

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7418545号
(P7418545)

(45)発行日 令和6年1月19日(2024.1.19)

(24)登録日 令和6年1月11日(2024.1.11)

(51)国際特許分類 F I
 H 0 4 W 52/02 (2009.01) H 0 4 W 52/02 1 1 1
 H 0 4 W 72/0446(2023.01) H 0 4 W 72/0446
 H 0 4 W 72/23 (2023.01) H 0 4 W 72/23

請求項の数 4 (全61頁)

(21)出願番号	特願2022-504591(P2022-504591)	(73)特許権者	502032105
(86)(22)出願日	令和2年7月27日(2020.7.27)		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2022-542266(P2022-542266 A)		L G E L E C T R O N I C S I N C .
(43)公表日	令和4年9月30日(2022.9.30)		大韓民国,ソウル,ヨンドンポ-ク, ヨイ-デロ,128
(86)国際出願番号	PCT/KR2020/009858		128, Yeoui-daero, Y eongdeungpo-gu, 07
(87)国際公開番号	WO2021/020838		336 Seoul, Republic of Korea
(87)国際公開日	令和3年2月4日(2021.2.4)	(74)代理人	100109841
審査請求日	令和4年2月16日(2022.2.16)		弁理士 堅田 健史
(31)優先権主張番号	10-2019-0090916	(74)代理人	230112025
(32)優先日	令和1年7月26日(2019.7.26)		弁護士 小林 英了
(33)優先権主張国・地域又は機関	韓国(KR)	(74)代理人	230117802
前置審査			

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 無線通信システムにおける端末の物理ダウンリンク制御チャネルモニタリング方法及び前記方法を利用する装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

端末の物理ダウンリンク制御チャネル(physical downlink control channel: PDCCH)のモニタリング方法であって、前記方法は、

同期化信号/物理的ブロードキャストチャネルブロック(synchronization signal/physical broadcast channel block: SSB)の位置を知らせる第1の設定情報を受信するステップと、

ウェイクアップ信号(wake up signal: WUS)を検出するための複数のモニタリング機会(occasion)を知らせる第2の設定情報を受信するステップと、
 時間を示すオフセットを知らせる第3の設定情報を受信するステップと、

LTE(long term evolution)セル特定の参照信号(cell-specific reference signal: CRS)リソースを知らせる第4の設定情報を受信するステップと、を含み、

前記端末は、前記複数のモニタリング機会のうち、前記オフセットにより示された前記時間から、次の(next)不連続受信(discontinuous reception: DRX)-オン(on)区間タイマーが開始するスロットの前、のインターバル内に位置するモニタリング機会においてのみ、前記WUSの検出のためのPDCCHをモニタリングし、

前記モニタリング機会のリソースが前記SSBのリソースと重なって前記WUSの検出のためのPDCCHをモニタリングすることを前記端末が要求されない場合、前記端末は

、次の (next) DRX - オン (on) 区間で前記 WUS 以外の制御情報の検出のための PDCCH をモニタリングし、

前記モニタリング機会のリソース要素のうち少なくとも一つが、前記 LTE CRS の少なくとも一つのリソース要素と重なる場合、前記端末は、前記モニタリング機会で前記 WUS の検出のための前記 PDCCH をモニタリングすることを要求されないことを特徴とする方法。

【請求項 2】

端末 (User Equipment: UE) は、
無線信号を送信及び受信する送受信機 (Transceiver) 及び、
前記送受信機と結合して動作するプロセッサを含み、前記プロセッサは、
同期化信号 / 物理的ブロードキャストチャネルブロック (synchronization signal / physical broadcast channel block: SSB) の位置を知らせる第 1 の設定情報を受信し、
ウェイクアップ信号 (wake up signal: WUS) を検出するための複数のモニタリング機会 (occasion) を知らせる第 2 の設定情報を受信し、
時間を示すオフセットを知らせる第 3 の設定情報を受信し、
LTE (long term evolution) セル特定の参照信号 (cell-specific reference signal: CRS) リソースを知らせる第 4 の設定情報を受信するよう構成され、

前記端末は、前記複数のモニタリング機会のうち、前記オフセットにより示された前記時間から、次の (next) 不連続受信 (discontinuous reception: DRX) - オン (on) 区間タイマーが開始するスロットの前、のインターバル内に位置するモニタリング機会においてのみ、前記 WUS の検出のための PDCCH をモニタリングし、

前記モニタリング機会のリソースが前記 SSB のリソースと重なって前記 WUS の検出のための物理ダウンリンク制御チャネル (physical downlink control channel: PDCCH) をモニタリングすることを前記端末が要求されない場合、前記端末は、次の (next) DRX - オン (on) 区間で前記 WUS 以外の制御情報の検出のための PDCCH をモニタリングし、

前記モニタリング機会のリソース要素のうち少なくとも一つが、前記 LTE CRS の少なくとも一つのリソース要素と重なる場合、前記端末は、前記モニタリング機会で前記 WUS の検出のための前記 PDCCH をモニタリングすることを要求されないことを特徴とする端末。

【請求項 3】

少なくとも一つのプロセッサ (processor) に実行される命令語 (instruction) を含む少なくとも一つのコンピュータで読み取ることができる記録媒体 (computer readable medium: CRM) であって、

同期化信号 / 物理的ブロードキャストチャネルブロック (synchronization signal / physical broadcast channel block: SSB) の位置を知らせる第 1 の設定情報を受信するステップと、

ウェイクアップ信号 (wake up signal: WUS) を検出するためのモニタリング機会 (occasion) を知らせる第 2 の設定情報を受信するステップと、

時間を示すオフセットを知らせる第 3 の設定情報を受信するステップと、
LTE (long term evolution) セル特定の参照信号 (cell-specific reference signal: CRS) リソースを知らせる第 4 の設定情報を受信するステップと、 を実行させる命令語を含み、

前記少なくとも一つのプロセッサは、前記命令語を実行することにより、前記複数のモニタリング機会のうち、前記オフセットにより示された前記時間から、次の (next) 不連続受信 (discontinuous reception: DRX) - オン (on) 区間タイマーが開始するスロットの前、のインターバル内に位置するモニタリング機会

においてのみ、前記WUSの検出のための物理ダウンリンク制御チャンネル(physical downlink control channel: PDCCH)をモニタリングし、

前記モニタリング機会のリソースが前記SSBのリソースと重なって前記WUSの検出のためのPDCCHをモニタリングすることを前記少なくとも一つのプロセッサが要求されない場合、前記少なくとも一つのプロセッサは、次の(next)DRX-オン(on)区間で前記WUS以外の制御情報の検出のためのPDCCHをモニタリングし、

前記モニタリング機会のリソース要素のうち少なくとも一つが、前記LTE CRSの少なくとも一つのリソース要素と重なる場合、前記少なくとも一つのプロセッサは、前記モニタリング機会で前記WUSの検出のための前記PDCCHをモニタリングすることを要求されない、CRM。

10

【請求項4】

無線通信システムで動作する装置であって、
プロセッサ及び、
前記プロセッサと結合されたメモリを含み、
前記プロセッサは、

同期化信号/物理的ブロードキャストチャンネルブロック(synchronization signal/physical broadcast channel block: SSB)の位置を知らせる第1の設定情報を受信し、

ウェイクアップ信号(wake up signal: WUS)を検出するためのモニタリング機会(occasion)を知らせる第2の設定情報を受信し、

20

時間を示すオフセットを知らせる第3の設定情報を受信し、

LTE(long term evolution)セル特定の参照信号(cell-specific reference signal: CRS)リソースを知らせる第4の設定情報を受信するよう構成され、

前記プロセッサは、前記複数のモニタリング機会のうち、前記オフセットにより示された前記時間から、次の(next)不連続受信(discontinuous reception: DRX)-オン(on)区間タイマーが開始するスロットの前、のインターバル内に位置するモニタリング機会においてのみ、前記WUSの検出のための物理ダウンリンク制御チャンネル(physical downlink control channel: PDCCH)をモニタリングし、

30

前記モニタリング機会のリソースが前記SSBのリソースと重なって前記WUSの検出のためのPDCCHをモニタリングすることを前記プロセッサが要求されない場合、前記プロセッサは、次の(next)DRX-オン(on)区間で前記WUS以外の制御情報の検出のためのPDCCHをモニタリングし、

前記モニタリング機会のリソース要素のうち少なくとも一つが、前記LTE CRSの少なくとも一つのリソース要素と重なる場合、前記プロセッサは、前記モニタリング機会で前記WUSの検出のための前記PDCCHをモニタリングすることを要求されないことを特徴とする装置。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本開示は、無線通信システムにおいて、物理ダウンリンク制御チャンネルをモニタリングする方法及び前記方法を利用する装置に関する。

【背景技術】

【0002】

より多くの通信機器の大きい通信容量の要求に応じて、既存の無線アクセス技術(radio access technology; RAT)に比べて向上したモバイルブロードバンド(mobile broadband)通信に対する必要性が台頭されている。また、多数の機器及びモノを連結していつでもどこでも多様なサービスを提供するマッシュ

50

MTC (massive Machine Type Communications) も次世代通信で考慮される主要案件のうち一つである。それだけでなく、信頼度 (reliability) 及び遅延 (latency) に敏感なサービス/端末を考慮した通信システムデザインが論議されている。このように拡張された移動広帯域 (enhanced mobile broadband: eMBB) 通信、massive MTC、URLLC (Ultra-Reliable and Low Latency Communication) などを考慮した次世代無線接続技術の導入が論議されており、本開示では便宜上該当技術 (technology) を new RAT または NR と呼ぶ。NR は、5 世代 (fifth generation: 5G) システムとも称する。

【0003】

端末のディスプレイ解像度、ディスプレイ大きさ、プロセッサ、メモリ、アプリケーション増加など、端末の性能及び機能が向上するにつれて電力消費も増加する。端末は、電力供給がバッテリーに制限されることができると、電力消費を減らすことが重要である。これは NR で動作する端末も同様である。

【0004】

端末の電力消費を減らすための一例として、不連続受信 (discontinuous reception: DRX) 動作がある。端末は、受信するデータがあるかどうかを知るために、サブフレーム毎に PDCCH をモニタリングしなければならない。しかし、端末が全てのサブフレームで常にデータを受信するものではないため、このように動作すると、不必要なバッテリー消費が大きい。DRX は、このようなバッテリー消費を減らすための動作である。即ち、端末は、DRX サイクル周期にウェイクアップして (wake-up)、決められた時間 (DRX on duration) の間に制御チャネル (例えば、physical downlink control channel: PDCCH) をモニタリングする。前記時間の間に PDCCH 検出がない場合、睡眠 (sleeping) モード、即ち、RF (radio frequency) 送受信機をオフする状態に入る。前記時間 (DRX on duration) の間に PDCCH 検出がある場合、PDCCH モニタリング時間を延長し、検出された PDCCH によるデータ送受信を実行することができる。

【0005】

一方、このような DRX 動作に対しても追加的な電力消費節減方法が導入されることができ、例えば、端末が DRX サイクル毎にウェイクアップして PDCCH をモニタリングすることが不必要または非効率的である。このために、ネットワークは、DRX サイクルの開始前に端末にウェイクアップするかどうかに関連した情報を含む信号 (これを wake-up signal: WUS という) を提供することができ、端末は、前記 WUS を設定された WUS モニタリングウィンドウ内の WUS モニタリング機会 (occasion) でモニタリングできる。端末は、検出された WUS に基づいて DRX サイクルで指示された動作を実行することができる。

【0006】

しかし、場合によっては、端末に WUS をモニタリングするように設定された状況で、WUS モニタリング機会 (occasion) が必須な信号受信に使われるリソースと重なる場合が発生できる。このような場合、端末が前記 WUS モニタリング機会でのどのような方式に動作するか、及び前記モニタリング機会と関連した次の DRX サイクルでのどのような方式に動作しなければならないかに対して規定されていない。その結果、端末とネットワークとの間に曖昧性が発生し、不必要なウェイクアップが発生し、または応答遅延 (latency) 増加が発生できる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本開示が解決しようとする技術的課題は、無線通信システムにおいて、物理ダウンリンク制御チャネルのモニタリング方法及び前記方法を利用する装置を提供することにある。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0008】

一側面において、端末の物理ダウンリンク制御チャネル (physical downlink control channel: PDCCH) モニタリング方法を提供する。前記方法は、同期化信号 / 物理的ブロードキャストチャネルブロック (synchronization signal / physical broadcast channel block: SSB) の位置を知らせる第1の設定情報を受信し、ウェイクアップ信号 (wake up signal: WUS) を検出するためのモニタリング機会 (occasion) を知らせる第2の設定情報を受信し、前記モニタリング機会のリソースが前記SSBのリソースと重なって前記ウェイクアップ信号を検出するための第1のPDCCHモニタリングが要求されない場合、次の (next) 不連続受信 (discontinuous reception: DRX) - オン (on) 区間で第2のPDCCHモニタリングを実行することを特徴とする。

10

【0009】

他の側面で提供される端末 (User Equipment; UE) は、無線信号を送信及び受信する送受信機 (Transceiver) 及び前記送受信機と結合して動作するプロセッサを含み、前記プロセッサは、同期化信号 / 物理的ブロードキャストチャネルブロック (synchronization signal / physical broadcast channel block: SSB) の位置を知らせる第1の設定情報を受信し、ウェイクアップ信号 (wake up signal: WUS) を検出するためのモニタリング機会 (occasion) を知らせる第2の設定情報を受信し、前記モニタリング機会のリソースが前記SSBのリソースと重なって前記ウェイクアップ信号を検出するための第1の物理ダウンリンク制御チャネル (physical downlink control channel: PDCCH) モニタリングが要求されない場合、次の (next) 不連続受信 (discontinuous reception: DRX) - オン (on) 区間で第2のPDCCHモニタリングを実行することを特徴とする。

20

【0010】

他の側面で提供される、基地局の物理ダウンリンク制御チャネル (physical downlink control channel: PDCCH) 送信方法は、同期化信号 / 物理的ブロードキャストチャネルブロック (synchronization signal / physical broadcast channel block: SSB) の位置を知らせる第1の設定情報を端末に送信し、ウェイクアップ信号 (wake up signal: WUS) を検出するためのモニタリング機会 (occasion) を知らせる第2の設定情報を前記端末に送信し、前記モニタリング機会のリソースが前記SSBのリソースと重なって前記ウェイクアップ信号を検出するためのPDCCHモニタリングが前記端末に要求されない場合、次の (next) 不連続受信 (discontinuous reception: DRX) - オン (on) 区間で前記端末に対するPDCCHを送信することを特徴とする。

30

【0011】

他の側面で提供される基地局は、無線信号を送信及び受信する送受信機 (Transceiver) 及び前記送受信機と結合して動作するプロセッサを含み、前記プロセッサは、同期化信号 / 物理的ブロードキャストチャネルブロック (synchronization signal / physical broadcast channel block: SSB) の位置を知らせる第1の設定情報を端末に送信し、ウェイクアップ信号 (wake up signal: WUS) を検出するためのモニタリング機会 (occasion) を知らせる第2の設定情報を前記端末に送信し、前記モニタリング機会のリソースが前記SSBのリソースと重なって前記ウェイクアップ信号を検出するためのPDCCHモニタリングが前記端末に要求されない場合、次の (next) 不連続受信 (discontinuous reception: DRX) - オン (on) 区間で前記端末に対するPDCCHを送信することを特徴とする。

40

50

【0012】

他の側面において、少なくとも一つのプロセッサ (processor) により実行されることに基づく命令語 (instruction) を含む少なくとも一つのコンピュータで読み取ることができる記録媒体 (computer readable medium: CRM) を提供する。前記 CRM は、同期化信号 / 物理的ブロードキャストチャネルブロック (synchronization signal / physical broadcast channel block: SSB) の位置を知らせる第1の設定情報を受信するステップ、ウェイクアップ信号 (wake up signal: WUS) を検出するためのモニタリング機会 (occasion) を知らせる第2の設定情報を受信するステップ、及び前記モニタリング機会のリソースが前記 SSB のリソースと重なって前記ウェイクアップ信号を検出するための第1の PDCCH モニタリングが要求されない場合、次の (next) 不連続受信 (discontinuous reception: DRX) - オン (on) 区間で第2の PDCCH モニタリングを実行するステップ、を含む動作を実行する。

10

【0013】

他の側面で提供される無線通信システムで動作する装置は、プロセッサ及び前記プロセッサと結合されたメモリを含み、前記プロセッサは、同期化信号 / 物理的ブロードキャストチャネルブロック (synchronization signal / physical broadcast channel block: SSB) の位置を知らせる第1の設定情報を受信し、ウェイクアップ信号 (wake up signal: WUS) を検出するためのモニタリング機会 (occasion) を知らせる第2の設定情報を受信し、及び前記モニタリング機会のリソースが前記 SSB のリソースと重なって前記ウェイクアップ信号を検出するための第1の PDCCH モニタリングが要求されない場合、次の (next) 不連続受信 (discontinuous reception: DRX) - オン (on) 区間で第2の PDCCH モニタリングを実行することを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0014】

端末に WUS をモニタリングするように設定された状況で、WUS モニタリング機会 (occasion) で端末が WUS をモニタリングすることが要求されない場合を明確に規定する。また、前記場合に端末が前記 WUS モニタリング機会に関連した次の (next) DRX オン区間でどのように動作するかを明確に規定する。これによって、端末とネットワークとの間に曖昧性が発生することなく、応答遅延 (latency) 増加も防止できる。

30

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本開示が適用されることができる無線通信システムを例示する図。

【図2】ユーザ平面 (user plane) に対する無線プロトコル構造 (radio protocol architecture) を示したブロック図。

【図3】制御平面 (control plane) に対する無線プロトコル構造を示したブロック図。

40

【図4】NRが適用される次世代無線アクセスネットワーク (New Generation Radio Access Network: NG-RAN) のシステム構造を例示する図。

【図5】NG-RANと5GCとの間の機能的分割を例示する図。

【図6】NRで適用されることができるフレーム構造を例示する図。

【図7】NRフレームのスロット構造を例示する図。

【図8】コアセットを例示する図。

【図9】従来の制御領域とNRでのCORESETの相違点を示す図。

【図10】新しい無線アクセス技術に対するフレーム構造の一例を示す図。

【図11】自己完備 (self-contained) スロットの構造を例示する図。

50

【図12】物理チャネル及び一般的な信号送信を例示する図。

【図13】3個の異なる帯域幅パートが設定されたシナリオを例示する図。

【図14】DRXサイクル(cycle)を例示する図。

【図15】WUSモニタリング機会を例示する図。

【図16】方法1の適用例を示す図。

【図17】方法2の適用例を示す図。

【図18】無線通信システムで端末の物理ダウンリンク制御チャネル(physical downlink control channel: PDCCH)モニタリング方法を例示する図。

【図19】WUSモニタリング機会とSSBリソースのオーバーラップを例示する図。

10

【図20】無線通信システムで端末のPDCCHモニタリング方法の他の例である図。

【図21】ネットワーク(基地局)と端末との間のシグナリング方法の一例である図。

【図22】本明細書に適用されることができ無線機器を例示する図。

【図23】信号処理モジュール構造の一例を示す図。

【図24】送信装置内の信号処理モジュール構造の他の例を示す図。

【図25】本開示の具現例に係る無線通信装置の一例を示す図。

【図26】プロセッサ2000の一例を示す図。

【図27】プロセッサ3000の一例を示す図。

【図28】無線装置の他の例を示す図。

【図29】本明細書に適用される無線機器の他の例を示す図。

20

【図30】本明細書に適用される携帯機器を例示する図。

【図31】本明細書に適用される通信システム1を例示する図。

【図32】本明細書に適用されることができ車両または自律走行車両を例示する図。

【発明を実施するための形態】

【0016】

図1は、本開示が適用されることができ無線通信システムを例示する。これはE-UTRAN(Evolved-UMTS Terrestrial Radio Access Network)、またはLTE(Long Term Evolution)/LTE-Aシステムとも呼ばれる。

【0017】

30

E-UTRANは、端末(User Equipment、UE)10に制御平面(control plane)とユーザ平面(user plane)を提供する基地局(Base Station、BS)20を含む。端末10は、固定されてもよいし、移動性を有してもよく、MS(Mobile station)、UT(User Terminal)、SS(Subscriber Station)、MT(mobile terminal)、無線機器(Wireless Device)、ターミナル(Terminal)等、他の用語で呼ばれることもある。基地局20は、端末10と通信する固定局(fixed station)を意味し、eNB(evolved-NodeB)、BTS(Base Transceiver System)、アクセスポイント(Access Point)、gNB等、他の用語で呼ばれることもある。

40

【0018】

基地局20は、X2インターフェースを介して互いに連結されることができ。基地局20は、S1インターフェースを介してEPC(Evolved Packet Core)30、より詳しくは、S1-MMEを介してMME(Mobility Management Entity)と連結され、S1-Uを介してS-GW(Serving Gateway)と連結される。

【0019】

EPC30は、MME、S-GW及びP-GW(Packet Data Network-Gateway)で構成される。MMEは、端末の接続情報や端末の能力に対する情報を有しており、このような情報は、端末の移動性管理に主に使われる。S-GWは、E-

50

UTRANを終端点として有するゲートウェイであり、P-GWは、PDNを終端点として有するゲートウェイである。

【0020】

端末とネットワークとの間の無線インターフェースプロトコル(Radio Interface Protocol)の階層は、通信システムで広く知られた開放型システム間相互接続(Open System Interconnection; OSI)基準モデルの下位3個階層に基づいてL1(第1の階層)、L2(第2の階層)、L3(第3の階層)に区分されることができ、そのうち、第1の階層に属する物理階層は、物理チャネル(Physical Channel)を利用した情報転送サービス(Information Transfer Service)を提供し、第3の階層に位置するRRC(Radio Resource Control)階層は、端末とネットワークとの間に無線リソースを制御する役割を遂行する。そのために、RRC階層は、端末と基地局との間のRRCメッセージを交換する。

10

【0021】

図2は、ユーザ平面(user plane)に対する無線プロトコル構造(radio protocol architecture)を示すブロック図である。図3は、制御平面(control plane)に対する無線プロトコル構造を示すブロック図である。ユーザ平面は、ユーザデータ送信のためのプロトコルスタック(protocol stack)であり、制御平面は、制御信号送信のためのプロトコルスタックである。

【0022】

図2及び図3を参照すると、物理階層(PHY(physical) layer)は、物理チャネル(physical channel)を利用して上位階層に情報転送サービス(information transfer service)を提供する。物理階層は、上位階層であるMAC(Medium Access Control)階層とはトランスポートチャネル(transport channel)を介して連結されている。トランスポートチャネルを介してMAC階層と物理階層との間にデータが移動する。トランスポートチャネルは、無線インターフェースを介して、データが、どのように、どのような特徴にトランスポートされるかによって分類される。

20

【0023】

互いに異なる物理階層間、即ち、送信機と受信機の物理階層間は、物理チャネルを介してデータが移動する。前記物理チャネルは、OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)方式に変調されることができ、時間と周波数を無線リソースとして活用する。

30

【0024】

MAC階層の機能は、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間のマッピング、及び論理チャネルに属するMAC SDU(service data unit)のトランスポートチャネル上に物理チャネルで提供されるトランスポートブロック(transport block)への多重化/逆多重化を含む。MAC階層は、論理チャネルを介してRLC(Radio Link Control)階層にサービスを提供する。

【0025】

RLC階層の機能は、RLC SDUの連結(concatenation)、分割(segmentation)及び再結合(reassembly)を含む。無線ベアラ(Radio Bearer; RB)が要求する多様なQoS(Quality of Service)を保障するために、RLC階層は、透明モード(Transparent Mode、TM)、非確認モード(Unacknowledged Mode、UM)及び確認モード(Acknowledged Mode、AM)の三つの動作モードを提供する。AM RLCは、ARQ(automatic repeat request)を介してエラー訂正を提供する。

40

【0026】

RRC(Radio Resource Control)階層は、制御平面でのみ定義さ

50

れる。RRC階層は、無線ベアラの設定 (configuration)、再設定 (re-configuration) 及び解除 (release) と関連して論理チャネル、トランスポートチャネル及び物理チャネルの制御を担当する。RBは、端末とネットワークとの間のデータ伝達のために、第1の階層 (PHY階層) 及び第2の階層 (MAC階層、RLC階層、PDCP階層) により提供される論理的経路を意味する。

【0027】

ユーザ平面でのPDCP (Packet Data Convergence Protocol) 階層の機能は、ユーザデータの伝達、ヘッダ圧縮 (header compression) 及び暗号化 (ciphering) を含む。制御平面でのPDCP (Packet Data Convergence Protocol) 階層の機能は、制御平面データの伝達及び暗号化 / 完全性保護 (integrity protection) を含む。

10

【0028】

RBが設定されるとは、特定サービスを提供するために、無線プロトコル階層及びチャネルの特性を規定し、それぞれの具体的なパラメータ及び動作方法を設定する過程を意味する。また、RBは、SRB (Signaling RB) とDRB (Data RB) の二つに分けられる。SRBは、制御平面でRRCメッセージを送信する通路として使われ、DRBは、ユーザ平面でユーザデータを送信する通路として使われる。

【0029】

端末のRRC階層とE-UTRANのRRC階層との間にRRC接続 (RRC Connection) が確立される場合、端末は、RRC接続 (RRC connected) 状態になり、そうでない場合、RRCアイドル (RRC idle) 状態になる。

20

【0030】

ネットワークから端末にデータを送信するダウンリンクトランスポートチャネルには、システム情報を送信するBCH (Broadcast Channel) と、ユーザトラフィックや制御メッセージを送信するダウンリンクSCH (Shared Channel) がある。ダウンリンクマルチキャストまたはブロードキャストサービスのトラフィックまたは制御メッセージの場合、ダウンリンクSCHを介して送信されることもでき、または別途のダウンリンクMCH (Multicast Channel) を介して送信されることもできる。一方、端末からネットワークにデータを送信するアップリンクトランスポートチャネルとしては、初期制御メッセージを送信するRACH (Random Access Channel) と、ユーザトラフィックや制御メッセージを送信するアップリンクSCH (Shared Channel) がある。

30

【0031】

トランスポートチャネル上位にあり、トランスポートチャネルにマッピングされる論理チャネル (Logical Channel) には、BCCH (Broadcast Control Channel)、PCCH (Paging Control Channel)、CCCH (Common Control Channel)、MCCH (Multicast Control Channel)、MTCH (Multicast Traffic Channel) などがある。

40

【0032】

物理チャネル (Physical Channel) は、時間領域で複数個のOFDMシンボルと周波数領域で複数個の副搬送波 (Sub-carrier) とで構成される。一つのサブフレーム (Sub-frame) は、時間領域で複数のOFDMシンボル (Symbol) で構成される。リソースブロックは、リソース割当単位であり、複数のOFDMシンボルと複数の副搬送波 (sub-carrier) とで構成される。また、各サブフレームは、PDCCCH (Physical Downlink Control Channel)、即ち、L1/L2制御チャネルのために、該当サブフレームの特定OFDMシンボル (例えば、1番目のOFDMシンボル) の特定副搬送波を利用することができる。TTI (Transmission Time Interval) は、サブフレーム送

50

信の単位時間である。

【0033】

以下、新しい無線アクセス技術 (new radio access technology; new RAT) について説明する。

【0034】

より多くの通信機器がより大きな通信容量を要求することになり、これに伴って既存の無線アクセス技術 (radio access technology; RAT) に比べて向上したモバイルブロードバンド (mobile broadband) 通信に対する必要性が台頭している。また、多数の機器及びモノを連結し、いつでも多様なサービスを提供する massive MTC (massive Machine Type Communications) もやはり、次世代の通信で考慮されるべき主要な 이슈の一つである。のみならず、信頼度 (reliability) 及び遅延 (latency) に敏感なサービス又は端末を考慮した通信システムのデザインが議論されている。このように拡張されたモバイルブロードバンドコミュニケーション (enhanced mobile broadband communication)、massive MTC、URLLC (Ultra-Reliable and Low Latency Communication) 等を考慮した次世代の無線アクセス技術の導入が議論されており、本開示では、便宜上、該当技術 (technology) を new RAT または NR と呼ぶ。

10

【0035】

図4は、NRが適用される次世代の無線アクセスネットワーク (New Generation Radio Access Network: NG-RAN) のシステム構造を例示する。

20

【0036】

図4を参照すると、NG-RANは、端末にユーザー平面及び制御平面プロトコル終端 (termination) を提供する gNB 及び / 又は eNB を含むことができる。図4では、gNBのみを含む場合を例示する。gNB 及び eNB は、相互間に Xn インターフェースで連結されている。gNB 及び eNB は、5世代コアネットワーク (5G Core Network: 5GC) と NG インターフェースを介して連結されている。より具体的に、AMF (access and mobility management function) とは NG-C インターフェースを介して連結され、UPF (user plane function) とは NG-U インターフェースを介して連結される。

30

【0037】

図5は、NG-RANと5GCとの間の機能的分割を例示する。

【0038】

図5を参照すると、gNBは、インターセル間の無線リソース管理 (Inter Cell RRM)、無線ベアラ管理 (RB control)、接続移動性制御 (Connection Mobility Control)、無線許容制御 (Radio Admission Control)、測定設定及び提供 (Measurement configuration & Provision)、動的リソース割当 (dynamic resource allocation) などの機能を提供することができる。AMFは、NASセキュリティ、アイドル状態移動性処理などの機能を提供することができる。UPFは、移動性アンカリング (Mobility Anchoring)、PDU処理などの機能を提供することができる。SMF (Session Management Function) は、端末IPアドレス割当、PDUセッション制御などの機能を提供することができる。

40

【0039】

図6は、NRで適用されることができるフレーム構造を例示する。

【0040】

図6を参照すると、NRでアップリンク及びダウンリンク送信に無線フレーム (以下、フ

50

フレームと略称する)が使われることができる。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)に定義されることができる。ハーフ・フレームは、5個の1msサブフレーム(Subframe、SF)に定義されることができる。サブフレームは、一つ以上のスロットに分割されることができ、サブフレーム内のスロット個数は、SCS(Subcarrier Spacing)に依存する。各スロットは、CP(cyclic prefix)によって12個または14個のOFDM(A)シンボルを含む。普通(normal)CPが使われる場合、各スロットは、14個のシンボルを含む。拡張(extended)CPが使われる場合、各スロットは、12個のシンボルを含む。ここで、シンボルは、OFDMシンボル(または、CP-OFDMシンボル)、SC-FDMAシンボル(または、DFT-s-OFDMシンボル)を含むことができる。

10

【0041】

以下の表1は、副搬送波間隔設定(subcarrier spacing configuration) μ を例示する。

【0042】

【表1】

μ	$\Delta f=2^\mu \cdot 15[\text{kHz}]$	CP(Cyclic Prefix)
0	15	一般(Normal)
1	30	一般(Normal)
2	60	一般(Normal), 拡張(Extended)
3	120	一般(Normal)
4	240	一般(Normal)

20

【0043】

以下の表2は、副搬送波間隔設定(subcarrier spacing configuration) μ によって、フレーム内のスロット個数($N^{\text{frame}}_{\text{slot}}$ 、 μ_{slot})、サブフレーム内のスロット個数($N^{\text{subframe}}_{\text{slot}}$ 、 μ_{slot})、スロット内のシンボル個数($N^{\text{slot}}_{\text{symb}}$)などを例示する。

30

【0044】

【表2】

μ	$N^{\text{slot}}_{\text{symb}}$	$N^{\text{frame}}_{\text{slot}}$	$N^{\text{subframe}}_{\text{slot}}$
0	14	10	1
1	14	20	2
2	14	40	4
3	14	80	8
4	14	160	16

40

【0045】

図6では、 $\mu = 0, 1, 2, 3$ に対して例示している。

【0046】

以下の表2-1は、拡張CPが使われる場合、SCSによってスロット別シンボルの個数、フレーム別スロットの個数とサブフレーム別スロットの個数が変わることを例示($\mu = 2, 60\text{kHz}$)する。

50

【 0 0 4 7 】

【 表 2 - 1 】

μ	$N_{\text{slot}}^{\text{symb}}$	$N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}$	$N_{\text{slot}}^{\text{subframe},\mu}$
2	12	40	4

【 0 0 4 8 】

NRシステムでは一つの端末に併合される複数のセル間にOFDM(A)ヌメロロジー (numerology) (例、SCS、CP長さ等) が異なるように設定されることが
 できる。これによって、同じ個数のシンボルで構成された時間リソース (例、SF、スロット
 またはTTI) (便宜上、TU (Time Unit) と通称) の (絶対時間) 区間が
 併合されたセル間に異なるように設定されることが
 できる。

10

【 0 0 4 9 】

図7は、NRフレームのスロット構造を例示する。

【 0 0 5 0 】

スロットは、時間ドメイン (domain、領域) で複数のシンボルを含むことができる。
 例えば、普通 (normal) CPの場合、一つのスロットが7個のシンボルを含み、
 拡張 (extended) CPの場合、一つのスロットが6個のシンボルを含むことが
 できる。搬送波は、周波数ドメインで複数の副搬送波を含むことができる。RB (Resource
 Block) は、周波数ドメインで複数 (例、12) の連続した副搬送波に定
 義されることが
 できる。BWP (Bandwidth Part) は、周波数ドメインで
 複数の連続した (P) RBに定義されることができ、一つのヌメロロジー (numerology)
 (例、SCS、CP長さ等) に対応されることが
 できる。搬送波は、最大N個
 (例、5個) のBWPを含むことができる。データ通信は、活性化されたBWPを介して
 実行され、一つの端末には一つのBWPのみが活性化されることが
 できる。リソースグリッドで各々の要素は、リソース要素 (Resource Element、RE) と呼ば
 れ、一つの複素シンボルがマッピングされることが
 できる。

20

【 0 0 5 1 】

PDCCH (physical downlink control channel) は、
 以下の表3のように一つまたはそれ以上のCCE (control channel
 element) で構成されることが
 できる。

30

【 0 0 5 2 】

【 表 3 】

アグリゲーションレベル (Aggregation level)	CCEの個数 (Number of CCEs)
1	1
2	2
4	4
8	8
16	16

40

【 0 0 5 3 】

即ち、PDCCHは、1、2、4、8または16個のCCEで構成されるリソースを介して
 送信されることが
 できる。ここで、CCEは、6個のREG (resource
 element group) で構成され、一つのREGは、周波数領域で一つのリソースブ
 ロック、時間領域で一つのOFDM (orthogonal frequency div
 ision multiplexing) シンボルで構成される。

【 0 0 5 4 】

モニタリングは、DCI (downlink control information)
 フォーマットによって各々のPDCCH候補をデコーディングすることを意味する。端末

50

は、対応する検索空間集合によって、PDCCHモニタリングが設定された各活性化されたサービングセルの活性化DL BWP上の一つ以上のコアセット(CORESET、以下で説明)でPDCCH候補の集合をモニタリングする。

【0055】

NRでは、制御リソースセット(control resource set: CORESET、コアセット)という新しい単位を導入することができる。端末は、コアセットでPDCCHを受信することができる。

【0056】

図8は、コアセットを例示する。

【0057】

図8を参照すると、コアセットは、周波数領域で $N^{CORESET}_{RB}$ 個のリソースブロックで構成され、時間領域で $N^{CORESET}_{symb} \in \{1, 2, 3\}$ 個のシンボルで構成されることができる。 $N^{CORESET}_{RB}$ 、 $N^{CORESET}_{symb}$ は、上位階層信号を介して基地局により提供されることができる。図8に示すように、コアセット内には複数のCCE(または、REG)が含まれることができる。一つのCCEは、複数のREG(resource element group)で構成されることができ、一つのREGは、時間領域で一つのOFDMシンボル、周波数領域で12個のリソース要素を含むことができる。

【0058】

端末は、コアセット内で1、2、4、8または16個のCCEを単位でPDCCH検出を試みることができる。PDCCH検出を試みることができる一個または複数個のCCEをPDCCH候補とすることができる。

【0059】

端末は、複数のコアセットの設定を受けることができる。

【0060】

図9は、従来の制御領域とNRでのCORESETの相違点を示す。

【0061】

図9を参照すると、従来の無線通信システム(例えば、LTE/LTE-A)での制御領域800は、基地局が使用するシステム帯域全体にわたって構成された。狭い帯域のみをサポートする一部端末(例えば、eMTC/NB-IoT端末)を除いた全ての端末は、基地局が送信する制御情報を正確に受信/デコーディングするためには前記基地局のシステム帯域全体の無線信号が受信可能でなければならない。

【0062】

それに対して、NRでは、前述したコアセットを導入した。コアセット801、802、803は、端末が受信すべき制御情報のための無線リソースということができ、周波数領域でシステム帯域全体の代わりに一部のみを使用することができる。また、時間領域でスロット内のシンボルのうち一部のみを使用することができる。基地局は、各端末にコアセットを割り当てることができ、割り当てたコアセットを介して制御情報を送信することができる。例えば、図9において、第1のコアセット801は端末1に割り当て、第2のコアセット802は端末2に割り当て、第3のコアセット803は端末3に割り当てることができる。NRでの端末は、システム帯域全体を必ず受信しなくても基地局の制御情報を受信することができる。

【0063】

コアセットには、端末特定の制御情報を送信するための端末特定のコアセットと、全ての端末に共通的な制御情報を送信するための共通のコアセットと、がある。

【0064】

一方、NRでは、応用(Application)分野によっては高い信頼性(high reliability)を要求することができ、このような状況でダウンリンク制御チャネル(例えば、physical downlink control channel: PDCCH)を介して送信されるDCI(downlink control info

10

20

30

40

50

rmation)に対する目標BLER(block error rate)は、従来技術より著しく低くなることもある。このように高い信頼性を要求する要件(requirement)を満たすための方法の一例として、DCIに含まれる内容(contents)量を減らしたり、そして/またはDCI送信時に使用するリソースの量を増加させたりすることができる。このとき、リソースは、時間領域でのリソース、周波数領域でのリソース、コード領域でのリソース、空間領域でのリソースのうち少なくとも一つを含むことができる。

【0065】

NRでは下記の技術/特徴が適用されることができる。

【0066】

<セルフコンテインドサブフレーム構造(Self-contained subframe structure)>

【0067】

図10は、新しい無線接続技術に対するフレーム構造の一例を示す。

【0068】

NRではレイテンシ(latency)を最小化するための目的として、図10のように、一つのTTI内に、制御チャネルとデータチャネルが時分割多重化(Time Division Multiplexing: TDM)される構造がフレーム構造(frame structure)の一つとして考慮されることができる。

【0069】

図10において、斜線を引いた領域は、ダウンリンク制御(downlink control)領域を示し、黒色部分は、アップリンク制御(uplink control)領域を示す。表示がない領域は、ダウンリンクデータ(downlink data; DL data)送信のために使われることもでき、アップリンクデータ(uplink data; UL data)送信のために使われることもできる。このような構造の特徴は、一個のサブフレーム(subframe)内でダウンリンク(DL)送信とアップリンク(uplink; UL)送信が順次に進行され、サブフレーム(subframe)内でDL dataを送り、UL ACK/NACK(Acknowledgement/Not-acknowledgement)も受けることができる。結果的に、データ送信エラー発生時にデータ再送信までかかる時間を減らすようになり、それによって、最終データ伝達のレイテンシ(latency)を最小化することができる。

【0070】

このようなデータ及び制御領域がTDMされたサブフレーム構造(data and control TDMed subframe structure)で、基地局と端末が送信モードから受信モードへの転換過程または受信モードから送信モードへの転換過程のためのタイプギャップ(time gap)が必要である。そのために、セルフコンテインドサブフレーム構造で、DLからULに転換される時点の一部OFDMシンボルが保護区間(guard period: GP)に設定されることができる。

【0071】

図11は、自己完備(self-contained)スロットの構造を例示する。

【0072】

NRシステムで一つのスロット内にDL制御チャネル、DLまたはULデータ、UL制御チャネルなどが全て含まれることができる。例えば、スロット内の最初のN個のシンボルは、DL制御チャネルを送信するときに使われ(以下、DL制御領域という)、スロット内の最後のM個のシンボルは、UL制御チャネルを送信するときに使われることができる(以下、UL制御領域という)。NとMは、各々、0以上の整数である。DL制御領域とUL制御領域との間にあるリソース領域(以下、データ領域という)は、DLデータ送信のために使われ、またはULデータ送信のために使われることができる。一例として、次の構成を考慮することができる。各区間は、時間順に羅列された。

【0073】

10

20

30

40

50

1. DL only 構成

2. UL only 構成

3. Mixed UL - DL 構成

- DL 領域 + GP (Guard Period) + UL 制御領域

- DL 制御領域 + GP + UL 領域

DL 領域: (i) DL データ領域、(ii) DL 制御領域 + DL データ領域

UL 領域: (i) UL データ領域、(ii) UL データ領域 + UL 制御領域

【0074】

DL 制御領域では PDCCH が送信されることができ、DL データ領域では PDSCH (physical downlink shared channel) が送信されることができ、UL 制御領域では PUCCH (physical uplink control channel) が送信されることができ、UL データ領域では PUSCH (physical uplink shared channel) が送信されることができ、PDCCH では DCI (Downlink Control Information)、例えば、DL データスケジューリング情報、UL データスケジューリング情報などが送信されることができ、PUCCH では UCI (Uplink Control Information)、例えば、DL データに対する ACK/NACK (Positive Acknowledgement/Negative Acknowledgement) 情報、CSI (Channel State Information) 情報、SR (Scheduling Request) などが送信されることができ、GP は、基地局と端末が送信モードから受信モードに転換する過程または受信モードから送信モードに転換する過程で時間ギャップを提供する。サブフレーム内で DL から UL に転換される時点の一部シンボルが GP に設定されることができ。

【0075】

<アナログビームフォーミング # 1 (Analog beamforming # 1)>

【0076】

ミリ波 (Millimeter Wave: mmW) では波長が短くなって同じ面積に多数個のアンテナエレメント (element) の設置が可能になる。即ち、30 GHz 帯域において、波長は 1 cm であり、5 by 5 cm のパネル (panel) に 0.5 波長 (lambda) 間隔に 2 次元 (dimension) 配列形態で総 100 個のアンテナエレメント (element) 設置が可能である。したがって、mmW では多数個のアンテナエレメント (element) を使用してビームフォーミング (beamforming: BF) 利得を高めてカパレツジを増加させ、または処理量 (throughput) を高めようとする。

【0077】

この場合、アンテナエレメント (element) 別に送信パワー及び位相調節が可能ないようにトランシーバユニット (Transceiver Unit: TXRU) を有すると、周波数リソース別に独立的なビームフォーミング (beamforming) が可能である。しかし、100 余個のアンテナエレメント (element) の全てに TXRU を設置するには価格側面で実効性が低下する問題を有するようになる。したがって、一つの TXRU に多数個のアンテナエレメント (element) をマッピング (mapping) し、アナログフェーズシフタ (analog phase shifter) でビーム (beam) の方向を調節する方式が考慮されている。このようなアナログビームフォーミング (analog beamforming) 方式は、全帯域において一つのビーム (beam) 方向のみを作ることができて周波数選択的ビームフォーミング (beamforming) をすることができないという短所を有する。

【0078】

デジタルビームフォーミング (Digital BF) とアナログビームフォーミング (analog BF) の中間形態として Q 個のアンテナエレメント (element) より少ない個数である B 個の TXRU を有するハイブリッドビームフォーミング (hybr

id BF)を考慮することができる。この場合、B個のTXRUとQ個のアンテナエレメント(element)の連結方式によって異なるが、同時に送信できるビームの方向は、B個以下に制限される。

【0079】

<アナログビームフォーミング#2(Analog beamforming#2)>

【0080】

NRシステムでは多数のアンテナが使われる場合、デジタルビームフォーミングとアナログビームフォーミングを結合したハイブリッドビームフォーミング技法が台頭されている。このとき、アナログビームフォーミング(または、RFビームフォーミング)は、RF端でプリコーディング(Precoding)(または、コンバイニング(Combining))を実行し、それによって、RFチェーン数とD/A(または、A/D)コンバータ数を減らしながらも、デジタルビームフォーミングに近接する性能を出すことができるという長所がある。便宜上、前記ハイブリッドビームフォーミング構造は、N個のTXRUとM個の物理的アンテナで表現されることができる。その場合、送信端で送信するL個のデータ階層(data layer)に対するデジタルビームフォーミングは、NbyL行列で表現されることができ、以後変換されたN個のデジタル信号(digital signal)は、TXRUを経てアナログ信号(analog signal)に変換された後、MbyN行列で表現されるアナログビームフォーミングが適用される。

10

【0081】

NRシステムのシステム情報がブロードキャストイング(Broadcasting)方式に送信されることができる。このとき、一シンボル内で互いに異なるアンテナパネルに属するアナログビームは、同時送信されることができ、アナログビーム別チャンネルを測定するために(特定アンテナパネルに対応される)単一アナログビームが適用されて送信される参照信号(reference signal:RS)であるビーム参照信号(BeamRS:BRs)を導入する方案が論議されている。前記BRsは、複数のアンテナポートに対して定義されることができ、BRsの各アンテナポートは、単一アナログビームに対応されることができる。このとき、BRsとは違って同期化信号(Synchronization signal)またはxPBCHは、任意の端末がよく受信できるようにアナログビームグループ(analog beam group)内の全てのアナログビームが適用されて送信されることができる。

20

30

【0082】

NRでは、時間領域で同期化信号ブロック(synchronization signal block;SSB、または同期化信号及び物理放送チャンネル(synchronization signal and physical broadcast channel:SS/PBCH)とも称する)は、同期化信号ブロック内で0から3までの昇順に番号が付けられた4個のOFDMシンボルで構成されることができ、プライマリ同期化信号(primary synchronization signal:PSS)、セカンダリ同期化信号(secondary synchronization signal:SSS)、及び復調参照信号(demodulation reference signal:DMRS)と関連したPBCHがシンボルにマッピングされることができる。前述したように、同期化信号ブロックは、SS/PBCHブロックで表現することもできる。

40

【0083】

NRでは多数の同期化信号ブロックが各々互いに異なる時点に送信されることができ、初期接続(initial access:IA)、サービングセル測定(serving cell measurement)などを実行するためにSSBが使われることができるため、他の信号と送信時点及びリソースがオーバーラップ(overlap)される場合、SSBが優先的に送信されることが好ましい。このために、ネットワークは、SSBの送信時点及びリソース情報をブロードキャスト(broadcast)し、または端末-特定RRCシグナリング(UE-specific RRC signaling)を介

50

して指示できる。

【0084】

NRではビーム (beam) ベースの送受信動作が実行されることができ、現在サービングビーム (serving beam) の受信性能が低下される場合、ビームエラー復旧 (beam failure recovery: BFR) という過程を介して新しいビームを探す過程を実行することができる。

【0085】

BFRは、ネットワークと端末との間のリンク (link) に対するエラー/失敗 (failure) を宣言する過程でないため、BFR過程を実行しても現在サービングセルとの連結は維持されていると仮定することもできる。BFR過程ではネットワークにより設定された互いに異なるビーム (ビームは、CSI-RSのポートまたはSSB (synchronization signal block) インデックスなどで表現されることができ) に対する測定を実行し、該当端末にベスト (best) ビームを選択することができる。端末は、測定結果がよいビームに対して、該当ビームと関係されたRACH過程を実行する方式にBFR過程を進行することができる。

10

【0086】

以下、送信設定指示子 (Transmission Configuration Indicator: 以下、TCIという) 状態 (state) に対して説明する。TCI状態は、制御チャネルのコアセット別に設定されることができ、TCI状態に基づいて端末の受信 (Rx) ビームを決定するためのパラメータを決定することができる。

20

【0087】

サービングセルの各ダウンリンク帯域幅部分 (DL BWP) に対して、端末は、3個以下のコアセットの設定を受けられることができる。また、各コアセットに対して、端末は、下記の情報の提供を受けられることができる。

【0088】

- 1) コアセットインデックス p (例えば、0から11までのうち一つ、一つのサービングセルのBWPで各コアセットのインデックスは、ユニーク (unique) に決められる)、
- 2) PDCCH DM-RSスクランプリングシーケンス初期化値、
- 3) コアセットの時間領域での区間 (シンボル単位で与えられる)、
- 4) リソースブロック集合、
- 5) CCE-to-REGマッピングパラメータ、
- 6) ('TCI-状態 (TCI-State)' という上位階層パラメータにより提供されたアンテナポート準共同位置の集合から) 各々のコアセットでPDCCH受信のためのDM-RSアンテナポートの準共同位置 (quasi-co-location: QCL) 情報を示すアンテナポート準共同位置、
- 7) コアセットでPDCCHにより送信された特定DCIフォーマットに対する送信設定指示 (transmission configuration indication: TCI) フィールドの存否指示など。

30

【0089】

QCLに対して説明する。もし、一つのアンテナポート上のシンボルが送信されるチャネルの特性が、他のアンテナポート上のシンボルが送信されるチャネルの特性から推論 (infer) されることができ、前記2個のアンテナポートが準共同位置 (QCL) にあるということが出来る。例えば、2個の信号 (A、B) が、同一/類似の空間フィルタが適用された同じ送信アンテナアレイ (array) から送信される場合、前記2個の信号は、同一/類似のチャネル状態を経ることが出来る。受信機の立場では前記2個の信号のうち一つを受信すると、受信した信号のチャネル特性を利用して他の信号を検出することができる。

40

【0090】

このような意味で、AとBがQCLされているということは、AとBが類似のチャネル条

50

件を経て、したがって、Aを検出するために推定されたチャネル情報がBを検出するときにも有用であるという意味である。ここで、チャネル条件は、例えば、ドップラーシフト (Doppler shift)、ドップラーズプレッド (Doppler spread)、平均遅延 (average delay)、遅延ズプレッド (delay spread)、空間受信パラメータなどにより定義されることができる。

【0091】

‘TCI-State’パラメータは、1個または2個のダウンリンク参照信号を対応するQCLタイプ(QCLタイプA、B、C、Dがある、表4参照)に関連つけられる。

【0092】

【表4】

QCL Type	記述 (Description)
QCL-TypeA	ドップラーシフト (Doppler shift), ドップラーズプレッド (Doppler spread), 平均遅延 (average delay), 遅延ズプレッド (delay spread)
QCL-TypeB	ドップラーシフト (Doppler shift), ドップラーズプレッド (Doppler spread)
QCL-TypeC	ドップラーシフト (Doppler shift), 平均遅延 (average delay)
QCL-TypeD	空間受信パラメータ (Spatial Rx parameter)

10

20

【0093】

各‘TCI-State’は、1個または2個のダウンリンク参照信号とPDSCH(または、PDCCH)のDM-RSポート、またはCSI-RSリソースのCSI-RSポート間の準共同位置(QCL)関係を設定するためのパラメータを含むことができる。

【0094】

一方、一つのサービングセルで端末に設定された各DL BWPで、端末は、10個以下の検索空間集合 (search space set) の提供を受けることができる。各検索空間集合に対して、端末は、下記の情報のうち少なくとも一つの提供を受けることができる。

30

【0095】

1) 検索空間集合インデックス s ($0 \leq s < 40$)、2) コアセットPと検索空間集合 s との間の連関 (association)、3) PDCCHモニタリング周期及びPDCCHモニタリングオフセット (スロット単位)、4) スロット内でのPDCCHモニタリングパターン (例えば、PDCCHモニタリングのためのスロット内でコアセットの1番目のシンボルを指示)、5) 検索空間集合 s が存在するスロットの個数、6) CCEアグリゲーションレベル別PDCCH候補の個数、7) 検索空間集合 s がCSSであるか、または、USSであるかを指示する情報など。

40

【0096】

NRで、コアセット#0は、PBCH(または、ハンドオーバーのための端末専用シグナリングまたはPSCell設定またはBWP設定)により設定されることができる。PBCHにより設定される検索空間 (search space: SS) 集合 (set) #0は、連係されたSSB毎に互いに異なるモニタリングオフセット (例えば、スロットオフセット、シンボルオフセット) を有することができる。これは端末がモニタリングすべき検索空間時点 (search space occasion) を最小化するために必要である。または、端末のベストビーム (best beam) が動的に変わる状況で端末との通信を持続的にできるように各ビームによる制御/データ送信をすることができるビームスイーピング (sweeping) 制御/データ領域を提供するためにも必要である。

50

【0097】

図12は、物理チャネル及び一般的な信号送信を例示する。

【0098】

図12を参照すると、無線通信システムにおいて、端末は、基地局からダウンリンク(Downlink、DL)を介して情報を受信し、端末は、基地局にアップリンク(Uplink、UL)を介して情報を送信する。基地局と端末が送受信する情報は、データ及び多様な制御情報を含み、これらが送受信する情報の種類/用途によって多様な物理チャネルが存在する。

【0099】

電源がオフになった状態で再びオンになり、または新しくセルに進入した端末は、基地局と同期を合わせる等の初期セル探索(Initial cell search)作業を実行する(S11)。このために、端末は、基地局からPSCCH(Primary Synchronization Channel)及びSSCH(Secondary Synchronization Channel)を受信して基地局と同期を合わせ、セルID(cell identity)などの情報を取得する。また、端末は、基地局からPBCH(Physical Broadcast Channel)を受信してセル内の放送情報を取得することができる。また、端末は、初期セル探索ステップでDLRS(Downlink Reference Signal)を受信してダウンリンクチャネル状態を確認することができる。

【0100】

初期セル探索を終えた端末は、PDCCH(Physical Downlink Control Channel)及びこれに対応されるPDSCCH(Physical Downlink Control Channel)を受信することで、さらに具体的なシステム情報を取得することができる(S12)。

【0101】

以後、端末は、基地局に接続を完了するためにランダムアクセス過程(Random Access Procedure)を実行することができる(S13~S16)。具体的に、端末は、PRACH(Physical Random Access Channel)を介してプリアンプルを送信し(S13)、PDCCH及びこれに対応するPDSCCHを介してプリアンプルに対するRAR(Random Access Response)を受信することができる(S14)。以後、端末は、RAR内のスケジューリング情報を利用してPUSCH(Physical Uplink Shared Channel)を送信し(S15)、PDCCH及びこれに対応するPDSCCHのような衝突解決手順(Contention Resolution Procedure)を実行することができる(S16)。

【0102】

前述したような手順を実行した端末は、以後一般的なアップリンク/ダウンリンク信号送信手順として、PDCCH/PDSCCH受信(S17)及びPUSCH/PUCCH(Physical Uplink Control Channel)送信(S18)を実行することができる。端末が基地局に送信する制御情報をUCI(Uplink Control Information)という。UCIは、HARQ ACK/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PUCCHを介して送信されるが、制御情報とデータが同時に送信されるべき場合、PUSCHを介して送信されることができる。また、ネットワークの要請/指示によって、端末は、PUSCHを介してUCIを非周期的に送信できる。

10

20

30

40

50

【0103】

BA (bandwidth adaptation) が設定される時、合理的なバッテリー消費を可能にするために、各アップリンク搬送波に対するただ一つのアップリンクBWP及び一つのダウンリンクBWPまたはただ一つのダウンリンク/アップリンクBWP対は、活性サービングセル内で一度に活性化されることができ、端末に設定された他の全てのBWPは、非活性化される。非活性化されたBWPで、端末は、PDCCHをモニタリングせず、PUCCH、PRACH、及びUL-SCH上で送信しない。

【0104】

BAに対して、端末の受信及び送信帯域幅は、セルの帯域幅ほど広い必要がなくて調整されることができる：幅 (width) は、変更されるように命令されることができ（例えば、電力節約のために低い活性 (activity) 期間の間に収縮）、周波数領域で位置は移動でき（例えば、スケジューリング柔軟性を増加させるために）、副搬送波間隔は変更されるように命令されることができる（例えば、異なるサービスを許容するために）。セルの全体セル帯域幅のサブセット (subset) は、帯域幅パート (bandwidth part: BWP) と呼ばれ、BAは、端末にBWP (ら) を設定し、前記端末に設定されたBWPのうち現在活性であることを知らせることによって得られる。BAが設定されると、端末は、一つの活性BWP上でPDCCHをモニタリングすればよい。即ち、セルの全体ダウンリンク周波数上でPDCCHをモニタリングする必要がない。BWP非活性化タイマ（前述したDRX非活性化タイマとは独立的）は、活性BWPをデフォルトBWPに転換するときに使われる：前記タイマは、PDCCHデコーディングに成功すると、再開始され、前記タイマが満了されると、デフォルトBWPへのスイッチングが発生する。

【0105】

図13は、3個の異なる帯域幅パートが設定されたシナリオを例示する。

【0106】

図13は、時間-周波数リソース上、BWP₁、BWP₂、及びBWP₃が設定された一例を示す。BWP₁は、40MHzの幅 (width) 及び15kHzの副搬送波間隔を有し、BWP₂は、10MHzの幅及び15kHzの副搬送波間隔を有し、BWP₃は、20MHzの幅及び60kHzの副搬送波間隔を有することができる。即ち、帯域幅パートの各々は、互いに異なる幅及び/または互いに異なる副搬送波間隔を有することができる。

【0107】

以下、不連続受信 (discontinuous reception: DRX) に対して説明する。

【0108】

図14は、DRXサイクル (cycle) を例示する。

【0109】

図14を参照すると、DRXサイクルは、'On Duration (オン区間、以下、DRXオン区間と称する)' と 'Opportunity for DRX (DRXのための機会)' で構成されることができる。DRXサイクルは、'オン区間' が周期的に繰り返される時間の間隔を定義する。'オン区間' は、端末がPDCCHを受信するためにモニタリングする時間区間を示す。DRXが設定されると、端末は、'オン区間' の間にPDCCHモニタリングを実行する。PDCCHモニタリングの間に成功的に検出されたPDCCHがある場合、端末は、非活性化 (inactivity) タイマを動作させてウェイク (wake) 状態を維持する。それに対して、PDCCHモニタリングの間に成功的に検出されたPDCCHがない場合、端末は、'オン区間' が終わった後、スリープ (sleep、睡眠) 状態に入る。

【0110】

表5は、DRXと関連した端末の過程を示す (RRC_CONNECTED状態)。表5を参照すると、DRX構成情報は、上位階層 (例、RRC) シグナリングを介して受信され、DRX ON/OFF可否は、MAC階層のDRXコマンドにより制御されることが

10

20

30

40

50

できる。DRXが設定されると、PDCCHモニタリングを不連続的に実行することができる。

【0111】

【表5】

	シグナリング タイプ(Type of signals)	端末過程(UE procedure)	
1番目の ステップ (1 st step)	RRC signalling (MAC- CellGroupConfig)	- DRX 設定情報受信	10
2番目の ステップ (2 nd Step)	MAC CE ((Long) DRX command MAC CE)	- DRX 命令受信	
3番目の ステップ (3 rd Step)	-	- DRX サイクルの 'on-duration' の間に PDCCH モニタリング (Monitor a PDCCH during an on-duration of a DRX cycle)	20

【0112】

前記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ときに必要な構成情報を含むことができる。MAC - CellGroupConfigは、DRXに関する構成情報も含むことができる。例えば、MAC - CellGroupConfigは、DRXを定義するときに必要な情報を下記のように含むことができる。

【0113】

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

30

- Value of drx - InactivityTimer : 初期ULまたはDLデータを指示するPDCCHが検出されたPDCCH機会後に端末がウェイク状態にある時間区間の長さを定義。

- 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時までの最大時間区間の長さを定義。

- 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時までの最大時間区間の長さを定義。

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

40

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

【0114】

ここで、drx - OnDurationTimer、drx - InactivityTimer、drx - HARQ - RTT - TimerDL、drx - HARQ - RTT - TimerDLのうちいずれか一つでも動作中である場合、端末は、ウェイク状態を維持しながらPDCCH機会毎にPDCCHモニタリングを実行する。

【0115】

端末は、DRX設定(configuration)によりDRXサイクル(cycle

50

)の開始地点(starting point)、DRXサイクルの区間(duration、持続時間)、オン区間タイマ(on-duration timer)の開始地点、及びオン区間タイマの区間を知ることができる。以後、端末は、各DRXサイクルのオン区間でスケジューリング情報(scheduling information、即ち、PDCCH)に対する受信(reception)/検出(detection)を試みる(これをスケジューリング情報をモニタリングすると表現することもできる)。

【0116】

DRXサイクルのオン区間でスケジューリング情報(PDCCH)が検出される場合、非活性化タイマ(inactivity timer)が活性化され、与えられた非活性化タイマ区間(非活性化タイマが動作する時間区間)の間に他のスケジューリング情報に対する検出を試みるようになる。このような場合、端末が信号受信/検出動作を実行する、前記オン区間と前記非活性化タイマ区間を含んで活性化時間(active time)と称することができる。もし、前記オン区間でスケジューリング情報(DCIフォーマット)が検出されない場合には、前記オン区間のみが活性化時間になることができる。

10

【0117】

追加的な信号(制御信号またはデータ)の受信/検出無しで非活性化タイマが終了される場合、端末は、非活性化タイマが終了された時点から次のDRXサイクルのオン区間(DRX on duration)が始まる時までスケジューリング情報及びそれに対応するDL受信/UL送信を実行しないようになる。

【0118】

DRXサイクルの区間調節、オン区間タイマ/非活性化タイマの区間調節などは、端末の睡眠(sleep)可否を決定するときに重要な役割をする。該当パラメータに対するセッティング(setting)によって、ネットワークは、端末をよく睡眠(sleep)するようにし、またはスケジューリング情報に対するモニタリングを絶えず実行するように設定できる。これは端末の電力節減可否を決定する要素として作用できる。

20

【0119】

以下、本開示に対して説明する。

【0120】

本開示ではWUS(wake up signal)モニタリング(monitaring)方法及び前記方法を利用する装置を提案する。WUSは、DCIフォーマットの形態で提供されることができ、PDCCHを介して送信されることができ。したがって、WUSモニタリングは、前記DCIフォーマットを検出するためにPDCCHをモニタリングすることと同等な意味である。

30

【0121】

端末は、ランダムアクセス(RA)以後に基地局から電力節減(power saving: PwSS)関連設定の提供を受けた後に電力節減関連動作をする場合、以後に説明する本開示の提案、実施例または動作などを実行することができる。前記ランダムアクセス以後に、基地局は、端末に電力節減に関連した設定を提供/設定し、電力節減関連動作をする場合、以後に説明する本開示の提案、実施例または動作などを実行することができる。ただし、これは制限ではなく、例示に過ぎない。

40

【0122】

NRではスロットフォーマット指示子(slot format indicator: SFI)だけでなく、多様な要素によりPDCCHモニタリングを実行しない(他の表現としては、'実行することができない'、または'実行することが要求されない'、'実行することが難しい'などで表すことができ、以下、同一)リソースが発生できる。本開示ではWUSモニタリングが難しい場合を定義し、各ケースに対してWUSモニタリング方法及び対処方法を提案する。

【0123】

DRX動作、例えば、接続モードDRX(Connected mode Discontinuous Reception: C-DRX)動作は、端末の電力節減のために導入

50

された。C - DRX動作で、端末は、各DRXサイクル毎に定義されたオン区間 (on - duration) 内でPDCCH受信がない場合、次のDRXサイクルまで睡眠モード (sleep mode、スリープモード) に進入して送信 / 受信を実行しない方式に動作する。オン区間でPDCCHを受信した場合、非活性化タイマ (inactivity timer)、再送信タイマ (retransmission timer) などが動作して活性化時間 (Active time) を増加させ、活性化時間内で追加的なデータ受信がない場合、次のDRX動作まで睡眠 (sleep) 動作を実行することができる。

【 0 1 2 4 】

NRでは既存のC - DRX動作に追加的に電力節減利得を得るためにウェイクアップ信号 (wake up signal : WUS) が導入された。WUSは、各DRXサイクル (または、多数のDRXサイクル) のオン区間でPDCCHモニタリングを実行するかどうかを決定する役割をし、(決められたまたは指示されたWUSモニタリング機会) でWUSを検出することができない場合、該当WUSに連係された一つまたは多数のDRXサイクルでPDCCHモニタリングを実行せずに睡眠 (sleep) 動作を維持することができる。

10

【 0 1 2 5 】

図15は、WUSモニタリング機会を例示する。

【 0 1 2 6 】

図15を参照すると、WUSモニタリング機会は、例えば、検索空間 (集合) を設定するメッセージに基づいて決定されることができる。ここで、WUSは、ウェイクアップ指示 (wake - up indication) を含むDCIフォーマットである。例えば、DCIフォーマット2_6は、DRX活性化時間外での電力節減情報を端末に知らせるときに用いられるDCIフォーマットであり、DCIフォーマット2_6には、例えば、ウェイクアップ指示 (1ビット)、セカンダリセルの休眠 (dormancy) に関連した情報などを含むことができる。このようなDCIフォーマットは、PDCCHを介して送信される。したがって、前記WUSモニタリングは、PDCCHモニタリングのうち一つと表現することもできる。このようなWUSをモニタリングする機会 (occasion) が検索空間 (集合) を設定するメッセージにより決まることできる。

20

【 0 1 2 7 】

以下の表は、検索空間 (集合) を設定するメッセージの一例である。

30

【 0 1 2 8 】

40

50

【表 6】

-- ASN1START				
-- TAG-SEARCHSPACE-START				
SearchSpace ::=		SEQUENCE {		
searchSpaceId		SearchSpaceId,		
controlResourceSetId		ControlResourceSetId		
OPTIONAL, -- Cond SetupOnly				
monitoringSlotPeriodicityAndOffset		CHOICE {		
s11		NULL,		
s12		INTEGER (0..1),		10
s14		INTEGER (0..3),		
s15		INTEGER (0..4),		
s18		INTEGER (0..7),		
s110		INTEGER (0..9),		
s116		INTEGER (0..15),		
s120		INTEGER (0..19),		
s140		INTEGER (0..39),		
s180		INTEGER (0..79),		
s1160		INTEGER (0..159),		
s1320		INTEGER (0..319),		
s1640		INTEGER (0..639),		
s11280		INTEGER (0..1279),		
s12560		INTEGER (0..2559)		20
}				
OPTIONAL, -- Cond Setup				
duration	INTEGER (2..2559)		OPTIONAL, -- Need R	
monitoringSymbolsWithinSlot	BIT STRING (SIZE (14))		OPTIONAL, -- Cond Setup	
nrofCandidates		SEQUENCE {		
aggregationLevel1		ENUMERATED {n0, n1, n2, n3, n4, n5, n6,		
n8},				
aggregationLevel2		ENUMERATED {n0, n1, n2, n3, n4, n5, n6, n8},		
aggregationLevel4		ENUMERATED {n0, n1, n2, n3, n4, n5, n6, n8},		
aggregationLevel8		ENUMERATED {n0, n1, n2, n3, n4, n5, n6, n8},		
aggregationLevel16		ENUMERATED {n0, n1, n2, n3, n4, n5, n6, n8}		
}		}	OPTIONAL, -- Cond Setup	
searchSpaceType		CHOICE {		30
common		SEQUENCE {		
dci-Format0-0-AndFormat1-0		SEQUENCE {		
...		}		
}		}	OPTIONAL, -- Need R	
dci-Format2-0		SEQUENCE {		
nrofCandidates-SFI		SEQUENCE {		
aggregationLevel1	ENUMERATED {n1, n2}	}	OPTIONAL, -- Need R	
aggregationLevel2	ENUMERATED {n1, n2}	}	OPTIONAL, -- Need R	
aggregationLevel4	ENUMERATED {n1, n2}	}	OPTIONAL, -- Need R	
aggregationLevel8	ENUMERATED {n1, n2}	}	OPTIONAL, -- Need R	
aggregationLevel16	ENUMERATED {n1, n2}	}	OPTIONAL -- Need R },	
...		}		
}		}	OPTIONAL, -- Need R	40

<pre> dci-Format2-1 ... } dci-Format2-2 ... } dci-Format2-3 dummy1 ENUMERATED {s11, s12, s14, s15, s18, s110, s116, s120} dummy2 ENUMERATED {n1, n2}, ... } }, ue-Specific dci-Formats ENUMERATED {formats0-0-And-1-0, formats0-1-And-1-1}, ... } } </pre>	<pre> SEQUENCE { OPTIONAL, -- Need R SEQUENCE { OPTIONAL, -- Need R SEQUENCE { ENUMERATED {s11, s12, s14, s15, s18, s110, s116, s120} ENUMERATED {n1, n2}, OPTIONAL -- Need R SEQUENCE { ENUMERATED {formats0-0-And-1-0, formats0-1-And-1-1}, OPTIONAL -- Cond Setup } } } </pre>	<p>10</p> <p>20</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------

【0129】

前記表において、'duration'は、周期性(periodicity)及びオフセットにより与えられる毎機会(occasion)で持続する検索空間の連続されたスロットの個数である(Number of consecutive slots that a SearchSpace lasts in every occasion, i.e., upon every period as given in the periodicityAndOffset)。

【0130】

'monitoringSlotPeriodicityAndOffset'は、周期性とオフセットで構成されたPDCCHモニタリングのためのスロットを示す。端末は、DCIフォーマット2__1をモニタリングするように設定された場合、's11'、's12'または's14'値のみが適用可能である。端末は、DCIフォーマット2__0をモニタリングするように設定された場合、値's11'、's12'、's14'、's15'、's18'、's110'、's116'、及び's120'値のみが適用可能である。

【0131】

'monitoringSymbolsWithinSlot'は、PDCCHモニタリングのために設定されたスロットでPDCCHモニタリングのための1番目のシンボル(SlotPeriodicityAndOffset及びdurationモニタリング参照)を示す。最上位ビット(左側)ビットは、スロットで1番目のOFDMシンボルを示し、その次の最上位ビット(左側)ビットは、スロットで2番目のOFDMシンボルを示す。1に設定されたビット(ら)は、スロット内でコアセットの第1のOFDMシンボル(ら)を識別する。BWPの循環プレフィックスが拡張CPに設定されると、ビット列内の最後の2ビットは、端末により無視される。DCIフォーマット2__0の場合、'controlResourceSetId'で識別されたコアセット区間が3個のシンボルを表示すると、1番目の一つのシンボルが適用され、controlResourceSetIdで識別されたコアセット区間が2個のシンボルを表示すると、最初の2個のシンボルが適用される。controlResourceSetIdで識別されたコアセット区間が1シンボルを表示すると、最初の3個のシンボルが適用される。

【0132】

‘nrofCandidates-SFI’は、設定されたアグリゲーションレベルのためのDCIフォーマット2-0に対するPDCCH候補の個数を示す。アグリゲーションレベルがない場合、端末は、該当アグリゲーションレベルを有する候補は、検索しない。ネットワークは、一つのアグリゲーションレベル及び該当個数の候補のみを設定することができる。

【0133】

‘nrofCandidates’は、アグリゲーションレベル当たりPDCCH候補の個数を示す。設定された候補及びアグリゲーションレベル個数は、特定値を指定し、または形式別値を提供しない限り、全ての形式に適用されることのできる。

10

【0134】

前述したように、表6の‘monitoringSlotPeriodicityAndOffset’は、周期性(periodicity)及びオフセットに基づいてPDCCHモニタリングのためのスロットを知らせることができ、このようなスロットがPDCCHモニタリングのための機会(occasion)に対応されるということができる。また、‘duration’は、各機会を検索空間が持続する連続したスロットを示す。図15において、151、152は‘monitoringSlotPeriodicityAndOffset’により設定されるPDCCHモニタリング機会ということができ、各PDCCHモニタリング機会が3個の連続したスロットで検索空間が持続する。

【0135】

一方、前記のように設定されたPDCCHモニタリング機会のうち、WUSをモニタリングすることができるPDCCHモニタリング機会は、DRXオン区間の開始スロット(即ち、drx-onDurationTimerが始まるスロット)153と、オフセット(ps-offset)値により指示される時間154と、の間の区間(これをWUSモニタリングウィンドウとする)内にあることに制限されることのできる。即ち、図15において、151は、WUSモニタリングウィンドウの外にあり、152は、WUSモニタリングウィンドウの内にある。したがって、端末は、152に該当するPDCCHモニタリング機会でのみWUS検出のためのPDCCHモニタリングを実行することができる。

20

【0136】

端末は、WUSモニタリングウィンドウ内でWUSを検出した場合、前記WUSに基づいてDRXオン区間で必要な動作を実行することができる。例えば、前記WUSで端末のウェイクアップを指示すると、前記DRXオン区間でウェイクアップしてWUSでない一般的なDCIフォーマットの検出のためのPDCCHモニタリングを実行することができる(即ち、drx-onDurationTimerを始めると表現することもできる)。

30

【0137】

一方、NRではスケジューリング柔軟性(scheduling flexibility)及びリソース活用度(resource utilization)を増加させるために、各スロット及びシンボルの送信方向(direction)(例えば、ダウンリンク/アップリンク)を動的に変更でき、該当動作を実行するためにスロットフォーマット指示子(SFI)がDCIフォーマット2_0を介して伝達されることのできる。

40

【0138】

DCIフォーマット2_0は、次のように定義されることのできる。DCIフォーマット2_0は、スロットフォーマットを知らせるときに使われるDCIフォーマットであり、次の情報がSFI-RNTIによりCRCスクランプリングされたDCIフォーマット2_0を介して送信されることのできる。

【0139】

スロットフォーマット指示子1、スロットフォーマット指示子2、...、スロットフォーマット指示子N。

【0140】

DCIフォーマット2_0の大きさ(size)は、上位階層により設定可能であり、最

50

大128ビットである。

【0141】

(端末共通的/端末特定の)RRCシグナリングを介して“フレキシブル(flexible)”に指定されたスロット/シンボルでの送信方向がDCIフォーマット2__0により動的に変更されることができ、RRC及びDCIフォーマット2__0によりULに指定されたスロット/シンボルではPDCCHモニタリングを実行しない。

【0142】

NRでは前記説明したSFIだけでなく、多様な要素によりPDCCHモニタリングを実行しないリソースが発生でき、本開示ではWUSモニタリングが難しい場合を定義し、各ケースに対してWUSモニタリング方法及び対処方法を提案する。

10

【0143】

<WUSモニタリングが難しいケース>

【0144】

SFIとWUSモニタリングとの間に発生できる場合及びSFI外の要素によってWUSモニタリングが制限される場合に対して説明する。以下でWUSモニタリング機会は、接続モード端末に事前に(オフセット方式/検索空間集合(SS set)設定などにより)指示されることができる。また、本開示内容でモニタリング機会は、WUSモニタリングを実行する時間リソースだけでなく、周波数リソースも含むことができる。例えば、WUSモニタリングのためのコアセット(CORESET)が指示される場合、WUSモニタリング機会は、該当WUSコアセットをモニタリングするスロット/シンボル(ら)等

20

のような時間領域リソース(time domain resource)だけでなく、該当コアセットの周波数領域リソース(frequency domain resource)もモニタリング機会の範ちゅうに属することができる。即ち、本開示では端末がWUSモニタリングのために検索空間(search space)を構成するときに必要なリソース(例えば、コアセットとコアセットの開始位置(starting position))をWUSモニタリング機会と見なすことができる。

【0145】

ケース1)SFI及びWUSモニタリング機会

【0146】

前述したように、SFIは、(端末共通的/端末特定の)RRCシグナリング及び/またはDCIフォーマット2__0により設定されることができる。例えば、端末は、セル特定のRRCシグナリング(TDD-UL-DL-configurationCommon)により基本的なスロット/シンボル別UL/DL/フレキシブル可否を知ることができ、追加で端末特定の(UE-specific)RRCシグナリング(TDD-UL-DL-ConfigDedicated)により前記セル特定のRRCシグナリングで“フレキシブル”に定義されたリソースに対するUL/DL/フレキシブル可否の指示を受けることができる。以後、端末は、RRCシグナリング(セル特定の及び端末特定のRRCシグナリング)により“フレキシブル”に指示されたリソースに対してDCIフォーマット2__0を介してUL/DL/フレキシブル可否の指示を追加で受けることができる。一般的に、端末は、RRCシグナリング及び/またはDCIによりダウンリンク(DL)に指示を受けたリソースでPDCCHモニタリングを実行することができる。また、RRCシグナリングによりフレキシブルに指示を受けたが、追加的なDCIを受信することができない場合、フレキシブルに指示されたリソースでもPDCCHモニタリングを実行することができる。

30

40

【0147】

一つのスロット内の各シンボルに対するUL/DL/フレキシブル可否をスロットフォーマットという名称に定義し、例えば、以下の表の通りである。

【0148】

50

【表 7】

フォーマット (Format)	スロット内のシンボル番号 (Symbol number in a slot)													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
1	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
2	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
3	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F
4	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F
5	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	F
6	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	F	F
7	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	F	F	F
8	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U
9	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U
10	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
11	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
12	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
13	F	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
14	F	F	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U
15	F	F	F	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U
16	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
17	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
18	D	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
19	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U
20	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U
21	D	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U
22	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U
23	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U
24	D	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U
25	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U	U
26	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U	U
27	D	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U	U
28	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	U
29	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	U
30	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	U
31	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	U	U
32	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	U
33	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	F	U	U
34	D	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
35	D	D	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
36	D	D	D	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
37	D	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
38	D	D	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
39	D	D	D	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U
40	D	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
41	D	D	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U
42	D	D	D	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U
43	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	F	F	U
44	D	D	D	D	D	D	F	F	F	F	F	F	U	U
45	D	D	D	D	D	D	F	F	U	U	U	U	U	U
46	D	D	D	D	D	F	U	D	D	D	D	D	F	U

10

20

30

40

47	D	D	F	U	U	U	U	D	D	F	U	U	U	U
48	D	F	U	U	U	U	U	D	F	U	U	U	U	U
49	D	D	D	D	F	F	U	D	D	D	D	F	F	U
50	D	D	F	F	U	U	U	D	D	F	F	U	U	U
51	D	F	F	U	U	U	U	D	F	F	U	U	U	U
52	D	F	F	F	F	F	U	D	F	F	F	F	F	U
53	D	D	F	F	F	F	U	D	D	F	F	F	F	U
54	F	F	F	F	F	F	F	D	D	D	D	D	D	D
55	D	D	F	F	F	U	U	U	D	D	D	D	D	D
56 - 254	留保(Reserved)													
255	UEはTDD-UL-DL-ConfigurationCommon又はTDD-UL-DL-ConfigDedicated及び(存在する場合)検出されたDCIフォーマットに基づいてスロットに対するスロットフォーマットを決定する (UE determines the slot format for the slot based on TDD-UL-DL-ConfigurationCommon, or TDD-UL-DL-ConfigDedicated and, if any, on detected DCI formats)													

50

【 0 1 4 9 】

ネットワークは、前記表のように定義されたスロットフォーマットに基づいてスロットフォーマット組み合わせ (combination) を定義することもできる。スロットフォーマット組み合わせは、該当組み合わせで指示するスロット個数に該当するスロットフォーマットで構成されることができる。このとき、一つのスロットフォーマット組み合わせが有することができる最大スロット個数は、例えば、512スロットである。本開示では各スロットフォーマット組み合わせが指示するスロットの個数を該当スロットフォーマット組み合わせの有効区間であると定義することができる。

【 0 1 5 0 】

以下のケースでWUSモニタリング機会に含まれているシンボルのうち一つのシンボルでも(RRC及び/又はDCIにより)アップリンクに指示される場合、該当WUSモニタリング機会は、アップリンクとオーバーラップされる(または、アップリンクに指示された)と解釈されることもできる。それに対して、ダウンリンクの場合、WUSモニタリング機会に含まれる全てのシンボルがダウンリンクに指示される場合にのみ、該当WUSモニタリング機会は、ダウンリンクに指示されたと仮定することもできる。

10

【 0 1 5 1 】

ケース1-1)以前に受信したSFI DCI(例えば、DCIフォーマット2_0)の有効区間が次のDRXオン区間(または、次のDRXオン区間に連係されたWUSモニタリング機会)まで維持され、WUSモニタリング機会が(RRCシグナリング及び/またはDCI2_0により)ダウンリンクに指示される場合。

20

【 0 1 5 2 】

ケース1-2)以前に受信したSFI DCIの有効区間が次のDRXオン区間(または、次のDRXオン区間に連係されたWUSモニタリング機会)まで維持され、WUSモニタリング機会が(RRCシグナリング及び/またはDCI2_0により)アップリンクに指示される場合。

【 0 1 5 3 】

ケース1-3)以前に受信したSFI DCIの有効区間がDRXオフ(OFF)区間で終了(または、WUSモニタリング機会以前に終了)され、WUSモニタリング機会がセミスタティック(semi-static)(即ち、RRCシグナリングにより指示された)ダウンリンク(DL)である場合。

30

【 0 1 5 4 】

ケース1-4)以前に受信したSFI DCIの有効区間がDRXオフ区間で終了(または、WUSモニタリング機会以前に終了)され、WUSモニタリング機会がセミスタティック(即ち、RRCシグナリングにより指示された)アップリンク(UL)である場合。

【 0 1 5 5 】

ケース1-5)以前に受信したSFI DCIの有効区間がDRXオフ区間で終了(または、WUSモニタリング機会以前に終了)され、WUSモニタリング機会がセミスタティック(即ち、RRCシグナリングにより指示された)フレキシブル(Flexible)である場合。

【 0 1 5 6 】

ケース1-6)以前に受信したSFI DCIの有効区間が次のDRXオン区間(または、次のDRXオン区間に連係されたWUSモニタリング機会)まで維持され、WUSモニタリング機会がセミスタティックフレキシブルであり、かつDCIによってもフレキシブルに指示される場合(現在セミスタティックフレキシブルであり、かつDCIでもフレキシブルであるリソースで端末はPDCCHモニタリングを実行しない)。

40

【 0 1 5 7 】

ケース2)WUSモニタリング機会がネットワークにより指示されたSSBとオーバーラップされる場合。

【 0 1 5 8 】

ケース2に対する動作は、次の通りである。下記の内容から分かるように、端末は、ネッ

50

トワークにより指示されたSSB位置(position)とPDCCHモニタリング機会がオーバーラップされると、PDCCH候補内のリソース要素のうちSSBリソースとオーバーラップされるリソースがある場合、該当PDCCH候補に対するモニタリングを実行しない。

【0159】

具体的に、スロットでPDCCH候補をモニタリングするにあたって、端末は、i)システム情報ブロック1(SIB1)で'ssb-PositionsInBurst'を受信し、ii)サービングセルに対して'ServingCellConfigCommon'で'ssb-PositionsInBurst'を受信しなかったし、iii)Type0-PDCCHCSS集合でPDCCH候補をモニタリングせず、iv)PDCCH候補 10
に対する少なくとも一つのリソース要素がSIB1で'ssb-PositionsInBurst'により提供されたSS/PBCHブロックインデックスに対応する少なくとも一つのリソース要素と重なる場合、端末は、PDCCH候補をモニタリングする必要がない。

【0160】

また、端末は、i)サービングセルに対する'ServingCellConfigCommon'で'ssb-PositionsInBurst'を受信し、ii)Type0-PDCCHCSS集合でPDCCH候補をモニタリングしなく、iii)PDCCH候補 20
に対する少なくとも一つのリソース要素がSIB1で'ssb-PositionsInBurst'により提供されたSS/PBCHブロックインデックスに対応する少なくとも一つのリソース要素と重なる場合、端末は、PDCCH候補をモニタリングする必要がない。

【0161】

ケース3)WUSモニタリング機会がネットワークにより指示されたLTE CRS(cell-specific reference signal)リソース(lte-CRS-ToMatchAround)とオーバーラップされる場合。

【0162】

ネットワークにより指示されたLTE CRSリソースとPDCCHモニタリング機会がオーバーラップされる場合、端末は、PDCCH候補内のリソース要素のうちLTE CRSリソースとオーバーラップされるリソースがある場合、該当PDCCH候補に対する 30
モニタリングを実行しない。

【0163】

即ち、スロット内のPDCCH候補のモニタリングにおいて、サービングセル上のPDCCH候補の少なくとも一つのリソース要素が'lte-CRS-ToMatchAround'の少なくとも一つのリソース要素と重なる場合、端末は、PDCCH候補をモニタリングする必要がない。

【0164】

<WUSモニタリング>

【0165】

以下では、前記羅列したケース(ケース1とサブケース、ケース2、ケース3等)でWUSモニタリング及び/またはウェイクアップ(wake up、目覚める)可否を決定する方法を提案する。 40

【0166】

下記の各方法は、各ケース(または、各サブ-ケース)別に適用され、または多数のケースに対して一つの方法が適用されることができ、下記の方法の全体または一部に対してネットワークが適用されるケースを上位階層シグナリングなどを介して指示することもできる。また、下記の方法は、単独でまたは組み合わせを介して具現されることができ

【0167】

また、下記の方法は、前記羅列したケース外の端末がWUSモニタリングを実行することができない場合に対しても適用されることができ。即ち、有効なWUSモニタリング機会が設定されたが、その有効なWUSモニタリング機会が多様な理由(例えば、他の目的で割り当てられたリソースと重なりが発生)でWUSモニタリングを実行することができ 50

ない、または、WUSモニタリングを実行することが要求されない時、後述する方法のうち少なくとも一つを適用することができる。以下、端末がWUSモニタリングを実行することができない場合は、前記端末にWUS(DCIフォーマット2__6)検出のためのPDCCHモニタリングが要求されない場合という意味である。

【0168】

方法1) WUSモニタリング及びPDCCHモニタリングのスキップ(skip)

【0169】

電力節減利得を増加させるために、前述したケースのようにWUSをモニタリングすることができない場合(例えば、WUSモニタリング機会の時間領域リソースのうち一部または全部がアップリンク用途で指示される場合)、i) 該当WUSに対するモニタリングと、ii) 該当WUSに連係されたDRXサイクルでのPDCCHモニタリングと、を全てスキップできる。ネットワークは、予定されたまたは予想されるトラフィック量が少ない端末に対して方法1を適用するように指示できる。該当指示を受けた端末は、事前に指示を受けたUL/DL設定、SSB設定、LTE CRS設定などに基づいて、WUSモニタリングが可能であるか(WUSが送信されることができリソースであるか)どうかを判断することができる。WUSが送信されることができないリソースにWUSモニタリング機会が設定される場合、該当WUS及び該当WUSに連係されたDRXサイクルのPDCCHモニタリングを実行せずに睡眠状態を維持することができる。

10

【0170】

図16は、方法1の適用例を示す。

20

【0171】

図16を参照すると、端末は、WUSモニタリング方法に関連した設定情報を受信する(S161)。前記設定情報は、例えば、前述した方法1を指示することができる。端末は、WUSモニタリング予定時点のリソースでWUSモニタリングを実行することができるかどうかを判断する(S162)。例えば、該当リソースが前述した上位階層信号によりアップリンクに指示されたかどうかを判断することができる。

【0172】

もし、WUSモニタリング予定時点のリソースでWUSモニタリングを実行できると判断した場合、端末は、WUSモニタリング及び連係されたDRXサイクルのPDCCHモニタリングを実行する(S163)。

30

【0173】

もし、WUSモニタリング予定時点のリソースでWUSモニタリングを実行できないと判断した場合、端末は、WUSモニタリング及び連係されたDRXサイクルのPDCCHモニタリングを実行しない(S164)。

【0174】

方法2) モニタリング機会でWUSが送信されることができない場合、端末がウェイクアップする方法。

【0175】

方法2は、PDCCHモニタリングスキップによる遅延増加を防止するための目的として使われることができる。端末は、(ネットワークの指示または事前定義により)WUSが送信されることができない領域(または、端末がWUSをモニタリングするように要求されないリソース領域)にWUSモニタリング機会が設定された場合、WUSモニタリング無しで該当WUSに連係されたDRXサイクルのオン区間でPDCCHモニタリングを実行することができる。ネットワークは、電力節減動作を実行するが、データ送受信が予想される端末には方法2方式を介してPDCCHモニタリングを誘導することができる。

40

【0176】

図17は、方法2の適用例を示す。

【0177】

図17を参照すると、端末は、WUSモニタリング方法に関連した設定情報を受信する(S171)。前記設定情報は、例えば、前述した方法2を指示することができる。端末は

50

、WUSモニタリング予定時点のリソースでWUSモニタリングを実行することができるかどうかを判断する(S172)。例えば、該当リソースが前述した上位階層信号によりアップリンクに指示されたかどうかを判断することができる。

【0178】

もし、WUSモニタリング予定時点のリソースでWUSモニタリングを実行できると判断した場合、端末は、WUSモニタリング及び関係されたDRXサイクルのPDCCHモニタリングを実行する(S173)。

【0179】

もし、WUSモニタリング予定時点のリソースでWUSモニタリングを実行できないと判断した場合、端末は、WUSモニタリングを実行せずに、関係されたDRXサイクルのPDCCHモニタリングのみを実行することができる(S174)。図16では、WUSモニタリング予定時点のリソースでWUSモニタリングを実行できないと判断した場合、WUSモニタリング及び関係されたDRXサイクルのPDCCHモニタリングを全て実行しない、図17では、前記場合に、WUSモニタリングを実行せずに、関係されたDRXサイクルのPDCCHモニタリングのみを実行するという点が異なる。

10

【0180】

図18は、無線通信システムで端末の物理ダウンリンク制御チャンネル(physical downlink control channel: PDCCH)モニタリング方法を例示する。

【0181】

図18を参照すると、端末は、同期化信号/物理的ブロードキャストチャンネルブロック(synchronization signal/physical broadcast channel block: SSB)の位置を知らせる第1の設定情報を受信する(S181)。

20

【0182】

例えば、端末は、システム情報ブロック1(SIB1)を介して'ssb-PositionsInBurst'(第1の設定情報に該当)を受信することができる。第1の設定情報は、例えば、半フレーム(half frame)内で送信されるSSBの時間領域の位置を指示することができる。または、端末は、端末のサービングセルのセル特定のパラメータを設定するときに使われるRRCメッセージ(これを'ServingCellConfigCommon'という)を介して前記第1の設定情報を受信することもできる。

30

【0183】

端末は、ウェイクアップ信号(wake up signal: WUS)を検出するためのモニタリング機会(occasion)を知らせる第2の設定情報を受信する(S182)。ここで、前記ウェイクアップ信号は、例えば、ウェイクアップ指示(wake-up indication)を含む第1のダウンリンク制御情報(downlink control information: DCI)である。第1のDCIは、例えば、DCIフォーマット2_6である。前記モニタリング機会は、次のDRX-オン区間の開始時点から一定時間内に位置したことである。これは、前記モニタリング機会が時間観点では有効なモニタリング機会であることを意味することができる。これに対しては図15を参照して詳細に説明したことがある。第2の設定情報は、前述した検索空間(集合)を設定するメッセージに含まれることができる。例えば、検索空間(集合)を設定するメッセージに含まれている、'monitoringSlotPeriodicityAndOffset'、'duration'等により前記モニタリング機会が規定されることができる。

40

【0184】

端末は、前記モニタリング機会を構成するリソースが前記SSBリソースと重なるかどうかを判断する(S183)。これは、前記モニタリング機会が前記ウェイクアップ信号を検出するための第1のPDCCHモニタリングが可能であるかどうか(第1のPDCCHをモニタリングすることが難しい例外的な状況であるかどうか)を判断することを意味することができる。前記例外的な状況は、あらかじめ規定されることができる。例えば、前記

50

モニタリング機会を構成するリソースとSSBのような必須な信号を受信するときに使われるリソースとがオーバーラップされると、前記モニタリング機会でPDCCHをモニタリングするよりは前記SSBを受信すべきであるため、PDCCHモニタリングが難しいと判断できる（これは前記モニタリング機会でPDCCHモニタリングが要求されないと表現することもできる）。

【0185】

モニタリング機会とSSBリソースが重なることにあって、前記モニタリング機会を構成するリソース要素のうち一つでも、前記SSBのリソース要素と重なる場合、前記モニタリング機会で前記第1のPDCCHモニタリングが要求されないと判断できる。

【0186】

モニタリング機会とSSBリソースの重なりに対しては前述したケース2を参照することができる。

【0187】

端末は、前記モニタリング機会で前記ウェイクアップ信号を検出するための第1のPDCCHモニタリングが要求されない場合、次の(next)不連続受信(discontinuous reception: DRX) - オン(on)区間で第2のPDCCHモニタリングを実行する(S184)。端末は、ウェイクアップ後に、設定された全ての検索空間集合に対するPDCCHモニタリングを実行することができる。前記第2のPDCCHモニタリングは、前記第1のDCIでない第2のDCIを検出するためのPDCCHモニタリングである。第2のDCIは、例えば、DCIフォーマット0、DCIフォーマット1のような一般的なスケジューリング情報（その以外に前記第1のDCIを除外したDCI）である。前記モニタリング機会で前記ウェイクアップ信号を検出するための第1のPDCCHモニタリングが要求されない場合、端末は、前記モニタリング機会で前記第1のPDCCHモニタリングを実行しない。即ち、前述した方法2のように、WUSが送信されることができない領域（または、端末がDCIをモニタリングするように要求されないリソース領域）にWUS機会が設定された場合、端末は、WUSモニタリング（第1のPDCCHモニタリング）を実行せずに、該当WUSに連係されたDRXサイクルのオン区間で第2のPDCCHモニタリングを実行することができる。

【0188】

また、前記モニタリング機会は、複数個が設定されることもできる。この場合、前記複数個のモニタリング機会の全部で前記ウェイクアップ信号を検出するための前記第1のPDCCHモニタリングが要求されない場合、前記次の不連続受信(DRX) - オン(on)区間で前記第2のPDCCHモニタリングを実行することができる。即ち、ネットワークから設定を受けた（有効な）複数のモニタリング機会（例えば、次のDRX - オン区間を基準にして前に位置し、前記DRX - オン区間から一定時間（前記一定時間は、ネットワークにより設定され、またはあらかじめ決まることができる）内に位置したモニタリング機会）全部が、各々少なくとも一つのリソース要素でもSSBリソースとオーバーラップが発生して第1のPDCCHモニタリングを実行することができない状況である場合、前記次のDRX - オン(on)区間で前記第2のPDCCHモニタリングを実行することができる。

【0189】

例えば、前記モニタリング機会が第1のモニタリング機会、第2のモニタリング機会のように2個のモニタリング機会を提供されることができる。この場合、第1のモニタリング機会を構成するリソース要素のうち一つでもSSBリソース要素と重なる場合、第1のモニタリング機会では第1のPDCCHモニタリングが要求されない、第2のモニタリング機会を構成するリソース要素のうち一つでもSSBリソース要素と重なる場合、第2のモニタリング機会では第1のPDCCHモニタリングが要求されない。このように、複数のモニタリング機会の全部で第1のPDCCHモニタリングが要求されない場合、端末は、前記次のDRX - オン(on)区間で前記第2のPDCCHモニタリングを実行することができる。

10

20

30

40

50

【0190】

図19は、WUSモニタリング機会とSSBリソースのオーバーラップを例示する。

【0191】

図19を参照すると、端末にWUSモニタリング機会191、192、193が設定されることができる。例えば、前述した検索空間(集合)を設定するメッセージを介してWUSモニタリング機会の設定/指示を受けることができる。

【0192】

また、前記端末にSSB(SS/PBCH block)リソース194が設定されることができる。例えば、端末は、システム情報(ssb-PositionsInBurst in SIB1)を介してSSBリソースの設定/指示を受け、またはサービングセルに対する共通設定情報(ssb-PositionsInBurst in ServingCellConfigCommon)を介してSSBリソースの設定/指示を受けることができる。

10

【0193】

このとき、特定WUSモニタリング機会、例えば、第2のDRXオン区間前に位置したWUSモニタリング機会192でSSBリソース194と重なる部分が発生できる。このような場合、端末は、前記WUSモニタリング機会192ではWUS検出のためのPDCCHモニタリングを実行しない。そして、第2のDRXオン区間でWUSでない一般的なDCIフォーマット検出のためのPDCCHモニタリングを実行する。それに対して、SSBリソース194と重なる部分が発生しない他のWUSモニタリング機会191、193ではWUS検出のためのPDCCHモニタリングを実行し、その結果によって該当DRXオン区間でPDCCHモニタリング実行可否を決定することができる。

20

【0194】

図19では、第2のDRXオン区間前に一つのWUSモニタリング機会があり、前記WUSモニタリング機会がSSBリソースと重なる場合を例示したが、これは制限ではない。即ち、第2のDRXオン区間前に複数のWUSモニタリング機会があり、前記複数のWUSモニタリング機会の全部でアップリンクリソース、SSBリソース、LTE CRSリソースのうち少なくとも一つとオーバーラップが発生できる。この場合、端末は、前記複数のWUSモニタリング機会ではWUS検出のためのPDCCHモニタリングを実行せずに、第2のDRXオン区間でWUSでない一般的なDCIフォーマット検出のためのPDCCHモニタリングを実行する。

30

【0195】

図20は、無線通信システムで端末のPDCCHモニタリング方法の他の例である。

【0196】

図20を参照すると、端末は、LTE(long term evolution)セル特定の参照信号(cell-specific reference signal: CRS)リソースを知らせる設定情報(これを説明の便宜上、第3の設定情報と称する)を受信する(S201)。

【0197】

例えば、端末は、サービングセルのセル特定のパラメータを設定するときに使われるRRCメッセージ(これを'ServingCellConfigCommon'という)または端末にサービングセルを追加/修正/設定するときに使われるRRCメッセージ('ServingCellConfig')を介して前記第3の設定情報を受信することができる。

40

【0198】

端末は、ウェイクアップ信号(wake up signal: WUS)を検出するためのモニタリング機会(occasion)を知らせる第2の設定情報を受信する(S202)。ここで、前記ウェイクアップ信号は、例えば、ウェイクアップ指示(wake-up indication)を含む第1のダウンリンク制御情報(downlink control information: DCI)である。第1のDCIは、例えば、DCI

50

フォーマット 2__6 である。前記モニタリング機会は、次の DRX - オン区間の開始時点から一定時間内に位置したことである。これは、前記モニタリング機会が時間観点では有効なモニタリング機会であることを意味することができる。これに対しては図 15 を参照して詳細に説明したことがある。第 2 の設定情報は、前述した検索空間 (集合) を設定するメッセージに含まれることができる。例えば、検索空間 (集合) を設定するメッセージに含まれている、' monitoringSlotPeriodicityAndOffset'、' duration' 等により前記モニタリング機会が規定されることができる。

【 0 1 9 9 】

端末は、前記モニタリング機会を構成するリソースが前記 LTE CRS リソースと重なるかどうかを判断する (S 2 0 3)。これは、前記モニタリング機会が前記ウェイクアップ信号を検出するための第 1 の PDCCH モニタリングが可能であるかどうか (第 1 の PDCCH をモニタリングすることが難しい例外的な状況であるかどうか) を判断することを意味することができる。前記例外的状況は、あらかじめ規定されることができる。例えば、前記モニタリング機会を構成するリソースと LTE CRS リソースとがオーバーラップされると、前記モニタリング機会が PDCCH モニタリングが難しいと判断できる (これは前記モニタリング機会が PDCCH モニタリングが要求されないと表現することもできる)。即ち、前記モニタリング機会を構成するリソースがネットワークにより指示された LTE (long term evolution) セル特定の参照信号 (cell specific reference signal: CRS) リソースと重なる場合、前記モニタリング機会が前記第 1 の PDCCH モニタリングが要求されない (前述したケース 3 参照)。

【 0 2 0 0 】

モニタリング機会と LTE CRS リソースが重なることにあたって、例えば、前記モニタリング機会を構成するリソース要素のうち一つでも、前記 LTE CRS のリソース要素と重なる場合、前記モニタリング機会が前記第 1 の PDCCH モニタリングが要求されないと判断できる。

【 0 2 0 1 】

端末は、前記モニタリング機会を構成するリソースと前記 LTE CRS リソースとが重なって前記モニタリング機会が前記ウェイクアップ信号を検出するための第 1 の PDCCH モニタリングが要求されないと判断されると、次の (next) 不連続受信 (discontinuous reception: DRX) - オン (on) 区間で第 2 の PDCCH モニタリングを実行する (S 2 0 4)。

【 0 2 0 2 】

端末は、ウェイクアップ後に、設定された全ての検索空間集合に対する PDCCH モニタリングを実行することができる。前記第 2 の PDCCH モニタリングは、前記第 1 の DCI でない第 2 の DCI を検出するための PDCCH モニタリングである。第 2 の DCI は、例えば、DCI フォーマット 0、DCI フォーマット 1 のような一般的なスケジューリング情報 (その以外に前記第 1 の DCI を除外した DCI) である。前記モニタリング機会が前記ウェイクアップ信号を検出するための第 1 の PDCCH モニタリングが要求されない場合、端末は、前記モニタリング機会が前記第 1 の PDCCH モニタリングを実行しない。即ち、前述した方法 2 のように、WUS が送信されることができない領域 (または、端末が DCI をモニタリングするように要求されないリソース領域) に WUS 機会が設定された場合、端末は、WUS モニタリング (第 1 の PDCCH モニタリング) を実行せずに、該当 WUS に連係された DRX サイクルのオン区間で第 2 の PDCCH モニタリングを実行することができる。

【 0 2 0 3 】

また、前記モニタリング機会は、複数個が設定されることもできる。この場合、前記複数個のモニタリング機会の全部で前記ウェイクアップ信号を検出するための前記第 1 の PDCCH モニタリングが要求されない場合、前記次の不連続受信 (DRX) - オン (on) 区間で前記第 2 の PDCCH モニタリングを実行することができる。即ち、ネットワーク

10

20

30

40

50

から設定を受けた（有効な）複数のモニタリング機会（例えば、次のDRX - オン区間を基準にして前に位置し、前記DRX - オン区間から一定時間（前記一定時間は、ネットワークにより設定され、またはあらかじめ決まることができる）内に位置したモニタリング機会）全部が、各々少なくとも一つのリソース要素でもLTE CRSリソースとオーバーラップが発生して第1のPDCCHモニタリングを実行することができない状況である場合、前記次のDRX - オン（on）区間で前記第2のPDCCHモニタリングを実行することができる。例えば、前記モニタリング機会が第1のモニタリング機会、第2のモニタリング機会のように2個のモニタリング機会を提供されることができる。この場合、第1のモニタリング機会を構成するリソース要素のうち一つでもLTE CRSリソース要素と重なる場合、第1のモニタリング機会では第1のPDCCHモニタリングが要求されない、第2のモニタリング機会を構成するリソース要素のうち一つでもLTE CRSリソース要素と重なる場合、第2のモニタリング機会では第1のPDCCHモニタリングが要求されない。このように、複数のモニタリング機会の全部で第1のPDCCHモニタリングが要求されない場合、端末は、前記次のDRX - オン（on）区間で前記第2のPDCCHモニタリングを実行することができる。

【0204】

図21は、ネットワーク（基地局）と端末との間のシグナリング方法の一例である。

【0205】

図21を参照すると、ネットワークは、端末に上位階層信号を介してSSB位置を知らせる第1の設定情報及びLTE CRSリソースを知らせる第3の設定情報のうち少なくとも一つを提供する（S201）。また、ネットワークは、端末にWUSモニタリング機会を知らせる第2の設定情報を提供する（S212）。

【0206】

端末は、SSBリソース及びLTE CRSリソースのうち少なくとも一つと、WUSモニタリング機会のリソースと、が重なるかを基準にしてWUS検出のための第1のPDCCHモニタリングが要求されるかを判断する（S213）。例えば、WUSモニタリング機会を構成するリソースが前記SSBリソース及び/またはLTE CRSリソースと少なくとも一つのリソース要素でオーバーラップされると、前記第1のPDCCHモニタリングは要求されないと判断できる。

【0207】

WUSモニタリング機会の前記ウェイクアップ信号を検出するための第1のPDCCHモニタリングが要求されない場合、次の（next）不連続受信（discontinuous reception: DRX）- オン（on）区間で第2のPDCCHモニタリングを実行する（S214）。即ち、端末は、ウェイクアップした後、次のDRXオン区間に設定された全ての検索空間集合に対して第2のPDCCHモニタリングを実行することができる。第2のPDCCHモニタリングは、WUS（DCIフォーマット2_6）でない他のDCIフォーマットを検出するためのPDCCHモニタリングである。タイマ観点から見ると、WUSモニタリング機会の前記ウェイクアップ信号を検出するための第1のPDCCHモニタリングが要求されない場合、次の（next）不連続受信（discontinuous reception: DRX）サイクルのための‘drx-onDurationTimer’を始めることと表すこともできる。

【0208】

第2のPDCCHモニタリング結果、ダウンリンクスケジューリング情報を含むDCIフォーマットが検出されると、それによるダウンリンク信号受信を実行し、アップリンクスケジューリング情報を含むDCIフォーマットが検出されると、それによるアップリンク信号送信を実行する。その他の目的（例えば、電力制御）を有する情報を含むDCIフォーマットを検出すると、それによって該当動作を実行する。

【0209】

一方、NRでは一つの活性化（active）帯域幅部分（bandwidth part: BWP）に対して最大10個の検索空間集合（search space set）設

10

20

30

40

50

定が指示されることができる。これは、多様な送信技法 (s c h e m e) 及び互いに異なる目的の P D C C H をモニタリングするようにするための目的を有しており、端末がウェイクアップした時、設定された全ての検索空間集合に対するモニタリングを実行しなくてもよいことを意味することもできる。したがって、方法 2 は、下記のような方式に区分されることができ、下記の方式は、単独でまたは組み合わせを介して具現されることもできる。追加的に、ネットワークは、下記の方式の中から一つを選択し、端末に (上位階層シグナリングなどを介して) 指示することもできる。

【 0 2 1 0 】

追加で、方法 2 が適用される場合、不必要な P D C C H モニタリングを減らすために、D R X 設定上のオン区間設定より短い区間の間にのみウェイクアップするように事前に定義され、またはネットワークにより指示されることもできる。一例として、方法 2 によるウェイクアップ後に検索空間集合をモニタリングする時間区間 (t i m e d u r a t i o n) (または、検索空間集合別モニタリング回数など) が事前に定義され、またはネットワークにより指示されることができる。

10

【 0 2 1 1 】

方法 2 - 1) ウェイクアップ後に設定された全ての検索空間集合に対するモニタリング実行。

【 0 2 1 2 】

方法 2 - 1 は、追加的なシグナリングオーバーヘッド無しで動作できるという長所があり、端末に伝達されるデータタイプ (例えば、セル情報 (c e l l i n f o r m a t i o n) 、端末特定の情報 (U E - s p e c i f i c i n f o r m a t i o n)) が予測することが難しい場合に有用である。

20

【 0 2 1 3 】

方法 2 - 2) 方法 2 によりウェイクアップする場合、事前に定義されたまたはネットワークにより指示された検索空間集合のみをモニタリングする方法。

【 0 2 1 4 】

方法 2 - 2 は、ウェイクアップ後に P D C C H モニタリングによる複雑度 (c o m p l e x i t y) を減少させるときに効果的である。一例として、方法 2 が適用される場合、端末は、ウェイクアップ以後フォールバック (f a l l b a c k) D C I をモニタリングするように指示された検索空間集合に対するモニタリングのみを実行するように定義されることができる。他の方法として、ネットワークにより方法 2 が適用される時、即ち、W U S モニタリング無しでウェイクアップする場合、P D C C H モニタリングを実行する検索空間集合が (上位階層シグナリングなどを介して) 指示されることもできる。

30

【 0 2 1 5 】

方法 3) 一つ (または、それ以上の) D R X サイクルのための多重モニタリング機会。

【 0 2 1 6 】

ネットワークは、特定 D R X サイクル (または、一つの W U S でウェイクアップが決定される多数の D R X サイクル) に連係された W U S モニタリング機会を多数指定することもできる。このとき、端末は、T D D U L / D L 設定、S S B、L T E C R S によって W U S が送信されることができないモニタリング機会では W U S モニタリングをスキップすることができる。

40

【 0 2 1 7 】

方法 4) 他の可用なモニタリング機会で W U S をモニタリングする方法。

【 0 2 1 8 】

端末は、特定 D R X サイクル (または、一つの W U S でウェイクアップが決定される多数の D R X サイクル) に連係された W U S モニタリング機会 W U S 送信が難しい場合、事前に定義されたまたはネットワークにより指示された次順位 W U S モニタリング機会 W U S モニタリングを実行することができる。このために下記の方法が考慮されることもできる。

【 0 2 1 9 】

50

方法 4 - 1) WUS のために多重機会が設定されるが、端末は、最も優先順位 (priority) が高い一つの (可用な) モニタリング機会でのみ WUS モニタリングを実行することができる。

【 0 2 2 0 】

ネットワークは、方法 4 - 1 のために多重 WUS モニタリング機会を設定することができ、各機会別優先順位を設定し、高い優先順位のモニタリング機会で WUS が送信されることができない場合、次順位優先順位のモニタリング機会 WUS モニタリングが実行されることができる。例えば、ネットワークは、関係された (DRX) オン区間から一定時間離れている連続した (consecutive) スロットにモニタリング機会を指定することができ、端末は、関係されたオン区間から最も近いモニタリング機会 WUS モニタリングを実行することができる。該当モニタリング機会 WUS が送信されることができない場合、端末は、次に近いモニタリング機会 WUS モニタリングを実行することができる。

10

【 0 2 2 1 】

方法 4 - 2) 2 番目 (Second) のモニタリング機会導出方式定義。

【 0 2 2 2 】

ネットワークにより指示されたモニタリング機会 WUS 送信が難しい場合、次の機会を決定する方法が事前に定義され、またはネットワークにより指示されることもできる。例えば、ネットワークから指示されたモニタリング機会 WUS が送信されることができない場合、端末は、該当スロットの (X スロット (ら)) 以前スロットに同じコアセットが存在すると仮定して WUS モニタリングを実行することができる。

20

【 0 2 2 3 】

または、スロット内でのシンボルレベルシフト (level shift) も考慮することができる。例えば、3 シンボルコアセット WUS モニタリングのために指示され、コアセットの 1 番目のシンボル UL に指定される場合、該当コアセットを一シンボル遅らせて適用することもできる。前記の例において、シンボルレベルシフトとスロットレベルシフトは、共に適用されることもできる。例えば、シンボルレベルシフトを適用する場合、コアセットが連続された二つのスロットにわたって位置すると、シンボルレベルシフトを取消してスロットレベルシフトを適用することもできる。

【 0 2 2 4 】

方法 5) レートマッチング (Rate matching) またはパンクチャリング (puncturing)。

30

【 0 2 2 5 】

WUS モニタリングのために指示されたコアセットの一部リソースが送信方向、SSB、LTE CRS 等の理由で WUS 送信に使われることができない場合、該当リソースに対するレートマッチングまたはパンクチャリングが考慮されることもできる。例えば、WUS モニタリング機会と LTE CRS リソースがオーバーラップされる場合、LTE CRS と直接的にオーバーラップされるリソースに対するレートマッチングが考慮されることもできる。これは追加的なモニタリング機会設定などに必要なオーバーヘッドを減らすことができるという長所がある。追加で、WUS をモニタリングするコアセットのうち一部シンボルの送信方向 UL に指示される場合、端末は、該当シンボルに対するレートマッチング (または、パンクチャリング) を実行し、またはコアセット区間 (duration) を変更することもできる。例えば、3 シンボルコアセットの 1 番目のシンボル UL に指示される場合、該当スロットで該当コアセットの区間は、2 に変更されて適用されることもできる。これはレートマッチング (または、パンクチャリング) を適用する場合に比べてコーディング率 (coding rate) を維持することができるという長所がある。

40

【 0 2 2 6 】

< 具体的な例 >

【 0 2 2 7 】

50

前記で提案したように、各ケース別WUSモニタリング方法は、事前に（ケース（集合）別）定義され、またはネットワークにより指示されることができる。

【0228】

一例として、ケース1-1、1-3は、WUSモニタリング機会がDLに指示されたため、WUS送受信に問題が発生しない。したがって、該当ケースでは指示を受けたWUS設定によってWUSモニタリングを実行することができる。

【0229】

他の例として、ケース1-2、1-4の場合、WUSモニタリング機会がアップリンク（UL）に設定されたリソースとオーバーラップされるため、WUS送受信が難しい。この場合、本開示で提案した全ての方法が適用可能である。一例として、該当ケースでは方法2を適用してWUSモニタリングをスキップし、該当WUSモニタリング機会と連係されたオン区間（ら）で事前に設定された検索空間集合に対するPDCCHモニタリングを実行することができる。

10

【0230】

それに対して、該当端末に対するデータ送受信がほとんどないと予想される場合、方法1を適用して該当WUSモニタリングをスキップし、該当WUSモニタリング機会に連係されたオン区間（ら）でのPDCCHモニタリングを実行しないこともある。同様に、方法3、4等により該当モニタリング機会の代わりにするモニタリング機会を設定することもできる。

【0231】

他の例として、ケース1-5の場合、WUS送受信可能可否が不確実な場合である。端末は、ネットワークから該当スロットの送信方向がフレキシブルに指示を受けたため、PDCCHモニタリングを実行することはできるが、WUSを検出することができないことに対する原因が該当端末に伝達されるデータがないためであるか、または該当リソースがアップリンク用途で使われるためであるかを知ることができない。WUSモニタリング機会のリソースがアップリンク用途で使われてWUSが送信されることができない場合、これは該当端末の遅延増加を引き起こすことができるため、より明確なWUSモニタリング機会が必要である。したがって、ケース1-5の場合、方法2、3、4のように、常にPDCCHモニタリングを実行し、または、より確実なモニタリング機会でWUSモニタリングを実行することが好ましい。ケース1-6の場合、セミスタティックフレキシブル及びDCIによりフレキシブルに指示されたリソースは、順互換性（forward compatibility）のために留保された（reserve）リソースであって、端末は、該当リソースでPDCCHモニタリングを実行することができない。したがって、本開示で提案する方法などを介してWUSモニタリング機会を新しく定め、またはPDCCHモニタリングを実行する等の動作を実行することができる。

20

30

【0232】

ケース2、3の場合、モニタリング機会の一部リソースにのみ影響をおよぼすことができるため、方法5のような方法を介して現在のモニタリング機会を維持する方法も考慮されることができる。方法1、2、3、4の方法も、ケース2、3に適用されることができる。

【0233】

<睡眠状態でのSFIモニタリング>

【0234】

前記のケースのうち一部は、WUSモニタリング機会と“フレキシブル”に指示されたリソースとのオーバーラップ状況を含むことができる。例えば、端末が受信したDCIフォーマット2_0の有効期間が過ぎて、RRCSigナリングで“フレキシブル”に指示されたリソースの送信方向を確定することができず、端末のWUSモニタリング機会が該当リソースを含む場合、送信方向の曖昧性（ambiguity）が発生できる。このような問題を解決するために本開示ではWUSモニタリング機会のSFIを伝達する方法を提案する。以下に提案される方法は、単独でまたは組み合わせを介して具現されることができる。

40

【0235】

50

以下の提案は、WUSモニタリングを実行する場合に限定して使われることもできる。また、以下の方法は、ネットワークの指示により適用可否が決定されることもできる。追加的に、以下の提案は、WUSモニタリング機会とRRCSigナリングにより“フレキシブル”に指示されるリソースがオーバーラップされる場合に限定して適用されることもできる。

【0236】

Alt 1) 最新 (latest) DCIフォーマット2__0のSFIが維持されると仮定する方法。

【0237】

1番目の方法として、端末は、WUSモニタリング機会に対して最新受信したDCIフォーマット2__0のSFIが維持されると仮定することができる。例えば、最新受信したDCIフォーマット2__0の有効期間が終わる時点から該当スロットフォーマット組み合わせが再び繰り返されると仮定し、WUSモニタリング機会でのSFIを導出することができる。以後WUSモニタリング機会のリソースが(該当スロットフォーマット組み合わせにより)アップリンクに指示される場合、前記提案した方法などが適用されることができる。

10

【0238】

Alt 2) WUSモニタリング前にDCIフォーマット2__0をモニタリングする方法。

【0239】

端末がDCIフォーマット2__0をモニタリングするように設定を受けた場合、WUSモニタリング機会以前の最も近いDCIフォーマット2__0モニタリング時点でDCIフォーマット2__0をモニタリングすることができる。端末は、以前に受信したDCIフォーマット2__0の有効期間が終了され、WUSモニタリングを実行すべき場合、(睡眠状態であるとしても)WUSモニタリング機会から最も近いDCIフォーマット2__0モニタリング機会DCIフォーマット2__0をモニタリングすることができる。この場合、WUSモニタリング機会が(RRCSigナリングにより指示される)スタティック(static)DLの場合、DCIフォーマット2__0に対するモニタリングは、スキップすることもできる。

20

【0240】

Alt 3) 最新の活性化時間での、WUSのためのスロットフォーマット指示。

【0241】

ネットワークは、端末の活性化時間で次のWUSモニタリング機会のスロットフォーマットを(上位階層シグナリングなどを介して)指示することができる。ネットワークが活性化時間で指示する次のWUSモニタリング機会のスロットフォーマットは、該当モニタリング機会がスタティック(static)“フレキシブル”である場合にのみ指示されることもできる。

30

【0242】

図22は、本明細書に適用されることができる無線機器を例示する。

【0243】

図22を参照すると、第1の無線機器100と第2の無線機器200は、多様な無線接続技術(例、LTE、NR)を介して無線信号を送受信することができる。

40

【0244】

第1の無線機器100は、一つ以上のプロセッサ102及び一つ以上のメモリ104を含み、追加的に一つ以上の送受信機106及び/または一つ以上のアンテナ108をさらに含むことができる。プロセッサ102は、メモリ104及び/または送受信機106を制御し、本文書に開示された説明、機能、手順、提案、方法及び/または動作流れ図を具現するように構成されることができる。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の情報/信号を生成した後、送受信機106を介して第1の情報/信号を含む無線信号を送信することができる。また、プロセッサ102は、送受信機106を介して第2の情報/信号を含む無線信号を受信した後、第2の情報/信号の信号処理から得た情報をメモリ104に格納することができる。メモリ104は、プロセッサ102と

50

連結されることができ、プロセッサ102の動作と関連した多様な情報を格納することができる。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一部または全部を実行し、または本文書に開示された説明、機能、手順、提案、方法及び/または動作流れ図を実行するための命令を含むソフトウェアコードを格納することができる。ここで、プロセッサ102とメモリ104は、無線通信技術(例、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と連結されることができ、一つ以上のアンテナ108を介して無線信号を送信及び/または受信することができる。送受信機106は、送信機及び/または受信機を含むことができる。送受信機106は、RF(Radio Frequency)ユニットと混用されることができ、本明細書において、無線機器は、通信モデム/回路/チップを意味することもできる。

10

【0245】

第2の無線機器200は、一つ以上のプロセッサ202、一つ以上のメモリ204を含み、追加的に一つ以上の送受信機206及び/または一つ以上のアンテナ208をさらに含むことができる。プロセッサ202は、メモリ204及び/または送受信機206を制御し、本文書に開示された説明、機能、手順、提案、方法及び/または動作流れ図を具現するように構成されることができ、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の情報/信号を生成した後、送受信機206を介して第3の情報/信号を含む無線信号を送信することができる。また、プロセッサ202は、送受信機206を介して第4の情報/信号を含む無線信号を受信した後、第4の情報/信号の信号処理から得た情報をメモリ204に格納することができる。メモリ204は、プロセッサ202と連結されることができ、プロセッサ202の動作と関連した多様な情報を格納することができる。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一部または全部を実行し、または本文書に開示された説明、機能、手順、提案、方法及び/または動作流れ図を実行するための命令を含むソフトウェアコードを格納することができる。ここで、プロセッサ202とメモリ204は、無線通信技術(例、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と連結されることができ、一つ以上のアンテナ208を介して無線信号を送信及び/または受信することができる。送受信機206は、送信機及び/または受信機を含むことができる。送受信機206は、RFユニットと混用されることができ、本明細書において、無線機器は、通信モデム/回路/チップを意味することもできる。

20

30

【0246】

以下、無線機器100、200のハードウェア要素に対してより具体的に説明する。これに制限されるものではなく、一つ以上のプロトコル階層が一つ以上のプロセッサ102、202により具現されることができ、例えば、一つ以上のプロセッサ102、202は、一つ以上の階層(例、PHY、MAC、RLC、PDCP、RRC、SDAPのような機能的階層)を具現することができる。一つ以上のプロセッサ102、202は、本文書に開示された説明、機能、手順、提案、方法及び/または動作流れ図によって、一つ以上のPDU(Protocol Data Unit)及び/または一つ以上のSDU(Service Data Unit)を生成することができる。一つ以上のプロセッサ102、202は、本文書に開示された説明、機能、手順、提案、方法及び/または動作流れ図によって、メッセージ、制御情報、データまたは情報を生成することができる。一つ以上のプロセッサ102、202は、本文書に開示された機能、手順、提案及び/または方法によって、PDU、SDU、メッセージ、制御情報、データまたは情報を含む信号(例、ベースバンド信号)を生成し、一つ以上の送受信機106、206に提供できる。一つ以上のプロセッサ102、202は、一つ以上の送受信機106、206から信号(例、ベースバンド信号)を受信することができ、本文書に開示された説明、機能、手順、提案、方法及び/または動作流れ図によって、PDU、SDU、メッセージ、制御情報、データまたは情報を取得することができる。

40

【0247】

50

一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またはマイクロコンピュータと呼ばれることができる。一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、またはこれらの組み合わせにより具現されることができる。一例として、一つ以上のASIC (Application Specific Integrated Circuit)、一つ以上のDSP (Digital Signal Processor)、一つ以上のDSPD (Digital Signal Processing Device)、一つ以上のPLD (Programmable Logic Device) または一つ以上のFPGA (Field Programmable Gate Arrays) が一つ以上のプロセッサ102、202に含まれることができる。一つ以上のプロセッサ102、202は、少なくとも一つのプロセッサ (processor) により実行されることに基づく命令語 (instruction) を含む少なくとも一つのコンピュータで読み取ることができる記録媒体 (computer readable medium: CRM) で具現されることもできる。

10

【0248】

例えば、図16乃至図21で説明した各方法は、少なくとも一つのプロセッサ (processor) により実行されることに基づく命令語 (instruction) を含む、少なくとも一つのコンピュータで読み取ることができる記録媒体 (computer readable medium: CRM) により実行されることもできる。前記CRMは、例えば、SSBの位置を知らせる第1の設定情報を受信するステップ、WUSを検出するためのモニタリング機会 (occasion) を知らせる第2の設定情報を受信するステップ、前記モニタリング機会のリソースが前記SSBのリソースと重なって前記ウェイクアップ信号を検出するための第1のPDCCHモニタリングが要求されない場合、次の (next) DRX - オン (on) 区間で第2のPDCCHモニタリングを実行するステップなどを実行することができる。また、LTE (long term evolution) セル特定の参照信号 (cell-specific reference signal: CRS) リソースを知らせる設定情報を受信するステップ、前記モニタリング機会のリソース要素のうち一つでも、前記LTE CRSのリソース要素と重なる場合、前記モニタリング機会の前記第1のPDCCHモニタリングを実行しなく、(前記モニタリング機会と関連した) 次のDRX - オン区間で第2のPDCCHモニタリングを実行するステップなどを実行することができる。

20

30

【0249】

本文書に開示された説明、機能、手順、提案、方法及び/または動作流れ図は、ファームウェアまたはソフトウェアを使用して具現されることができ、ファームウェアまたはソフトウェアは、モジュール、手順、機能などを含むように具現されることができる。本文書に開示された説明、機能、手順、提案、方法及び/または動作流れ図を実行するように設定されたファームウェアまたはソフトウェアは、一つ以上のプロセッサ102、202に含まれ、または一つ以上のメモリ104、204に格納されて一つ以上のプロセッサ102、202により駆動されることができる。本文書に開示された説明、機能、手順、提案、方法及び/または動作流れ図は、コード、命令語及び/または命令語の集合形態でファームウェアまたはソフトウェアを使用して具現されることができる。

40

【0250】

一つ以上のメモリ104、204は、一つ以上のプロセッサ102、202と連結されることができ、多様な形態のデータ、信号、メッセージ、情報、プログラム、コード、指示及び/または命令を格納することができる。一つ以上のメモリ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/またはこれらの組み合わせで構成されることができる。一つ以上のメモリ104、204は、一つ以上のプロセッサ102、202の内部及び/または外部に位置できる。また、一つ以上のメモリ104、204は、有線または無線連結のような多様な技術を介して一つ以上のプロセッサ102、202と連結さ

50

れることができる。

【0251】

一つ以上の送受信機106、206は、一つ以上の他の装置に本文書の方法及び/または動作流れ図等と言及されるユーザデータ、制御情報、無線信号/チャネルなどを送信することができる。一つ以上の送受信機106、206は、一つ以上の他の装置から本文書に開示された説明、機能、手順、提案、方法及び/または動作流れ図等と言及されるユーザデータ、制御情報、無線信号/チャネルなどを受信することができる。例えば、一つ以上の送受信機106、206は、一つ以上のプロセッサ102、202と連結されることができ、無線信号を送受信することができる。例えば、一つ以上のプロセッサ102、202は、一つ以上の送受信機106、206が一つ以上の他の装置にユーザデータ、制御情報または無線信号を送信するように制御できる。また、一つ以上のプロセッサ102、202は、一つ以上の送受信機106、206が一つ以上の他の装置からユーザデータ、制御情報または無線信号を受信するように制御できる。また、一つ以上の送受信機106、206は、一つ以上のアンテナ108、208と連結されることができ、一つ以上の送受信機106、206は、一つ以上のアンテナ108、208を介して本文書に開示された説明、機能、手順、提案、方法及び/または動作流れ図等と言及されるユーザデータ、制御情報、無線信号/チャネルなどを送受信するように設定されることができ、本文書において、一つ以上のアンテナは、複数の物理アンテナであり、または複数の論理アンテナ(例、アンテナポート)である。一つ以上の送受信機106、206は、受信されたユーザデータ、制御情報、無線信号/チャネルなどを一つ以上のプロセッサ102、202を利用して処理するために、受信された無線信号/チャネルなどをRFバンド信号からベースバンド信号に変換(Convert)できる。一つ以上の送受信機106、206は、一つ以上のプロセッサ102、202を利用して処理されたユーザデータ、制御情報、無線信号/チャネルなどをベースバンド信号からRFバンド信号に変換できる。このために、一つ以上の送受信機106、206は、(アナログ)オシレーター及び/またはフィルタを含むことができる。

10

20

【0252】

図23は、信号処理モジュール構造の一例を示す。ここで、信号処理は、図22のプロセッサ102、202で実行されることもできる。

【0253】

図23を参照すると、端末または基地局内の送信装置(例えば、プロセッサ、プロセッサとメモリ、またはプロセッサとトランシーバ)は、スクランブラ301、モジュレータ302、レイマッパ303、アンテナポートマッパ304、リソースブロックマッパ305、信号生成器306を含むことができる。

30

【0254】

送信装置は、一つ以上のコードワード(codeword)を送信することができる。各コードワード内の符号化されたビット(coded bits)は、各々、スクランブラ301によりスクランプリングされて物理チャネル上で送信される。コードワードは、データ列で指示されることもでき、MAC階層が提供するデータブロックであるトランスポートブロックと等価である。

40

【0255】

スクランブルされたビットは、モジュレータ302により複素変調シンボル(Complex-valued modulation symbols)に変調される。モジュレータ302は、前記スクランブルされたビットを変調方式によって変調して信号コンステレーション(signal constellation)上の位置を表現する複素変調シンボルに配置できる。変調方式(modulation scheme)には制限がなく、m-PSK(m-Phase Shift Keying)またはm-QAM(m-Quadrature Amplitude Modulation)などが前記符号化されたデータの変調に利用されることができ、モジュレータは、モジュレーションマッパ(modulation mapper)とも呼ばれる。

50

【0256】

前記複素変調シンボルは、レイヤマップ303により一つ以上の送信レイヤにマッピングされることができる。各レイヤ上の複素変調シンボルは、アンテナポート上での送信のためにアンテナポートマップ304によりマッピングされることができる。

【0257】

リソースブロックマップ305は、各アンテナポートに対する複素変調シンボルを送信のために割り当てられた仮想リソースブロック (Virtual Resource Block) 内の適切なリソース要素にマッピングすることができる。リソースブロックマップは、前記仮想リソースブロックを適切なマッピング技法 (mapping scheme) によって物理リソースブロック (Physical Resource Block) にマッピングすることができる。前記リソースブロックマップ305は、前記各アンテナポートに対する複素変調シンボルを適切な副搬送波に割り当て、ユーザによって多重化できる。

10

【0258】

信号生成器306は、前記各アンテナポートに対する複素変調シンボル、即ち、アンテナ特定シンボルを特定変調方式、例えば、OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 方式に変調し、複素時間ドメイン (complex-valued time domain) OFDMシンボル信号を生成することができる。信号生成器は、アンテナ特定シンボルに対してIFFT (Inverse Fast Fourier Transform) を実行することができ、IFFTが実行された時間ドメインシンボルにはCP (Cyclic Prefix) が挿入されることができる。OFDMシンボルは、デジタル-アナログ (digital-to-analog) 変換、周波数アップ変換などを経て各送信アンテナを介して受信装置に送信される。信号生成器は、IFFTモジュール及びCP挿入機、DAC (Digital-to-Analog Converter)、周波数アップ変換器 (frequency up-converter) などを含むことができる。

20

【0259】

図24は、送信装置内の信号処理モジュール構造の他の例を示す。ここで、信号処理は、図22のプロセッサ102、202等、端末/基地局のプロセッサで実行されることができる。

30

【0260】

図24を参照すると、端末または基地局内の送信装置 (例えば、プロセッサ、プロセッサとメモリ、またはプロセッサとトランシーバ) は、スクランブラ401、モジュレータ402、レイヤマップ403、プリコーダ404、リソースブロックマップ405、信号生成器406を含むことができる。

【0261】

送信装置は、一つのコードワードに対して、コードワード内の符号化されたビット (coded bits) をスクランブラ401によりスクランプリングした後、物理チャネルを介して送信できる。

【0262】

スクランブルされたビットは、モジュレータ402により複素変調シンボルに変調される。前記モジュレータは、前記スクランブルされたビットを既決定された変調方式によって変調して信号コンステレーション (signal constellation) 上の位置を表現する複素変調シンボルに配置できる。変調方式 (modulation scheme) には制限がなく、 $\pi/2$ -BPSK ($\pi/2$ -Binary Phase Shift Keying)、m-PSK (m-Phase Shift Keying) またはm-QAM (m-Quadrature Amplitude Modulation) などが前記符号化されたデータの変調に利用されることができる。

40

【0263】

前記複素変調シンボルは、前記レイヤマップ403により一つ以上の送信レイヤにマッピ

50

ングされることができる。

【0264】

各レイヤ上の複素変調シンボルは、アンテナポート上での送信のためにプリコーダ404によりプリコーディングされることができる。ここで、プリコーダは、複素変調シンボルに対するトランスフォームプリコーディング(transform precoding)を実行した後にプリコーディングを実行することもできる。または、プリコーダは、トランスフォームプリコーディングを実行せずにプリコーディングを実行することもできる。プリコーダ404は、前記複素変調シンボルを多重送信アンテナによるMIMO方式に処理してアンテナ特定シンボルを出力し、前記アンテナ特定シンボルを該当リソースブロックマップ405に分配できる。プリコーダ404の出力 z は、レイヤマップ403の出力 y と $N \times M$ のプリコーディング行列 W をかけて得ることができる。ここで、 N はアンテナポートの個数であり、 M はレイヤの個数である。

10

【0265】

リソースブロックマップ405は、各アンテナポートに対する復調変調シンボルを送信のために割り当てられた仮想リソースブロック内にある適切なリソース要素にマッピングする。

【0266】

リソースブロックマップ405は、複素変調シンボルを適切な副搬送波に割り当て、ユーザによって多重化できる。

【0267】

信号生成器406は、複素変調シンボルを特定変調方式、例えば、OFDM方式に変調して複素時間ドメイン(complex-valued time domain)OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)シンボル信号を生成することができる。信号生成器406は、アンテナ特定シンボルに対してIFFT(Inverse Fast Fourier Transform)を実行することができ、IFFTが実行された時間ドメインシンボルにはCP(Cyclic Prefix)が挿入されることができる。OFDMシンボルは、デジタル-アナログ(digital-to-analog)変換、周波数アップ変換などを経て、各送信アンテナを介して受信装置に送信される。信号生成器406は、IFFTモジュール及びCP挿入機、DAC(Digital-to-Analog Converter)、周波数アップ変換器(frequency up-converter)などを含むことができる。

20

30

【0268】

受信装置の信号処理過程は、送信機の信号処理過程の逆に構成されることができる。具体的に、受信装置のプロセッサは、外部で送受信機のアンテナポート(ら)を介して受信された無線信号に対する復号(decoding)及び復調(demodulation)を実行する。前記受信装置は、複数個の多重受信アンテナを含むことができ、受信アンテナを介して受信された信号の各々は、基底帯域信号に復元された後、多重化及びMIMO復調化を経て送信装置が本来送信しようとしたデータ列に復元される。受信装置1820は、受信された信号を基底帯域信号に復元するための信号復元器、受信処理された信号を結合して多重化する多重化器、多重化された信号列を該当コードワードに復調するチャンネル復調器を含むことができる。前記信号復元器及び多重化器、チャンネル復調器は、これらの機能を遂行する統合された一つのモジュールまたは各々の独立されたモジュールで構成されることができる。より具体的に、前記信号復元器は、アナログ信号をデジタル信号に変換するADC(analog-to-digital converter)、前記デジタル信号からCPを除去するCP除去器、CPが除去された信号にFFT(fast Fourier transform)を適用して周波数ドメインシンボルを出力するFFTモジュール、前記周波数ドメインシンボルをアンテナ特定シンボルに復元するリソース要素デマップ(resource element demapper)/等化器(equalizer)を含むことができる。前記アンテナ特定シンボルは、多重化器により送

40

50

信レイヤに復元され、前記送信レイヤは、チャンネル復調器により送信装置が送信しようとしたコードワードに復元される。

【0269】

図25は、本発明の具現例に係る無線通信装置の一例を示す。

【0270】

図25を参照すると、無線通信装置、例えば、端末は、デジタル信号プロセッサ(Digital Signal Processor; DSP)またはマイクロプロセッサなどのプロセッサ2310、トランシーバ2335、電力管理モジュール2305、アンテナ2340、バッテリー2355、ディスプレイ2315、キーパッド2320、GPS(Global Positioning System)チップ2360、センサー2365、メモリ2330、SIM(Subscriber Identification Module)カード2325、スピーカ2345、マイクロホン2350のうち少なくとも一つを含むことができる。前記アンテナ及びプロセッサは、複数個である。

10

【0271】

プロセッサ2310は、本明細書で説明した機能、手順、方法を具現することができる。

図25のプロセッサ2310は、図22のプロセッサ102、202である。

【0272】

メモリ2330は、プロセッサ2310と連結され、プロセッサの動作と関連した情報を格納する。メモリは、プロセッサの内部または外部に位置でき、有線連結または無線連結のような多様な技術を介してプロセッサと連結されることができる。図25のメモリ2330は、図22のメモリ104、204である。

20

【0273】

ユーザは、キーパッド2320のボタンを押さえ、またはマイクロホン2350を利用したりして声を活性化させる等、多様な技術を利用して電話番号のような多様な種類の情報を入力することができる。プロセッサ2310は、ユーザの情報を受信してプロセッシングし、入力された電話番号に電話を掛ける等、適切な機能を遂行することができる。一部シナリオでは、データが適切な機能を遂行するためにSIMカード2325またはメモリ2330から検索されることができる。一部シナリオでは、プロセッサ2310は、ユーザの便宜のためにディスプレイ2315に多様な種類の情報とデータを表示することができる。

30

【0274】

トランシーバ2335は、プロセッサ2310と連結され、RF(Radio Frequency)信号のような無線信号を送信及び/または受信する。プロセッサは、通信を開始し、または音声通信データなど、多様な種類の情報またはデータを含む無線信号を送信するためにトランシーバを制御することができる。トランシーバは、無線信号の送信及び受信のために送信機及び受信機を含む。アンテナ2340は、無線信号の送信及び受信を容易にすることができる。一部具現例として、トランシーバは、無線信号を受信すると、プロセッサによる処理のために信号を基底帯域周波数でフォワードイングして変換できる。処理された信号は、スピーカ2345を介して出力されるように可聴または読み取り可能な情報に変換される等、多様な技術により処理されることができる。図25のトランシーバは、図22の送受信機106、206である。

40

【0275】

図25に示されていないが、カメラ、USB(Universal Serial Bus)ポートなど、多様な構成要素が端末に追加的に含まれることができる。例えば、カメラは、プロセッサ2310と連結されることができる。

【0276】

図25は、端末に対する一つの具現例に過ぎず、具現例はこれに制限されるものではない。端末は、図25の全ての要素を必須的に含むべきものではない。即ち、一部構成要素、例えば、キーパッド2320、GPS(Global Positioning System)チップ2360、センサー2365、SIMカード2325などは、必須な要素ではな

50

いこともあり、この場合、端末に含まれないこともある。

【0277】

図26は、プロセッサ2000の一例を示す。

【0278】

図26を参照すると、プロセッサ2000は、制御チャンネルモニタリング部2010及びデータチャンネル受信部2020を含むことができる。プロセッサ2000は、図16乃至図21で説明した方法（受信機の立場）を実行することができる。例えば、プロセッサ2000は、SSBの位置を知らせる設定情報、LTE CRSの位置（パターン）を知らせる情報などを受信し、WUS検出のためのモニタリング機会を知らせる設定情報を受信することができる。例えば、前記モニタリング機会は、不連続受信（DRX）-オン（on）区間の開始スロットを基準にするオフセットに基づく時間と前記開始スロットとの間の時間ウィンドウ（time window）に位置でき、該当モニタリング機会ではWUSをモニタリングすることができる。もし、前記モニタリング機会がSSBリソース、LTE CRSリソースのうち少なくとも一つとオーバーラップされると、前記モニタリング機会ではWUSモニタリングはスキップし、次のDRX-オン区間でウェイクアップしてWUSでない他のDCI検出のためのPDCCHモニタリングを実行することができる。その後、前記PDCCHに基づいてPDSCHを受信（または、PUSCHを送信）し、またはその以外に検出されたDCIに基づく動作を実行することができる。プロセッサ2000は、図22のプロセッサ102、202の一例である。

10

【0279】

図27は、プロセッサ3000の一例を示す。

【0280】

図27を参照すると、プロセッサ3000は、制御情報/データ生成モジュール3010及び送信モジュール3020を含むことができる。プロセッサ3000は、図16乃至図21で送信機の立場で説明した方法を実行することができる。例えば、プロセッサ3000は、SSBの位置を知らせる設定情報、LTE CRSの位置（パターン）を知らせる情報、WUS検出のためのモニタリング機会（複数である場合もある）を知らせる設定情報を生成して送信できる。例えば、前記モニタリング機会は、不連続受信（DRX）-オン（on）区間の開始スロットを基準にするオフセット（このオフセットに関する情報も送信できる）に基づく時間と前記開始スロットとの間の時間ウィンドウ（time window）に位置できる。プロセッサ3000は、前記モニタリング機会のうちいずれかでWUSを送信することができる。もし、前記モニタリング機会がSSBリソース、LTE CRSリソースのうち少なくとも一つとオーバーラップされると、前記モニタリング機会ではWUS（DCIフォーマット2_6）をPDCCHを介して送信しない、次のDRX-オン区間でWUSでない他のDCIをPDCCHを介して送信できる。その後、PDSCHを送信（または、PUSCHを受信）し、またはその以外に前記DCIに基づく後続動作を実行することができる。プロセッサ3000は、図22のプロセッサ102、202の一例である。

20

30

【0281】

図28は、無線装置の他の例を示す。

【0282】

図28によると、無線装置は、少なくとも一つのプロセッサ102、202、少なくとも一つのメモリ104、204、少なくとも一つのトランシーバ106、206、一つ以上のアンテナ108、208を含むことができる。

40

【0283】

図22で説明した無線装置の例示と、図28での無線装置の例示との相違点は、図22は、プロセッサ102、202とメモリ104、204が分離されているが、図28の例示ではプロセッサ102、202にメモリ104、204が含まれているという点である。即ち、プロセッサとメモリが一つのチップセット（chip set）を構成することもできる。

50

【 0 2 8 4 】

図 2 9 は、本明細書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 / サービスによって多様な形態で具現されることができる。

【 0 2 8 5 】

図 2 9 を参照すると、無線機器 1 0 0、2 0 0 は、図 2 2 の無線機器に対応でき、多様な要素 (e l e m e n t)、成分 (c o m p o n e n t)、ユニット / 部 (u n i t)、及び / またはモジュール (m o d u l e) で構成されることができる。例えば、無線機器 1 0 0、2 0 0 は、通信部 1 1 0、制御部 1 2 0、メモリ部 1 3 0、及び追加要素 1 4 0 を含むことができる。通信部は、通信回路 1 1 2 及び送受信機 (ら) 1 1 4 を含むことができる。例えば、通信回路 1 1 2 は、一つ以上のプロセッサ 1 0 2、2 0 2 及び / または一つ以上のメモリ 1 0 4、2 0 4 を含むことができる。例えば、送受信機 (ら) 1 1 4 は、図 2 2 の一つ以上の送受信機 1 0 6、2 0 6 及び / または一つ以上のアンテナ 1 0 8、2 0 8 を含むことができる。制御部 1 2 0 は、通信部 1 1 0、メモリ部 1 3 0、及び追加要素 1 4 0 と電気的に連結されて無線機器の諸般動作を制御する。例えば、制御部 1 2 0 は、メモリ部 1 3 0 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ことができる。また、制御部 1 2 0 は、メモリ部 1 3 0 に格納された情報を通信部 1 1 0 を介して外部 (例、他の通信機器) に無線 / 有線インターフェースを介して送信し、または通信部 1 1 0 を介して外部 (例、他の通信機器) から無線 / 有線インターフェースを介して受信された情報をメモリ部 1 3 0 に格納することができる。

10

20

【 0 2 8 6 】

追加要素 1 4 0 は、無線機器の種類によって多様に構成されることができる。例えば、追加要素 1 4 0 は、パワーユニット / バッテリ、入出力部 (I / O u n i t)、駆動部、及びコンピュータ部のうち少なくとも一つを含むことができる。これに制限されるものではなく、無線機器は、ロボット (図 3 1、1 0 0 a)、車両 (図 3 1、1 0 0 b - 1、1 0 0 b - 2)、XR 機器 (図 3 1、1 0 0 c)、携帯機器 (図 3 1、1 0 0 d)、家電 (図 3 1、1 0 0 e)、IoT 機器 (図 3 1、1 0 0 f)、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 (または、金融装置)、保安装置、気候 / 環境装置、AI サーバ / 機器 (図 3 1、4 0 0)、基地局 (図 3 1、2 0 0)、ネットワークノードなどの形態で具現されることができる。無線機器は、使用 - 例 / サービスによって移動可能であり、または固定された場所で使われることができる。

30

【 0 2 8 7 】

図 2 9 において、無線機器 1 0 0、2 0 0 内の多様な要素、成分、ユニット / 部、及び / またはモジュールは、全体が有線インターフェースを介して相互連結され、または少なくとも一部が通信部 1 1 0 を介して無線で連結されることができる。例えば、無線機器 1 0 0、2 0 0 内で、制御部 1 2 0 と通信部 1 1 0 は、有線で連結され、制御部 1 2 0 と第 1 のユニット (例、1 3 0、1 4 0) は、通信部 1 1 0 を介して無線で連結されることができる。また、無線機器 1 0 0、2 0 0 内の各要素、成分、ユニット / 部、及び / またはモジュールは、一つ以上の要素をさらに含むことができる。例えば、制御部 1 2 0 は、一つ以上のプロセッサ集合で構成されることができる。例えば、制御部 1 2 0 は、通信制御プロセッサ、アプリケーションプロセッサ (A p p l i c a t i o n p r o c e s s o r)、ECU (E l e c t r o n i c C o n t r o l U n i t)、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ことができる。他の例として、メモリ部 1 3 0 は、RAM (R a n d o m A c c e s s M e m o r y)、DRAM (D y n a m i c R A M)、ROM (R e a d O n l y M e m o r y)、フラッシュメモリ (f l a s h m e m o r y)、揮発性メモリ (v o l a t i l e m e m o r y)、非 - 揮発性メモリ (n o n - v o l a t i l e m e m o r y) 及び / またはこれらの組み合わせで構成されることができる。

40

【 0 2 8 8 】

図 3 0 は、本明細書に適用される携帯機器を例示する。携帯機器は、スマートフォン、ス

50

マートパッド、ウェアラブル機器（例、スマートウォッチ、スマートグラス）、携帯用コンピュータ（例、ノートブック等）を含むことができる。携帯機器は、MS（Mobile Station）、UT（user terminal）、MSS（Mobile Subscriber Station）、SS（Subscriber Station）、AMS（Advanced Mobile Station）またはWT（Wireless terminal）と呼ばれることができる。

【0289】

図30を参照すると、携帯機器100は、アンテナ部108、通信部110、制御部120、メモリ部130、電源供給部140a、インターフェース部140b、及び入出力部140cを含むことができる。アンテナ部108は、通信部110の一部で構成されることができ、ブロック110～130/140a～140cは、各々、図29のブロック110～130/140に対応する。

10

【0290】

通信部110は、他の無線機器、基地局と信号（例、データ、制御信号等）を送受信することができる。制御部120は、携帯機器100の構成要素を制御して多様な動作を実行することができる。制御部120は、AP（Application Processor）を含むことができる。メモリ部130は、携帯機器100の駆動に必要なデータ/パラメータ/プログラム/コード/命令を格納することができる。また、メモリ部130は、入/出力されるデータ/情報などを格納することができる。電源供給部140aは、携帯機器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ことができる。インターフェース部140bは、携帯機器100と他の外部機器の連結をサポートすることができる。インターフェース部140bは、外部機器との連結のための多様なポート（例、オーディオ入/出力ポート、ビデオ入/出力ポート）を含むことができる。入出力部140cは、映像情報/信号、オーディオ情報/信号、データ、及び/またはユーザから入力される情報の入力を受け、または出力できる。入出力部140cは、カメラ、マイクロホン、ユーザ入力部、ディスプレイ部140d、スピーカ、及び/またはハプティックモジュールなどを含むことができる。

20

【0291】

一例として、データ通信の場合、入出力部140cは、ユーザから入力された情報/信号（例、タッチ、文字、音声、イメージ、ビデオ）を取得し、取得された情報/信号は、メモリ部130に格納されることができ、通信部110は、メモリに格納された情報/信号を無線信号に変換し、変換された無線信号を他の無線機器に直接送信し、または基地局に送信できる。また、通信部110は、他の無線機器または基地局から無線信号を受信した後、受信された無線信号を元来の情報/信号に復元できる。復元された情報/信号は、メモリ部130に格納された後、入出力部140cを介して多様な形態（例、文字、音声、イメージ、ビデオ、ハプティック）で出力されることができ、

30

【0292】

図31は、本明細書に適用される通信システム1を例示する。

【0293】

図31を参照すると、本明細書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、5G NR（New RAT）、LTE（Long Term Evolution））を利用して通信を実行する機器を意味し、通信/無線/5G機器と呼ばれることができる。これに制限されるものではなく、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、AI機器/サーバ400を含むことができる。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、車両間通信を実行することができる車両などを含むことができる。ここで、車両は、UAV（Unmanned Aerial Vehicle）（例、ドローン）を含むことができる。XR機器は、AR（Augmented Reality）

40

50

ty) / VR (Virtual Reality) / MR (Mixed Reality) 機器を含み、HMD (Head-Mounted Device)、車両に備えられた HUD (Head-Up Display)、テレビ、スマートフォン、コンピュータ、ウェアラブルデバイス、家電機器、デジタルサイニジ (signage)、車両、ロボットなどの形態で具現されることができる。携帯機器は、スマートフォン、スマートパッド、ウェアラブル機器 (例、スマートウォッチ、スマートグラス)、コンピュータ (例、ノートブック等) などを含むことができる。家電は、TV、冷蔵庫、洗濯機などを含むことができる。IoT機器は、センサ、スマートメーターなどを含むことができる。例えば、基地局、ネットワークは、無線機器で具現されることもでき、特定無線機器 200a は、他の無線機器に基地局 / ネットワークノードとして動作することもできる。

10

【0294】

無線機器 100a ~ 100f は、基地局 200 を介してネットワーク 300 と連結されることができる。無線機器 100a ~ 100f には AI (Artificial Intelligence) 技術が適用されることができ、無線機器 100a ~ 100f は、ネットワーク 300 を介して AI サーバ 400 と連結されることができる。ネットワーク 300 は、3G ネットワーク、4G (例、LTE) ネットワークまたは 5G (例、NR) ネットワークなどを利用して構成されることができる。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することもできるが、基地局 / ネットワークを介することなく直接通信 (例えば、サイドリンク通信 (sidelink communication)) することもできる。例えば、車両 100b-1、100b-2 は、直接通信 (例えば、V2V (Vehicle to Vehicle) / V2X (Vehicle to everything) communication) をすることができる。また、IoT機器 (例、センサ) は、他の IoT機器 (例、センサ) または他の無線機器 100a ~ 100f と直接通信をすることができる。

20

【0295】

無線機器 100a ~ 100f / 基地局 200、基地局 200 / 基地局 200 間には無線通信 / 連結 150a、150b、150c が行われることができる。ここで、無線通信 / 連結は、アップリンク / ダウンリンク通信 150a とサイドリンク通信 150b (または、D2D 通信)、基地局間の通信 150c (例えば、relay、IAB (Integrated Access Backhaul)) のような多様な無線接続技術 (例、5G NR) を介して行われることができる。無線通信 / 連結 150a、150b、150c を介して、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、多様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、本明細書の多様な提案に基づいて、無線信号の送信 / 受信のための多様な構成情報設定過程、多様な信号処理過程 (例、チャネルエンコーディング / デコーディング、変調 / 復調、リソースマッピング / デマッピング等)、リソース割当過程などのうち少なくとも一部が実行されることができる。

30

【0296】

一方、NR は、多様な 5G サービスをサポートするための多数のヌメロロジー (numerology) (または、subcarrier spacing (SCS)) をサポートする。例えば、SCS が 15 kHz である場合、伝統的なセルラーバンドでの広い領域 (wide area) をサポートし、SCS が 30 kHz / 60 kHz である場合、密集した - 都市 (dense-urban)、より低い遅延 (lower latency)、及びより広いキャリア帯域幅 (wider carrier bandwidth) をサポートし、SCS が 60 kHz またはそれより高い場合、位相雑音 (phase noise) を克服するために 24.25 GHz より大きい帯域幅をサポートする。

40

【0297】

NR 周波数バンド (frequency band) は、二つのタイプ (type) (FR1、FR2) の周波数範囲 (frequency range) に定義されることがで

50

きる。周波数範囲の数値は、変更されることができ、例えば、二つの type (FR1、FR2) の周波数範囲は、下記表 8 の通りである。説明の便宜のために、NR システムで使われる周波数範囲のうち、FR1 は、“sub 6 GHz range” を意味することができ、FR2 は、“above 6 GHz range” を意味することができ、ミリ波 (millimeter wave、mmW) と呼ばれることができる。

【0298】

【表 8】

周波数範囲指定 (Frequency Range designation)	対応する周波数範囲 (Corresponding frequency range)	副搬送波間隔 (Subcarrier Spacing)
FR1	450MHz - 6000MHz	15, 30, 60kHz
FR2	24250MHz - 52600MHz	60, 120, 240kHz

10

【0299】

前述したように、NR システムの周波数範囲の数値は変更されることができ。例えば、FR1 は、下記表 9 のように 410MHz 乃至 7125MHz の帯域を含むことができる。即ち、FR1 は、6GHz (または、5850、5900、5925MHz 等) 以上の周波数帯域を含むことができる。例えば、FR1 内で含まれる 6GHz (または、5850、5900、5925MHz 等) 以上の周波数帯域は、非免許帯域 (unlicensed band) を含むことができる。非免許帯域は、多様な用途で使われることができ、例えば、車両のための通信 (例えば、自律走行) のために使われることができる。

20

【0300】

【表 9】

周波数範囲指定 (Frequency Range designation)	対応する周波数範囲 (Corresponding frequency range)	副搬送波間隔 (Subcarrier Spacing)
FR1	410MHz - 7125MHz	15, 30, 60kHz
FR2	24250MHz - 52600MHz	60, 120, 240kHz

30

【0301】

図 32 は、本明細書に適用されることができ車両または自律走行車両を例示する。車両または自律走行車両は、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ことができる。

40

【0302】

図 32 を参照すると、車両または自律走行車両 100 は、アンテナ部 108、通信部 110、制御部 120、駆動部 140 a、電源供給部 140 b、センサ部 140 c、及び自律走行部 140 d を含むことができる。アンテナ部 108 は、通信部 110 の一部で構成されることができる。ブロック 110 / 130 / 140 a ~ 140 d は、各々、図 29 のブロック 110 / 130 / 140 に対応する。

【0303】

通信部 110 は、他の車両、基地局 (例えば、基地局、ロードサイド基地局 (Road

50

Side unit)等)、サーバなどの外部機器と信号(例、データ、制御信号等)を送受信することができる。制御部120は、車両または自律走行車両100の要素を制御して多様な動作を実行することができる。制御部120は、ECU(Electronic Control Unit)を含むことができる。駆動部140aは、車両または自律走行車両100を地上で走行するようにすることができる。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ことができる。電源供給部140bは、車両または自律走行車両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ことができる。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ことができる。自律走行部140dは、走行中である車線を維持する技術、アダプティブクルーズコントロールのように速度を自動で調節する技術、決められた経路に沿って自動で走行する技術、目的地が設定されると、自動で経路を設定して走行する技術などを具現することができる。

10

【0304】

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ことができる。自律走行部140dは、取得されたデータに基づいて自律走行経路とドライビングプランを生成することができる。制御部120は、ドライビングプランによって車両または自律走行車両100が自律走行経路に沿って移動するように駆動部140aを制御することができる(例、速度/方向調節)。自律走行途中に、通信部110は、外部サーバから最新交通情報データを非/周期的に取得し、周辺車両から周辺交通情報データを取得することができる。また、自律走行途中に、センサ部140cは、車両状態、周辺環境情報を取得することができる。自律走行部140dは、新しく取得されたデータ/情報に基づいて、自律走行経路とドライビングプランを更新することができる。通信部110は、車両位置、自律走行経路、ドライビングプランなどに関する情報を外部サーバに伝達できる。外部サーバは、車両または自律走行車両から収集された情報に基づいて、AI技術などを利用して交通情報データをあらかじめ予測でき、予測された交通情報データを車両または自律走行車両に提供できる。

20

30

【0305】

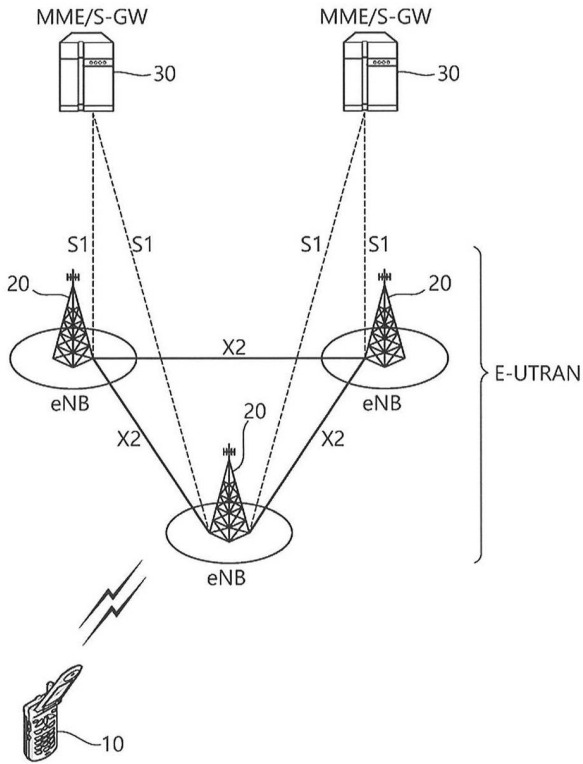
本明細書に記載された請求項は、多様な方式に組み合わせられることができる。例えば、本明細書の方法請求項の技術的特徴が組み合わせられて装置で具現されることができ、本明細書の装置請求項の技術的特徴が組み合わせられて方法で具現されることができ、また、本明細書の方法請求項の技術的特徴と装置請求項の技術的特徴が組み合わせられて装置で具現されることができ、本明細書の方法請求項の技術的特徴と装置請求項の技術的特徴が組み合わせられて方法で具現されることができ。

40

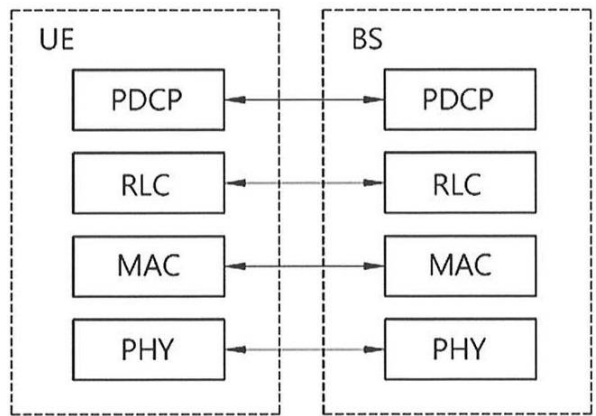
50

【図面】

【図 1】



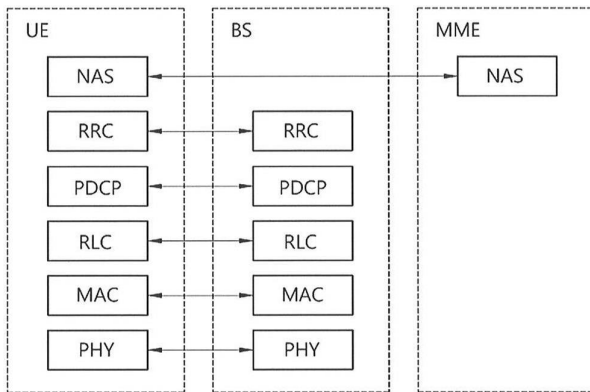
【図 2】



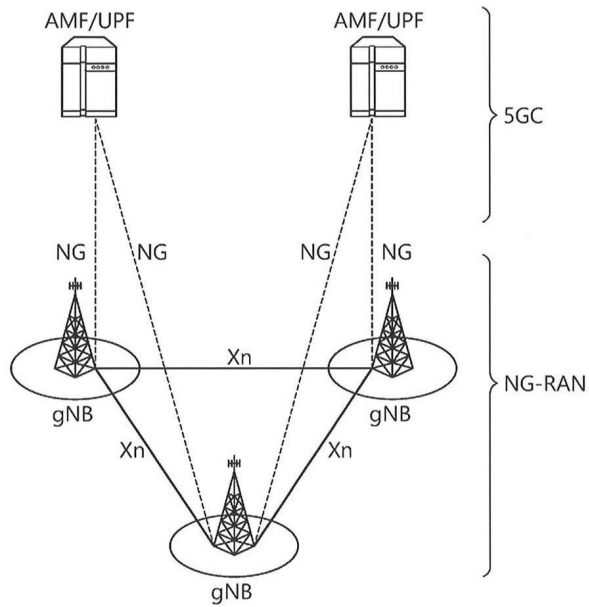
10

20

【図 3】



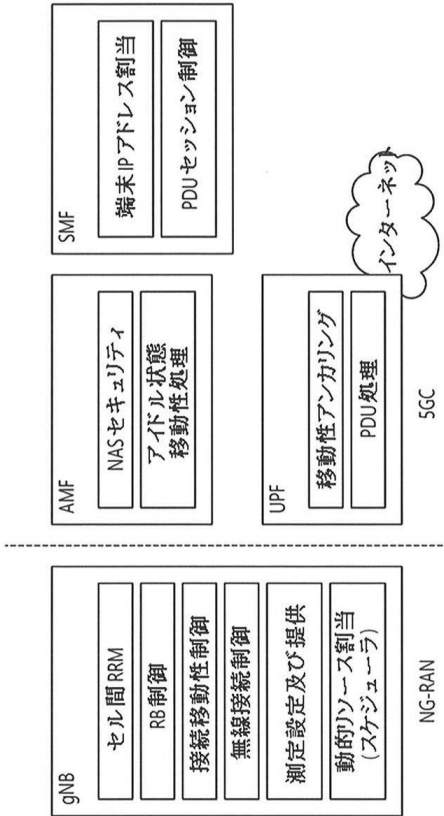
【図 4】



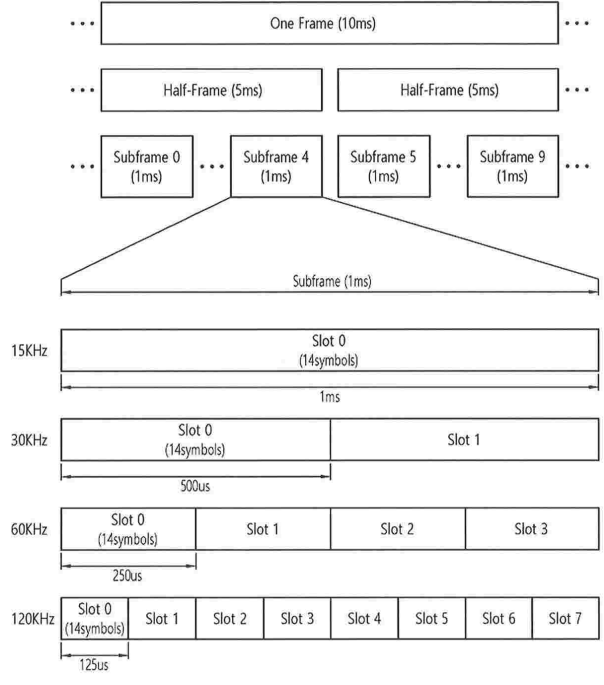
30

40

【 図 5 】



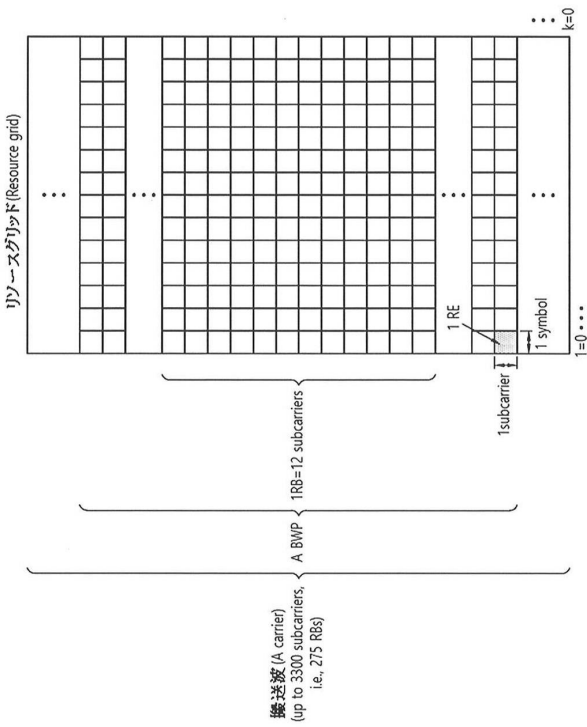
【 図 6 】



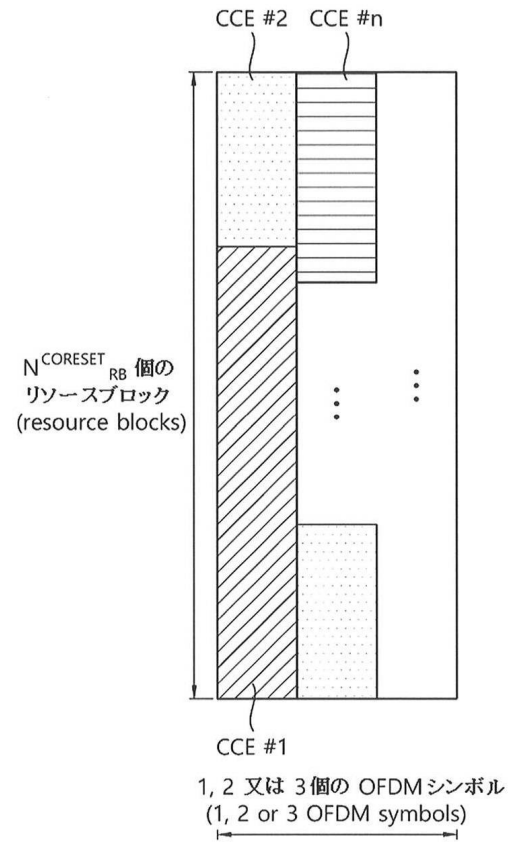
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

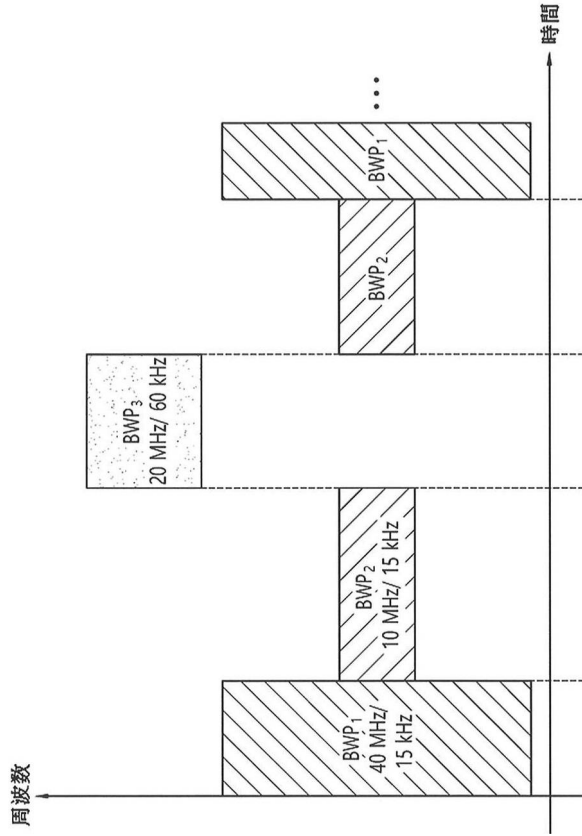


30

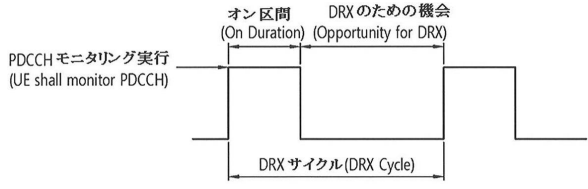
40

50

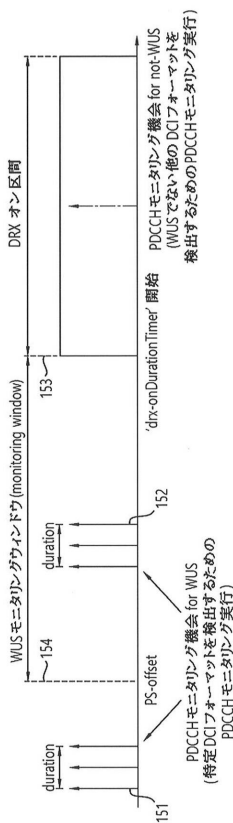
【 図 1 3 】



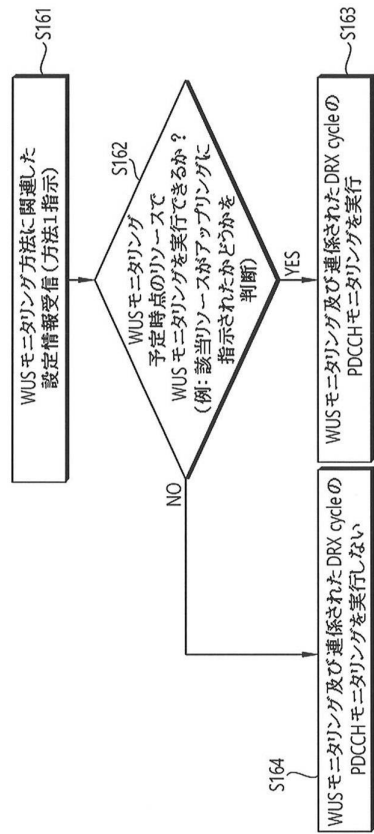
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



10

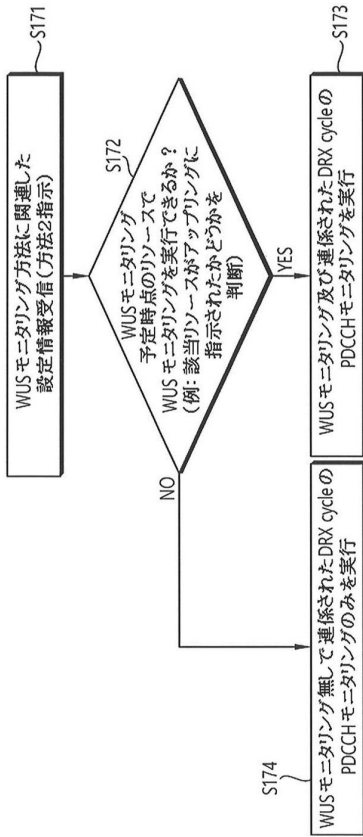
20

30

40

50

【図 17】



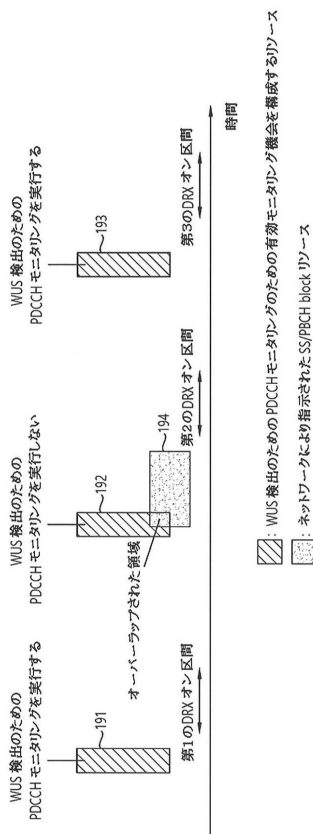
【図 18】



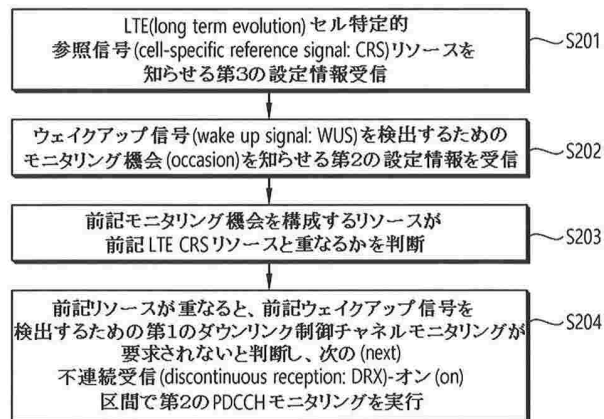
10

20

【図 19】



【図 20】

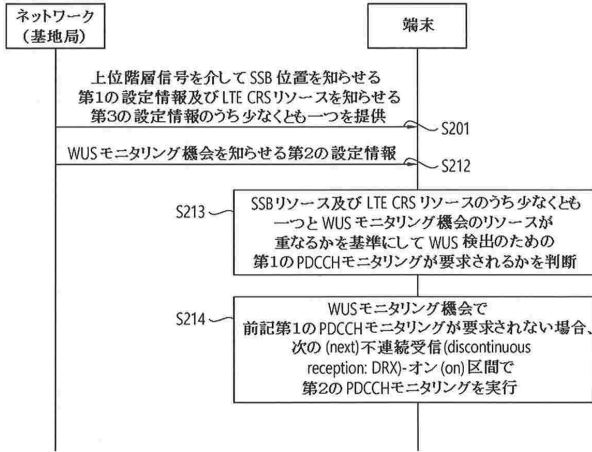


30

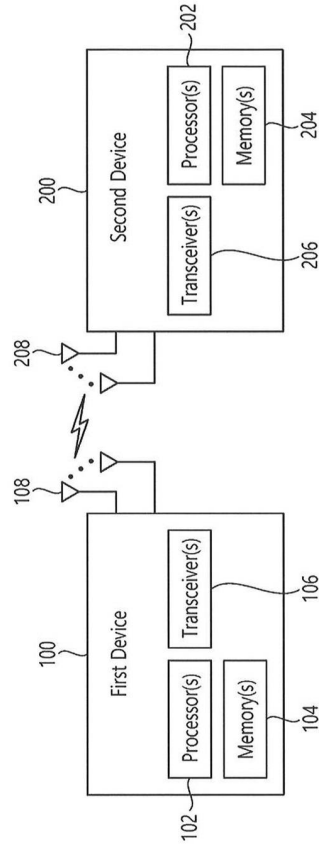
40

50

【図 2 1】



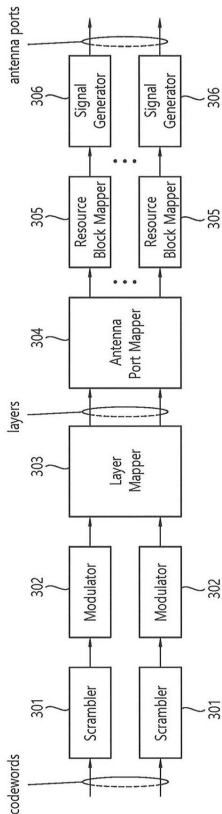
【図 2 2】



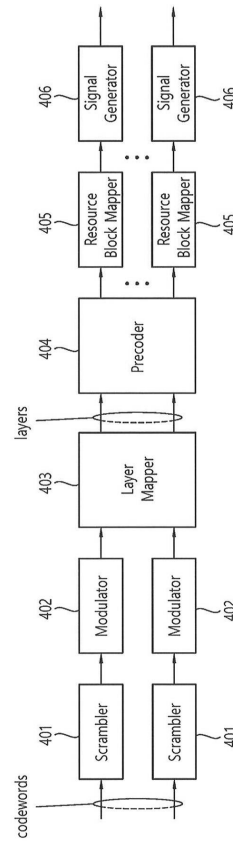
10

20

【図 2 3】



【図 2 4】

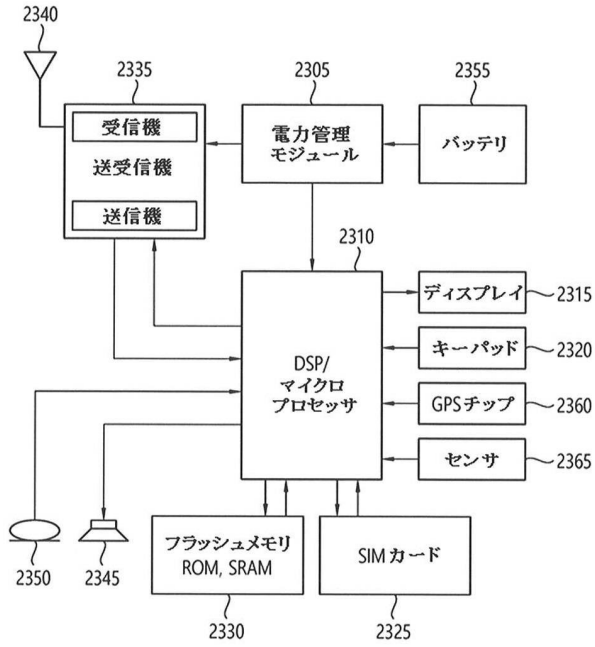


30

40

50

【図 2 5】



【図 2 6】



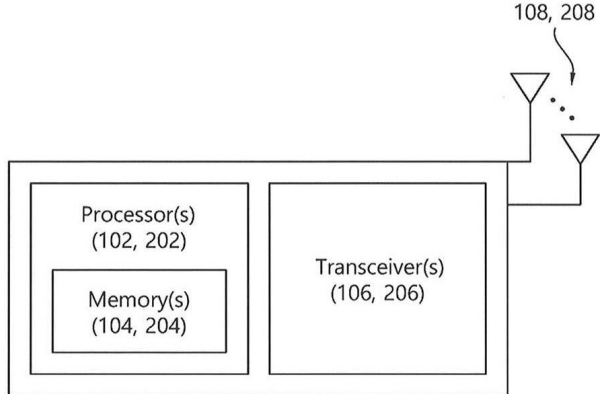
10

20

【図 2 7】



【図 2 8】

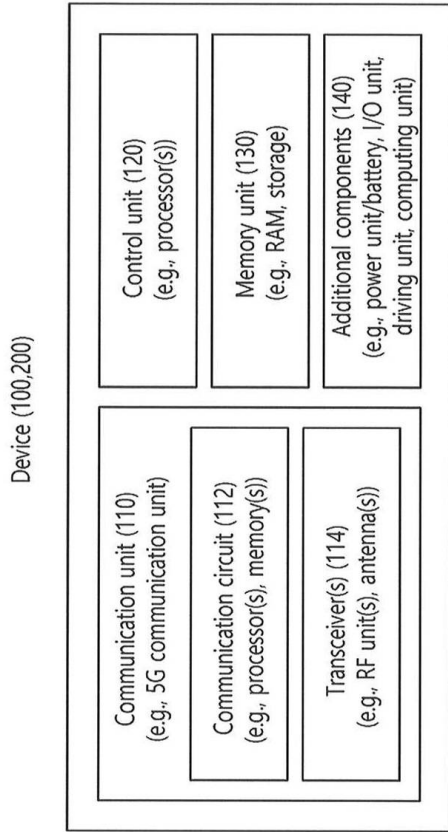


30

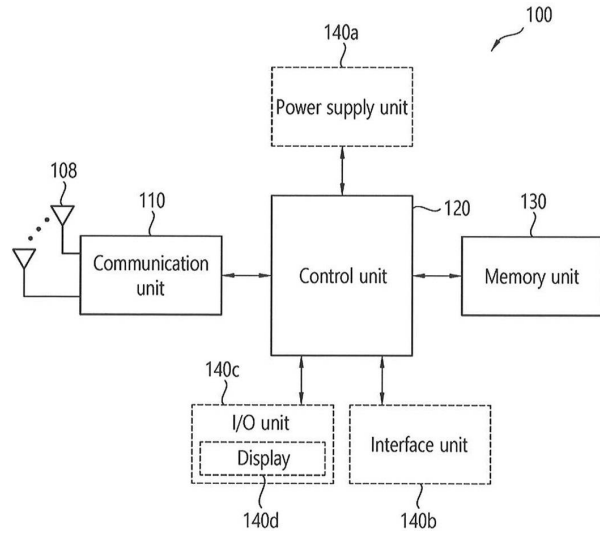
40

50

【 29 】



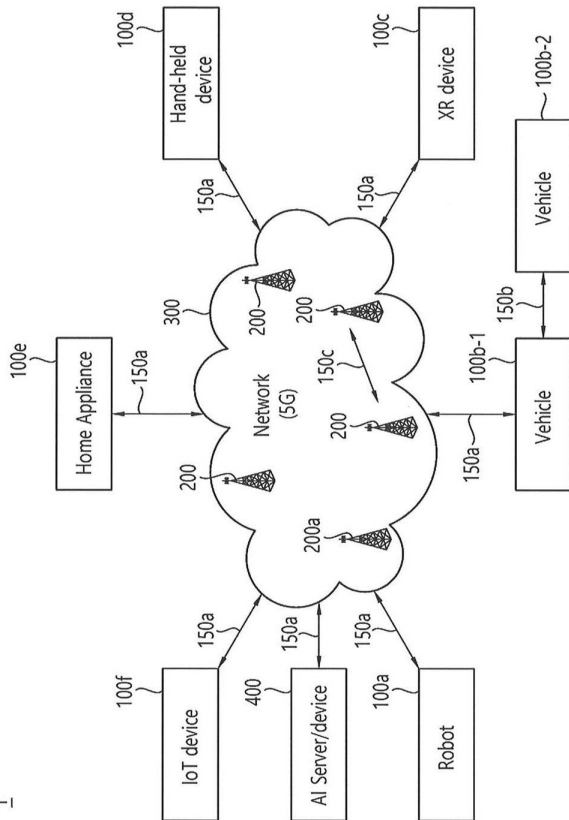
【 30 】



10

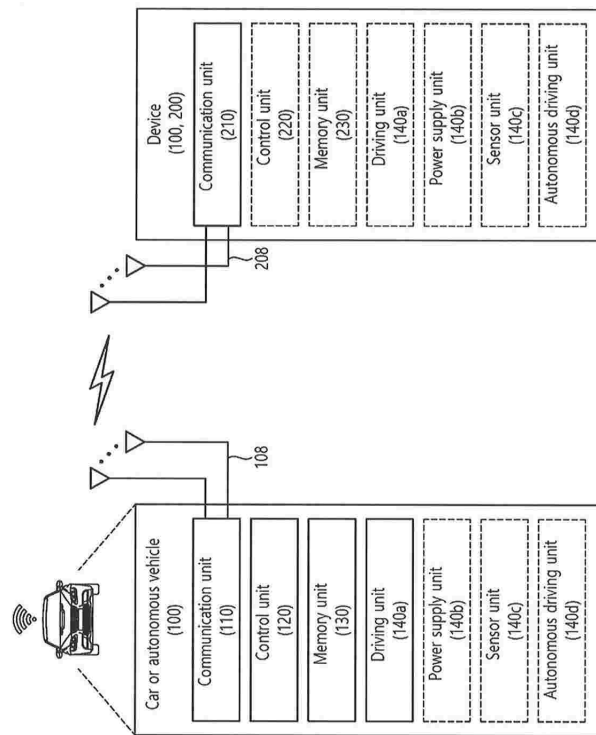
20

【 31 】



1

【 32 】



30

40

50

フロントページの続き

- 弁護士 大野 浩之
 (74)代理人 100131451
 弁理士 津田 理
 (74)代理人 100167933
 弁理士 松野 知紘
 (74)代理人 100184181
 弁理士 野本 裕史
 (72)発明者 ソ, インクウォン
 大韓民国 0 6 7 7 2 ソウル, ソチョ - グ, ヤンジエ - デロ 1 1 - ギル, 1 9 , エルジー エレ
 クトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター
 (72)発明者 アン, ジョンクイ
 大韓民国 0 6 7 7 2 ソウル, ソチョ - グ, ヤンジエ - デロ 1 1 - ギル, 1 9 , エルジー エレ
 クトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター
 (72)発明者 パク, チャンファン
 大韓民国 0 6 7 7 2 ソウル, ソチョ - グ, ヤンジエ - デロ 1 1 - ギル, 1 9 , エルジー エレ
 クトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター
 審査官 中元 淳二
 (56)参考文献 Qualcomm Incorporated , PDCCH-based power saving channel design , 3GPP TSG RAN WG
 1 #97 R1-1907294 , 2019年05月04日
 3GPP , 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Net
 work; NR; NR and NG-RAN Overall Description; Stage 2 (Release 15) , 3GPP TS 38.300 V15
 .6.0 , 2019年06月28日 , [https://www.3gpp.org/ftp//Specs/archive/38_series/38.300/38
 300-f60.zip](https://www.3gpp.org/ftp//Specs/archive/38_series/38.300/38300-f60.zip)
 (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