができる(又は該当ULリソース # 1の送信自体が許容されない)。

40

【 0 2 0 0 】

i. 上記動作はULリソース # 1 に対して規則 *C - U L r u l e - a* (及び/又は *S - U*

50

L r u l e - a)を適用して動作する状況にも同様に適用することができる。

【 0 2 0 1 】

ii . 上記動作は、UEがULリソース# 2の送信を行ったか、送信を省略したか、又は送信に失敗したかに関係なく常に適用するか、或いはUEがULリソース# 2の送信を実際行った場合のみに動作を適用し、UEがULリソース# 2の送信を省略したか又は送信に失敗した場合には、ULリソース# 1に対して規則C - U L r u l e - b(及び/又はS - U L r u l e - b)を適用して、該当ULリソース# 1に対してUE - i n i t i a t e d C O T基盤の送信を仮定する/行うように動作することができる(又は規則C - U L r u l e - a(及び/又はS - U L r u l e - a)を適用して、該当ULリソース# 1の送信を行うように動作する)。

10

【 0 2 0 2 】

iii . 又は、c o n f i g u r e d(及び/又はs c h e d u l e d)ULリソース# 1に対して、規則C - U L r u l e - b或いはC - U L r u l e - a(及び/又はS - U L r u l e - b 或いはS - U L r u l e - a)を適用するようにUEが構成された状態で、特定のs c h e d u l e d(及び/又はc o n f i g u r e d)ULリソース# 2が該当ULリソース# 1の直前にX - u s e c(例えば、X = 9、16又は25)以下のギャップを置いて指示/設定された場合、UEは該当ULリソース# 1に対しては例外的にUE - i n i t i a t e d C O T基盤の送信を仮定せず/行わず、s h a r e d - C O T形態の送信を仮定する/行うように動作することができる(又は、該当ULリソース# 1の送信自体が許容されない)。

20

【 0 2 0 3 】

1 . 上記UE動作はULリソース# 1に対して規則C - U L r u l e - a(及び/又はS - U L r u l e - a)を適用して動作する状況にも同様に適用できる。

【 0 2 0 4 】

2 . 上記UE動作は、UEがULリソース# 2の送信を行ったか、送信を省略したか、又は送信に失敗したかに関係なく常に適用される。又はUEがULリソース# 2の送信を実際行った場合のみにUE動作を適用し、UEがULリソース# 2の送信を省略したか又は送信に失敗した場合には、ULリソース# 1に対して規則C - U L r u l e - b(及び/又はS - U L r u l e - b)を適用して、該当ULリソース# 1に対してUE - i n i t i a t e d C O T基盤の送信を仮定する/行うように動作することができる(又は規則C - U L r u l e - a(及び/又はS - U L r u l e - a)を適用して、該当ULリソース# 1の送信を行うように動作する)。

30

【 0 2 0 5 】

M . 一方、F F P - u区間の開始点と整列されるようにスケジュールされたs c h e d u l e d ULリソースに対して、DCIによりs h a r e d - C O T形態で送信するように指示された場合、特定のF F P - g区間が該当F F P - u区間の開始点(又は該当s c h e d u l e d ULリソース)を含み、UEが該当F F P - gを介して(B S - i n i t i a t e d C O Tに基づいて送信された)DL信号を検出した場合、UEは該当s c h e d u l e d ULリソースでs h a r e d - C O Tに基づいて送信を行い、そうではない場合は、UEは該当s c h e d u l e d ULリソースに対する送信自体が許容されない。

40

【 0 2 0 6 】

i . さらに、F F P - u区間の開始点と整列されないながら、該当F F P - u区間内に含まれるようにスケジュールされたs c h e d u l e d ULリソースに対して、DCIによりUE - i n i t i a t e d C O Tに基づいて送信するように指示された場合、UEが既に該当F F P - u区間に対してUE - i n i t i a t e d C O Tの送信を開始した場合に、UEは該当s c h e d u l e d ULリソースでUE - i n i t i a t e d C O Tに基づいて送信を行い、そうではない場合には(即ち、該当F F P - u区間に対してUE - i n i t i a t e d C O T送信を開始しなかった場合)、UEは該当s c h e d u l e d ULリソースに対する送信を省略するように動作することができる(即ち、該当送信自体が許容されない)。

50

【0207】

N. さらに他の方案として、FFP-u区間の開始点と整列されるようにスケジュールされたscheduled ULリソースに対してDCIによりshared-COT形態で送信するように指示された場合、UEは該当ULリソースに対してS-UL rule-a(及び/又はC-UL rule-a)を適用して、(BS-initiated COTに基づいて送信された)DL信号を検出した場合、shared-COT形態で送信し、そうではない場合には、UE-initiated COTに基づいて送信するように動作する。

【0208】

i. 上記UE動作は、scheduled ULリソースとそれをスケジュールしたDCIが互いに異なるFFP-g区間を介して送信される場合に限って適用され、そうではない場合には(例えば、scheduled ULリソースとそれをスケジュールしたDCIが同一のFFP-g区間を介して送信される場合)、UEは(DCIによりshared-COT形態で送信するように指示された)該当ULリソースに対しては(DL信号検出に基づく)shared-COT形態の送信のみが許容される/可能である。一方、scheduled ULリソースに対してDCIによりUE-initiated COT形態で送信するように指示された場合、UEは該当ULリソースに対しては(DCIの指示をそのまま適用して)UE-initiated COT形態で送信するように動作し、この動作はscheduled ULリソースとそれをスケジュールしたDCIが互いに異なるFFP-g区間を介して送信されるか又は同一のFFP-g区間を介して送信されるかに関係なく、常に適用される。

【0209】

ii. さらに、FFP-u区間の開始点と整列されないながら該当FFP-u区間内に含まれるように設定されたscheduled ULリソースに対して、DCIによりUE-initiated COTに基づいて送信するように指示された場合、UEは該当ULリソースに対してS-UL rule-c(及び/又はC-UL rule-c)を適用して、既にUE-initiated COT送信を開始した場合は、UE-initiated COTに基づいて送信し、そうではなく、(BS-initiated COTに基づいて送信された)DL信号を検出した場合には、shared-COT形態で送信するように動作する。

【0210】

1. 上記UE動作は、scheduled ULリソースとそれをスケジュールしたDCIが互いに異なるFFP-g区間を介して送信される場合に限って適用され、そうではない場合には(例えば、scheduled ULリソースとそれをスケジュールしたDCIが同一のFFP-g区間を介して送信される場合)、UEは(DCIによりUE-initiated COTに基づいて送信するように指示された)該当ULリソースに対してはUE-initiated COT基盤の送信のみが許容される/可能である。一方、scheduled ULリソースに対してDCIによりshared-COT形態で送信するように指示された場合、UEは該当ULリソースについては(DCIの指示をそのまま適用して)shared-COT形態で送信するように動作し、この動作はscheduled ULリソースとそれをスケジュールしたDCIが互いに異なるFFP-g区間を介して送信されるか又は同一のFFP-g区間を介して送信されるかに関係なく、常に適用される。

【0211】

iii. さらに他の方法として、FFP-u区間の開始点と整列されないながら該当FFP-u区間内に含まれるように設定されたscheduled ULリソースに対してDCIによりUE-initiated COT又はshared-COTに基づいて送信するように指示された場合、UEは該当DCI指示を適用せず(無視し)、該当ULリソースに対してはS-UL rule-c(及び/又はC-UL rule-c)を適用して、既にUE-initiated COT送信を開始した場合は、UE-initiated COTに基づいて送信し、そうではなく、(BS-initiated COTに基づいて送信され

10

20

30

40

50

た)DL信号を検出した場合には、shared-COT形態で送信するように動作する。

【0212】

1.上記UE動作は、scheduled ULリソースとそれをスケジュールしたDCIが互いに異なるFFP-g区間を介して送信される場合に限って適用され、そうではない場合には(例えば、scheduled ULリソースとそれをスケジュールしたDCIが同一のFFP-g区間を介して送信される場合)、UEはDCIにより指示された送信形態(例えば、UE-initiated COT又はshared-COT)に基づいて(該当DCIの指示をそのまま適用して)該当scheduled ULリソースを送信するように動作する。

【0213】

O.一方、FFP-g区間の開始点と整列されるように(及び/又は該当開始点から特定時間以下の後の時点に)設定/指示されたconfigured(及び/又はscheduled)ULリソースに対しては、UE-initiated COT基盤の送信のみが許容される/可能である。

【0214】

i.これはshard-COT形態のUL送信を行うためには、該当UL送信前に(BS-initiated COTに基づいて送信された)DL信号の検出に要求されるUEの(最小限の)処理時間を確保する必要があるためである。

【0215】

ii.これにより、FFP-g区間の開始点と整列されないように(及び/又は該当開始点から特定時間を超える後の時点に)設定/指示されたconfigured(及び/又はscheduled)ULリソースに対しては、規則C-UL rule-a(及び/又はS-UL rule-a)又はC-UL rule-b(及び/又はS-UL rule-b)又はC-UL rule-c(及び/又はS-UL rule-c)を適用するか、又はDCIによる指示に基づいて、状況によって該当ULリソースをshared-COT形態で送信するか、又はUE-initiated COTに基づいて送信するように動作することができる。

【0216】

P.一方、FFP-u区間の開始点と整列されるように(及び/又は該当開始点から特定時間以下の後の時点に)設定/指示されたconfigured(及び/又はscheduled)ULリソースに対して、UEが規則C-UL rule-a(及び/又はS-UL rule-a)を適用して送信するように動作する場合、該当ULリソースを(BS-initiated COTに基づく)shared-COT形態で送信するか、或いはUE-initiated COTに基づいて送信するかによって、該当ULリソース送信に適用される/行われるCP延長(extension)及び/又はそのためのパラメータ値が(例えば、以下のCP延長動作(即ち、CPE behavior 1/2)が)異なるように決定/設定/適用される。

【0217】

i.CPE behavior 1:UEは、BSから設定されたCP延長パラメータ値(例えば、延長されたCP長さ)を使用/適用してCP延長を行うか、又は(BSから)予め設定された複数の候補CP延長パラメータ値(即ち、候補CPE値セット)のうち、DCIにより指示された特定の一つの値を使用/適用してCP延長を行う。

【0218】

ii.CPE behavior 2:ULリソースの信号開始時点がFFP-uの開始時点と正確に一致するようにする(延長されたCP長さを決定/適用して)CP延長が行われる。

【0219】

iii.UEはconfigured(及び/又はscheduled)ULリソースに対して規則C-UL rule-a(及び/又はS-UL rule-a)を適用して、shared-COT形態の送信で決定された場合は、CPE behavior 1を適用する反面、UE-initiated COT基盤の送信で決定された場合には、CPE beha

10

20

30

40

50

behavior 2が適用されるように動作する。

【0220】

1. 又は、configured(及び/又はscheduled)ULリソースに対して規則C-UL rule-b(及び/又はS-UL rule-b)を適用して、UE-initiated COT基盤の送信で決定された場合、UEはCPE behavior 2を適用するように動作する。

【0221】

iv. さらに、FFP-u区間の開始点と整列されるように(及び/又は該当開始点から特定時間以下の後の時点に)スケジュールされたscheduled ULリソースに対して、DCIによりshared-COT形態で送信するように指示された場合、UEは、CPE behavior 1を適用する反面、DCIによりUE-initiated COTに基づいて送信するように指示された場合には、(該当DCIにより指示されたCPEパラメータ値を無視して)CPE behavior 2を適用するように動作する。

10

【0222】

v. さらに、FFP-u区間の開始点と整列されないながら、該当FFP-u区間内に含まれるように設定/指示されたconfigured(及び/又はscheduled)ULリソースに対して、UEは規則C-UL rule-c(及び/又はS-UL rule-c)を適用して、shared-COT形態の送信に決定された場合は、CPE behavior 1を適用する反面、UE-initiated COT基盤の送信に決定された場合には、CPE behavior 2を適用するように動作する。

20

【0223】

1. 又はこの場合、UEは、ULリソースに対してshared-COT形態の送信に決定された場合とUE-initiated COT基盤の送信に決定された場合にいずれもCPE behavior 1を適用するように動作する。

【0224】

vi. さらに、FFP-u区間の開始点と整列されないながら、該当FFP-u区間内に含まれるようにスケジュールされたscheduled ULリソースに対して、DCIによりshared-COT形態で送信するように指示された場合、UEはCPE behavior 1を適用する反面、DCIによりUE-initiated COTに基づいて送信するように指示された場合には、(該当DCIにより指示されたCPEパラメータ値を無視して)CPE behavior 2を適用するように動作する。

30

【0225】

1. 又はこの場合、UEは、ULリソースに対してDCIによりshared-COT形態で送信するように指された場合とUE-initiated COTに基づいて送信するように指示された場合にいずれもCPE behavior 1を適用するように動作する。

【0226】

Q. 一方、上記(特定のFFP区間/開始時点に対して)UEがLBTを行うLBT-SBグループ/キャリアグループは、一つのキャリア(及び/又はイントラ-バンド上の複数のキャリア)内に構成/設定された複数のLBT-SBの全体又はイントラ-バンド上に構成/設定された複数のキャリアの全体に決定されるか、又は(該当FFP区間/開始時点に対して)該当UEが実際ULチャネル/信号送信を行う又は該当UEにULチャネル/信号送信が設定/指示されたLBT-SB/キャリアに決定/限定される。例えば、システムにおいて、LBT-SBグループ/キャリアグループ#0~#Nが存在し、UEはLBT-SBグループ/キャリアグループ#0~#Nの一部(以下、特定のLBT-SBグループ/キャリアグループ(s))に対してULチャネル/信号送信を行おうとするか又はULチャネル/信号送信が設定/指示された場合、UEは特定のLBT-SBグループ/キャリアグループ(s)が全体として休止であることに基づいてUE-initiated COTに該当FFP-u送信を開始することが許容される。

40

【0227】

50

R. より一般化すると、システムにおいて、LBT - SBグループ/キャリアグループ # 0 ~ # Nが存在するとき、UEがUE - initiated COTに該当FFP - u送信を開始するために、LBT休止が確認される必要がある少なくとも一部のLBT - SB/キャリアグループ(s)が設定/指示/決定される。例えば、UEは該当一部のLBT - SB/キャリアグループ(s)に対するLBT結果、休止が確認されたことに基づいて、該当一部のLBT - SB/キャリアグループ(s)に限定的にUE - initiated COTに該当FFP - u送信を開始するか又は該当一部のLBT - SB/キャリアグループ(s)を含むLBT - SB/キャリアグループに対してUE - initiated COTに該当FFP - u送信を開始することが許容される。このような方式によって、UEが該当FFP - u送信を開始する場合、該当一部のLBT - SB/キャリアグループ(s)は必ず該当UL信号を含むように定義される。一例として、該当一部のLBT - SB/キャリアグループ(s)はセル共通/UE - グループ共通して設定されるか、又は予め定義される。

10

【0228】

5)さらに、UEに複数のLBT - SB(例えば、RBセット(+ガードRBs))及び/又は複数のキャリアが設定された状態で(例えば、既存のRel - 16と同一/類似してBS - initiated COT基盤のFFP - gのみで動作する状況又はRel - 17UEであるが、該当UEにUE - initiated COT基盤のFFP - u関連のパラメータ(例えば、区間、開始オフセット)が設定されていない状態で)、UEのBS - initiated COTに基づくshared - COT形態のUL送信のために、以下のような動作が考慮される。

20

【0229】

A. 一つのキャリア(及び/又はイントラ - バンド上の複数のキャリア)内の複数のLBT - SBで構成されたLBT - SBグループ、イントラ - バンド上の複数のキャリアで構成されたキャリアグループ、又は特定のシグナリング(例えば、GC - PDCCH)によりLBT - SB/キャリアに対する有効性が指示される時、該当PDCCH内の同一のビットにより有効性が指示されるLBT - SBグループ/キャリアグループが与えられた/設定された状態で、(一例として、免許帯域上で送信された)GC - PDCCHを介して特定のLBT - SB # 1 / carrier # 1が有効であると指示された場合、もし該当LBT - SB # 1 / carrier # 1が属するLBT - SBグループ/キャリアグループ内の少なくとも一つの他のLBT - SB # 2 / carrier # 2でBSからのDL信号が検出されると、該当LBT - SB # 1 / carrier # 1に設定されたULリソース(例えば、(CG)PUSCH、PRACH、PUCCH)に対する(BS - initiated COTに基づく)UEのshared - COT(UL)送信が可能である/許容される。

30

【0230】

i. この場合、UEはLBT - SB # 2 / carrier # 2上のDL信号検出時点を基準として(DL - to - ULギャップを決定し、該当ギャップのサイズによって16 - usec 或いは25 - usecの間にLBTを行って)LBT - SB # 1 / carrier # 1によるUL送信を行うように動作する。

【0231】

B. 或いは、(一例として、免許帯域上で送信された)GC - PDCCHを介して特定のLBT - SB # 1 / carrier # 1が有効であると指示された場合、もし該当LBT - SB # 1 / carrier # 1が属するLBT - SBグループ/キャリアグループ内の他の全てのLBT - SB/キャリアでBSからのDL信号が検出されないと、該当LBT - SB # 1 / carrier # 1に設定されたULリソース(例えば、(CG)PUSCH、PRACH、PUCCH)に対する(BS - initiated COTに基づく)UEのshared - COT(UL)送信が許容されない。

40

【0232】

C. 一方、上記例示において(特定のFFP区間/開始時点に対して)UEがLBTを行うLBT - SBグループ/キャリアグループは、一つのキャリア(及び/又はイントラ - バンド上の複数のキャリア)内に構成/設定された複数のLBT - SBの全体又はイントラ -

50

バンド上に構成 / 設定された複数のキャリアの全体に決定されるか、又は(該当 F F P 区間 / 開始時点に対して)該当 U E が実際の U L チャネル / 信号送信を行う又は該当 U E に U L チャネル / 信号送信が設定 / 指示された L B T - S B / キャリアに決定 / 限定される。例えば、システムにおいて、L B T - S B グループ / キャリアグループ # 0 ~ # N が存在し、U E は L B T - S B グループ / キャリアグループ # 0 ~ # N の一部(以下、特定の L B T - S B グループ / キャリアグループ (s)) に対して U L チャネル / 信号送信を行おうとするか、又は U L チャネル / 信号送信が設定 / 指示された場合、U E は特定の L B T - S B グループ / キャリアグループ (s) が全体として休止であることに基づいて U E - i n i t i a t e d C O T に該当 F F P - u 送信を開始することが許容される。

【 0 2 3 3 】

D . より一般化すると、システムにおいて、L B T - S B グループ / キャリアグループ # 0 ~ # N が存在するとき、U E が U E - i n i t i a t e d C O T に該当 F F P - u 送信を開始するために、L B T 休止が確認される必要がある少なくとも一部の L B T - S B / キャリアグループ (s) が設定 / 指示 / 決定される。例えば、U E は該当一部の L B T - S B / キャリアグループ (s) に対する L B T 結果、休止が確認されたことに基づいて、該当一部の L B T - S B / キャリアグループ (s) に限定的に U E - i n i t i a t e d C O T に該当 F F P - u 送信を開始するか又は該当一部の L B T - S B / キャリアグループ (s) を含む L B T - S B / キャリアグループに対して U E - i n i t i a t e d C O T に該当 F F P - u 送信を開始することが許容される。このような方式によって、U E が該当 F F P - u 送信を開始する場合、該当一部の L B T - S B / キャリアグループ (s) は必ず該当 U L 信号を含むように定義される。一例として、該当一部の L B T - S B / キャリアグループ (s) はセル共通 / U E - グループ共通して設定されるか、又は予め定義される。

【 0 2 3 4 】

6) F F P - g と F F P - u に対する一例として、(F F P - g と F F P - u の開始時点の間の間隔が $\{0.5 * F F P \text{ period}\}$ より小さく設定された状態で該当区間内で) F F P - g が F F P - u より開始時点が早いように設定される(例えば、図 1 6 (a))。

【 0 2 3 5 】

A . 一例として、F F P - g の開始時点が F F P - u の開始時点より $\{2.5 - \text{usec} + a, 9 - \text{usec} + a$ 又は $16 - \text{usec} + a\}$ 或いはそれに相応する O F D M シンボルの数だけ先立つように設定される。

【 0 2 3 6 】

i . 逆に、F F P - u の開始時点が F F P - g 内の休止期間の開始時点と整列されるように設定されることもできる(例えば、図 1 6 (b))。

【 0 2 3 7 】

B . さらに、F F P - g 区間内の休止期間の開始 / 終了時点が(既存の R e l - 1 6 に定義した通り)与えられた状態で、(F F P - u 区間自体の開始時点は F F P - g 区間の開始時点と整列されないように設定された状態で)該当 F F P - u 区間内の休止期間の開始時点は F F P - g 内の休止期間の開始時点と整列されるように設定される(例えば、図 1 6 (c))。

【 0 2 3 8 】

7) U E の F F P - u のための F F P 開始時点及び F F P p e r i o d / d u r a t i o n を設定 / シグナリングする方法として、以下のような方式が考慮される。参考として、既存の R e l . 1 6 N R システムでの F F P - g の場合には、F F P 開始時点は偶数番目の無線フレームの数 (e v e n r a d i o f r a m e n u m b e r) を基準として開始オフセット = 0 と設定され、F F P - g の(開始周期である) p e r i o d と F F P - g の(占有区間である) d u r a t i o n が互いに同一に設定されている。

【 0 2 3 9 】

A . F F P - u の開始オフセットの粒度 (g r a n u l a r i t y) は、{ O F D M シンボル単位、スロット単位、m s e c (及び / 又は u s e c) 単位} のうちのいずれかの形態に設定 / 予め定義されるか、又は該当単位のうち、2 つ(又は 3 つ) の組み合わせ形態で設定 /

10

20

30

40

50

予め定義される。該当粒度に基づく実際の開始オフセット値に関する情報は明示的 / 暗示的にUEに設定 / 指示される。

【0240】

i. 例えば、FFP-uの開始オフセットのために、シンボル水準の粒度が使用されると仮定したとき(例えば、図17)、実際の開始オフセット値はX個のシンボルで設定 / 指示される。その他にも、様々な粒度が開始オフセットのために使用される。例えば、開始オフセットはY個スロットで設定されるか、Z msec(及び / 又はusec)に設定されるか、{Y個スロット + X個シンボル}の形態で設定されるか、又は{Z msec(及び / 又はusec) + X個シンボル}の形態で設定される。

【0241】

ii. 一方、より具体的な一実施例によれば、FFP-uの開始オフセット値(特に、上記シンボル単位或いはスロット単位で設定される値)は、SCSサイズによって異なり、例えば、N KHzのSCSに設定可能なシンボル単位或いはスロット単位の開始オフセット値の集合が{a、b、c}のように与えられた場合、 $(N \times 2^K)$ KHzのSCSに設定可能なオフセット値の集合は $\{a \times 2^K、b \times 2^K、c \times 2^K\}$ のように与えられる。より具体的な一例として、UEに第1値が開始オフセットにより指示 / 設定されたと仮定するとき、該当第1値はSCS1に対しては L_1 個のシンボルを意味すると解釈され、同一の第1値はSCS1とは異なるSCS2に対しては L_2 個のシンボルを意味すると解釈される。 L_1 と L_2 は互いに異なる自然数である。一方、SCS1基盤の L_1 個のシンボルに該当する絶対時間である総時間区間(Total time duration)(長さ)は、SCS2基盤の L_2 個のシンボルに該当する絶対時間である総時間区間(Total time duration)(長さ)と同一に設定されるように、 L_1 と L_2 値が決定 / 定義される。例えば、複数のUEが異なるSCSに基づいて動作しても、複数のUEは時間ドメイン上でFFP-uが開始される点とperiodに対して同じ理解を有することができる。例えば、SCS1に基づいて動作するUE1とSCS2に基づいて動作するUE2の間のFFP-uの開始オフセットとperiod(例えば、COT、休止期間及び / 又はCCAスロット)に対する時間整列(Time alignment)が可能である。例えば、BS / ネットワークはFFP-uの開始オフセットとperiodに関する情報を複数のUE(グループ)に共通して設定 / 指示 / シグナリングすることができ、これにより、UEは個別シグナリングに比べてオーダーヘッドが低減する。BS / ネットワークが指示するFFP-uの開始オフセットとperiodがどのSCSに基づくかが予め設定 / 定義されることもでき、該当SCSは参照SCSとも称される。

【0242】

iii. 一方、FFP-uのためにシンボル水準の粒度が使用される場合、現在NRシステムで規定された設定されたグラントUL(例えば、CGPUSCH)の効率性とスケジューリング柔軟性を保障できるという長所がある。設定されたグラントUL動作のために、ULリソースの開始がシンボル水準に予め設定 / 割り当てられるが、もしFFP-uがシンボル水準より大きい単位の粒度、例えば、スロット水準の粒度を有すると、設定されたULリソース(s)とFFP-uの整列ミス(mis-alignment)により、一部の設定されたULリソース(s)はFFP-uとして使用できないという問題があり、これにより、リソースの効率性、スケジューリングの柔軟性及び / 又は低い遅延性能などの低下が発生し得る。従って、FFP-uの開始オフセットの粒度をシンボル水準に設定 / 定義することが望ましい。

【0243】

B. FFP-uの開始オフセットの上限値は、該当FFP-uのperiod(duration)に基づいて決定される。FFP-uの区間がWと設定された場合、該当FFP-uの開始オフセットは0以上W未満の区間内にある値から設定 / 選択される。例えば、図17を参照すると、FFP-uの開始オフセットは、該当FFP-u区間W未満になるように設定される。より具体的には、FFP-uの区間が $W1 \text{ msec}$ (及び / 又はusec)に設定される場合、該当FFP-uの開始オフセットは0以上 $W1 \text{ msec}$ (及び / 又

10

20

30

40

50

は μsec) 未満の区間内にある M 個の候補オフセット値のうちのいずれかに設定される。

【0244】

i. この場合、互いに異なる $W1$ 値に対して、(各) $W1$ 値ごとに同一の数の M 個の候補オフセット値が定義され、 $W1$ 値が大きいほど / 小さいほど隣接する候補オフセット値の間隔がより大きく / 小さく設定される。

【0245】

ii. 例えば、 $W1 = A$ である場合、設定可能な候補オフセット値の集合が $\{a, b, c\}$ のように与えられた場合、 $W1 = (A \times K)$ である場合、設定可能なオフセット値の集合は $\{a \times K, b \times K, c \times K\}$ のように与えられる。

【0246】

iii. 他の方法として、($FFP - u$ に設定された区間に関係なく) $FFP - g$ の区間(又は $FFP - g$ の区間と $FFP - u$ の区間のうち、最大値或いは最小値)は $W2 \text{ msec}$ (及び / 又は μsec) に設定された場合、 $FFP - u$ の開始オフセットは 0 以上 $W2 \text{ msec}$ (及び / 又は μsec) 未満の区間内にある L 個の候補オフセット値のうちのいずれかに設定される。この場合にも、上記例のように、互いに異なる $W2$ 値に対して、(各) $W2$ 値ごとに同一の数の L 個の候補オフセット値が定義され、 $W2$ 値が大きいほど / 小さいほど隣接する候補オフセット値の間隔がより大きく / 小さく設定される。

【0247】

C. $FFP - g$ の区間が $W3 \text{ msec}$ (及び / 又は μsec) に設定された状態で、 $FFP - u$ の区間は $W3 \text{ msec}$ (及び / 又は μsec) を含めて、 $W3$ の約数に該当する K 個の候補期間(candidate period)値のうちのいずれかに設定される形態である。

【0248】

i. この場合、互いに異なる $W3$ 値に対して、(各) $W3$ 値ごとに同一の数の K 個の候補期間値が定義され、 $W3$ 値が大きいほど / 小さいほど隣接する候補期間値の間隔がもっと大きく / 小さく設定される。

【0249】

ii. 例えば、 $W3 = B$ である場合、 $FFP - u$ に設定可能な候補期間値の集合が $\{a, b, c\}$ のように与えられた場合、 $W3 = (B \times K)$ である場合、設定可能な期間値の集合は $\{a \times K, b \times K, c \times K\}$ のように与えられる。

【0250】

iii. 上記のように $FFP - u$ の区間は $FFP - g$ の区間の約数に該当する値のみに設定され、約数ではない値には設定できない。

【0251】

D. 周期的(periodic; P)又は半-持続(semi-persistent; SP)な UL 信号 / チャネル(例えば、CGPUSCH、P/SP-CSI、SR、P/SP-SRS、P-RACH)の送信に設定される区間(period)の場合、1) $FFP - u$ 区間と同一であるか、2) $FFP - u$ 区間の約数に該当するか、又は 3) $FFP - u$ 区間の倍数に該当する値のみに設定される。

【0252】

i. 上記のように(P/SP-UL 信号 / チャネルの区間(period)は) $FFP - u$ 区間の約数又は倍数に該当しない他の値には設定されない。

【0253】

E. $FFP - u$ の period(例えば、開始周期)と duration(例えば、占有区間)に対して、(既存の $FFP - g$ とは異なり) $FFP - u$ の period(P)が $FFP - u$ の duration(D)より大きい値を有するように(一例として、P が D の倍数になる値に)設定される。

【0254】

i. 例えば、 $FFP - g$ の場合、既存のように $\text{period} = \text{duration} = C \text{ msec}$ (及び / 又は μsec) に設定される反面、 $FFP - u$ の場合は、duration

10

20

30

40

50

= $C \text{ msec}$ (及び / 又は $u \text{ sec}$) に設定し、 $period = C \times K \text{ msec}$ (及び / 又は $u \text{ sec}$) に設定することができる(例えば、 $K = 1$)。

【0255】

ii. これにより、特定の FFP 区間では、FP - g と FFP - u が互いに重複(overlap)する反面、他の FFP 区間では(FFP - u との重複なしに) FFP - g のみが存在する構造になるので、BS の観点でより安定した DL 送信が可能である。

【0256】

8) UE に設定可能な FFP - g の区間と FFP - u の区間の間の組み合わせを以下のような方法で限定 / 制限することができる。

【0257】

A. 以下の表 8 は 6 つの FFP - g 区間と 6 つの FFP - u 区間により可能な総 36 個の区間の組み合わせを提示している。

【0258】

i. 表 8 において "0" で表された 24 個の組み合わせは、FP - g 区間と FFP - u 区間が同一であるか、又は互いに倍数 / 約数の関係を有する。

【0259】

ii. 表 8 において "P5" で表された 2 個の組み合わせは、FP - g 区間と FFP - u 区間の最小公倍数が 5 msec に該当する(例えば、FP - g と FFP - u の間のオーバーラップのパターンが 5 msec 周期で繰り返される)。

【0260】

iii. 表 8 において "P10" で表された 4 個の組み合わせは、FP - g 区間と FFP - u 区間の最小公倍数が 10 msec に該当する(例えば、FP - g と FFP - u の間のオーバーラップのパターンが 10 msec 周期で繰り返される)。

【0261】

iv. 表 8 において "P20" で表された 6 個の組み合わせは、FP - g 区間と FFP - u 区間の最小公倍数が 20 msec に該当する(例えば、FP - g と FFP - u の間のオーバーラップのパターンが 20 msec 周期で繰り返される)。

【0262】

v. 表 8 において "5:2" で表された 6 個の組み合わせは、オーバーラップのパターン区間が 5 つの FFP - g と 2 つの FFP - u で構成されるか、又は逆に 5 つの FFP - u と 2 つの FFP - g で構成される。

【0263】

vi. 表 8 において "5:4" で表された 4 個の組み合わせは、オーバーラップのパターン区間が 5 つの FFP - g と 4 つの FFP - u で構成されるか、又は逆に 5 つの FFP - u と 4 つの FFP - g で構成される。

【0264】

vii. 表 8 において "5:8" で表された 2 個の組み合わせは、オーバーラップのパターン区間が 5 つの FFP - g と 8 つの FFP - u で構成されるか、又は逆に 5 つの FFP - u と 8 つの FFP - g で構成される。

【0265】

viii. 上記 FFP - g 区間と FFP - u 区間の最小公倍数、即ち、FP - g と FFP - u の間のオーバーラップのパターン区間が小さいほど、UE / BS の LBT センシング時点及び休止期間の繰り返しパラメータ周期が短くなるので、相対的に UE / BS の動作複雑度が低くなる。

【0266】

ix. 上記 FFP - g と FFP - u の間のオーバーラップのパターン区間を構成する FFP - u の数及び / 又は FFP - g の数が小さいほど、UE / BS の LBT センシング時点及び休止期間の繰り返しパターン周期が短くなるので、相対的に UE / BS の動作複雑度が低くなる。

【0267】

10

20

30

40

50

x. また、低い遅延が求められるURLLC UEのULデータトラフィック特性を考慮する場合、小さい値を有するFFP-u区間の設定が必要である。

【0268】

【表8】

		FFP-g_Period (msec)					
		1	2	2.5	4	5	10
FFP-u_ period (msec)	1	0	0	P5 (5:2)	0	0	0
	2	0	0	P10 (5:4)	0	P10 (5:2)	0
	2.5	P5 (5:2)	P10 (5:4)	0	P20 (5:8)	0	0
	4	0	0	P20 (5:8)	0	P20 (5:4)	P20 (5:2)
	5	0	P10 (5:2)	0	P20 (5:4)	0	0
	10	0	0	0	P20 (5:2)	0	0

【0269】

B. 上記表8に基づいてUEに設定可能なFFP-g / FFP-u区間の組み合わせは、一次的に"0"に該当する24個の組み合わせを含み、さらに残りの12個の組み合わせのうち、以下のX個の組み合わせを含む(例えば、該当24 + X個の組み合わせを除いた残りの組み合わせはUEに設定できないように規定する)。

【0270】

i. 方法1: "P5"に該当する組み合わせ(X = 2)

【0271】

ii. 方法2: "P5"又は"P10"に該当する組み合わせ(X = 6)

【0272】

iii. 方法3: "5:2"に該当する組み合わせ(X = 6)

【0273】

iv. 方法4: "5:2"又は"5:4"に該当する組み合わせ(X = 10)

【0274】

v. 方法5-1: FFP-u区間が1msecである組み合わせ(X = 1)

【0275】

vi. 方法5-2: FFP-u区間が1msecである組み合わせ、及びFFP-g区間が1msecである組み合わせ(X = 2)

【0276】

vii. 方法6-1: FFP-u区間が1msec又は2msecである組み合わせ(X = 3)

【0277】

viii. 方法6-2: FFP-u区間が1msec又は2msecである組み合わせ、及びFFP-g区間が1msec又は2msecである組み合わせ(X = 6)

【0278】

ix. 方法7-1: FFP-u区間が1msec、2msec又は2.5msecである組み合わせ(X = 6)

【0279】

x. 方法7-2: FFP-u区間が1msec、2msec又は2.5msecである組み合わせ、及びFFP-g区間が1msec、2msec又は2.5msecである組み

10

20

30

40

50

合わせ($X = 8$)

【0280】

xi. 方法8: FFP - u 区間 < FFP - g 区間の関係を有する組み合わせ($X = 6$)

【0281】

[Proposal 2]

【0282】

1) 特定の時点に設定された FFP (即ち、FFP_n) に対して、UE - initiated COT 生成動作が許容されるか否かが、該当 FFP - n の以前に設定された FFP (即ち、FFP_{n-k}) 区間に送信された特定のシグナリングにより UE に指示される。

【0283】

A. もし UE - initiated COT が許容されると指示されると、UE は FFP_n 開始時点の直前に (例えば、25 - usec、9 - usec 或いは 16 - usec の間) LBT を行うように動作することができる。

【0284】

i. もし LBT 結果、チャネルが休止であると判断されると、UE は UE - initiated COT に該当 FFP_n 送信を開始することができる。

【0285】

ii. そうではなく、もしチャネルがビジーであると判断されると、UE は BS - initiated COT を始めとした FFP - n 送信構造を仮定して、Rel - 16 動作を行うか、又は該当 FFP - n 区間に対しては如何なる送信 (及び / 又は受信) を行わないように UE 動作が規定される。

【0286】

B. もし UE - initiated COT が許容されないと指示されると、UE は BS - initiated COT を始めとした FFP - n 送信構造を仮定して、Rel - 16 動作を行うことができる。

【0287】

C. さらに、UE - initiated COT に許容される最大の時間区間の情報は RRC シグナリングにより設定されるか、又は DCI (及び / 又は MAC) シグナリングにより指示される。

【0288】

2) 上記において複数の UE の間の (及び / 又は UE と BS の間の) COT 送信を互いの衝突を最小化する TDM 形態で効果的に運営するために、UE - initiated COT 送信の最大の時間区間を設定 / 指示する方法についてより具体的に説明すると、以下のよう動作が考慮される。

【0289】

A. 一つの FFP - u 区間に許容される UE - initiated COT 送信の最大の時間区間 (便宜上、"max COT duration" と称する) が RRC (又は DCI 或いは MAC) シグナリングにより UE に設定 / 指示される。

【0290】

i. max COT duration の場合、全ての FFP - u 区間に共通して一つの値が設定 / 指示されるか、各 FFP - u 区間ごとに設定 / 指示されるか、又は各 FFP - u 区間の集合 (即ち、FFP - u 区間のセット) ごとに設定 / 指示される。例えば、FFP - u 区間 # 0 から FFP - u 区間 # N - 1 までの総 N 個の FFP - u 区間を仮定する。一例として、総 N 個の FFP - u 区間の全てに共通して max COT duration が同一に設定されることができる。又は各 FFP - u 区間ごとに max COT duration が独立して設定されることもできる。又は総 N 個の FFP - u 区間のうち、第 1 グループの FFP - u 区間には第 1 max COT duration が設定 / 指示され、第 2 グループの FFP - u 区間には第 2 max COT duration が設定 / 指示されるなど、FFP - u 区間グループ / セット基盤の max COT duration の設定 / 指示方式が使用されることもできる。

10

20

30

40

50

【0291】

B. FFP - u 区間から前半部の `max COT duration` だけの区間を引いた残りの区間での UE 動作(便宜上、"behavior after COT"と称する)として、以下の `Alt 1` と `Alt 2` (及び / 又は `Alt 3`) のうちのいずれかが RRC (又は DCI 或いは MAC) シグナリングにより UE に設定 / 指示されるか、又は(別の設定 / 指示なしに)以下の `Alt 1` と `Alt 2` (及び / 又は `Alt 3`) のうちのいずれかに(例えば、`Alt 2` (及び / 又は `Alt 3`) により)規定される。

【0292】

i. `Alt 1`: (`BS-initiated COT` に基づく) `shared-COT` 形態の UL (例えば、`PUSCH`、`PUCCH`) 送信のみが可能。

10

【0293】

ii. `Alt 2`: いかなる UL 送信も許容されない。

【0294】

iii. `Alt 3`: DCI により `scheduled UL` (例えば、`PUSCH`、`PUCCH`) 送信のみが可能。

【0295】

iv. `behavior after COT` の場合にも、全ての FFP - u 区間に共通して一つの値が設定 / 指示されるか、各 FFP - u 区間ごとに設定 / 指示されるか、又は各 FFP - u 区間の集合(即ち、FFP - u 区間 `s` のセット)ごとに設定 / 指示される。

【0296】

C. さらに、FFP - u 区間が FFP - g 区間の開始点を含む場合には(上記のように `max COT duration` が設定 / 指示されるか、又は)上記のような別の設定 / 指示なしに、FFP - u 区間の開始点から FFP - g 区間の開始点までの区間が `max COT duration` として規定される。

20

【0297】

i. この場合、`behavior after COT` は(上記のような別の設定 / 指示なしに) `Alt 1` として規定されることができる。

【0298】

D. 又は FFP - u 区間が FFP - g 区間の開始点を含む場合には、`Alt A`) FFP - u 区間の開始点から FFP - g 区間の開始点までの区間を `max COT duration` として適用するか、それとも `Alt B`) UE が送信する `COT duration` に別の制限を適用しないか否かが RRC (又は DCI 或いは MAC) シグナリングにより UE に設定 / 指示される。

30

【0299】

i. 例えば、(別の設定 / 指示があるまで) `Alt A` をデフォルト動作として行い、`Alt B` の動作を行うか否かが設定 / 指示される構造であるか、又は逆に(別の設定 / 指示があるまで) `Alt B` をデフォルト動作として行い、`Alt A` の動作を行うか否かが設定 / 指示される構造である。

【0300】

ii. この場合にも、`behavior after COT` は(上記のような別の設定 / 指示なしに) `Alt 1` として規定されることができる。

40

【0301】

E. さらに、FFP - u 区間が FFP - g 区間の開始点を含まない場合(上記のように設定 / 指示された `max COT duration` 後の) `behavior after COT` は(上記のような別の設定 / 指示なしに) `Alt 2` (及び / 又は `Alt 3`) として規定されることができる。

【0302】

3) 上記において、`UE-initiated COT` の許容有無を指示する特定のシグナリングは、`UE(group)-common DCI` 又は `UE-specific (UL Grant) DCI` の形態で構成 / 送信される。

50

【0303】

A. DCIの場合、UE-initiated COTにFFP-nの開始が許容されるか否かが明確に指示される形態であり、該当DCIがUE(group)-common DCI形態である場合、該当FFP-n開始時点でのUE-initiated COT生成の許容有無(及び/又はどの時点に設定された(何番目の)FFP区間でUE-initiated COTが許容されるかという情報)が(各)UE(グループ)ごとに個々に/独立して指示される形態である。

【0304】

i. 又はFFP-n区間内の特定の時点(例えば、前半部シンボル/スロット)に設定されたconfigured ULリソースが取り消されるか(この場合、UE-initiated COTは許容されない)、取り消されないか(この場合、UE-initiated COTは許容)が黙示的に指示される形態である。

10

【0305】

B. 及び/又は、特定の(現在)FFP区間を介して送信されるCOT duration及びSFI(slot format information)構造を指示するDCI(例えば、DCI format 2_0)シグナリングにより、その後(例えば、直後)FFP区間に予定された/許容されるCOT/FFPタイプ(例えば、BS-initiated COTから始まるFFP-g送信が予定されるか、或いはUE-initiated COTから始まるFFP-u送信が許容されるか)が指定される。

【0306】

i. 一例として、上記シグナリングされたDCIフィールドのうち、UE(グループ)が自分に該当されるCOT duration及びSFI構造情報を結合した結果、該当SFI情報が現在FFP区間(終了時点)後の時間区間に対するDL/UL設定を含む形態である場合であって、もし該当時間区間(該当区間内の特定の(例えば、最初シンボル)時点)に指示されたSFI情報がDL(シンボル)であると、次のFFP区間はBS-initiated COTから始まるFFP-g送信が予定され(又はUE-initiated COTから始まるFFP-u送信が許容されず)、もし該当時間区間に指示されたSFI情報がUL(シンボル)であると、次のFFP区間はUE-initiated COTから始まるFFP-u送信が該当UE(グループ)に許容される構造である。

20

【0307】

ii. さらに、もし上記時間区間に指示されたDCIのSFI情報がフレキシブル(シンボル)である場合、1)次のFFP区間はBS-initiated COTから始まるFFP-g送信とUE-initiated COTから始まるFFP-u送信が全て予定/許容されないか、又は2)次のFFP区間を介して(該当FFP区間に設定された)configured PUSCH/PUSCH送信は許容されず、(DCIにより指示された)scheduled PUSCH/PUSCH送信のみが許容される。

30

【0308】

iii. 他の方法として、もし上記時間区間に指示されたDCIのSFI情報がDL及び/又はフレキシブル(シンボル)であると、次のFFP区間にはUE-initiated COTから始まるFFP-u送信が許容されず、もし該当時間区間に指示されたSFI情報がUL(シンボル)であると、次のFFP区間にはUE-initiated COTから始まるFFP-u送信が許容される構造である。

40

【0309】

iv. さらに他の方法として、もし上記時間区間に指示されたDCIのSFI情報がDL(シンボル)であると、次のFFP区間にはUE-initiated COTから始まるFFP-u送信が許容されず、もし該当時間区間に指示されたSFI情報がUL及び/又はフレキシブル(シンボル)であると、次のFFP区間にはUE-initiated COTから始まるFFP-u送信が許容される構造である。

【0310】

C. 又は、FFP-n区間内の特定の時点(例えば、前半部シンボル/スロット)に設定

50

された non - UL (例えば、DL) 或いは UL リソースが UL に override / confirm されるか(この場合、UE - initiated COT 許容)、そうではないか(この場合、UE - initiated COT 未許容)により指示される形態である。

【0311】

i. この場合、DCI は SFI を指示する形態であり、これは該当 DCI が送信された FFP 後の時点に設定された FFP の SFI を指示するか、及び / 又は単一の DCI により複数の FFP 区間に対する SFI を同時に指示する構造である。

【0312】

D. 又は、FFP - n 区間内の特定の時点(例えば、前半部シンボル / スロット)に PUSCH 送信スケジューリングのための UL リソースが割り当てられるか(この場合、UE - initiated COT 許容)、割り当てられないか(この場合、UE - initiated COT 未許容)により指示される形態である。

10

【0313】

4) さらに他の方法として、BS が自分が生成した COT (該当 COT から始まる FFP - g) 区間又は UE - initiated COT (該当 COT から始まる FFP - u) 区間(該当区間内で shared - COT 形態の送信)を介して特定のシグナリングを送信して、その後の特定(例えば、直後)の FFP - g 区間での(COT 生成による)送信 / 使用有無を UE に知らせることができる。UE は BS が生成した COT (該当 COT から始まる FFP - g) 区間又は UE - initiated COT (該当 COT から始まる FFP - u) 区間(該当区間内で shared - COT 形態の送信)を介して特定のシグナリングを受信し、それに基づいてその後の特定(例えば、直後)の FFP - g 区間での(COT 生成による)送信 / 使用有無を判断することができる。

20

【0314】

A. 更なる方法として、UE が、自分が生成した COT (該当 COT から始まる FFP - u) 区間又は BS - initiated COT (該当 COT から始まる FFP - g) 区間(該当区間内で shared - COT 形態の送信)を介して特定のシグナリングを送信して、その後の特定(例えば、直後)の FFP - u 区間での(COT 生成による)送信 / 使用有無を BS (及び他の UE) に知らせることができる。

【0315】

[Proposal 3]

30

【0316】

1) 特定の FFP が UE - initiated COT 送信により開始される場合、該当 FFP 区間に設定された configured UL (例えば、PRACH、PUSCH) リソースは、(DL との衝突有無に関係なく) 全て有効な(UE が送信可能な) UL リソースとして決定される。

【0317】

A. さらに UE - initiated COT から始まった FFP 区間内では、(configured) DL リソースが UL にオーバーライドされることができる(一方、BS - initiated COT から始まった FFP 区間内では、既存と同様に(DL リソースは UL にオーバーライドされず) UL リソースが DL にオーバーライドされる)

40

【0318】

2) UE - initiated COT から始まる FFP (即ち、FFP - u) 区間に適用される UL / DL 設定と BS - initiated COT から始まる FFP (即ち、FFP - g) 区間に適用される UL / DL 設定が独立して(例えば、互いに異なるように)設定される。

【0319】

[Proposal 4]

【0320】

1) 本発明の一例によれば、FFP - u の開始と UL 信号の開始(シンボル)の整列(alignment) 有無に基づいて該当 UL 信号の CP 設定 / パラメータが決定される。UE - ini

50

initiated COTから始まるFFP-uの開始時点に開始シンボルが整列されるように(及び/又は該当開始時点から特定時間以下の後の時点に)設定された又はスケジュールされたUL信号(例えば、PUSCH/PUCCH/PRACH)リソース送信に適用されるCP延長のために、第1CP延長パラメータ値(例えば、延長されたCP長さ)が設定/適用され、該当FFP-u開始時点に整列されない形態に設定された又はスケジュールされたUL信号(例えば、PUSCH/PUCCH/PRACH)リソース送信に適用される第2CP延長パラメータ値が設定/適用される。UE/基地局は第1CP延長パラメータ値と第2CP延長パラメータ値を独立して(例えば、異なるように)決定/適用するように動作する。

【0321】

A. 一例として、設定されたグラント又はRRC設定基盤に送信されるUL信号、例えば、設定されたPUSCH(及び/又はPRACH及び/又はPUCCH)の場合、以下のような方法が考えられる。

【0322】

- Opt 1: 全てのconfigured PUSCHリソース(又は全てのconfigured PRACH/PUCCHリソース)に一つのCP延長パラメータ値が共通して適用されるように設定された状態で、FFP-u開始時点に整列されるように設定されたPUSCH(PRACH/PUCCH)リソースについては例外的に該当信号開始時点が該当FFP-u開始時点と正確に一致するようにする(延長されたCP長さを決定/適用して)CP延長を行うように動作する。

【0323】

- Opt 2: FFP-u開始時点に整列されるように設定されたconfigured PUSCH(PRACH/PUCCH)リソースと該当FFP-u開始時点に整列されない形態に設定されたconfigured PUSCH(PRACH/PUCCH)リソースに対して、それぞれ個々に/独立したCP延長パラメータ値(例えば、延長されたCP長さ)が設定される(より一般化すると、各々のconfigured PUSCH(PRACH/PUCCH)リソースごとにCP延長パラメータ値(例えば、延長されたCP長さ)が個々に/独立して設定される)。

【0324】

B. 他の例として、動的UL/DLグラントDCIに基づいて送信されるUL信号、例えば、scheduled PUSCH(及び/又はPUCCH)の場合、以下のような方法が考えられる。

【0325】

- Opt 1: 全てのscheduled PUSCHリソース(又は全てのscheduled PUCCHリソース)に共通した複数の候補CP延長パラメータ値(即ち、候補CPE値セット)が設定された(これらのうち、いずれかがDCIにより指示される)状態で、FFP-u開始時点に整列されるように指示されたPUSCH(PUCCH)リソースに対しては例外的に該当信号開始時点が該当FFP-u開始時点と正確に一致するようにする(延長されたCP長さを決定/適用して)CP延長を行うように動作する。

【0326】

- Opt 2: FFP-u開始時点に整列されるように指示されたscheduled PUSCH(PUCCH)リソースである場合と、該当FFP-u開始時点に整列されない形態に指示されたscheduled PUSCH(PUCCH)リソースである場合について、それぞれ個々に/独立した候補CPE値セット(例えば、延長されたCP長さ)を適用するように設定される。

【0327】

[Proposal 5]

【0328】

1)一方、BSも(UE-initiated COTから始まる)FFP-u区間内においてUEから送信された特定のUL信号の検出に成功した場合、同じFFP-u区間内で

10

20

30

40

50

shared - COT形態でDL送信を行うことができ、かかるBSのshared - COT送信は(最大)該当FFP - u区間に設定された休止期間の開始時点(直前)まで許容される。

【0329】

A. この場合、もしBSがFFP - u区間内において複数のUEから送信されたUL信号を検出し、該当複数のUEに設定された(複数の)休止期間の開始時点が互いに異なる時点に設定されると、1)該当複数の休止期間の開始時点のうち、最も早い或いは最も遅い時点(直前)までBSのshared - COT送信が許容されるか、又は2)FFP - u区間内においてのDL/ULグラントDCI送信によりBSがスケジューリングする対象となるUEに設定された休止期間の開始時点(直前)までBSのshared - COT送信が許容

10

【0330】

2)一方、UE - initiated COTから始まるFFP - u区間に対しては、該当FFP - u区間内で休止期間が占める部分(portion)又は該当FFP - u区間内の休止期間の開始/終了時点が、(BS - initiated COTから始まる既存のFFP - gのように固定した値を有さず)RRCシグナリングにより設定されるか、又はDCI/MACシグナリングにより指示される。

【0331】

A. 及び/又は、ネットワークが複数のUEに対してFFP - u開始時点は(各)UEごとに独立して(例えば、異なるように)設定した状態で、FFP - u区間内の休止期間の開始時点は該当複数のUEに対して全て一致するように同じ時点に設定する。

20

【0332】

[Proposal 6]

【0333】

1)FFP開始時点に開始シンボルが整列(align)されるように(及び/又は該当開始時点から特定時間以下の後の時点に)設定された(及び/又はFFP区間内に(休止期間と重ならないように)設定された)DL/UL送信信号/チャネル種類によって、様々なFFPタイプが規定/設定される。様々なFFPタイプは、a)BS - initiated COTのみから始まるデフォルトFFP - g、b)UE - initiated COTのみから始まるデフォルトFFP - u、及び/又はc)BS - initiated COTとUE - initiated COTのうちのいずれかから開始可能なフレキシブルFFPの3つのFFPタイプを全て含むか、又はこれらのうちのいずれかを含む。

30

【0334】

A. 特定のFFPの開始時点又は該当FFP区間内に特定のDL信号/チャネル(例えば、ブロードキャスト送信が行われるSSB(例えば、SS/PBCH送信のためのリソース)及び/又は(MIB/SIBなどにより設定される)特定の(例えば、最低ID/インデックスを有する)CORESETなど)の送信が設定された場合、該当FFPはデフォルトFFP - gとして規定/設定される。

【0335】

i. 従って、デフォルトFFP - gに該当する(及び/又は該当デフォルトFFP - gとオーバーラップされる)FFPに対しては、UE - initiated COT生成によるFFP - u構成/送信が許容されず(これにより、UEはCOT開始のためのFFP開始時点直前のLBT動作を行わなくても良い)、該当FFP区間ではshared - COT送信のみがUEに許容される(これにより、UEは該当FFP区間内でBSから送信されたDL信号の検出を優先して行うように動作する)。

40

【0336】

B. 特定のFFPの開始時点に特定のUL信号/チャネル(例えば、P-RACH)の送信が設定された場合、該当FFPはデフォルトFFP - uとして規定/設定される。例えば、特定のFFPの開始時点とP-RACH機械が重畳すると、該当FFPはデフォルトFFP - uとして規定/設定される。

50

【 0 3 3 7 】

i. 従って、デフォルト F F P - u に該当する(及び / 又は該当デフォルト F F P - u とオーバーラップされる) F F P に対しては、 B S - i n i t i a t e d C O T 生成による F F P - g 構成 / 送信が許容されず(これにより、 B S は C O T 開始のための F F P 開始時点直前の L B T 動作を行わなくても良い)、該当 F F P 区間では s h a r e d - C O T 送信のみが B S に許容される(これにより、 B S は該当 F F P 区間内で U E から送信された U L 信号の検出を優先して行うように動作する)。

【 0 3 3 8 】

C. 上記のようなデフォルト F F P - g 又はデフォルト F F P - u により規定 / 設定されない残りの F F P がフレキシブル F F P として規定 / 設定される。

10

【 0 3 3 9 】

i. かかるフレキシブル F F P の場合、 B S 及び U E の L B T 結果及び / 又は特定のシグナリング及び / 又は D L / U L グラント D C I スケジューリング / 指示などに基づいて、(時間によって) F F P - g 又は F F P - u に流動的に構成 / 送信される。

【 0 3 4 0 】

2) 一方、 U E に複数の L B T - S B (例えば、 R B セット(+ガード R B s)) 及び / 又は複数のキャリアが設定された状態で、以下のような動作が考慮される。

【 0 3 4 1 】

A. もし(特定の F F P 区間に対して)一つのキャリア(及び / 又はイントラ - バンド上の複数のキャリア)内の複数の L B T - S B で構成された L B T - S B グループ又はイントラ - バンド上の複数のキャリアで構成されたキャリアグループ又は特定のシグナリング(例えば、 G C - P D C C H)により L B T - S B / キャリアに対する有効性が指示されるとき、該当 P D C C H 内の同一のビットにより有効性が指示される L B T - S B グループ / キャリアグループに対して少なくとも一つの L B T - S B 又は少なくとも一つのキャリアがデフォルト F F P - g として構成 / 設定された場合、 U E は(該当 F F P 区間に対して)該当 L B T - S B / キャリアが属する L B T - S B グループ / キャリアグループ内の全ての L B T - S B / キャリアに対して、 B S - i n i t i a t e d C O T を始めとした F F P - g 送信構造を仮定して、 R e l - 1 6 の動作を行うことができる。

20

【 0 3 4 2 】

この例示は、特定の L B T - S B グループが単一の L B T - S B で構成される場合、及び / 又は特定の C G (c a r r i e r g r o u p) が単一のキャリアで構成される場合にも拡張適用され、必ず複数の L B T - S B s / 複数のキャリアに限定されない。一例として、 U E は(特定の L B T - S B グループに含まれた L B T - S B の数に関係なく)特定の L B T - S B グループの少なくとも一部にデフォルト F F P - g が構成 / 設定される場合、(該当 F F P 区間に対して)特定の L B T - S B グループの全体に対して B S - i n i t i a t e d C O T を始めとした F F P - g 送信構造を仮定して、 R e l - 1 6 動作を行うことができる。一例として、 U E は(特定の C G に含まれたキャリアの数に関係なく)特定の C G の少なくとも一部にデフォルト F F P - g が構成 / 設定された場合、(該当 F F P 区間に対して)特定の C G の全体に対して B S - i n i t i a t e d C O T を始めとした F F P - g 送信構造を仮定して、 R e l - 1 6 動作を行うことができる。

30

40

【 0 3 4 3 】

i. これにより、(デフォルト F F P - g で構成 / 設定された L B T - S B / キャリアが属する) L B T - S B グループ / キャリアグループ内の L B T - S B / キャリア上で(デフォルト F F P - g 区間に含まれる及び / 又は特定の D L 信号 / チャネル送信時点とオーバーラップされる) F F P - u 開始時点に設定された U L リソース(例えば、(C G) P U S C H、 P R A C H、 P U C C H) が取り消されるか、或いは無効と処理されるか、及び / 又は該当 F F P - u 開始時点に c o n f i g u r e d U L リソース又は s c h e d u l e d U L リソース(例えば P U S C H、 P U C C H) は、 B S - i n i t i a t e d C O T に基づく s h a r e d - C O T 送信のみが可能 / 許容されるか、及び / 又は該当 F F P - u 開始時点に設定された / スケジュールされた U L リソースは、 U E - i n i t i a t e d C

50

O T生成 / 構成なしに一回限りに送信が可能 / 許容される(例えば、B Sが該当送信に基づいてshared - C O T形態のD L送信を行うことができない)形態である。

【0344】

ii. 従って、FFP - gと仮定されたFFP(該当区間内のL B T - S Bグループ / キャリアグループ全体)に対しては、UE - initiated C O T生成によるFFP - uの構成 / 送信が許容されないこともあり(又は該当FFP区間ではshared - C O T送信のみがUEに許容される)、これはUE - initiated C O T送信によるBS - initiated C O T / FFPへの(UL - to - DL)妨害(interference)の影響を防止するためのものである。例えば、BS - initiated C O TとUE - initiated C O Tの間の衝突 / 干渉などの問題を予め防止することができる。

10

【0345】

B. そうではなく、もしL B T - S Bグループ又はキャリアグループに属する全てのL B T - S B又は全てのキャリアがデフォルトFFP - gで構成 / 設定されない場合、UEは該当L B T - S Bグループ / キャリアグループ内のL B T - S B / キャリア(全体或いは(L B T結果が休止である)一部)に対して、UE - initiated C O Tに該当FFP - u送信を開始することができる。

【0346】

C. 一方、L B T - S Bグループ / キャリアグループは一つのキャリア(及び / 又はイントラ - バンド上の複数のキャリア)内に構成 / 設定された複数のL B T - S Bの全体又はイントラ - バンド上に構成 / 設定された複数のキャリアの全体に決定されるか、又は(該当FFP区間に対して)該当UEが実際ULチャンネル / 信号送信を行う又は該当UEにULチャンネル / 信号送信が設定 / 指示されたL B T - S B / キャリアに決定 / 限定される。例えば、システムにおいて、L B T - S Bグループ / キャリアグループ# 0 ~ # Nが存在し、UEはL B T - S Bグループ / キャリアグループ# 0 ~ # Nの一部(以下、特定のL B T - S Bグループ / キャリアグループ(s))に対してULチャンネル / 信号の送信を行おうとするか、又はULチャンネル / 信号送信が設定 / 指示された場合、UEは特定のL B T - S Bグループ / キャリアグループ(s)の全体に対してデフォルトFFP - g構成 / 設定がないことに基づいてUE - initiated C O Tに該当FFP - u送信を開始することが許容される。

20

30

【0347】

D. より一般化すると、システムにおいて、L B T - S Bグループ / キャリアグループ# 0 ~ # Nが存在するとき、UEがUE - initiated C O Tに該当FFP - u送信を開始するために、必ずデフォルトFFP - g構成 / 設定がないことが確認される必要がある少なくとも一部のL B T - S B / キャリアグループ(s)が設定 / 指示 / 決定される。例えば、UEは該当一部のL B T - S B / キャリアグループ(s)に対してデフォルトFFP - g構成 / 設定がないことが確認されたことに基づいて、該当一部のL B T - S B / キャリアグループ(s)に限定的にUE - initiated C O Tに該当FFP - u送信を開始するか、又は該当一部のL B T - S B / キャリアグループ(s)を含むL B T - S B / キャリアグループに対してUE - initiated C O Tに該当FFP - u送信を開始することが許容される。このような方式によって、UEが該当FFP - u送信を開始する場合、該当一部のL B T - S B / キャリアグループ(s)は必ず該当UL信号を含むように定義される。一例として、該当一部のL B T - S B / キャリアグループ(s)はセル共通 / UE - グループ共通に設定されるか、又は予め定義される。

40

【0348】

図18は本発明の一実施例によって無線通信システムにおいて共有されたスペクトル(Shared spectrum)上で端末がチャンネル接続過程(channel access procedure)を行う方法を説明する。図18の実施例は上記提案した例示的な適用方案として、本発明の権利範囲は図18に限られない。また、上述した内容は図18の実施例を理解するために参照できる。

50

【0349】

図18を参照すると、端末はFBE(frame based equipment)のためのFFP(Fixed frame period)関連情報を得る(H05)。FFP関連情報は、FFP開始オフセットに関する情報及びFFP区間(duration)/周期(period)に関する情報を含む。

【0350】

一例として、FFP関連情報は上位階層シグナリングにより得られる。基地局はFBE(frame based equipment)のためのFFP(Fixed frame period)関連情報を送信する。端末はFFP開始オフセットがOFDMシンボル水準の粒度(Symbol-level granularity)を有することに基づいて、該当FFPの開始点を識別できる。OFDMシンボル水準の粒度を有するFFP開始オフセットの最大値は該当FFP区間/周期の長さに基づいて決定される。FFP開始オフセットに関する情報が指示する第1時間長さはいつもFFP区間/周期に関する情報により指示される第2時間長さより小さく設定される。基地局は、決定された第1時間長さを、FFP開始オフセットに関する情報により、OFDMシンボル水準の粒度(Symbol-level granularity)に基づいて指示できる。

10

【0351】

端末はFFP関連情報に基づいて、端末-開始COT(UE-initiated channel occupancy time)から始まる少なくとも一つのFFPに対してCCA(clear channel assessment)を行う(H10)。

20

【0352】

端末はCCAに基づいて決定されたFFP上で上りリンク信号を送信する(H15)。開始できない場合、端末は基地局-開始COTの共有に基づいて上りリンク信号を送信することができる。

【0353】

基地局はFFP関連情報に基づいて端末-開始COT(UE-initiated channel occupancy time)から始まる各FFP上で上りリンク信号をモニタリングすることができる。

【0354】

CCAの結果がビジーであり、端末が該当FFP上で自分のCOTを

30

【0355】

端末-開始COTから始まる少なくとも一つのFFPは、第1タイプのFFPであり、基地局-開始COTから始まるFFPは第1タイプのFFPとは異なる第2タイプのFFPである。第1タイプのFFPの開始は、第2タイプのFFPの開始と時間整列されなくてもよい。第1タイプのFFPに含まれた休止期間の開始は、第2タイプのFFPに含まれた休止期間の開始と時間整列される。

【0356】

図19は本発明に適用される通信システム1を例示する。

【0357】

図19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(

40

50

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。

【0358】

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 everything)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。

【0359】

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。

【0360】

図20は本発明に適用可能な無線機器を例示する。

【0361】

図20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19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。

【0362】

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

10

20

30

40

50

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。

【0363】

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。

【0364】

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。

【0365】

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 Process

10

20

30

40

50

ing Device)、1つ以上のPLD(Programmable Logic Device)又は1つ以上のFPGA(Field Programmable Gate Arrays)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。

10

【0366】

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。

20

【0367】

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/チャン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/チャン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/チャン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/チャンネルなどを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/チャンネルなどをRFバンド信号からベースバンド信号に変換する(Convert)。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/チャン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。

30

40

【0368】

図21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19を参照)。

【0369】

図21を参照すると、無線機器100, 200は図20の無線機器100, 200に対応

50

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20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20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。

10

【0370】

追加要素140は無線機器の種類によって様々に構成される。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19、100a)、車両(図19、100b-1、100b-2)、XR機器(図19、100c)、携帯機器(図19、100d)、家電(図19、100e)、IoT機器(図19、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19、400)、基地局(図19、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。

20

【0371】

図21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で構成される。

30

【0372】

図22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。

40

【0373】

図22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21におけるブロック110/130/140に対応する。

【0374】

通信部110は他の車両、基地局(例えば、基地局、路辺基地局(Road Side un

50

it)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的に調節する技術、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的に経路を設定して走行する技術などを具現する。

10

【0375】

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。

20

【0376】

図23は本発明の一実施例による端末のDRX(Discontinuous Reception)動作を説明する図である。

30

【0377】

端末は、上述した説明/提案した手順及び/又は方法を実行しながら、DRX動作を行うことができる。DRXが設定された端末は、DL信号を不連続的に受信することで電力消費を下げるることができる。DRXは、RRC(Radio Resource Control)_IDLE状態、RRC_INACTIVE状態、RRC_CONNECTED状態で行われる。RRC_IDLE状態及びRRC_INACTIVE状態におけるDRXは、ページング信号を不連続的に受信するのに用いられる。以下、RRC_CONNECTED状態で行われるDRXについて説明する(RRC_CONNECTED DRX)。

【0378】

図23を参照すると、DRXサイクルは、On DurationとOpportunity for DRXとからなる。DRXサイクルは、On Durationが周期的に繰り返される時間間隔を定義する。On Durationは、端末がPDCCHを受信するためにモニターする時間区間を示す。DRXが設定されると、端末は、On Durationの間にPDCCHモニタリングを行う。PDCCHモニタリングの間に、検出に成功したPDCCHがある場合、端末は、inactivityタイマーを動作させて、起動(awake)状態を維持する。一方、PDCCHモニタリングの間に検出に成功したPDCCHがない場合、端末は、On Durationが終了した後、睡眠(sleep)状態へ入る。よって、DRXが設定された場合、上述した説明/提案した手順及び/又は方法を行うとき、PDCCHモニタリング/受信が時間ドメインにおいて不連続的に行われる。

40

50

例えば、DRXが設定された場合、本発明において、PDCCH受信機会(occasion)(例えば、PDCCH探索空間を有するスロット)は、DRX設定に従って不連続的に設定される。一方、DRXが設定されていない場合、上述/提案した手順及び/又は方法を行うとき、PDCCHモニタリング/受信が時間ドメインにおいて連続的に行われる。例えば、DRXが設定されていない場合、本発明において、PDCCH受信機会(例えば、PDCCH探索空間を有するスロット)は連続的に設定される。一方、DRX設定有無には関係なく、測定ギャップで設定された時間区間では、PDCCHモニタリングが制限されてもよい。

【0379】

表9はDRXに関連する端末の過程を示す(RRC_CONNECTED状態)。表9を参照すると、DRX構成情報は、上位層(例えば、RRC)シグナリングを介して受信され、DRX ON/OFFは、MAC層のDRXコマンドによって制御される。DRXが設定される場合、端末は、図18に示したように、本発明において説明/提案した手順及び/又は方法を行うとき、PDCCHモニタリングを不連続的に行うことができる。

【0380】

【表9】

	Type of signals	UE procedure
1 st step	RRC signalling (MAC-CellGroupConfig)	- Receive DRX configuration information
2 nd Step	MAC CE ((Long) DRX command MAC CE)	- Receive DRX command
3 rd Step	-	- Monitor a PDCCH during an on-duration of a DRX cycle

【0381】

ここで、MAC-CellGroupConfigは、セルグループのためのMAC(Medium Access Control)パラメータを設定するのに必要な構成情報を含む。MAC-CellGroupConfigは、DRXに関する構成情報を含んでもよい。例えば、MAC-CellGroupConfigは、DRXの定義において以下のような情報を含む。

【0382】

- Value of drx-OnDurationTimer: DRXサイクルの開始区間の長さを定義

【0383】

- Value of drx-InactivityTimer: 初期UL又はDLデータを指示するPDCCHが検出されたPDCCH機会の後に端末が起動状態にある時間区間の長さを定義

【0384】

- Value of drx-HARQ-RTT-TimerDL: DL初期送信が受信された後、DL再送信が受信されるまでの最大時間区間の長さを定義

【0385】

- Value of drx-HARQ-RTT-TimerUL: UL初期送信に対するグラントが受信された後、UL再送信に対するグラントが受信されるまでの最大の時間区間の長さを定義

【0386】

- drx-LongCycleStartOffset: DRXサイクルの時間長さと開始時点を定義

【0387】

- drx - ShortCycle(optional): short DRXサイクルの時間長さを定義

【0388】

ここで、drx - OnDurationTimer、drx - InactivityTimer、drx - HARQ - RTT - TimerDL、drx - HARQ - RTT - TimerDLのうちのいずれか1つでも動作中であれば、端末は起動状態を維持しながら、毎PDCCH機会ごとにPDCCHモニタリングを行う。

【0389】

前述した実施例は、本発明の構成要素と特徴が所定形態に結合されたものである。各構成要素又は特徴は、別途の明示的言及がない限り、選択的なものとして考慮しなければならない。各構成要素又は特徴は、他の構成要素や特徴と結合されない形態で実施することができる。また、一部の構成要素及び/又は特徴を結合して本発明の実施例を構成することも可能である。本発明の実施例で説明する各動作の順序は変更可能である。いずれかの実施例の一部の構成や特徴は、他の実施例に含ませることができ、又は、他の実施例の対応する構成又は特徴に取り替えることができる。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て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ませ得ることは自明である。

10

【0390】

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。

20

【産業上の利用可能性】

【0391】

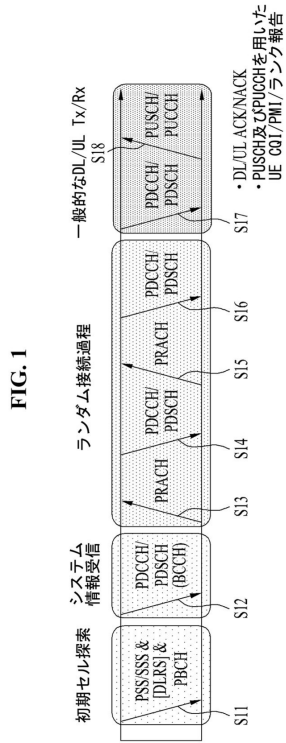
本発明は無線移動通信システムの端末機、基地局又はその他の装備に使用できる。

30

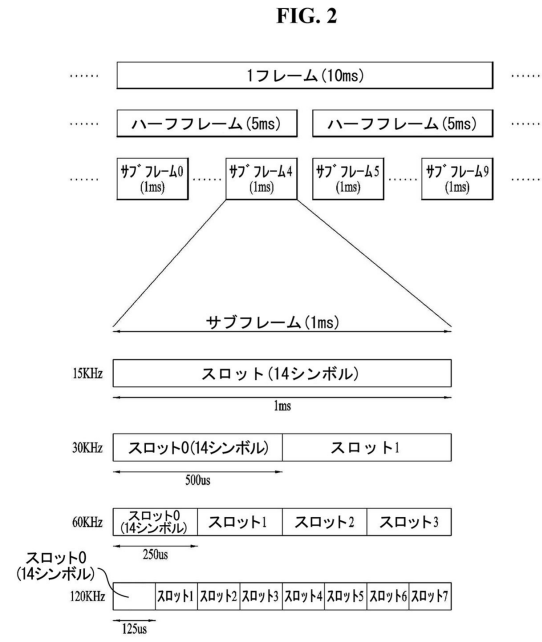
40

50

【図面】
【図 1】



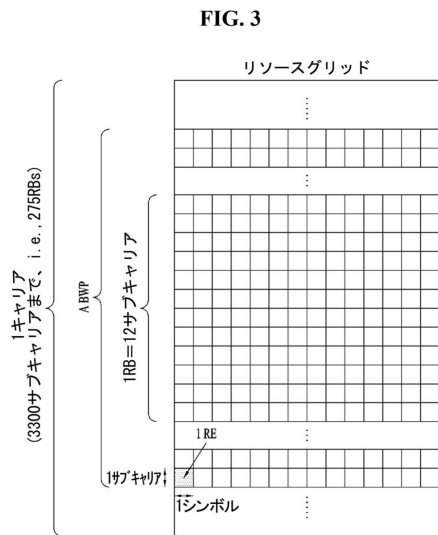
【図 2】



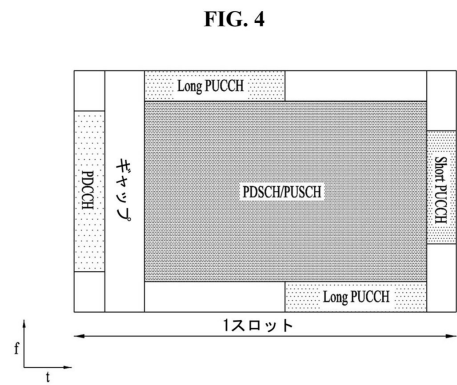
10

20

【図 3】



【図 4】



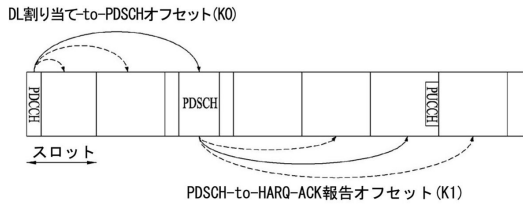
30

40

50

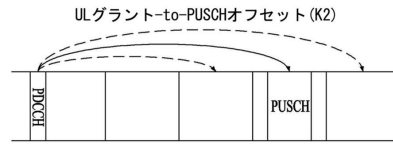
【図5】

FIG. 5



【図6】

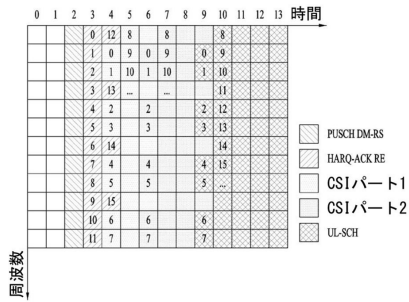
FIG. 6



10

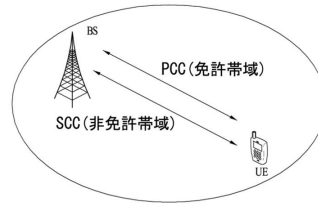
【図7】

FIG. 7



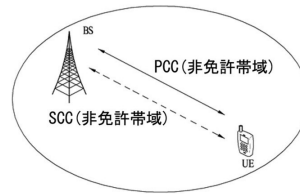
【図8】

FIG. 8



(a) LバンドとUバンドの搬送波集成

20



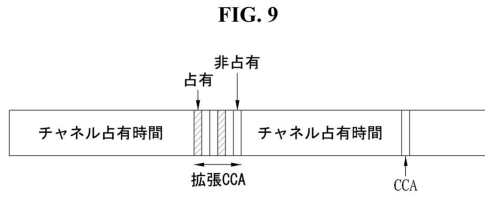
(b) スタンドアローンUバンド

30

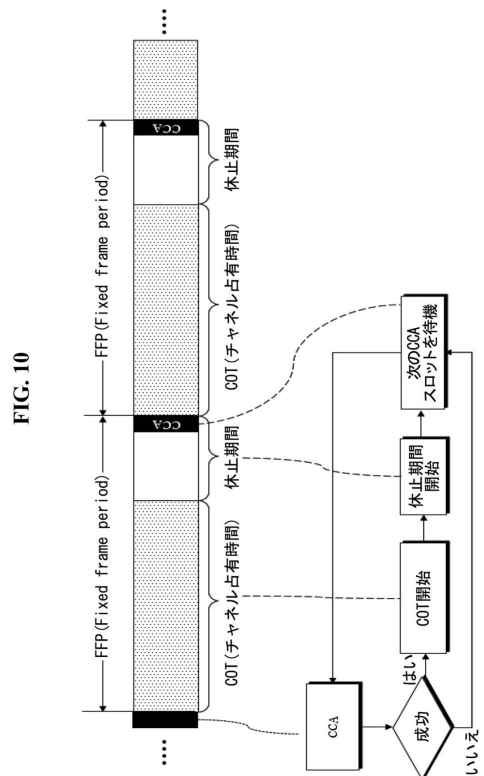
40

50

【図 9】



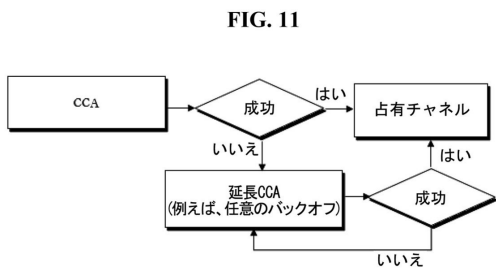
【図 10】



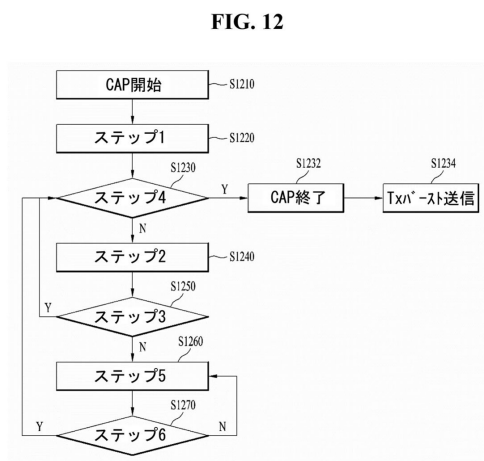
10

20

【図 11】



【図 12】



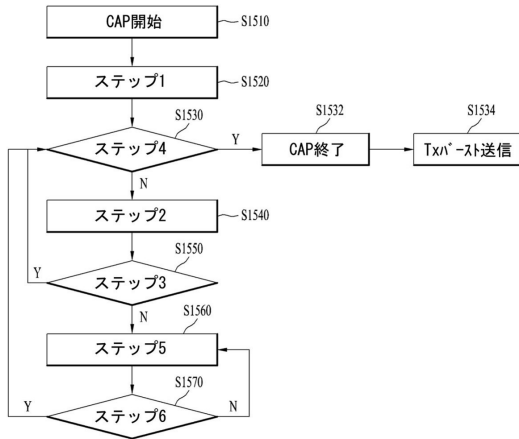
30

40

50

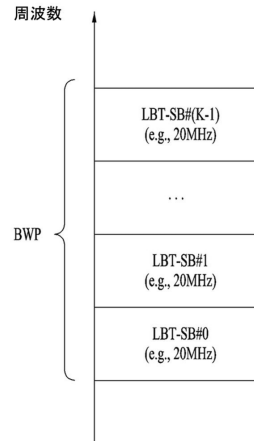
【 図 1 3 】

FIG. 13



【 図 1 4 】

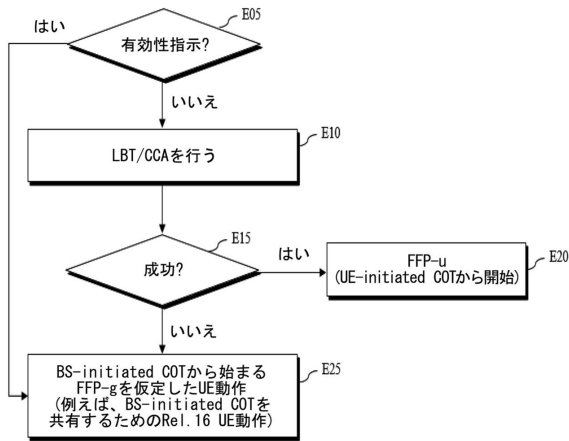
FIG. 14



10

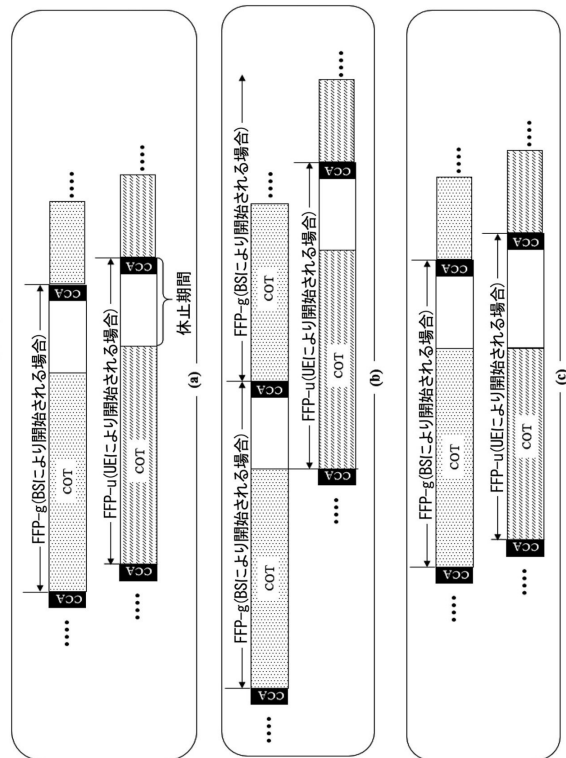
【 図 1 5 】

FIG. 15



【 図 1 6 】

FIG. 16



20

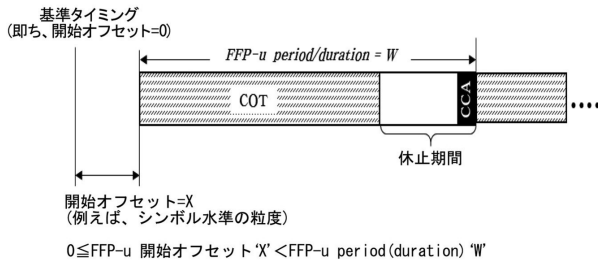
30

40

50

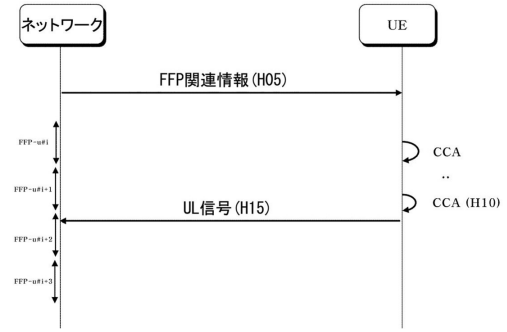
【図 17】

FIG. 17



【図 18】

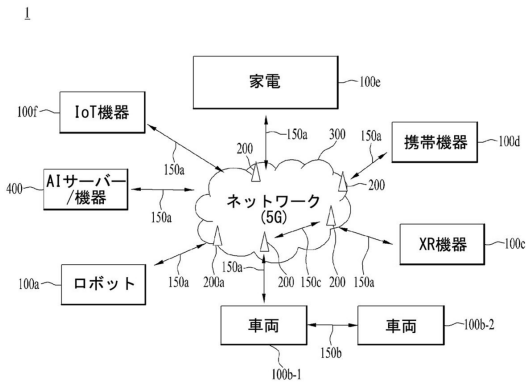
FIG. 18



10

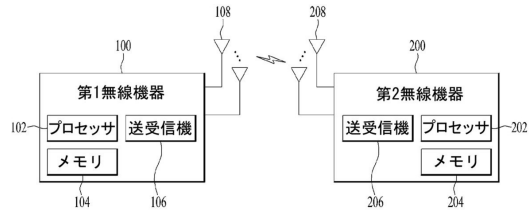
【図 19】

FIG. 19



【図 20】

FIG. 20



20

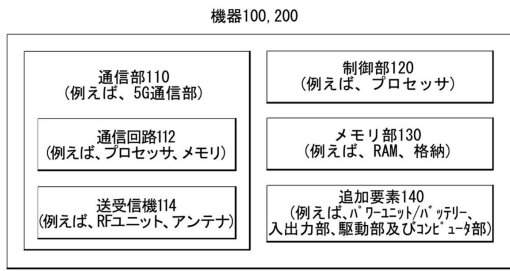
30

40

50

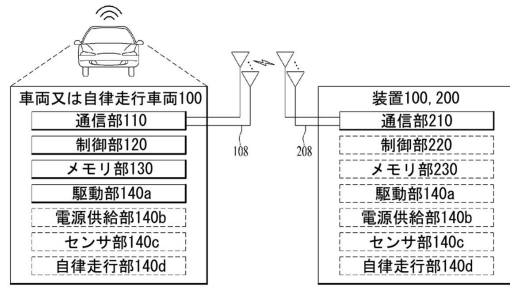
【図 2 1】

FIG. 21



【図 2 2】

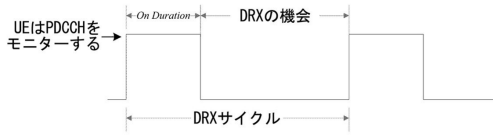
FIG. 22



10

【図 2 3】

FIG. 23



20

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

韓国(KR)

(31)優先権主張番号 63/104,506

(32)優先日 令和2年10月22日(2020.10.22)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 63/138,348

(32)優先日 令和3年1月15日(2021.1.15)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 63/143,934

(32)優先日 令和3年1月31日(2021.1.31)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 63/175,038

(32)優先日 令和3年4月14日(2021.4.14)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 10-2021-0060156

(32)優先日 令和3年5月10日(2021.5.10)

(33)優先権主張国・地域又は機関

韓国(KR)

(31)優先権主張番号 63/192,074

(32)優先日 令和3年5月23日(2021.5.23)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

弁理士 河合 章

(74)代理人 100114018

弁理士 南山 知広

(74)代理人 100159259

弁理士 竹本 実

(72)発明者 ヤン ソクチョル

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 キム ソンウク

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 ミョン セチャン

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 ペ ドクヒョン

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

審査官 新井 寛

(56)参考文献 LG Electronics, Discussion on unlicensed band URLLC/IHOT, 3GPP TSG RAN WG1 #104b-e R1-2103349, Internet URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_104b-e/Docs/R1-2103349.zip, 2021年04月07日

Nokia, Nokia Shanghai Bell, Remaining Issues on Channel Access Procedures for NR-U, 3GPP TSG RAN WG1 #102-e R1-2006370, Internet URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ra

n/WG1_RL1/TSGR1_102-e/Docs/R1-2006370.zip , 2020年08月07日
Samsung , Enhancements for unlicensed band URLLC/IIoT , 3GPP TSG RAN WG1 #104-e
R1-2101203 , Internet URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_104-e
/Docs/R1-2101203.zip , 2021年01月19日

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6

H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0

3 G P P T S G R A N W G 1 - 4

S A W G 1 - 4

C T W G 1、4