

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7376187号
(P7376187)

(45)発行日 令和5年11月8日(2023.11.8)

(24)登録日 令和5年10月30日(2023.10.30)

(51)国際特許分類	F I
H 0 4 W 72/232(2023.01)	H 0 4 W 72/232
H 0 4 W 72/0446(2023.01)	H 0 4 W 72/0446
H 0 4 W 72/0453(2023.01)	H 0 4 W 72/0453 1 1 0
H 0 4 W 72/1268(2023.01)	H 0 4 W 72/1268

請求項の数 28 (全79頁)

(21)出願番号	特願2022-521338(P2022-521338)	(73)特許権者	516079109
(86)(22)出願日	令和2年10月7日(2020.10.7)		ウィルス インスティテュート オブ ス
(65)公表番号	特表2022-551643(P2022-551643 A)		タンダース アンド テクノロジー イン
(43)公表日	令和4年12月12日(2022.12.12)		コーポレイティド
(86)国際出願番号	PCT/KR2020/013692		大韓民国,キョンギ-ド 1 3 5 9 5 ,
(87)国際公開番号	WO2021/071260		ソンナム-シ,プンダン-ク,ファンセ
(87)国際公開日	令和3年4月15日(2021.4.15)	(74)代理人	ウル-ロ 2 1 6 , 5 エフ
審査請求日	令和4年4月7日(2022.4.7)		100108453
(31)優先権主張番号	10-2019-0124215	(74)代理人	弁理士 村山 靖彦
(32)優先日	令和1年10月7日(2019.10.7)		100110364
(33)優先権主張国・地域又は機関	韓国(KR)	(74)代理人	弁理士 実広 信哉
(31)優先権主張番号	10-2019-0142301		100133400
(32)優先日	令和1年11月8日(2019.11.8)	(72)発明者	弁理士 阿部 達彦
	最終頁に続く		キョンジュン・チェ
			大韓民国・キョンギ-ド・1 7 0 6 5・
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 無線通信システムにおける上りリンク送信取消方法、装置及びシステム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線通信システムの端末であって、
通信モジュールと、
前記通信モジュールを制御するプロセッサと、を含み、
前記プロセッサは、

下りリンク制御情報(downlink control information: DCI)に含まれる指示子の受信のための構成情報(Configuration information)を受信し、

前記構成情報に基づき、物理下りリンク制御チャネル(physical downlink control channel: PDCCH)によって、前記DCIに含まれる前記指示子を受信し、

前記指示子は、上りリンク送信の取消のための時間-周波数リソースを指示し、
前記指示子によって指示される上りリンク送信の取消のための少なくとも一つのシンボルに関する副搬送波間隔(subcarrier spacing)は、前記DCIのPDCCHが受信されたセルの下りリンク帯域幅部分(downlink bandwidth part: DL BWP)の副搬送波間隔に基づいて決定される端末。

【請求項2】

前記上りリンク送信の取消のための前記時間-周波数リソースは、参照リソース領域(reference resource region)から特定リソースが除外されたり

ソースであり、

前記参照リソース領域のシンボルの数は、前記 P D C C H をモニターするためのモニタリング周期又は既に設定された値に基づいて決定される、請求項 1 に記載の端末。

【請求項 3】

前記特定リソースは、物理放送チャネル (p h y s i c a l b r o a d c a s t c h a n n e l : P B C H) / 同期信号 (s y n c h r o n i z a t i o n s i g n a l : S S) のためのシンボル及び / 又は下りリンクシンボルのうち一つ以上のシンボルを含む、請求項 2 に記載の端末。

【請求項 4】

前記下りリンクシンボルは、セル共通 (c e l l c o m m o n) に構成されたシンボルである、請求項 3 に記載の端末。 10

【請求項 5】

前記リソースの開始シンボルは、前記 P D C C H が受信されたシンボル以後のシンボルから ' X ' 個のシンボル後に位置したシンボルである、請求項 2 に記載の端末。

【請求項 6】

前記 ' X ' の値は、第 1 副搬送波間隔及び / 又は第 2 副搬送波間隔のうち少なくとも一つに基づいて決定され、

前記第 1 副搬送波間隔は、前記 P D C C H に対する副搬送波間隔及び前記上りリンク送信のための副搬送波間隔のうち最小値であり、

前記第 2 副搬送波間隔は前記上りリンク送信のための副搬送波間隔に基づいて決定された値である、請求項 5 に記載の端末。 20

【請求項 7】

前記上りリンク送信の前記取消のための前記時間 - 周波数リソースは、前記指示子の複数個のビットのそれぞれによって取り消されるか否かが指示される複数個の領域で構成される、請求項 1 に記載の端末。

【請求項 8】

前記上りリンク送信の取消のための前記時間 - 周波数リソースは、時間軸上に少なくとも一つのシンボルを含む N 個のグループ及び周波数軸上に少なくとも一つの物理リソースブロック (p h y s i c a l r e s o u r c e b l o c k : P R B) に分けられた複数個の領域で構成される、請求項 2 に記載の端末。 30

【請求項 9】

前記 N 個のグループのうち少なくとも一つのグループに含まれる前記少なくとも一つのシンボルの個数は、前記時間 - 周波数リソースに含まれたシンボルの数を前記 N で割った値を切り上げた値であり、

前記 N 個のグループのうち、前記少なくとも一つのグループ以外の残りグループのそれぞれに含まれる前記少なくとも一つのシンボルの個数は、前記時間 - 周波数リソースに含まれたシンボルの数を前記 N で割った値を切り上げた値である、請求項 8 に記載の端末。

【請求項 10】

前記構成情報は、前記リソースの開始 R B のインデックス及び連続した R B の個数を示すリソース指示値 (r e s o u r c e i n d i c a t i o n v a l u e : R I V) を含み、 40

前記開始 R B の前記インデックスは、前記リソースの開始 P R B のインデックスを決定するために用いられ、

前記開始 R B の前記インデックス及び前記連続した R B の個数を示す前記 R I V を決定するための B W P のサイズは、275 個の R B である、請求項 8 に記載の端末。

【請求項 11】

前記少なくとも一つの P R B の開始 P R B のインデックスの値は、前記リソースの前記開始 P R B のインデックスの値にオフセット値を足した値である、請求項 10 に記載の端末。

【請求項 12】

前記オフセット値又は前記オフセット値の副搬送波間隔は、上位層シグナリングによって送信される、請求項 11 に記載の端末。

【請求項 13】

前記指示子によって取り消されるリソースは、物理上りリンク共有チャネル (physical uplink shared channel: PUSCH) 及び/又はサウンディング参照信号 (sounding reference signal: SRS) の送信のためのリソースである、請求項 1 に記載の端末。

【請求項 14】

前記上りリンク送信のためのリソースがスケジュールされ、

前記上りリンク送信のための前記リソースは、前記 PDCCH が受信される前にスケジュールされ、

10

前記指示子によって指示される前記時間 - 周波数リソースが前記上りリンク送信のための前記リソースの一部又は全部のシンボルで重なる場合に、前記上りリンク送信は取り消される、請求項 1 に記載の端末。

【請求項 15】

無線通信システムにおいて下りリンク制御情報を受信するための方法であって、

下りリンク制御情報 (downlink control information: DCI) に含まれる指示子の受信のための構成情報 (Configuration information) を受信する段階; 及び

前記構成情報に基づき、物理下りリンク制御チャネル (physical downlink control channel: PDCCH) によって、前記 DCI に含まれる前記指示子を受信する段階を含み、

20

前記指示子は、上りリンク送信の取消のための時間 - 周波数リソースを指示し、

前記指示子によって指示される前記上りリンク送信の取消のための少なくとも一つのシンボルに関する副搬送波間隔 (subcarrier spacing) は、前記 DCI の PDCCH が受信されたセルの下りリンク帯域幅部分 (downlink bandwidth part: DL BWP) の副搬送波間隔に基づいて決定される方法。

【請求項 16】

前記上りリンク送信の取消のための前記時間 - 周波数リソースは、参照リソース領域 (reference resource region) から特定リソースが除外されたりリソースであり、

30

前記参照リソース領域のシンボルの数は、前記 PDCCH をモニターするためのモニタリング周期又は既に設定された値に基づいて決定される、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

前記特定リソースは、物理放送チャネル (physical broadcast channel: PBCH) / 同期信号 (synchronization signal: SS) のためのシンボル及び/又は下りリンクシンボルのうち一つ以上のシンボルを含む、請求項 16 に記載の方法。

【請求項 18】

前記下りリンクシンボルは、セル共通 (cell common) に構成されたシンボルである、請求項 17 に記載の方法。

40

【請求項 19】

前記リソースの開始シンボルは、前記 PDCCH が受信されたシンボル以後のシンボルから 'X' 個のシンボル後に位置したシンボルである、請求項 16 に記載の方法。

【請求項 20】

前記 'X' の値は、第 1 副搬送波間隔及び/又は第 2 副搬送波間隔のうち少なくとも一つに基づいて決定され、

前記第 1 副搬送波間隔は、前記 PDCCH に対する副搬送波間隔及び前記上りリンク送信のための副搬送波間隔のうち最小値であり、

前記第 2 副搬送波間隔は、前記上りリンク送信のための副搬送波間隔に基づいて決定さ

50

れた値である、請求項 1 9 に記載の方法。

【請求項 2 1】

前記上りリンク送信の前記取消のための前記時間 - 周波数リソースは、前記指示子の複数個のビットのそれぞれによって取り消されるか否かが指示される複数個の領域で構成される、請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 2 2】

前記上りリンク送信の取消のための前記時間 - 周波数リソースは、時間軸上に少なくとも一つのシンボルを含む N 個のグループ及び周波数軸上に少なくとも一つの物理リソースブロック (`physical resource block` : PRB) に分けられた複数個の領域で構成される、請求項 1 6 に記載の方法。

10

【請求項 2 3】

前記 N 個のグループのうち少なくとも一つのグループに含まれる前記少なくとも一つのシンボルの個数は、前記時間 - 周波数リソースに含まれたシンボルの数を前記 N で割った値を切り上げた値であり、

前記 N 個のグループのうち、前記少なくとも一つのグループ以外の残りグループのそれぞれに含まれる前記少なくとも一つのシンボルの個数は、前記時間 - 周波数リソースに含まれたシンボルの数を前記 N で割った値を切り上げた値である、請求項 2 2 に記載の方法。

【請求項 2 4】

前記構成情報は、前記リソースの開始 RB のインデックス及び連続した RB の個数を示すリソース指示値 (`resource indication value` : RIV) を含み、

20

前記開始 RB の前記インデックスは、前記リソースの開始 PRB のインデックスを決定するために用いられ、

前記開始 RB の前記インデックス及び前記連続した RB の個数を示す前記 RIV を決定するための BWP のサイズは、275 個の RB である、請求項 2 2 に記載の方法。

【請求項 2 5】

前記少なくとも一つの PRB の開始 PRB のインデックスの値は、前記リソースの前記開始 PRB のインデックスの値にオフセット値を足した値である、請求項 2 4 に記載の方法。

【請求項 2 6】

30

前記オフセット値又は前記オフセット値の副搬送波間隔は、上位層シグナリングによって送信される、請求項 2 5 に記載の方法。

【請求項 2 7】

前記指示子によって取り消されるリソースは、物理上りリンク共有チャネル (`physical uplink shared channel` : PUSCH) 及び / 又はサウンディング参照信号 (`sounding reference signal` : SRS) の送信のためのリソースである、請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 2 8】

前記上りリンク送信のためのリソースがスケジュールされ、

前記上りリンク送信のための前記リソースは、前記 PDCCH が受信される前にスケジュールされ、

40

前記指示子によって指示される前記時間 - 周波数リソースが前記上りリンク送信のための前記リソースの一部又は全部のシンボルで重なる場合に、前記上りリンク送信は取り消される、請求項 1 5 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信システムに関する。具体的に、本発明は、無線通信システムにおいて上りリンク送信を取り消すための方法及びこれを用いる装置に関する。

【背景技術】

50

【0002】

4G(4th generation)通信システムの商用化以降、増加する無線データトラフィックの需要を充足させるために、新しい5G(5th generation)通信システムを開発するための努力がなされている。5G通信システムは、4Gネットワーク以後(beyond 4G network)通信システム、LTEシステム以後(post LTE)システム、又はNR(new radio)システムと呼ばれている。高いデータ送信率を達成するために、5G通信システムは、6GHz以上の超高周波(mmWave)帯域を用いて運用されるシステムを含み、且つ、カバレッジを確保できる側面で6GHz以下の周波数帯域を用いて運用される通信システムを含めて基地局と端末において具現されることが考慮されている。

10

【0003】

3GPP(3rd generation partnership project)NRシステムはネットワークのスペクトル効率を向上させ、通信事業者にとって、与えられた帯域幅においてより多くのデータ及び音声サービスをが提供することができる。したがって、3GPP NRシステムは、大容量音声支援の他にも、高速データ及びメディア送信に対する要求を満たすように設計される。NRシステムのメリットは、同じプラットフォームにおいて高い処理量、低い待機時間、FDD(frequency division duplex)及びTDD(time division duplex)支援、向上した最終ユーザ環境、及び簡単なアーキテクチャーによる低い運営コストを有し得るといふ点である。

20

【0004】

より効率的なデータ処理のために、NRシステムのダイナミックTDDは、セルにおけるユーザのデータトラフィック方向にしたがって上りリンク及び下りリンクに使用可能なOFDM(orthogonal frequency division multiplexing)シンボルの数を可変する方式を用いることができる。例えば、セルの下りリンクトラフィックが上りリンクトラフィックよりも多い時に、基地局はスロット(又は、サブフレーム)に多い下りリンクOFDMシンボルを割り当てることができる。スロット構成に関する情報は端末に送信される必要がある。

【0005】

超高周波帯域における電波の経路損失緩和及び電波の伝達距離を増加させるために、5G通信システムではビームフォーミング(beamforming)、巨大配列多重入出力(massive MIMO)、全次元多重入出力(full dimensional MIMO, FD-MIMO)、アレイアンテナ(array antenna)、アナログビームフォーミング(analog beam-forming)、アナログビームフォーミングとデジタルビームフォーミングとを組み合わせるハイブリッドビームフォーミング及び大規模アンテナ(large scale antenna)技術が議論されている。また、システムのネットワークの改善のために、5G通信システムでは、進化された小型セル、改善された小型セル(advanced small cell)、クラウド無線アクセスネットワーク(cloud radio access network: cloud RAN)、超高密度ネットワーク(ultra-dense network)、機器間通信(device to device communication: D2D)、車両を用いる通信(vehicle to everything communication: V2X)、無線バックホール(wireless backhaul)、非地上波ネットワーク通信(non-terrestrial network communication, NTN)、移動ネットワーク(moving network)、協調通信(cooperative communication)、CoMP(coordinated multi-points)、及び受信干渉除去(interference cancellation)などに関する技術開発がなされている。その他にも、5Gシステムでは、進歩したコーディング変調(advanced coding modulation: ACM)方式であるFQAM(hybrid FSK and QAM

30

40

50

modulation)及びSWSC(sliding window superposition coding)と、進歩した接続技術であるFBMC(filter bank multi-carrier)、NOMA(non-orthogonal multiple access)及びSCMA(sparse code multiple access)などが開発されている。

【0006】

一方、インターネットは、人間が情報を生成して消費する人間中心の連結網から、物などの分散された構成要素間に情報を交換して処理するIoT(Internet of Things、モノのインターネット)網へと進化しつつある。クラウドサーバーなどの連結を用いたビッグデータ(big data)処理技術などがIoT技術に結合したIoE(Internet of Everything)技術も台頭している。IoTを具現するために、センシング技術、有無線通信及びネットワークインフラ、サービスインターフェース技術、及び保安技術のような技術要素が要求され、最近では、モノ間の連結のためのセンサーネットワーク、モノとモノの通信(machine to machine, M2M)、MTC(machine type communication)などの技術が研究されている。IoT環境では、連結されたモノから生成されたデータを収集、分析して人々のライフに新しい価値を創出する知能型IT(internet technology)サービスが提供できる。IoTは、既存のIT(information technology)技術と様々な産業間の融合及び複合により、スマートホーム、スマートビルディング、スマートシティ、スマートカー或いはコネクテッドカー、スマートグリッド、ヘルスケア、スマート家電、先端医療サービスなどの分野に応用可能である。

【0007】

そこで、5G通信システムをIoT網に適用するための様々な試みがなされている。例えば、センサーネットワーク、モノとモノの通信(machine to machine, M2M)、MTC(machine type communication)などの技術が、5G通信技術であるビームフォーミング、MIMO、及びアレイアンテナなどの技法によって具現されている。前述したビッグデータ処理技術としてクラウド無線アクセスネットワーク(cloud RAN)の適用も、5G技術とIoT技術との融合の一例であるといえることができる。一般に、移動通信システムは、ユーザの活動性を保障しながら音声サービスを提供するために開発された。

【0008】

ところが、移動通信システムは次第に、音声の他、データサービスにまで領域を拡張しており、現在は、高速のデータサービスを提供できるレベルにまで発展している。しかしながら、現在サービスが提供されている移動通信システムでは、リソースの不足現象及びユーザの高速サービス要求から、より発展した移動通信システムが望まれている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明の一実施例の目的は、制御情報を用いて上りリンク送信のために割り当てられたリソースの一部又は全部において上りリンク送信を取り消すための方法及びこれを用いる装置を提供することにその目的がある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

無線通信システムにおいて基地局に上りリンク共有チャネル(physical uplink shared channel: PUSCH)を送信する端末は、通信モジュール;前記通信モジュールを制御するプロセッサを含み、前記プロセッサは、物理下りリンク制御チャネル(physical downlink control channel: PDCCH)の受信のための構成情報(Configuration information)を受信し、前記構成情報に基づき、下りリンク制御情報(downlink control information: DCI)を含む前記PDCCHを受信するが

、該DCIは、上りリンク送信の取消のための時間 - 周波数リソースの一部又は全部を指示する指示子を含み、前記指示子によって前記上りリンク送信の取消が指示される少なくとも一つのシンボルの副搬送波間隔 (subcarrier spacing) は、前記DCIが受信されたセルの下りリンク帯域幅部分 (downlink bandwidth part: DL BWP) の副搬送波間隔と決定される。

【0011】

また、本発明において、前記上りリンク送信の取消のための前記時間周波数リソースは、参照リソース領域 (reference resource region) から特定リソースが除外されたリソースであり、前記参照リソース領域のシンボルの数は、前記PDCCHをモニターするためのモニタリング周期又は既に設定された値に基づいて決定される。

10

【0012】

また、本発明において、前記特定リソースは、物理放送チャネル (physical broadcast channel: PBCH) / 同期信号 (synchronization signal: SS) のためのシンボル及び / 又は下りリンクシンボルのうち一つ以上のシンボルを含む。

【0013】

また、本発明において、前記下りリンクシンボルは、セル共通 (cell common) に構成されたシンボルである。

【0014】

また、本発明において、前記物理放送チャネル (physical broadcast channel: PBCH) / 同期信号 (synchronization signal: SS) のための前記シンボルは、セル共通に構成されたシンボルである。

20

【0015】

また、本発明において、前記参照リソース領域の開始シンボルは、前記PDCCHが受信されたシンボル以後のシンボルから 'X' 個のシンボル後に位置したシンボルである。

【0016】

また、本発明において、前記 'X' の値は、第1副搬送波間隔及び / 又は第2副搬送波間隔のうち少なくとも一つに基づいて決定され、前記第1副搬送波間隔は、前記PDCCHに対する副搬送波間隔及び前記上りリンク送信のための副搬送波間隔のうち最小値であり、前記第2副搬送波間隔は、前記上りリンク送信のための副搬送波間隔に基づいて決定された値である。

30

【0017】

また、本発明において、前記上りリンク送信の取消のための前記時間 - 周波数リソースは、前記指示子の複数個のビットのそれぞれによって取り消されるか否かが指示される複数個の領域で構成される。

【0018】

また、本発明において、前記上りリンク送信の取消のための前記時間 - 周波数リソースは、時間軸上に少なくとも一つのシンボルを含むN個のグループ及び周波数軸上に少なくとも一つの物理リソースブロック (physical resource block: PRB) に分けられた複数個の領域で構成される。

40

【0019】

また、本発明において、前記N個のグループのうち少なくとも一つのグループに含まれる前記少なくとも一つのシンボルの個数は、前記時間 - 周波数リソースに含まれたシンボルの数を前記Nで割った値を切り上げた値であり、前記N個のグループのうち前記少なくとも一つのグループ以外の残りグループのそれぞれに含まれる前記少なくとも一つのシンボルの個数は、前記時間 - 周波数リソースに含まれたシンボルの数を前記Nで割った値を切り上げた値である。

【0020】

また、本発明において、前記構成情報は、前記参照リソース領域の開始PRBのインデ

50

ックス及び連続したRBの個数を示すリソース指示値(resource indication value)を含み、前記RIVによって指示される前記少なくとも一つのPRBが含まれるBWPは、275個のRBを含む。

【0021】

また、本発明において、前記少なくとも一つのPRBの開始PRBのインデックスの値は、前記参照リソース領域の前記開始PRBのインデックスの値にオフセット値を足した値である。

【0022】

また、本発明において、前記オフセット値及び前記オフセット値の副搬送波間隔は、上位層シグナリングによって送信される。

【0023】

また、本発明において、前記指示子によって取り消されるリソースは、物理上りリンク共有チャネル(physical uplink shared channel:PUSCH)及び/又はサウンディング参照信号(sounding reference signal:SRS)の送信のためのリソースである。

【0024】

また、本発明において、前記指示子によって指示される前記少なくとも一つのシンボルのサイクリックプレフィックス(cyclic prefix:CP)は、前記DCIが送信されたセルの下りリンク帯域幅部分(downlink bandwidth part:DL BWP)のCPと決定される。

【0025】

また、本発明において、前記上りリンク送信のためのリソースは、前記指示子を含む前記PDCCHが受信される前に割り当てられ、前記リソースのうち前記少なくとも一つのシンボルと重なるリソース領域での前記上りリンク送信は取り消される。

【0026】

また、本発明は、物理下りリンク制御チャネル(physical downlink control channel:PDCCH)の受信のための構成情報(configuration information)を受信する段階;及び、前記構成情報に基づき、下りリンク制御情報(downlink control information:DCI)を含む前記PDCCHを受信する段階を含み、前記DCIは、上りリンク送信の取消のための時間-周波数リソースの一部又は全部を指示する指示子を含み、前記指示子によって前記上りリンク送信の取消が指示される少なくとも一つのシンボルの副搬送波間隔(subcarrier spacing)は、前記DCIが受信されたセルの下りリンク帯域幅部分(downlink bandwidth part:DL BWP)の副搬送波間隔と決定される方法を提供する。

【発明の効果】

【0027】

本発明の実施例によれば、端末は、上りリンク送信を取り消す指示子を受信でき、前記指示子に従って上りリンク送信を取り消すことができる。これにより、端末は不要な上りリンク送信を行わないので、端末のエネルギーを消耗できる他、別の端末及び基地局に干渉を与えずに済む。

【0028】

本発明から得られる効果は、以上で言及した効果に制限されず、言及していない他の効果は、以下の記載から、本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者に明確に理解されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】無線通信システムで使用される無線フレーム構造の一例を示す図である。

【図2】無線通信システムにおける下りリンク(DL)/上りリンク(UL)スロット構造の一例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 3】3 G P P システム（例えば、N R）に利用される物理チャネルと、当該物理チャネルを利用した一般的な信号伝送方法を説明する図である。

【図 4】3 G P P N R システムにおける初期セルアクセスのための S S / P B C H ブロックを示す図である。

【図 5】3 G P P N R システムにおける制御情報及び制御チャネル伝送のための手順を示す図である。

【図 6】3 G P P N R システムにおける P D C C H が送信される C O R E S E T を示す図である。

【図 7】3 G P P N R システムにおける P D C C H 探索空間を設定する方法を示す図である。

【図 8】図 8 は、キャリア集成を説明する概念図である。

【図 9】端末キャリア通信と多重キャリア通信を説明するための図である。

【図 10】クロスキャリアスケジューリング技法が適用される例を示す図である。

【図 11】本発明の一実施例に係る端末と基地局の構成をそれぞれ示すブロック図である。

【図 12】本発明の一実施例に係る上りリンク送信のために割り当てられたリソースの取消のための指示子を受信する方法の一例を示す図である。

【図 13】本発明の一実施例に係る上りリンク送信のために割り当てられたリソースを取り消すための方法の一例を示すフローチャートである。

【図 14】本発明の実施例に係る無線通信システムで用いられるプリエンブション指示子を示す図である。

【図 15】本発明の実施例に係る無線通信端末がプリエンブションによって送信できない物理上りリンクデータチャネルの範囲を示す図である。

【図 16】本発明の実施例に係る端末がプリエンブションによって送信できなかった P U S C H を送信する動作を示す図である。

【図 17】本発明のさらに他の実施例に係る無線通信端末がプリエンブションによって送信できない物理上りリンクデータチャネルの範囲を示す図である。

【図 18】本発明の実施例に係る端末がプリエンブションによって送信できなかった D M R S と U C I を送信する動作を示す図である。

【図 19】本発明の実施例に係るプリエンブションによって指示されるリソースの一例を示す図である。

【図 20】本発明の実施例に係るプリエンブションによって指示されるリソースのさらに他の一例を示す図である。

【図 21】本発明の実施例に係るプリエンブションによって指示されるリソースのさらに他の一例を示す図である。

【図 22】本発明の実施例に係るプリエンブションによって指示されるリソースのさらに他の一例を示す図である。

【図 23】本発明の実施例に係るプリエンブションによって指示されるリソースのさらに他の一例を示す図である。

【図 24】本発明の実施例に係るプリエンブションによって指示されるリソースのさらに他の一例を示す図である。

【図 25】本発明の実施例に係るプリエンブションによって指示されるリソースに含まれるシンボルの個数を決定するための方法の一例を示す図である。

【図 26】本発明の実施例に係るプリエンブションによって指示されるリソースに含まれるシンボルの個数を決定するための方法のさらに他の一例を示す図である。

【図 27】本発明の実施例に係るプリエンブションによって指示されるリソースに含まれるシンボルの個数を決定するための方法のさらに他の一例を示す図である。

【図 28】本発明の実施例に係るプリエンブションによって指示されるリソースに含まれるシンボルの個数を決定するための方法のさらに他の一例を示す図である。

【図 29】本発明の実施例に係るプリエンブションによって指示されるリソースを決定するための方法の一例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図30】本発明の実施例に係るプリエンブションによって指示されるリソースを決定するための方法のさらに他の一例を示す図である。

【図31】本発明の実施例に係るプリエンブションによって指示されるリソースを決定するための方法のさらに他の一例を示す図である。

【図32】本発明の実施例に係る複数のプリエンブションを受信した場合の一例を示す図である。

【図33】本発明の実施例に係る複数のプリエンブションを受信した場合のさらに他の一例を示す図である。

【図34】本発明の実施例に係る複数のプリエンブションを受信した場合のさらに他の一例を示す図である。

【図35】本発明の実施例に係るプリエンブションによって指示されるリソースの時間 - 周波数領域を分ける方法の一例を示す図である。

【図36】本発明の実施例に係るプリエンブションによって指示されるリソースの時間 - 周波数領域を分ける方法のさらに他の一例を示す図である。

【図37】本発明の実施例に係るプリエンブションによって指示されるPRBの一例を示す図である。

【図38】本発明の実施例に係る上りリンクの副搬送波間隔(subcarrier spacing)を決定するための方法の一例を示す図である。

【図39】本発明の実施例に係る上りリンクの副搬送波間隔(subcarrier spacing)を決定するための方法のさらに他の一例を示す図である。

【図40】本発明の実施例に係る上りリンクにおいて支援する副搬送波間隔によるオフセット値を決定するための方法の一例を示す図である。

【図41】本発明の実施例に係る端末動作の一例を示すフローチャートである。

【図42】本発明の実施例に係る基地局動作の一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0030】

本明細書で使用される用語は本発明における機能を考慮してできるだけ現在広く使用されている一般的な用語を選択しているが、これは当分野に携わる技術者の意図、慣例、または新たな技術の出現などによって異なり得る。また、特定の場合は出願人が任意に選択したものもあるが、この場合、該当する発明の説明部分でその意味を記載する。よって、本明細書で使用される用語は、単なる用語の名称ではなく、その用語の有する実質的意味と本明細書全般にわたる内容に基づいて解釈すべきであることを明らかにする。

【0031】

明細書全体において、ある構成が他の構成を「連結」されているという際、これは「直接連結」されている場合だけでなく、その中間の他の構成要素を介在して「電氣的に連結」されていることも含む。また、ある構成が特定構成要素を「含む」という際、これは特に反対する記載がない限り、他の構成要素を除くのではなく、他の構成要素を更に含むことを意味する。加えて、特定臨海を基準にする「以上」または「以下」という限定事項は、実施例によってそれぞれ「超過」または「未満」に適切に代替されてもよい。

【0032】

以下の技術はCDMA (code division multiple access)、FDMA (frequency division multiple access)、TDMA (time division multiple access)、OFDMA (orthogonal frequency division multiple access)、SC-FDMA (single carrier frequency division multiple access) などのような多様な無線接続システムに使用される。CDMAは、UTRA (Universal Terrestrial Radio Access) やCDMA 2000のような無線技術 (radio technology) で具現される。TDMAは、GSM (Global System for Mobile communications) / GPRS (General Packe

10

20

30

40

50

t Radio Service) / EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution) のような無線技術で具現される。OFDMA は、IEEE 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、E-UTRA (Evolved UTRA) などのような無線技術で具現される。UTRA は、UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) の一部である。3GPP LTE (Long term evolution) は E-UTRA を使用する E-UMTS (Evolved UMTS) の一部であり、LTE-A (Advanced) は 3GPP LTE の進化したバージョンである。3GPP NR は LTE / LTE-A とは別に設計されたシステムであって、IMT-2020 の要求条件である eMBB (enhanced Mobile BroadBand)、URLLC (Ultra-Reliable and Low Latency Communication)、及び mMTC (massive Machine Type Communication) サービスを支援するためのシステムである。説明を明確にするために 3GPP NR を中心に説明するが、本発明の技術的思想はこれに限らない。

10

【0033】

本明細書で特別な説明がない限り、基地局は、3GPP NR で定義する gNB (next generation node B) を含むことができる。また、特別な説明がない限り、端末は、UE (user equipment) を含むことができる。以下、説明の理解を助けるために、それぞれの内容を個別の実施例にして説明するが、それぞれの実施例は互いに組み合わせて用いられてもよい。本開示において、端末の設定 (configure) は、基地局による設定を意味してよい。具体的に、基地局は端末にチャネル又は信号を送信して、端末の動作又は無線通信システムで用いられるパラメータの値を設定することができる。

20

【0034】

図1は、無線通信システムで使用される無線フレーム構造の一例を示す図である。

【0035】

図1を参照すると、3GPP NR システムで使用される無線フレーム (またはラジオフレーム) は、 $10 \text{ ms} \left(\frac{f_{\text{max}} N_f}{100} \right) * T_c$ の長さを有する。また、無線フレームは 10 個の均等なサイズのサブフレーム (subframe、SF) からなる。ここで、 $f_{\text{max}} = 480 * 10^3 \text{ Hz}$ 、 $N_f = 4096$ 、 $T_c = 1 / (f_{\text{ref}} * N_{f, \text{ref}})$ 、 $f_{\text{ref}} = 15 * 10^3 \text{ Hz}$ 、 $N_{f, \text{ref}} = 2048$ である。一つのフレーム内の 10 個のサブフレームにそれぞれ 0 から 9 までの番号が与えられる。それぞれのサブフレームは 1 ms の長さを有し、サブキャリア間隔 (subcarrier spacing) によって一つまたは複数のスロットからなる。より詳しくは、3GPP NR システムで使用し得るサブキャリア間隔は $15 * 2^\mu \text{ kHz}$ である。 μ はサブキャリア間隔構成因子 (subcarrier spacing configuration) であって、 $\mu = 0 \sim 4$ の値を有する。つまり、 15 kHz 、 30 kHz 、 60 kHz 、 120 kHz 、または 240 kHz がサブキャリア間隔として使用される。1 ms 長さのサブフレームは 2^μ 個のスロットからなる。この際、各スロットの長さは $2^{-\mu} \text{ ms}$ である。一つのサブフレーム内の 2^μ 個のスロットは、それぞれ 0 から $2^\mu - 1$ までの番号が与えられる。また、一つの無線フレーム内のスロットは、それぞれ 0 から $10 * 2^\mu - 1$ までの番号が与えられる。時間資源は、無線フレーム番号 (または無線フレームインデックスともいう)、サブフレーム番号 (またはサブフレームインデックスともいう)、スロット番号 (またはスロットインデックス) のうち少なくともいずれか一つによって区分される。

30

40

【0036】

図2は、無線通信システムにおける下りリンク (DL) / 上りリンク (UL) スロット構造の一例を示す図である。特に、図2は 3GPP NR システムの資源格子 (resource grid) 構造を示す。

50

【0037】

アンテナポート当たり一つの資源格子がある。図2を参照すると、スロットは時間ドメインで複数のOFDMシンボルを含み、周波数ドメインで複数の資源ブロック(resource block、RB)を含む。OFDMシンボルは、一つのシンボル区間も意味する。特別な説明がない限り、OFDMシンボルは簡単にシンボルと称される。以下、本明細書において、シンボルはOFDMシンボル、SC-FDMAシンボル、DFTs-OFDMシンボルなどを含む。図2を参照すると、各スロットから送信される信号はNsize、 μ grid、 $x * NRBS C$ 個のサブキャリア(subcarrier)とNslotymb個のOFDMシンボルからなる資源格子で表現される。ここで、下りリンク資源格子であれば $x = DL$ であり、上りリンク資源格子であれば $x = UL$ である。Nsize、 μ grid、 x はサブキャリア間隔構成因子 μ による資源ブロック(RB)の個数を示し(x はDLまたはUL)、Nslotymbはスロット内のOFDMシンボルの個数を示す。NRBS Cは一つのRBを構成するサブキャリアの個数であって、NRBS C = 12である。OFDMシンボルは、多重アクセス方式によってCP-OFDM(cyclic prefix OFDM)シンボル、またはDFT-S-OFDM(discrete Fourier transform spread OFDM)シンボルと称される。

10

【0038】

一つのスロットに含まれるOFDMシンボルの数は、CP(cyclic prefix)の長さに応じて異なり得る。例えば、正常(normal)CPであれば一つのスロットが14個のOFDMシンボルを含むが、拡張(extended)CPであれば一つのスロットが12個のOFDMシンボルを含む。具体的な実施例において、拡張CPは60kHzのサブキャリア間隔でのみ使用される。図2では説明の便宜上、一つのスロットが14OFDMシンボルからなる場合を例示したが、本発明の実施例は他の個数のOFDMシンボルを有するスロットでも同じ方式で適用される。図2を参照すると、各OFDMシンボルは、周波数ドメインで、Nsize、 μ grid、 $x * NRBS C$ 個のサブキャリアを含む。サブキャリアの類型は、データを送信するためのデータサブキャリア、参照信号(reference signal)を送信するための参照信号サブキャリア、ガードバンド(guard band)に分けられる。キャリア周波数は中心周波数(center frequency、fc)ともいう。

20

30

【0039】

一つのRBは、周波数ドメインでNRBS C個(例えば、12個)の連続するサブキャリアによって定義される。ちなみに、一つのOFDMシンボルと一つのサブキャリアからなる資源を資源要素(resource element、RE)またはトーン(tone)と称する。よって、一つのRBはNslotymb * NRBS C個の資源要素からなる。資源格子内の各資源要素は、一つのスロット内のインデックス対(k, l)によって固有に定義される。 k は周波数ドメインで0からNsize、 μ grid、 $x * NRBS C - 1$ まで与えられるインデックスであり、 l は時間ドメインで0からNslotymb - 1まで与えられるインデックスである。

【0040】

端末が基地局から信号を受信するか基地局信号を送信するためには、端末の時間/周波数同期を基地局の時間/周波数同期と合わせるべきである。基地局と端末が同期化しなければ、端末がDL信号の復調及びUL信号の伝送を正確な時点に行うのに必要な時間及び周波数パラメータを決定できないためである。

40

【0041】

TDD(time division duplex)またはアンペアドスペクトル(unpaired spectrum)で動作する無線フレームの各シンボルは、下りリンクシンボル(DL symbol)、上りリンクシンボル(UL symbol)、またはフレキシブルシンボル(flexible symbol)のうち少なくともいずれか一つからなる。FDD(frequency division duplex)またはペア

50

ドスペクトル (paired spectrum) で下りリンクキャリアで動作する無線フレームは、下りリンクシンボルまたはフレキシブルシンボルからなり、上りリンクキャリアで動作する無線フレームは、上りリンクシンボルまたはフレキシブルシンボルからなる。下りリンクシンボルでは下りリンク伝送はできるが上りリンク伝送はできず、上りリンクシンボルでは上りリンク伝送はできるが下りリンク伝送はできない。フレキシブルシンボルは、信号に応じて下りリンクで使用されるか上りリンクで使用されるかが決定される。

【0042】

各シンボルのタイプ (type) に関する情報、つまり、下りリンクシンボル、上りリンクシンボル、及びフレキシブルシンボルのうちいずれか一つを示す情報は、セル特定 (cell-specific または common) RRC 信号からなる。また、各シンボルのタイプに関する情報は、追加に特定端末 (UE-specific または dedicated) RRC 信号からなる。基地局は、セル特定 RRC 信号を使用し、i) セル特定スロット構成の周期、ii) セル特定スロット構成の周期の最初から下りリンクシンボルのみを有するスロットの数、iii) 下りリンクシンボルのみを有するスロットの直後のスロットにおける最初のシンボルから下りリンクシンボルの数、iv) セル特定スロット構成の周期の最後から上りリンクシンボルのみを有するスロットの数、v) 上りリンクシンボルのみを有するスロットの直前のスロットにおける最後のシンボルから上りリンクシンボルの数を知らせる。ここで、上りリンクシンボルと下りリンクシンボルのいずれにも構成されていないシンボルはフレキシブルシンボルである。

【0043】

シンボルタイプに関する情報が端末特定 RRC 信号からなれば、基地局はフレキシブルシンボルが下りリンクシンボルなのかまたは上りリンクシンボルなのかを、セル特定 RRC 信号でシグナリングする。この際、端末特定 RRC 信号は、セル特定 RRC 信号からなる下りリンクシンボルまたは上りリンクシンボルを他のシンボルタイプに変更することができない。特定端末 RRC 信号は、各スロットごとに当該スロットの N_{slot_symbol} シンボルのうち下りリンクシンボルの数、当該スロットの N_{slot_symbol} シンボルのうち上りリンクシンボルの数をシグナリングする。この際、スロットの下りリンクシンボルはスロットの最初のシンボルから i 番目のシンボルまで連続的に構成される。また、スロットの上りリンクシンボルはスロットの j 番目のシンボルから最後のシンボルまで連続的に構成される (ここで、 $i < j$)。スロットにおいて、上りリンクシンボルと下りリンクシンボルのいずれにも構成されていないシンボルはフレキシブルシンボルである。

【0044】

上のような RRC 信号で構成されたシンボルのタイプを、半静的 (semi-static) DL/UL 構成と呼ぶことができる。先に RRC 信号で構成された半静的 DL/UL 構成において、フレキシブルシンボルは、物理下りリンク制御チャネル (physical downlink control channel, PDCCH) で送信されるダイナミック SFI (slot format information) により、下りリンクシンボル、上りリンクシンボル、又はフレキシブルシンボルと指示されてよい。このとき、RRC 信号で構成された下りリンクシンボル又は上りリンクシンボルは、他のシンボルタイプに変更されない。表 1 は、基地局が端末に指示できるダイナミック SFI を例示する。

【0045】

10

20

30

40

50

【表 1】

index	Symbol number in a slot													index	Symbol number in a slot															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13	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	28	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	U	
1	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	29	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	U	
2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	30	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X	U	
3	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	31	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	U	U	
4	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	32	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	U	U		
5	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X	33	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X	U	U		
6	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X	X	34	D	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	
7	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X	X	X	35	D	D	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	
8	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	36	D	D	D	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	
9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U	37	D	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	
10	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	38	D	D	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	
11	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	39	D	D	D	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	
12	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	40	D	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	
13	X	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	41	D	D	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	
14	X	X	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	42	D	D	D	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	
15	X	X	X	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	43	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X	X	U	
16	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	44	D	D	D	D	D	D	X	X	X	X	X	X	X	U	U
17	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	45	D	D	D	D	D	D	X	X	U	U	U	U	U	U	U
18	D	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	46	D	D	D	D	D	X	U	D	D	D	D	D	X	U	
19	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	47	D	D	X	U	U	U	U	D	D	X	U	U	U	U	U
20	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	48	D	X	U	U	U	U	U	D	X	U	U	U	U	U	U
21	D	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	49	D	D	D	D	X	X	U	D	D	D	D	X	X	U	U
22	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U	50	D	D	X	X	U	U	U	D	D	X	X	U	U	U	U
23	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U	51	D	X	X	U	U	U	U	D	X	X	U	U	U	U	U
24	D	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U	52	D	X	X	X	X	X	U	D	X	X	X	X	X	X	U
25	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U	U	53	D	D	X	X	X	X	U	D	D	X	X	X	X	U	U
26	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U	U	54	X	X	X	X	X	X	X	D	D	D	D	D	D	D	D
27	D	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U	U	55	D	D	X	X	X	U	U	U	D	D	D	D	D	D	D
56~ 255	Reserved																													

10

20

30

【0046】

表 1 において、D は下りリンクシンボルを、U は上りリンクシンボルを、X はフレキシブルシンボルを表す。表 1 に示すように、1 スロットにおいて最大で 2 回の DL / UL スイッチング (switching) が許容されてよい。

【0047】

図 3 は、3 GPP システム (例えば、NR) に利用される物理チャネルと、当該物理チャネルを利用した一般的な信号伝送方法を説明する図である。

40

【0048】

端末の電源がつくか端末が新しくセルに進入すれば、端末は初期セル探索作業を行う S 1 0 1。詳しくは、端末は初期セル探索で基地局と同期を合わせる。このために、端末は基地局から主同期信号 (primary synchronization signal、PSS) 及び副同期信号 (secondary synchronization signal、SSS) を受信して基地局と同期を合わせ、セル ID などの情報を取得する。次に、端末は基地局から物理放送チャネルを受信し、セル内の放送情報を取得する。

【0049】

初期セル探索を終えた端末は、物理下りリンク制御チャネル (PDCCH) 及び前記 PDCCH に乗せられている情報によって物理下りリンク共有チャネル (physical

50

downlink shared channel、PDSCH)を受信することで、初期セル探索を介して取得したシステム情報より詳しいシステム情報を取得するS102。ここで、端末に伝達されたシステム情報は、RRC(Radio Resource Control, RRC)における物理層(physical layer)で端末が正確に動作するためのセル共通システム情報であって、リメインングシステム情報(Remaining system information)又はシステム情報ブロック(System information block, SIB)1と呼ばれる。

【0050】

端末が基地局に最初に接続したり、或いは信号送信のための無線リソースがない場合(端末がRRC_IDLEモードである場合)、端末は基地局に対してランダムアクセス過程を行うことができる(段階S103~段階S106)。まず、端末は、物理ランダムアクセスチャネル(physical random access channel, PRACH)でプリアンプルを送信し(S103)、基地局からPDCCH及び対応のPDSCHでプリアンプルに対する応答メッセージを受信することができる(S104)。端末に有効なランダムアクセス応答メッセージが受信された場合、端末は、基地局からPDCCHで伝達された上りリンクグラントが示す物理上りリンク共有チャネル(physical uplink shared channel, PUSCH)で、自身の識別子などを含むデータを基地局に送信する(S105)。次に、端末は、衝突解決のために、基地局の指示としてPDCCHの受信を待つ。端末が自身の識別子でPDCCHの受信に成功すると(S106)、ランダムアクセス過程は終了する。端末は、ランダムアクセス過程
20
中にRRC層の物理層において端末が正しく動作するために必要な端末特定システム情報を取得することができる。端末がRRC層で端末特定システム情報を取得すれば、端末はRRC連結モード(RRC_CONNECTED mode)に進入する。

【0051】

RRC層は、端末と無線接続網(Radio Access Network, RAN)間の制御のためのメッセージ生成及び管理に用いられる。さらにいうと、基地局と端末は、RRC層において、セル内全ての端末に必要なセルシステム情報の放送(broadcasting)、ページング(paging)メッセージの伝達管理、移動性管理及びハンドオーバー、端末の測定報告とそれに関する制御、端末能力管理及び保管管理を行うことができる。一般に、RRC層で伝達する信号(以下、RRC信号)の更新(update)
30
は、物理層での送受信周期(すなわち、transmission time interval, TTI)よりも長いので、RRC設定は、長い周期において変化せずに維持され得る。

【0052】

上述した手順後、端末は一般的な上り/下りリンク信号伝送手順としてPDCCH/PDSCH受信S107、及び物理上りリンク共有チャネル(PUSCH)/物理上りリンク制御チャネル(physical uplink control channel, PUCCH)を伝送S108する。特に、端末は、PDCCHを介して下りリンク制御情報(downlink control information, DCI)を受信する。DCIは、端末に対する資源割当情報のような制御情報を含む。また、DCIは使用目的に
40
応じてフォーマットが異なり得る。端末が上りリンクを介して基地局に送信する上りリンク制御情報(uplink control information, UCI)は、下りリンク/上りリンクACK/NACK信号、CQI(channel quality indicator)、PMI(precoding matrix index)、RI(rank indicator)などを含む。ここで、CQI、PMI、及びRIは、CSI(channel state information)に含まれる。3GPP NRシステムの場合、端末はPUSCH及び/またはPUCCHを介して上述したHARQ-ACKとCSIなどの制御情報を送信する。

【0053】

図4は、3GPP NRシステムにおける初期セルアクセスのためのSS/PBCHブ

10

20

30

40

50

ロックを示す図である。

【 0 0 5 4 】

端末は、電源が入るか新しくセルにアクセスしようとする際、セルとの時間及び周波数同期を獲得し、初期セル探索過程を行う。端末は、セル探索過程でセルの物理セル識別子 (physical cell identity) N_{cellID} を検出する。このために、端末は基地局から同期信号、例えば、主同期信号 (PSS) 及び副同期信号 (SSS) を受信して基地局と同期を合わせる。この際、端末はセル識別子 (identity、ID) などの情報を取得する。

【 0 0 5 5 】

図 4 (a) を参照して、同期信号 (synchronization signal、SS) をより詳しく説明する。同期信号は PSS と SSS に分けられる。PSS は、OFDM シンボル同期、スロット同期のような時間ドメイン同期及び / または周波数ドメイン同期を得るために使用される。SSS は、フレーム同期、セルグループ ID を得るために使用される。図 4 (a) と表 2 を参照すると、SS / PBCH ブロックは周波数軸に連続した 20 RBs (= 240 サブキャリア) からなり、時間軸に連続した 4 OFDM シンボルからなる。この際、SS / PBCH ブロックにおいて、PSS は最初の OFDM シンボル、SSS は三番目の OFDM シンボルで 56 ~ 182 サブキャリアを介して送信される。ここで、SS / PBCH ブロックの最も低いサブキャリアインデックスを 0 から付ける。PSS が送信される最初の OFDM シンボルにおいて、残りのサブキャリア、つまり、0 ~ 55、183 ~ 239 サブキャリアを介しては基地局が信号を送信しない。また、SSS が送信される三番目の OFDM シンボルにおいて、48 ~ 55、183 ~ 191 サブキャリアを介しては基地局が信号を送信しない。基地局は、SS / PBCH ブロックにおいて、前記信号を除いた残りの RE を介して PBCH (physical broadcast channel) を送信する。

【 0 0 5 6 】

【表 2】

Channel or signal	OFDM symbol number l relative to the start of an SS/PBCH block	Subcarrier number k relative to the start of an SS/PBCH block
PSS	0	56, 57, ..., 182
SSS	2	56, 57, ..., 182
Set to 0	0	0, 1, ..., 55, 183, 184, ..., 239
	2	48, 49, ..., 55, 183, 184, ..., 191
PBCH	1, 3	0, 1, ..., 239
	2	0, 1, ..., 47, 192, 193, ..., 239
DM-RS for PBCH	1, 3	$0+v, 4+v, 8+v, \dots, 236+v$
	2	$0+v, 4+v, 8+v, \dots, 44+v$ $192+v, 196+v, \dots, 236+v$

【 0 0 5 7 】

SS は 3 つの PSS と SSS の組み合わせを介して計 1008 個の固有の物理階層セル識別子 (physical layer cell ID) を、詳しくは、それぞれの物理階層セル ID はたった一つの物理 - 階層セル - 識別子グループの部分になるように、各グループが 3 つの固有の識別子を含む 336 個の物理 - 階層セル - 識別子グループにグルーピングされる。よって、物理階層セル ID $N_{cellID} = 3N(1)ID + N(2)ID$ は、物理 - 階層セル - 識別子グループを示す 0 から 335 までの範囲内のインデックス $N(1)ID$ と、前記物理 - 階層セル - 識別子グループ内の物理 - 階層識別子を示す 0 から 2 までのインデックス $N(2)ID$ によって固有に定義される。端末は PSS を検出し、3 つの固有の物理 - 階層識別子のうち一つを識別する。また、端末は SSS を検出し

、前記物理 - 階層識別子に関連する 3 3 6 個の物理階層セル ID のうち一つを識別する。
この際、PSS のシーケンス $d_{PSS}(n)$ は以下の [数式 1] のようである。

【 0 0 5 8 】

【数 1】

[数式 1]

$$\begin{aligned} d_{PSS}(n) &= 1 - 2x(m) \\ m &= (n + 43N_{ID}^{(2)}) \bmod 127 \\ 0 &\leq n < 127 \end{aligned}$$

10

【 0 0 5 9 】

ここで、[数式 2] であり、

【 0 0 6 0 】

【数 2】

[数式 2]

$$x(i+7) = (x(i+4) + x(i)) \bmod 2$$

20

【 0 0 6 1 】

[数式 3] と与えられる。

【 0 0 6 2 】

【数 3】

[数式 3]

$$[x(6) \ x(5) \ x(4) \ x(3) \ x(2) \ x(1) \ x(0)] = [1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0]$$

30

【 0 0 6 3 】

また、SSS のシーケンス $d_{SSS}(n)$ は、次の [数式 4] の通りである。

【 0 0 6 4 】

【数 4】

[数式 4]

$$\begin{aligned} d_{SSS}(n) &= [1 - 2x_0((n + m_0) \bmod 127)][1 - 2x_1((n + m_1) \bmod 127)] \\ m_0 &= 15 \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)}}{112} \right\rfloor + 5N_{ID}^{(2)} \\ m_1 &= N_{ID}^{(1)} \bmod 112 \\ 0 &\leq n < 127 \end{aligned}$$

40

【 0 0 6 5 】

ここで、[数式 5] であり、

【 0 0 6 6 】

【数 5】

50

【数式5】

$$x_0(i+7) = (x_0(i+4) + x_0(i)) \bmod 2$$

$$x_1(i+7) = (x_1(i+1) + x_1(i)) \bmod 2$$

【0067】

[数式6] と与えられる。

【0068】

【数6】

[数式6]

$$\begin{bmatrix} x_0(6) & x_0(5) & x_0(4) & x_0(3) & x_0(2) & x_0(1) & x_0(0) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x_1(6) & x_1(5) & x_1(4) & x_1(3) & x_1(2) & x_1(1) & x_1(0) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

10

【0069】

10ms長さの無線フレームは、5ms長さの2つの半フレームに分けられる。図4(b)を参照して、各半フレーム内でSS/PBCHブロックが送信されるスロットについて説明する。SS/PBCHブロックが送信されるスロットは、ケースA、B、C、D、Eのうちいずれか一つである。ケースAにおいて、サブキャリア間隔は15kHzであり、SS/PBCHブロックの開始時点は $\{2, 8\} + 14 * n$ 番目のシンボルである。この際、3GHz以下のキャリア周波数において、 $n = 0, 1$ である。また、3GHz超過6GHz以下のキャリア周波数において、 $n = 0, 1, 2, 3$ である。ケースBにおいて、サブキャリア間隔は30kHzであり、SS/PBCHブロックの開始時点は $\{4, 8, 16, 20\} + 28 * n$ 番目のシンボルである。この際、3GHz以下のキャリア周波数において、 $n = 0$ である。また、3GHz超過6GHz以下のキャリア周波数において、 $n = 0, 1$ である。ケースCにおいて、サブキャリア間隔は30kHzであり、SS/PBCHブロックの開始時点は $\{2, 8\} + 14 * n$ 番目のシンボルである。この際、3GHz以下のキャリア周波数において、 $n = 0, 1$ である。また、3GHz超過6GHz以下のキャリア周波数において、 $n = 0, 1, 2, 3$ である。ケースDにおいて、サブキャリア間隔は120kHzであり、SS/PBCHブロックの開始時点は $\{4, 8, 16, 20\} + 28 * n$ 番目のシンボルである。この際、6GHz以上のキャリア周波数において、 $n = 0, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18$ である。ケースEにおいて、サブキャリア間隔は240kHzであり、SS/PBCHブロックの開始時点は $\{8, 12, 16, 20, 32, 36, 40, 44\} + 56 * n$ 番目のシンボルである。この際、6GHz以上のキャリア周波数において、 $n = 0, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8$ である。

20

30

【0070】

図5は、3GPP NRシステムにおける制御情報及び制御チャネル伝送のための手順を示す図である。図5(a)を参照すると、基地局は制御情報(例えば、DCI)にRNTI(radio network temporary identifier)でマスク(例えば、XOR演算)されたCRC(cyclic redundancy check)を付加するS202。基地局は、各制御情報の目的/対象に応じて決定されるRNTI値でCRCをスクランブルする。一つ以上の端末が使用する共通RNTIは、SI-RNTI(system information RNTI)、P-RNTI(paging RNTI)、RA-RNTI(random access RNTI)、及びTPC-RNTI(transmit power control RNTI)のうち少なくとも一つを含む。また、端末-特定RNTIはC-RNTI(cell temporary RNTI)、CS-RNTI、またはMCS-C-RNTIのうち少なくとも

40

50

もいずれか一つを含む 次に、基地局はチャンネルエンコーディング（例えば、polar coding）を行ったS204後、PDCCH伝送のために使用された資源（ら）の量に合わせてレート-マッチング（rate-matching）をするS206。次に、基地局はCCE（control channel element）基盤のPDCCH構造に基づいて、DCI（ら）を多重化するS208。また、基地局は、多重化したDCI（ら）に対してスクランプリング、モジュレーション（例えば、QPSK）、インターリーピングなどの追加過程S210を適用した後、送信しようとする資源にマッピングする。CCEはPDCCHのための基本資源単位であり、一つのCCEは複数（例えば、6つ）のREG（resource element group）からなる。一つのREGは複数（例えば、12個）のREからなる。一つのPDCCHのために使用されたCCEの個数を集成レベル（aggregation level）と定義する。3GPP NRシステムでは、1、2、4、8、または16の集成レベルを使用する。図5（b）はCCE集成レベルとPDCCHの多重化に関する図であり、一つのPDCCHのために使用されたCCE集成レベルの種類とそれによる制御領域で送信されるCCE（ら）を示す。

【0071】

図6は、3GPP NRシステムにおけるPDCCH（physical downlink control channel）が送信されるCORESET（control resource set）を示す図である。

【0072】

CORESETは、端末のための制御信号であるPDCCHが送信される時間-周波数資源である。また、後述する探索空間（search space）は一つのCORESETにマッピングされる。よって、端末はPDCCHを受信するために全ての周波数帯域をモニターするのではなく、CORESETと指定された時間-周波数領域をモニタリングして、CORESETにマッピングされたPDCCHをデコーディングする。基地局は、端末にセル別の一つまたは複数のCORESETを構成する。CORESETは、時間軸に最大3つまでの連続したシンボルからなる。また、CORESETは周波数軸に連続した6つのPRBの単位からなる。図5の実施例において、CORESET#1は連続的なPRBからなり、CORESET#2とCORESET#3は不連続的なPRBからなる。CORESETは、スロット内のいかなるシンボルにも位置し得る。例えば、図5の実施例において、CORESET#1はスロットの最初のシンボルから始まり、CORESET#2はスロットの5番目のシンボルから始まり、CORESET#9はスロットの9番目のシンボルから始まる。

【0073】

図7は、3GPP NRシステムにおけるPDCCH探索空間を設定する方法を示す図である。

【0074】

端末にPDCCHを送信するために、各CORESETには少なくとも1つ以上の探索空間が存在する。本発明の実施例において、探索空間は端末のPDCCHが送信される全ての時間-周波数資源（以下、PDCCH候補）の集合である。探索空間は、3GPP NRの端末が共通に探索すべき共通探索空間（common search space）と、特定端末が探索すべき端末-特定探索空間（terminal-specific or UE-specific search space）を含む。共通探索空間では、同一基地局に属するセルにおける全ての端末が共通に探すように設定されているPDCCHをモニターする。また、端末-特定探索空間は、端末に応じて互いに異なる探索空間の位置で、各端末に割り当てられたPDCCHをモニターするように端末別に設定される。端末-特定探索空間の場合、PDCCHが割り当てられる制限された制御領域のため、端末間の探索空間が部分的に重なって割り当てられている可能性がある。PDCCHをモニターすることは、探索空間内のPDCCH候補をブラインドデコーディングすることを含む。ブラインドデコーディングに成功した場合をPDCCHが（成功的に）検出/受信されたと表現し、ブラインドデコーディングに失敗した場合をPDCCHが未検出/未受信

10

20

30

40

50

されたと表現か、成功的に検出 / 受信されていないと表現する。

【 0 0 7 5 】

説明の便宜上、一つ以上の端末に下りリンク制御情報を送信するために、一つ以上の端末が既に知っているグループ共通 (group common、GC) RNTI でスクランブルされた PDCCH をグループ共通 (GC) PDCCH、または共通 PDCCH と称する。また、一つの特定制御情報または下りリンクスケジューリング情報を送信するために、特定端末が既に知っている端末 - 特定 RNTI でスクランブルされた PDCCH を端末 - 特定 PDCCH と称する。前記共通 PDCCH は共通探索空間に含まれ、端末 - 特定 PDCCH は共通探索空間または端末 - 特定 PDCCH に含まれる。

10

【 0 0 7 6 】

基地局は、PDCCH を介して伝送チャネルである PCH (paging channel) 及び DL - SCH (downlink - shared channel) の資源割当に関する情報 (つまり、DL Grant)、または UL - SCH の資源割当と HARQ (hybrid automatic repeat request) に関する情報 (つまり、UL Grant) を各端末または端末グループに知らせる。基地局は、PCH 伝送ブロック、及び DL - SCH 伝送ブロックを PDSCH を介して送信する。基地局は、特定制御情報または特定サービスデータを除いたデータを PDSCH を介して送信する。また、端末は、特定制御情報または特定サービスデータを除いたデータを PDSCH を介して受信する。

20

【 0 0 7 7 】

基地局は、PDSCH のデータがいかなる端末 (一つまたは複数の端末) に送信されるのか、当該端末がいかに PDSCH データを受信しデコーディングすべきなのかに関する情報を PDCCH に含ませて送信する。例えば、特定 PDCCH を介して送信される DCI が「A」という RNTI で CRC マスキングされており、その DCI が「B」という無線資源 (例えば、周波数位置) に PDSCH が割り当てられていることを指示し、「C」という伝送形式情報 (例えば、伝送ブロックのサイズ、変調方式、コーディング情報など) を指示すると仮定する。端末は、自らが有する RNTI 情報を利用して PDCCH をモニターする。この場合、「A」RNTI を使用して PDCCH をブラインドデコーディングする端末があれば、当該端末は PDCCH を受信し、受信した PDCCH の情報を介して「B」と「C」によって指示される PDSCH を受信する。

30

【 0 0 7 8 】

表 3 は、無線通信システムで使用される PUCCH の一実施例を示す。

【 0 0 7 9 】

【表 3】

PUCCH format	Length in OFDM symbols	Number of bits
0	1 - 2	≤2
1	4 - 14	≤2
2	1 - 2	>2
3	4 - 14	>2
4	4 - 14	>2

40

【 0 0 8 0 】

PUCCH は、以下の上りリンク制御情報 (uplink control information、UCI) を送信するのに使用される。

【 0 0 8 1 】

- SR (Scheduling Request) : 上りリンク UL - SCH 資源を要請するのに使用される情報である。

【 0 0 8 2 】

50

- HARQ - ACK : (DL SPS release を指示する) PDCCH に対する応答及び / または PDSCH 上の上りリンク伝送ブロック (transport block、TB) に対する応答である。HARQ - ACK は、PDCCH または PDSCH を介して送信された情報の受信を示す。HARQ - ACK 応答は、ポジティブ ACK (簡単に、ACK)、ネガティブ ACK (以下、NACK)、DTX (Discontinuous Transmission)、または NACK / DTX を含む。ここで、HARQ - ACK という用語は、HARQ - ACK / NACK、ACK / NACK と混用される。一般に、ACK はビット値 1 で表され、NACK はビット値 0 で表される。

【 0083 】

- CSI : 下りリンクチャネルに対するフィードバック情報である。基地局が送信する CSI - RS (Reference Signal) に基づいて端末が生成する。MIMO (multiple input multiple output) - 関連フィードバック情報は、RI 及び PMI を含む。CSI は、CSI が示す情報に応じて CSI パート 1 と CSI パート 2 に分けられる。

10

【 0084 】

3GPP NR システムでは、多様なサービスシナリオと多様なチャネル環境、及びフレーム構造を支援するために、5 つの PUCCH フォーマットが使用される。

【 0085 】

PUCCH フォーマット 0 は、1 ビットまたは 2 ビット HARQ - ACK 情報または SR を伝達するフォーマットである。PUCCH フォーマット 0 は、時間軸に 1 つまたは 2 つの OFDM シンボルと、周波数軸に 1 つの RB を介して送信される。PUCCH フォーマット 0 が 2 つの OFDM シンボルで送信されれば、2 つのシンボルに同じシーケンスが互いに異なる RB で送信される。これを介し、端末は周波数ダイバーシティゲイン (diversity gain) を得る。より詳しくは、端末は Mbit ビット UCI (Mbit = 1 or 2) に応じてサイクリックシフト (cyclic shift) の値 mcs を決定し、長さ 12 のベースシーケンス (base sequence) を決められた値 mcs でサイクリックシフトしたシーケンスを、1 つの OFDM シンボル及び 1 つの PRB の 12 個の REs にマッピングして送信する。端末が使用可能なサイクリックシフトの個数が 12 個で、Mbit = 1 であれば、1 bit UCI 0 と 1 は、サイクリックシフト値の差が 6 である 2 つのサイクリックシフトに当たるシーケンスで示される。また、Mbit = 2 であれば、2 bit UCI 00、01、11、10 は、サイクリックシフト値の差が 3 である 4 つのサイクリックシフトに当たるシーケンスで示される。

20

30

【 0086 】

PUCCH フォーマット 1 は、1 ビットまたは 2 ビット HARQ - ACK 情報または SR を伝達する。PUCCH フォーマット 1 は、時間軸に連続的な OFDM シンボルと、周波数軸に 1 つの PRB を介して送信される。ここで、PUCCH フォーマット 1 が占める OFDM シンボルの数は 4 ~ 14 のうち一つである。より詳しくは、Mbit = 1 である UCI は BPSK でモジュレーションされる。端末は、Mbit = 2 である UCI を QPSK (quadrature phase shift keying) でモジュレーションされる。モジュレーションされた複素数シンボル (complex valued symbol) $d(0)$ に長さ 12 のシーケンスをかけて信号を得る。この場合、シーケンスは PUCCH フォーマット 0 に使用されるベースシーケンスであり得る。端末は、得られた信号を PUCCH フォーマット 1 が割り当てられた偶数番目の OFDM シンボルに、時間軸 OCC (orthogonal cover code) でスペルディング (spreading) して送信する。PUCCH フォーマット 1 は、使用する OCC の長さに応じて同じ RB で多重化する互いに異なる端末の最大個数が決められる。PUCCH フォーマット 1 の奇数番目 OFDM シンボルには、DMRS (demodulation reference signal) が OCC でスペルディングされてマッピングされる。

40

【 0087 】

PUCCH フォーマット 2 は、2 ビットを超過する UCI を伝達する。PUCCH フォ

50

フォーマット 2 は、時間軸に 1 つまたは 2 つの OFDM シンボルと、周波数軸に 1 つまたは複数個の RB を介して送信される。PUCCH フォーマット 2 が 2 つの OFDM シンボルで送信されれば、2 つの OFDM シンボルを介して同じシーケンスが互いに異なる RB で送信される。これを介し、端末は周波数ダイバーシティゲインを得る。より詳しくは、Mbit ビット UCI (Mbit > 2) はビット - レベルスクランプリングされ、QPSK モジュレーションされて 1 つまたは 2 つの OFDM シンボル (ら) の RB (ら) にマッピングされる。ここで、RB の数は 1 ~ 16 のうち一つである。

【0088】

PUCCH フォーマット 3 または PUCCH フォーマット 4 は、2 ビットを超過する UCI を伝達する。PUCCH フォーマット 3 または PUCCH フォーマット 4 は、時間軸に連続的な OFDM シンボルと、周波数軸に 1 つの PRB を介して送信される。PUCCH フォーマット 3 または PUCCH フォーマット 4 が占める OFDM シンボルの数は 4 ~ 14 のうち一つである。詳しくは、端末は、Mbit ビット UCI (Mbit > 2) を /2 - BPSK (Binary Phase Shift Keying) または QPSK でモジュレーションし、複素数シンボル $d(0) \sim d(M_{\text{symb}} - 1)$ を生成する。ここで、/2 - BPSK を使用すると $M_{\text{symb}} = M_{\text{bit}}$ であり、QPSK を使用すると $M_{\text{symb}} = M_{\text{bit}} / 2$ である。端末は、PUCCH フォーマット 3 にブロック - 単位スプレディングを適用しない。但し、端末は、PUCCH フォーマット 4 が 2 つまたは 4 つの多重化容量 (multiplexing capacity) を有するように、長さ - 12 の PreDFT - OCC を使用して 1 つの RB (つまり、12 subcarriers) にブロック - 単位スプレディングを適用してもよい。端末は、スプレディングされた信号を送信プリコーディング (transmit precoding) (または DFT - precoding) し、各 RE にマッピングして、スプレディングされた信号を送信する。

【0089】

この際、PUCCH フォーマット 2、PUCCH フォーマット 3、または PUCCH フォーマット 4 が占める RB の数は、端末が送信する UCI の長さ と最大コードレート (code rate) に応じて決定される。端末が PUCCH フォーマット 2 を使用すれば、端末は PUCCH を介して HARQ - ACK 情報及び CSI 情報を共に送信する。もし、端末が送信し得る RB の数が PUCCH フォーマット 2、PUCCH フォーマット 3、または PUCCH フォーマット 4 が使用し得る最大 RB の数より大きければ、端末は UCI 情報の優先順位に応じて一部の UCI 情報は伝送せず、残りの UCI 情報のみ送信する。

【0090】

PUCCH フォーマット 1、PUCCH フォーマット 3、または PUCCH フォーマット 4 がスロット内で周波数ホッピング (frequency hopping) を指示するように、RRC 信号を介して構成される。周波数ホッピングが構成される際、周波数ホッピングする RB のインデックスは RRC 信号からなる。PUCCH フォーマット 1、PUCCH フォーマット 3、または PUCCH フォーマット 4 が時間軸で N 個の OFDM シンボルにわたって送信されれば、最初のホップ (hop) は floor (N / 2) 個の OFDM シンボルを有し、二番目のホップは ceil (N / 2) 個の OFDM シンボルを有する。

【0091】

PUCCH フォーマット 1、PUCCH フォーマット 3、または PUCCH フォーマット 4 は、複数のスロットに繰り返し伝送されるように構成される。この際、PUCCH が繰り返し送信されるスロットの個数 K は RRC 信号によって構成される。繰り返し送信される PUCCH は、各スロット内で同じ位置の OFDM シンボルから始まり、同じ長さを有すべきである。端末が PUCCH を伝送すべきスロットの OFDM シンボルのうちいずれか一つの OFDM シンボルでも RRC 信号によって DL シンボルと指示されれば、端末は PUCCH を当該スロットから伝送せず、次のスロットに延期して送信する。

【0092】

10

20

30

40

50

一方、3GPP NRシステムにおいて、端末はキャリア（またはセル）の帯域幅より小さいか同じ帯域幅を利用して送受信を行う。そのために、端末はキャリア帯域幅のうち一部の連続的な帯域幅からなるBWP（bandwidth part）を構成される。TDDに応じて動作するかまたはアンペアドスペクトルで動作する端末は、一つのキャリア（またはセル）に最大4つのDL/UL BWPペア（pairs）を構成される。また、端末は一つのDL/UL BWPペアを活性化する。FDDに応じて動作するかまたはペアドスペクトルで動作する端末は、下りリンクキャリア（またはセル）に最大4つのDL BWPを構成され、上りリンクキャリア（またはセル）に最大4つのUL BWPを構成される。端末は、各キャリア（またはセル）ごとに一つのDL BWPとUL BWPを活性化する。端末は、活性化されたBWP以外の時間-周波数資源から受信するか送信しなくてもよい。活性化されたBWPをアクティブBWPと称する。

10

【0093】

基地局は、端末が構成されたBWPのうち活性化されたBWPをDCIと称する。DCIで指示したBWPは活性化され、他の構成されたBWP（ら）は非活性化される。TDDで動作するキャリア（またはセル）において、基地局は端末のDL/UL BWPペアを変えるために、PDSCHまたはPUSCHをスケジュールするDCIに活性化されるBWPを指示するBPI（bandwidth part indicator）を含ませる。端末は、PDSCHまたはPUSCHをスケジュールするDCIを受信し、BPIに基づいて活性化されるDL/UL BWPペアを識別する。FDDで動作する下りリンクキャリア（またはセル）の場合、基地局は端末のDL BWPを変えるために、PDSCHをスケジュールするDCIに活性化されるBWPを知らせるBPIを含ませる。FDDで動作する上りリンクキャリア（またはセル）の場合、基地局は端末のUL BWPを変えるために、PUSCHをスケジュールするDCIに活性化されるBWPを指示するBPIを含ませる。

20

【0094】

図8は、キャリア集成（carrier aggregation）を説明する概念図である。

【0095】

キャリア集成とは、無線通信システムがより広い周波数帯域を使用するために、端末が上りリンク資源（またはコンポーネントキャリア）及び/または下りリンク資源（またはコンポーネントキャリア）からなる周波数ブロック、または（論理的意味の）セルを複数個使用して一つの大きい論理周波数帯域で使用方法を意味する。以下では説明の便宜上、コンポーネントキャリアという用語に統一する。

30

【0096】

図8を参照すると、3GPP NRシステムの一例示として、全体システム帯域は最大16個のコンポーネントキャリアを含み、それぞれのコンポーネントキャリアは最大400MHzの帯域幅を有する。コンポーネントキャリアは、一つ以上の物理的に連続するサブキャリアを含む。図8ではそれぞれのコンポーネントキャリアがいずれも同じ帯域幅を有するように示したが、これは例示に過ぎず、それぞれのコンポーネントキャリアは互いに異なる帯域幅を有してもよい。また、それぞれのコンポーネントキャリアは周波数軸で互いに隣接しているように示したが、前記図面は論理的概念で示したものであって、それぞれのコンポーネントキャリアは物理的に互いに隣接してもよく、離れていてもよい。

40

【0097】

それぞれのコンポーネントキャリアにおいて、互いに異なる中心周波数が使用される。また、物理的に隣接したコンポーネントキャリアにおいて、共通した一つの中心周波数が使用される。図8の実施例において、全てのコンポーネントキャリアが物理的に隣接していると仮定すれば、全てのコンポーネントキャリアで中心周波数Aが使用される。また、それぞれのコンポーネントキャリアが物理的に隣接していないと仮定すれば、コンポーネントキャリアそれぞれにおいて中心周波数A、中心周波数Bが使用される。

【0098】

50

キャリア集成で全体のシステム帯域が拡張されれば、各端末との通信に使用される周波数帯域はコンポーネントキャリア単位に定義される。端末Aは全体のシステム帯域である100MHzを使用し、5つのコンポーネントキャリアをいずれも使用して通信を行う。端末B1～B5は20MHzの帯域幅のみを使用し、一つのコンポーネントキャリアを使用して通信を行う。端末C1及びC2は40MHzの帯域幅のみを使用し、それぞれ2つのコンポーネントキャリアを利用して通信を行う。2つのコンポーネントキャリアは、論理/物理的に隣接するか隣接しない。図8の実施例では、端末C1が隣接していない2つのコンポーネントキャリアを使用し、端末C2が隣接した2つのコンポーネントキャリアを使用する場合を示す。

【0099】

図9は、端末キャリア通信と多重キャリア通信を説明するための図である。特に、図9(a)は単一キャリアのサブフレーム構造を示し、図9(b)は多重キャリアのサブフレーム構造を示す。

【0100】

図9(a)を参照すると、一般的な無線通信システムはFDDモードの場合一つのDL帯域とそれに対応する一つのUL帯域を介してデータ伝送または受信を行う。他の具体的な実施例において、無線通信システムはTDDモードの場合、無線フレームを時間ドメインで上りリンク時間ユニットと下りリンク時間ユニットに区分し、上り/下りリンク時間ユニットを介してデータ伝送または受信を行う。図9(b)を参照すると、UL及びDLにそれぞれ3つの20MHzコンポーネントキャリア(component carrier、CC)が集まって、60MHzの帯域幅が支援される。それぞれのCCは、周波数ドメインで互いに隣接するか非-隣接する。図9(b)は、便宜上UL CCの帯域幅とDL CCの帯域幅がいずれも同じで対称な場合を示したが、各CCの帯域幅は独立的に決められてもよい。また、UL CCの個数とDL CCの個数が異なる非対称のキャリア集成も可能である。RRCを介して特定端末に割り当てられたDL/UL CCを特定端末のサービング(serving)DL/UL CCと称する。

【0101】

基地局は、端末のサービングCCのうち一部または全部と活性化(activate)するか一部のCCを非活性化(deactivate)して、端末と通信を行う。基地局は、活性化/非活性化されるCCを変更してもよく、活性化/非活性化されるCCの個数を変更してもよい。基地局が端末に利用可能なCCをセル特定または端末-特定に割り当てると、端末に対するCC割り当てが全面的に再構成されるか端末がハンドオーバー(handover)しない限り、一旦割り当てられたCCのうち少なくとも1つは非活性化されなくてもよい。端末に非活性化されない一つのCを主CC(primary CC、PCC)またはPCell(primary cell)と称し、基地局が自由に活性化/非活性化されるCCを副CC(secondary CC、SCC)またはSCell(secondary cell)と称する。

【0102】

一方、3GPP NRは無線資源を管理するためにセル(cell)の概念を使用する。セルは、下りリンク資源と上りリンク資源の組み合わせ、つまり、DL CCとUL CCの組み合わせと定義される。セルは、DL資源単独、またはDL資源とUL資源の組み合わせからなる。キャリア集成が支援されれば、DL資源(または、DL CC)のキャリア周波数とUL資源(または、UL CC)のキャリア周波数との間のリンケージ(linkage)はシステム情報によって指示される。キャリア周波数とは、各セルまたはCCの中心周波数を意味する。PCCに対応するセルをPCellと称し、SCCに対応するセルをSCellと称する。下りリンクにおいてPCellに対応するキャリアはDL PCCであり、上りリンクにおいてPCellに対応するキャリアはUL PCCである。類似して、下りリンクにおいてSCellに対応するキャリアはDL SCCであり、上りリンクにおいてSCellに対応するキャリアはUL SCCである。端末性能(capacity)に応じて、サービングセル(ら)は一つのPCellと0以上のSC

10

20

30

40

50

e11からなる。RRC_CONNECTED状態にあるがキャリア集成が設定されていないか、キャリア集成を支援しないUEの場合、PCellのみからなるサービングセルがたった一つ存在する。

【0103】

上述したように、キャリア集成で使用されるセルという用語は、一つの基地局または一つのアンテナグループによって通信サービスが提供される一定の地理的領域を称するセルという用語とは区分される。但し、一定の地理的領域を称するセルとキャリア集成のセルを区分するために、本発明ではキャリア集成のセルをCCと称し、地理的領域のセルをセルと称する。

【0104】

図10は、クロスキャリアスケジューリング技法が適用される例を示す図である。クロスキャリアスケジューリングが設定されれば、第1CCを介して送信される制御チャンネルはキャリア指示子フィールド(carrier indicator field、CIF)を利用して、第1CCまたは第2CCを介して送信されるデータチャンネルをスケジュールする。CIFはDCI内に含まれる。言い換えると、スケジューリングセル(scheduling cell)が設定され、スケジューリングセルのPDCCH領域から送信されるDLグラント/ULグラントは、被スケジューリングセル(scheduled cell)のPDSCH/PUSCHをスケジュールする。つまり、複数のコンポーネントキャリアに対する検索領域がスケジューリングセルのPDCCH領域が存在する。PCellは基本的にスケジューリングセルであり、特定SCellが上位階層によってスケジューリングセルと指定される。

【0105】

図10の実施例では、3つのDL CCが併合されていると仮定する。ここで、DLコンポーネントキャリア#0はDL PCC(または、PCell)と仮定し、DLコンポーネントキャリア#1及びDLコンポーネントキャリア#2はDL SCC(または、SCell)と仮定する。また、DL PCCがPDCCHモニタリングCCと設定されていると仮定する。端末-特定(または端末-グループ-特定、またはセル特定)上位階層シグナリングによってクロスキャリアスケジューリングを構成しなければCIFがディスエーブル(disable)となり、それぞれのDL CCはNR PDCCH規則に従ってCIFなしに自らのPDSCHをスケジュールするPDCCHのみを送信する(ノン-クロス-キャリアスケジューリング、セルフ-キャリアスケジューリング)。それに対し、端末-特定(または端末-グループ-特定、またはセル特定)上位階層シグナリングによってクロスキャリアスケジューリングを構成すればCIFがイネーブル(enable)となり、特定のCC(例えば、DL PCC)はCIFを利用してDL CC AのPDSCHをスケジュールするPDCCHのみならず、他のCCのPDSCHをスケジュールするPDCCHも送信する(クロス-キャリアスケジューリング)。それに対し、他のDL CCではPDCCHが送信されない。よって、端末は端末にクロスキャリアスケジューリングが構成されているのか否かに応じて、CIFを含まないPDCCHをモニタリングしてセルフキャリアスケジューリングされたPDSCHを受信するか、CIFを含むPDCCHをモニタリングしてクロスキャリアスケジューリングされたPDSCHを受信する。

【0106】

一方、図9及び図10は、3GPP LTE-Aシステムのサブフレーム構造を例示しているが、これと同じまたは類似した構成が3GPP NRシステムにも適用可能である。但し、3GPP NRシステムにおいて、図9及び図10のサブフレームはスロットに切り替えられる。

【0107】

図11は、本発明の一実施例による端末と基地局の構成をそれぞれ示すブロック図である。本発明の一実施例において、端末は携帯性と移動性が保障される多様な種類の無線通信装置、またはコンピューティング装置で具現される。端末はUE、STA(Station)、MS(Mobile Subscriber)などと称される。また、本発明の

10

20

30

40

50

実施例において、基地局はサービス地域に当たるセル（例えば、マクロセル、フェムトセル、ピコセルなど）を制御及び管掌し、信号の送り出し、チャンネルの指定、チャンネルの監視、自己診断、中継などの機能を行う。基地局は、gNB（next Generation Node B）またはAP（Access Point）などと称される。

【0108】

図示したように、本発明の一実施例による端末100は、プロセッサ110、通信モジュール120、メモリ130、ユーザインタフェース部140、及びディスプレイユニット150を含む。

【0109】

まず、プロセッサ110は多様な命令またはプログラムを実行し、端末100内部のデータをプロセッシングする。また、プロセッサ110は端末100の各ユニットを含む全体動作を制御し、ユニット間のデータの送受信の制御する。ここで、プロセッサ110は、本発明で説明した実施例による動作を行うように構成される。例えば、プロセッサ110はスロット構成情報を受信し、それに基づいてスロットの構成を判断して、判断したスロット構成に応じて通信を行ってもよい。

【0110】

次に、通信モジュール120は、無線通信網を利用した無線通信、及び無線LANを利用した無線LANアクセスを行う統合モジュールである。そのために、通信モジュール120は、セルラー通信インターフェースカード121、122、及び非免許帯域通信インターフェースカード123のような複数のネットワークインターフェースカード（network interface card、NIC）を内蔵または外装の形に備える。図面において、通信モジュール120は一体型統合モジュールと示されているが、それぞれのネットワークインターフェースカードは図面とは異なって、回路構成または用途に応じて独立して配置されてもよい。

【0111】

セルラー通信インターフェースカード121は、移動通信網を介して基地局200、外部デバイス、サーバのうち少なくとも1つと無線信号を送受信し、プロセッサ110の命令に基づいて第1周波数帯域によるセルラー通信サービスを提供する。一実施例によると、セルラー通信インターフェースカード121は、6GHz未満の周波数帯域を利用する少なくとも1つのNICモジュールを含む。セルラー通信インターフェースカード121の少なくとも1つのNICモジュールは、当該NICモジュールが支援する6GHz未満の周波数帯域のセルラー通信規格またはプロトコールに応じて、独立して基地局200、外部デバイス、サーバのうち少なくとも1つとセルラー通信を行う。

【0112】

セルラー通信インターフェースカード122は、移動通信網を利用して基地局200、外部デバイス、サーバのうち少なくとも1つと無線信号を送受信し、プロセッサ110の命令に基づいて第2周波数帯域によるセルラー通信サービスを提供する。一実施例によると、セルラー通信インターフェースカード122は、6GHz以上の周波数帯域を利用する少なくとも1つのNICモジュールを含む。セルラー通信インターフェースカード122の少なくとも1つのNICモジュールは、当該NICモジュールが支援する6GHz以上の周波数帯域のセルラー通信規格またはプロトコールに応じて、独立して基地局200、外部デバイス、サーバのうち少なくとも1つとセルラー通信を行う。

【0113】

非免許帯域通信インターフェースカード123は、非免許帯域である第3周波数帯域を介して基地局200、外部デバイス、サーバのうち少なくとも1つと無線信号を送受信し、プロセッサ110の命令に基づいて非免許帯域の通信サービスを提供する。非免許帯域通信インターフェースカード123は、非免許帯域を利用する少なくとも1つのNICモジュールを含む。例えば、非免許帯域は2.4GHzまたは5.2.6GHzの帯域であってもよい。非免許帯域通信インターフェースカード123の少なくとも1つのNICモジュールは、当該NICモジュールが支援する周波数帯域の非免許帯域通信規格または

10

20

30

40

50

プロトコールに応じて、独立してまたは従属して基地局 200、外部デバイス、サーバのうち少なくとも1つとセルラー通信を行う。

【0114】

次に、メモリ 130 は、端末 100 で使用される制御プログラム及びそれによる各種データを貯蔵する。このような制御プログラムには、端末 100 が基地局 200、外部デバイス、サーバのうち少なくとも1つと無線通信を行うのに必要な所定のプログラムが含まれる。

【0115】

次に、ユーザインタフェース 140 は、端末 100 に備えられた多様な形態の入出力手段を含む。つまり、ユーザインタフェース部 140 は多様な入力手段を利用してユーザの入力を受信し、プロセッサ 110 は受信されたユーザ入力に基づいて端末 100 を制御する。また、ユーザインタフェース 140 は、多様な出力手段を利用してプロセッサ 110 の命令に基づく出力を行う。

【0116】

次に、ディスプレイユニット 150 は、ディスプレイ画面に多様なイメージを出力する。前記ディスプレイユニット 150 は、プロセッサ 110 によって行われるコンテンツ、またはプロセッサ 110 の制御命令に基づいたユーザインタフェースなどの多様なディスプレイオブジェクトを出力する。

【0117】

また、本発明の実施例による基地局 200 は、プロセッサ 210、通信モジュール 220、及びメモリ 230 を含む。

【0118】

まず、プロセッサ 210 は多様な命令またはプログラムを実行し、基地局 200 内部のデータをプロセッシングする。また、プロセッサ 210 は基地局 200 の各ユニットを含む全体動作を制御し、ユニット間のデータの送受信を制御する。ここで、プロセッサ 210 は、本発明で説明した実施例による動作を行うように構成される。例えば、プロセッサ 210 はスロット構成情報をシグナリングし、シグナリングしたスロット構成に応じて通信を行ってもよい。

【0119】

次に、通信モジュール 220 は、無線通信網を利用した無線通信、及び無線 LAN を利用した無線 LAN アクセスを行う統合モジュールである。そのために、通信モジュール 220 は、セルラー通信インターフェースカード 221、222、及び非免許帯域通信インターフェースカード 223 のような複数のネットワークインターフェースカードを内蔵または外装の形に備える。図面において、通信モジュール 220 は一体型統合モジュールと示されているが、それぞれのネットワークインターフェースカードは図面とはことなって、回路構成または用途に応じて独立して配置されてもよい。

【0120】

セルラー通信インターフェースカード 221 は、移動通信網を利用して上述した端末 100、外部デバイス、サーバのうち少なくとも1つと無線信号を送受信し、プロセッサ 210 の命令に基づいて第 1 周波数帯域によるセルラー通信サービスを提供する。一実施例によると、セルラー通信インターフェースカード 221 は、6 GHz 未満の周波数帯域を利用する少なくとも1つの NIC モジュールを含む。セルラー通信インターフェースカード 221 の少なくとも1つの NIC モジュールは、当該 NIC モジュールが支援する 6 GHz 未満の周波数帯域のセルラー通信規格またはプロトコールに応じて、独立して端末 100、外部デバイス、サーバのうち少なくとも1つとセルラー通信を行う。

【0121】

セルラー通信インターフェースカード 222 は、移動通信網を利用して端末 100、外部デバイス、サーバのうち少なくとも1つと無線信号を送受信し、プロセッサ 210 の命令に基づいて第 2 周波数帯域によるセルラー通信サービスを提供する。一実施例によると、セルラー通信インターフェースカード 222 は、6 GHz 以上の周波数帯域を利用す

10

20

30

40

50

る少なくとも1つのNICモジュールを含む。セルラー通信インターフェースカード222の少なくとも1つのNICモジュールは、当該NICモジュールが支援する6GHz以上の周波数帯域のセルラー通信規格またはプロトコルに応じて、独立して端末100、外部デバイス、サーバのうち少なくとも1つとセルラー通信を行う。

【0122】

非免許帯域通信インターフェースカード223は、非免許帯域である第3周波数帯域を利用して端末100、外部デバイス、サーバのうち少なくとも1つと無線信号を送受信し、プロセッサ210の命令に基づいて非免許帯域の通信サービスを提供する。非免許帯域通信インターフェースカード223は、非免許帯域を利用する少なくとも1つのNICモジュールを含む。例えば、非免許帯域は2.4GHzまたは5.2.6GHzの帯域であ

10

【0123】

図11に示した端末100及び基地局200は本発明の一実施例によるブロック図であって、分離して示したブロックはデバイスのエレメントを論理的に区別して示したものである。よって、上述したデバイスのエレメントは、デバイスの設計に応じて一つのチップまたは複数のチップに取り付けられる。また、端末100の一部の構成、例えば、ユーザインタフェース部150及びディスプレイユニット150などは端末100に選択

20

【0124】

上りリンクプリエンプション指示子 (UL preemption indication)

【0125】

基地局は、いずれか一つの端末の物理上りリンクデータチャネル送信のためにスケジューリングされた時間-周波数リソースを、他の物理上りリンクチャネル又は他の無線通信端末の物理上りリンクチャネルの送信にスケジューリングすることができる。また、基地局は、いずれか一つの端末の物理上りリンクチャネル送信のためにスケジューリングされた時間-周波数リソースを、当該無線通信端末に送信される他の種類の物理上りリンクチャネル送信にスケジューリングすることができる。このように、特定用途のためにスケジューリングされた時間-周波数リソースが他の用途にスケジューリングされることをプリエンプション (preemption) と称する。いずれか一つの端末の物理上りリンクチャネル送信のためにスケジューリングされた時間-周波数リソースが、他の無線通信端末の物理上りリンクチャネルの送信のためにプリエンプションされる場合に、基地局は端末に端末の上りリンク送信のためにスケジューリングされた時間-周波数リソースのうち、プリエンプションされた時間-周波数リソースを指示する上りリンク (Uplink, UL) プリエンプション指示子を端末に送信することができる。ここで、物理上りリンクチャネルは、物理上りリンクデータチャネル又は物理上りリンク制御チャネルを含むことができる。

30

40

【0126】

このとき、上りリンクプリエンプション指示子は、説明の便宜のための名称であり、取消指示子 (cancellation indication) などの別の名称としてもよい。

【0127】

図12には、本発明の一実施例に係る上りリンク送信のために割り当てられたリソースの取消のための指示子を受信する方法の一例を示す。

【0128】

図12を参照すると、端末は、モニタリング周期 (monitoring periodicity) におけるモニタリング機会 (monitoring occasion)

50

で P D D C H が検出でき、検出された P D C C H に含まれた上りリンクプリエンブション指示子に基づき、上りリンク送信のためにスケジュールされたリソースを取り消すことができる。

【 0 1 2 9 】

具体的に、図 1 2 に示すように、端末は、モニタリング周期ごとにモニタリング機会 A、B、C、D において P D C C H が検出できる。このとき、モニタリング周期は、上位層（例えば、R R C 構成情報）によって設定されてよい。

【 0 1 3 0 】

仮に、検出された P D C C H の D C I が、上りリンク送信のためにスケジュールされたリソースの取消のための上りリンクプリエンブション指示子を含む特定フォーマットの D C I（例えば、D C I f o r m a t 2 _ 4）である場合に、端末は、D C I に含まれた上りリンクプリエンブション指示子に基づき、上りリンク送信のためにスケジュールされたリソースの一部又は全部を取り消すことができる。

10

【 0 1 3 1 】

このとき、上りリンクプリエンブション指示子によって取り消し可能な時間 - 周波数リソース領域を参照リソース領域と呼ぶことができ、参照リソース領域は、時間軸に ' Y ' 個のシンボル及び周波数軸上に少なくとも一つの物理リソースブロック (p h y s i c a l r e s o u r c e b l o c k : P R B) で構成されてよい。

【 0 1 3 2 】

参照リソース領域のシンボル数 ' Y ' は、上位層シグナリング（例えば、R R C 構成情報）によって既に設定されていてもよく、P D C C H のモニタリング周期に基づいて決定されてもよい。このとき、参照リソース領域は、既に設定されたシンボル数又はモニタリング周期から一部のリソース領域が除外されてよい。

20

【 0 1 3 3 】

具体的に、上りリンクプリエンブション指示子によって取り消し可能なリソース領域は、時間軸上に $T_{C I}$ 個のシンボルと周波数軸上に $B_{C I}$ 個の P R B で構成されてよく、 $T_{C I}$ 個のシンボルは、既に設定されたシンボル数又はモニタリング周期から特定リソース領域が除外されたシンボルであってよい。このとき、特定リソース領域は、物理放送チャネル (p h y s i c a l b r o a d c a s t c h a n n e l : P B C H) / 同期信号 (s y n c h r o n i z a t i o n s i g n a l : S S) のためのシンボル及び / 又は下りリンクシンボルのうち一つ以上のシンボルを含むことができる。

30

【 0 1 3 4 】

参照リソース領域又は $T_{C I}$ 個のシンボルは、上りリンクプリエンブション指示子を含む特定フォーマットの D C I を含む P D C C H が検出されたシンボル以後の ' X ' 個 ($p_{T r o c, 2}$) のシンボル後に位置してよく、' X ' の値は、D C I のプロセッシングタイム ($p_{T r o c, 2}$) 及びオフセット値 (d o f f s e t) に基づいて決定されてよい。すなわち、端末は、P D C C H が検出された最後のシンボル以後の D C I のプロセッシングタイム及びオフセット値に基づき、参照リソース領域の最初のシンボルのインデックスを決定することができる。

【 0 1 3 5 】

参照リソース領域の周波数軸上における P R B 個数である $B_{C I}$ は、R R C 構成情報に含まれたリソース指示値 (r e s o u r c e i n d i c a t i o n v a l u e : R I V) によって決定されてよい。R I V は、周波数軸上で参照リソース領域の開始 P R B のインデックス及び連続した R B の個数を示すことができ、R I V 値に基づき、端末は周波数軸上で参照リソース領域の P R B 個数が認識できる。

40

【 0 1 3 6 】

上りリンクプリエンブション指示子は、ビットマップ方式により、取り消されるリソース領域を指示することができる。すなわち、上りリンクプリエンブション指示子のビット数にしたがって参照リソース領域を複数個のリソースグループに分けることができ、それぞれのリソースグループは、上りリンクプリエンブション指示子の各ビットに対応づけら

50

れてよい。それぞれのリソースグループは、対応するビットの値によって、取り消されるか否かが指示されてよい。

【0137】

例えば、図12に示すように、上りリンクプリエンブション指示子のビット数 N_{CI} が‘8’である場合に、参照リソース領域は、 $b_0 \sim b_7$ の8個のグループ（時間軸上に4個のグループ（ G_{CI} ）、周波数軸上に2個のグループ）に分割されてよく、8個のビットのそれぞれは、 $b_0 \sim b_7$ にそれぞれ対応づけられ、上りリンク送信の取り消されるか否かを示すことができる。

【0138】

端末は、上りリンクプリエンブション指示子によって指示されるシンボルのヌメロロジー（*numerology*）を、上りリンクプリエンブション指示子のPDCCHが検出された下りリンクセルのヌメロロジーとして解釈して適用できる。

10

【0139】

すなわち、端末は、上りリンクプリエンブション指示子によって指示されるシンボルが上りリンク送信のためのシンボルであっても、当該シンボルのヌメロロジーを、PDCCHが検出された下りリンクセルのヌメロロジーとして適用できる。

【0140】

図13は、本発明の一実施例に係る上りリンク送信のために割り当てられたリソースを取り消すための方法の一例を示すフローチャートである。

【0141】

図13を参照すると、端末は、PDCCHを介して送信されたDCIの指示子に基づき、スケジュールされた上りリンク送信のためのリソースを取り消すことができる。

20

【0142】

具体的に、端末（UE）は基地局（Base Station）から下りリンク制御情報（Downlink Control Information: DCI）を受信するための情報を含むRRC設定情報（RRC Configuration Information）を受信する（S13010）。

【0143】

例えば、RRC設定情報は、端末が下りリンク制御情報を含むPDCCHを検出するための制御リソース集合（*control resource set, CORESET*）及び探索空間（*Search Space*）に関連した情報（例えば、PDCCHを検出するためのモニタリング周期など）を含むことができる。このとき、制御リソース集合に関連した情報は、端末がDCIを含むPDCCHを検出できる制御リソース集合の識別子（*Identifier: ID*）、制御チャネル要素（*control channel element, CCE*）構成情報、制御リソース集合の長さ（*duration*）、又は周波数リソース情報のうち少なくとも一つを含むことができる。この時、探索空間に関連した情報は、端末がDCIを含むPDCCHを検出できる探索空間の識別子（*Identifier: ID*）、それぞれの探索空間で検出可能なDCIのフォーマット、検出区間（*duration*）又はリソース情報のうち少なくとも一つを含むことができる。

30

【0144】

また、RRC設定情報は、図12で説明した参照リソース領域の開始シンボルを決定するためのオフセット値をさらに含むことができる。

40

【0145】

その後、端末は、RRC構成情報に基づき、モニタリング周期内のモニタリング機会においてPDCCHを検出してDCIを受信することができる（S13020）。

【0146】

このとき、DCIは、上りリンク送信のために端末にスケジュールされたリソースの一部又は全部の取消を指示する指示子上りリンクプリエンブション指示子又は取消指示子を含むことができる。

【0147】

50

上りリンクプリエンブション指示子を含むDCIは、特定フォーマット（例えば、DCI format 2_4）であってよく、リソースの取消のためのDCIを指示するために上位層によって設定された特定RNTIでスクランブルされたグループ共通PDCCH（group common PDCCH）を介して送信されてよい。

【0148】

端末は、上りリンクプリエンブション指示子を含むDCIを受信すると、上りリンクプリエンブション指示子によって指示されたリソースの上りリンク送信を取り消すことができる。この時、取り消されるリソースは、特定フォーマットのDCIを送信するPDCCHが検出される前に他のPDCCHによってスケジュールされたリソースであってよい。

【0149】

上りリンクプリエンブション指示子によって取り消されるリソースは、図12で説明したように、各ビットの値によってそれに対応するリソースは上りリンク送信が取消されてよい。

【0150】

図14には、本発明の実施例に係る無線通信システムで用いられるプリエンブション指示子を示す。

【0151】

基地局は、RRC信号を用いて端末が上りリンクプリエンブション指示子を受信するように設定できる。基地局は、PDCCHを介して上りリンクプリエンブション指示子を端末に送信できる。端末がRRC信号を用いて上りリンクプリエンブション指示子を受信するように設定された場合に、端末はPDCCHを介して上りリンクプリエンブション指示子を受信できる。端末は、RRC信号を用いて、上りリンクプリエンブション指示子に対する探索空間（search space）、上りリンクプリエンブション指示子のモニタリング周期、RNTIの値及びRNTIの長さのうち少なくともいずれか一つを取得することができる。端末は、取得した上りリンクプリエンブション指示子のモニタリング周期によって上りリンクプリエンブション指示子をモニターすることができる。また、端末は、取得した上りリンクプリエンブション指示子に対する探索空間において上りリンクプリエンブション指示子をモニターすることができる。また、端末は、取得したRNTIの値及びRNTIの長さによってスクランブルされたDCIをブラインドデコードすることができる。端末が取得したRNTIの値でスクランブルされたDCIを探すと、端末は、当該DCIを上りリンクプリエンブション指示子と判断できる。基地局は、RRC信号を用いて、同じ上りリンクプリエンブション指示子設定を、複数の端末に設定できる。この時、上りリンクプリエンブション指示子を送信するPDCCHは、グループ共通PDCCHである。基地局は、RRC信号を用いて、いずれか一端末に上りリンクプリエンブション指示子を設定できる。この時、上りリンクプリエンブション指示子を送信するPDCCHは、端末 - 特定（UE-specific）PDCCHである。

【0152】

上りリンクプリエンブション指示子がプリエンブションされるか否かを示す時間 - 周波数リソースは、UL BWPの全PRBを含むことができる。説明の便宜のために、上りリンクプリエンブション指示子がプリエンブションされるか否かを示す時間 - 周波数リソースを、参照リソース領域と呼ぶ。上りリンクプリエンブション指示子のモニタリング周期を T_{INT} とするとき、参照リソース領域は、次の数学式 [数式7] の通りであってよい。

【0153】

【数7】

[数式7]

$$\{mT_{INT} + 1 + \Delta_{offset}, mT_{INT} + 2 + \Delta_{offset}, \dots, (m+1)T_{INT} + \Delta_{offset}\}$$

10

20

30

40

50

【0154】

このとき、`offset`は、時間 - 周波数リソースのオフセットを示す。具体的に、時間 - 周波数リソースのオフセットは、RRC信号で設定(`configure`)されてよい。さらに他の具体的な実施例において、時間 - 周波数リソースのオフセットは、固定した値であってよい。また、時間 - 周波数リソースのオフセットは、スロットが含むシンボル数の倍数であってよい。また、時間 - 周波数リソースのオフセットは、端末のPUSCHプロセッシング時間によって決定されてよい。端末が、物理上りリンクデータチャネルの送信をスケジュールする物理下りリンク制御チャネルを受信し、物理上りリンクデータチャネルを生成するまでかかる最小時間を`Tproc`とする。時間 - 周波数リソースのオフセットは、`Tproc`が増加するにつれてより大きい数と決定されてよい。時間 - 周波数リソースのオフセットは、`Tproc`の値に比例して増加する値であってよい。例えば、時間 - 周波数リソースのオフセットは、`ceil(Tproc / Symbol_duration)`と決定されてよい。このとき、`Symbol_duration`は、OFDMシンボルのデューレーションである。また、`ceil(X)`は、`X`と同一であるか或いはより大きい数のうち最小の整数を表す。また、端末は、`TA(timing_advance)`に基づいて時間 - 周波数リソースのオフセットを決定できる。具体的に、端末は、`TA`によるDLフレーム境界(`boundary`)とULフレーム境界との時間差によって時間 - 周波数リソースのオフセットを決定できる。

10

【0155】

基地局は、セル特定RRC信号を用いてセミ - スタティック(`semi-static`)DL/UL割り当て(`assignment`)を行うことができる。セミ - スタティックDL/UL割り当ては、シンボルを上りリンクシンボル、下りリンクシンボル、フレキシブル(`flexible`)シンボルのいずれか一つに設定できる。この時、上りリンクシンボルは、上りリンク送信が可能なシンボルであり、下りリンクシンボルは、下りリンク送信が可能なシンボルである。フレキシブルシンボルは、信号に応じて上りリンク送信又は下りリンク送信が可能なシンボルである。参照リソース領域は、セミ - スタティック(`semi-static`)DL/UL割り当てによって設定された下りリンクシンボルを含まなくてもよい。すなわち、参照リソース領域は、セミ - スタティックDL/UL割り当てによって設定された上りリンクシンボルとフレキシブルシンボルを含むことができる。また、参照リソース領域は、下りリンクシンボルの直後に位置するフレキシブルシンボルも含まなくてもよい。この時、参照リソース領域が含まない下りリンクシンボルの直後に位置するフレキシブルシンボルの個数は、1個であってよい。さらに他の具体的な実施例において、参照リソース領域が含まない下りリンクシンボルの直後に位置するフレキシブルシンボルの個数は、RRC信号によって設定されてよい。

20

30

【0156】

基地局は、セル特定RRC信号を用いて、下りリンク信号の受信を設定することができる。前記下りリンク信号は、SS/PBCHブロックを含むことができる。参照リソース領域は、前記下りリンク信号の受信が設定されたシンボルを含まなくてもよい。また、参照リソース領域は、前記下りリンク信号の受信が設定されたシンボルの直後に位置するシンボルも含まなくてよい。この時、参照リソース領域が含まない前記下りリンク信号の受信が設定されたシンボルの直後に位置するシンボルの個数は、1個であってよい。さらに他の具体的な実施例において、参照リソース領域が含まない前記下りリンク信号の受信が設定されたシンボルの直後に位置するシンボルの個数は、RRC信号によって設定されてよい。

40

【0157】

上りリンクプリエンブション指示子は、参照リソース領域を`N`個のパートに区分し、`N`個のパートのそれぞれがプリエンブションされたか否かを指示できる。このとき、`N`は自然数である。具体的に、上りリンクプリエンブション指示子は、`N`個のビットを含むビットマップであり、`N`個のビットのそれぞれは、参照リソース領域の`N`個のパートのそれぞれがプリエンブションされたか否かを指示できる。この時、`N`は自然数である。具体的に

50

、上りリンクプリエンブション指示子は、14ビットの長さを有するビットマップであってよい。この時、ULプリエンブション指示子は、参照リソース領域を14個のパートに区分し、14個パートのそれぞれがプリエンブションされたか否かを指示できる。参照リソース領域の14個パートは、時間軸で14個のパートに区分できる。さらに他の具体的な実施例において、参照リソース領域の14個パートは、時間軸で7個のパートに区分され、周波数軸で2個のパートに区分されてもよい。参照リソース領域のパートが含むシンボル数を決定する方法について説明する。

【0158】

参照リソース領域の各パートが含むシンボルの個数の差が最大で1個となるようにして参照リソース領域をN個のパートに区分できる。具体的に、参照リソース領域が合計S個のシンボルを含む時、 $\text{mod}(S, N)$ 個のパートは、 $\text{ceil}(S/N)$ 個のシンボルを含み、 $N - \text{mod}(S, N)$ パートは、 $\text{floor}(S/N)$ 個のシンボルを含むことができる。 $\text{mod}(X, Y)$ は、XをYで割った時に余を表す。 $\text{ceil}(X)$ は、Xと同一であるか或いはより大きい数のうち最小の整数を表す。 $\text{floor}(X)$ は、Xと同一であるか或いはより小さい数のうち最大の整数を表す。 $\text{mod}(S, N) = S - \text{floor}(S/N) * N$ と表すことができる。この時、時間上で前に位置する $\text{mod}(S, N)$ 個のパートが、 $\text{ceil}(S/N)$ 個のシンボルを含むことができる。また、前述した実施例において、SとNはそれぞれ自然数である。

【0159】

端末は、上りリンクプリエンブション指示子がプリエンブションされたと指示するシンボルで物理上りリンクチャネルを送信しなく、上りリンクプリエンブション指示子がプリエンブションされていないと指示するシンボルで物理上りリンクチャネルを送信することができる。さらに他の具体的な実施例において、端末は、物理上りリンクデータチャネルを送信可能なシンボルで順次に物理上りリンクチャネルを送信して残った物理上りリンクチャネルを廃棄(discard)してよい。図12の実施例において、端末には基地局から14個のシンボルに物理上りリンクデータチャネルの送信がスケジュールされる。この時、上りリンクプリエンブション指示子は、5番目のシンボル及び9番目のシンボルがプリエンブションされることを指示する。端末は、図12の(a)のように、5番目のシンボル及び9番目のシンボルに該当する物理上りリンクデータチャネルのREを送信しなくてよい。この時、端末は、さらに割り当てられた時間-周波数リソースにおいて5番目のシンボル及び9番目のシンボルに該当する物理上りリンクデータチャネルのREを送信してよい。また、端末は、図12の(b)のように、12個のシンボルに該当する物理上りリンクデータチャネルのREを順次に送信できる。この時、端末は、さらに割り当てられた時間-周波数リソースにおいて13番目のシンボル及び14番目のシンボルに該当する物理上りリンクデータチャネルのREを送信することができる。

【0160】

端末は、プリエンブションによって送信できなかった物理上りリンクチャネルを、プリエンブションされた時間-周波数リソースとは別の時間-周波数リソースで送信できる。この時、別の時間-周波数リソースは、既にスケジュールされた物理上りリンクチャネル送信のためのリソースと異なるリソースであってよい。説明の便宜のために、別の時間-周波数リソースを追加の時間-周波数リソースと呼ぶ。追加の時間-周波数リソースは、既にスケジュールされた物理上りリンクチャネル送信のためのリソースに比べて時間的に後に位置している上りリンク送信のための時間-周波数リソースであってよい。プリエンブションされた時間-周波数リソースにスケジュールされた物理上りリンクチャネルと追加の時間-周波数リソースは、同じ周波数リソースを有してよい。追加の時間-周波数リソースは、プリエンブションされた時間-周波数リソースにスケジュールされた物理上りリンクデータチャネルがスケジュールされた時間-周波数リソース以後から、セミ-スタティックDL/UL割り当てによって上りリンクシンボルと指定されたシンボルのうち最も近いシンボルであってよい。さらに他の具体的な実施例において、追加の時間-周波数リソースは、プリエンブションされた時間-周波数リソースにスケジュールされた物理上

10

20

30

40

50

りリンクチャンネルがスケジュールされた時間 - 周波数リソース以後からセミ - スタティック割り当てによって上りリンクシンボル又はフレキシブルシンボルであってよい。また、追加の時間 - 周波数リソースは、プリエンブションされた時間 - 周波数リソースにスケジュールされた物理上りリンクチャンネルから N 個のシンボル後に位置するシンボルであってよい。このとき、N は自然数である。N は、RRC 信号で設定されてよい。さらに他の具体的な実施例において、N は、固定した数であってよい。

【0161】

具体的な実施例において、上りリンクプリエンブション指示子は、追加の時間 - 周波数リソースの開始シンボルに関する情報を含むことができる。端末は、上りリンクプリエンブション指示子が指示する追加リソースの開始シンボルから、プリエンブションによって送信できなかった物理上りリンクチャンネルを送信することができる。図12の実施例において、ULプリエンブション指示子は、追加の時間 - 周波数リソースの開始シンボルとしてAを指示する。端末は、図14の(a)のように、プリエンブションされた時間 - 周波数リソースにスケジュールされたPUSCHがスケジュールされたシンボルからA後のシンボルから、プリエンブションによって送信できなかった5番目のシンボル及び9番目のシンボルに該当するPUSCHのREを送信できる。図14の(a)において、Bは、5番目のシンボルに該当するPUSCHのREの長さである。また、端末は、図14の(b)のように、プリエンブションされた時間 - 周波数リソースにスケジュールされたPUSCHがスケジュールされたシンボルからA後のシンボルで、13番目のシンボル及び14番目のシンボルに該当するPUSCHのREを送信できる。図14の(b)において、Bは、13番目のシンボルに該当するPUSCHのREの長さである。

10

20

【0162】

上りリンクプリエンブション指示子は、プリエンブションによって送信されずに済んだ物理上りリンクチャンネルの送信が必要か否かを指示できる。端末は、上りリンクプリエンブション指示子に基づき、プリエンブションによって送信されずに済んだ物理上りリンクチャンネルを送信するか否かを決定できる。具体的に、上りリンクプリエンブション指示子は、1ビットフィールドを用いて、プリエンブションによって送信されずに済んだ物理上りリンクチャンネルの送信が必要か否かを指示できる。例えば、1ビットフィールドの値が1である場合、端末は、プリエンブションによって送信されずに済んだ物理上りリンクチャンネルを追加の時間 - 周波数リソースで送信してよい。また、1ビットフィールドの値が0である場合に、端末は、プリエンブションによって送信されずに済んだ物理上りリンクチャンネルを送信しなくてよい。

30

【0163】

図15には、本発明の実施例に係る無線通信端末がプリエンブションによって送信できない物理上りリンクチャンネルの範囲を示す。

【0164】

上りリンクプリエンブション指示子がプリエンブションされると指示する時間 - 周波数領域と端末の物理上りリンクチャンネルの送信がスケジュールされた時間 - 周波数リソースとが一部でも重なる場合に、端末は当該物理上りリンクチャンネル全体を送信しなくてよい。図15の(a)において、上りリンクプリエンブション指示子がプリエンブションされると指示する時間 - 周波数領域と端末の物理上りリンクチャンネルの送信がスケジュールされた時間 - 周波数リソースとが部分的に重なっている。この時、端末は、当該物理上りリンクチャンネル全体を送信しない。

40

【0165】

上りリンクプリエンブション指示子がプリエンブションされると指示する時間 - 周波数領域と端末の物理上りリンクチャンネルの送信がスケジュールされた時間 - 周波数リソースとが一部でも重なる場合に、端末は、上りリンクプリエンブション指示子がプリエンブションされると指示する時間 - 周波数領域と重なるシンボルでのみ、当該物理上りリンクチャンネルを送信しなくてよい。図15の(b)において、上りリンクプリエンブション指示子がプリエンブションされると指示する時間 - 周波数領域と端末の物理上りリンクチャネ

50

ルの送信がスケジュールされた時間 - 周波数リソースとが部分的に重なっている。この時、端末は、上りリンクプリエンブション指示子がプリエンブションされると指示する時間 - 周波数領域と重なるシンボルで当該物理上りリンクチャネルを送信しない。

【0166】

上りリンクプリエンブション指示子がプリエンブションされると指示する時間 - 周波数領域と端末の物理上りリンクチャネルの送信がスケジュールされた時間 - 周波数リソースとが一部でも重なる場合に、端末は、上りリンクプリエンブション指示子がプリエンブションされると指示する時間 - 周波数領域に該当するシンボルから、当該物理上りリンクチャネルの送信がスケジュールされた時間 - 周波数リソースで当該物理上りリンクチャネルを送信しなくてよい。図15の(c)において、上りリンクプリエンブション指示子がプリエンブションされると指示する時間 - 周波数領域と端末の物理上りリンクチャネルの送信がスケジュールされた時間 - 周波数リソースとが部分的に重なっている。この時、端末は、上りリンクプリエンブション指示子がプリエンブションされると指示する時間 - 周波数領域のシンボルから当該物理上りリンクチャネルを送信しない。

10

【0167】

物理上りリンクチャネルは、チャンネル推定のためのDMRSを含むことができる。プリエンブションによってDMRSが送信され得ない場合に、基地局は、端末の送信した物理上りリンクチャネルを受信できないことがある。端末は、DMRS送信の有無を考慮して、プリエンブションによって送信できなかった物理上りリンクチャネルを送信する必要がある。これについて、図16を用いて説明する。

20

【0168】

図16には、本発明の実施例に係る端末がプリエンブションによって送信できなかった物理上りリンクチャネルを送信する動作を示す。

【0169】

前述したように、上りリンクプリエンブション指示子は、追加の時間 - 周波数リソースに関する情報を含むことができる。端末は、追加の時間 - 周波数リソースに関する情報に基づき、追加の時間 - 周波数リソースで物理上りリンクチャネルを送信することができる。この時、端末は、プリエンブションによって送信できなかった物理上りリンクチャネルを送信できる。さらに他の具体的な実施例において、端末はプリエンブションによって一部でも送信できなかった物理上りリンクチャネル全体を送信できる。

30

【0170】

このとき、追加の時間 - 周波数リソースに関する情報は、シンボル数又はスロット数で表現されてよい。具体的に、追加の時間 - 周波数リソースに関する情報は、プリエンブションが行われた時間 - 周波数リソースの最後のシンボル又は参照リソース領域の最後のシンボルからいくつかのシンボル以後に追加の時間 - 周波数リソースが位置するかを示すことができる。または、追加の時間 - 周波数リソースに関する情報は、プリエンブションが行われた時間 - 周波数リソースの最後のシンボル又は参照リソース領域の最後のシンボルからいくつかのスロット後に追加の時間 - 周波数リソースが位置するかを示すことができる。追加の時間 - 周波数リソースが位置するシンボルは、セミ - スタティックDL/UL割り当てによって上りリンクシンボルと指定されたシンボルのうち、プリエンブションが行われた時間 - 周波数リソース以後において最先頭のシンボルであってよい。また、追加の時間 - 周波数リソースが位置するシンボルは、物理上りリンクチャネルの送信をスケジュールするDCIで指示したシンボルであってよい。

40

【0171】

端末は、物理上りリンクチャネルのDMRSがプリエンブションによって送信され得ないか否かによって、追加の時間 - 周波数リソースで送信する物理上りリンクチャネルの形態を決定できる。具体的に、端末がプリエンブションによってDMRSを送信できない場合に、端末は、追加の時間 - 周波数リソースで、プリエンブションによって一部でも送信できなかった物理上りリンクチャネル全体を再び送信することができる。また、プリエンブションが発生したにもかかわらず端末がDMRSを送信した場合に、端末は、追加の時

50

間 - 周波数リソースで、プリエンブションによって送信できなかった物理上りリンクチャネルの一部を送信することができる。プリエンブションによって送信できなかった物理上りリンクチャネルがDMRSを含まない場合に、端末は、追加の時間 - 周波数リソースで、プリエンブションによって送信できなかった物理上りリンクチャネルの一部とDMRSを共に送信することができる。

【0172】

図16の実施例において、端末は、上りリンクプリエンブション指示子に基づき、プリエンブションの発生した時間 - 周波数リソースを判断する。端末は、プリエンブションによって物理上りリンクチャネルを送信することができない。図16の(a)で、端末はプリエンブションによって物理上りリンクチャネルのDMRSも送信することができない。したがって、端末は、上りリンクプリエンブション指示子が指示する追加の時間 - 周波数リソースで、全体物理上りリンクチャネルを送信する。図16の(b)で、端末は、プリエンブションによって物理上りリンクチャネルの一部を送信できないが、物理上りリンクチャネルのDMRSは送信する。したがって、端末は、追加の時間 - 周波数リソースで、プリエンブションによって送信されずに済んだ物理上りリンクチャネルの一部を送信できる。この時、端末は、物理上りリンクチャネルの一部とDMRSを共に送信する。

10

【0173】

図17には、本発明のさらに他の実施例に係る無線通信端末がプリエンブションによって送信できない物理上りリンクチャネルの範囲を示す。

【0174】

物理上りリンクデータチャネルは、チャンネル推定のためのDMRSを含むことができる。また、物理上りリンクデータチャネルは、上りリンク制御情報(Uplink control information, UCI)を含むことができる。この時、UCIは、DMRSシンボル周辺のREで送信されてよい。プリエンブションがDMRS及びUCIの送信に影響を及ぼさない場合に、端末は、DMRS及びUCIが送信されるシンボルで物理上りリンクデータチャネルを送信できる。この時、端末は、図17の(a)のように、上りリンクプリエンブション指示子がプリエンブションされると指示する時間 - 周波数で物理上りリンクデータチャネルを送信しなくてよい。さらに他の具体的な実施例において、端末は、図17の(b)のように、DMRS及びUCIが送信されるシンボル以外のシンボルで物理上りリンクデータチャネルを送信しなくてよい。プリエンブションがDMRS及びUCI送信に影響を及ぼす場合に、端末は、図17の(c)のように、全体物理上りリンクデータチャネルを送信しなくてよい。プリエンブションがDMRS及びUCI送信に影響を及ぼす場合は、上りリンクプリエンブション指示子が、プリエンブションが発生したと指示する時間 - 周波数領域とDMRSの送信又はUCIの送信がスケジュールされた物理上りリンクチャネルとが重なる場合であってよい。

20

30

【0175】

図18には、本発明の実施例に係る端末がプリエンブションによって送信できなかったDMRSとUCIを送信する動作を示す。

【0176】

端末は、物理上りリンクデータチャネルが含む情報によって、追加の時間 - 周波数リソースで送信する物理上りリンクデータチャネルの形態を決定できる。具体的に、端末は、物理上りリンクデータチャネルが含む上りリンク制御情報(uplink control information, UCI)の送信にプリエンブションが影響を及ぼすか否かによって、追加の時間 - 周波数リソースで送信する物理上りリンクデータチャネルの形態を決定することができる。プリエンブションが物理上りリンクデータチャネルが含むUCIの送信に影響を及ぼす場合は、UCI送信がスケジュールされたREのうち少なくとも一部がプリエンブションによって送信され得ない場合であってよい。プリエンブションが物理上りリンクデータチャネルが含むUCI送信に影響を及ぼさない場合に、端末は、上りリンクプリエンブション指示子が指示する時間 - 周波数リソースにスケジュールされた物理上りリンクデータチャネルのみを送信しなくてよい。この時、端末は、追加の時間 - 周波

40

50

数リソースでプリエンブションによって送信できなかった物理上りリンクデータチャネルを送信しなくてよい。プリエンブションが、物理上りリンクデータチャネルが含むUCI送信に影響を及ぼす場合に、端末は、全体物理上りリンクデータチャネル又は上りリンクプリエンブション指示子が指示した物理上りリンクデータチャネルを送信しなくてよい。この時、端末は、追加の時間-周波数リソースで全体物理上りリンクデータチャネル又は上りリンクプリエンブション指示子が指示した物理上りリンクデータチャネルを送信することができる。この時、端末は、追加の時間-周波数リソースで、UCIのみを含む物理上りリンクデータチャネルを送信できる。具体的に、端末は、物理上りリンクデータチャネルにおいて上りリンク共有チャネル(UL-shared channel, UL-SCH)のみがマップされたシンボルを除いて物理上りリンクデータチャネルを送信できる。さらに他の具体的な実施例において、端末は、物理上りリンクデータチャネルにおいて上りリンク共有チャネル(UL-shared channel, UL-SCH)がマップされたREを除いて物理上りリンクデータチャネルを送信できる。さらに他の具体的な実施例において、端末は、追加の時間-周波数リソースでUL-SCHとUCIを全て含む物理上りリンクデータチャネルを送信できる。このような実施例では、UCIはHARQ-ACK情報に限定されてよい。又は、UCIは、HARQ-ACK情報とCSIを含んでもよい。図18の実施例において、上りリンクプリエンブション指示子は、DMRSとUCI送信がスケジュールされたREがプリエンブションされることを指示する。したがって、端末は、全体物理上りリンクデータチャネル、又は上りリンクプリエンブション指示子が指示した物理上りリンクデータチャネルを送信しない。端末は、上りリンクプリエンブション指示子が指示する追加の時間-周波数リソースで、DMRS及びUCIのみを含む物理上りリンクデータチャネルを送信する。

【0177】

具体的に、端末は、プリエンブションが、物理上りリンクデータチャネルが含むUCI及びDMRSの少なくともいずれか一つの送信に影響を及ぼすか否かによって、追加の時間-周波数リソースで送信する物理上りリンクデータチャネルの形態を決定できる。物理上りリンクデータチャネルが含むUCIの送信又はDMRSの送信に影響を及ぼす場合は、UCI送信がスケジュールされたRE及びDMRS送信がスケジュールされたREのうち少なくとも一部がプリエンブションによって送信され得ない場合であってよい。プリエンブションが、物理上りリンクデータチャネルが含むUCIの送信又はDMRSの送信に影響を及ぼさない場合に、端末は、上りリンクプリエンブション指示子が指示する時間-周波数リソースにスケジュールされた物理上りリンクデータチャネルを送信しなくてよい。この時、端末は、追加の時間-周波数リソースでプリエンブションによって送信できなかった物理上りリンクデータチャネルを送信しなくてよい。プリエンブションが、物理上りリンクデータチャネルが含むUCIの送信又はDMRSの送信に影響を及ぼす場合に、端末は、全体物理上りリンクデータチャネルを送信しなくてよい。この時、端末は、追加の時間-周波数リソースで全体物理上りリンクデータチャネルを送信できる。この時、端末は、追加の時間-周波数リソースで、UCIのみを含む物理上りリンクデータチャネルを送信できる。さらに他の具体的な実施例において、端末は、追加の時間-周波数リソースで、UL-SCHとUCIを全て含む物理上りリンクデータチャネルを送信できる。このような実施例では、UCIは、HARQ-ACK情報に限定されてよい。又は、UCIは、HARQ-ACK情報及びCSIを含んでもよい。

【0178】

ULプリエンブション指示から物理上りリンクチャネルがプリエンブションされた端末が、追加の時間-周波数リソースで、プリエンブションされた物理上りリンクチャネルを送信する時に、端末は、他の上りリンクプリエンブション指示子を受信することがある。このように、追加の時間-周波数リソースでプリエンブションが発生する場合に、端末は、当該追加の時間-周波数リソースで、物理上りリンクチャネルを送信しなくてよい。この時、端末は、追加の時間-周波数リソースでプリエンブションを指示した上りリンクプリエンブション指示子に基づき、新しい追加の時間-周波数リソースで、プリエンブシ

10

20

30

40

50

ンによって送信できなかった物理上りリンクチャネルを送信できる。具体的に、追加の時間 - 周波数リソースでプリエンブションを指示した上りリンクプリエンブション指示子が、新しい追加の時間 - 周波数リソースを指示する場合に、端末は、新しい追加の時間 - 周波数リソースで、プリエンブションによって送信できなかった物理上りリンクチャネルを送信することができる。さらに他の具体的な実施例において、追加の時間 - 周波数リソースでプリエンブションを指示した上りリンクプリエンブション指示子が新しい追加の時間 - 周波数リソースを指示しても、端末は、新しい追加の時間 - 周波数リソースで、プリエンブションによって送信できなかった物理上りリンクチャネルを送信しなくてもよい。

【0179】

物理上りリンク制御チャネルがプリエンブションされる場合に、端末は、追加の時間 - 周波数リソースで物理上りリンク制御チャネルを含む情報によって物理上りリンク制御チャネルを送信するか否かを判断することができる。具体的に、物理上りリンク制御チャネルがHARQ-ACKを含み、プリエンブションが物理上りリンク制御チャネル送信に影響を及ぼす場合に、端末は、当該物理上りリンク制御チャネル送信がスケジュールされた時間 - 周波数リソースで送信しなくてよい。この時、端末は、追加の時間 - 周波数リソースで、プリエンブションによって送信できなかった物理上りリンク制御チャネルを送信できる。

10

【0180】

以下、上りリンク送信のためにスケジュールされたリソースが上りリンクプリエンブション指示子によって取り消されてよいリソース領域について説明する。

20

【0181】

上りリンクプリエンブション指示子に対する参照リソース領域 (reference resource region for UL preemption indication)

【0182】

本発明において、上りリンクプリエンブション指示子によって上りリンク送信が取り消されるリソース領域を、参照リソース領域と呼ぶ。ただし、これは説明の便宜のためのもので、これに限定されるものではない。

【0183】

端末は、既に上りリンク送信のためにスケジュールされたリソースの取消を指示する上りリンクプリエンブション指示子を含むDCIのPDCCHを、CORESETの探索空間 (search space) でブラインド検出 (blind detection) を用いて検出できる。この時、上りリンクプリエンブション指示子を含むDCIのPDCCHは、特定RNTI (例えば、UL-INT-RNTIなど) でスクランブルされたグループ共通PDCCH (group common PDCCH) であってよい。

30

【0184】

例えば、端末は、PDCCHのDCIで上りリンク送信のためのリソースが基地局からスケジュールされてよい。その後、基地局は、端末にスケジュールされた上りリンク送信のためのリソースを取り消すための上りリンクプリエンブション指示子を含むDCIのPDCCHを送信でき、上りリンクプリエンブション指示子を含むDCIのPDCCHは、スケジュールされたリソースの取消のためのDCIを指示するために、上位層によって設定されたUL-INT-RNTIでスクランブルされてよい。

40

【0185】

端末は、上りリンクプリエンブション指示子を成功的に受信した場合 (すなわち、特定RNTIでスクランブルされたグループ共通DCIが検出された場合) に、上りリンクプリエンブション指示子によって指示される参照リソース領域を識別できる。そして、端末は、上りリンクプリエンブション指示子によって指示される情報に基づき、参照リソース領域で上りリンク送信が取り消される時間 - 周波数リソースを識別でき、識別された時間周波数リソースでの上りリンク送信を取り消すことができる。本発明において、参照リソース領域の周波数領域は、活性化 (active) 帯域幅部分 (bandwidth p

50

art : BWP) の全ての物理リソースブロック (physical resource block : PRB) を含むことができる。

【 0 1 8 6 】

図 1 9 ~ 図 2 4 には、本発明の一実施例に係る上りリンクプリエンブション指示子によって指示され得る参照リソース領域の一例を示す。

【 0 1 8 7 】

本発明の第 1 実施例であって、図 1 9 は、本発明の実施例に係るプリエンブションによって指示されるリソースの一例を示す。

【 0 1 8 8 】

図 1 9 を参照すると、上りリンクプリエンブション指示子によって指示され得る参照リソース領域は、上りリンクプリエンブション指示子が受信されるシンボル間の間隔だけ指示されてよく、上りリンクプリエンブション指示子が受信された最後のシンボルから特定シンボル後のシンボルから指示されてよい。

10

【 0 1 8 9 】

具体的に、図 1 9 に示すように、下りリンクセルに 9 個の上りリンクプリエンブション指示子を含む DCI の PDCCH を検出するためのモニタリング機会がある場合に、それぞれのモニタリング機会で見出され得る DCI に含まれた 9 個のプリエンブション指示子のそれぞれによって指示され得る参照リソース領域は、互いに重なるリソース領域が存在しないように決定されてよい。

【 0 1 9 0 】

すなわち、上りリンクプリエンブション指示子が適用され得る参照リソース領域は、上位層で指示されたリソース領域、又は PDCCH をモニターするための周期から特定シンボルが除外された領域であってよい。

20

【 0 1 9 1 】

この場合、それぞれの上りリンクプリエンブション指示子によって指示される参照リソース領域が重ならないように決定されるので、同じビットで最も精密 (finer) に参照リソース領域が指示され得る。ただし、図 1 9 で説明した実施例では、複数個の上りリンクプリエンブション指示子のいずれか 1 個でも端末が見出されないことから受信できなかった場合 (受信に失敗した場合) に、受信に失敗した上りリンクプリエンブション指示子が指示するリソース領域での上りリンク送信を取り消すことができない。また、上りリンクチャネルのうち一つのシンボルでも取り消されると、それ以降の残りシンボルが取り消される方式 (pause without resume) 適用される時に、複数個の上りリンクプリエンブション指示子のうち 1 個でも端末が受信できないと、受信に失敗した上りリンクプリエンブション指示子が指示する参照リソースでの上りリンク送信及びそれ以降の上りリンク送信を取り消すことができない。

30

【 0 1 9 2 】

言い換えると、本実施例において、上りリンクプリエンブション指示子によって取り消し可能な参照リソース領域のシンボル個数 T_{CI} は、複数個のシンボルから SS / PBCH ブロックの受信のためのシンボル及び / 又は RRC 設定情報によって下りリンクシンボルと指示されたシンボルを除外したシンボルであってよい。

40

【 0 1 9 3 】

このとき、複数個のシンボルは、特定フォーマットの DCI に対する探索空間セット (search space set) のための PDCCH のモニタリング周期が一つのスロットであり、一つのスロットに一つ以上の PDCCH のモニタリングのためのモニタリング機会 (monitoring occasion) が存在する場合に、上位層 (例えば、MIB 又は SIB) によって指示されてよい。そうでない場合、複数個のシンボルは、PDCCH をモニターするためのモニタリング周期と同一であってよい。

【 0 1 9 4 】

仮に、複数個のシンボルが上位層によって設定される場合に、複数個のシンボルは、2、4、7 又は 14 のいずれか一つの値に設定されてよい。

50

【 0 1 9 5 】

本発明の第 2 実施例であって、図 2 0 は、本発明の実施例に係るプリエンブションによって指示されるリソースのさらに他の一例を示す。

【 0 1 9 6 】

図 2 0 を参照すると、上りリンクプリエンブション指示子によって指示され得る参照リソース領域は、上りリンクプリエンブション指示子が受信された最後のシンボルから特定シンボル後のシンボルから複数個のシンボルとして決定されてよい。

【 0 1 9 7 】

具体的に、図 2 0 に示すように、上りリンクプリエンブション指示子によって指示され得る参照リソース領域は、上りリンクプリエンブション指示子を含む D C I の P D C C H が受信された最後のシンボル以後のシンボルから ' X ' 個のシンボル後に ' Y ' 個のシンボルと決定されてよい。ここで、' X ' の値は後述する。

【 0 1 9 8 】

このとき、' Y ' は、既に設定された値であってよい。例えば、' Y ' の値は、好ましくは、一つのスロットに含まれたシンボルの数（すなわち、正常 C P (n o r m a l C P) では 1 4 個、拡張 C P (e x t e n d e d C P) では 1 2 個）であってよい。又は、' Y ' の値は、既に設定された値又は P D C C H をモニターするためのモニタリング周期のうち、より大きい値と決定されてよい。

【 0 1 9 9 】

例えば、既に設定された値が 1 4 であり、P D C C H をモニターするための周期が 2 個のシンボルである場合に、上りリンクプリエンブション指示子によって指示され得る参照リソース領域を構成するシンボルの個数は 1 4 と決定されてよい。又は、既に設定された値が 1 4 であり、P D C C H をモニターするための周期が 2 8 個のシンボル（2 スロット）である場合に、上りリンクプリエンブション指示子によって指示され得る参照リソース領域を構成するシンボルの個数は 2 8 と決定されてよい。

【 0 2 0 0 】

図 2 0 は、下りリンクセルに、上りリンクプリエンブション指示子を含む D C I の P D C C H をモニターするためのモニタリング機会が 9 個である場合を示している。図 2 0 において、複数個のモニタリング機会のそれぞれにおいて上りリンクプリエンブション指示子によって指示され得る参照リソース領域は、それぞれの一部又は全部が以前及び / 又は以後の参照リソース領域と一部又は全部が重なるように決定されてよい。したがって、端末は、一つの上りリンクプリエンブション指示子を受信した場合にも、広い時間領域に対して上りリンク送信の取消のための情報を取得することができる。

【 0 2 0 1 】

また、複数個の上りリンクプリエンブション指示子のうち一部の受信に失敗した場合にも、端末は、他のモニタリング機会を受信された上りリンクプリエンブション指示子に基づいて上りリンク送信の取消のための情報を取得することができる。

【 0 2 0 2 】

例えば、図 4 0 に示すように、上りリンク送信のためにスケジュールされたリソースの取消のための上りリンクプリエンブション指示子を含む D C I の P D C C H を受信するための 9 個のモニタリング機会が存在し、上りリンクプリエンブション指示子によって指示される参照リソース領域が互いに重なってよい。すなわち、2 番目の上りリンクプリエンブション指示子によって指示される参照リソース領域は、1 番目、3 番目及び 4 番目の上りリンクプリエンブション指示子によって指示されるリソース領域と重なり、3 番目の上りリンクプリエンブション指示子によって指示される参照リソース領域は、2 番目及び 4 番目の上りリンクプリエンブション指示子によって指示されるリソース領域と重なる。

【 0 2 0 3 】

この場合、端末は、2 番目の上りリンクプリエンブション指示子を含む D C I の P D C C H に対する検出に失敗した場合にも、1 番目、3 番目、及び 4 番目の上りリンクプリエンブション指示子を含む D C I の P D C C H に対する検出に成功すると、2 番目の上り

ンクプリエンブションを受信しなくても、2番目の上りリンクプリエンブション指示子によって指示される参照リソース領域に対する上りリンク送信を取り消すことができる。

【0204】

本発明の第3実施例であって、図21は、本発明の実施例に係るプリエンブションによって指示されるリソースのさらに他の一例を示す。

【0205】

図21を参照すると、上りリンクプリエンブション指示子によって指示され得る参照リソース領域は、上りリンクプリエンブション指示子が受信された最後のシンボルから特定シンボル後のシンボルから複数個のシンボルと決定されてよい。この時、決定される複数個のシンボルは、上りリンクプリエンブション指示子によって指示される参照リソース領域の1番目のシンボルが含まれたスロット内に含まれるシンボルに制限されてよい。

10

【0206】

すなわち、図19及び図20とは違い、図21の第3実施例において、上りリンクプリエンブション指示子によって指示され得る参照リソース領域のシンボルは、スロットの境界を越えて決定されることはない。言い換えると、上りリンクプリエンブション指示子を含むDCIのPDCCHをモニターする端末の上りリンクチャネルは、1スロット内でスケジュールされている。したがって、次のスロットの上りリンク送信を取り消すための情報は不要であり、よって、上りリンクプリエンブション指示子によって指示され得るシンボルの個数は、1スロット内に制限されてよい。この場合、参照リソース領域に含まれるシンボル数が減少し得るので、より精密に、上りリンク送信が取り消される領域を指示することができる。

20

【0207】

本発明の第4実施例であって、図22は、本発明の実施例に係るプリエンブションによって指示されるリソースのさらに他の一例を示す。

【0208】

図22を参照すると、上りリンクプリエンブション指示子によって指示され得る参照リソース領域は、上りリンクプリエンブション指示子が受信された最後のシンボルから特定シンボル後のシンボルから複数個のシンボルと決定されてよい。図19～図21では上りリンクプリエンブション指示子によって指示される参照リソース領域の開始シンボルがいずれも異なっているが、図22では、上りリンクプリエンブション指示子によって指示される参照リソース領域の開始シンボルは、各スロットの1番目のシンボルと、同一である。

30

【0209】

上りリンクプリエンブション指示子をモニターする端末の上りリンクチャネルは1スロット内でスケジュールされており、スロット内の前シンボルの上りリンク送信が取り消されると、後に位置しているシンボルが共に取り消されてよい(pause without resume)。したがって、スロットにおいて前に位置しているシンボルが取り消されるか否かが指示されることが重要である。

【0210】

図22に示すように、第4実施例において、端末は、同じスロット内のシンボルの上りリンク送信の取消を指示する4個の上りリンクプリエンブション指示子のうち1個の上りリンクプリエンブション指示子を受信しても、スロット内のプリエンブションに関する情報が分かる。

40

【0211】

本発明の第5実施例であって、図23は、本発明の実施例に係るプリエンブションによって指示されるリソースのさらに他の一例を示す。

【0212】

図23を参照すると、上りリンクプリエンブション指示子によって指示され得る参照リソース領域は、上りリンクプリエンブション指示子が受信された後のモニタリング機会の最後のシンボルから‘X’個のシンボル以後のシンボルから以前の‘Y’個のシンボルを含むことができる。

50

【 0 2 1 3 】

例えば、図 2 3 に示すように、1 番目のモニタリング機会を受信された上りリンクプリエンブション指示子によって指示される参照リソース領域は、2 番目のモニタリング機会の最後のシンボルから ' X ' 個以後のシンボルの以前 ' Y ' 個のシンボルと決定されてよい。

【 0 2 1 4 】

このとき、' Y ' の値は、既に設定された値又は P D C C H のモニタリング周期と同一であってよい。例えば、' Y ' の値は、好ましくは、1 スロットに含まれたシンボルの数（すなわち、正常 C P では 1 4、拡張 C P では 1 2）であってよい。又は、' Y ' の値は、既に設定された値又はモニタリング周期のうち最大値と決定されてよい。すなわち、あらかじめ定められた値が 1 4 であり、モニタリング周期が 2 シンボルである場合に、' Y ' の値は 1 4 と決定されてよい。又は、あらかじめ定められた値が 1 4 であり、モニタリング周期が 2 8 シンボル（2 スロット）である場合に、' Y ' の値は 2 8 と決定されてよい。

10

【 0 2 1 5 】

または、' Y ' の値は、Y 1 及び Y 2 の和と決定されてよく、この時、Y 1 は、既に設定された値であり、Y 2 は、P D C C H のモニタリング周期であってよい。これは、図 1 9 で説明した参照リソース領域において、Y 1 又は Y 2 分だけの以前シンボルが追加された実施例である。この場合、図 2 2 の第 4 実施例と同様に、端末は以前の上りリンク送信の取消に関連した情報が受信できる。

【 0 2 1 6 】

本発明の第 6 実施例であって、図 2 4 は、本発明の実施例に係るプリエンブションによって指示されるリソースのさらに他の一例を示す。

20

【 0 2 1 7 】

図 2 4 を参照すると、上りリンクプリエンブション指示子によって指示され得る参照リソース領域は、第 5 実施例と類似に、上りリンクプリアンブル指示子が受信されたモニタリング機会の次のモニタリング機会の最後のシンボル以後に ' X ' 個以後の特定シンボルから特定シンボルが含まれたスロットの 1 番目のシンボルまでである。この場合、図 2 2 及び図 2 3 で説明した第 4 及び第 5 実施例と同様に、上りリンクプリエンブション指示子の受信により、以前に送信された上りリンク送信を取り消すための情報を取得することができる。また、本実施例は、図 2 3 で説明した第 5 実施例に比べて、参照リソース領域に含まれるシンボルの個数を減らすことができる。

30

【 0 2 1 8 】

図 1 9 の第 1 実施例～図 2 4 の第 6 実施例で説明した ' X ' の値は、上りリンク送信を取り消すために必要な最小シンボルの数と決定されてよい。すなわち、端末は、モニタリング周期のモニタリング機会に検出された P D C C H を復号化するための処理時間（processing time）が必要なため、上りリンクプリエンブション指示子が受信された以後の一定個数のシンボル以後に位置したシンボルに対する上りリンク送信を取り消すことができる。したがって、上りリンク送信の取消が予定されたシンボルの一定個数以前のシンボルで上りリンクプリエンブション指示子を受信してこそ、端末は予定されたシンボルで上りリンク送信を取り消すことができる。したがって、' X ' の値は、処理時間が考慮された最小シンボル数に該当してよい。

40

【 0 2 1 9 】

端末は、基地局から送信された P D C C H によって上りリンク送信がスケジュールされると、上位層から設定された参照リソース領域に基づき、モニターすべきモニタリング機会を決定できる。すなわち、上りリンク送信のためにスケジュールされたリソースと参照リソース領域が一つのシンボルでも重なると、参照リソース領域に関連したモニタリング機会に P D C C H を検出し、D C I に含まれた上りリンクプリエンブション指示子をブラインド復号化しなければならない。すなわち、端末は、上位層で指示された参照リソース領域と上りリンク送信のためにスケジュールされたリソース領域とが重なると、上りリンク送信が取り消されるリソース領域を決定しなければならない。よって、当該参照リソース領域で取り消されるリソース領域を指示可能なモニタリング機会に P D C C H を検出しな

50

なければならない。

【0220】

逆に、上りリンク送信のためにスケジュールされたリソースと上位層で設定された参照リソース領域とが重ならないと、当該参照リソース領域で上りリンク送信を取り消すための上りリンクプリエンブション指示子をブラインド復号化する必要はない。

【0221】

このとき、特定フォーマットのDCIによる上りリンクプリエンブション指示子が適用され、取り消されてもよい上りリンク送信は、PUSCH送信、SCS送信、又はPRACH送信などであってよい。

【0222】

端末に対して、参照リソース領域の時間軸上の位置を決定するための‘X’値及び‘Y’値が基地局から設定されてよい。この時、‘X’の値は、参照リソース領域の開始シンボルを決定するための値であり、‘Y’値は、参照リソース領域を構成するシンボルの個数を決定するための値である。すなわち、端末が上りリンクプリエンブション指示子を含むDCIのPDCCHを検出して受信する場合に、参照リソース領域は、上位層によって設定された‘X’及び‘Y’値に基づき、PDCCHの最後のシンボルからXシンボル以後のシンボルを開始シンボルにして連続した‘Y’個のシンボルと設定されてよい。この場合、下りリンクであるRRC設定情報によって設定された‘X’及び‘Y’値を上りリンク送信のためのシンボルに適用するためには、‘X’及び‘Y’値が適用されるシンボルの副搬送波間隔及びCPタイプが決定される必要がある。

【0223】

すなわち、下りリンクと上りリンク間及び/又は上りリンクのための各セル及びBWP間の時間軸上のシンボルに対する副搬送波間隔及びCPタイプが異なることがあるので、下りリンクで設定された特定個数のシンボルを上りリンクに適用する場合に、特定個数のシンボルに対する副搬送波間隔及びCPタイプを決定しなければならない。

【0224】

以下、参照リソース領域を決定するための‘X’及び‘Y’個のシンボルを定義するためのヌメロロジー（例えば、副搬送波間隔及びサイクリックプレフィックス(cyclic prefix)タイプ)を決定するための方法について説明する。

【0225】

第1実施例として、‘X’及び‘Y’個のシンボルに対するヌメロロジーである副搬送波間隔及びCPタイプは、‘X’及び‘Y’の値と共に基地局によって端末に設定されてよい。すなわち、端末には、上位層によるRRC設定情報(RRCシグナリング)により、‘X’及び‘Y’値の他に、‘X’及び‘Y’個のシンボルに適用される副搬送波間隔及びCPタイプも設定されてよい。すなわち、基地局はRRC設定情報に‘X’及び‘Y’の他に‘X’及び‘Y’個のシンボルに適用される副搬送波間隔及びCPタイプも含めて端末に送信できる。

【0226】

端末は、RRC設定情報によって設定された副搬送波間隔及びCPタイプに基づいて‘X’個のシンボル及び‘Y’個のシンボルを決定できる。この時、副搬送波間隔及びCPタイプはセル別に設定されてよい。この場合、上りリンク帯域幅部分(Up link bandwidth part: UL BWP)がそれぞれ異なる副搬送波間隔及びCPタイプを有する場合に、端末はそれに応じて‘X’個のシンボル及び‘Y’個のシンボルに対する副搬送波間隔及びCPタイプを解釈しなければならない。他の方法として、副搬送波間隔及びCPタイプはUL BWP別に設定されてもよい。

【0227】

第2実施例として、上位層のRRC設定情報によって‘X’個のシンボル及び‘Y’個のシンボルが設定される場合に、端末は、‘X’個のシンボル及び‘Y’個のシンボルに対する副搬送波間隔及びCPタイプが、上りリンクプリエンブション指示子を含むDCIのPDCCHが検出されたセルの下りリンクBWP(DL BWP)の副搬送波間隔及びCPタイプであるとして解釈することができる。

10

20

30

40

50

【 0 2 2 8 】

すなわち、端末は、上りリンクプリエンブション指示子によって上りリンク送信が取り消される参照リソース領域を指示するための ' X ' 及び ' Y ' 個のシンボルは、当該上りリンクプリエンブション指示子が受信された DL BWP の副搬送波間隔及び CP タイプが適用されて解釈されてよい。

【 0 2 2 9 】

例えば、上りリンクプリエンブション指示子が受信された DL BWP の副搬送波間隔が 15 kHz であり、CP タイプが正常 CP である場合に、上りリンクプリエンブション指示子によって取り消される上りリンク送信のためのシンボルの副搬送波間隔が 30 kHz であり、CP タイプが拡張 CP である場合にも、' X ' 及び ' Y ' に対する副搬送波間隔を 110.5 kHz、CP タイプを正常 CP として解釈して参照リソース領域に適用できる。

【 0 2 3 0 】

言い換えると、端末は、取り消される上りリンク送信に対するシンボル間隔（副搬送波間隔）を、上りリンクプリエンブション指示子を含む特定フォーマットに対する PDCCH をモニターするための活性化された下りリンク BWP のシンボル間隔と決定できる。

【 0 2 3 1 】

第 3 実施例として、' X ' 及び ' Y ' 個のシンボルに対する副搬送波間隔及び CP タイプは、上りリンクプリエンブション指示子が送信されるセルの DL BWP と一対 (pair) である UL BWP の副搬送波間隔及び CP タイプに基づいて決定されてよい。この時、DL BWP と UL BWP は、同一の BWP ID を有してよい。

20

【 0 2 3 2 】

第 4 実施例として、' X ' 及び ' Y ' 個のシンボルに対する副搬送波間隔及び CP タイプは、最も低いセル ID (lowest cell ID) を有する上りリンクセルの副搬送波間隔及び CP タイプに基づいて決定されてよい。

【 0 2 3 3 】

第 5 実施例として、' X ' 及び ' Y ' 個のシンボルに対する副搬送波間隔及び CP タイプは、上りリンクセルの副搬送波間隔のうち最小の副搬送波間隔又は最大の副搬送波間隔及びこれに対する CP タイプに基づいて決定されてよい。

【 0 2 3 4 】

このような方法を用いて、上位層信号によって設定された ' X ' 及び ' Y ' 値に対する副搬送波間隔及び CP タイプが決定されてよい。

【 0 2 3 5 】

参照リソース領域は、上りリンクプリエンブション指示子が取り消し得る上りリンクリソースの集合である。ここで、上りリンクリソースは、周波数軸上に少なくとも一つの PRB 及び時間軸上に少なくとも一つのシンボルが含まれてよい。上りリンクプリエンブション指示子を送信する PDCCH の副搬送波間隔が、上りリンク送信である PUSCH 又は SRS 送信の副搬送波間隔と異なる場合に、参照リソース領域に含まれるシンボルは、次のような方法で決定されてよい。

【 0 2 3 6 】

まず、端末は、基地局から上りリンクプリエンブション指示子を送信する PDCCH の受信周期及びオフセットが設定されてよい。受信周期及びオフセットはスロット単位で設定されてよい。すなわち、いくつかのスロットごとに上りリンクプリエンブション指示子を受信するように設定されてよい。さらに、基地局は端末に、スロット内で上りリンクプリエンブション指示子を送信する PDCCH を受信するシンボルを指示してもよい。例えば、14 ビットで構成されたビットマップを用いて、基地局は端末に、UL CI が送信される PDCCH を受信するためのシンボルを指示できる。ビットマップの各ビットはそれぞれ 14 個シンボルに対応する。ビットマップのビット値が 1 であれば、対応するシンボルで、上りリンクプリエンブション指示子を送信する PDCCH が受信されてよい。

40

【 0 2 3 7 】

一つの上りリンクプリエンブション指示子に対応する上りリンク参照リソースに含まれ

50

るシンボルは、次のように決定されてよい。

【0238】

上りリンクプリエンブション指示子を送信するPDCCHが終わるシンボルから‘X’個（又は、 $T_{proc,2}$ ）以後に始まるシンボルからY個のシンボルが、前記上りリンクプリエンブション指示子に対応する参照リソース領域として決定されてよい。 $T_{proc,2}$ は、PUSCH送信のための最小時間に該当する値である。上りリンクプリエンブション指示子を送信するPDCCHの副搬送波間隔が、PUSCH又はSRSS送信の副搬送波間隔と異なる場合に、次のような方法により、参照リソース領域に含まれるシンボルの個数‘Y’が決定されてよい。

【0239】

本発明の第1実施例であって、図25は、本発明の実施例に係るプリエンブションによって指示されるリソースに含まれるシンボルの個数を決定するための方法の一例を示す。

【0240】

具体的に、PDCCHが受信された下りリンクBWPの副搬送波間隔が上りリンク送信のための副搬送波間隔よりも小さい場合に、‘Y’は、下の数学式によって決定されてよい（以下、PDCCHが受信された下りリンクBWPの副搬送波間隔は μ^{DL} 、上りリンク送信のための副搬送波間隔は μ^{UL} とする。）。

【0241】

$$Y = 2^{(\mu^{DL} - \mu^{UL})} * S_{CI}$$

【0242】

前記の数学式で、 S_{CI} は、基地局が端末に設定した値であり、2、4、7及び14のうち少なくとも一つの値を有してよい。また、 S_{CI} は、上りリンクプリエンブション指示子が送信されるPDCCHをモニターする周期に含まれる上りリンクシンボルの数と決められてよい。すなわち、 $S_{CI} = P_{CI} * N_{symbol}$ と表すことができる。ここで、 P_{CI} は、上りリンクプリエンブション指示子を送信するPDCCHのスロット単位受信周期である。 N_{symbol} は、上りリンク送信であるPUSCH又はSRSSが送信されるスロットに含まれたシンボルの数である。例えば、PUSCH又はSRSSが送信されるスロットに含まれるシンボルの数は、正常CP（normal CP）が設定されると14であり、拡張CP（Extended CP）が設定されると12である。

【0243】

図25で、上りリンクプリエンブション指示子を送信するPDCCHの副搬送波間隔は15kHz（ $\mu^{DL} = 0$ ）であり、PUSCH又はSRSS送信の副搬送波間隔は、30kHz（ $\mu^{UL} = 1$ ）である。すなわち、一つの上りリンクシンボルには概ね2つの上りリンクシンボルが含まれてよく、 S_{CI} は14である。図25で、Yは7である。すなわち、7個のシンボルが参照リソース領域に含まれてよい。

【0244】

本発明の第2実施例であって、図26は、本発明の実施例に係るプリエンブションによって指示されるリソースに含まれるシンボルの個数を決定するための方法のさらに他の一例を示す。

【0245】

上りリンクプリエンブション指示子を送信するPDCCHの副搬送波間隔は15kHz（ $\mu^{DL} = 0$ ）であり、PUSCH又はSRSS送信の副搬送波間隔は60kHz（ $\mu^{UL} = 2$ ）であってよい。すなわち、一つの上りリンクシンボルには概ね4つの上りリンクシンボルが含まれてよい。そして、 S_{CI} は14であってよい。この場合、図25の第1実施例によれば、Yの値は3.5と、自然数でない。このため、Yを決定するための方法が必要である。

【0246】

具体的に、PDCCHが受信された下りリンクBWPの副搬送波間隔が上りリンク送信のための副搬送波間隔よりも小さい場合に、‘Y’は、次の数学式で決定されてよい。

【0247】

10

20

30

40

50

$$Y = \text{ceil} (2 ^ { (\mu ^ { D L } - \mu ^ { U L }) * S C I })$$

【0248】

すなわち、上りリンク参照リソースに部分的に含まれたシンボル全体を含む。したがって、3．5個のシンボルの代わりに4個のシンボルが含まれてよい。

【0249】

図26で、上りリンクプリエンブション指示子を送信するPDCCHの副搬送波間隔は、15kHz ($\mu^{DL} = 0$)であり、PUSCH又はSRST送信の副搬送波間隔は60kHz ($\mu^{UL} = 2$)である。1番目と2番目の上りリンクプリエンブション指示子に対応する上りリンク参照リソースは、互いに重なるシンボルがない。しかし、2番目と3番目の上りリンクプリエンブション指示子に対応する上りリンク参照リソースは、1シンボルが重なっている。このように重なるシンボルに関する解釈がさらに必要である。

10

【0250】

本発明の第3実施例であって、図27は、本発明の実施例に係るプリエンブションによって指示されるリソースに含まれるシンボルの個数を決定するための方法のさらに他の一例を示す。

【0251】

具体的に、PDCCHが受信された下りリンクBWPの副搬送波間隔が上りリンク送信のための副搬送波間隔よりも小さい場合に、'Y'は、次の数学式で決定されてよい。

【0252】

$$Y = \text{floor} (2 ^ { (\mu ^ { D L } - \mu ^ { U L }) * S C I })$$

20

【0253】

前記の数学式によれば、上りリンク参照リソースに部分的に含まれたシンボルは除外されてよい。したがって、3．5個のシンボルの代わりに3個のシンボルが参照リソース領域に含まれてよい。

【0254】

図27で、上りリンクプリエンブション指示子を送信するPDCCHの副搬送波間隔は15kHz ($\mu^{DL} = 0$)であり、PUSCH又はSRST送信の副搬送波間隔は60kHz ($\mu^{UL} = 2$)である。全ての上りリンクプリエンブション指示子に対応する上りリンク参照リソースは、互いに重なるシンボルがない。しかし、1番目と2番目のUL CIに対応する上りリンク参照リソースの間に含まれない1シンボルが存在する。したがって、当該シンボルではPUSCH又はSRST送信が取消(又は、中断)されない。

30

【0255】

本発明の第4実施例であって、図28は、本発明の実施例に係るプリエンブションによって指示されるリソースに含まれるシンボルの個数を決定するための方法のさらに他の一例を示す。

【0256】

具体的に、PDCCHが受信された下りリンクBWPの副搬送波間隔が上りリンク送信のための副搬送波間隔よりも小さい場合に、'Y'は、図26の第2実施例と同一に決定されてよい。

【0257】

しかし、第2実施例とは違い、以前の上りリンクプリエンブション指示子の参照リソース領域に含まれたシンボルは、以後の参照リソース領域に含まれない。すなわち、第2実施例で参照リソース領域に部分的に含まれたシンボルは、いずれか一つの上りリンク参照リソースに含まれてよい。したがって、第4実施例では、3．5個のシンボルの代わりに3個のシンボルを含む参照リソース領域及び4個のシンボルを含む参照リソース領域が存在してよい。

40

【0258】

図28で、上りリンクプリエンブション指示子を送信するPDCCHの副搬送波間隔は15kHz ($\mu^{DL} = 0$)であり、上りリンク送信であるPUSCH又はSRST送信の副搬送波間隔は60kHz ($\mu^{UL} = 2$)である。2番目と3番目の上りリンクプリエンブ

50

ション指示子に対応する上りリンク参照リソースは、互いに異なる数のシンボルを含むことができる。2番目の上りリンクプリエンブション指示子に対応する上りリンク参照リソースに含まれた1シンボルは、次の3番目の上りリンクプリエンブション指示子に対応する上りリンク参照リソースに含まれない。したがって、この場合、全ての上りリンクプリエンブション指示子に対応する上りリンク参照リソースは、互いに重なるシンボルがない。

【0259】

本発明のさらに他の実施例として、端末は、 $2^{(\mu^{DL} - \mu^{UL})} * S_{CI}$ が自然数でない上位層の設定を期待しなくてもよい。ここで、上位層による設定は、上りリンクプリエンブション指示子が送信されるPDCCHの副搬送波間隔(μ^{DL})、上りリンク送信であるPUSCH又はSRSS送信の副搬送波間隔(μ^{UL})、正常CP又は拡張CPによって決定されるスロット当たりシンボルの数(N_{symbol})、上りリンクプリエンブション指示子を送信するPDCCHの周期及びオフセットに関する情報、又は S_{CI} 値のうち少なくとも一つを含むことができる。

10

【0260】

上りリンク送信を取り消すための参照リソース領域から下りリンクシンボルは除外されてよい。この時、下りリンクシンボルは、半静的DL/UL構成によって下りリンクシンボルと指定されたシンボルであってよい。また、参照リソース領域からさらにSS/PBCHブロックを受信するためのシンボルも除外されてよい。

【0261】

半静的DL/UL構成によるシンボル及びSS/PBCHブロックを受信するためのシンボルは、セル共通(cell-common)に構成されたシンボルに制限されてよい。すなわち、専用(dedicated)に構成されたシンボルは除外されず、セル共通に構成された下りリンクシンボル及びSS/PBCHブロックを受信するためのシンボルのみを参照リソース領域から除外できる。

20

【0262】

端末は、初期接続(initial access)時に仮定したSS/PBCH構成に該当するシンボルを参照リソース領域から除外できる。仮に、SS/PBCHが別個に構成されていない場合にのみ、端末は、初期接続時に仮定したSS/PBCH構成に該当するシンボルを参照リソース領域から除外できる。

【0263】

一つのPDCCHで送信する上りリンクプリエンブション指示子は、複数セルの上りリンク送信取消情報を含むことができる。この時、複数セルの参照リソース領域を決定する方法が必要である。参照リソース領域の時間領域を決定するためには、次の4つの情報が必要である。

30

【0264】

一つのPDCCHによって送信される上りリンクプリエンブション指示子は、少なくとも一つのセルに対する上りリンク送信の取消のための情報を含むことができる。この場合、少なくとも一つのセルに対する参照リソース領域を決定する必要がある。すなわち、上りリンクプリエンブション指示子は、一つ又はそれ以上のセルに対する追加の情報を端末に提供できる。

40

【0265】

このとき、参照リソース領域に対する時間軸上の領域を決定するためには、次のような情報が要求されてよい。

【0266】

- PDCCHの最後のシンボルに対するインデックス：異なるULセルは異なる副搬送波間隔及びCPタイプを有することがあるので、PDCCHが受信される最後のシンボルのインデックスは各ULセルごとに異なることがある。したがって、上りリンクプリエンブション指示子は、PDCCHの最後のシンボルに対するインデックスに関連した情報を含むことができ、これは一緒に取得されてよい。例えば、ULセルでPDCCHが受信される最後のシンボルと重なる上りリンクシンボルが一つあれば、当該シンボルがPDC

50

C Hが受信される最後のシンボルと決定されてよい。

【0267】

仮に、ULセルにおいてPDDCHが受信される最後のシンボルと重なる上りリンクシンボルが2つ以上あれば、先頭(最初)のシンボルが、PDDCHが受信される最後のシンボルと決定されるか、末尾(最後)のシンボルが、PDDCHが受信される最後のシンボルと決定されてよい。

【0268】

- 参照リソース領域を識別するための‘X’値、‘Y’値、‘X’及び‘Y’個のシンボルに対するヌメロロジー(副搬送波間隔及びCPタイプ):一つのPDDCHを介して送信される上りリンクプリエンブション指示子が、複数個のセルに対する上りリンク送信の取消のための情報を含んでいる場合に、上りリンクプリエンブション指示子は‘X’値、‘Y’値、‘X’及び‘Y’個のシンボルに対するヌメロロジーに関する情報をさらに端末に提供できる。すなわち、参照リソース領域に関連したパラメータがさらに上りリンクプリエンブション指示子によって提供されてよい。

【0269】

- サービングセルがSUL(supplementary uplink)キャリアで構成された場合に、SULキャリアに対する各サービングセルのための特定フォーマットのDCIに含まれたフィールドの個数、すなわち、クロスセルに対する上りリンクプリエンブション指示子の構成に関連した情報。

【0270】

- 特定フォーマットのDCIに対するペイロードサイズ

【0271】

- 上位層シグナリングによる時間-周波数リソースに対する指示子。

【0272】

上の追加の情報のうち、‘X’値、‘Y’値、‘X’及び‘Y’個のシンボルに対するヌメロロジーに関する情報は、次のような方法で取得できる。

【0273】

第一に、端末は、各セルに対する‘X’値、‘Y’値、‘X’及び‘Y’個のシンボルに対するヌメロロジーが設定されてよい。端末は、設定された‘X’値、‘Y’値、‘X’及び‘Y’個のシンボルに対するヌメロロジーをそれぞれのセルに適用できる。仮に、各セルに複数個のUL BWPが設定された場合に、UL BWPによって‘X’値、‘Y’値、‘X’及び‘Y’個のシンボルに対するヌメロロジーがそれぞれ個別に解釈されてよい。

【0274】

第二に、端末は、一つの‘X’値、‘Y’値、‘X’及び‘Y’個のシンボルに対するヌメロロジーが基地局から設定されてよい。そして、端末は、設定された一つの‘X’値、‘Y’値、‘X’及び‘Y’個のシンボルに対するヌメロロジーによってUL BWPをそれぞれ解釈できる。例えば、端末は、第1ULセルで‘X’値、‘Y’値、及び‘X’及び‘Y’個のシンボルに対するヌメロロジーによって、参照リソース領域に含まれるシンボルを決定し、参照リソース領域と重なる他のULセルのシンボルを他のULセルの参照リソース領域として決定できる。仮に、重なる領域がシンボルの全体ではなく一部である場合に、当該シンボルは、参照リソース領域に含まれても含まれなくてもよい。一部のシンボルが重なる状況を防止するために、副搬送波間隔は最も低い値に設定されてよい。

【0275】

例えば、副搬送波間隔が15kHzに設定される場合に、30kHz及び60kHzのULセルの一部のシンボルのみが含まれる場合は発生しなくて済む。

【0276】

言い換えると、‘X’及び‘Y’の値は、ULセル及びDLセルの副搬送波間隔のうち最も小さい値に基づいて決定されてよい。例えば、‘X’の値は、前述したように、処理時間によって決定されてよく、この時、処理時間は、上位層によって設定されたオフセット値、ULセル及びDLセルの副搬送波間隔のうち最小値及びULセルの副搬送波間隔のうち最小

10

20

30

40

50

値のうち最も小さい値に基づいて決定されてよい。

【0277】

このとき、上位層によって設定されたオフセット値は、上りリンク送信を取り消すための特定フォーマットのDCIが適用される場合に、DCIのPDCCHに対する最後のシンボルから参照リソース領域の1番目のシンボルを決定するために用いられてよい。

【0278】

または、一つの‘X’値、‘Y’値、及び‘X’及び‘Y’個のシンボルに対するヌメロロジーが設定された場合に、複数個のULセルのそれぞれには、同一の‘X’及び‘Y’の値が適用されてよいが、副搬送波間隔及びCPタイプは、適用されるULセルのUL BWPによって解釈されてよい。例えば、第1ULセルでは、第1ULセルのヌメロロジーによって‘X’個のシンボル及び‘Y’個のシンボルに対する副搬送波間隔及びCPタイプが決定されてよく、第2ULセルでは、第2ULセルのヌメロロジーによって‘X’個のシンボル及び‘Y’個のシンボルに対する副搬送波間隔及びCPタイプが決定されてよい。

【0279】

この場合、第1ULセルと第2ULセルの副搬送波間隔が異なることがあるので、第1ULセルと第2ULセルの‘X’及び‘Y’値は同一であるものの、絶対的な時間は異なることがある。

【0280】

以下、図29～図31を参照して具体的に説明する。

【0281】

図29～図31は、本発明の実施例に係るプリエンブションによって指示されるリソースを決定するための方法の一例を示す。

【0282】

図29は、本発明の実施例に係るプリエンブションによって指示されるリソースを決定するための方法の一例を示す。図25を参照すると、端末は、各セルの‘X’値、‘Y’値、及び‘X’及び‘Y’個のシンボルに対するヌメロロジーが基地局から設定されてよい。この場合、図25に示すように、端末は、上りリンクプリエンブション指示子を適用するセルのシンボルのうち、PDCCHを受信したシンボルと重なる最後のシンボルから設定された‘X’個のシンボル以後に参照リソース領域の開始シンボルが位置し、開始シンボルから‘Y’個のシンボルが参照リソース領域を構成すると認識できる。この時、‘X’個及び‘Y’個のシンボルに対する副搬送波間隔及びCPタイプは、設定された値によって適用されてよい。

【0283】

図30は、本発明の実施例に係るプリエンブションによって指示されるリソースを決定するための方法のさらに他の一例を示す。図26を参照すると、端末は、基地局からセルの‘X’値、及び‘Y’値が設定されてよい。この場合、端末は、DLセルでPDCCHの検出によって上りリンクプリエンブション指示子を受信した最後のシンボルから‘X’個のシンボル以後に参照リソース領域の開始シンボルが位置し、開始シンボルから‘Y’個のシンボルが参照リソース領域に含まれると判断できる。

【0284】

ここで、‘X’及び‘Y’個のシンボルは、DLセルに設定された副搬送波間隔及びCPタイプが適用されてよい。そして、ULセルの参照リソース領域は、DLセルで決定された参照リソース領域と重なるシンボルを含むことができる。この場合、前述したように、参照リソース領域のシンボルのうち、シンボルの一部のみが重なるシンボルは、参照リソース領域に含まれても含まれなくてもよい。

【0285】

図31は、本発明の実施例に係るプリエンブションによって指示されるリソースを決定するための方法のさらに他の一例を示す。図27を参照すると、端末は基地局からセルの‘X’値、‘Y’値及び‘X’及び‘Y’個のシンボルに対する副搬送波間隔及びCPタイプが設定されてよい。図27を参照すると、UL cell #0は、設定された副搬送波間隔及びCPタイプが適用されたセルを表す。端末は、上りリンクプリエンブション指示子を受信し

10

20

50

た最後のシンボルと重なる上りリンクシンボルのうち最後のシンボルを決定できる。そして、決定された最後のシンボルから 'X' 個のシンボル以後に、参照リソース領域を構成する 1 番目のシンボルが位置し、1 番目のシンボルから 'Y' 個のシンボルが参照リソース領域に含まれると判断できる。この時、'X' 及び 'Y' 個のシンボルに対する副搬送波間隔及び CP タイプは、UL cell # 0 と同一に設定された副搬送波間隔及び CP タイプである。

【0286】

'X' 及び 'Y' 値によって UL cell # 0 で参照リソース領域を決定した端末は、UL cell # 0 に基づき、実際に上りリンクプリエンブション指示子によって上りリンク送信の取消が行われる UL cell # 1 の参照リソース領域を決定できる。具体的に、
10
端末は、UL cell # 1 において UL cell # 0 の参照リソース領域と重なる領域を、実際に上りリンク送信が取り消される参照リソース領域として決定できる。

【0287】

先の実施例において 'X' 及び 'Y' の値はいずれも RRC 又は DCI によって設定されてよいと説明したが、両方の値のうち一方は、RRC 又は DCI によって設定されず、端末の副搬送波間隔に基づいて決定されてもよい。

【0288】

例えば、'X' の値は、副搬送波間隔による処理時間に基づいて決定されてよい。この時、副搬送波間隔は、UL セルの副搬送波間隔又は RRC によって設定された副搬送波間隔
20
であってよい。

【0289】

または、'X' の値は、前述のように処理時間によって決定されてよく、このとき、処理時間は、上位層によって設定されたオフセット値、UL セル及び DL セルの副搬送波間隔のうち最小値及び UL セルの副搬送波間隔のうち最小値のうち最も小さい値に基づいて決定されてよい。

【0290】

このとき、上位層によって設定されたオフセット値は、上りリンク送信を取り消すための特定フォーマットの DCI が適用される場合に、DCI の PDCCH に対する最後のシンボルから参照リソース領域の 1 番目のシンボルを決定するために用いられてよい。

【0291】

DCI の上りリンクプリエンブション指示子のビット数は、DCI のサイズに制限されるので、制限されるビット数内で、参照リソース領域において上りリンク送信が取り消される領域を指示しなければならない。
30

【0292】

したがって、参照リソース領域は、時間軸及び周波数軸上に複数個の領域（又は、グループ）に分割されてよい。具体的に、参照リソース領域は、時間軸上に G_{CI} 個のシンボルを含む T 個に分けられてよく、周波数軸上には少なくとも一つの PRB を含む K 個に分けられてよい。

【0293】

このとき、分割された複数個の領域の合計数である $T * K$ は、上りリンクプリエンブション指示子のビット数と同一であってよい。例えば、参照リソース領域が時間軸上に T 個に分割された場合に、周波数軸上には、上りリンクプリエンブション指示子のビット数が考慮されて分割されてよい。すなわち、上りリンクプリエンブション指示子のビット数が 8 であり、参照リソース領域が時間軸上に 4 個の領域に分割された場合に、周波数軸上には 2 個の領域に分割されるとよい。この時、分割された各領域は、時間軸上に少なくとも一つのシンボル及び周波数軸上に少なくとも一つの PRB を含むことができ、時間軸上に分割される領域の個数は RRC 設定情報などによって端末に提供されてよい。参照リソース領域からそれぞれ分割されたリソース領域は上りリンクプリエンブション指示子の各ビット（1 ビット）で上りリンク送信の取消されか否かが指示されてよい。
40

【0294】

参照リソース領域が複数個の領域に分割される場合に、互いに異なる P D C C H によって送信される上りリンクプリエンブション指示子によって指示される参照リソース領域は、図 28 に示すように一部又は全部が互いに重なることがある。この場合、2 個以上の G C I 個のシンボルをグルーピングしてシンボルセットが設定されると、異なる参照リソース領域のシンボルセットが同一にグルーピングされないことがある。

【0295】

この場合、端末は、重なる領域に対する複数個の上りリンクプリエンブション指示子を受信することがあり、どのシンボルに該当する上りリンク送信を取り消すべきかを決定しなければならない。

【0296】

図 32 は、本発明の実施例に係る複数個のプリエンブションを受信した場合の一例を示す。

【0297】

図 32 を参照すると、図示のように、参照リソース領域が 14 個のシンボルを含み、時間軸上に 2 個のシンボルがグルーピングされて分割された場合に、上りリンクプリエンブション指示子は 1 ビットによって、対応するリソース領域に対する上りリンク送信の取り消されるか否かを指示できる。この場合、1 ビットの値が 1 である場合に、それに対応するリソース領域の上りリンク送信は取り消されてよい。

【0298】

図 32 の 1 番目の上りリンクプリエンブション指示子である U L C I # 0 では、6 番目のシンボル集合の 1 番目のシンボルに別の U L 信号が重なるので、そのシンボル集合に対するビットの値が 1 であってよい。2 番目のプリエンブション指示子である U L C I # 1 では、U L C I # 0 において重なる別の U L 信号が 2 番目のシンボル集合の 2 番目のシンボルに位置する。したがって、2 番目のシンボル集合に対応するビットの値が 1 に設定されてよい。ただし、3 番目のシンボル集合には対応する上りリンク送信がないので、それに対応するビットの値は 0 に設定されてよい。

【0299】

この場合、端末は、ビット値が 1 に設定されたリソース領域と 0 に設定されたリソース領域に対するシンボルの解釈が必要である。

【0300】

第 1 実施例として、端末は常に、最後に受信された P D C C H の上りリンクプリエンブション指示子に基づいて動作できる。すなわち、図 32 では、U L C I # 0 と U L C I # 1 の両方を端末が受信した場合に、端末は、後に受信された U L C I # 1 によって動作できる。したがって、U L C I # 1 において 3 番目のシンボルセットに対応するビット値が 0 に設定されているので、端末は、該当するリソース領域での上りリンク送信は取り消さなくてよい。仮に、端末が U L C I # 1 の受信に失敗し、U L C I # 0 のみを受信した場合に、端末は、6 番目のシンボルセットに対応するビット値が 1 に設定されているので、該当するリソース領域での上りリンク送信を取り消し、上りリンク信号を送信しなくてよい。

【0301】

第 2 実施例として、端末は、一つの U L C I において取消が指示されたシンボルと重なる上りリンク送信を取り消すことができる。例えば、図 28 において、U L C I # 0 の 6 番目のシンボルセットに対応するビット値が 1 に設定され、U L C I # 1 において、2 番目のシンボルセットに対応するビット値が 1 と指示された場合に、端末は、該当するリソース領域と少なくとも一つのシンボルでも重なるリソース領域での上りリンク送信を取り消さなければならない。

【0302】

参照リソース領域は、上述したように、時間軸上に G C I 個のシンボルでグルーピングされて T 個に分割されてよく、それぞれの分割されたリソース領域は、上りリンクプリエンブション指示子の 1 ビットにより、上りリンク送信の取り消されるか否かが指示されて

10

20

30

40

50

よい。この場合、異なる上りリンクプリエンブション指示子によって指示される参照リソース領域が重なると、参照リソース領域を分割するための方法が必要である。例えば、第1上りリンクプリエンブション指示子が4個のシンボルである1、2、3、4を{1, 2}及び{3, 4}にグルーピングしたが、第2上りリンクプリエンブション指示子が4個のシンボルである2、3、4、5を{2, 3}及び{4, 5}にグルーピングすることがある。

【0303】

この場合、第2シンボルにスケジュールされた上りリンク送信を取り消すためには、第1上りリンクプリエンブション指示子によって{1, 2}の上りリンク送信が取り消され、第2上りリンクプリエンブション指示子によって{2, 3}の上りリンク送信が取り消される必要がある。しかし、この場合、1、2、及び3シンボルの上りリンク送信が全て取り消されることがある。このため、異なる参照リソース領域が時間軸上に分割される場合に、一つの参照シンボル（例えば、スロットの最先頭のシンボル）を基準に参照リソース領域が時間軸上に分割される必要がある。すなわち、1シンボルを基準にして第1上りリンクプリエンブション指示子の4個のシンボルが{1, 2}及び{3, 4}にグルーピングされ、第2上りリンクプリエンブション指示子の4個のシンボルが1シンボルを基準に{2}, {3, 4}及び{5}にグルーピングされる必要がある。

【0304】

または、異なる上りリンクプリエンブション指示子によって指示される参照リソース領域が重なる場合に、2個以上の G_{CI} 個のシンボルがグルーピングされてシンボルセットとなる際に、異なる参照リソース領域のシンボルセットが同一にグルーピングされないように設定されてよい。この場合、端末は、異なる参照リソース領域のシンボルセットを同一にグルーピングするために、参照リソース領域に関係なく G_{CI} 個のシンボルをグルーピングしてシンボルセットを構成してよい。また、端末は、'X'及び'Y'値を用いて参照リソース領域を決定してもよい。決定された参照リソース領域は、シンボルセットのうち一部のみを含むことがあり、一部のみが含まれた場合にもシンボルセット全体が参照リソース領域に含まれたと判断されてよい。

【0305】

図33は、本発明の実施例に係る複数個のプリエンブションを受信した場合のさらに他の一例を示す。図33を参照すると、上述したように、 G_{CI} の値が2である場合に、2個のシンボルがグルーピングされてシンボルセットを構成できる。UL CI #1では、'Y'個のシンボルにおける先頭のシンボルと末尾のシンボルは、構成されたシンボルセットの一部のみを含んでいる。この場合、構成されたシンボルセットは参照リソース領域に含まれてよい。

【0306】

図34は、本発明の実施例に係る複数個のプリエンブションを受信した場合のさらに他の一例を示す。

【0307】

図34を参照すると、参照リソース領域は、上述したように、時間軸上に G_{CI} 個のシンボルでグルーピングされてT個に分割されてよく、それぞれの分割されたリソース領域は、上りリンクプリエンブション指示子の1ビットにより、上りリンク送信の取り消されるか否かが指示されてよい。この場合、異なる上りリンクプリエンブション指示子によって指示される参照リソース領域が重なることがある。異なる参照リソース領域が重なる場合に、2個以上の G_{CI} 個のシンボルがグルーピングされてシンボルセットが形成される時、異なる参照リソース領域のシンボルセットが同一に束ねられないことがある。端末は、 G_{CI} 個のシンボルを束ねてシンボルセットにする時、異なる参照リソース領域のシンボルセットを同一に束ねることができる。そのために、参照リソース領域の開始シンボルが遅延されてもよく（図34のAlt1）、早まってもよい（図34のAlt2）。例えば、図34のAlt1に示すように、UL CI #1において参照リソース領域の開始位置を決める時、参照リソース領域の開始シンボルの位置は、S個のシンボル分だけ遅

10

20

30

40

50

延されている。ここで、 $S = \text{mod}(P, G_{CI}) = 1$ シンボルである。Pは、上りリンクプリエンブション指示子を含むDCIのPDCCHに対するモニタリング周期のシンボル数である。参照リソース領域が1シンボル後に遅延されると、UL CI # 0とUL CI # 1の参照リソース領域のシンボルセットが分けられる境界が整列されることが確認できる。例えば、図34のAlt 2に示すように、UL CI # 1において参照リソース領域の開始シンボルの位置は $G_{CI} - S$ 個のシンボル分だけ早まっている。同様に、 $S = \text{mod}(P, G_{CI}) = 1$ シンボルである。Pは、上りリンクプリエンブション指示子を含むDCIのPDCCHに対するモニタリング周期のシンボル数である。

【0308】

本発明が解決しようとするさらに他の問題は、参照リソース領域に下りリンクシンボルが位置する場合に、下りリンクシンボルを除外する方法に関する。端末は、各シンボルが下りリンクシンボルなのか、上りリンクシンボルなのか、或いはフレキシブルシンボルなのかが基地局から設定されてよい。端末は、下りリンクシンボルでは、下りリンク信号受信を期待し、上りリンク信号の送信は期待しない。端末は、上りリンクシンボルでは、上りリンク信号送信を期待し、下りリンク信号の受信は期待しない。端末には、他の信号のスケジューリング又は流動的SFI(dynamic SFI)を含むDCI format 2_0により、フレキシブルシンボルが下りリンクシンボルなのか或いは上りリンクシンボルなのかが指示されてよい。

10

【0309】

上りリンクプリエンブション指示子は、上りリンク信号及びチャネルのうち、上りリンク送信が取り消されるべきシンボルを指示するために用いられてよい。このため、下りリンクシンボルは、上りリンクプリエンブション指示子によって送受信が取り消される必要がない。

20

【0310】

まず、端末は、前述したように、RRC設定情報又はDCIにより、参照リソース領域に含まれるシンボルの個数'Y'が基地局から設定されてよく、設定された'Y'値に基づいて参照リソース領域を構成することができる。

【0311】

第1実施例として、端末は、上りリンクプリエンブション指示子が含まれたPDCCHの最後のシンボルから'X'個のシンボル以後に位置する'Y'個のシンボルを、下りリンク/30上りリンクシンボル構成に関係なく選択してよい。その後、選択された'Y'個のシンボルから、下りリンクシンボルと設定されたシンボルは除外されてよい。'Y'個のシンボルから下りリンクシンボルを除外した残りL個(Yより小さい又は等しい。)のシンボルが参照リソース領域に含まれてよい。さらに、L個のシンボルからSS/PBCHブロックを受信するためのシンボルが除外されてもよい。

【0312】

第2実施例として、端末は、上りリンクプリエンブション指示子が含まれたPDCCHの最後のシンボルから'X'個のシンボル以後に位置する'Y'個のシンボルを選択してよい。この時、選択された'Y'個のシンボルは、下りリンクシンボルが除外されたUL又はフレキシブルシンボルであってよい。さらに、'Y'個のシンボルは、SS/PBCHブロックを受信するためのシンボルが除外されたシンボルであってよい。すなわち、第2実施例において、端末は、上りリンクプリエンブション指示子が含まれたPDCCHの最後のシンボルから'X'個のシンボル以後に位置する'Y'個のシンボルを選択でき、選択された'Y'個のシンボルは、基地局によって設定されるか、PDCCHのモニタリング周期を構成する複数個のシンボルから、SS/PBCHブロックを受信するためのシンボル及び/又は下りリンクシンボルが除外されたシンボルであってよい。

40

【0313】

第1実施例及び第2実施例において、除外されるSS/PBCHブロックを受信するためのシンボル及び/又は下りリンクシンボルは、セル共通に構成されたシンボルに限定されてよい。

50

【 0 3 1 4 】

第1実施例は、参照リソース領域に含まれるシンボルの個数 L の値が‘ Y ’よりも小さいので、より細分化して具体的に指示でき、より少ないビットの数で上りリンク送信の取消を指示できる。第2実施例は、参照リソース領域が常に‘ Y ’個のシンボルを含んでいるので、常に同じ細分性及びビットの数で上りリンク送信の取消を指示できる。ただし、第1実施例及び第2実施例では、下りリンクシンボルの構成により、含まれるシンボルの個数が変わるため、シンボルセットのグルーピング後に、異なる参照リソース領域間のシンボルセットの境界が一致しないことがある。

【 0 3 1 5 】

したがって、第3実施例において、端末は、上りリンクプリエンブション指示子が含まれたPDCCHの最後のシンボルから‘ X ’個のシンボル以後に位置する‘ Y ’個のシンボルを、下りリンク/上りリンクシンボル構成に関係なく選択できる。その後、‘ Y ’個のシンボルは、設定された粒度(*granularity*) G_{CI} によってシンボルセットにグルーピングされてよい。その後、1シンボルセットが含むシンボルがいずれも下りリンクシンボルと設定された場合に、当該シンボルセットは参照リソース領域から除外されてよい。結果的に、全てのシンボルが下りリンクシンボルと設定されたシンボルセットに対応する上りリンクプリエンブション指示子のビットは、常に、上りリンク送信を取り消さない‘0’の値に設定されてよい。

【 0 3 1 6 】

図35及び図36は、上りリンク送信を取り消すための上りリンクプリエンブション指示子によって指示され得る参照リソース領域を複数個の領域に分割するための方法の一例を示す。

【 0 3 1 7 】

上りリンクプリエンブション指示子はDCIに含まれて送信されるため、最大ビット数が制限されることがある。このため、参照リソース領域の各シンボル及び各PRBを、上りリンクプリエンブション指示子の各ビットに対応付けて上りリンク送信の取消を指示するには上りリンクプリエンブション指示子のビット数が不足することがある。

【 0 3 1 8 】

したがって、参照リソース領域の全ての領域を上りリンクプリエンブション指示子の各ビットを用いて指示するために、参照リソース領域を少なくとも一つのシンボル及び少なくとも一つのPRBを含む複数個の領域に分割することができる。

【 0 3 1 9 】

以下、参照リソース領域を複数個の領域に分割するための方法について説明する。

【 0 3 2 0 】

図35は、本発明の実施例に係るプリエンブションによって指示されるリソースの時間-周波数領域を分割する方法の一例を示す。

【 0 3 2 1 】

上記の端末が参照リソース領域を構成する‘ Y ’個のシンボルを選択する場合に、参照リソース領域は、第1実施例～第3実施例によって含まれるシンボルの個数及び/又はシンボルセットの数が変わることがある。例えば、上りリンクプリエンブション指示子が含むビットの数が B ビットであり、参照リソース領域のシンボルセットの個数が S であってよい。この場合、 $B/S = F$ で割り切れると、図35に示すように周波数領域のPRBがグルーピングされ、 F 個のPRBセットと構成されてよい。図35で、 S の値は7で、 B の値は28である。したがって、 F の値は4になり得る。

【 0 3 2 2 】

端末は、参照リソース領域に含まれる K 個のPRBを基地局から設定されてよい。このとき、設定される方法は、次の通りである。

【 0 3 2 3 】

第1実施例：ULセルの共通参照PRB(*common reference PRB*)から開始RBのインデックスと開始RBから連続したRBの個数を共にエンコードしたR

IV (resource indication value) 方式で設定されてよい。すなわち、端末は、RIV 値を含む RRC 構成情報を基地局から受信することができ、RIV 値を用いて共通参照 PRB に基づいて参照リソース領域の開始 RB のインデックス及び開始 RB から連続した RB の個数が認識できる。この時、開始 RB のインデックスは、共通参照 PRB の開始 RB とオフセット値に基づいて取得されてよい。

【0324】

端末は、受信した RIV 値を用いて、参照リソース領域の周波数軸上の開始 PRB のインデックス及び連続した RB の個数を取得する時に、BWP のサイズは最大サイズの 275 RB と仮定されてよく、副搬送波の間隔は基地局によって設定されてよい。

【0325】

第2実施例：参照リソース領域に含まれる PRB は、UL BWP の最も低い (lowest) PRB からの開始 RB インデックス及び連続した RB の個数が共にエンコードされた RIV 方式を用いて端末に設定されてよい。すなわち、基地局は、参照リソース領域の周波数軸上の PRB を端末に設定するために、UL BWP の最も低い PRB を基準に開始 RB インデックス及び連続した RB の個数が共にエンコードされた RIV 値を、端末に RRC 設定情報を用いて送信できる。

【0326】

端末は、受信した RIV に基づいて参照リソース領域の PRB 構成を認識することができる。このとき、RIV の BWP のサイズは、UL BWP に含まれた RB の数と仮定されてよく、副搬送波間隔は、UL BWP の副搬送波間隔として基地局によって設定されてよい。UL BWP は、セルの最も低い BWP ID を有する UL BWP であってよい。

【0327】

第3実施例：参照リソース領域に含まれる PRB は、ビットマップに基づいて指示されてよい。すなわち、UL BWP の RB は RB グループ (RBG) にグルーピングし、各 RBG に対応するそれぞれのビットにより、参照リソース領域に含まれた PRB を端末に指示することができる。

【0328】

言い換えると、基地局は、参照リソース領域の周波数軸 RB を、一つ又はそれ以上の RB で構成された複数個の RB グループにグルーピングしてよく、それぞれの RB グループをビットマップ方式で端末に知らせることができる。端末は基地局から、参照リソース領域を構成する RB グループを 1 ビット値で示すビットを受信することができ、受信したビットの値に基づいて参照リソース領域を構成する RB を認識できる。

【0329】

周波数領域に K 個の PRB がある場合に、F 個の PRB セットを構成する方法は、次の通りでよい。まず、 $K - F * \text{floor}(K / F)$ 個の PRB セットは、 $\text{ceil}(K / F)$ 個の PRB を含むことができる。残りの $F - (K - F * \text{floor}(K / F))$ 個の PRB セットは、 $\text{floor}(K / F)$ 個の PRB を含むことができる。言い換えると、F 個の PRB セットは、 $\text{floor}(K / F)$ 個の PRB を含む $F - (K - F * \text{floor}(K / F))$ 個の PRB セットと $\text{ceil}(K / F)$ 個の PRB を含む残り $F - (K - F * \text{floor}(K / F))$ 個の PRB セットで構成されてよい。

【0330】

または、周波数領域に K 個の PRB がある場合に、F 個の PRB セットを構成するさらに他の方法において、K 個の PRB は Q 個の RB グループにグルーピングされてよい。この時、RBG をグルーピングする方法は、リソース割り当てタイプ 0 においてグルーピングされるのと類似にグルーピングされてよい。すなわち、PRB グリッドを考慮して最大で J 個の RB を束ねる。ここで、J は、UL BWP に構成された RBG に含まれる PRB の数である。Q 個の RBG は、F 個の PRB セットにグルーピングされる。具体的に、まず、 $Q - F * \text{floor}(Q / F)$ 個の PRB セットは、 $\text{ceil}(Q / F)$ 個の RBG を含み、残りの $F - (Q - F * \text{floor}(Q / F))$ 個の PRB セットは、 $\text{floor}(Q / F)$ 個の RBG を含むことができる。

10

20

30

40

50

【0331】

図36は、本発明の実施例に係るプリエンブションによって指示されるリソースの時間-周波数領域を分割する方法のさらに他の一例を示す。

【0332】

図36を参照すると、上りリンクプリエンブション指示子のビット数 B が参照リソース領域のシンボル数 S の整数倍でない場合に、参照リソース領域の周波数軸上 PRB は、シンボルセットによってそれぞれ異なるようにグルーピングされてよい。

【0333】

具体的に、上りリンクプリエンブション指示子のビット数 B が参照リソース領域のシンボル数 S の整数倍でない場合に、すなわち、 B が S で割り切れない場合に、次のような方法で参照リソース領域の PRB が PRB セットとして構成されてよい。

【0334】

第1実施例：全てのシンボルセットは F 個の PRB セットに分けられてよい。この時、 F は、 $\text{floor}(B/S)$ であってよい。例えば、 B が'28'、 S が'8'である場合に、 F の値は3になり得る。すなわち、各シンボルセットは、周波数軸上に3個の PRB セットに分けられてよい。この場合、 $S * F = 3 * 8 = 24$ ビットのみ有効であり、残りの4ビットは、対応するシンボル- PRB セットがないので、上りリンク送信の取消のために用いられなくてよい。すなわち、残り4ビットは使用されなくてよい。

【0335】

第2実施例： S 個のシンボルセットのうち $B - S * \text{floor}(B/S)$ 個のシンボルセットは、周波数軸上に $F_1 = \text{ceil}(B/S)$ 個の PRB セットに分けられ、残り $S - (B - S * \text{floor}(B/S))$ 個のシンボルセットは、 $F_2 = \text{floor}(B/S)$ 個の PRB セットに分けられてよい。例えば、図53に示すように、 $B - S * \text{floor}(B/S) = 28 - 8 * \text{floor}(28/8) = 4$ 個のシンボルセットは、 $\text{ceil}(B/S) = \text{ceil}(28/8) = 4$ 個の PRB セットに分けられてよく、残りの $S - (B - S * \text{floor}(B/S)) = 4$ 個のシンボルセットは、 $\text{floor}(B/S) = \text{floor}(28/8) = 3$ 個の PRB セットに分けられてよい。

【0336】

すなわち、図36で、前方の4個のシンボルセットは、周波数軸上に F_1 個の PRB セットに分けられており、後方の4個のシンボルセットは、周波数軸上に F_2 個の PRB セットに分けられている。これと逆に、前方の4個のシンボルセットは、周波数軸上に F_2 個の PRB セットに分けられ、後方の4個のシンボルセットは、周波数軸上に F_1 個の PRB セットに分けられてもよい。

【0337】

また、シンボルセットごとに周波数軸上に F_1 個の PRB セットと F_2 個の PRB セットに交互に分けられてもよい。また、32で、周波数軸上に F_1 個に PRB セットを分ける境界と F_2 個に PRB セットを分ける境界が異なるように表示されているが、これも整列されてよい。すなわち、 $F_1 - F_2 = 1$ であれば、 F_2 個の PRB セットに分けられる時に、 F_1 個の PRB セットがまず分けられ、 F_1 個の PRB セットうち2セットがグルーピングされて1つのセットとして構成されてよい。逆に、周波数軸上に F_1 個の PRB セットが分けられる時に、 F_2 個の PRB セットがまず分けられ、 F_2 個の PRB セットのうち1セットが2セットに分けられて構成されてもよい。

【0338】

異なるヌメロロジーの場合

【0339】

本発明で解決しようとする問題は、上りリンクプリエンブション指示子(UL_CI)を送信する $PDCCH$ のヌメロロジー($numerology$)と、この UL_CI が送信取消(又は、中断)を指示する $PUSCH$ 又は SRS 送信のヌメロロジーとが異なる状況に関する。

【0340】

10

20

30

40

50

すなわち、上りリンク送信の取消を指示する指示子が下りリンク送信で送信されてよい。この場合、上りリンクセルの副搬送波間隔と下りリンクセルの副搬送波間隔とが異なることがある。

【0341】

具体的に、ヌメロロジーは、副搬送波間隔又はサイクリックプレフィックス (*cyclic prefix*) を含むことができる。搬送波間隔は $15 * 2 \text{ kHz}$ であり、 μ は、副搬送波間隔構成値であって、0、1、2、3などの値を有し、CPタイプは、正常CPと拡張CPとに区別されてよい。

【0342】

正常CPの場合、 $1 * 2^{-\mu} \text{ ms}$ の1スロットに14個のOFDMシンボルが含まれてよく、拡張CPの場合、 $1 * 2^{-\mu} \text{ ms}$ の1スロットに12個のOFDMシンボルが含まれてよい。拡張CPは、60kHz副搬送波間隔 ($\mu = 2$) の場合に設定されてよい。このようなヌメロロジーは、上りリンクキャリアのBWPと下りリンクキャリアのBWPにおいて設定されてよい。

10

【0343】

以下、上りリンクBWPで送信されるPUSCH又はSRSの副搬送波間隔は μ^{UL} 、下りリンクBWPで受信される上りリンクプリエンブション指示子のPDCCHの副搬送波間隔は μ^{DL} とする。

【0344】

仮に、上りリンクプリエンブション指示子を送信するPDCCHのヌメロロジーと上りリンクプリエンブション指示子によって取消(又は、中断)される上りリンク送信(例えば、PUSCH又はSRS)のヌメロロジーとが異なる場合に、参照リソース領域に対するヌメロロジーは、次のような方法によって決定されてよい。

20

【0345】

参照リソース領域は、上りリンクプリエンブション指示子によって上りリンク送信が取消されてよい上りリンクリソースの集合である。ここで、上りリンクリソースは、PRB及びシンボルを含むことができる。PRBは、上りリンクセルのBWPに含まれたPRBの一部又は全部であってよい。具体的に、端末は基地局から、上りリンクセルのBWPのPRBのうちどのPRBが参照リソース領域に含まれるかが設定されてよい。

【0346】

具体的に、端末は、共通参照PRBの最低インデックスを有するサブキャリアとしてはARFCN (*absolute radio-frequency channel number*) が設定されてよい。最低インデックスを有するサブキャリアを参照ポイント (*reference point*) 又はポイントA (*point A*) と呼ぶことができる。共通参照PRBは、最低インデックスを有するサブキャリアが含まれたPRBである。

30

【0347】

端末は、参照リソース領域に含まれたRBが基地局から設定される場合に、共通参照PRBを含めて連続の275PRBが存在すると仮定できる。前記275PRBは、全てが上りリンク送信可能なPRBでなくてもよい。端末は、前記275PRBのうちどのPRBが参照上りリンクリソースに含まれたかが設定されてよい。すなわち、端末は、前記275PRBのうち開始RBのインデックス (*starting RB index* , $R_{Bs \text{ start}}$) とRBの数 (L_{RBs}) を共にエンコードしたRIV (*resource indication value*) 方式により、275PRBのうち参照リソース領域に含まれるPRBが設定されてよい。ここで、RIVを解釈する時に、BWPのサイズは275RBと仮定されてよい。

40

【0348】

具体的に、RIVは、次の数学式 [数式 9] のように示すことができる。この数学式で、 [数式 8] である。

【0349】

【数8】

50

[数式 8]

$$N_{BWP}^{size} = 275$$

【 0 3 5 0 】

【 数 9 】

[数式 9]

if ($L_{RBs} - 1 \leq \lfloor N_{BWP}^{size} \rfloor$) *then*

$$RIV = N_{BWP}^{size}(L_{RBs} - 1) + RB_{start}$$

else

$$RIV = N_{BWP}^{size}(N_{BWP}^{size} - L_{RBs} + 1) + (N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{start})$$

where $L_{RBs} \geq 1$ *and shall not exceed* $N_{BWP}^{size} - RB_{start}$

10

【 0 3 5 1 】

参照リソース領域に含まれる PRB を決定するためには副搬送波間隔が決定される必要がある。参照リソース領域を決定するための副搬送波間隔は、上りリンクプリエンブション指示子が送信される PDCCH の下りリンク BWP の副搬送波間隔 (μ^{DL}) が用いられてよい。下りリンク BWP の副搬送波間隔 (μ^{DL}) は、上りリンク BWP で送信される PUSCH 又は SRS の副搬送波間隔 (μ^{UL}) と同一であっても異なってもよい。

20

【 0 3 5 2 】

仮に、上りリンクプリエンブション指示子が送信される PDCCH の下りリンク BWP の副搬送波間隔 (μ^{DL}) と上りリンク送信 (例えば、PUSCH 又は SRS) の副搬送波間隔 (μ^{UL}) とが異なる場合に、RIV 方式で決定された参照リソース領域に含まれる PRB は、次のような方法で決定されてよい。

30

【 0 3 5 3 】

図 37 ~ 図 39 には、PDCCH の副搬送波間隔と上りリンク送信の副搬送波間隔とが異なる場合に、参照リソース領域に含まれる PRB を決定するための方法を示す。

【 0 3 5 4 】

図 37 は、本発明の実施例に係るプリエンブションによって指示される PRB の一例を示す。

【 0 3 5 5 】

図 37 で、周波数軸上の参照リソース領域の $RB_{start} = 5$ であり、 $L_{RBs} = 8$ である。このとき、共通参照 PRB は、 $O_{carrier}$ が含まれた PRB であり、この PRB のインデックス ($index$) は、0 である。前述したように、基地局の上位層シグナリングで送信された RIV が指示する PRB で構成された参照リソース領域 ($RIV - indicated\ reference\ UL\ resource$) は、上りリンクプリエンブション指示子が送信される PDCCH の活性化された下りリンク BWP の副搬送波間隔 (μ^{DL}) に基づいて決定されてよい。すなわち、実際に PUSCH 又は SRS が送信される副搬送波間隔 (μ^{DL}) とは関係がない。したがって、RIV によって指示される PRB で構成された参照リソース領域から、実際に参照リソース領域に含まれる上りリンク PRB が決定される必要がある。

40

【 0 3 5 6 】

図 38 は、本発明の実施例に係る上りリンクの副搬送波間隔 ($subcarrier\ spacing$) を決定するための方法の一例を示す。

50

【0357】

図38(a)は、上りリンクプリエンブション指示子が送信されるPDCCHの副搬送波間隔(μ^{DL})が、上りリンク送信であるPUSCH又はSRSS送信の副搬送波間隔(μ^{UL})よりも大きい場合である。例えば、上りリンクプリエンブション指示子を送信するPDCCHの副搬送波間隔が30kHz($\mu^{DL}=1$)であり、上りリンク送信であるPUSCH又はSRSS送信の副搬送波間隔が15kHz($\mu^{UL}=0$)である状況である。上りリンクプリエンブション指示子を送信するPDCCHの副搬送波間隔(μ^{DL})で決定された一つのPRBの帯域は、上りリンク送信であるPUSCH又はSRSS送信の副搬送波間隔(μ^{UL})で決定されたPRBを複数個を含むことができる。より正確にいうと、上りリンクプリエンブション指示子を送信するPDCCHの副搬送波間隔(μ^{DL})と決定された一つのPRBの帯域は、 $2^{(\mu^{DL}-\mu^{UL})}$ 個の上りリンク送信であるPUSCH又はSRSS送信の副搬送波間隔(μ^{UL})と決定されたPRBを含むことができる。

10

【0358】

本発明の一実施例として、上りリンクプリエンブション指示子を送信するPDCCHの副搬送波間隔(μ^{DL})がPUSCH又はSRSS送信の副搬送波間隔(μ^{UL})よりも大きい状況で上りリンク参照リソースを決定する方法は、次の通りである。

【0359】

第1実施例：上りリンクプリエンブション指示子を送信するPDCCHの副搬送波間隔(μ^{DL})は、参照リソース領域を決定するために用いられてよい。実際に参照リソース領域に含まれる上りリンクPRBは、RIVによって指示された参照リソース領域が占める帯域に含まれる全てのPRBと決定されてよい。例えば、基地局から送信されたRIVによって指示された参照リソース領域に含まれた一つのPRBの帯域と重なる $2^{(\mu^{DL}-\mu^{UL})}$ 個の上りリンクPRBは、実際の参照リソース領域に含まれてよい。

20

【0360】

第2実施例：RIVは、上りリンクプリエンブション指示子を送信するPDCCHの副搬送波間隔(μ^{DL})を用いて解釈されてよく、解釈されたRIVによって指示される参照リソース領域が決定されてよい。そして、参照リソース領域に含まれる上りリンクPRBの開始RBインデックス(RB_{start}^{UL})と連続するPRBの数($L_{RB_s}^{UL}$)は、RIVから得た RB_{start} と L_{RB_s} に基づき、次のような数学式で取得されてよい。

【0361】

$$- RB_{start}^{UL} = 2^{(\mu^{DL}-\mu^{UL})} * RB_{start}$$

30

【0362】

$$- L_{RB_s}^{UL} = 2^{(\mu^{DL}-\mu^{UL})} * L_{RB_s}$$

【0363】

端末は、PUSCH又はSRSS送信の副搬送波間隔(μ^{UL})を用いて共通参照RBから開始RBインデックス(RB_{start}^{UL})に該当するPRBから $L_{RB_s}^{UL}$ 個のPRBが上りリンク参照リソースに含まれると決定できる。

【0364】

図38(b)は、上りリンクプリエンブション指示子を送信するPDCCHの副搬送波間隔(μ^{DL})が、上りリンク送信であるPUSCH又はSRSS送信の副搬送波間隔(μ^{UL})よりも小さい場合である。例えば、上りリンクプリエンブション指示子を送信するPDCCHの副搬送波間隔が15kHz($\mu^{DL}=0$)であり、上りリンク送信であるPUSCH又はSRSS送信の副搬送波間隔が30kHz($\mu^{UL}=1$)である場合である。

40

【0365】

上りリンク送信であるPUSCH又はSRSS送信の副搬送波間隔(μ^{UL})と決定された一つのPRBの帯域は、上りリンクプリエンブション指示子を送信するPDCCHの副搬送波間隔(μ^{DL})と決定されたPRBを複数個を含むことができる。より正確にいうと、上りリンク送信であるPUSCH又はSRSS送信の副搬送波間隔(μ^{UL})と決定された一つのPRBの帯域は、上りリンクプリエンブション指示子を送信するPDCCHの副搬送波間隔(μ^{DL})と決定された $2^{(\mu^{UL}-\mu^{DL})}$ 個のPRBを含むことができ

50

る。

【0366】

本発明の一実施例として、上りリンクプリエンブション指示子を送信するPDCCHの副搬送波間隔(μ^{DL})が上りリンク送信であるPUSCH又はSSS送信の副搬送波間隔(μ^{UL})よりも小さい状況で上りリンク参照リソースを決定する方法は、次の通りである。

【0367】

第一に、上りリンクプリエンブション指示子を送信するPDCCHの副搬送波間隔(μ^{DL})を用いてRIVを解釈し、RIVによって指示される周波数軸上の参照リソース領域が決定されてよい。実際に参照リソース領域に含まれる上りリンクPRBは、RIVに基づいて決定された参照リソース領域が占める帯域に全体的に又は部分的に含まれる全てのPRBと決定されてよい。

10

【0368】

第二に、上りリンクプリエンブション指示子を送信するPDCCHの副搬送波間隔(μ^{DL})を用いてRIVが解釈されてよく、RIVによって指示される周波数軸上の参照リソース領域が決定されてよい。実際に参照リソース領域に含まれる上りリンクPRBは、RIVによって指示された参照リソース領域が占める帯域に全体的に含まれる全てのPRBと決定されてよい。

【0369】

第三に、上りリンクプリエンブション指示子を送信するPDCCHの副搬送波間隔(μ^{DL})を用いてRIVを解釈し、RIVによって指示される周波数軸上の参照リソース領域が決定されてよい。そして、参照リソース領域に含まれる上りリンクPRBの開始RBインデックス(RB_{start}^{UL})と連続するPRBの数(L_{RBs}^{UL})は、RIVから取得された RB_{start} と L_{RBs} から、次の数式によって取得されてよい。

20

【0370】

$$- RB_{start}^{UL} = \text{floor}(RB_{start} / P)$$

【0371】

$$- L_{RBs}^{UL} = \text{ceil}((L_{RBs} + (RB_{start} \bmod P)) / P)$$

【0372】

ここで、Pは、 $2^{(\mu^{UL} - \mu^{DL})}$ である。端末は、上りリンク送信であるPUSCH又はSSS送信の副搬送波間隔(μ^{UL})を用いて共通参照RBから開始RBインデックス(RB_{start}^{UL})に該当するPRBから L_{RBs}^{UL} 個のPRBを上りリンク参照リソースに含まれると決定できる。

30

【0373】

図39は、本発明の実施例に係る上りリンクの副搬送波間隔(subcarrier spacing)を決定するための方法のさらに他の一例を示す。

【0374】

図39は、第3実施例に係る上りリンク参照リソースを決定する方法を示す図である。ここで、RIVによって $RB_{start} = 5$ 、 $L_{RBs} = 8$ 、 $P = 2$ である。第3実施例によって、 $RB_{start}^{UL} = \text{floor}(RB_{start} / P) = \text{floor}(5 / 2) = 2$ である。 $L_{RBs}^{UL} = \text{ceil}((L_{RBs} + (RB_{start} \bmod P)) / P) = \text{ceil}((8 + 5 \bmod 2)) / 2 = 5$ である。

40

【0375】

したがって、上りリンク送信であるPUSCH又はSSS送信の副搬送波間隔を用いて、共通参照RBから開始RBのインデックスは2であり、5個のPRBが参照リソース領域に含まれてよい。

【0376】

第1及び第2実施例において、端末は、RIVが指示する RB_{start} と L_{RBs} の値が、少なくとも $2^{(\mu^{UL} - \mu^{DL})}$ で割り切れる値を有することを期待することができる。すなわち、端末は、RIVが指示する RB_{start} と L_{RBs} の値が、 $2^{(\mu^{UL} - \mu^{DL})}$

50

- μ^{DL}) で割り切れない値は有しないことが期待できる。このような制限により、上りリンク PRB が RIV によって指示された周波数軸上の参照リソース領域に含まれた PRB と部分的に重なる状況を防ぐことができる。

【0377】

第1実施例として、上りリンクプリエンブション指示子を送信する PDCCH の副搬送波間隔 (μ^{DL}) を用いて RIV を解釈し、RIV によって指示される参照リソース領域が決定されてよい。実際に参照リソース領域に含まれる上りリンク PRB は、RIV によって指示される参照リソース領域が占める帯域に全体的に又は部分的に含まれる全ての PRB と決定されてよい。

【0378】

以下、図37～図39においてオフセット値である $O_{carrier}$ 値を決定するための方法について説明する。

【0379】

$O_{carrier}$ は、各副搬送波間隔ごとに共通参照 PRB から開始 RB までの RB の数を表すオフセット値である。端末は、共通参照 PRB から $O_{carrier}$ 個の RB を使用しない RB を認識する。 $O_{carrier}$ の値は、セル共通に各セルごとに設定される値である。また、 $O_{carrier}$ の値は、セルの副搬送波間隔の値ごとに設定される値である。

【0380】

具体的に、 $O_{carrier}$ は、次のように上位層によって設定されてよい。SIB (system information block) は、下りリンクキャリア及び受信に関する情報を含む Frequency Infor DL - SIB を含むことができる。Frequency Infor DL - SIB (又は、Frequency Infor DL) は、下のような情報を含むことができる。

【0381】

- frequency Band List : 下りリンクキャリアが属する1つ又は複数個の周波数バンドのリスト

【0382】

- offset To Point A : Point A の位置

【0383】

- scs - Specific Carrier List : 各副搬送波間隔ごとに $O_{carrier}$ の値 (offset To Carrier) などを含む。ネットワークは当該セルに下りリンク BWP に使用される全ての副搬送波間隔に対して scs - Specific Carrier List を設定しなければならない。

【0384】

また、SIB は、基本的な上りリンクキャリアと送信に関する情報を含む Frequency Infor UL - SIB を含むことができる。Frequency Infor UL - SIB (又は、Frequency Infor UL) は、次のような情報を含むことができる。

【0385】

- frequency Band List : 下りリンクキャリアが属する1つ又は複数個の周波数バンドのリスト

【0386】

- offset To Point A : Point A の位置

【0387】

- scs - Specific Carrier List : 各副搬送波間隔ごとに $O_{carrier}$ の値 (offset To Carrier) などを含む。ネットワークは当該セルの上りリンク BWP に使用される全ての副搬送波間隔に対して scs - Specific Carrier List を設定しなければならない

【0388】

10

20

30

40

50

このような上位層の設定により、端末は次のものが分かる。

【0389】

1) 各キャリアの point A 位置 (この point A は、副搬送波間隔にかかわらずに同じ地点)

【0390】

2) 各キャリアが使用できる副搬送波間隔 (それ以外の副搬送波間隔は当該キャリアで使用できない。)

【0391】

3) 各キャリアの副搬送波間隔による $O_{carrier}$ 値 ($offsetToCarrier$)

10

【0392】

端末は、上りリンクプリエンブション指示子をモニターする DL BWP が設定される。具体的に、上りリンクプリエンブション指示子をモニターする探索空間が含まれた DL BWP が存在し、端末は上りリンクプリエンブション指示子の参照リソース領域を決定するために DL BWP の副搬送波間隔を用いることができる。このような副搬送波間隔を参照副搬送波間隔ということができる。

【0393】

仮に、参照副搬送波間隔が上りリンクセルの $FrequencyInforUL-SIB$ (又は、 $FrequencyInforUL$) で含まれてよい。前述したように、 $FrequencyInforUL-SIB$ (又は、 $FrequencyInforUL$) は、上りリンクセルが支援する副搬送波間隔の $O_{carrier}$ 値 ($offsetToCarrier$) を含む。

20

【0394】

仮に、参照副搬送波間隔が上りリンクセルで支援される副搬送波間隔でない場合に、 $O_{carrier}$ 値は、次のように決定されてよい。

【0395】

端末の $Active\ BWP$ の副搬送波間隔が $SCS_{activeUL}$ であり、 $SCS_{activeUL}$ の $O_{carrier}$ 値は、 $O_{carrier, activeUL}$ であってよい。 $O_{carrier, activeUL}$ は、 $FrequencyInforUL-SIB$ (又は、 $FrequencyInforUL$) の $scs-SpecificCarrierList$ で $SCS_{activeUL}$ によって設定される値 ($offsetToCarrier$) である。上りリンクプリエンブション指示子をモニターする DL BWP の副搬送波間隔が SCS_{ref} であり、上りリンクプリエンブション指示子が指示する参照リソース領域の $O_{carrier}$ 値は、 $O_{carrier, DL}$ であってよい。

30

【0396】

図 40 は、本発明の実施例に係る上りリンクにおいて支援する副搬送波間隔によるオフセット値を決定するための方法の一例を示す。

【0397】

図 40 を参照すると、 $O_{carrier, DL}$ は、次のような方法で取得されてよい。

【0398】

第 1 実施例：端末は、 $FrequencyInforUL-SIB$ (又は、 $FrequencyInforUL$) の $scs-SpecificCarrierList$ で $active\ UL\ BWP$ の副搬送波間隔によって設定される値 ($offsetToCarrier$) を参照副搬送波によってスケール ($scaling$) し、上りリンクプリエンブション指示子が指示する参照リソース領域のオフセット値である $O_{carrier}$ 値 ($O_{carrier, DL}$) を取得できる。

40

【0399】

具体的に、 $O_{carrier, DL}$ は、 $floor(O_{carrier, activeUL} * S)$ で求めることができる。ここで、 $S = SCS_{activeUL} / SCS_{ref}$ と与えられてよい。 $Floor$ は、 $ceil$ 又は $round$ に代替されてよい。

50

【0400】

第2実施例：端末は、FrequencyInforUL-SIB（又は、FrequencyInforUL）のscs-SpecificCarrierListで副搬送波間隔のうち最大副搬送波間隔の値（以下、SCS_{max}）によって設定される値（offsetToCarrier）を参照副搬送波間隔によってスケールして上りリンクプリエンブション指示子が指示する参照リソース領域のO_{carrier,DL}値（O_{carrier,DL}）を取得することができる。

【0401】

具体的に、O_{carrier,DL}は、 $\text{floor}(O_{\text{max}} * S)$ から取得されてよい。ここで、Sは、 $SCS_{\text{max}} / SCS_{\text{ref}}$ と与えられてよい。ここで、SCS_{max}は、上りリンクセルで支援する副搬送波間隔のうち最大値であり、FrequencyInforUL-SIB（又は、FrequencyInforUL）のscsSpecificCarrierListで指示された副搬送波間隔のうち最大副搬送波間隔値である。Floorは、ceil又はroundに代替されてよい。O_{max}は、FrequencyInforUL-SIB（又は、FrequencyInforUL）のscsSpecificCarrierListで副搬送波間隔のうち最大副搬送波間隔値によって設定される値（offsetToCarrier）である。

10

【0402】

例えば、上りリンクセルが15kHzと30kHzを副搬送波間隔として使用できる場合に、15kHzと30kHzのうち大きい値である30kHzに該当するoffsetToCarrierが、O_{max}である。第2実施例では、上りリンクセルの端末が互いに異なる副搬送波間隔を有するUL BWPを使用しても、同じO_{carrier,DL}値を求めることができる。これによって、同じ参照リソース領域の周波数帯域を有することができる。

20

【0403】

第3実施例：端末は、FrequencyInforULSIB（又は、FrequencyInforUL）のscs-SpecificCarrierListで指示される副搬送波間隔のうち最小副搬送波間隔値（以下、SCS_{min}）によって設定される値（offsetToCarrier）を参照副搬送波間隔に合わせてスケールし、上りリンクプリエンブション指示子によって指示される参照リソース領域のO_{carrier,DL}値（O_{carrier,DL}）を求めることができる。具体的に、O_{carrier,DL}の値は、 $\text{floor}(O_{\text{min}} * S)$ によって取得されてよい。Sは、 $SCS_{\text{min}} / SCS_{\text{ref}}$ と与えられてよい。ここで、SCS_{min}は、上りリンクセルで支援する副搬送波間隔のうち最小値であり、FrequencyInforUL-SIB（又は、FrequencyInforUL）のscsSpecificCarrierListに含まれた副搬送波間隔のうち最小副搬送波値である。Floorは、ceil又はroundに代替されてよい。O_{min}は、FrequencyInforUL-SIB（又は、FrequencyInforUL）のscsSpecificCarrierListに含まれた副搬送波値のうち最小副搬送波値によって設定される値（offsetToCarrier）である。

30

40

【0404】

例えば、上りリンクセルが15kHz及び30kHzを副搬送波間隔として使用できる場合に、15kHzと30kHzのうち小さい値である15kHzに該当するoffsetToCarrierがO_{min}である。第2実施例は、上りリンクセルの端末がそれぞれ異なる副搬送波を有するUL BWPを使用しても、同じO_{carrier,DL}値が設定されてよい。これにより、各端末に同一の参照リソース領域の周波数帯域が設定されてよい。

【0405】

第4実施例：端末は、FrequencyInforULSIB（又は、FrequencyInforUL）のscs-SpecificCarrierListで指示される副搬送波間隔によって設定される値（offsetToCarrier）のうち最小値

50

により、上りリンクプリエンブション指示子によって指示される参照リソース領域の $O_{carrier}$ 値 ($O_{carrier, DL}$) を求めることができる。具体的に、 $O_{carrier, DL}$ の値は、 $\text{floor}(\min_O_{carrier} * S)$ によって取得されてよい。 S の値は、 \min_SCS / SCS_{ref} と与えられてよい。ここで、 \min_SCS は、 $\min_O_{carrier}$ に対応する副搬送波間隔である。すなわち、 $\text{Frequency InforULSIB}$ (又は、 Frequency InforUL) の $scs - SpecificCarrierList$ に含まれた副搬送波間隔値によって設定される値 ($offsetToCarrier$) のうち最小値に対応する副搬送波間隔値である。 Floor は、 ceil 又は round に代替されてよい。他の方法として、 $O_{carrier, DL}$ は $\min_O_{carrier}$ によって取得されてもよい。 $\min_O_{carrier}$ は、 $\text{Frequency InforUL - SIB}$ (又は、 Frequency InforUL) の $scs - SpecificCarrierList$ に含まれた副搬送波間隔によって設定される値 ($offsetToCarrier$) のうち最小値である。

10

【0406】

第5実施例：端末は、 $\text{Frequency InforULSIB}$ (又は、 Frequency InforUL) の $scs - SpecificCarrierList$ で指示される副搬送波間隔によって設定される値 ($offsetToCarrier$) のうち最大値により、上りリンクプリエンブション指示子によって指示される参照リソース領域の $O_{carrier}$ 値 ($O_{carrier, DL}$) を求めることができる。具体的に、 $O_{carrier, DL}$ の値は $\text{floor}(\max_O_{carrier} * S)$ によって取得されてよい。 S の値は、 \max_SCS / SCS_{ref} と与えられてよい。ここで、 \max_SCS は、 $\max_O_{carrier}$ に対応する副搬送波間隔である。すなわち、 $\text{Frequency InforULSIB}$ (又は、 Frequency InforUL) の $scs - SpecificCarrierList$ に含まれた副搬送波間隔値によって設定される値 ($offsetToCarrier$) のうち最大値に対応する副搬送波間隔値である。 Floor は、 ceil 又は round に代替されてよい。他の方法として、 $O_{carrier, DL}$ は、 $\max_O_{carrier}$ によって取得されてよい。 $\max_O_{carrier}$ は、 $\text{Frequency InforUL - SIB}$ (又は、 Frequency InforUL) の $scs - SpecificCarrierList$ に含まれた副搬送波間隔によって設定される値 ($offsetToCarrier$) の最大値である。

20

30

【0407】

第6実施例：端末は、 $\text{Frequency InforULSIB}$ (又は、 Frequency InforUL) の $scs - SpecificCarrierList$ によって指示される副搬送波値によって設定される値 ($offsetToCarrier$) が指示する実際の周波数位置のうち最低の位置を指示する $offsetToCarrier$ により、上りリンクプリエンブション指示子によって指示される参照リソース領域の $O_{carrier}$ 値 ($O_{carrier, DL}$) を取得できる。具体的に、 $O_{carrier, DL}$ の値は、 $\text{floor}(\min2_O_{carrier} * S)$ によって取得されてよい。 S は $\min2_SCS / SCS_{ref}$ と与えられてよい。 Floor は、 ceil 又は round に代替されてよい。他の方法として、 $O_{carrier, DL}$ の値は $\min2_O_{carrier}$ によって取得されてよい。 $\min2_O_{carrier}$ は、 $offsetToCarrier$ に基づいて決定されてよい。

40

【0408】

例えば、 $\text{Frequency InforUL - SIB}$ (又は、 Frequency InforUL) の $scs - SpecificCarrierList$ に含まれる副搬送波間隔によって $offsetToCarrier$ の値 O_1 、 O_2 、及び O_3 が設定されてよい。ここで、 O_1 は、副搬送波間隔1によって設定された値 ($offsetToCarrier$) であり、 O_2 は、副搬送波間隔2によって設定された値 ($offsetToCarrier$) であり、 O_3 は、副搬送波間隔3によって設定された値 ($offsetToCarrier$) である。 O_1 、 O_2 、及び O_3 のうち、実際の周波数位置が最も低い位置を指

50

示する値が min2_O_carrier の値になり得る。この時、最も低い位置を指示する値は、 $O_1 * SCS_1$ 、 $O_2 * SCS_2$ 、 $O_3 * SCS_3$ のうち最も小さい値であってよい。 min2_O_carrier の offsetToCarrier に対応する副搬送波間隔が min2_SCS の値になり得る。

【0409】

第6実施例は、端末は、実際の周波数位置のうち最も低い位置を指示する offsetToCarrier を含むことにより、いずれのUL BWPが設定されても全てのPRBが参照リソース領域に含まれてよい。

【0410】

第7実施例：端末は、 $\text{FrequencyInfoForULSIB}$ (又は、 $\text{FrequencyInfoForUL}$) の $\text{scs-SpecificCarrierList}$ によって指示される副搬送波値によって設定される値 (offsetToCarrier) が指示する実際の周波数位置のうち最も高い位置を指示する offsetToCarrier により、上りリンクプリエンブション指示子によって指示される参照リソース領域の O_carrier 値 (O_carrier, DL) を取得できる。具体的に、 O_carrier, DL の値は、 $\text{floor}(\text{max2_O_carrier} * S)$ によって取得されてよい。Sは、 $\text{max2_SCS} / \text{SCS}_{ref}$ と与えられてよい。Floorは、 ceil 又は round に代替されてよい。他の方法として、 O_carrier, DL の値は、 max2_O_carrier によって取得されてよい。 max2_O_carrier は、 offsetToCarrier に基づいて決定されてよい。

【0411】

例えば、 $\text{FrequencyInfoForUL-SIB}$ (又は、 $\text{FrequencyInfoForUL}$) の $\text{scs-SpecificCarrierList}$ に含まれる副搬送波間隔によって offsetToCarrier の値 O_1 、 O_2 、及び O_3 が設定されてよい。ここで、 O_1 は、副搬送波間隔1によって設定された値 (offsetToCarrier) であり、 O_2 は、副搬送波間隔2によって設定された値 (offsetToCarrier) であり、 O_3 は、副搬送波間隔3によって設定された値 (offsetToCarrier) である。 O_1 、 O_2 、及び O_3 のうち、実際の周波数位置が最も高い位置を指示する値が max2_O_carrier の値になり得る。この時、最も高い位置を指示する値は、 $O_1 * SCS_1$ 、 $O_2 * SCS_2$ 、 $O_3 * SCS_3$ のうち最も大きい値であってよい。 max2_O_carrier の offsetToCarrier に対応する副搬送波間隔が、 max2_SCS の値になり得る。

【0412】

TDD状況では、 $\text{FrequencyInfoForDL-SIB}$ (又は、 $\text{FrequencyInfoForDL}$) が、上りリンクプリエンブション指示子が受信されるDL BWPの副搬送波に該当する offsetToCarrier 値が、 O_carrier, DL の値になり得る。それ以外の状況、すなわち、FDD状況でのみ第1～第7実施例が用いられてよい。

【0413】

または、仮に上りリンクプリエンブション指示子が受信されるDL BWPの副搬送波に対する offsetToCarrier 値が $\text{FrequencyInfoForUL-SIB}$ (又は、 $\text{FrequencyInfoForUL}$) に含まれる場合に、 $\text{FrequencyInfoForULSIB}$ (又は、 $\text{FrequencyInfoForUL}$) に含まれた副搬送波間隔に対する offsetToCarrier 値が O_carrier, DL の値になり得る。

【0414】

すなわち、上位層によって参照リソース領域のオフセット値である O_carrier, DL が送信された場合、端末は、上位層によって送信された値に基づいて参照リソース領域の周波数軸上のPRBを決定することができる。それ以外の場合である上りリンクプリエンブション指示子が受信されるDL BWPの副搬送波間隔に対する offsetToCarrier 値が $\text{FrequencyInfoForUL-SIB}$ (又は、 $\text{FrequencyInfoForUL}$)

10

20

30

40

50

InforUL)に含まれない場合、第1～第7実施例によってOcarrier, DLの値が計算されてよい。

【0415】

図41は、本発明の実施例に係る端末動作の一例を示すフローチャートである。

【0416】

図41を参照すると、上りリンク送信のためにスケジュールされたリソースに対する取消を指示する指示子を含むDCIが受信された場合に、端末は、指示子によって指示されるリソース領域に対する上りリンク送信を取り消すことができる。

【0417】

具体的に、端末は、物理下りリンク制御チャンネル(physical downlink control channel: PDCCH)の受信のための構成情報(Configuration information)を受信する(S41010)。この時、構成情報は、取り消し可能なリソース領域である参照リソース領域を識別するために、上述の‘X’値、‘Y’値、及び時間軸上のシンボル位置及び周波数軸上のPRBの位置を判断するためのオフセット値のうち少なくとも一つを含むことができる。

【0418】

また、構成情報は、上りリンク送信の取消のための時間-周波数リソースの一部又は全部を指示する指示子を含むDCIのPDCCHが送信されるシンボルの位置をビットマップ方式で端末に知らせることができる。例えば、各ビットの値を用いて、PDCCHが送信されるシンボルの位置を端末に指示することができる。

【0419】

その後、端末は、構成情報に基づき、下りリンク制御情報(downlink control information: DCI)を含むPDCCHを受信することができる(S41020)

【0420】

DCIは、上りリンク送信の取消のための時間-周波数リソースの一部又は全部を指示する指示子を含むことができる。

【0421】

DCIに含まれた指示子によって上りリンク送信の取消が指示される少なくとも一つのシンボルの副搬送波間隔(subcarrier spacing)は、前記DCIが受信されたセルの下りリンク帯域幅部分(downlink bandwidth part: DL BWP)の副搬送波間隔と決定されてよい。

【0422】

また、上りリンク送信のための時間周波数リソースは、参照リソース領域(reference resource region)から特定リソースが除外されたリソースであり、参照リソース領域のシンボルの数は、前記PDCCHをモニターするためのモニタリング周期又は既に設定された値に基づいて決定されてよい。

【0423】

例えば、参照リソース領域は、PDCCHが検出された最後のシンボルから‘X’個のシンボル後に位置した開始シンボルから‘Y’個の連続したシンボルで構成されてよい。上りリンク送信のための時間周波数リソースは、参照リソース領域(reference resource region)から特定リソースが除外されたリソースであり、参照リソース領域のシンボルの数は、PDCCHをモニターするためのモニタリング周期又は既に設定された値に基づいて決定されてよい。

【0424】

このとき、取り消される上りリンク送信のためのリソースは、上りリンク送信の取消のための時間-周波数リソースの一部又は全部を指示する指示子を含むDCIのPDCCHが検出される前に上りリンク送信のためにスケジュールされたリソースである。

【0425】

図42は、本発明の実施例に係る基地局動作の一例を示すフローチャートである。

【0426】

図42を参照すると、基地局は、上りリンク送信のためにスケジュールされたリソースの設定を上りリンク送信の取消を指示する指示子を含むDCIを送信して取り消すことができる。

【0427】

具体的に、基地局は、物理下りリンク制御チャネル(physical downlink control channel: PDCCH)の受信のための構成情報(configuration information)を端末に送信する(S42010)。この時、構成情報は、取り消し可能なリソース領域である参照リソース領域を識別するために、上述の‘X’値、‘Y’値、及び時間軸上のシンボル位置及び周波数軸上のPRBの位置を10判断するためのオフセット値のうち少なくとも一つを含むことができる。

【0428】

また、構成情報は、上りリンク送信の取消のための時間-周波数リソースの一部又は全部を指示する指示子を含むDCIのPDCCHが送信されるシンボルの位置をビットマップ方式で端末に知らせることができる。例えば、各ビットの値を用いて、PDCCHが送信されるシンボルの位置を端末に指示することができる。

【0429】

その後、基地局は、構成情報に基づき、下りリンク制御情報(downlink control information: DCI)を含むPDCCHを送信できる(S42020)

20

【0430】

DCIは、上りリンク送信の取消のための時間-周波数リソースの一部又は全部を指示する指示子を含むことができる。

【0431】

DCIに含まれた指示子によって上りリンク送信の取消が指示される少なくとも一つのシンボルの副搬送波間隔(subcarrier spacing)は、前記DCIが送信されたセルの下りリンク帯域幅部分(downlink bandwidth part: DL BWP)の副搬送波間隔と決定されてよい。

【0432】

また、上りリンク送信のための時間周波数リソースは、参照リソース領域(reference resource region)から特定リソースが除外されたリソースであり、参照リソース領域のシンボルの数は、前記PDCCHをモニターするためのモニタリング周期又は既に設定された値に基づいて決定されてよい。

30

【0433】

例えば、参照リソース領域は、PDCCHが検出された最後のシンボルから‘X’個のシンボル後に位置している開始シンボルから‘Y’個の連続したシンボルで構成されてよい。上りリンク送信のための時間周波数リソースは、参照リソース領域(reference resource region)から特定リソースが除外されたリソースであり、参照リソース領域のシンボルの数は、PDCCHをモニターするためのモニタリング周期又は既に設定された値に基づいて決定されてよい。

40

【0434】

このとき、取り消される上りリンク送信のためのリソースは、上りリンク送信のための時間-周波数リソースの一部又は全部の取消を指示する指示子を含むDCIのPDCCHが検出される前に上りリンク送信のためにスケジュールされたリソースである。

【0435】

前述の本発明の説明は例示のためのものであり、本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者は、本発明の技術的思想や必須な特徴を変更することなく別の具体的な形態として容易に変形可能であるということが理解できよう。したがって、以上に述べた実施例はいずれの面においても例示的なもので、限定的でないものと理解しなければならない。例えば、単一型として説明されている各構成要素は、分散して実施されてもよく

50

、同様に、分散していると説明されている構成要素も、結合した形態で実施されてもよい。

【0436】

本発明の範囲は、上述した詳細な説明よりは後述する特許請求の範囲によって定められ、特許請求の範囲の意味及び範囲、並びにその均等概念から導出される全ての変更又は変形された形態が本発明の範囲に含まれると解釈されるべきである。

【符号の説明】

【0437】

100	端末	
110	プロセッサ	
120	通信モジュール	10
121	セルラー通信インターフェースカード	
122	セルラー通信インターフェースカード	
123	非免許帯域通信インターフェースカード	
130	メモリ	
140	ユーザインタフェース	
150	ディスプレイユニット	
200	基地局	
210	プロセッサ	
220	通信モジュール	
221	セルラー通信インターフェースカード	20
222	セルラー通信インターフェースカード	
223	非免許帯域通信インターフェースカード	
230	メモリ	

30

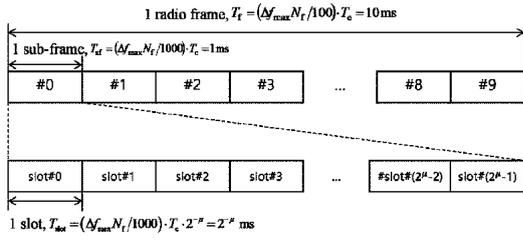
40

50

【 図 面 】

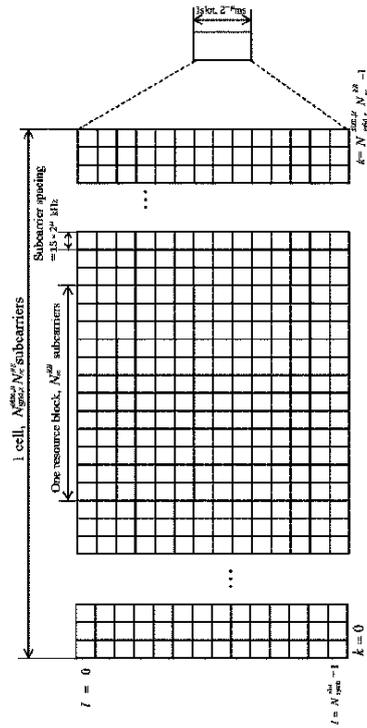
【 図 1 】

[図 1]



【 図 2 】

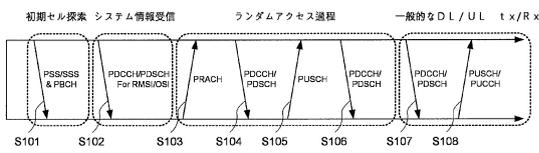
[図 2]



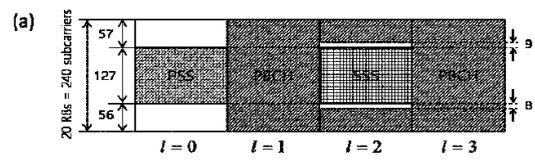
10

20

【 図 3 】



【 図 4 (a) 】

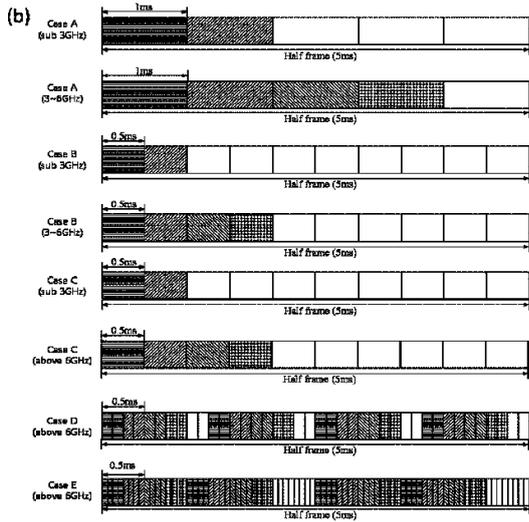


30

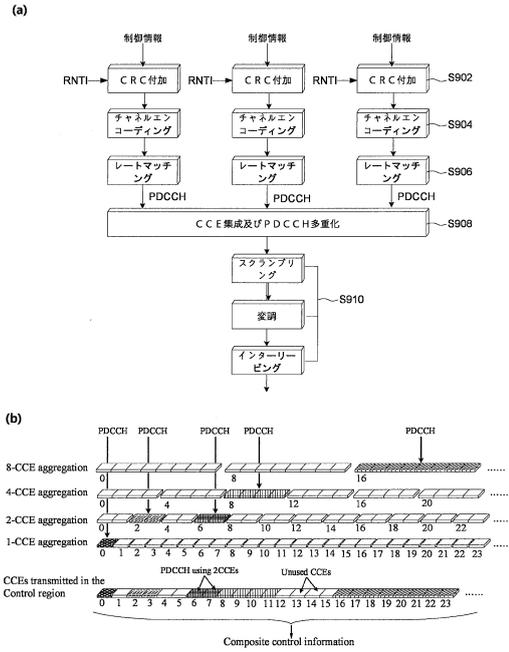
40

50

【 図 4 (b) 】



【 図 5 】

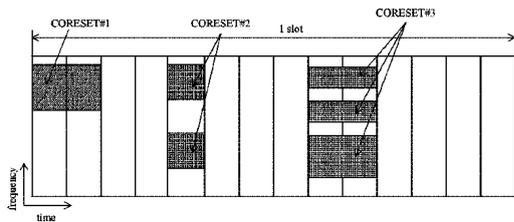


10

20

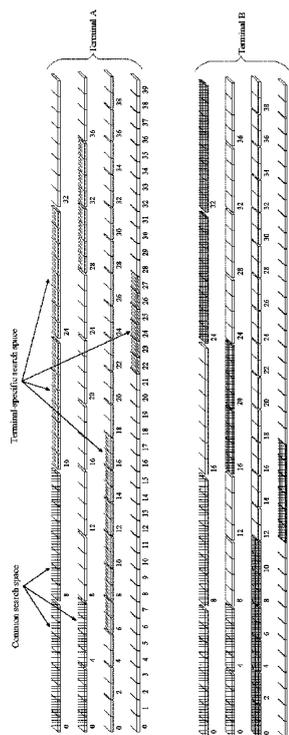
【 図 6 】

[図 6]



【 図 7 】

[図 7]

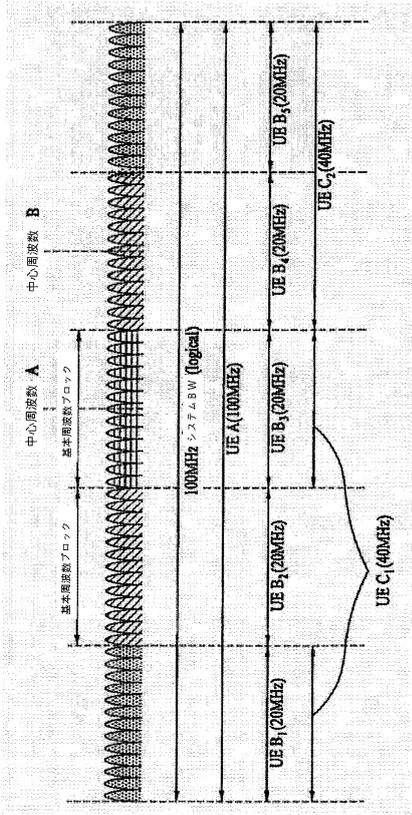


30

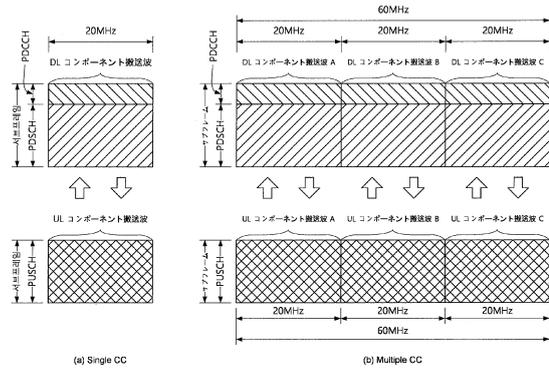
40

50

【図 8】



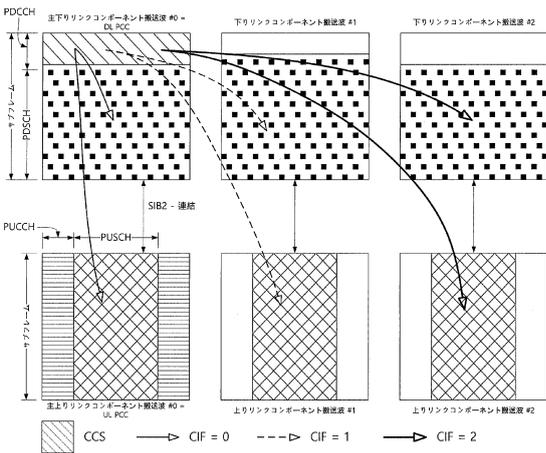
【図 9】



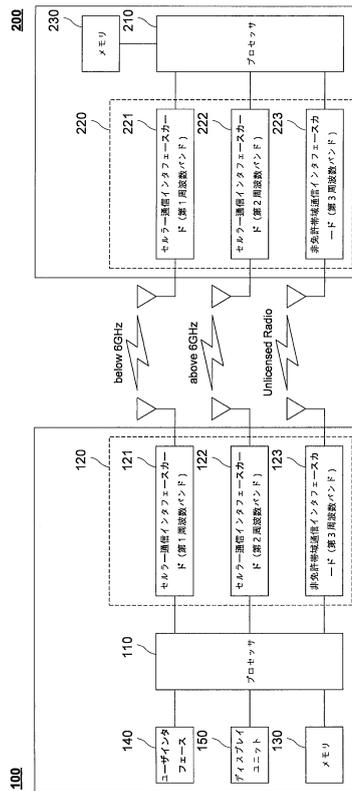
10

20

【図 10】



【図 11】

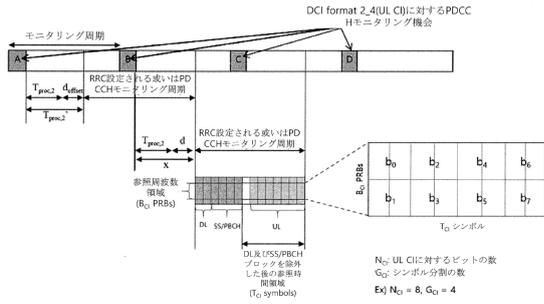


30

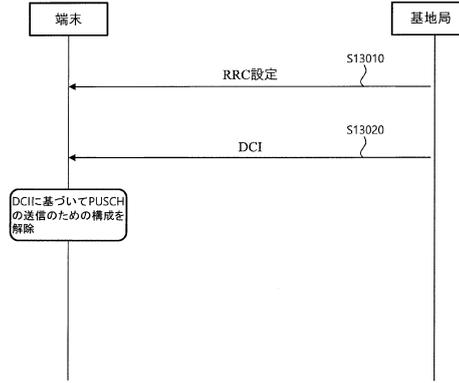
40

50

【図 1 2】



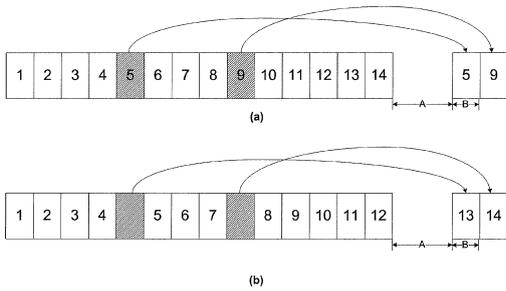
【図 1 3】



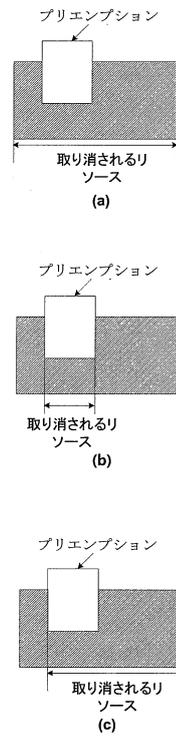
10

【図 1 4】

UL ブリエンプション指示子 = [0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0]



【図 1 5】



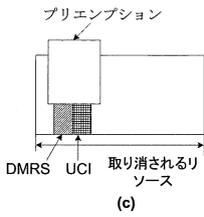
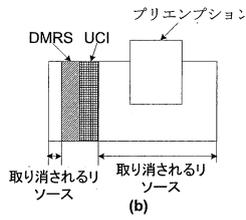
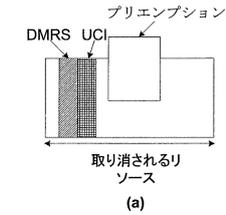
20

30

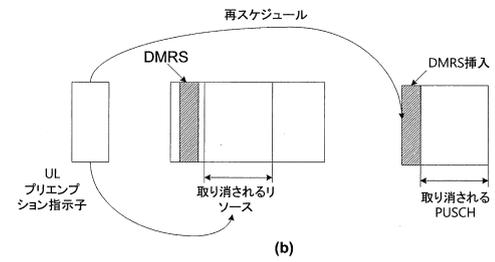
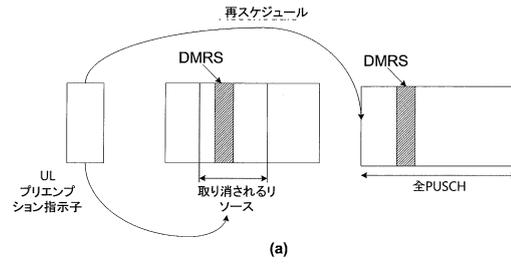
40

50

【図16】



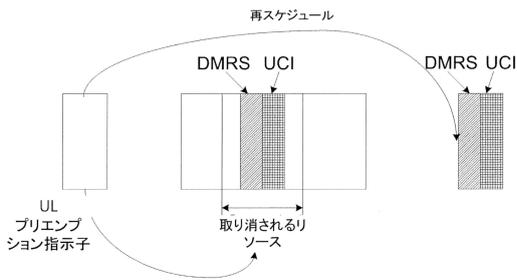
【図17】



10

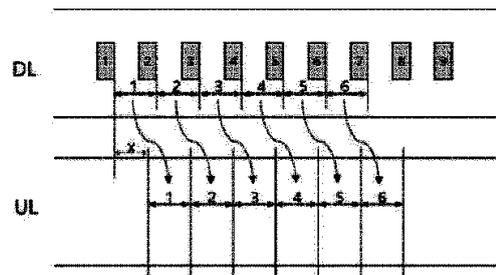
20

【図18】



【図19】

[図19]



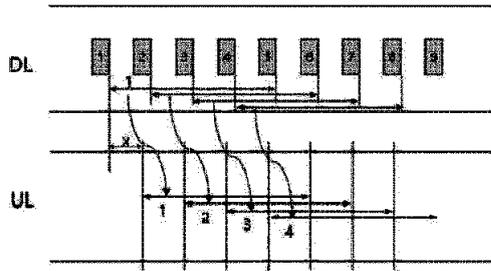
30

40

50

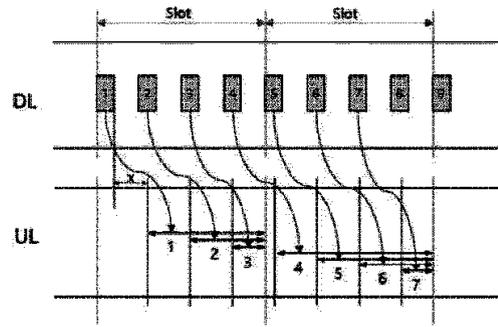
【 図 2 0 】

[図 20]



【 図 2 1 】

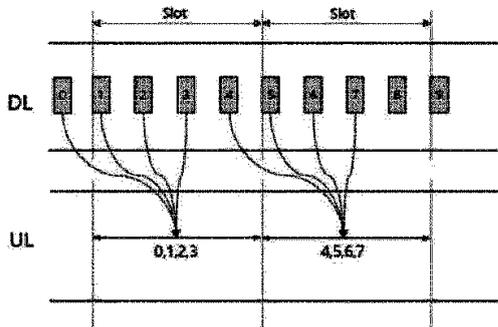
[図 21]



10

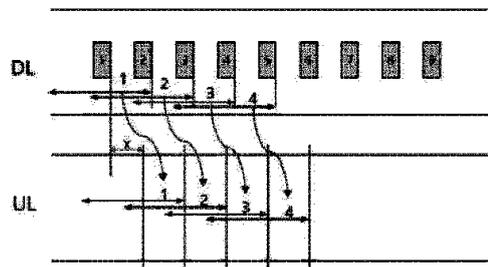
【 図 2 2 】

[図 22]



【 図 2 3 】

[図 23]



20

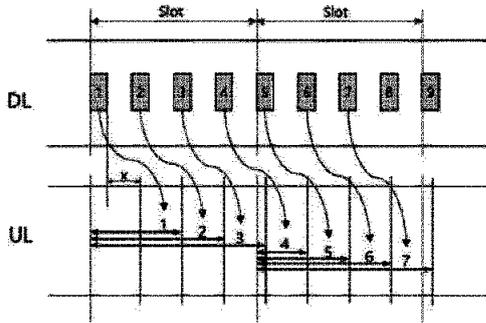
30

40

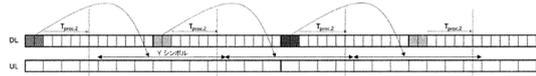
50

【図 24】

[図24]

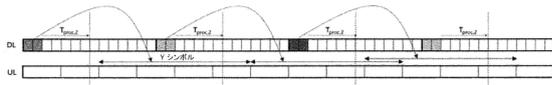


【図 25】

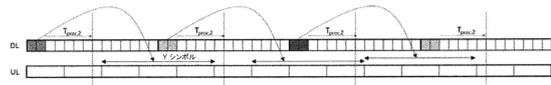


10

【図 26】



【図 27】

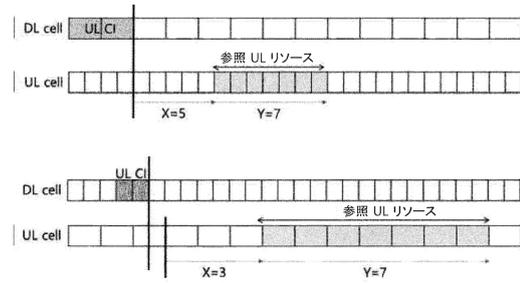


20

【図 28】



【図 29】

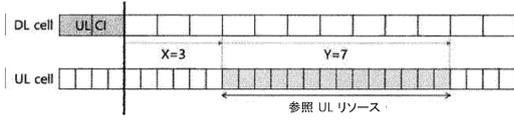


30

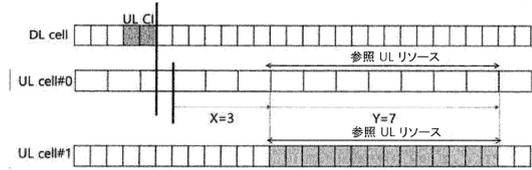
40

50

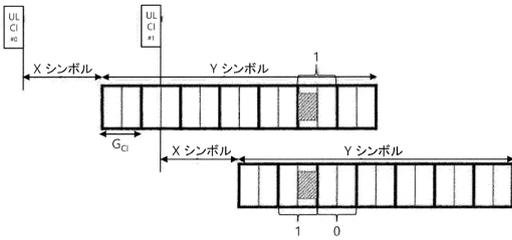
【図 3 0】



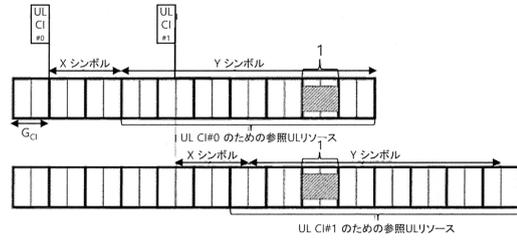
【図 3 1】



【図 3 2】

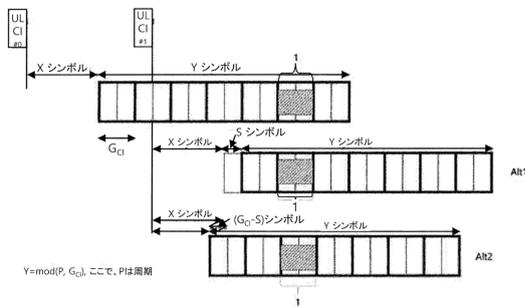


【図 3 3】

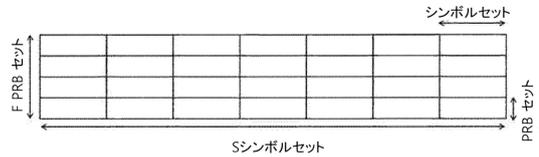


10

【図 3 4】



【図 3 5】



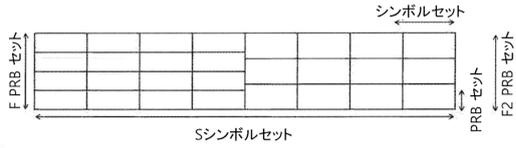
20

30

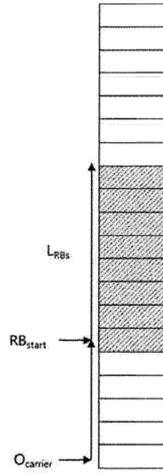
40

50

【図 36】

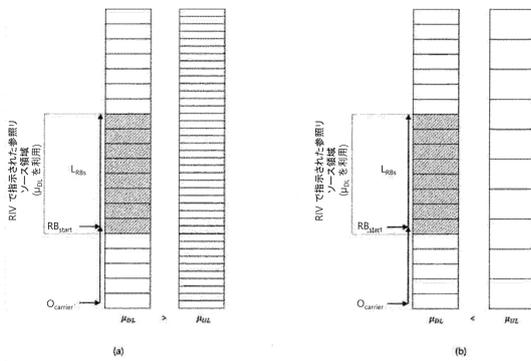


【図 37】

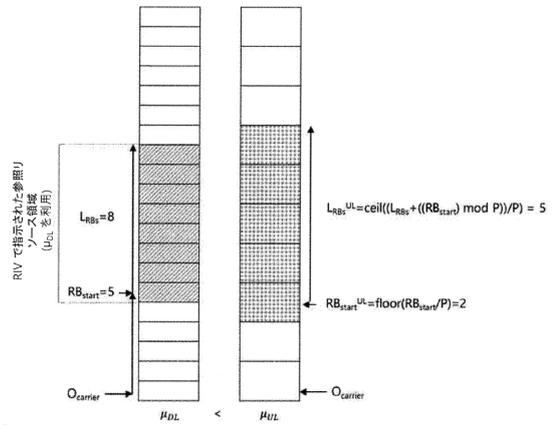


10

【図 38】



【図 39】



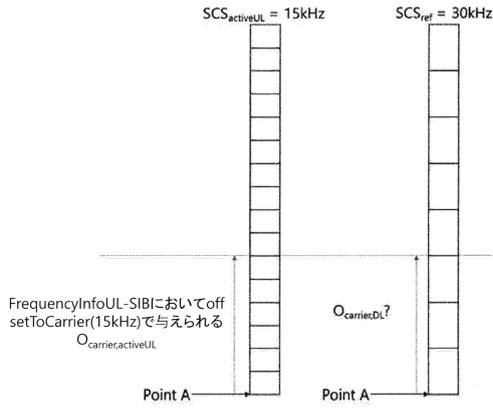
20

30

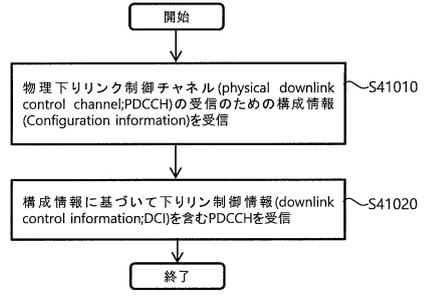
40

50

【図 4 0】

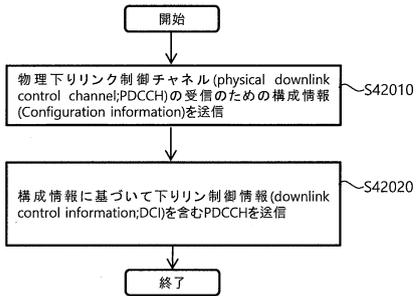


【図 4 1】



10

【図 4 2】



20

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

韓国(KR)

(31)優先権主張番号 10-2020-0017253

(32)優先日 令和2年2月12日(2020.2.12)

(33)優先権主張国・地域又は機関

韓国(KR)

(31)優先権主張番号 10-2020-0022315

(32)優先日 令和2年2月24日(2020.2.24)

(33)優先権主張国・地域又は機関

韓国(KR)

ヨンイン - シ・キフン - グ・キフンヨク - ロ・9・721ホ

(72)発明者 ミンソク・ノ

大韓民国・ソウル・07560・カンソ - グ・ゴンハン - デロ・583・106ドン・401ホ

(72)発明者 ジンサム・カク

大韓民国・キョンギ - ド・16014・ウィワン - シ・アンヤンパンギョ - ロ・100・203ドン・2006ホ

審査官 本橋 史帆

(56)参考文献 国際公開第2019/139446(WO, A1)

国際公開第2019/098059(WO, A1)

WILUS Inc., On UL cancellation scheme for NR URLLC, 3GPP TSG RAN WG1 #98 R1-190

9369, 2019年08月17日

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00

3GPP TSG RAN WG1 - 4

SA WG1 - 4

CT WG1、4