

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2022-17564
(P2022-17564A)

(43)公開日 令和4年1月25日(2022.1.25)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
H O 4 W 72/04 (2009.01)	H O 4 W 72/04 1 3 1	5 K 0 6 7
H O 4 W 28/06 (2009.01)	H O 4 W 28/06 1 1 0	
	H O 4 W 28/06 1 3 0	
	H O 4 W 72/04 1 3 6	

審査請求 有 請求項の数 20 O L (全83頁)

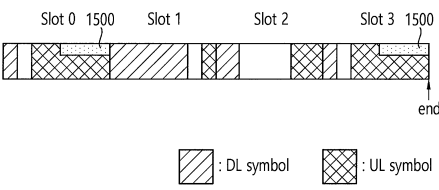
(21)出願番号 特願2021-183751(P2021-183751)	(71)出願人 516079109
(22)出願日 令和3年11月10日(2021.11.10)	ウィルス インスティテュート オブ ス
(62)分割の表示 特願2020-514495(P2020-514495)	タンダーズ アンド テクノロジー イン
の分割	コーポレイティド
原出願日 平成30年9月11日(2018.9.11)	大韓民国, キョンギード 1 3 5 9 5 ,
(31)優先権主張番号 10-2017-0115928	ソンナムーシ, プンダンーク, ファンセ
(32)優先日 平成29年9月11日(2017.9.11)	ウルーロ 2 1 6 , 5 エフ
(33)優先権主張国・地域又は機関	(74)代理人 100108453
韓国(KR)	弁理士 村山 靖彦
(31)優先権主張番号 10-2018-0004545	(74)代理人 100110364
(32)優先日 平成30年1月12日(2018.1.12)	弁理士 実広 信哉
(33)優先権主張国・地域又は機関	(74)代理人 100133400
韓国(KR)	弁理士 阿部 達彦
(31)優先権主張番号 10-2018-0024872	(72)発明者 キョンジュン・チェ
(32)優先日 平成30年2月28日(2018.2.28)	大韓民国・ソウル・0 6 6 8 5・ソチョ
最終頁に続く	最終頁に続く

(54)【発明の名称】 無線通信システムにおける上りリンクの伝送及び下りリンクの受信方法、装置、及びシステム

(57)【要約】 (修正有) 【課題】 T D D 基盤の D L シンボル、フレキシブルシンボル及び U L シンボルを含むスロット構成内のスイッチングギャップを考慮し、効率的に制御チャネルを伝送するか受信する端末及び方法を提供する。

【解決手段】 無線通信システムにおける端末による上りリンク伝送と下りリンク受信を行う方法は、下りリンク伝送のための下りリンクシンボル (D L s y m b o l) 、フレキシブルシンボル及び上りリンク伝送のための上りリンクシンボル (U L s y m b o l) が構成された反復 P U C C H が伝送されるスロット上で、端末に割り当てられた上りリンク無線信号の伝送又は下りリンク無線信号の受信が可能であるのか判断するステップと、前記判断によって上りリンク無線信号の伝送又は下りリンク無線信号の受信を制御するステップと、を含む。

【選択図】 図 1 5 a



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線通信システムにおける上りリンク伝送と下りリンク受信を行う端末において、上りリンク無線信号を基地局に伝送するか、下りリンク無線信号を前記基地局から受信するように構成される通信モジュールと、下りリンク伝送のための下りリンクシンボル、フレキシブルシンボル、または上りリンク伝送のための上りリンクシンボルが少なくとも一つ構成されたスロットで上りリンク無線信号の伝送または下りリンク無線信号の受信が有効であるのか判断し、前記判断によって前記上りリンク無線信号の伝送または前記下りリンク無線信号の受信を行うように構成されるプロセッサと、を含む、端末。

10

【請求項 2】

前記スロットにおいて、前記上りリンク無線信号が割り当てられたシンボルのうち最初のシンボルが、前記下りリンクシンボルまたは前記下りリンク無線信号の受信のために割り当てられたシンボルのうち最後のシンボルから予め決められた数のシンボル以降に始まれば、前記プロセッサは、前記上りリンク無線信号の伝送を行うことを特徴とする、請求項 1 に記載の端末。

【請求項 3】

前記スロットにおいて、前記上りリンク無線信号が割り当てられたシンボルのうち最初のシンボルが、前記下りリンクシンボル、前記下りリンク無線信号の受信のために割り当てられたシンボル、または前記シンボルの最後のシンボル以降の予め決められた数のシンボルのうち少なくとも一つのシンボルと重なれば、前記プロセッサは、前記上りリンク無線信号の伝送を行わないことを特徴とする、請求項 1 に記載の端末。

20

【請求項 4】

前記上りリンク無線信号は、物理上りリンク制御チャネル、物理上りリンク共有チャネル、物理ランダムアクセスチャネル、及び SRS (sounding reference signal) のうち少なくとも一つを含むことを特徴とする、請求項 2 または請求項 3 に記載の端末。

【請求項 5】

前記上りリンク無線信号が割り当てられたシンボルのうち少なくとも一つのシンボルはフレキシブルシンボルであることを特徴とする、請求項 2 または請求項 3 に記載の端末。

30

【請求項 6】

前記下りリンク無線信号は SS/PBCH (synchronization signal / physical broadcast channel) ブロック、物理下りリンク共有チャネル、物理下りリンク制御チャネル、または CSI-RS (channel state information reference signal) のうち少なくとも一つを含むことを特徴とする、請求項 3 に記載の端末。

【請求項 7】

前記行っていない上りリンク無線信号は物理上りリンク制御チャネルであり、前記プロセッサは、前記物理上りリンク制御チャネルを前記スロットで伝送が有効な他のタイプの物理上りリンク制御チャネルに変換して伝送するか、前記スロット以降の伝送が有効なスロットのうち最も先のスロットで伝送することを特徴とする、請求項 3 に記載の端末。

40

【請求項 8】

前記スロットにおいて、下りリンク無線信号が割り当てられたシンボルのうち最後のシンボルが、前記上りリンクシンボルまたは前記上りリンク無線信号の伝送のために割り当てられたシンボルのうち最初のシンボルから予め決められた数のシンボル以前に終われば、前記プロセッサは、前記下りリンク無線信号の受信を行うことを特徴とする、請求項 1 に記載の端末。

【請求項 9】

前記スロットにおいて、下りリンク無線信号が割り当てられたシンボルのうち最後のシン

50

ボルが、前記上りリンクシンボル、前記上りリンク無線信号の伝送のために割り当てられたシンボル、または前記シンボルの最初のシンボル以前の予め決められた数のシンボルのうち少なくとも一つのシンボルと重なれば、前記プロセッサは、前記下りリンク無線信号の受信を行わないことを特徴とする、請求項 1 に記載の端末。

【請求項 10】

前記下りリンク無線信号は物理下りリンク共有チャネル、物理下りリンク制御チャネル、または C S I - R S のうち少なくとも一つを含むことを特徴とする、請求項 8 または請求項 9 に記載の端末。

【請求項 11】

前記下りリンク無線信号が割り当てられたシンボルのうち少なくとも一つのシンボルはフレキシブルシンボルであることを特徴とする、請求項 8 または請求項 9 に記載の端末。

【請求項 12】

前記上りリンク無線信号は物理ランダムアクセスチャネルであることを特徴とする、請求項 9 に記載の端末。

【請求項 13】

前記スロットは前記基地局によって提供されるスロット構成に関する情報によって構成されるが、

前記スロット構成に関する情報は、R R C 階層で生成されるセル特定 (c e l l - s p e c i f i c) R R C メッセージ、端末特定 (U E - s p e c i f i c) R R C メッセージ、または物理階層で生成される動的スロットフォーマット情報のうち少なくとも一つを含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の端末。

【請求項 14】

無線通信システムにおける端末による上りリンク伝送と下りリンク受信を行う方法において、

下りリンク伝送のための下りリンクシンボル、フレキシブルシンボル、及び上りリンク伝送のための上りリンクシンボルが少なくとも一つ構成されたスロットで端末に割り当てられた上りリンク無線信号の伝送または前記下りリンク無線信号の受信が有効であるのか判断するステップと、

前記判断によって前記上りリンク無線信号の伝送または前記下りリンク無線信号の受信を行うステップと、を含む方法。

【請求項 15】

前記スロットにおいて、前記上りリンク無線信号が割り当てられたシンボルのうち最初のシンボルが、前記下りリンクシンボルまたは前記下りリンク無線信号の受信のために割り当てられたシンボルのうち最後のシンボルから予め決められた数のシンボル以降に始まれば、前記上りリンク無線信号の伝送が行われることを特徴とする、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

前記スロットにおいて、前記上りリンク無線信号が割り当てられたシンボルのうち最初のシンボルが、前記下りリンクシンボル、前記下りリンク無線信号の受信のために割り当てられたシンボル、または前記シンボルの最後のシンボル以降の予め決められた数のシンボルのうち少なくとも一つのシンボルと重なれば、前記上りリンク無線信号の伝送が行われないことを特徴とする、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 17】

前記上りリンク無線信号は、物理上りリンク制御チャネル、物理上りリンク共有チャネル、物理ランダムアクセスチャネル、及び S R S のうち少なくとも一つを含むことを特徴とする、請求項 15 または請求項 16 に記載の方法。

【請求項 18】

前記上りリンク無線信号が割り当てられたシンボルのうち少なくとも一つのシンボルはフレキシブルシンボルであることを特徴とする、請求項 15 または請求項 16 に記載の方法。

【請求項 19】

前記下りリンク無線信号はSS/PBCHブロック、物理下りリンク共有チャネル、物理下りリンク制御チャネル、またはCSI-RSのうち少なくとも一つを含むことを特徴とする、請求項16に記載の方法。

【請求項 20】

前記行われていない上りリンク無線信号は物理上りリンク制御チャネルであり、前記物理上りリンク制御チャネルは前記スロットで伝送が有効な他のタイプの物理上りリンク制御チャネルに変換して伝送されるか、前記スロット以降の伝送が有効なスロットのうち最も先のスロットで伝送されることを特徴とする、請求項16に記載の方法。

【請求項 21】

前記スロットにおいて、下りリンク無線信号が割り当てられたシンボルのうち最後のシンボルが、前記上りリンクシンボルまたは前記上りリンク無線信号の伝送のために割り当てられたシンボルのうち最初のシンボルから予め決められた数のシンボル以前に終われば、前記下りリンク無線信号の受信が行われることを特徴とする、請求項14に記載の方法。

【請求項 22】

前記スロットにおいて、下りリンク無線信号が割り当てられたシンボルのうち最後のシンボルが、前記上りリンクシンボル、前記上りリンク無線信号の伝送のために割り当てられたシンボル、または前記シンボルの最初のシンボル以前の予め決められた数のシンボルのうち少なくとも一つのシンボルが重なれば、前記下りリンク無線信号の受信が行われないことを特徴とする、請求項14に記載の方法。

【請求項 23】

前記下りリンク無線信号は物理下りリンク共有チャネル、物理下りリンク制御チャネル、またはCSI-RSのうち少なくとも一つを含むことを特徴とする、請求項21または請求項22に記載の方法。

【請求項 24】

前記下りリンク無線信号が割り当てられたシンボルのうち少なくとも一つのシンボルはフレキシブルシンボルであることを特徴とする、請求項21または請求項22に記載の方法。

【請求項 25】

前記上りリンク無線信号は物理ランダムアクセスチャネルであることを特徴とする、請求項22に記載の方法。

【請求項 26】

前記スロットは基地局によって提供されるスロット構成に関する情報によって構成されるが、

前記スロット構成に関する情報は、RRC階層で生成されるセル特定RRCメッセージ、端末特定RRCメッセージ、または物理階層で生成される動的スロットフォーマット情報とのうち少なくとも一つを含むことを特徴とする、請求項14に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は無線通信に関し、より詳しくは、無線通信システムにおける上りリンク信号及びチャネルの伝送及び下りリンク信号及びチャネルの受信方法、装置、及びシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

4G(4th generation)通信システムの商用化後、増加する無線データトラフィック需要を充足するために、新たな5G(5th generation)通信システムを開発するための努力が行われている。5G通信システムは、4Gネットワーク以降(beyond 4G network)の通信システム、LTEシステム以降(post LTE)のシステム、またはNR(new radio)システムと称されている

10

20

30

40

50

。高いデータ伝送率を達成するために、5 G 通信システムは、6 G H z 以上の超高周波 (mmWave) 帯域を使用して運用されるシステムを含み、また、カバレージを確保し得る側面から 6 G H z 以下の周波数帯域を使用して運用される通信システムを含んで、基地局と端末における具現が考慮されている。

【0003】

3 G P P (3rd generation partnership project) NR システムは、ネットワークスペクトルの効率を向上させて、通信事業者が与えられた帯域幅でより多くのデータ及び音声サービスを提供し得るようにする。よって、3 G P P NR システムは、大容量音声支援以外にも、高速データ及びメディア伝送に対する要求を充足するように設計される。NR システムの長所は、同じプラットフォームで高い処理量、低い待機時間、FDD (frequency division duplex)、及び TDD (time division duplex) 支援、向上された最終ユーザ環境、及び簡単なアーキテクチャで低い運営コストを有するという点である。

10

【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、セルのユーザのデータトラフィック方向に応じて上りリンク及び下りリンクに使用し得る OFDM (orthogonal frequency division multiplexing) シンボルの数を可変する方式を使用する。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多ければ、基地局はスロット (またはサブフレーム) に多数の下りリンク OFDM シンボルを割り当てる。スロット構成に関する情報は端末に伝送されるべきである。

20

【0005】

超高周波帯域における電波の経路損失の緩和、及び電波の伝達距離の増加のために、5 G 通信システムではビームフォーミング (beamforming)、巨大配列体重入出力 (massive MIMO)、全次元多重入出力 (full dimension 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 beamforming)、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) 技術が論議されている。また、システムネットワークを改善するために、5 G 通信システムでは進化した小型セル、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)、車両を利用する通信 (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)、協力通信 (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行われている。その他、5 G システムでは進歩したコーディング変調 (advanced coding modulation: ACM) 方式の FQAM (hybrid FSK and QAM modulation) 及び SWSC (sliding window superposition coding) と、進歩したアクセス技術である FBMC (filter bank multiple access)、及び SCMA (sparse code multiple access) などが開発されている。

30

40

【0006】

一方、インターネットは人間が情報を生成し消費する人間中心の連結網において、物など

50

分散された構成要素間に情報を交換し処理するIoT (Internet of Things、モノのインターネット) 網に進化している。クラウドサーバなどとの連結を介したビックデータ (big data) 処理技術などがIoT技術に結合された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、サービスインタフェース技術、及び保安技術などのような技術要素が要求されており、最近では物間の連結のためのセンサネットワーク、マシンツーマシン (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、連結された物から生成されたデータを収集、分析して、人間の生活に新たな価値を生み出す知能型IT (internet technology) サービスが提供される。IoTは、従来のIT技術と多様な産業間の融合及び複合を介し、スマートホーム、スマートビル、スマートシティ、スマートカーまた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される。

10

【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行われている。例えば、センサネットワーク、マシンツーマシン、MTC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。上述したビック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技術の融合の一例といえる。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。

20

【0008】

しかし、移動通信システムは次第に音声だけでなくデータサービスまでサービス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する程度にまで発展している。しかし、現在サービス提供中の移動通信システムでは、資源不足現象及びユーザの高速サービスの要求のため、より発展した移動通信システムが要求されている。

【0009】

3GPP NRシステムでは、小型セルの上りリンク下りリンクトラフィックによってスロットを構成するOFDMシンボルの方向を自由に換えられる動的 (Dynamic) TDD (Time division duplex) 方式を使用する。基地局は、動的TDDを支援するためにスロット構成に関する情報を端末に伝達する。しかし、端末がスロット構成情報を受信できない問題が発生するか、端末の動作がスロット構成の変化のため行われられない問題が発生する恐れがあるため、それを改善する方法が求められている。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明の技術的課題は、無線通信システムにおける制御チャネルの伝送及び受信方法、装置、及びシステムを提供することである。

【0011】

本発明の他の技術的課題は、TDD基盤のDLシンボル、フレキシブルシンボル、ULシンボルを含むスロット構成が変更される状況で、制御チャネルを伝送するか受信する端末及びその動作方法を提供することである。

40

【0012】

本発明のまた他の技術的課題は、TDD基盤のDLシンボル、フレキシブルシンボル、ULシンボルを含むスロット構成が変更される状況で、制御チャネルを受信するか伝送する基地局及びその動作方法を提供することである。

【0013】

本発明の更に他の技術的課題は、TDD基盤のDLシンボル、フレキシブルシンボル、ULシンボルを含むスロット構成内のスイッチングギャップを考慮し、効率的に制御チャネルを伝送するか受信する端末及びその動作方法を提供することである。

50

【0014】

本発明の更に他の技術的課題は、TDD基盤のDLシンボル、フレキシブルシンボル、ULシンボルを含むスロット構成内のスイッチングギャップを考慮し、効率的に制御チャネルを受信するか伝送する基地局及びその動作方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明の一様態によると、無線通信システムにおける上りリンク伝送と下りリンク受信を制御する端末を提供する。前記端末は上りリンク無線信号を基地局に伝送するか、前記端末に割り当てられた前記基地局の下りリンク無線信号を前記基地局から受信するように構成される前記通信モジュールと、前記端末で使用される制御プログラム及びデータを貯蔵するように構成されるメモリと、前記下りリンク伝送のための少なくとも一つの下りリンクシンボル(downlink symbol)、少なくとも一つフレキシブルシンボル(flexible symbol)、及び上りリンク伝送のための少なくとも一つの上りリンクシンボル(uplink symbol)のうち少なくとも一つを含むように構成されるスロット(slot)の上で前記端末に割り当てられた上りリンク無線信号の伝送または前記下りリンク無線信号の受信が可能であるのか(available)判断し、前記判断によって前記上りリンク無線信号の伝送または前記下りリンク無線信号の受信を制御するように構成されるプロセッサと、を含む。

10

【0016】

一側面において、前記上りリンク無線信号は物理上りリンク制御チャネル(physical uplink control channel:PUCCH)を含むが、前記プロセッサは、前記上りリンクシンボルの個数が一定個数以上の場合、または前記上りリンクシンボルの個数と前記フレキシブルシンボルの個数の合計が一定個数以上の場合に、前記物理上りリンク制御チャネルの伝送が可能であると判断する。

20

【0017】

他の側面において、前記物理上りリンク制御チャネルの伝送に必要なシンボル(以下、PDCCH伝送のためのシンボル)の個数が前記上りリンクシンボルの個数、または前記上りリンクシンボルの個数と前記フレキシブルシンボルの個数の合計より大きければ、前記プロセッサは、前記物理上りリンク制御チャネルをドロップ(drop)するか、前記物理上りリンク制御チャネルをより少ない数のシンボルを要求する他のタイプの物理上りリンク制御チャネルに変換するか、前記スロット以降の少なくとも一つのスロットにわたって前記物理上りリンク制御チャネルを伝送するように制御する。

30

【0018】

また他の側面において、前記上りリンク無線信号は物理上りリンク制御チャネル(PUCCH)を含み、前記PUCCHにはHARQ-ACKがマッピングされ、前記プロセッサは、前記下りリンクシンボルが前記PDCCH伝送のためのシンボルと重なれば、前記HARQ-ACKの伝送が不可能であると判断するか、前記HARQ-ACKの伝送を延期(postpone)する。

【0019】

更に他の側面において、前記下りリンク無線信号は物理下りリンク共用チャネル(physical downlink shared channel:PDSCCH)または物理下りリンク制御チャネル(physical downlink control channel:PDCCH)を含むが、前記プロセッサは、前記下りリンクシンボルの個数が一定個数以上の場合、または前記下りリンクシンボルの個数と前記フレキシブルシンボルの個数の合計が一定個数以上の場合に、前記物理下りリンク共用チャネルまたは物理下りリンク制御チャネルの伝送が可能であると判断する。

40

【0020】

更に他の側面において、前記下りリンク無線信号は物理下りリンク制御チャネル(PDCCH)に含まれる下りリンク制御情報(downlink control information:DCI)であり、前記下りリンク制御情報の種類は、HARQ-ACK、

50

RI (rank indicator)、CSIを含み、前記プロセッサは、前記下りリンク制御情報の種類に応じた優先順位に基づいて前記下りリンク無線信号の受信が可能であるのか判断する。

【0021】

更に他の側面において、前記下りリンク無線信号はSS/PBCHブロックを含み、前記上りリンク無線信号は物理上りリンク制御チャネル、物理上りリンク共用チャネル、物理ランダムアクセスチャネル (physical random access channel: PRACH) のうち少なくとも一つを含む。

【0022】

更に他の側面において、前記上りリンク無線信号の伝送が、前記下りリンクシンボルのうち前記下りリンク無線信号の伝送のためのシンボルの最後のシンボルから予め決められた数のギャップシンボル以降に始まれば、前記プロセッサは、前記上りリンク無線信号の伝送を行う。

10

【0023】

更に他の側面において、前記上りリンク無線信号の伝送が、前記下りリンクシンボルのうち前記下りリンク無線信号の伝送のためのシンボルの最後のシンボル、及び予め決められた数のギャップシンボルと少なくとも一つ重なれば、前記プロセッサは、前記上りリンク無線信号の伝送をドロップする。

【0024】

更に他の側面において、前記スロットは前記基地局によって提供されるスロット構成に関する情報によって構成されるが、前記スロット構成に関する情報は、RRC階層で生成されるセル特定 (cell-specific) RRCメッセージと、端末特定 (UE-specific) RRCメッセージと、物理階層で生成される動的スロットフォーマット情報とのうち少なくとも一つを含む。

20

【0025】

本発明の他の様態によると、無線通信システムにおける端末による無線信号の送受信を行う方法を提供する。前記方法は、下りリンク伝送のための少なくとも一つの下りリンクシンボル、少なくとも一つのアレキシブルシンボル、及び上りリンク伝送のための少なくとも一つの上りリンクシンボルのうち少なくとも一つを含むように構成されるスロットの上で前記端末に割り当てられた上りリンク無線信号の伝送または前記下りリンク無線信号の受信が可能であるのか判断するステップと、前記判断によって前記上りリンク無線信号の伝送または前記下りリンク無線信号の受信を制御するステップと、を含む。

30

【0026】

一側面において、前記上りリンク無線信号は物理上りリンク制御チャネル (PUCCH) を含むが、前記制御するステップは、前記上りリンクシンボルの個数が一定個数以上の場合、または前記上りリンクシンボルの個数と前記アレキシブルシンボルの個数の合計が一定個数以上の場合に、前記物理上りリンク制御チャネルの伝送するステップを含む。

【0027】

他の側面において、前記物理上りリンク制御チャネルの伝送に必要なシンボル (以下、PDCCH伝送のためのシンボル) の個数が前記上りリンクシンボルの個数、または前記上りリンクシンボルの個数と前記アレキシブルシンボルの個数の合計より大きければ、前記制御するステップは、前記物理上りリンク制御チャネルをドロップするか、前記物理上りリンク制御チャネルをより少ない数のシンボルを要求する他のタイプの物理上りリンク制御チャネルに変換するか、前記スロット以降の少なくとも一つのスロットにわたって前記物理上りリンク制御チャネルを伝送するステップを含む。

40

【0028】

また他の側面において、前記上りリンク無線信号は物理上りリンク制御チャネル (PUCCH) を含み、前記PUCCHにはHARQ-ACKがマッピングされ、前記制御するステップは、前記下りリンクシンボルが前記PDCCH伝送のためのシンボルと重なれば、前記HARQ-ACKの伝送が不可能であると判断するか、前記HARQ-ACKの伝送

50

を延期するステップを含む。

【0029】

更に他の側面において、前記下りリンク無線信号は物理下りリンク共用チャネル（PDSCH）または物理下りリンク制御チャネル（PDCCH）を含むが、前記制御するステップは、前記下りリンクシンボルの個数が一定個数以上の場合、または前記下りリンクシンボルの個数と前記フレキシブルシンボルの個数の合計が一定個数以上の場合に、前記物理下りリンク共用チャネルまたは物理下りリンク制御チャネルを伝送するステップを含む。

【0030】

更に他の側面において、前記下りリンク無線信号は物理下りリンク制御チャネル（PDCCH）に含まれる下りリンク制御情報（DCI）であり、前記下りリンク制御情報の種類は、HARQ-ACK、RI、CSIを含み、前記制御するステップは、前記下りリンク制御情報の種類に応じた優先順位に基づいて前記下りリンク無線信号の受信が可能であるのか判断する。

【0031】

更に他の側面において、前記下りリンク無線信号はSS/PBCHブロックを含み、前記上りリンク無線信号は物理上りリンク制御チャネル、物理上りリンク共用チャネル、物理ランダムアクセスチャネル（PRACH）のうち少なくとも一つを含む。

【0032】

更に他の側面において、前記上りリンク無線信号の伝送が、前記下りリンクシンボルのうち前記下りリンク無線信号の伝送のためのシンボルの最後のシンボルから予め決められた数のギャップシンボル以降に始まれば、前記制御するステップは、前記上りリンク無線信号を伝送するステップを含む。

【0033】

更に他の側面において、前記上りリンク無線信号の伝送が、前記下りリンクシンボルのうち前記下りリンク無線信号の伝送のためのシンボルの最後のシンボル、及び予め決められた数のギャップシンボルと少なくとも一つ重なれば、前記制御するステップは、前記上りリンク無線信号の伝送をドロップするステップを含む。

【0034】

更に他の側面において、前記スロットは前記基地局によって提供されるスロット構成に関する情報によって構成されるが、前記スロット構成に関する情報は、RRC階層で生成されるセル特定RRCメッセージと、端末特定RRCメッセージと、物理階層で生成される動的スロットフォーマット情報とのうち少なくとも一つを含む。

【0035】

本発明のまた他の様態によると、無線通信システムにおける上りリンク伝送と下りリンク受信を行う端末を提供する。前記端末は上りリンク無線信号を基地局に伝送するか、下りリンク無線信号を基地局から受信するように構成される通信モジュールと、下りリンク伝送のための下りリンクシンボル、フレキシブルシンボル、または上りリンク伝送のための上りリンクシンボルが少なくとも一つ構成されるスロットで上りリンク無線信号の伝送または下りリンク無線信号の受信が有効であるのかを判断し、前記判断によって前記上りリンク無線信号の伝送または前記下りリンク無線信号の受信を行うように構成されるプロセッサを含む。

【0036】

一側面において、前記スロットにおいて、前記上りリンク無線信号が割り当てられたシンボルのうち最初のシンボルが、前記下りリンクシンボルまたは前記下りリンク無線信号の受信のために割り当てられたシンボルのうち最後のシンボルから予め決められた数のシンボル以降に始まれば、前記プロセッサは、前記上りリンク無線信号の伝送を行う。

【0037】

他の側面において、前記スロットにおいて、前記上りリンク無線信号が割り当てられたシンボルのうち最初のシンボルが、前記下りリンクシンボル、前記下りリンク無線信号の受信のために割り当てられたシンボル、または前記シンボルの最後のシンボル以降の予め決

10

20

30

40

50

められた数のシンボルのうち少なくとも一つのシンボルと重なれば、前記プロセッサは、前記上りリンク無線信号の伝送を行わない。

【0038】

また他の側面において、前記上りリンク無線信号は物理上りリンク制御チャネル、物理上りリンク共有チャネル、物理ランダムアクセスチャネル、及びSSRS (sounding reference signal) のうち少なくとも一つを含む。

【0039】

更に他の側面において、前記上りリンク無線信号が割り当てられたシンボルのうち少なくとも一つのシンボルはフレキシブルシンボルである。

【0040】

更に他の側面において、前記下りリンク無線信号はSS/PBCH (synchronization signal/physical broadcast channel) ブロック、物理下りリンク共有チャネル、物理下りリンク制御チャネル、またはCSI-RS (channel state information reference signal) のうち少なくとも一つを含む。

【0041】

更に他の側面において、前記行っていない上りリンク無線信号は物理上りリンク制御チャネルであり、前記プロセッサは、前記物理上りリンク制御チャネルを前記スロットで伝送が有効な他のタイプの物理上りリンク制御チャネルに変換して伝送するか、前記スロット以降の伝送が有効なスロットのうち最も先のスロットで伝送する。

【0042】

更に他の側面において、前記スロットにおいて、下りリンク無線信号が割り当てられたシンボルのうち最後のシンボルが、前記上りリンクシンボルまたは前記上りリンク無線信号の伝送のために割り当てられたシンボルのうち最初のシンボルから予め決められた数のシンボル以前に終われば、前記プロセッサは、前記下りリンク無線信号の受信を行う。

【0043】

更に他の側面において、前記スロットにおいて、下りリンク無線信号が割り当てられたシンボルのうち最後のシンボルが、前記上りリンクシンボル、前記上りリンク無線信号の伝送のために割り当てられたシンボル、または前記シンボルの最初のシンボル以前の予め決められた数のシンボルのうち少なくとも一つのシンボルと重なれば、前記プロセッサは、前記下りリンク無線信号の受信を行わない。

【0044】

更に他の側面において、前記下りリンク無線信号は物理下りリンク共有チャネル、物理下りリンク制御チャネル、またはCSI-RSのうち少なくとも一つを含む。

【0045】

更に他の側面において、前記下りリンク無線信号が割り当てられたシンボルのうち少なくとも一つのシンボルはフレキシブルシンボルである。

【0046】

更に他の側面において、前記上りリンク無線信号は物理ランダムアクセスチャネルである。

【0047】

更に他の側面において、前記スロットは前記基地局によって提供されるスロット構成に関する情報によって構成されるが、前記スロット構成に関する情報は、RRC階層で生成されるセル特定RRCメッセージ、端末特定RRCメッセージ、または物理階層で生成される動的スロットフォーマット情報とのうち少なくとも一つを含む。

【0048】

本発明の更に他の様態によると、無線通信システムにおける端末による上りリンク伝送と下りリンク受信を行う方法を提供する。前記方法は、下りリンク伝送のための下りリンクシンボル、フレキシブルシンボル、及び上りリンク伝送のための上りリンクシンボルが少なくとも一つ構成されたスロットで端末に割り当てられた上りリンク無線信号の伝送また

10

20

30

40

50

は前記下りリンク無線信号の受信が有効であるのか判断するステップと、前記判断によって前記上りリンク無線信号の伝送または前記下りリンク無線信号の受信を行うステップと、を含む。

【0049】

一側面において、前記スロットにおいて、前記上りリンク無線信号が割り当てられたシンボルのうち最初のシンボルが、前記下りリンクシンボルまたは前記下りリンク無線信号の受信のために割り当てられたシンボルのうち最後のシンボルから予め決められた数のシンボル以降に始まれば、前記上りリンク無線信号の伝送が行われる。

【0050】

他の側面において、前記スロットにおいて、前記上りリンク無線信号が割り当てられたシンボルのうち最初のシンボルが、前記下りリンクシンボル、前記下りリンク無線信号の受信のために割り当てられたシンボル、または前記シンボルの最後のシンボル以降の予め決められた数のシンボルのうち少なくとも一つのシンボルと重なれば、前記上りリンク無線信号の伝送は行われない。

10

【0051】

また他の側面において、前記上りリンク無線信号は物理上りリンク制御チャネル、物理上りリンク共有チャネル、物理ランダムアクセスチャネル、及びSRSのうち少なくとも一つを含む。

【0052】

更に他の側面において、前記上りリンク無線信号が割り当てられたシンボルのうち少なくとも一つのシンボルはフレキシブルシンボルである。

20

【0053】

更に他の側面において、前記下りリンク無線信号はSS/PBCHブロック、物理下りリンク共有チャネル、物理下りリンク制御チャネル、またはCSI-RSのうち少なくとも一つを含む。

【0054】

更に他の側面において、前記行われていない上りリンク無線信号は物理上りリンク制御チャネルであり、前記物理上りリンク制御チャネルは前記スロットで伝送が有効な他のタイプの物理上りリンク制御チャネルに変換して伝送されるか、前記スロット以降の伝送が有効なスロットのうち最も先のスロットで伝送される。

30

【0055】

更に他の側面において、前記スロットにおいて、下りリンク無線信号が割り当てられたシンボルのうち最後のシンボルが、前記上りリンクシンボルまたは前記上りリンク無線信号の伝送のために割り当てられたシンボルのうち最初のシンボルから予め決められた数のシンボル以前に終われば、前記下りリンク無線信号の受信が行われる。

【0056】

更に他の側面において、前記スロットにおいて、下りリンク無線信号が割り当てられたシンボルのうち最後のシンボルが、前記上りリンクシンボル、前記上りリンク無線信号の伝送のために割り当てられたシンボル、または前記シンボルの最初のシンボル以前の予め決められた数のシンボルのうち少なくとも一つのシンボルが重なれば、前記下りリンク無線信号の受信が行われない。

40

【0057】

更に他の側面において、前記下りリンク無線信号は物理下りリンク共有チャネル、物理下りリンク制御チャネル、またはCSI-RSのうち少なくとも一つを含む。

【0058】

更に他の側面において、前記下りリンク無線信号が割り当てられたシンボルのうち少なくとも一つのシンボルはフレキシブルシンボルである。

【0059】

更に他の側面において、前記上りリンク無線信号は物理ランダムアクセスチャネルである。

50

【0060】

更に他の側面において、前記スロットは前記基地局によって提供されるスロット構成に関する情報によって構成されるが、前記スロット構成に関する情報は、RRC階層で生成されるセル特定RRCメッセージ、端末特定RRCメッセージ、または物理階層で生成される動的スロットフォーマット情報とのうち少なくとも一つを含む。

【発明の効果】

【0061】

本発明によると、スロットの構成が変更されても端末がPUCCHを伝送することができるため、PUCCH伝送の抜けまたはPUCCHの不必要な再伝送を防ぐことができる。また、PRACHのような上りリンク信号の有効なタイミングを定義することで、ネットワークの周波数効率の増加及び端末のエネルギー消費を減らすことができる。

10

【0062】

本発明から得られる効果は以上で言及した効果に限らず、言及していない他の効果は、以下の記載から本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者に明確に理解されるはずである。

【図面の簡単な説明】

【0063】

【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(downlink、DL)／上りリンク(uplink、UL)スロット構造の一例を示す図である。

20

【図3】3GPPシステムに利用される物理チャネルと該当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4a】3GPP NRシステムにおける初期セルアクセスのためのSS/PBCHブロックを示す図である。

【図4b】3GPP NRシステムにおける初期セルアクセスのためのSS/PBCHブロックを示す図である。

【図5a】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5b】CCE集成レベルとPDCCHの多重化に関する図である。

【図6】3GPP NRシステムにおけるPDCCH(physical downlink control channel)が伝送されるCORESET(control resource set)を示す図である。

30

【図7】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。

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

【図9】単一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】TDD基盤の移動通信システムにおけるスロット構成を示す図である。

【図12a】一例による無線通信システムで使用されるPUCCHを示す図である。

40

【図12b】一例による無線通信システムで使用されるPUCCHを示す図である。

【図12c】一例による無線通信システムで使用されるPUCCHを示す図である。

【図13】PUCCHをスロットで伝送する方法を示す図である。

【図14a】スロット構成が変わることでPUCCHを他のスロットに伝送する例を示す図である。

【図14b】スロット構成が変わることでPUCCHを他のスロットに伝送する例を示す図である。

【図15a】スロット構成によって反復PUCCHが伝送されるスロットを示す図である。

【図15b】スロット構成によって反復PUCCHが伝送されるスロットを示す図である。

50

。

【図 15 c】スロット構成によって反復 P U C C H が伝送されるスロットを示す図である

。

【図 16 a】スロット構成による P U C C H 伝送可否を示す図である。

【図 16 b】スロット構成による P U C C H 伝送可否を示す図である。

【図 17】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。

【発明を実施するための形態】

【0064】

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析すべきであることを明らかにする。

10

【0065】

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、特定臨界を基準にする「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。

20

【0066】

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 (登録商標) (Global System for Mobile communications) / GPRS (General Packet Radio Service) / EDGE (Enhanced Data Rates for GSM (登録商標) 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 とは別途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。

30

40

【0067】

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 (us

50

er equipment) を含むことができる。

【0068】

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。

【0069】

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、 $10\text{ms} (\Delta f_{\text{max}} N_f / 100) * T_c$ の長さを有する。また、無線フレームは10個の均等な大きさのサブフレーム（ sub frame 、 SF ）からなる。ここで、 $\Delta f_{\text{max}} = 480 * 103\text{Hz}$ 、 $N_f = 4096$ 、 $T_c = 1 / (\Delta f_{\text{ref}} * N_{f, \text{ref}})$ 、 $\Delta f_{\text{ref}} = 15 * 103\text{Hz}$ 、 $N_{f, \text{ref}} = 2048$ 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 1ms の長さを有し、サブキャリア間隔（ $\text{sub carrier spacing}$ ）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（ $\text{sub carrier spacing configuration}$ ）であって、 $\mu = 0 \sim 4$ の値を有する。つまり、 15kHz 、 30kHz 、 60kHz 、 120kHz 、または 240kHz がサブキャリア間隔として使用される。 1ms 長さのサブフレームは 2μ 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 2μ 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。

10

20

【0070】

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。

【0071】

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、DFT-S-OFDMシンボルなどを含む。

30

【0072】

図2を参照すると、各スロットから伝送される信号は N_{size} 、 μgrid 、 $x * N_{RBSC}$ 個のサブキャリア（ sub carrier ）と N_{slotsymb} 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。 N_{size} 、 μgrid 、 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）、 N_{slotsymb} はスロット内のOFDMシンボルの個数を示す。 N_{RBSC} は一つのRBを構成するサブキャリアの個数であって、 $N_{RBSC} = 12$ である。OFDMシンボルは、多重アクセス方式によってCP-OFDM（ $\text{cyclic prefix OFDM}$ ）シンボル、またはDFT-S-OFDM（ $\text{discrete Fourier transform spread OFDM}$ ）シンボルと称される。

40

【0073】

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、正規（ 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60

50

k H z 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 14 OFDM 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、 N_{size} 、 $\mu grid$ 、 $x * N_{RBSC}$ 個のサブキャリアを含む。サブキャリアの類型は、データを伝送するためのデータサブキャリア、参照信号 (reference signal) を伝送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、 f_c) ともいう。

【0074】

一つの RB は、周波数ドメインで N_{RBSC} 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 $N_{slotsymb} * N_{RBSC}$ 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 N_{size} 、 $\mu grid$ 、 $x * N_{RBSC} - 1$ 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 $N_{slotsymb} - 1$ まで与えられるインデックスである。

【0075】

端末が基地局から信号を受信するか基地局信号を伝送するためには、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。

【0076】

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。

【0077】

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の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の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。

【0078】

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

10

20

30

40

50

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 R R C 信号でシグナリングする。この際、端末特定 R R C 信号は、セル特定 R R C 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 R R C 信号は、各スロットごとに該当スロットの N s l o t s y m b シンボルのうち下りリンクシンボルの数、該当スロットの N s l o t s y m b 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。

10

【 0 0 7 9 】

前記のような R R C 信号からなるシンボルのタイプをセミースタティック (s e m i - s t a t i c) D L / U L 構成と称する。上述した R R C 信号からなるセミースタティック D L / U L 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 (P D C C H) で伝送されるダイナミック S F I (s l o t f o r m a t i n f o r m a t i o n) を介して下りリンクシンボル、上りリンクシンボル、またはフレキシブルシンボルに指示される。この際、R R C 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するダイナミック S F I を例示する。

20

【 0 0 8 0 】

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	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	D	D	X	X	X	U
3	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	31	D	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	D	X	32	D	D	D	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	D	X	X	33	D	D	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	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	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	U	
9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	37	D	X	X	U	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	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	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	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	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	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	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	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	X	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	X	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	X	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	X	U	U	53	D	D	X	X	X	X	U	D	D	X	X	X	X	X	U	
26	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	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																														

【0081】

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示す。表 1 に示したように、一つのスロットで最大 2 回の DL / UL スwitching (switching) が許容される。

【0082】

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、該当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。

【0083】

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 などの情報を獲得する。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獲得する。

【0084】

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

downlink shared channel、PDSCH)を受信することで、初期セル探索を介して獲得したシステム情報より詳しいシステム情報を獲得するS102。

【0085】

端末が基地局に最初にアクセスするか信号伝送のための無線資源がなければ、端末は基地局に対して任意のアクセス過程を行うS103乃至S106。まず、端末は物理任意アクセスチャネル(physical random access channel、PRACH)を介してプリアンプルを送信しS103、基地局からPDCCH及び対応するPDSCHを介してプリアンプルに対する応答メッセージを受信するS104。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れば、端末は基地局からPDCCHを介して伝達された上りリンクグラントから指示した物理上りリンク共有チャネル(physical uplink shared channel、PUSCH)を介して自らの識別子などを含むデータを基地局に伝送するS105。次に、端末は衝突を解決するために基地局の指示としてPDCCHの受信を待つ。端末が自らの識別子を介してPDCCHの受信に成功すればS106、ランダムアクセス過程は終了される。

10

【0086】

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)を送信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伝送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などの制御情報を伝送する。

20

【0087】

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ブロックを示す図である。

30

【0088】

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)NcellID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)などの情報を獲得する。

【0089】

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20RBs(=240サブキャリア)からなり、時間軸に連続した4OFDM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3番目のOFDMシンボルで56～182番目のサブキャリアを介して伝送される。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が伝送される最初のOFDMシンボルにおいて、残りのサブキャリア、つま

40

50

り、0～55、183～239番目の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が伝送される3番目のOFDMシンボルにおいて、48～55、183～191番目の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) を伝送する。

【0090】

【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	$0+v, 4+v, 8+v, \dots, 44+v$ $192+v, 196+v, \dots, 236+v$

10

20

【0091】

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336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。

30

【0092】

【数1】

$$d_{PSS}(n) = 1 - 2x(m)$$

$$m = (n + 43N_{ID}^{(2)}) \bmod 127$$

40

ここで、 $0 \leq n < 127$ であり、 $x(m)$ は、数式2および3の通りである。

【0093】

【数2】

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

【数3】

50

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

また、SSSのシーケンス $d_{sss}(n)$ は、式(4)と同じである。

【0094】

【数4】

$$d_{sss}(n)=[1-2x_0((n+m_0)\bmod 127)][1-2x_1((n+m_1)\bmod 127)]$$

10

$$m_0=15 \lfloor \frac{N_{ID}^{(1)}}{112} \rfloor + 5N_{ID}^{(2)}$$

ここで、 $0 \leq n < 127$ であり、 $x_0(m)$ 、 $x_1(m)$ は、式5および6と同じである。

【0095】

【数5】

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

20

$$x_1(i+7)=(x_1(i+4)+x_1(i))\bmod 2$$

【数6】

$$[x_0(6) \ x_0(5) \ x_0(4) \ x_0(3) \ x_0(2) \ x_0(1) \ x_0(0)]=[0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1]$$

$$[x_1(6) \ x_1(5) \ x_1(4) \ x_1(3) \ x_1(2) \ x_1(1) \ x_1(0)]=[0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1]$$

30

【0096】

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ブロックが伝送されるスロットについて説明する。SS/PBCHブロックが伝送されるスロットは、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 $\{8, 12, 16, 20, 32, 36, 40, 44\} + 56 * n$

40

50

n 番目のシンボルである。この際、6 GHz 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。

【0097】

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)のうち少なくともいずれか一つを含む。また、端末-特定RNTIはC-RNTI(cell temporary RNTI)、CS-RNTI、またはMCS-C-RNTIのうち少なくともいずれか一つを含む。次に、基地局はチャ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、多重化された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)、インターリーブなどの追加過程S210を適用した後、伝送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伝送されるCCE(ら)を示す。

【0098】

図6は、3GPP NRシステムにおけるPDCCHが伝送されるCORESETを示す図である。

【0099】

CORESETは、端末のための制御信号であるPDCCHが伝送される時間-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リングするのではなく、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、端末にセル別に一つまたは複数の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。

【0100】

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。

【0101】

10

20

30

40

50

端末にPDCCHを伝送するために、各CORESETには少なくとも一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が伝送される全ての時間一周波数資源（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をモニタリングする。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をモニタリング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をモニタリングすることは、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。

10

20

30

40

【0102】

説明の便宜上、一つ以上の端末に下りリンク制御情報を伝送するために、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、一つの特定端末に上りリンクスケジューリング情報または下りリンクスケジューリング情報を伝送するために、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。

【0103】

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PD SCHを介して伝送する。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PD SCHを介して伝送する。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PD SCHを介して受信する。

【0104】

基地局は、PD SCHのデータがいかなる端末（一つまたは複数の端末）に伝送されるのか、該当端末がいかにPD SCHデータを受信しデコーディングすべきなのかにに関する情報をPDCCHに含ませて伝送する。例えば、特定PDCCHを介して伝送される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PD SCH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をモニタリングする。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、該当端末は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PD SCHを受信する。

【0105】

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。

【0106】

50

【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

10

【0107】

PUCCHは、以下の上りリンク制御情報（UCI）を伝送するのに使用される。

【0108】

－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。

【0109】

－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を介して伝送された情報の受信可否を示す。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。

20

【0110】

－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。基地局が伝送する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。

30

【0111】

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。

【0112】

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を介して伝送される。PUCCHフォーマット0が2つのOFDMシンボルで伝送されれば、2つのシンボルに同じシーケンスが互いに異なるRBで伝送される。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 m_{cs} 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 m_{cs} 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にマッピングして伝送する。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、1bit 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、2bit 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。

40

【0113】

50

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を介して伝送される。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、 $M_{bit}=1$ であるUCIはBPSKでモジュレーションされる。端末は、 $M_{bit}=2$ 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。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) でスプレッディング (spreading) して伝送する。PUCCHフォーマット1は、使用するOCCの長さに応じて同じRBで多重化され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でスプレッディングされてマッピングされる。

10

【0114】

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つまたは複数のRBを介して伝送される。PUCCHフォーマット2が2つのOFDMシンボルで伝送されれば、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で伝送される。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、 M_{bit} ビットUCI ($M_{bit}>2$) 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。

20

【0115】

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を介して伝送される。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、 M_{bit} ビットUCI ($M_{bit}>2$) を $\pi/2$ -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 $d(0) \sim d(M_{sym}-1)$ を生成する。ここで、 $\pi/2$ -BPSKを使用すると $M_{sym}=M_{bit}$ であり、QPSKを使用すると $M_{sym}=M_{bit}/2$ である。端末は、PUCCHフォーマット3にブロック単位スプレッ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ッディングを適用してもよい。端末は、スプレッディングされた信号を伝送プリコーディング (transmit precoding) (またはDFT-precoding) し、各REにマッピングして、スプレッディングされた信号を伝送する。

30

40

【0116】

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、端末が伝送するUCIの長さで最大コードレート (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情報を共に伝送する。もし、端末が伝送し得る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情報のみ伝送する。

【0117】

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

50

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伝送されれば、最初のホップ (hop) は $\text{floor}(N/2)$ 個の OFDM シンボルを有し、2 番目のホップは $\text{ceil}(N/2)$ 個の OFDM シンボルを有する。

【0118】

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 が繰り返し伝送されるスロットの個数 K は RRC 信号によって構成される。繰り返し伝送される PUCCH は、各スロット内で同じ位置の OFDM シンボルから始まり、同じ長さを有するべきである。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 を該当スロットから伝送せず、次のスロットに延期して伝送する。

10

【0119】

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。

20

【0120】

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 をスケジューリングする 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 をスケジューリングする 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 をスケジューリングする 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 をスケジューリングする DCI に活性化される BWP を指示する BPI を含ませる。

30

40

【0121】

図 8 は、キャリア集成を説明する概念図である。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。

【0122】

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 400

50

M H z 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、前記図面は論理的な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。

【0123】

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。

10

【0124】

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 100 M H z 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 B 1 ~ B 5 は 20 M H z 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 C 1 及び C 2 は 40 M H z 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 C 1 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 C 2 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。

20

【0125】

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。

【0126】

図 9 (a) を参照すると、一般的な無線通信システムは F D D モードの場合一つの D L 帯域とそれに対応する一つの U L 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 T D D 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、U L 及び D L にそれぞれ 3 つの 20 M H z コンポーネントキャリア (c o m p o n e n t c a r r i e r 、 C C) が集まって、60 M H z の帯域幅が支援される。それぞれの C C 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 U L C C の帯域幅と D L C C の帯域幅がいずれも同じで対称な場合を示したが、各 C C の帯域幅は独立的に決められてもよい。また、U L C C の個数と D L C C の個数が異なる非対称のキャリア集成も可能である。R R C を介して特定端末に割当／構成された D L / U L C C を特定端末のサービング (s e r v i n g) D L / U L C C と称する。

30

40

【0127】

基地局は、端末のサービング C C のうち一部または全部と活性化 (a c t i v a t e) するか一部の C C を非活性化 (d e a c t i v a t e) して、端末と通信を行う。基地局は、活性化／非活性化される C C を変更してもよく、活性化／非活性化される C C の個数を変更してもよい。基地局が端末に利用可能な C C をセルー特定または端末ー特定に割り当てると、端末に対する C C 割当が全面的に再構成されるか端末がハンドオーバー (h a n d o v e r) しない限り、一旦割り当てられた C C のうち少なくとも一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 C C (p r i m a r y C C 、 P C C) または P C e l l (p r i m a r y c e l l) と称し、基地局が自由に活性化／非活性化される C C を副 C C (s e c o n d a r y C C 、 S C C) または S C e l l (s

50

secondary cell) と称する。

【0128】

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SCell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。

10

【0129】

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。

20

【0130】

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を介して伝送される制御チャ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を介して伝送されるデータチャネルをスケジューリングする。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領域から伝送される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をスケジューリングする。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。

30

【0131】

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がディセーブル(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をスケジューリングするPDCCHのみを伝送する(ノンクロスキャリアスケジューリング、セル-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をスケジューリングするPDCCHのみならず、他のCCのPDSCHをスケジューリングするPDCCHも伝送する(クロスキャリアスケジューリング)

40

50

。それに対し、他のDL CCではPDCCHが伝送されない。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。

【0132】

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。

【0133】

本発明において、一つのスロットに含まれたシンボルの数はnormal CP(cyclic prefix)からなるセルであれば14であり、extended CPからなるセルであれば12であるが、説明の便宜上、7つのシンボルと仮定して説明する。

【0134】

図11は、TDD基盤の移動通信システムにおけるスロット構成を示す図である。

【0135】

図11を参照すると、DLシンボルのみ含むスロット(DL-only)、DLシンボルを主とするスロット(DL-centric)、ULシンボルを主とするスロット(UL-centric)、ULシンボルのみ含むスロット(UL-only)のような4つのスロット構成が定義される。

【0136】

一つのスロットは7つのシンボルを含む。下りリンクから上りリンクに変更される際、または上りリンクから下りリンクに変更される際にギャップ(gap、GP)が存在する。つまり、下りリンクと上りリンクとの間、または上りリンクと下りリンクとの間にギャップが挿入される。下りリンク制御情報を伝送するのに一つのシンボルが使用される。以下、ギャップを構成するシンボルをギャップシンボルとする。

【0137】

DLシンボルのみ含むスロット(DL-only)は文字通りDLシンボルのみを含む。例えば、DLシンボルのみ含むスロットは図11のDL-onlyのように7つのDLシンボルを含む。

【0138】

DLシンボルを主とするスロット(DL-centric)は多数のDLシンボル、少なくとも一つのギャップシンボル、少なくとも一つのULシンボルを含む。例えば、DLシンボルを主とするスロットは図11のDL-centricのように5つのDLシンボル、一つのギャップシンボル、そして一つのULシンボルを順次を含む。

【0139】

ULシンボルを主とするスロット(UL-centric)は少なくとも一つのDLシンボル、少なくとも一つのギャップシンボル、そして多数のULシンボルを含む。例えば、ULシンボルを主とするスロットは図11のUL-centricのように一つのDLシンボル、1つのギャップシンボル、そして5つのULシンボルを順次を含む。

【0140】

ULシンボルのみ含むスロット(UL-only)は文字通りULシンボルのみを含む。例えば、ULシンボルのみ含むスロットは図11のUL-onlyのように7つのULシンボルを含む。

【0141】

ネットワークはデフォルト(default)スロット構成を端末に知らせるが、このためにRRCシグナリングが使用される。RRCシグナリングと設定されたデフォルトスロット構成に関する情報は、半静的DL/UL割当情報と称する。デフォルトスロット構成は、基地局が別途のスロット構成の変更に対するシグナリングを端末に伝送していなけれ

10

20

30

40

50

ば、端末がネットワークが使用すると仮定し得るスロット構成である。3 G P P N R システムでは、端末の多様なトラフィック状況に合わせてスロット構成を変える動的 T D D を支援する。そのために、基地局は毎スロットごとに、または数個のスロットごとに、または基地局がスロット構成を変えるたびに、現在または未来スロットのスロット構成を端末に知らせる。前記スロット構成を知らせるために、N R システムでは2つの方法を使用する。

【0142】

第1方法は、グループ共用 (group common) P D C C H を利用する方法である。グループ共用 P D C C H は複数の端末にブロードキャストされる P D C C H であって、毎スロットごとに、数個のスロットごとに、または基地局が必要な場合にのみ伝送される。グループ共用 P D C C H はスロット構成に関する情報を伝送するために、(動的) スロットフォーマット情報指示子 ((Dynamic) Slot Format Information Indicator : S F I) を含むが、スロットフォーマット情報指示子は、グループ共用 P D C C H が伝送される現在のスロット構成、または現在のスロット構成を含んで未来の数個のスロット構成を知らせる。端末はグループ共用 P D C C H を受信すれば、グループ共用 P D C C H に含まれたスロット構成情報指示子を介して現在のスロット構成または現在のスロット構成を含む未来のスロット構成を知る。グループ共用 P D C C H の受信に失敗したら、端末は基地局がグループ共用 P D C C H を伝送したのかを判断することができない。

【0143】

第2方法は、P D S C H または P U S C H をスケジューリングする端末特定 (U E - s p e c i f i c) P D C C H でスロット構成に関する情報を伝送する方法である。端末特定 P D C C H は、スケジューリングが必要な特定ユーザにのみユニキャスト (u n i c a s t) で伝送される。端末特定 P D C C H は、スケジューリングされたスロットのスロット構成情報として、グループ共用 P D C C H で伝送したのと同じスロットフォーマット情報指示子を伝送する。または、端末特定 P D C C H は、スケジューリングされたスロットの構成を類推し得る情報を含む。一例として、端末は自らに割り当てられた端末特定 P D C C H を受信することで、P D S C H または P U S C H が割り当てられたスロットとスロット内の O F D M シンボルの位置を知り、それから該当スロットの構成を類推する。また、P D S C H をスケジューリングする端末特定 P D C C H では、H A R Q - A C K フィードバック情報を含む P U C C H が送信されるスロット、及びスロット内の O F D M シンボルの位置を指示し、それから前記 P U C C H が伝送されるスロットの構成を類推する。

【0144】

以下、本発明で使用される下りリンク信号 (downlink signal) は基地局が端末に伝送する無線信号であって、物理階層で生成され処理される物理下りリンクチャネル (physical downlink channel)、シーケンス、基準信号 (D M - R S、C S I - R S、T R S、P T - R S など) と、M A C 階層と R R C 階層でそれぞれ生成され処理される M A C メッセージと R R C メッセージ (または R R C シグナリング) を含む。M A C メッセージと R R C メッセージは、O S I の下位階層を構成する物理階層の信号と区別して上位階層シグナリングと称されてもよい。ここで、下りリンク物理チャネルは、更に下りリンク物理共用チャネル (P D S C H)、下りリンク物理制御チャネル (P D C C H)、物理放送チャネル (physical broadcast channel : P B C H) を含む。

【0145】

また、本発明で使用される上りリンク信号 (uplink signal) は端末が基地局に伝送する無線信号であって、物理階層で生成され処理される物理上りリンクチャネル (physical uplink channel)、シーケンス、基準信号 (S R S など) と、M A C 階層と R R C 階層でそれぞれ生成され処理される M A C メッセージと R R C メッセージ (または R R C シグナリング) を含む。ここで、上りリンク物理チャネルは、更に上りリンク物理共用チャネル (P U S C H)、上りリンク物理制御チャネル (P

U C C H)、物理ランダムアクセスチャネル(P R A C H)を含む。

【0146】

図12は、一例による無線通信システムで使用されるP U C C Hを示す図である。

【0147】

図12を参照すると、3 G P P N RシステムはP U C C Hの伝送に使用される時間資源(time resource)の大きさ(つまり、シンボルの個数)によって2つのタイプのP U C C Hを使用する。

【0148】

第1タイプP U C C HはL o n g P U C C Hと称され、スロットの4つ以上の連続したシンボルにマッピングされて伝送される。第1タイプP U C C Hは、主に多量のU C I (u p l i n k c o n t r o l i n f o r m a t i o n)を伝送するために使用するが、低い信号強度を有するユーザに割り当てられることで、P U C C Hカバレッジを増加させる。また、前記第1タイプP U C C Hは、P U C C Hのカバレッジを増加させるために複数のスロットに繰り返し伝送される。第1タイプP U C C Hは、1または2 b i tのU C Iを伝送するP U C C Hフォーマット1と、2ビットを超過するU C Iを伝送しながらユーザ間のマルチプレクシングを支援しないP U C C Hフォーマット3と、2ビットを超過するU C Iを伝送しながらユーザ間のマルチプレクシングを支援するP U C C Hフォーマット4を含む。

10

【0149】

第2タイプP U C C HはS h o r t P U C C Hと称され、スロットの一つまたは2つのシンボルにマッピングされて伝送され、少量のU C Iを伝送するために使用するが、または高い信号強度を有するユーザに割り当てられ、また、低い遅延時間が必要なサービスを支援するのに使用される。第2タイプP U C C Hは、1または2ビットのU C Iを伝送するP U C C Hフォーマット0と、2ビットを超過するU C Iを伝送するP U C C Hフォーマット2を含む。

20

【0150】

一つのスロットには第1タイプP U C C Hとして使用可能な時間一周波数資源と第2タイプP U C C Hとして使用可能な時間一周波数資源が存在するが、それぞれ互いに異なる端末に割り当てられるか一つの実末に割り当てられる。一つの実末に割り当てられる際、第1タイプP U C C Hと第2タイプP U C C Hは互いに異なる時間資源(つまり、互いに異なるO F D Mシンボル)で伝送される。つまり、一つの実末に割り当てられる際、第1タイプP U C C Hと第2タイプP U C C HはT D M (T i m e D i v i s i o n M u l t i p l e x i n g)されて伝送される。

30

【0151】

P U C C HにマッピングされるU C Iは、S R (S c h e d u l i n g g r a n t)、H A R Q - A C K、R I、C S I、B I (B e a m - r e l a t e d I n f o r m a t i o n)を含む。S Rは、実末が基地局に上りリンク伝送があることを知らせる情報である。H A R Q - A C Kは、基地局が送信したP D S C Hの受信成功可否を知らせる情報である。R Iは、多重アンテナを使用する際、無線チャネルで伝送し得るランク(r a n k)を知らせる情報である。C S Iは、実末が基地局と実末との間のチャネル状況を測定した値を知らせる情報である。B Iは、送信端と受信端のビームフォーミング(b e a m f o r m i n g)に関する情報を知らせる情報である。

40

【0152】

図12(a)を参照すると、図示したD Lシンボルを主とする(D L - c e n t r i c)スロットは、5つのD Lシンボル、一つのフレキシブルシンボル、及び一つのU Lシンボルで構成及び指示される。前記D Lシンボルを主とするスロットには、1シンボル長の第2タイプP U C C Hが割り当てられる。第2タイプP U C C Hは、スロットの最後のシンボルに位置する。

【0153】

図12(b)を参照すると、図示したU Lシンボルを主とする(U L - c e n t r i c)

50

スロットは、一つのDLシンボル、一つのフレキシブルシンボル、及び5つのULシンボルで構成及び指示される。前記ULシンボルを主とするスロットには、第1タイプPUCCHまたは／そして第2タイプPUCCHが割り当てられる。第1タイプPUCCHは4つのシンボルにマッピングされ、第2タイプPUCCHはスロットの最後の一つのシンボルにマッピングされる。

【0154】

図12(c)を参照すると、ULシンボルのみ存在する(UL only)スロットは第1タイプPUCCHまたは／そして第2タイプPUCCHが割り当てられる。例えば、第1タイプPUCCHは6つのシンボルにマッピングされ、第2タイプPUCCHはスロットの最後の一つのシンボルにマッピングされる。

10

【0155】

図11と図12を参照して、第2タイプPUCCHを伝送可能なスロット構成はDLシンボルを主とするスロット、ULシンボルを主とするスロット、ULシンボルのみを含むスロットであり、第1タイプPUCCHを伝送可能なスロット構成はULシンボルを主とするスロットとULシンボルのみを含むスロットである。また、第1タイプPUCCHと第2タイプPUCCHは、TDMで伝送可能なスロットはULシンボルを主とするスロットとULシンボルのみを含むスロットである。ちなみに、DLシンボルを主とするスロットには上りリンクで割り当てられたシンボルが一つであるため第2タイプPUCCHは伝送できるが、第1タイプPUCCHは伝送できない。よって、PUCCHをスケジューリングするPDCCHは、ULシンボルを主とするスロットやULシンボルのみを含むスロットに第1タイプPUCCHを割り当てる。また、PUCCHをスケジューリングするPDCCHは、DLシンボルを主とするスロット、ULシンボルを主とするスロット、またはULシンボルのみを含むスロットに第2タイプPUCCHを割り当てる。

20

【0156】

上述したように、基地局(またはネットワーク)は端末のトラフィック及び多様な状況に応じてスロットの構成を変え、該当スロット構成の変更を端末に知らせる。このようにスロット構成が変えられるため、端末はグループ共用PDCCH及び端末特定PDCCHをモニタリングすることで、スロット構成情報指示子またはスロット構成に関する情報を受信すべきである。しかし、基地局と端末との間の無線チャネル状況及び干渉などの問題のため、端末はグループ共用PDCCH及び端末特定PDCCHの受信に失敗する可能性がある。

30

【0157】

端末がグループ共用PDCCH及び／または端末特定PDCCHの受信に失敗したら、端末は基地局がスロット構成を変更したのか否かを認知することができない。ところが、もし基地局がスロット構成を変更しており、端末によって予定された(scheduled)PUCCH伝送が前記変更されたスロット構成に適合しなければ、端末が予定通りPUCCH伝送を強行すればPUCCH伝送に失敗して一時的な通信途絶や遅延などの問題が発生する恐れがある。よって、このような場合、端末が指示されたPUCCH伝送するか放棄するのか、伝送するのであればどのように伝送するのかに対する明確な手順乃至端末と基地局との間の先決的規約が必要である。

40

【0158】

そのための実施例は、端末がスロット構成情報指示子及びスロット構成関連情報を含むグループ共用PDCCH及び／または端末特定PDCCHの受信に失敗する場合を解決するための端末と基地局の動作方法を定義する。

【0159】

そして、他の実施例は、端末がスロット構成情報指示子及びスロット構成関連情報を含むグループ共用PDCCH及び／または端末特定PDCCHの受信に成功した状況であるにもかかわらず、PUCCHが割り当てられている(またはPUCCHの伝送が予定されている)スロットの構成が変更されて前記割り当てられたPUCCHを伝送することができなければ、前記PUCCHの伝送を処理する端末とその動作方法、そして前記割り当てら

50

れたPUCCHの受信を処理する基地局とその動作方法を定義する。

【0160】

【実施例】

まず、本実施例による端末と基地局の動作方法について開示する。本実施例は、基地局のスロット構成変更に必要な制約を置くことで、端末と基地局との間に予測可能な通信状況を具現する。この場合、端末のPUCCH伝送は、端末のグループ共用PDCCH及び端末特定PDCCHの受信成功や失敗に関わらず行われる。

【0161】

実施例：PUCCHが割り当てられた（または伝送される）シンボルが含まれたスロットの
スロット構成を変更せずに同じく維持

10

【0162】

本実施例は、更に前記割り当てられた（または伝送される）PUCCHが第1タイプPUCCHであるのか、第2タイプPUCCHであるのかによって細部例に分けられる。一例として、第1タイプPUCCHが割り当てられた（または伝送される）シンボルのスロット構成は変更されずに同じく維持される。つまり、基地局は第1タイプPUCCHが割り当てられたOFDMシンボルのスロット構成を変更せず、端末も第1タイプPUCCHが割り当てられたOFDMシンボルのスロット構成が変更されないと仮定（または約束、期待）する。よって、端末はグループ共用PDCCH及び端末特定PDCCHで伝送されるスロット構成情報指示子及びスロット構成関連情報の受信とは関係なく第1タイプPUCCHを伝送する。

20

【0163】

他の例として、第2タイプPUCCHが割り当てられた（または伝送される）シンボルのスロット構成は変更されずに同じく維持される。つまり、基地局は第2タイプPUCCHが割り当てられた（または伝送される）シンボルのスロット構成を変更せず、端末も第2タイプPUCCHが割り当てられた（または伝送される）シンボルのスロット構成が変更されないと仮定（または約束、期待）する。よって、端末はグループ共用PDCCH及び端末特定PDCCHで伝送されるスロット構成情報指示子及びスロット構成関連情報の受信とは関係なく第2タイプPUCCHを伝送する。

【0164】

前記のように基地局のスロット構成の変更を禁止する実施例は、柔軟なスケジューリングに制約となり得る。このような側面を補完するために、以下では基地局のスロット構成の変更を一定範囲内で許容する他の側面の実施例を開示する。

30

【0165】

PUCCHが割り当てられた（または伝送される）シンボルのスロット構成を一定範囲内
でのみ変更可能

【0166】

PUCCHが割り当てられた（または伝送される）シンボルのスロット構成が変更されても、前記PUCCHの伝送が可能なスロット構成に変更されるだけであって、前記PUCCHの伝送が不可能なスロット構成には変更されない。よって、端末は、基地局からPUCCHの伝送を指示されたスロットに対しては前記PUCCHの伝送が不可能なスロットへの変更を期待しない。本側面による実施例は、更に前記割り当てられた（または伝送される）PUCCHが第1タイプPUCCHであるのか、第2タイプPUCCHであるのかによって細部実施例に分けられる。

40

【0167】

一例として、基地局は第1タイプPUCCHが割り当てられたシンボルのスロット構成を変更しても第1タイプPUCCHの伝送が可能なスロット構成に変更することができ、第1タイプPUCCHの伝送が不可能なスロット構成に変更することはできない。よって、端末は、基地局から第1タイプPUCCHの伝送を指示されたスロットに対しては第1タイプPUCCHの伝送が不可能なスロットへの変更を期待しない。端末が第1タイプPUCCHを伝送するスロットのスロット構成情報指示子を含むグループ共用PDCCHの受

50

信に失敗しても、端末は常に第1タイプPUCCHを割り当てられた資源で伝送する。

【0168】

例えば、図12を参照して、基地局は4OFDMシンボル長の第1タイプPUCCHが割り当てられているULシンボルを主とするスロットをULシンボルのみ含むスロットに変更することはできるが、一つのULシンボルを有するDLシンボルのみを含むスロットまたはDLシンボルを主とするスロットには変更できない。一方、端末としては、基地局から伝送を指示された4OFDMシンボル長の第1タイプPUCCHが割り当てられているULシンボルを主とするスロットがULシンボルのみを含むスロットに変更されることを期待するが、DLシンボルのみを含むスロットまたはDLシンボルを主とするスロットへの変更は期待しない。また、端末は第1タイプPUCCHが伝送されるように基地局から指示されたULシンボル（ら）がDLシンボル（ら）へと変更されるスロット構成の変更を期待しない。

10

【0169】

他の例として、基地局は第2タイプPUCCHが割り当てられたシンボルのスロット構成を変更しても第2タイプPUCCHの伝送が可能なスロット構成に変更することができ、第2タイプPUCCHの伝送が不可能なスロット構成に変更することはできない。よって、端末は、基地局から第2タイプPUCCHの伝送を指示されたスロットに対しては第2タイプPUCCHの伝送が不可能なスロットへの変更を期待しない。端末が第2タイプPUCCHを伝送するスロットのスロット構成情報指示子を含むグループ共用PDCCHの受信に失敗しても、端末は常に第2タイプPUCCHを割り当てられた資源で伝送する。より詳しくは、基地局は第2タイプPUCCHが割り当てられているULシンボルを主とするスロットを、第2タイプPUCCHの伝送が可能なDLシンボルを主とするスロットやULシンボルのみ含むスロットに変更することはできるが、第2タイプPUCCHの伝送が不可能なDLシンボルのみ含むスロットには変更できない。そして、端末としても、第2タイプPUCCHの伝送を指示されたスロットに対し、基地局が第2タイプPUCCHの伝送が不可能なスロットへと変更するとは期待しない。

20

【0170】

例えば、端末は基地局から伝送を指示された1または2シンボル長の第2タイプPUCCHが割り当てられているULシンボルを主とするスロットが、前記第2タイプPUCCHが含まれるDLシンボルを主とするスロットやULシンボルのみ含むスロットに変更できることを期待（または予想）するが、前記第2タイプPUCCHを含むことができないDLシンボルのみ含むスロットに変更されることは期待（または予想）しない。また、端末は第2タイプPUCCHが伝送されるように基地局から指示されたULシンボル（ら）がDLシンボル（ら）へと変更されるスロット構成の変更を期待しない。

30

【0171】

前記のように、基地局のスロット構成の変更を一定範囲内で許容する実施例に比べ、スケジューリングの柔軟性を更に上げるための他の側面の実施例を開示する。

【0172】

PUCCHが割り当てられた（または伝送される）シンボルのスロット構成を自由に変更可能

40

【0173】

基地局は、PUCCHが割り当てられたスロットの構成を自由に変更する。

【0174】

前記PUCCHが第1タイプPUCCHである一例において、端末が第1タイプPUCCHを伝送するスロットのスロット構成情報指示子を含むグループ共用PDCCHの受信に失敗したら、端末は前記第1タイプPUCCHを割り当てられた資源で伝送しない。

【0175】

前記PUCCHが第2タイプPUCCHである他の例において、端末が第2タイプPUCCHを伝送するスロットのスロット構成情報指示子を含むグループ共用PDCCHの受信に失敗したら、端末は前記第2タイプPUCCHを割り当てられた資源で伝送しない。

50

【0176】

上述した実施例によると、端末が基地局からグループ共用PDCCH及び／または端末特定PDCCHの受信に失敗しても、予定されたPUCCHの伝送可否及び伝送手順が明確に規定されるため、通信エラーや遅延問題が解決される。

【0177】

[他の実施例]

本明細書の他の実施例は、基地局のスロット構成の変更が自由で、端末がスロット構成情報指示子、スロット構成関連情報を含むグループ共用PDCCH、及び端末特定PDCCHのうち少なくとも一つの受信に成功した際の端末と基地局の動作手順に関する。

【0178】

より詳しくは、PUCCHが割り当てられている（またはPUCCHの伝送が予定されている）スロットの構成が変更され、変更されたスロット構成がPUCCHと矛盾（contradicting）すれば（つまり、PUCCHが割り当てられたスロット内で前記PUCCHが割り当てられたシンボルが、変更されたスロット構成によってDLシンボルと重なれば）、前記PUCCHの伝送を処理する端末とその動作方法、そして前記PUCCHの受信を処理する基地局とその動作方法が開示される。

【0179】

前記変更されたスロット構成において、前記割り当てられたPUCCHの伝送が可能（または有効、適合）であってもよく、不可能であってもよい（いわゆる矛盾するスロット構成）。ここで、PUCCHの伝送が可能なスロットは、例えば、図12を参照して、第1タイプPUCCHが割り当てられたULシンボルを主とするスロット、またはULシンボルのみを含むスロット、第2タイプPUCCHが割り当てられたDLシンボルを主とするスロット、またはULシンボルを主とするスロット、またはULシンボルのみを含むスロットを含む。また、PUCCHの伝送が不可能なスロットは、例えば、第1タイプPUCCHが割り当てられたスロットがDLシンボルを主とするスロットやDLシンボルのみを含むスロット構成に変更された場合、または第2タイプPUCCHが割り当てられたスロットがDLシンボルのみを含むスロット構成に変更された場合を含む。

【0180】

PUCCHの伝送が指示されたスロットの構成が変更されれば、端末は前記変更されたスロット構成で前記割り当てられたPUCCHの伝送が可能（または有効、適合）であれば、前記指示されたスロットで予定通りPUCCHの伝送を行ってもよい。しかし、前記指示されたスロットが構成の変更のためPUCCHの伝送と矛盾する場合でも予定通りPUCCHを伝送するためには、端末と基地局との間に特別な規約が必要となる。以下、矛盾するスロット構成下でのPUCCHの処理方法について説明する。PUCCHを介して基地局に伝送される情報はUCIであるため、本発明は本明細書の全ての実施例においてPUCCH用語をUCIに代替した実施例を含む。例えば、矛盾するスロット構成下でのPUCCHの処理方法は、UCIの観点から見ると矛盾するスロット構成下でのUCI（HARQ-ACK、RIなど）の処理方法に当たる。

【0181】

指示されたスロットでのPUCCHの処理方法

【0182】

まず、割り当てられたPUCCHが第1タイプPUCCHである場合、矛盾するスロット構成下でのPUCCHの処理方法について説明する。第1タイプPUCCHには、図3を参照して説明されたUCI（HARQ-ACK、RI、CSIなど）がマッピングされる。

【0183】

一側面において、PUCCHの処理方法は端末が第1タイプPUCCHの伝送が指示されたスロットのスロット構成情報指示子を含むグループ共用PDCCHを受信するステップと、下記例示による条件によって前記指示されたスロットで第1タイプPUCCHまたは第2タイプPUCCHの伝送を行うステップを含む。

【0184】

一例として、端末は第1タイプPUCCHの伝送が指示されたスロットでのスロット構成によるULシンボルと前記第1タイプPUCCHの伝送に割り当てられたULシンボルを比較した結果に基づいて、前記指示されたスロットで第1タイプPUCCHを伝送する。例えば、もし第1タイプPUCCHの伝送が指示されたスロットでのスロット構成によるULシンボルが前記第1タイプPUCCHの伝送に必要なULシンボルより大きければ（または大きいと同じであれば）、端末は第1タイプPUCCHを前記スロット内の割り当てられた資源で伝送する。

【0185】

他の例として、端末は第1タイプPUCCHの伝送が指示されたスロットでのスロット構成によるULシンボルと前記第1タイプPUCCHの伝送に必要なULシンボルを比較した結果に基づいて第1タイプPUCCHを伝送するか、伝送をドロップまたは保留（suspend）する。例えば、もし第1タイプPUCCHの伝送が指示されたスロットでのスロット構成によるULシンボルが前記第1タイプPUCCHの伝送に必要なULシンボルより小さければ、端末は指示されたスロットで第1タイプPUCCHの伝送を放棄（drop）する。例えば、PUCCHの伝送が指示されたスロットが多重スロット（multiple slot）であれば、端末は第1タイプPUCCH伝送が予定された第1スロットではなく、第1タイプPUCCHの伝送に必要なULシンボルを提供する第2スロットに延期して第1タイプPUCCHを伝送する。それに対し、PUCCHの伝送が指示されたスロットが単一スロット（single slot）であれば、端末は予定された第1タイプPUCCHの伝送を放棄または保留する。

【0186】

また他の例として、端末は第1タイプPUCCHの伝送が指示されたスロットでのスロット構成によるULシンボル、フレキシブルシンボル、及び前記第1タイプPUCCHの伝送に割り当てられたULシンボルを比較した結果に基づいて、前記第1タイプPUCCHを伝送する。例えば、もし第1タイプPUCCHの伝送が指示されたスロットでのスロット構成によるULシンボルとフレキシブルシンボルを含むシンボルが前記第1タイプPUCCHの伝送に必要なULシンボルより大きければ（または大きいと同じであれば）、端末は第1タイプPUCCHを前記スロット内の割り当てられた資源で伝送する。

【0187】

更に他の例として、端末は第1タイプPUCCHの伝送が指示されたスロットでのスロット構成によるULシンボル、フレキシブルシンボル、及び前記第1タイプPUCCHの伝送に割り当てられたULシンボルを比較した結果に基づいて第1タイプPUCCHを伝送するか、伝送をドロップまたは保留する。例えば、もし第1タイプPUCCHの伝送が指示されたスロットでのスロット構成によるULシンボルとフレキシブルシンボルを含むシンボルが前記第1タイプPUCCHの伝送に必要なULシンボルより小さければ、指示されたスロットで第1タイプPUCCHの伝送を放棄する。例えば、PUCCHの伝送が指示されたスロットが多重スロットであれば、端末は多重スロットのうち第1タイプPUCCH伝送に割り当てられたULシンボル個数を満足するスロットで第1タイプPUCCHを伝送する。それに対し、PUCCHの伝送が指示されたスロットが単一スロットであれば、端末は予定された第1タイプPUCCHの伝送を放棄または保留する。

【0188】

他の側面において、PUCCHの処理方法は端末が第1タイプPUCCHの伝送が指示されたスロットのスロット構成を知らせるグループ共用PDCCH及び端末特定PDCCHを受信するステップと、条件によって第1タイプPUCCHまたは第2タイプPUCCHの伝送を行うステップを含む。この場合、端末は下記例示による条件によって前記指示されたスロットで第1タイプPUCCHの伝送を行うのか否かを決定する。

【0189】

一例として、i) 基地局が第1タイプPUCCHが割り当てられたスロットの構成を変更することができ、ii) 端末が第1タイプPUCCHが割り当てられたスロットの構成を知

らせるグループ共用PDCCH及び端末特定PDCCHの受信に成功し、iii) 前記スロット構成が第1タイプPUCCHを伝送できるスロットであれば、端末は第1タイプPUCCHを前記スロットの割り当てられた資源で伝送する。

【0190】

他の例として、i) 基地局が第1タイプPUCCHが割り当てられたスロットの構成を変更することができ、ii) 端末が第1タイプPUCCHが割り当てられたスロットの構成を知らせるグループ共用PDCCH及び端末特定PDCCHの受信に成功したが、iii) 前記スロット構成が第1タイプPUCCHを伝送できないスロットであれば、端末は前記スロットで第1タイプPUCCHの伝送を行わないか、変更されたスロット構成に合わせた第1タイプPUCCHを伝送するか、図13のように第1タイプPUCCHの代わりに第2タイプPUCCHを前記スロットで伝送する。その具体的な端末の動作は、下記表4のようである。

10

【0191】

【表4A】

動作
ー端末は割り当てられた第1タイプPUCCHの伝送を行わない。
ー基本的に第1タイプPUCCHを構成可能なシンボル長（e. g. 4～12シンボル）を有するスロット構成（またはフォーマット）の場合であって、該当スロットで第1タイプPUCCHを構成可能なULシンボルが予め指定された伝送しようとする第1タイプPUCCHシンボルより小さければ、端末は変更されたスロット構成（またはフォーマット）で伝送可能なULシンボルに合わせて、またはULシンボルより少なくとも最小4つのシンボル長に合う第1タイプPUCCHを伝送する。
ーまたは、端末が該当スロットで伝送可能なULシンボルとは関係なく、固定されたシンボル長（i. g. 4シンボル長）に合う第1タイプPUCCHを伝送するよう、端末に意図されたUCIの伝送が設定される。

20

【表4B】

ースロット構成が第1タイプPUCCHを伝送できないが第2タイプPUCCHを伝送可能なスロットであれば、端末は割り当てられた第1タイプPUCCHを伝送する代わりに第2タイプPUCCHを前記スロットで伝送する。ところが、前記スロットで第2タイプPUCCHを介して伝送可能なUCIの量が制限的である可能性がある。この場合、端末は以下のいくつかの方法のうち少なくとも一つによってUCIを伝送する。
ー側面において、端末は第1タイプPUCCHを介して伝送すべきUCIの重要度に応じて一部情報を伝送する。一例として、第1タイプPUCCHで伝送可能な情報の重要度または優先順位はHARQ-ACK、RI、CSI、ビーム関連情報（BRI、例えばビーム復旧要請（Beam recovery request））の順に定義される（HARQ-ACK>RI>CSI>BRI）。他の例として、第1タイプPUCCHで伝送可能な情報の重要度または優先順位は、HARQ-ACK、ビーム関連情報、RI、CSIの順に定義される（HARQ-ACK>BRI>RI>CSI）。また他の例として、第1タイプPUCCHで伝送可能な情報の重要度または優先順位は、ビーム関連情報、HARQ-ACK、RI、CSIの順に定義される（BRI>HARQ-ACK>RI>CSI）。

30

40

50

【表 4 C】

ー他の側面において、端末は第2タイプPUCCHを介して伝送可能なUCIの量に応じて、重要度の高い一部情報を第2タイプPUCCHを介して伝送する。
 ーまた他の側面において、第1タイプPUCCHで伝送される情報が主サービングセル (Primary cell: PCell) と副サービングセル (Secondary cell: SCell) の情報を含めば、端末は主サービングセルと副サービングセルとの間の重要度または優先順位に応じて一部情報を伝送することができる。一例として、端末は主サービングセルに関連する情報のみ第2タイプPUCCHを介して伝送する。他の例として、第1タイプPUCCHで伝送される情報が主サービングセルや主要副サービングセル (Primary Secondary cell: PSCell) の情報を含んでいれば、端末は主サービングセルまたは主要副サービングセルに関連する情報のみ第2タイプPUCCHに伝送する。
 ー更に他の側面において、端末は各PUCCHグループの上でPUCCH伝送可能セルと連系された (e. g. SIB linked DL Cell) DLに対するUCIを優先的に第2タイプPUCCHを介して伝送する。

10

【表 4 D】

ー更に他の側面において、端末は主サービングセルと副サービングセルとの間の重要度及びUCIの重要度に基づいて第2タイプPUCCHを伝送する。一例として、端末は主サービングセルに関連するUCI (HARQ-ACK、ビーム関連情報、RI、CSIなど) のうち優先順位が高い種類のUCIを第2タイプPUCCHを介して伝送する。これは第2タイプPUCCHを介して伝送されるUCIがどの種類であるのかより、どの種類のサービングセルに関するのかが優先的に考慮されたことである。もちろん、第2タイプPUCCHを介して伝送されるUCIがどの種類であるのかが、どの種類のサービングセルに関するのかより優先的に考慮されてもよい。サービングセルとUCIとの間の優先順位は、基地局がRRCシグナリングのような設定情報に含ませて端末に伝送してもよく、第2タイプPUCCHのペイロードの大きさに応じて個別に定義されてもよい。
 ー更に他の側面において、端末はUCIのペイロードの大きさに応じて一定ビットまでのUCIのみを第2タイプPUCCHを介して伝送する。例えば、端末はXビット (ここで、Xは $\{2 \leq X \leq \text{tens of bits}\}$) までのUCIを第2タイプPUCCHに伝送するように設定される。
 ー更に他の側面において、端末は特定タイプのUCI (i. e. HARQ-ACKのビット数またはBRI) を基準にXビット (ここで、Xは $\{2 \leq X \leq \text{tens of bits}\}$) までのHARQ-ACKまたはBRIを第2タイプPUCCHに伝送するように設定される。

20

30

40

【0192】

他の例として、i) 基地局が第1タイプPUCCHが割り当てられたスロットの構成を変更することができ、ii) 端末が第1タイプPUCCHが割り当てられたスロットの構成を知らせるグループ共用PDCCH及び端末特定PDCCHの受信に成功し、iii) 前記スロット構成が第1タイプPUCCHを伝送できるスロットで、iv) 前記スロットにPUSCHが割り当てられて (またはPUSCHの伝送が予定されて) PUCCHとPUSCHの同時伝送に設定され、v) PUCCHとPUSCHとの間の周波数分離 (frequency separation) によってIMD (inter-modulation

50

d i s t o r t i o n) が発生する可能性があって第 1 タイプ P U C C H を伝送できないように設定されれば、端末は前記表 4 による動作のうち少なくとも一つを行う。

【0193】

次に、割り当てられた P U C C H が第 2 タイプ P U C C H である場合について説明する。第 2 タイプ P U C C H には、図 3 を参照して説明された U C I (H A R Q - A C K 、 R I 、 C S I など) がマッピングされる。

【0194】

一側面において、P U C C H の処理方法は端末が第 2 タイプ P U C C H の伝送が指示されたスロットのスロット構成情報指示子を含むグループ共用 P D C C H を受信するステップと、条件によって第 2 タイプ P U C C H の伝送を行うステップを含む。この場合、端末は下記例示による条件によって第 2 タイプ P U C C H の伝送を行うのか否かを決定する。

10

【0195】

一例として、端末は第 2 タイプ P U C C H の伝送が指示されたスロットでのスロット構成による U L シンボルと前記第 2 タイプ P U C C H の伝送に割り当てられた U L シンボルを比較した結果に基づいて、第 2 タイプ P U C C H を伝送する。例えば、もし第 2 タイプ P U C C H の伝送が指示されたスロットでのスロット構成による U L シンボルが前記第 2 タイプ P U C C H の伝送に必要な U L シンボルより大きければ（または大きいと同じであれば）、端末は第 2 タイプ P U C C H を前記スロット内の割り当てられた資源で伝送する。

【0196】

他の例として、端末は第 2 タイプ P U C C H の伝送が指示されたスロットでのスロット構成による U L シンボルと前記第 2 タイプ P U C C H の伝送に必要な U L シンボルを比較した結果に基づいて第 2 タイプ P U C C H を伝送するか、伝送をドロップまたは保留する。例えば、もし第 2 タイプ P U C C H の伝送が指示されたスロットでのスロット構成による U L シンボルが前記第 2 タイプ P U C C H の伝送に割り当てられた U L シンボルより小さければ、指示されたスロットで第 2 タイプ P U C C H の伝送を放棄する。例えば、P U C C H の伝送が指示されたスロットが多重スロットであれば、端末は多重スロットのうちから第 2 タイプ P U C C H 伝送に必要な U L シンボル個数を満足する第 2 スロットで第 2 タイプ P U C C H を伝送する。それに対し、P U C C H の伝送が指示されたスロットが単一スロットであれば、端末は予定された第 2 タイプ P U C C H の伝送を放棄または保留する。

20

30

【0197】

また他の例として、端末は第 2 タイプ P U C C H の伝送が指示されたスロットでのスロット構成による U L シンボル、フレキシブルシンボル、及び前記第 2 タイプ P U C C H の伝送に割り当てられた U L シンボルを比較した結果に基づいて、前記第 2 タイプ P U C C H を伝送する。例えば、もし第 2 タイプ P U C C H の伝送が指示されたスロットでのスロット構成による U L シンボルとフレキシブルシンボルを含むシンボルが前記第 2 タイプ P U C C H の伝送に必要な U L シンボルより大きければ（または大きいと同じであれば）、端末は第 2 タイプ P U C C H を前記スロット内の割り当てられた資源で伝送する。

【0198】

更に他の例として、端末は第 2 タイプ P U C C H の伝送が指示されたスロットでのスロット構成による U L シンボル、フレキシブルシンボル、及び前記第 2 タイプ P U C C H の伝送に必要な U L シンボルを比較した結果に基づいて第 2 タイプ P U C C H を伝送するか、伝送をドロップまたは保留する。例えば、もし第 2 タイプ P U C C H の伝送が指示されたスロットでのスロット構成による U L シンボルとフレキシブルシンボルを含むシンボルが前記第 2 タイプ P U C C H の伝送に必要な U L シンボルより小さければ、指示されたスロットで第 2 タイプ P U C C H の伝送を放棄する。例えば、P U C C H の伝送が指示されたスロットが多重スロットであれば、端末は多重スロットのうちから第 2 タイプ P U C C H 伝送に必要な U L シンボルの個数を満足する第 2 スロットで第 2 タイプ P U C C H を伝送する。それに対し、P U C C H の伝送が指示されたスロットが単一スロットであれば、端末は予定された第 2 タイプ P U C C H の伝送を放棄または保留する。

40

50

【0199】

指示されたスロットとは異なるスロットでのPUCCHの処理方法

【0200】

本実施例によるPUCCHの処理方法は、PUCCHの伝送が指示されたスロットの構成が変更されれば、端末が前記指示されたスロット以降の異なるスロットで伝送を行うステップを含む。つまり、PUCCHが割り当てられたスロット内で前記PUCCHを運ぶULシンボルが、変更されたスロット構成による前記スロット内のDLシンボルと重なれば、端末は前記指示されたスロットではないPUCCHの伝送が可能な異なるスロットにPUCCHの伝送を延期（postponeまたはdefer）する。

【0201】

前記延期された異なるスロットにおいて、割り当てられた特定タイプのPUCCHと同じタイプのPUCCHが伝送されてもよく、割り当てられた特定タイプのPUCCHとは異なるタイプのPUCCHが伝送されてもよい。前記延期された異なるスロットにおいて、割り当てられた特定タイプのPUCCHと同じタイプのPUCCHが伝送される、PUCCH伝送のための時間領域の割当は割り当てられた特定タイプのPUCCHとは異なり得る。

【0202】

まず、割り当てられたPUCCHが第1タイプPUCCHであれば、矛盾するスロット構成下でのPUCCHの処理方法について説明する。ここで、第1タイプPUCCHには、図3を参照して説明されたUCI、特にHARQ-ACK、RI、CSIなどを含む。第1タイプPUCCHにマッピングされる情報はUCIであるため、本発明は本明細書の全ての実施例において第1タイプPUCCH用語をUCIに代替した実施例を含む。

【0203】

図14は、スロット構成が変わることでPUCCHを他のスロットに伝送する例を示す図である。

【0204】

図14（a）を参照すると、端末は前記スロット構成の変更を知らせるグループ共用PDCCH及び／または端末特定PDCCHの受信を介し、第1タイプPUCCH（Long PUCCH）が割り当てられたULシンボルを主とするスロットNが基地局によって前記第1タイプPUCCHが伝送されないDLシンボルを主とするスロット構成に変更されたことを認知する。この場合、端末はスロットNで第1タイプPUCCHを伝送せず、延期されたスロットN+Kで第1タイプPUCCHを伝送する。つまり、前記延期されたスロットN+Kにおいて、割り当てられた第1タイプPUCCHと同じタイプである第1タイプPUCCHが伝送される。ここで、スロットN+Kは前記割り当てられた第1タイプPUCCHを伝送可能な最も近いスロットであって、ULシンボルを主とするスロットである。

【0205】

つまり、基地局が第1タイプPUCCHが割り当てられたスロットの構成を変更し、端末が前記スロット構成の情報を含むグループ共用PDCCH及び端末特定PDCCHの受信に成功したが、前記スロット構成が第1タイプPUCCHを伝送できないスロットであれば、端末は前記スロットで第1タイプPUCCHを伝送せず、以降のスロットのうち第1タイプPUCCHを伝送可能な最も近いスロットで第1タイプPUCCHを伝送する。

【0206】

一方、図14（b）を参照すると、端末はスロット構成の変更を知らせるグループ共用PDCCH及び／または端末特定PDCCHの受信を介し、第1タイプPUCCH（Long PUCCH）が割り当てられたULシンボルを主とするスロットNが基地局によって前記第1タイプPUCCHが伝送できないスロット構成に変更されたことを認知する。この場合、端末はスロットNで第1タイプPUCCHを伝送せず、スロットN+Kで第2タイプPUCCH（Short PUCCH）を伝送する。前記延期されたスロットN+Kにおいて、割り当てられた第1タイプPUCCHとは異なるタイプである第2タイプPUCCH

10

20

30

40

50

CCHが伝送される。つまり、前記延期されたスロットN+Kにおいて、割り当てられた第1タイプPUCCHで変更されたタイプである第2タイプPUCCHが伝送される。ここで、スロットN+Kは第2タイプPUCCHを伝送可能な最も近いスロットであって、DLシンボルを主とするスロットである。

【0207】

つまり、基地局が第1タイプPUCCHが割り当てられたスロットの構成を変更し、端末が前記スロット構成情報を含むグループ共用PDCCH及び端末特定PDCCHの受信に成功したが、前記スロット構成が第1タイプPUCCHを伝送できないスロットであれば、端末は前記スロットで第1タイプPUCCHを伝送せず、以降のスロットのうち第2タイプPUCCHを伝送可能な最も近いスロットで第2タイプPUCCHを伝送する。

10

【0208】

ここで、第2タイプPUCCHを介して伝送されるUCIは、その重要度に応じて本来の伝送が予定されたUCIの一部のみを含み、残りの一部は含まない。

【0209】

一側面において、端末は本来は第1タイプPUCCHを介して伝送すべきUCIタイプの重要度に応じてUCIの一部情報を伝送する。一例として、第1タイプPUCCHで伝送可能なUCIタイプの重要度または優先順位はHARQ-ACK、RI、CSI、ビーム関連情報(BRI、例えばビーム復旧要請)の順に定義される(HARQ-ACK>RI>CSI>BRI)。他の例として、第1タイプPUCCHで伝送可能なUCIタイプの重要度または優先度は、HARQ-ACK、ビーム関連情報、RI、CSIの順に定義される(HARQ-ACK>BRI>RI>CSI)。また他の例として、第1タイプPUCCHで伝送可能なUCIタイプの重要度または優先度は、ビーム関連情報、HARQ-ACK、RI、CSIの順に定義される(BRI>HARQ-ACK>RI>CSI)。

20

【0210】

他の側面において、端末は第2タイプPUCCHを介して伝送可能なUCIの量に応じて、重要度の高い一部タイプのUCIを第2タイプPUCCHを介して伝送する。

【0211】

また他の側面において、第1タイプPUCCHで伝送される情報が主サービングセル(PCell)と副サービングセル(SCell)の情報を含めば、端末は主サービングセルと副サービングセルとの間の重要度または優先順位に応じて一部情報を伝送することができる。一例として、端末は主サービングセルに関連するUCIのみ第2タイプPUCCHを介して伝送する。他の例として、第1タイプPUCCHで伝送される情報が主サービングセルや主要副サービングセル(PSCell)の情報を含めば、端末は主サービングセルまたは主要副サービングセルに関連するUCIのみ第2タイプPUCCHに伝送する。

30

【0212】

更に他の側面において、端末は各PUSCHグループの上でPUCCH伝送可能セルと連系された(e.g. SIB linked DL Cell)DLに対するUCIを優先的に第2タイプPUCCHを介して伝送する。

【0213】

更に他の側面において、端末は主サービングセルと副サービングセルとの間の重要度及びUCIタイプの重要度に基づいて第2タイプPUCCHを伝送する。一例として、端末は主サービングセルに関連するUCI(HARQ-ACK、ビーム関連情報、RI、CSIなど)のうち優先順位が高い種類のUCIを第2タイプPUCCHを介して伝送する。これは第2タイプPUCCHを介して伝送されるUCIがどの種類であるのかより、どの種類のサービングセルに関するのかが優先的に考慮されたことである。もちろん、第2タイプPUCCHを介して伝送されるUCIがどの種類であるのかが、どの種類のサービングセルに関するのかがより優先的に考慮されてもよい。サービングセルとUCIとの間の優先順位は、基地局がRRCSグナリングのような設定情報に含ませて端末に伝送してもよく、第2タイプPUCCHのペイロードの大きさに応じて個別に定義されてもよい。

40

【0214】

50

更に他の側面において、端末はUCIのペイロードの大きさに応じて一定ビットまでのUCIのみを第2タイプPUCCHを伝送する。例えば、端末はXビット（ここで、Xは $\{2 \leq X \leq \text{tens of bits}\}$ ）までのUCIを第2タイプPUCCHに伝送するように設定される。

【0215】

更に他の側面において、端末は特定タイプのUCI（i.e. HARQ-ACKのビット数またはBRI）を基準にXビット（ここで、Xは $\{2 \leq X \leq \text{tens of bits}\}$ ）までのHARQ-ACKまたはBRIを第2タイプPUCCHに伝送するように設定される。

【0216】

指示されたスロットとは異なるスロットでのHARQ-ACKの処理方法

【0217】

一側面によるHARQ-ACKの処理方法は、基地局がPUCCHが割り当てられたスロットNの構成を変更するステップと、端末が前記変更されたスロット構成に関する情報を含むグループ共用PDCCH及び／または端末特定PDCCHを受信するステップと、前記変更されたスロット構成下で前記割り当てられたPUCCHが伝送されない場合（つまり、前記変更されたスロット構成が前記割り当てられたPUCCHと矛盾する場合）、端末が前記割り当てられたPUCCHのうちHARQ-ACK情報をスロットNからKスロットだけ延期した後（つまり、N+K）、前記割り当てられたPUCCHを伝送するステップと、を含む。

【0218】

ここで、本実施例による「割り当てられたPUCCH」は第1タイプPUCCHであってもよく、第2タイプPUCCHであってもよい。また、K値は基地局がPDSCHスケジューリングからPUCCHフィードバックまでかかる時間によって決定される。前記スロットN+Kの後にPUCCHを伝送可能なスロットには、他の端末のHARQ-ACKフィードバックのためのPUCCHが一つも割り当てられなくてもよい。例えば、端末と基地局が互いにFDD（Frequency Division Duplex）基盤に通信すれば、4ms以降に伝送されるスロットには他の端末のHARQ-ACKのためのPUCCHが伝送（または割当）されなくてもよい（3GPP LTE、LTE-A、NR共通）。前記K値はRRC信号を介して提供される。

【0219】

他の側面によるHARQ-ACKの処理方法は、基地局が第1タイプPUCCHが割り当てられたスロットNの構成を変更するステップと、端末が前記変更されたスロット構成に関する情報を含むグループ共用PDCCH及び／または端末特定PDCCHを受信するステップと、前記変更されたスロット構成下で前記第1タイプPUCCHは伝送できないが、第2タイプPUCCHは伝送できれば、端末が第1タイプPUCCHを伝送せずに基地局のPUCCH再割当を待つステップと、を含む。

【0220】

一例として、このようなHARQ-ACKの処理方法は、基地局がPDSCHのHARQ-ACKを含む第1タイプPUCCHを伝送しない端末にPDSCHを再伝送するステップと、PDSCHをスケジューリングするPDCCHで新しく第1タイプPUCCHが伝送される資源を割り当てるステップをさらに含む。

【0221】

他の側面によるHARQ-ACKの処理方法は、基地局がPUCCHが割り当てられたスロットNの構成を変更するステップと、端末がスロットNの構成情報を伝送するグループ共用PDCCHを受信できなかったが、PDSCH（またはPUSCH）をスケジューリングする端末特定PDCCHを受信してスロットNのスロット構成を知ることができれば、端末が前記スロット構成に基づいて選択的に前記PUCCHを伝送するステップを含む。一例として、前記スロット構成が前記割り当てられたPUCCHが伝送可能なスロット構成であれば、端末は前記PUCCHを伝送する。他の例として、前記スロット構成に前

10

20

30

40

50

記割り当てられたP U C C Hが伝送不可能なスロット構成であれば、端末は前記P U C C Hを伝送しない。ここで、割り当てられたP U C C Hは第1タイプP U C C Hであってもよく、第2タイプP U C C Hであってもよい。

【0222】

〔また他の実施例〕

本明細書のまた他の実施例は、基地局が端末に伝送するスロット構成に関する情報と、この情報に基づく端末と基地局の動作方法に関する。基地局は多様な情報と手順を利用してスロット構成に関する情報を端末に知らせる。スロット構成に関する情報は、下記のような様々な実施例を含む。

【0223】

スロット構成に関する情報

一側面において、スロット構成に関する情報は半静的(semi-static)DL/UL割当(assignment)情報を含む。一例として、基地局はデフォルトスロットフォーマットまたは半静的DL/UL割当情報(またはsemi-static slot-format information(SFI))をセル特定(cell-specific)に端末に伝送し、追加に端末特定RRCメッセージを介して半静的DL/UL割当情報を端末に伝送する。一方、前記半静的DL/UL割当情報(またはデフォルトスロットフォーマット)を受信したら、端末は以降のスロットがいかなるスロット構成を有するのかを知る。半静的DL/UL割当情報(またはデフォルトスロットフォーマット)は該当スロットでの各シンボルがDLシンボルであるのか、ULシンボルであるのか、そしてDLシンボルとULシンボルではないフレキシブルシンボルであるのかに関する情報を指示する。ここで、端末は半静的DL/UL割当情報(またはデフォルトスロットフォーマット)を介し、DLシンボルまたはULシンボルに指示されていないシンボルを「フレキシブル」と指示されていると仮定する。

【0224】

他の側面において、スロット構成に関する情報は、グループ共用PDCCHに含まれて伝送される動的スロットフォーマット情報(dynamic slot-format information(SFI))を含む。動的スロットフォーマット情報は、スロットでの各シンボルがDLシンボルであるのか、ULシンボルであるのか、そしてDLシンボルとULシンボルではないフレキシブルシンボルであるのかに関する情報を指示する。フレキシブルシンボルはギャップを代替してもよく、ギャップ以外の他の目的に使用されてもよい。動的スロットフォーマット情報が伝送されるグループ共用PDCCHはSFIERNTIでスクランプリング(scrambling)される。端末が動的スロットフォーマット情報をモニタリングするのか否かは、RRCメッセージによって設定または指示される。RRCメッセージによってモニタリングするように指示されていない端末は、動的スロットフォーマット情報をモニタリングしない。

【0225】

また他の側面において、スロット構成に関する情報は端末特定PDCCHにマッピングされるDCIに含まれたスケジューリング情報である。例えば、DCIでPDSCHの開始位置と長さに関する情報があれば、該当PDSCHがスケジューリングされているシンボルをDLシンボルと仮定する。また、DCIでPUSCHの開始位置と長さに関する情報があれば、該当PUSCHがスケジューリングされているシンボルをULシンボルと仮定する。DCIでHARQ-ACK伝送のためのPUSCHの開始位置と長さに関する情報があれば、該当PUSCHがスケジューリングされているシンボルをULシンボルと仮定する。

【0226】

シンボル方向の決定方法とP U C C Hの処理方法

前記のようにスロット構成に関する情報が多様に存在するため、端末は同じスロットに対し互いに異なる種類のスロット構成に関する情報を受信する。そして、各スロット構成に関する情報が前記同じスロットで異なるシンボル方向を指示する。この場合、端末と基地

10

20

30

40

50

局がシンボル方向を変更またはどのように決定するのは、以下のような規則に従う。

【0227】

一側面において、半静的DL／UL割当情報（またはデフォルトスロットフォーマット）のDLシンボルとULシンボルは、動的スロット構成情報またはスケジューリング情報によって方向が変わらない。よって、PUCCHが半静的DL／UL割当情報（またはデフォルトスロットフォーマット）によって設定されたULシンボルに位置すれば、端末は動的スロット構成情報やスケジューリング情報とは関係なくPUCCHを伝送する。もしPUCCHが割り当てられたシンボルのうち少なくとも一つのシンボルがデフォルトスロットフォーマットのDLシンボルと重なれば、端末は該当PUCCHを伝送しないか、該当DLシンボルを除いた残りのシンボルの長さに合わせてPUCCHの長さを変えて伝送する。ここで、割り当てられたPUCCHは第1タイプPUCCHであってもよく、第2タイプPUCCHであってもよい。

10

【0228】

他の側面において、半静的DL／UL割当情報（またはデフォルトスロットフォーマット）によって設定されたフレキシブルシンボルは、動的スロット構成情報またはスケジューリング情報によって方向が決定されるかわかる。もしPUCCHが割り当てられたシンボルのうち少なくとも一つのシンボルが半静的DL／UL割当情報（またはデフォルトスロットフォーマット）のフレキシブルシンボルと重なれば、端末は該当PUCCHが伝送する情報（つまり、UCI）のタイプ（HARQ-ACK、RI、CSIなど）によってPUCCHを伝送するの可否かを決定する。本実施例において、PUCCHは第1タイプPUCCHであってもよく、第2タイプPUCCHであってもよい。

20

【0229】

一例として、もしPUCCHで伝送される情報がPDSCHに対するHARQ-ACKを含めば、端末はグループ共有PDCCHで知らせる動的スロット構成情報とは関係なくPUCCHを決められた位置で伝送する。ここで、決められた位置は前記PDSCHをスケジューリングするDCIで指示される。

【0230】

他の例として、もしPUCCHで伝送される情報がPDSCHに対するHARQ-ACKを含まなければ、端末はPUCCHと重なるフレキシブルシンボルが動的スロット構成情報によってULシンボルと指示されればPUCCHを伝送する。

30

【0231】

他の例として、PUCCHが割り当てられたシンボルのうち少なくとも一つのシンボルが動的スロット構成情報によってULシンボルではない他のシンボル（例えばDLシンボルまたはフレキシブルシンボル）と指示されれば、端末はPUCCHを伝送しない。または、端末がPUCCHが割り当てられたシンボルに対する動的スロット構成情報の受信に失敗したら、端末はPUCCHを伝送しない。

【0232】

また他の側面において、PUCCHが割り当てられたシンボルのうち少なくとも一つのシンボルが半静的DL／UL割当によって設定されたフレキシブルシンボルと重なれば、端末はPUCCHを伝送をトリガーするシグナリングによってPUCCHを伝送するの可否かを決定する。

40

【0233】

一例として、もしPUCCHがDCIを介してトリガーされれば、端末は動的スロット構成情報とは関係なくPUCCHを決められた位置で伝送する。ここで、決められた位置は前記DCIで指示される。

【0234】

他の例として、もしPUCCHが端末特定RRCメッセージを介してトリガーされれば、端末はPUCCHが割り当てられたシンボルが動的スロット構成情報によってULシンボルと指示されればPUCCHを伝送する。

【0235】

50

また他の例として、端末は、P U C C Hが割り当てられたシンボルのうち少なくとも一つのシンボルが動的スロット構成情報によってU Lシンボルではない他のシンボル（例えばD Lシンボルまたはフレキシブルシンボル）と指示されれば、端末はP U C C Hを送信しない。または、端末がP U C C Hが割り当てられたシンボルに対する動的スロット構成情報の受信に失敗したら、端末はP U C C Hを送信しない。

【0236】

反復P U C C Hの処理方法

端末は、P U C C Hを数個のスロットにわたって繰り返し送信する。以下、このようなP U C C Hを反復P U C C H（*repetition P U C C H*）と命名する。本実施例において、反復P U C C Hは第1タイプP U C C Hであってもよく、第2タイプP U C C Hであってもよい。基地局は反復P U C C Hが送信されるスロットの数をR R Cメッセージを介して端末に設定する。そして、各スロット内において、P U C C Hの開始シンボルと終了シンボルは繰り返されるスロットごとに同じである。以下、半静的D L / U L割当情報（またはデフォルトスロットパターン）のようなR R CによってD Lシンボル、U Lシンボル、及びフレキシブルシンボルが設定される各場合と、動的スロット構成情報によって、反復P U C C Hを送信してもよく送信しなくてもよい。以下、各場合別の反復P U C C Hの処理方法について開示する。

10

【0237】

反復P U C C HがU Lシンボルと重なる場合

反復P U C C Hが送信されるように指示されたスロットのうち、各スロットで半静的D L / U L割当情報（またはデフォルトスロットパターン）と設定されたU Lシンボルに位置すれば、端末は動的スロット構成情報やスケジューリング情報の受信とは関係なく、そのスロットでP U C C Hを送信する。ここで、半静的D L / U L割当情報（またはデフォルトスロットパターン）のようなR R Cメッセージによって設定されたスロット構成によるD LシンボルとU Lシンボルは、動的スロット構成情報やスケジューリング情報によって方向が変わらない。

20

【0238】

反復P U C C HがD Lシンボルと重なる場合

反復P U C C Hが送信されるように指示されたスロットのうち、各スロットで反復P U C C Hに割り当てられたシンボルのうち少なくとも一つのシンボルが半静的D L / U L割当情報によるD Lシンボルと重なれば、端末は該当スロットでP U C C Hを送信しないか、該当D Lシンボルを除いた残りのシンボルの長さに合わせてP U C C Hの長さを変えて送信する。または、反復P U C C Hが送信されるように指示されたスロットのうち一つのスロットで、P U C C Hに割り当てられたシンボルのうち少なくとも一つが半静的D L / U L割当情報（またはデフォルトスロットパターン）と設定されたD Lシンボルと重なれば、端末は該当スロットだけでなく以降のスロットでも前記反復P U C C Hを送信しない。

30

【0239】

反復P U C C Hがフレキシブルシンボルと重なる場合

反復P U C C Hが送信されるように指示されたスロットのうち、各スロットで反復P U C C Hが割り当てられたシンボルのうち少なくとも一つのシンボルが半静的D L / U L割当情報によって設定されたフレキシブルシンボルと重なれば、端末は、i) 反復P U C C Hが送信する情報（つまり、U C I）のタイプ（H A R Q - A C K、R I、C S Iなど）によって、またはii) P U C C H送信をトリガーするシグナリングによって、またはiii) 動的スロット構成情報によって、反復P U C C Hの送信可否を決定する。本実施例において、反復P U C C Hは第1タイプP U C C Hであってもよく、第2タイプP U C C Hであってもよい。

40

【0240】

一側面において、反復P U C C Hが送信されるように指示されたスロットのうち、各スロットで反復P U C C Hが割り当てられたシンボルのうち少なくとも一つのシンボルが半静的D L / U L割当情報によって設定されたフレキシブルシンボルと重なれば、端末は反復

50

P U C C Hが伝送する情報（つまり、U C I）のタイプ（H A R Q－A C K、R I、C S Iなど）によって反復P U C C Hの伝送可否を決定する。

【0241】

一例として、もし反復P U C C Hで伝送される情報がP D C C HによってスケジューリングされたP D S C Hに対するH A R Q－A C Kを含めば、端末はグループ共用P D C C Hで知らせる動的スロット構成情報とは関係なく反復P U C C Hを決められた位置で伝送する。ここで、決められた位置は前記P D S C HをスケジューリングするD C Iで指示される。

【0242】

他の例として、もし反復P U C C Hで伝送される情報がP D S C Hに対するH A R Q－A C Kを含まない場合、またはR R Cで構成されたP D S C Hに対するH A R Q－A C Kを含む場合、端末は反復P U C C Hと重なるフレキシブルシンボルが動的スロット構成情報によってU Lシンボルと指示されれば反復P U C C Hを伝送する。

10

【0243】

また他の例として、反復P U C C Hが伝送されるように指示されたスロットのうち、各スロットで反復P U C C Hが割り当てられたシンボルのうち少なくとも一つのシンボルが動的スロット構成情報によってU Lシンボルではない他のシンボル（例えばD Lシンボルまたはフレキシブルシンボル）と指示されれば、端末はそのスロットで反復P U C C Hを伝送しない。または、端末が反復P U C C Hが割り当てられたシンボルに対する動的スロット構成情報の受信に失敗したら、端末はそのスロットで反復P U C C Hを伝送しない。該当スロットで反復P U C C Hを伝送できなかった場合であっても、端末は次のスロットで一定条件（反復P U C C Hと重なるフレキシブルシンボルが動的スロット構成情報によってU Lシンボルと指示される際）を満足すれば、反復P U C C Hを前記次のスロットで伝送する。

20

【0244】

更に他の例として、反復P U C C Hが伝送されるように指示されたスロットのうち一つのスロットで端末がいかなる理由（動的スロット構成情報によって発生するシンボル方向の矛盾、または端末が動的スロット構成情報の受信に失敗）によって該当スロットで反復P U C C Hを伝送しなかった場合、端末はその後のスロットでもP U C C Hの反復伝送を行わない。

30

【0245】

一方、他の側面において、反復P U C C Hが割り当てられたシンボルのうち少なくとも一つのシンボルが半静的D L／U L割当によって設定されたフレキシブルシンボルと重なれば、端末は反復P U C C Hを伝送をトリガーするシグナリングによって反復P U C C Hを伝送するのか否かを決定する。

【0246】

一例として、もし反復P U C C HがD C Iを介してトリガーされれば、端末は動的スロット構成情報とは関係なく反復P U C C Hを決められた位置で伝送する。ここで、決められた位置は前記D C Iで指示される。

【0247】

他の例として、もし反復P U C C Hが端末特定R R Cメッセージを介してトリガーされれば、端末は反復P U C C Hが割り当てられたシンボルが動的スロット構成情報によってU Lシンボルと指示されれば反復P U C C Hを伝送する。

40

【0248】

また他の例として、反復P U C C Hが伝送されるように指示されたスロットのうち、各スロットで端末は反復P U C C Hが割り当てられたシンボルのうち少なくとも一つのシンボルが動的スロット構成情報によってU Lシンボルではない他のシンボル（例えばD Lシンボルまたはフレキシブルシンボル）と指示されれば、端末はそのスロットで反復P U C C Hを伝送しない。または、端末が反復P U C C Hが割り当てられたシンボルに対する動的スロット構成情報の受信に失敗したら、端末はそのスロットで反復P U C C Hを伝送しな

50

い。該当スロットで反復 P U C C H を伝送できなかった場合であっても、端末は次のスロットで一定条件（反復 P U C C H と重なるフレキシブルシンボルが動的スロット構成情報によって U L シンボルと指示される際）を満足すれば、反復 P U C C H を前記次のスロットで伝送する。

【0249】

更に他の例として、反復 P U C C H が伝送されるように指示されたスロットのうち一つのスロットで端末がいかなる理由（動的スロット構成情報によって発生するシンボル方向の矛盾、または端末が動的スロット構成情報の受信に失敗）によって該当スロットで反復 P U C C H を伝送しなかった場合、端末はその後のスロットでも P U C C H の反復伝送を行わない。

10

【0250】

ここで、P U C C H の伝送が反復（または試み）されるスロットの数 K は以下のように定義される。

【0251】

一例として、反復 P U C C H が伝送されるように構成された K スロットは必ずしも連続的ではなくてもよい。例えば、端末が K スロットの間繰り返し P U C C H を伝送するように構成されれば、反復 P U C C H が伝送されていないスロットは除いて、実際に伝送したスロットの数のカウントが K に至るまで P U C C H を繰り返し伝送する。（反復方法 1）

【0252】

他の例として、反復 P U C C H が伝送されるように構成された K スロットは連続的でなければならない。例えば、端末が K スロットの間繰り返し P U C C H を伝送するように構成されれば、反復 P U C C H が伝送されるように指示されたスロット N から P U C C H 伝送を試みたスロットの数（反復 P U C C H が伝送されていないスロットを含む）のカウントが K に至るまで P U C C H を繰り返し伝送する。つまり、スロット N で P U C C H 伝送を最初に試みた端末はスロット（N + K - 1）まで P U C C H 伝送を試み、実際に P U C C H が繰り返し伝送された回数（またはスロット）が K より少なくとも、スロット（N + K）ではそれ以上 P U C C H を伝送しない。（反復方法 2）

20

【0253】

また他の例として、端末は、P U C C H の伝送が指示されたスロット N から半静的 D L / U L 割当情報によって P U C C H を伝送できないスロットを除いた残りのスロットのうち K 個の連続したスロットで P U C C H 伝送を試みる。（反復方法 3）

30

【0254】

図 15 は、スロット構成によって反復 P U C C H が伝送されるスロットを示す図である。

【0255】

図 15（a）を参照すると、端末が 2 つのスロットにわたって繰り返し第 1 タイプ P U C C H 1500 を伝送するように構成（半静的 D L / U L 割当によるスロット構成）されている際、端末が第 1 タイプ P U C C H 1500 を伝送する様子である。ここで、フレキシブルシンボルは動的スロット構成情報または端末特定 D C I のスケジューリング情報によって D L シンボルまたは U L シンボルに変えられる。第 1 タイプ P U C C H 1500 が伝送されるシンボルは、スロット内でシンボル 8 ～シンボル 13 と仮定する。ここで、一つのスロットには 14 個のシンボルが含まれており、シンボルのインデックスは 0 から 13 までである。

40

【0256】

半静的 D L / U L 割当による各スロット構成を調べると、スロット 0 において、シンボル 0 は D L シンボル、シンボル 7 ～シンボル 13 は U L シンボルである。スロット 1 において、シンボル 0 ～シンボル 10 は D L シンボル、シンボル 12 ～シンボル 13 は U L シンボルである。スロット 2 において、シンボル 0 ～シンボル 1 は D L シンボル、シンボル 10 ～シンボル 13 は U L シンボルである。スロット 3 において、シンボル 0 は D L シンボル、シンボル 7 ～シンボル 13 は U L シンボルである。U L シンボル、D L シンボルの除いた残りのシンボルはフレキシブルシンボルである。

50

【0257】

よって、第1タイプPUCCH1500は、スロット0とスロット3で動的スロット構成情報とは関係なく伝送され、スロット1で動的スロット構成情報とは関係なく伝送されず、スロット2で動的スロット構成情報によってシンボル8とシンボル9がULシンボルと指示されれば伝送されるが、そうでなければ伝送されない。

【0258】

図15(a)は、端末が上述した反復方法1によって第1タイプPUCCH1500の伝送を試みるスロットを示している。ここで、スロット2のシンボル8と9が動的スロット構成情報によってULシンボルと指示されず、端末は第1タイプPUCCHを伝送できないと仮定する。端末は、第1タイプPUCCH1500を実際にスロット0とスロット3で2回伝送する。よって、端末はスロット3の後はそれ以上第1タイプPUCCH1500を繰り返し伝送しない。

10

【0259】

図15(b)は、上述した反復方法2を利用して第1タイプPUCCH1500の伝送を試みるスロットを示している。2つのスロット(K=2)に繰り返し第1タイプPUCCH1500が伝送されるように構成されているため、端末はスロット0とスロット1で第1タイプPUCCH1500の伝送を試みる。端末は、スロット1では第1タイプPUCCHの伝送を試みるが、半静的DL/UL割当情報の設定によってDLシンボルと重なるため第1タイプPUCCHを伝送することができない。

20

【0260】

図15(c)は、上述した反復方法3を利用して第1タイプPUCCH1500の伝送を試みるスロットを示している。2つのスロット(K=2)に繰り返し第1タイプPUCCH1500が伝送されるように構成されているが、スロット1は半静的DL/UL割当情報のため第1タイプPUCCH1500を伝送することができないスロットである。よって、端末はスロット0とスロット2で第1タイプPUCCH1500の伝送を試みる。ここで、スロット2は動的スロット構成情報によって指示される通りに第1タイプPUCCH1500を実際に伝送するか伝送しない。

【0261】

【更に他の実施例】

本発明の更に他の実施例は、TDD基盤のDLシンボル、フレキシブルシンボル、ULシンボルを含むスロット構成に基盤する無線通信システムにおいて、端末または基地局が物理チャネルのカバレージを向上させるために物理チャネルを伝送する方法及びそれに関する判断手順に関する。端末が伝送する物理チャネルは上りリンク物理チャネルであって、PRACH、PUCCH、PUSCH、SRSなどを含む。基地局が伝送する物理チャネルは下りリンク物理チャネルであって、PDSCH、PDCCH、PBCHなどを含む。以下、PUCCHの反復伝送に関する端末と基地局の手順を定義し、PUSCHの反復伝送に関する端末と基地局の手順を定義し、PDSCHの反復で沿う方法に関する端末と基地局の手順を定義する。以下の実施例において、PUCCHまたは反復PUCCHは第1タイプPUCCHまたは第2タイプPUCCHである。

30

【0262】

PUCCHの反復伝送に関する端末と基地局の手順

PUCCHが伝送されるスロットの数またはPUCCH伝送の反復回数は、例えば、予め決められた多数の値(i.e. 1、2、4、8)のうち一つであり、前記多数の値のうち実際の端末に設定される値はRRCメッセージによって伝送される。もしPUCCH伝送の反復回数=1と設定されれば、反復PUCCHではなく一般的なPUCCHを指示するようになる。

40

【0263】

スロット内でPUCCHが伝送されるシンボルの開始と長さは、RRCパラメータで設定される一つのPUCCH資源内に含まれて設定される。少なくとも一つのPUCCH資源を含むPUCCH資源集合(resource set)がRRCシグナリングによって

50

端末に設定または割り当てられる。一方、基地局は動的シグナリング (i. e. DCI) によって前記 PUCCH 資源集合のうち前記少なくとも一つの PUCCH 資源インデックスを端末に指示する。例えば、基地局は DCI に含まれた PUCCH 資源指示子 (PUCCH resource indicator: PRI)、または PRI と黙示的マッピング方式の組み合わせに基づいて PUCCH 資源インデックスを端末に指示する。ここで、PRI は 2 ビットまたは 3 ビットである。

【0264】

このように設定された PUCCH 資源集合または PUCCH 資源インデックスは、PUCCH が繰り返し伝送される多数のスロットにわたって同じく維持される。端末は、DCI によって指示された PUCCH を伝送するのかを判断する。このような判断は半静的 DL / UL 割当情報に基づく。前記判断に使用される半静的 DL / UL 割当情報は、RRC シグナリングで指示される UL-DL 構成共用情報 (TDD-UL-DL-Configuration Common) と、追加に端末に RRC シグナリングで指示される UL-DL 構成専用情報 (TDD-UL-DL-Configuration Dedicated) のうち少なくとも一つを含む。

10

【0265】

一例として、UL-DL 構成共用情報は、半静的 DL / UL 割当情報を適用する周期を指示し、その周期に含まれた複数のスロットにわたって構成された DL シンボルの個数、UL シンボルの個数、及びフレキシブルシンボルの個数を指示する。

【0266】

他の例として、UL-DL 構成専用情報は、UL-DL 構成共用情報によって提供された半静的 DL / UL スロット構成内のフレキシブルシンボルを UL シンボル、DL シンボル、フレキシブルシンボルに置換 (override) するための情報を含む。つまり、端末は UL-DL 構成共用情報によって提供されたスロットフォーマット内のフレキシブルシンボルを UL-DL 構成専用情報に基づいて他の種類のシンボルに置換する。

20

【0267】

基地局によって PUCCH 伝送が指示された各スロット内において、PUCCH が伝送されるシンボルが半静的 UL / DL 割当情報 (UL-DL 構成共用情報及び UL-DL 構成専用情報のうち少なくとも一つ) によって指示されたシンボル (ら) と重なれば、端末は指示されたシンボル (ら) の方向に基づいて前記 PUCCH を伝送するのかを判断する。

30

【0268】

一例として、前記指示されたシンボル (ら) が DL シンボルであれば、端末は PUCCH の伝送を次のスロットに延期し、前記指示されたシンボル (ら) のうち一つのシンボルが DL シンボル (ら) とフレキシブルシンボル (ら) であれば、端末は該当スロットで PUCCH を伝送する。

【0269】

他の例として、前記指示されたシンボルが DL シンボルまたはフレキシブルシンボル (ら) であれば、端末は PUCCH の伝送を次のスロットに延期し、前記指示されたシンボルが UL シンボルであれば、端末は該当スロットで PUCCH を伝送する。該当スロットで伝送していない PUCCH は次のスロットに延期する。

40

【0270】

端末は、多重スロット上で RRC メッセージによって構成された PUCCH 伝送の反復回数に至るまで PUCCH を繰り返し伝送する。端末は、多重スロット上での PUCCH 伝送のためのスロットを決定するに当たって、RRC メッセージで伝送された情報による UL シンボルと Unknown (またはフレキシブル) シンボルを考慮する。一例として、端末は PUCCH 開始位置及び UL シンボルの数が RRC メッセージによって構成された UL シンボルとフレキシブルシンボルに含まれるスロットを PUCCH 伝送を行うスロット資源として決定する。そして、基地局は、UL-DL 構成共用情報及び UL-DL 構成専用情報のうち少なくとも一つに基づいて端末が多重スロットを介して繰り返し伝送する PUCCH を受信する。

50

【0271】

反復PUCCHの伝送が割り当てられたスロットのうち最初のスロットでPUCCHが伝送されるシンボルのうち少なくとも一つのシンボルがDLシンボルと重なれば、端末は該当スロットでPUCCHを伝送せずにPUCCHの伝送を取り消す。つまり、反復PUCCHの伝送が割り当てられたスロットのうち最初のスロットでPUCCHが伝送されるシンボルがULシンボル（ら）とフレキシブルシンボルで構成されていれば、端末は該当スロットでPUCCHを伝送する。また、反復PUCCHの伝送が割り当てられたスロットのうち最初のスロット以降のスロットでPUCCH伝送以降のPUCCHが伝送されるシンボルのうち少なくとも一つのシンボルがDLシンボルまたはフレキシブルシンボルと重なれば、端末は該当スロットでPUCCHは伝送せずにPUCCHの伝送を取り消す。つまり、反復PUCCHの伝送が割り当てられたスロットのうち最初のスロット以降のスロットで基地局によってPUCCH伝送が指示されたスロット、及び前記スロットのシンボルがPUCCHが伝送されるように指示したシンボルがULシンボル（ら）で構成されていれば、端末は該当スロットでPUCCHを伝送する。

10

【0272】

以下、ギャップシンボルに関するPUCCHの処理方法について開示する。

【0273】

DLシンボルとULシンボルとの間にDL-ULスイッチングのためのギャップが存在する。ギャップはフレキシブルシンボルに位置する。つまり、DLシンボルとULシンボルとの間のフレキシブルシンボル（ら）のうち一部のシンボル（ら）は、DL-ULスイッチングギャップのために使用され、DL受信やUL伝送のために使用されない。ギャップのためのシンボルの数をGとする。Gは1または2のように特定値に固定されてもよく、RRCメッセージによって端末に構成されてもよく、タイミングアドバンス（Timing advance）値を介して求められてもよい。

20

【0274】

基地局によってPUCCH伝送が指示された各スロット内において、PUCCHが伝送されるシンボルが半静的UL/DL割当情報（UL-DL構成共用情報及びUL-DL構成専用情報のうち少なくとも一つ）によって構成されたシンボル（ら）と重なれば、端末は指示されたシンボル（ら）の種類（または方向）に基づいて前記PUCCHを伝送するのかを判断する。

30

【0275】

一例として、前記指示されたシンボル（ら）がいずれもULシンボルであれば端末はPUCCHを伝送し、前記指示されたシンボル（ら）のうち少なくとも一つのシンボルがDLシンボルまたはDLシンボルのすぐ次のG個の連続したフレキシブルシンボル（ら）のうち少なくとも一つで構成されれば、端末は該当スロットでPUCCHを伝送しない。端末は、該当スロットで伝送していないPUCCHは次のスロットに延期する。

【0276】

つまり、基地局によってPUCCH伝送が指示されたスロット内において、PUCCHが伝送されるシンボルがULシンボルであれば端末はPUCCHを伝送し、PUCCHが伝送されるシンボルがDLシンボルまたはDLシンボルのすぐ次のG個の連続したフレキシブルシンボル（ら）のうち少なくとも一つが重なれば、端末は該当スロットでPUCCHを伝送しない。端末は、該当スロットで伝送していないPUCCHは次のスロットに延期する。つまり、PUCCHはDLシンボルとギャップとして使用可能なG個のシンボルのうちいずれか一つのシンボルと重なれば伝送されず、次のスロットに伝送が延期される。

40

【0277】

一方、多重スロットにおけるPUCCH処理方法に関し、端末は、多重スロット上でRRCメッセージによって構成されたPUCCH伝送の反復回数に至るまでPUCCHを繰り返し伝送する。端末は、RRCメッセージで伝送された情報によるシンボルの種類及び回数に基づいて、多重スロット上でのPUCCH伝送のためのスロットを決定する。

【0278】

50

端末は、半静的 U L / D L 割当情報によって構成された U L シンボルの個数、フレキシブルシンボルの個数、及びギャップシンボルの個数に基づいて P U C C H 伝送のためのスロットを決定する。例えば、スロット内の「U L シンボルの個数 + フレキシブルシンボルの個数 - ギャップシンボルの個数」が P U C C H の開始位置と P U C C H が伝送される U L シンボルの個数を含めば、端末は該当スロットを P U C C H 伝送のためのスロットとして決定し、P U C C H を伝送する。または、一つのスロットが 14 個のシンボルを含むことを考慮すると、「14 - (スロット内の D L シンボルの個数 + ギャップシンボルの個数)」が P U C C H の開始位置と P U C C H が伝送される U L シンボルの個数を含めば、端末は該当スロットを P U C C H 伝送のためのスロットとして決定し、P U C C H を伝送する。

10

【0279】

この場合、基地局は、U L - D L 構成共用情報及び U L - D L 構成専用情報のうち少なくとも一つに基づいて端末が多重スロットを介して繰り返し伝送する P U C C H を受信する。

【0280】

図 16 は、スロット構成による P U C C H 伝送可否を示す図である。

【0281】

図 16 を参照すると、半静的 D L / U L 割当情報によって構成されたスロット構成は 5 つの D L シンボル（「D」と表す）、3 つのフレキシブルシンボル（「X」と表す）、そして 6 つの U L シンボル（「U」と表す）を順次を含む。

20

【0282】

P U C C H 割当 (a l l o c a t i o n) # 0 は 8 番目のシンボルから 14 番目のシンボルまでの P U C C H 資源で設定され、P U C C H 割当 # 1 は 7 番目のシンボルから 14 番目のシンボルまでの P U C C H 資源で設定され、P U C C H 割当 # 3 は 6 番目のシンボルから 14 番目のシンボルまでの P U C C H 資源で設定される。

【0283】

まず、図 16 (a) は、ギャップとして一つのシンボル ($G = 1$) である場合を示す。 $G = 1$ であれば、D L シンボルのすぐ次の一つのフレキシブルシンボルと重ならない P U C C H 割当 # 0 と P U C C H 割当 # 1 は伝送できるが、D L シンボルのすぐ次の一つのフレキシブルシンボルと重なる P U C C H 割当 # 2 は伝送できない。この場合、P U C C H 割当 # 2 の伝送は次のスロットに延期される。もちろん、端末は次のスロットでも P U C C H 割当 # 2 の伝送可否に対して同じ基準で判断する。

30

【0284】

図 16 (b) は、ギャップとして 2 つのシンボル ($G = 2$) である場合を示す。 $G = 2$ であれば、D L シンボルのすぐ次の 2 つの連続するまたはフレキシブルシンボルと重ならない P U C C H 割当 # 0 は伝送できるが、D L シンボルのすぐ次の 2 つの連続するフレキシブルシンボルと重なる P U C C H 割当 # 1 と P U C C H 割当 # 2 は伝送できない。この場合、P U C C H 割当 # 1 と # 2 の伝送は次のスロットに延期される。もちろん、端末は次のスロットでも P U C C H 割当 # 1 と # 2 の伝送可否に対して同じ基準で判断する。

【0285】

P U S C H の反復伝送に関する端末と基地局の手順

P U S C H が伝送されるスロットの数または P U C C H 伝送の反復回数は、例えば、予め決められた多数の値 (i. e. 1、2、4、8) のうち一つであり、前記多数の値のうち実際の端末に設定される値は R R C メッセージによって伝送される。もし P U S C H 伝送の反復回数 = 1 と設定されれば、反復 P U S C H ではなく一般的な P U S C H を指示するようになる。

40

【0286】

P U S C H の場合、K 個の連続するスロットのうち P U S C H の伝送に適合したスロット構成でのみ P U S C H が伝送され、P U S C H 伝送の延期動作 (p o s t p o n e o p e r a t i o n) は行われない。

50

【0287】

スロット内でPUSCHが伝送されるシンボルの開始と長さはDCIによって指示されるが、全てのスロットで同じく維持される。端末は、DCIによって指示されたPUSCHを伝送するのかを判断する。このような判断は半静的DL/UL割当情報に基づく。前記判断に使用される半静的DL/UL割当情報は、RRCシグナリングで指示されるUL-DL構成共用情報と、追加に端末にRRCシグナリングで指示されるUL-DL構成専用情報のうち少なくとも一つを含む。

【0288】

一例として、UL-DL構成共用情報は半静的DL/UL割当情報を適用する周期を指示し、その周期に含まれた複数のスロットにわたって構成されたスロット当たりのUDLシンボルの個数、スロット当たりのDL ULシンボルの個数、及びスロット当たりのフレキシブルシンボルの個数として構成されるスロットフォーマット(slot format)と、スロットの個数を設定するのに使用される。つまり、端末はUL-DL構成共用情報によって指示されるスロット個数にわたって、各スロット当たりのスロットフォーマットを構成する。他の例として、UL-DL構成専用情報はUL-DL構成共用情報によって提供された半静的DL/ULスロット構成内のフレキシブルシンボルをULシンボル、DLシンボル、フレキシブルシンボルに置換するための情報を含む。つまり、端末はUL-DL構成共用情報によって提供されたスロットフォーマット内のフレキシブルシンボルをUL-DL構成専用情報に基づいて他の種類のシンボルに置換する。

【0289】

基地局によってPUSCH伝送が指示された各スロット内において、PUSCHが伝送されるシンボルが半静的UL/DL割当情報(UL-DL構成共用情報及びUL-DL構成専用情報のうち少なくとも一つ)によって指示されたシンボル(ら)と重なれば、端末は指示されたシンボル(ら)の種類(または方向)に基づいて前記PUSCHを伝送するのかを判断する。

【0290】

一例として、前記指示されたシンボル(ら)のうち少なくとも一つのシンボルがDLシンボルであれば、端末はPUSCHの伝送を行わず、PUSCHの伝送を取り消す。また、前記指示されたシンボル(ら)がULシンボル(ら)とフレキシブルシンボル(ら)であれば、端末は該当スロットでPUSCHを伝送する。

【0291】

他の例として、前記指示されたシンボル(ら)のうち少なくとも一つのシンボルがDLシンボルまたはフレキシブルシンボル(ら)であれば、端末はPUSCHの伝送を行わず、PUSCHの伝送を取り消す。また、前記指示されたシンボル(ら)がULシンボルであれば、端末は該当スロットでPUSCHを伝送する。

【0292】

反復PUSCHの伝送が割り当てられたスロットのうち最初のスロットでPUSCHが伝送されるシンボルのうち少なくとも一つのシンボルがDLシンボルと重なれば、端末は該当スロットでPUSCHを伝送せずにPUSCHの伝送を取り消す。つまり、反復PUSCHの伝送が指示されたスロットのうち最初のスロットでPUSCHが伝送されるシンボルがULシンボル(ら)とフレキシブルシンボルで構成されていれば、端末は該当スロットでPUSCHを伝送する。また、反復PUSCHの伝送が指示されたスロットのうち最初のスロット以降スロットでPUSCHが伝送されるシンボルのうち少なくとも一つのシンボルがDLシンボルまたはフレキシブルシンボルと重なれば、端末は該当スロットでPUSCHは伝送せずにPUSCHの伝送を取り消す。つまり、反復PUSCHの伝送が指示されたスロットのうち最初のスロット以降のスロットでPUSCHが伝送されるように指示したシンボルがULシンボル(ら)で構成されていれば、端末は該当スロットでPUSCHを伝送する。

【0293】

以下、ギャップシンボルに関するPUSCHの処理方法について開示する。

【0294】

D LシンボルとU Lシンボルとの間にD L－U Lスイッチングのためのギャップが存在する。ギャップはフレキシブルシンボルに位置する。D LシンボルとU Lシンボルとの間のフレキシブルシンボル（ら）のうち一部のシンボル（ら）は、D L－U Lスイッチングギャップのために使用され、D L受信やU L伝送のために使用されない。ギャップのためのシンボルの数をGとする。Gは1または2のように特定値に固定されてもよく、R R Cメッセージによって端末に構成されてもよく、タイミングアドバンス値を介して求められてもよい。

【0295】

基地局によってP U S C H伝送が指示された各スロット内において、P U S C Hが伝送されるシンボルが半静的U L／D L割当情報（U L－D L構成共用情報及びU L－D L構成専用情報のうち少なくとも一つ）によって指示されたシンボル（ら）と重なれば、端末は指示されたシンボルの種類（または方向）に基づいて前記P U S C Hを伝送するのかを判断する。

10

【0296】

一例として、前記指示されたシンボルがいずれもU Lシンボルであれば端末はP U S C Hを伝送し、前記指示されたシンボル（ら）のうち少なくとも一つのシンボルがD LシンボルまたはD Lシンボルのすぐ次のG個の連続したフレキシブルシンボル（ら）であれば、端末は該当スロットでP U S C Hを伝送しない。

【0297】

つまり、基地局によってP U S C H伝送が指示されたスロット内において、P U S C Hが伝送されるシンボルがU Lシンボルであれば端末はP U S C Hを伝送し、P U S C Hが伝送されるシンボルのうち少なくとも一つのシンボルがD LシンボルまたはD Lシンボルのすぐ次のG個の連続したフレキシブルシンボル（ら）のうち少なくとも一つが重なれば、端末はP U S C Hの伝送を行わずにP U S C Hの伝送を取り消す。つまり、P U S C HはD Lシンボルとギャップとして使用可能なG個のシンボルのうちいずれか一つのシンボルと重なれば伝送されず、P U S C Hの伝送は取り消される。

20

【0298】

P D S C Hの反復受信に関する端末と基地局の手順

P D S C Hが受信されるスロットの数またはP D S C H受信の反復回数は、例えば、予め決められた多数の値（i . e . 1、2、4、8）のうち一つであり、前記多数の値のうち実際に端末に設定される値はR R Cメッセージによって伝送される。もしP D S C H受信の反復回数＝1と設定されれば、反復P D S C Hではなく一般的なP D S C Hを指示するようになる。

30

【0299】

スロット内でP D S C Hが受信されるシンボルの開始と長さはD I Cによって指示されるが、全てのスロットで同じく維持される。端末は、D C Iによって指示されたP D S C Hを伝送するのかを判断する。このような判断は半静的D L／U L割当情報に基づく。前記判断に使用される半静的D L／U L割当情報は、R R Cシグナリングで指示されるU L－D L構成共用情報と、追加に端末にR R Cシグナリングで指示されるU L－D L構成専用情報のうち少なくとも一つを含む。

40

【0300】

一例として、U L－D L構成共用情報は半静的D L／U L割当情報を適用する周期を指示し、その周期に含まれた複数のスロットにわたって構成されたスロット当たりのU D Lシンボルの個数、スロット当たりのD L U Lシンボルの個数、及びスロット当たりのフレキシブルシンボルの個数として構成されるスロットフォーマットと、スロットの個数を設定するのに使用される。つまり、端末はU L－D L構成共用情報によって指示されるスロット個数にわたって、各スロット当たりのスロットフォーマットを構成する。他の例として、U L－D L構成専用情報は、U L－D L構成共用情報によって提供された半静的D L／U Lスロット構成内のフレキシブルシンボルをU Lシンボル、D Lシンボル、フレキシ

50

ブルシンボルに置換するための情報を含む。つまり、端末はUL-DL構成共用情報によって提供されたスロット構成内のフレキシブルシンボルをUL-DL構成専用情報に基づいて他の種類のシンボルに置換する。

【0301】

基地局によってPDSCH受信が指示されたスロット内において、端末がPDSCHを受信するシンボルが半静的UL/DL割当情報（UL-DL構成共用情報及びUL-DL構成専用情報のうち少なくとも一つ）によって指示されたシンボル（ら）と重なれば、端末は指示されたシンボルの種類（または方向）に基づいて前記PDSCHを受信するのかを判断する。

【0302】

一例として、前記指示されたシンボル（ら）のうち少なくとも一つのシンボルがULシンボルであれば、端末はPDSCHの受信を行わない。それに対し、前記指示されたシンボル（ら）がDLシンボル（ら）とフレキシブルシンボル（ら）であれば、端末は該当スロットでPDSCHを受信する。

【0303】

他の例として、前記指示されたシンボル（ら）のうち少なくとも一つのシンボルがULシンボルまたはUnknown（またはフレキシブルシンボル（ら））であれば、端末はPDSCHの受信を行わない。それに対し、前記指示されたシンボル（ら）がDLシンボルであれば、端末は該当スロットでPDSCHを受信する。

【0304】

反復PDSCH受信が指示されたスロットのうち最初のスロットでPDSCHが受信されるシンボルのうち少なくとも一つのシンボルがULシンボルと重なれば、端末は該当スロットでPDSCHを受信しない。つまり、反復PDSCHの受信が指示されたスロットのうち最初のスロットでPDSCHが受信されるシンボルがDLシンボル（ら）とフレキシブルシンボルで構成されていれば、端末は該当スロットでPDSCHを受信する。また、反復PDSCHの受信が指示されたスロットのうち最初のスロット以降のスロットでPDSCHが受信されるシンボルのうち少なくとも一つのシンボルがULシンボルまたはフレキシブルシンボルと重なれば、端末は該当スロットでPDSCHを受信しない。つまり、反復PDSCHの受信が指示されたスロットのうち最初のスロット以降のスロットで基地局によってPDSCHの受信が指示されたスロット、及び前記スロットのシンボルがPDSCHが伝送されるように指示したシンボルがDLシンボル（ら）で構成されていれば、端末は該当スロットでPDSCHを受信する。一方、端末は追加に受信できなかったPDSCHを延期された次のスロットで受信する。

【0305】

以下、ギャップシンボルに関するPDSCHの処理方法について開示する。

【0306】

DLシンボルとULシンボルとの間にDL-ULスイッチングのためのギャップが存在する。ギャップはフレキシブルシンボルに位置する。DLシンボルとULシンボルとの間のフレキシブルシンボル（ら）のうち一部のシンボル（ら）は、DL-ULスイッチングギャップのために使用され、DL受信やUL伝送のために使用されない。ギャップのためのシンボルの数をGとする。Gは1または2のように特定値に固定されてもよく、RRCメッセージによって端末に構成されてもよく、タイミングアドバンス値を介して求められてもよい。

【0307】

基地局によってPDSCH受信が指示されたスロット内において、PDSCHが受信されるシンボルが半静的UL/DL割当情報（UL-DL構成共用情報及びUL-DL構成専用情報のうち少なくとも一つ）によって指示されたシンボル（ら）と重なれば、端末は指示されたシンボルの種類（または方向）に基づいて前記PDSCHを受信するのかを判断する。

【0308】

10

20

30

40

50

一例として、前記指示されたシンボル（ら）がいずれもDLシンボルであれば端末はPD SCHを受信し、前記指示されたシンボル（ら）のうち少なくとも一つのシンボルがULシンボルまたはULシンボルのすぐ前のG個の連続したフレキシブルシンボル（ら）であれば、端末はPD SCHを受信しない。

【0309】

つまり、基地局によってPD SCH受信が指示されたスロット内において、PD SCHが受信されるシンボルがDLシンボルであれば端末はPD SCHを受信し、PD SCHが受信されるシンボルがULシンボルまたはULシンボルのすぐ前のG個の連続したフレキシブルシンボル（ら）のうち少なくとも一つが重なれば、端末はPD SCHを受信を行わない。つまり、PD SCHが伝送されるシンボルがULシンボルとギャップとして使用可能なG個のシンボルのうちいずれか一つのシンボルと重なればPD SCHを伝送せず、PD SCHの伝送を取り消す。そして、基地局はPD SCHの伝送を次のスロットに延期する。

10

【0310】

一方、端末が半静的DL／UL割当情報によってPD SCHの受信を取り消せばHARQ－ARQタイミングが変更される可能性があるため、新しいHARQ－ARQタイミング設定方法が規定される必要がある。

【0311】

一側面において、PD SCHの受信が取り消されれば、新しいHARQ－ARQタイミングは取り消されずに受信したPD SCHによって決定される。つまり、端末は実際のHARQ－ACKが伝送されるスロットを決定するために、PD SCHの受信を指示するDCIに含まれたHARQ－ACKタイミングと取り消されたPD SCHを除いた最後に受信されたPD SCHを利用する。例えば、HARQ－ACKタイミングとして4スロットを指示された端末は、最後のPD SCHが受信されたスロットから4スロット以降にHARQ－ACKを伝送する。

20

【0312】

他の側面において、PD SCHの受信が取り消される場合であっても、HARQ－ARQタイミングは変更されずにPD SCHが受信されると仮定して決定される。つまり、端末は実際のHARQ－ACKが伝送されるスロットを決定するために、PD SCHの受信を指示するDCIに含まれたHARQ－ACKタイミングと取り消し可否を決定する前の最後のPD SCHを基準に計算されるを利用する。例えば、HARQ－ACKタイミングとして4スロットを指示された端末は、PD SCHの受信が取り消されても割り当てられたPD SCHの最後のスロットから4スロット以降にHARQ－ACKを伝送する。

30

【0313】

一方、端末は周波数ダイバーシティのためにスロット間周波数ホッピング（inter slot frequency hopping）を行うように構成される。よって、端末が複数個のスロットでPUCCH（またはPD SCH、PUSCH）を繰り返し伝送する場合であっても、端末がスロット間周波数ホッピングを行う方法が規定される必要がある。本実施例では、スロット間周波数ホッピングの際、各スロットでいかなる物理資源ブロック（physical resource block：PRB）でPUCCH（またはPD SCH、PUSCH）を伝送するのかを開示する。また、本実施例は、PUCCH反復伝送回数とは関係なく、PUCCHが最初に伝送されるスロットとの現在のスロットの差によってPRBを決めるアルゴリズムを開示する。

40

【0314】

一側面において、PUCCH伝送の際のスロット間周波数ホッピング方法は、端末が第1スロットのインデックス及び反復PUCCHが最初に伝送された第2スロットのインデックスによってPUCCHを伝送するRB（resource block）を決定するステップを含む。ここで、スロット n_s において、PUCCHが伝送されるRBまたはRBの開始RBインデックスは、数式7によって得られる。

【0315】

50

【数 7】

$$RB(n_s) = \begin{cases} RB_1 (n_s - n_{s,0}) \bmod 2 = 0 \\ RB_2 (n_s - n_{s,0}) \bmod 2 = 1 \end{cases}$$

【0316】

数 7 において、 RB_1 と RB_2 はそれぞれ最初のホップ (hop) と 2 番目のホップの開始 RB インデックスであって、 RRC メッセージを介して端末にシグナリングされて端末に構成される。 $n_{s,0}$ は $PUCCH$ が最初に伝送されたスロットのインデックスである。この方式は、反復 $PUCCH$ の延期によって $PUCCH$ が繰り返し伝送される間に一つのホップのみを介して伝送される。

10

【0317】

他の側面において、 $PUCCH$ 伝送の際のスロット間周波数ホッピング方法は、端末が反復 $PUCCH$ を実際に伝送するたびにホッピングするステップを含む。 RB は $PUCCH$ が伝送されるスロットインデックス及び実際の反復回数によって決定される。より詳しくは、スロット n_s において、 $PUCCH$ が伝送される RB または RB の開始 RB インデックスは、数式 8 によって得られる。

【0318】

【数 8】

20

$$RB(n_s) = \begin{cases} RB_1 n^{\text{repeat}}(n_s) \bmod 2 = 0 \\ RB_2 n^{\text{repeat}}(n_s) \bmod 2 = 1 \end{cases}$$

【0319】

数 8 において、 RB_1 と RB_2 はそれぞれ最初のホップと 2 番目のホップの開始 RB インデックスであって、 RRC メッセージを介して端末にシグナリングされて端末に構成される。 $n^{\text{repeat}}(n_s)$ はスロット n_s 以前までの $PUCCH$ の反復伝送回数である。この方式は、反復 $PUCCH$ の延期とは関係なく $PUCCH$ が互いに異なる 2 つのホップを介して伝送される。

30

【0320】

【更に他の実施例】

本明細書において、更に他の実施例は、 $PUCCH$ のカバレージを向上させるために複数のスロットにわたって $PUCCH$ を繰り返し伝送する方法と判断手順以外にも、多数のスロットのうちどのスロットを介して $PUCCH$ 反復伝送を行うのかを決定する方法を開示する。

【0321】

以下、多数のスロットのうち端末が $PUCCH$ 伝送のためにスロットを決定する方法を開示する。

40

【0322】

一側面において、端末は RRM (radio resource management) 測定のための同期化 (synchronization) 信号、及び初期セルアクセスに関する情報を含む $SS/PBCH$ ブロックを基盤に $PUCCH$ 伝送のためのスロットを決定する。 $SS/PBCH$ ブロックは決められた位置で伝送されてもよく、 $SS/PBCH$ ブロックの伝送に関する設定が RRC メッセージ (i.e. $SSB_transmitted-SIB1$ 情報または $SSB_transmitted$) を介して基地局から端末に伝送されて端末に構成される。 $SS/PBCH$ ブロックの伝送に関する設定によって指示されるスロットにおいて、 $SS/PBCH$ ブロックの伝送が可能なフレキシブルシン

50

ボルが存在する。つまり、フレキシブルシンボルはP U C C Hを送信のために使用されるだけでなく、同期化及び初期セルアクセスに関する情報を含むS S / P B C Hブロックの送信のために使用される。この場合、S S / P B C Hブロックが送信されるフレキシブルシンボル（ら）とP U C C H送信が可能なフレキシブルシンボル（ら）が少なくとも一部重なることが生じる可能性がある。

【0323】

一例として、端末は前記重なるシンボルを含むスロットを反復P U C C H送信のためのスロットから排除する方式で反復P U C C Hのためのスロットを決定することで、衝突を防止する。このように、端末がS S B _ t r a n s m i t t e d - S I B 1及びS S B _ t r a n s m i t t e dを基盤にP U C C Hを送信する多数のスロットを決定し、前記多数のスロットにわたってP U C C Hを繰り返し送信すれば、基地局は前記反復P U C C Hを端末から受信する。

10

【0324】

他の側面において、端末は半静的D L / U L割当情報とギャップを基盤にP U C C H送信のためのスロットを決定する。

【0325】

以下、本明細書ではギャップがP U C C H送信のためのシンボルのすぐ前のシンボルに位置する場合を仮定し、ギャップが一つまたは2つのシンボルを含むと仮定して説明する。しかし、D LとU Lとの間のD L - U Lスイッチングギャップの位置とシンボルの個数は、それ以外にも基地局と端末の設定に応じて多様に設定される。例えば、ギャップは2つ以上のシンボルを含むが、端末は2つ以上のギャップシンボルを考慮してP U C C H送信のためのスロットを決定するか、P U C C H送信の延期可否を決定する。

20

【0326】

一方、スロット決定は、スロット内でP D S C Hの割当可否、スロット内でD LシンボルにP D C C Hモニタリングのための制御資源集合（c o n t r o l r e s o u r c e s e t : C O R E S E T）の割当可否、スロット内でC S I - R Sの割当可否、スロット内でS S / P B C Hブロックの割当可否、及び半静的D L / U L割当情報のうち少なくとも一つを基盤に行われる。

【0327】

一例として、フレキシブルシンボルでP U C C H送信資源を判断するために、もしフレキシブルシンボルのすぐ前のシンボルがD Lシンボル（ら）で前記D Lシンボル（ら）にP D S C Hが割り当てられていれば、端末はフレキシブルシンボルをP U C C H送信のための資源として考慮しない。その代わりに、端末は他のU Lシンボルとフレキシブルシンボル（ら）を含むスロットをP U C C H送信のためのスロットとして決定する。もし、フレキシブルシンボルのすぐ前のシンボルがD Lシンボル（ら）で前記D Lシンボル（ら）にP D S C Hが割り当てられていなければ、前記フレキシブルシンボルは非割当シンボルとなる。よって、端末は前記非割当シンボルをD L - U Lスイッチングのためのギャップとみなさない。そして、端末は前記D Lシンボル（ら）のすぐ次のフレキシブルシンボルを反復P U C C H送信が可能な資源とみなし、P U C C H送信のためのスロットと決定する。

30

【0328】

他の例として、フレキシブルシンボルでP U C C H送信資源を判断するために、もしフレキシブルシンボルのすぐ前のシンボルがD Lシンボル（ら）で前記D Lシンボル（ら）にP D C C HモニタリングのためのC O R E S E Tまたは検索空間（r e s e a r c h s p a c e）が割り当てられていれば、端末は割り当てられたP D C C Hモニタリングを行うために、前記フレキシブルシンボルを含むスロットを反復P U C C H送信のためのスロットから排除する。

40

【0329】

また他の例として、フレキシブルシンボルでP U C C H送信資源を判断するために、もしフレキシブルシンボルのすぐ前のシンボルがD Lシンボル（ら）で前記D Lシンボル（ら）にP D C C HモニタリングのためのC O R E S E Tまたは検索空間が割り当てられてい

50

れば、端末は割り当てられた P D C C H の m o n i t o r i n g を行わず、前記フレキシブルシンボルを反復 P U C C H 伝送が可能な資源とみなして P U C C H 伝送のためのスロットと決定する。

【0330】

更に他の例として、端末は半静的 D L / U L 割当情報を利用して P U C C H 伝送のためのスロットを決定する。端末は、R R C メッセージと動的シグナリング (e . g . P R I) を介してどのスロットのどのシンボルで P U C C H が伝送されるべきなのかを知る。もし P U C C H が伝送が指示されたシンボルのうち少なくとも一つのシンボルが半静的 D L / U L 割当情報で指示されたフレキシブルシンボルと重なり、P U C C H が伝送が指示されたシンボルのすぐ前のシンボルが半静的 D L / U L 割当情報で指示された D L シンボルではなければ、端末は該当スロットを反復 P U C C H 伝送のためのスロットと決定し、該当スロットで P U C C H を伝送する。それに対し、もし P U C C H が伝送されるシンボルのすぐ前のシンボルが半静的 D L / U L 割当情報で指示された D L シンボルであれば、端末は該当スロットで反復 P U C C H を伝送せず、利用可能な次のスロットに P U C C H 伝送を延期する。言い換えれば、端末は R R C メッセージ及び／または動的シグナリング (e . g . P R I) からスロットごとで P U C C H が伝送されるシンボルを知り、そのシンボルのうち少なくとも一つのシンボルでも半静的 D L / U L 割当情報の D L シンボルと重なるか、P U C C H が伝送されるシンボルのすぐ前のシンボルが半静的 D L / U L 割当情報の D L シンボルであれば、端末は該当スロットで P U C C H を伝送せず、そうでなければ端末は該当スロットで P U C C H を伝送する。これは、D L と U L との間のスイッチングギャップが必要なためである。ここで伝送できなかった P U C C H は、利用可能な次のスロットで伝送されるように延期される。

10

20

【0331】

更に他の例として、端末は端末にスケジューリングされた情報を利用して P U C C H 伝送のためのスロットを決定する。端末は、R R C メッセージと動的シグナリング (e . g . P R I) を介してどのスロットのどのシンボルで P U C C H が伝送されるべきなのかを知る。もし P U C C H の伝送が指示されたシンボルのうち少なくとも一つのシンボルが半静的 D L / U L 割当情報で指示されたフレキシブルシンボルと重なり、P U C C H が伝送が指示されたシンボルのすぐ前のシンボルに P D S C H がスケジューリングされていなければ、端末は該当スロットを P U C C H 伝送のためのスロットと決定し、該当スロットで P U C C H を伝送する。それに対し、もし P U C C H が伝送されるシンボルのすぐ前のシンボルに P D S C H がスケジューリングされていれば、端末は該当スロットで P U C C H を伝送せず、利用可能な次のスロットに P U C C H 伝送を延期する。言い換えれば、端末は R R C メッセージ及び／または動的シグナリング (e . g . P R I) からスロットごとで P U C C H が伝送されるシンボルを知り、そのシンボルのうち少なくとも一つのシンボルでも半静的 D L / U L 割当情報の D L シンボルと重なるか、P U C C H が伝送されるシンボルのすぐ前のシンボルに P D S C H がスケジューリングされていれば、端末は該当スロットで P U C C H を伝送せず、そうでなければ端末は該当スロットで P U C C H を伝送する。これは、D L と U L との間のスイッチングギャップが必要なためである。ここで伝送できなかった P U C C H は、利用可能な次のスロットで伝送されるように延期される。

30

40

【0332】

更に他の例として、端末は端末に構成された C S I - R S 情報を利用して P U C C H 伝送のためのスロットを決定する。端末は、R R C メッセージと動的シグナリング (e . g . P R I) を介してどのスロットのどのシンボルで P U C C H が伝送されるべきなのかを知る。もし P U C C H の伝送が指示されたシンボルのうち少なくとも一つのシンボルが半静的 D L / U L 割当情報で指示されたフレキシブルシンボルと重なり、P U C C H が伝送が指示されたシンボルのすぐ前のシンボルに C S I - R S 受信が構成されていなければ、端末は該当スロットを P U C C H 伝送のためのスロットと決定し、該当スロットで P U C C H を伝送する。それに対し、もし P U C C H が伝送されるシンボルのすぐ前のシンボルに C S I - R S 受信が構成されていれば、端末は該当スロットで P U C C H を伝送せず、利

50

用可能な次のスロットにPUCCH伝送を延期する。言い換えれば、端末はRRCメッセージ及び／または動的シグナリング（e.g. PRI PRI）からスロットごとでPUCCHが伝送されるシンボルを知り、そのシンボルのうち少なくとも一つのシンボルでも半静的DL／UL割当情報のDLシンボルと重なるか、PUCCHが伝送されるシンボルのすぐ前のシンボルにCSI-RSの受信が構成されていれば、端末は該当スロットでPUCCHを伝送せず、そうでなければ端末は該当スロットでPUCCHを伝送する。これは、DLとULとの間のスイッチングギャップが必要なためである。ここで伝送できなかったPUCCHは、利用可能な次のスロットで伝送されるように延期される。

【0333】

更に他の例として、端末は端末に構成されたPDCCHモニタリング情報を利用してPUCCH伝送のためのスロットを決定する。端末は、RRCメッセージと動的シグナリング（e.g. PRI）を介してどのスロットのどのシンボルでPUCCHが伝送されるべきなのかを知る。もしPUCCHの伝送が指示されたシンボルのうち少なくとも一つのシンボルが半静的DL／UL割当情報でフレキシブルシンボルと重なり、PUCCHが伝送が指示されたシンボルのすぐ前のシンボルにPDCCHモニタリングが構成（または割当）されていなければ、端末は該当スロットをPUCCH伝送のためのスロットと決定し、該当スロットでPUCCHを伝送する。それに対し、もしPUCCHが伝送されるシンボルのすぐ前のシンボルにPDCCHモニタリングが構成（または割当）されていれば、端末は該当スロットでPUCCHを伝送せず、利用可能な次のスロットにPUCCH伝送を延期する。言い換えれば、端末はRRCメッセージ及び／または動的シグナリング（e.g. PRI）からスロットごとでPUCCHが伝送されるシンボルを知り、そのシンボルのうち少なくとも一つのシンボルでも半静的DL／UL割当情報のDLシンボルと重なるか、PUCCHが伝送されるシンボルのすぐ前のシンボルにPDCCHモニタリングが構成されていれば、端末は該当スロットでPUCCHを伝送せず、そうでなければ端末は該当スロットでPUCCHを伝送する。これは、DLとULとの間のスイッチングギャップが必要なためである。ここで伝送できなかったPUCCHは、利用可能な次のスロットで伝送されるように延期される。

【0334】

更に他の例として、端末は、RRCメッセージと動的シグナリング（e.g. PRI）を介してどのスロットのどのシンボルでPUCCHが伝送されるべきなのかを知る。もしPUCCHの伝送が指示されたシンボルのうち少なくとも一つのシンボルが半静的DL／UL割当情報で指示されたフレキシブルシンボルと重なり、PUCCHが伝送が指示されたシンボルのすぐ前のシンボルがSS／PBCHブロックと重ならなければ、端末は該当スロットをPUCCH伝送のためのスロットと決定し、該当スロットでPUCCHを伝送する。それに対し、もしPUCCHが伝送されるシンボルのすぐ前のシンボルがSS／PBCHブロックと重なれば、端末は該当スロットでPUCCHを伝送せず、利用可能な次のスロットにPUCCH伝送を延期する。言い換えれば、端末はRRCメッセージ及び／または動的シグナリング（e.g. PRI）からスロットごとでPUCCHが伝送されるシンボルを知り、そのシンボルのうち少なくとも一つのシンボルでも半静的DL／UL割当情報のDLシンボルと重なるか、PUCCHが伝送されるシンボルのすぐ前のシンボルがSS／PBCHブロックと重なれば、端末は該当スロットでPUCCHを伝送せず、そうでなければ端末は該当スロットでPUCCHを伝送する。これは、DLとULとの間のスイッチングギャップが必要なためである。ここで伝送できなかったPUCCHは、利用可能な次のスロットで伝送されるように延期される。

【0335】

本発明の一実施例として、DLとULとの間のDL-UL switching gapが基地局と端末の設定によって多様に設定されるため、本発明では、PUCCHの伝送のためのシンボルのすぐ前のシンボルに対して考慮する際、主に少なくとも一つのシンボルを例に挙げて説明してPUCCHの伝送と延期可否を説明したが、DL-UL switching gapが基地局と端末の設定によって多様に設定されるため該当シンボルの

数は多様であり、例えば、一つ以上のシンボルを考慮してP U C C Hの伝送と延期可否を決定してもよい。

【0336】

本実施例において、一つのスロットで動的シグナリング(D y n a m i c S F I)によってD Lシンボルで指示されたシンボルが、反復P U C C H伝送のためのシンボルのすぐ前のシンボルで終わり、次のシンボルから反復P U C C Hのための伝送が行われるようにそのP U C C H資源が設定されれば、端末はそのスロットでP U C C Hを伝送せずに以降のスロットに延期する。延期されたスロットは、前記P U C C Hが伝送されるスロットのうち最も先のスロットである。

【0337】

以下、端末がスロット内でP D S C Hの割当可否に応じてP U C C H伝送のためのスロットを決定する方法をより具体的な例示を介して説明する。ここで、一つのスロットは14個のシンボルを含んでいると仮定する。

【0338】

例えば、P U C C HのためのU Lシンボル資源として最後の12個のシンボルで設定されており、特定スロットが2つのD Lシンボル、2つのフレキシブルシンボル、10個のU Lシンボルを順次を含む場合を仮定する。前記2つのフレキシブルシンボルのすぐ前の2つのD LシンボルにP D S C Hが割り当てられていれば、端末は黙示的に最初のフレキシブルシンボルをD LとU Lのスイッチングギャップとみなす。そして、端末は最初のフレキシブルシンボルを除いた残りの一つのフレキシブルシンボルと10個のU LシンボルをP U C C H資源として選定可能であるのかを判断する。しかし、P U C C HのためのU Lシンボル資源がスロットの最後の12個のシンボルで設定されているため、端末は前記スロットをP U C C H伝送のためのスロット資源から排除する。前記例示において、もしP U C C HのためのU Lシンボル資源がスロットの最後の11個のシンボルで設定されていれば、端末は前記スロットをP U C C H伝送のためのスロット資源として決定する。

また、例えば、P U C C HのためのU Lシンボル資源が最後の6つのシンボルで設定されており、特定スロットが8つのD Lシンボル、2つのフレキシブルシンボル、4つのU Lシンボルを順次を含む場合を仮定する。先の8つのD LシンボルにP D S C Hが割り当てられていれば、端末は黙示的に最初のフレキシブルシンボルをD LとU Lのスイッチングギャップとみなす。そして、端末は最初のフレキシブルシンボルを除いた残りの一つのフレキシブルシンボルと4つのU LシンボルをP U C C H資源として選定可能であるのかを判断する。しかし、P U C C HのためのU Lシンボル資源がスロットの最後の6つのシンボルで設定されているため、端末は前記スロットをP U C C H伝送のためのスロット資源から排除する。前記例示において、もしP U C C HのためのU Lシンボル資源がスロットの最後の5つのシンボルで設定されていれば、端末は前記スロットをP U C C H伝送のためのスロット資源として決定する。

【0339】

【更に他の実施例】

本明細書において、更に他の実施例は、P U S C Hのカバレージを向上させるために複数のスロットにわたってP U S C Hを繰り返し伝送する方法と判断手順以外にも、多数のスロットのうちどのスロットを介してP U S C H反復伝送を行うのかを決定する方法を開示する。

【0340】

一方、P U S C Hを伝送するスロットの決定は、スロット内でP D S C Hの割当可否、スロット内でD LシンボルにP D C C Hモニタリングのための制御資源集合の割当可否、スロット内でC S I - R Sの割当可否、スロット内でS S / P B C Hブロックの割当可否、及び半静的D L / U L割当情報のうち少なくとも一つを基盤に行われる。

【0341】

一例として、端末は半静的D L / U L割当情報を利用してP U S C H伝送のためのスロットを決定する。端末は、R R Cメッセージと動的シグナリング(e . g . P R I)を介し

10

20

30

40

50

てどのスロットのどのシンボルでPUSCHが伝送されるべきなのかを知る。もしPUSCHが伝送が指示されたシンボルが半静的DL/UL割当情報で指示されたフレキシブルシンボルと重なり、PUSCHが伝送が指示されたシンボルのすぐ前のシンボルが半静的DL/UL割当情報で指示されたDLシンボルではなければ、端末は該当スロットをPUSCH伝送のためのスロットと決定し、該当スロットでPUSCHを伝送する。それに対し、もしPUSCHが伝送されるシンボルのすぐ前のシンボルが半静的DL/UL割当情報で指示されたDLシンボルであれば、端末は該当スロットでPUSCHを伝送せず、利用可能な次のスロットにPUSCH伝送を延期する。言い換えれば、端末はRRCメッセージ及び／または動的シグナリング(e.g. PRI)からスロットごとでPUSCHが伝送されるシンボルを知り、そのシンボルのうち少なくとも一つのシンボルでも半静的DL/UL割当情報のDLシンボルと重なるか、PUSCHが伝送されるシンボルのすぐ前のシンボルが半静的DL/UL割当情報のDLシンボルであれば、端末は該当スロットでPUSCHを伝送せず、そうでなければ端末は該当スロットでPUSCHを伝送する。これは、DLとULとの間のスイッチングギャップが必要なためである。ここで伝送できなかったPUSCHは、利用可能な次のスロットで伝送されるように延期される。

10

【0342】

他の例として、端末は端末にスケジューリングされた情報を利用してPUSCH伝送のためのスロットを決定する。端末は、RRCメッセージと動的シグナリング(e.g. PRI)を介してどのスロットのどのシンボルでPUSCHが伝送されるべきなのかを知る。もしPUSCHの伝送が指示されたシンボルのうち少なくとも一つのシンボルが半静的DL/UL割当情報で指示されたフレキシブルシンボルと重なり、PUSCHが伝送が指示されたシンボルのすぐ前のシンボルにPDSCHがスケジューリングされていなければ、端末は該当スロットをPUSCH伝送のためのスロットと決定し、該当スロットでPUSCHを伝送する。それに対し、もしPUSCHが伝送されるシンボルのすぐ前のシンボルにPDSCHがスケジューリングされていれば、端末は該当スロットでPUSCHを伝送せず、利用可能な次のスロットにPUSCH伝送を延期する。言い換えれば、端末はRRCメッセージ及び／または動的シグナリング(e.g. PRI)からスロットごとでPUSCHが伝送されるシンボルを知り、そのシンボルのうち少なくとも一つのシンボルでも半静的DL/UL割当情報のDLシンボルと重なるか、PUSCHが伝送されるシンボルのすぐ前のシンボルにPDSCHがスケジューリングされていれば、端末は該当スロットでPUSCHを伝送せず、そうでなければ端末は該当スロットでPUSCHを伝送する。これは、DLとULとの間のスイッチングギャップが必要なためである。ここで伝送できなかったPUSCHは、利用可能な次のスロットで伝送されるように延期される。

20

30

【0343】

また他の例として、端末は端末に構成されたCSI-RS情報を利用してPUSCH伝送のためのスロットを決定する。端末は、RRCメッセージと動的シグナリング(e.g. PRI)を介してどのスロットのどのシンボルでPUSCHが伝送されるべきなのかを知る。もしPUSCHの伝送が指示されたシンボルのうち少なくとも一つのシンボルが半静的DL/UL割当情報で指示されたフレキシブルシンボルと重なり、PUSCHが伝送が指示されたシンボルのすぐ前のシンボルにCSI-RS受信が構成されていなければ、端末は該当スロットをPUSCH伝送のためのスロットと決定し、該当スロットでPUSCHを伝送する。それに対し、PUSCHが伝送されるシンボルのすぐ前のシンボルにCSI-RS受信が構成されていれば、端末は該当スロットでPUSCHを伝送しない。言い換えれば、端末はRRCメッセージ及び／または動的シグナリング(e.g. PRI)からスロットごとでPUSCHが伝送されるシンボルを知り、そのシンボルのうち少なくとも一つのシンボルでも半静的DL/UL割当情報のDLシンボルと重なるか、PUSCHが伝送されるシンボルのすぐ前のシンボルにCSI-RSの受信が構成されていれば、端末は該当スロットでPUSCHを伝送せず、そうでなければ端末は該当スロットでPUSCHを伝送する。これは、DLとULとの間のスイッチングギャップが必要なためである。ここで伝送できなかったPUSCHは、利用可能な次のスロットで伝送されるように延

40

50

期される。

【0344】

更に他の例として、端末は端末に構成されたPDCCHモニタリング情報を利用してPUSCH伝送のためのスロットを決定する。端末は、RRCメッセージと動的シグナリング(e.g. PRI)を介してどのスロットのどのシンボルでPUSCHが伝送されるべきなのかを知る。もしPUSCHの伝送が指示されたシンボルのうち少なくとも一つのシンボルが半静的DL/UL割当情報で指示されたフレキシブルシンボルと重なり、PUSCHが伝送が指示されたシンボルのすぐ前のシンボルにPDCCHモニタリングが構成(または割当)されていなければ、端末は該当スロットをPUSCH伝送のためのスロットと決定し、該当スロットでPUSCHを伝送する。それに対し、PUSCHが伝送されるシンボルのすぐ前のシンボルにPDCCHモニタリングが構成(または割当)されていれば、端末は該当スロットでPUSCHを伝送しない。言い換えれば、端末はRRCメッセージ及び/または動的シグナリング(e.g. PRI)からスロットごとでPUSCHが伝送されるシンボルを知り、そのシンボルのうち少なくとも一つのシンボルでも半静的DL/UL割当情報のDLシンボルと重なるか、PUSCHが伝送されるシンボルのすぐ前のシンボルにPDCCHモニタリングが構成されていれば、端末は該当スロットでPUSCHを伝送せず、そうでなければ端末は該当スロットでPUSCHを伝送する。これは、DLとULとの間のスイッチングギャップが必要なためである。ここで伝送できなかったPUSCHは、利用可能な次のスロットで伝送されるように延期される。

10

【0345】

更に他の例として、端末は、RRCメッセージと動的シグナリング(e.g. PRI)を介してどのスロットのどのシンボルでPUSCHが伝送されるべきなのかを知る。もしPUSCHの伝送が指示されたシンボルのうち少なくとも一つのシンボルが半静的DL/UL割当情報で指示されたフレキシブルシンボルと重なり、PUSCHが伝送が指示されたシンボルのすぐ前のシンボルがSS/PBCHブロックと重ならないければ、端末は該当スロットをPUSCH伝送のためのスロットと決定し、該当スロットでPUSCHを伝送する。それに対し、PUSCHが伝送されるシンボルのすぐ前のシンボルがSS/PBCHブロックと重なれば、端末は該当スロットでPUSCHを伝送しない。言い換えれば、端末はRRCメッセージ及び/または動的シグナリング(e.g. PRI)からスロットごとでPUSCHが伝送されるシンボルを知り、そのシンボルのうち少なくとも一つのシンボルでも半静的DL/UL割当情報のDLシンボルと重なるか、PUSCHが伝送されるシンボルのすぐ前のシンボルがSS/PBCHブロックと重なれば、端末は該当スロットでPUSCHを伝送せず、そうでなければ端末は該当スロットでPUSCHを伝送する。これは、DLとULとの間のスイッチングギャップが必要なためである。ここで伝送できなかったPUSCHは、利用可能な次のスロットで伝送されるように延期される。

20

30

【0346】

本発明の一実施例として、DLとULとの間のDL-UL switching gapが基地局と端末の設定によって多様に設定されるため、本発明では、PUSCHの伝送のためのシンボルのすぐ前のシンボルに対して考慮する際、主に少なくとも一つのシンボルを例に挙げて説明してPUSCHの伝送と延期可否を説明したが、DL-UL switching gapが基地局と端末の設定によって多様に設定されるため該当シンボルの数は多様であり、例えば、一つ以上のシンボルを考慮してPUSCHの伝送と延期可否を決定してもよい。

40

【0347】

〔更に他の実施例〕

本明細書において、更に他の実施例は、PDSCHのカバレージを向上させるために複数のスロットにわたってPDSCHを繰り返し伝送する方法と判断手順以外にも、多数のスロットのうちどのスロットを介してPDSCH反復伝送を行うのかを決定する方法を開示する。

【0348】

50

一方、PDSCHを受信するスロットの決定は、スロット内でPUSCHの割当可否、PUCCHの割当可否、SRS伝送の割当可否、PRACH伝送の割当可否、及び半静的DL/UL割当情報のうち少なくとも一つを基盤に行われる。

【0349】

一例として、端末は半静的DL/UL割当情報を利用してPDSCHを受信するスロットを決定する。端末は、RRCメッセージと動的シグナリング（e.g. PRI）を介してどのスロットのどのシンボルでPDSCHが受信されるべきなのかを知る。もしPDSCHの受信が指示されたシンボルのうち少なくとも一つのシンボルが半静的DL/UL割当情報で指示されたフレキシブルシンボルと重なり、PDSCHが受信が指示されたシンボルのすぐ後のシンボルが半静的DL/UL割当情報で指示されたULシンボルではなければ、端末は該当スロットをPDSCH受信のためのスロットと決定し、該当スロットでPDSCHを受信する。それに対し、もしPDSCHが受信されるシンボルのすぐ後のシンボルが半静的DL/UL割当情報で指示されたULシンボルであれば、端末は該当スロットでPDSCHを受信しない。言い換えれば、端末はRRCメッセージ及び／または動的シグナリング（e.g. PRI）からスロットごとでPDSCHが受信されるシンボルを知り、そのシンボルのうち少なくとも一つのシンボルでも半静的DL/UL割当情報のULシンボルと重なるか、PDSCHが伝送されるシンボルのすぐ後のシンボルが半静的DL/UL割当情報のULシンボルであれば、端末は該当スロットでPDSCHを受信せず、そうでなければ端末は該当スロットでPDSCHを受信する。

10

【0350】

他の例として、端末は端末にスケジューリングされた上りリンク情報（PUSCH、PUCCH、PRACH、SRSなど）を利用してPDSCH受信のためのスロットを決定する。端末は、RRCメッセージと動的シグナリング（e.g. PRI）を介してどのスロットのどのシンボルでPDSCHが受信されるべきなのかを知る。もしPDSCHの受信が指示されたシンボルのうち少なくとも一つのシンボルが半静的DL/UL割当情報で指示されたフレキシブルシンボルと重なり、PDSCHが受信が指示されたシンボルのすぐ後のシンボルにPUSCH、PUCCH、PRACH、またはSRSがスケジューリングされていなければ、端末は該当スロットをPDSCH受信のためのスロットと決定し、該当スロットでPDSCHを受信する。それに対し、もしPDSCHが受信されるシンボルのすぐ後のシンボルにPUSCH、PUCCH、PRACH、またはSRSがスケジューリングされていれば、端末は該当スロットでPDSCHを受信しない。言い換えれば、端末はRRCメッセージ及び／または動的シグナリング（e.g. PRI）からスロットごとでPDSCHが受信されるシンボルを知り、そのシンボルのうち少なくとも一つのシンボルでも半静的DL/UL割当情報のULシンボルと重なるか、PDSCHが伝送されるシンボルのすぐ後のシンボルにPUSCH、PUCCH、PRACH、またはSRSがスケジューリングされていれば、端末は該当スロットでPDSCHを受信せず、そうでなければ端末は該当スロットでPDSCHを受信する。ここで、PUCCHはHARQ-ACKを伝送するPUCCHである。または、PUCCHはSR（scheduling request）を伝送するPUCCHであってもよい。

20

30

【0351】

また他の例として、端末は端末に構成されたCSI-RS情報を利用してPDSCH伝送のためのスロットを決定する。端末は、RRCメッセージと動的シグナリング（e.g. PRI）を介してどのスロットのどのシンボルでPDSCHが伝送されるべきなのかを知る。もしPDSCHの受信が指示されたシンボルのうち少なくとも一つのシンボルが半静的DL/UL割当情報で指示されたフレキシブルシンボルと重なり、PDSCHが受信が指示されたシンボルのすぐ前のシンボルにCSI-RS受信が構成されていなければ、端末は該当スロットをPDSCH伝送のためのスロットと決定し、該当スロットでPDSCHを伝送する。それに対し、もしPDCCHが伝送されるシンボルのすぐ前のシンボルにCSI-RS受信が構成されていれば、端末は該当スロットでPDSCHを伝送せず、利用可能な次のスロットにPDSCH伝送を延期する。言い換えれば、端末はRRCメッセ

40

50

ージ及び／または動的シグナリング（e.g. PRI）からスロットごとでPDSCCHが伝送されるシンボルを知り、そのシンボルのうち少なくとも一つのシンボルでも半静的DL／UL割当情報のDLシンボルと重なるか、PDSCCHが伝送されるシンボルのすぐ前のシンボルにCSI-RSの受信が構成されていれば、端末は該当スロットでPDSCCHを伝送せず、そうでなければ端末は該当スロットでPDSCCHを伝送する。これは、DLとULとの間のスイッチングギャップが必要なためである。ここで伝送できなかったPDSCCHは、利用可能な次のスロットで伝送されるように延期される。

【0352】

更に他の例として、端末は端末に構成されたPDCCHモニタリング情報を利用してPDSCCH伝送のためのスロットを決定する。端末は、RRCメッセージと動的シグナリング（e.g. PRI）を介してどのスロットのどのシンボルでPDSCCHが伝送されるべきなのかを知る。もしPDSCCHの受信が指示されたシンボルのうち少なくとも一つのシンボルが半静的DL／UL割当情報で指示されたフレキシブルシンボルと重なり、PDSCCHが伝送されるシンボルのすぐ前のシンボルにPDCCHモニタリングが構成（または割当）されていなければ、端末は該当スロットをPDSCCH伝送のためのスロットと決定し、該当スロットでPDSCCHを伝送する。それに対し、もしPDSCCHが伝送されるシンボルのすぐ前のシンボルにPDCCHモニタリングが構成（または割当）されていれば、端末は該当スロットでPDSCCHを伝送せず、利用可能な次のスロットにPDSCCH伝送を延期する。言い換えれば、端末はRRCメッセージ及び／または動的シグナリング（e.g. PRI）からスロットごとでPDSCCHが伝送されるシンボルを知り、そのシンボルのうち少なくとも一つのシンボルでも半静的DL／UL割当情報のDLシンボルと重なるか、PDSCCHが伝送されるシンボルのすぐ前のシンボルにPDCCHモニタリングが構成されていれば、端末は該当スロットでPDSCCHを伝送せず、そうでなければ端末は該当スロットでPDSCCHを伝送する。これは、DLとULとの間のスイッチングギャップが必要なためである。ここで伝送できなかったPDSCCHは、利用可能な次のスロットで伝送されるように延期される。

【0353】

更に他の例として、SS／PBCHブロックは、端末に関する半静的DL／UL割当情報のDLシンボル、フレキシブルシンボル、ULシンボルと重なるように構成される。この際、端末はSS／PBCHブロックと重なるシンボルを半静的DLシンボルとみなす。つまり、端末に半静的DLシンボルが構成され、そのシンボルにSS／PBCHブロックが重なれば、端末はそのシンボルを半静的DLシンボルで構成されていると仮定する。追加に、SS／PBCHブロックと重なるシンボルのすぐ次のシンボルが半静的ULシンボルであれば、端末はその半静的ULシンボルを半静的フレキシブルシンボルと仮定する。

【0354】

本発明の一実施例として、DLとULとの間のDL-UL switching gapが基地局と端末の設定によって多様に設定されるため、本発明では、PDSCCHの伝送のためのシンボルのすぐ後のシンボルに対して考慮する際、主に少なくとも一つのシンボルを例に挙げて説明してPDSCCHの伝送と延期可否を説明したが、DL-UL switching gapが基地局と端末の設定によって多様に設定されるため該当シンボルの数は多様であり、例えば、一つ以上のシンボルを考慮してPDSCCHの伝送と延期可否を決定してもよい。

【0355】

〔更に他の実施例〕

本明細書の更に他の実施例は、下りリンク受信が要求されるDLシンボルと上りリンク送信が要求されるULシンボルとの間の間隔が十分ではなく、端末が下りリンク受信と上りリンク伝送を行うことができない状況に関する。端末の下りリンク受信と上りリンク伝送との間に少なくともDL-ULスイッチングギャップが必要である。ここで、DL-ULスイッチングギャップはスイッチングギャップ、または単にギャップと混用されてもよく、これらは表現のみ異なるだけであって、いずれも同等な意味を有する。

【0356】

DL-ULスイッチングギャップは搬送波周波数によってその長さが異なり得る。例えば、搬送波の周波数が6GHz以下（以下、周波数範囲（frequency range：FR1）1と称する）でDL-ULスイッチングギャップは13usが必要である。または、搬送波の周波数が6GHz以上（以下、FR2と称する）でDL-ULスイッチングギャップは7usが必要である。

【0357】

DL-ULスイッチングギャップはタイミングアドバンス（TA）値とTAオフセット（TA offset）値にも影響を受ける。また、DL-ULスイッチングギャップは副搬送波間隔（subcarrier spacing）にも影響を受ける。つまり、DL-ULスイッチングギャップはTA値とTAオフセット値及び／または副搬送波間隔に基づいて決定される。例えば、一つのシンボル長（duration）がXusであれば、DL-ULスイッチングギャップに必要なシンボル（G）は $G = \text{ceil}((Rx2Tx + Ta + TA_offset) / X)$ で与えられる。ここで、Rx2Txは搬送波の周波数によってその値が異なり得る。例えば、搬送波の周波数が6GHz以下（FR1）でRx2Txは13usであり、6GHz以上（FR2）でRx2Txは7usである。TAは端末が基地局から構成されたTA値または端末が基地局に構成可能なTA値のうち最大値である。TA_offsetはFR1で $39936 * Tc$ であるか $25600 * Tc$ であり、FR2で $13792 * Tc$ である。ここで、 $Tc = 1 / (480 * 103 * 4096)$ である。ここで、スイッチングギャップはRF干渉時間（interruption time）である。

【0358】

表5は、副搬送波間隔によるDL-ULスイッチングギャップに必要なシンボル数の一例である。

【0359】

【表5】

subcarrier spacing configuration for the active UL BWP	G
15kHzまたは30kHz	1
60kHzまたは120kHz	2

【0360】

表6は、副搬送波間隔によるDL-ULスイッチングギャップに必要なシンボル数の他の例である。

【0361】

10

20

30

40

50

【表 6】

subcarrier spacing configuration for the active UL BWP	G
15 kHz または 30 kHz	2
60 kHz または 120 kHz	2

10

【0362】

以下、端末が受信する下りリンク信号とDL-ULスイッチングギャップ（G）に基づいて上りリンクチャネルまたは上りリンク信号を処理する方法について開示する。本実施例において、下りリンク信号はSS/PBCHブロック、PDSCH、PDCCH、周期的信号、測定信号などを含む。また、本実施例において、上りリンクチャネルはPUSCH、PUCCH、PRACHなどを含み、上りリンク信号はSSS、周期的信号、測定信号などを含む。

20

【0363】

SS/PBCHブロック伝送のためのシンボルと上りリンク伝送

一側面において、端末が上りリンク伝送を処理する方法は、端末が上りリンクチャネルの伝送や上りリンク信号の伝送が指示されたシンボルのうち少なくとも一つのシンボルがSS/PBCHブロックを基地局から受信するように指示されたシンボル（またはSS/PBCHブロック伝送のためのシンボル）と重なるように（つまり、矛盾するように）設定されたのかを判断するステップ、及び前記判断に基づいて上りリンクチャネルまたは上りリンク信号を伝送するステップを含む。ここで、もしSS/PBCHブロックが受信されるシンボルのうち少なくとも一部が上りリンクチャネルの伝送や上りリンク信号の伝送と重なるように設定されていれば端末は前記上りリンクチャネルや上りリンク信号を伝送せず、そうでなければ上りリンク信号を伝送する。

30

【0364】

他の側面において、端末が上りリンク伝送を処理する方法は、端末が上りリンクチャネルの伝送や上りリンク信号の伝送が指示されたシンボルのうち少なくとも一つのシンボルが基地局から受信するように指示されたSS/PBCHブロックが割り当てられたシンボル（ら）と重なるように設定されたのかを判断するステップ、及び前記判断に基づいて上りリンクチャネルまたは上りリンク信号を伝送するステップを含む。ここで、もしGシンボル（ら）のうち少なくとも一部が上りリンクチャネルの伝送や上りリンク信号の伝送と重なるように設定されていれば端末は前記上りリンクチャネルや上りリンク信号を伝送せず、そうでなければ上りリンク信号を伝送する。

40

【0365】

下りリンク伝送のためのシンボルと上りリンク伝送

また他の側面において、端末が上りリンク伝送を処理する方法は、端末が上りリンクチャネルの伝送や上りリンク信号の伝送が指示されたシンボルのうち少なくとも一つのシンボルが基地局から下りリンク伝送を受信するように指示されたシンボル（または下りリンク

50

伝送のためのシンボル)と重なるように設定されたのかを判断するステップ、及び前記判断に基づいて上りリンクチャネルまたは上りリンク信号を伝送するステップを含む。ここで、もし上りリンク伝送が受信されるシンボルのうち少なくとも一部が上りリンクチャネルの伝送や上りリンク信号の伝送と重なるように設定されていれば端末は前記上りリンクチャネルや上りリンク信号を伝送せず、そうでなければ上りリンク信号を伝送する。

【0366】

更に他の側面において、端末が上りリンク伝送を処理する方法は、端末が上りリンクチャネルの伝送や上りリンク信号の伝送が指示されたシンボルのうち少なくとも一つのシンボルが基地局から下りリンク伝送を受信するように指示されたシンボル(ら)の後のGシンボル(ら)と重なるように設定されたのかを判断するステップ、及び前記判断に基づいて上りリンクチャネルまたは上りリンク信号を伝送するステップを含む。ここで、もしGシンボル(ら)のうち少なくとも一部が上りリンクチャネルの伝送や上りリンク信号の伝送と重なるように設定されていれば端末は前記上りリンクチャネルや上りリンク信号を伝送せず、そうでなければ上りリンク信号を伝送する。

10

【0367】

一方、本実施例は、基地局が下りリンク伝送のためのシンボルと上りリンク伝送のためのシンボルが重ならないようにスケジューリング(i. g. layer 1(L1)の動的スケジューリング)を行うステップを含む。つまり、基地局が端末のためのスケジューリングを行う際、Gシンボル基盤の上りリンク伝送を設定する。この場合、端末はGシンボル内で基地局が端末の上りリンク伝送を設定することを期待しない。

20

【0368】

また、本実施例は、L1の動的スケジューリングではないRRC構成基盤の上りリンク伝送が設定されれば、端末がRRCで構成された上りリンク伝送とGシンボルが重なるのかを判断するステップと、端末が前記判断を基盤に上りリンクチャネルまたは信号の伝送を行うか行わないステップを含む。

【0369】

以下、DL-ULスイッチングギャップ(G)に基づいて端末が下りリンク受信と上りリンクチャネル(または上りリンク信号)の伝送を処理する方法が開示する。本実施例において、下りリンク信号はSS/PBCHブロック、PDSCH、PDCCH、CSI-RSなどを含む。また、本実施例において、上りリンクチャネルはPUSCH、PUCCH、PRACHなどを含み、上りリンク信号はSRBなどを含む。

30

【0370】

フレキシブルシンボルと上りリンク信号の重畳可否による下りリンク信号の処理

端末は、半静的DL/UL割当情報によってフレキシブルシンボルで構成されたシンボルまたは半静的DL/UL割当情報によって構成されていないシンボルで、端末特定RRCメッセージによって構成された下りリンク信号(i. g. 下りリンク周期的信号(periodic signal))または測定信号(measurement signal))を受信するか受信できない。この場合、端末が前記構成された下りリンク受信を処理する方法は、DL-ULスイッチングギャップと上りリンク信号との間の配置関係(例えば、重畳関係)に基づく。

40

【0371】

一側面において、端末が前記構成された下りリンク受信を処理する方法は、端末が前記構成された下りリンク信号の最後のシンボル以降のG個のシンボル(ら)以内に端末が上りリンク信号を伝送するように構成されたのかを判断するステップと、前記判断に基づいて前記構成された下りリンク信号を受信するステップを含む。ここで、前記判断結果、前記構成された下りリンク信号の最後のシンボル以降のG個のシンボル(ら)内で上りリンク信号と重ならなければ、端末は前記構成された下りリンク信号を受信する。逆に、G個のシンボル(ら)内で上りリンク信号と重なれば、端末は前記構成された下りリンク信号を受信しない。つまり、一つのスロット内で半静的DL/UL割当情報によって構成された最後のDLシンボルと上りリンク信号で割り当てられた最初のシンボルとの間に少なくとも

50

G個のギャップシンボルがなければ、端末は下りリンク信号をドロップする。

【0372】

ここで、上りリンク信号はセル特定RRCメッセージによって構成された上りリンク信号を含む。例えば、セル特定RRCメッセージによって構成された上りリンク信号はPRACHを含む。

【0373】

または、上りリンク信号はL1シグナリングで指示された上りリンク信号を含む。一例として、L1シグナリングで指示された上りリンク信号は、DCIフォーマット0__0または0__1でスケジューリングされたPUSCHを含む。他の例として、L1シグナリングで指示された上りリンク信号は、DCIフォーマット1__0または1__1でスケジューリングされたPUSCHのHARQ-ACK応答を含むPUSCHを含む。また他の例として、L1シグナリングで指示された上りリンク信号はDCIで指示されたSSB信号を含む。更に他の例として、L1シグナリングで指示された上りリンク信号は、CS-RNTIでスクランプリングされたDCIで指示された上りリンクSPS (semi-persistent scheduled) PDSCH伝送のうち最初の伝送を含む。

10

【0374】

また、下りリンク信号は端末特定RRCメッセージによって構成されたCSI-RSを含む。一例として、下りリンク信号は端末特定RRCメッセージによって構成されたPDSCHモニタリングのためのCORESETを含む。他の例として、下りリンク信号はCS-RNTIでスクランプリングされた下りリンクSPS PDSCH伝送（最初の伝送を除く）を含む。

20

【0375】

他の側面において、端末が前記下りリンク受信を処理する方法は、端末が前記下りリンク信号の最後のシンボル以降のG個のシンボル（ら）内で半静的DL/UL割当情報によって構成されたULシンボルと重なるのか判断するステップと、前記判断に基づいて下りリンク信号を受信するステップを含む。前記判断の結果、G個のシンボル（ら）内で半静的DL/UL割当情報によって構成されたULシンボルと重なれば端末は下りリンク信号を受信せず、そうでなければ下りリンク信号を受信する。つまり、一つのスロット内で半静的DL/UL割当情報によって構成された最後のDLシンボルと上りリンク信号で割り当てられた最初のシンボルとの間に少なくともG個のギャップシンボルがなければ、端末は下りリンク信号をドロップする。

30

【0376】

また他の側面において、端末が前記構成された下りリンク受信を処理する方法は、端末が前記構成された下りリンク信号の最後のシンボル以降のG個のシンボル（ら）内で動的SFIによって指示されたULシンボルと重なるのか判断するステップと、前記判断に基づいて前記構成された下りリンク信号を受信するステップを含む。前記判断の結果、G個のシンボル（ら）内で動的SFIによって指示されたULシンボルと重なれば端末は前記構成された下りリンク信号を受信せず、そうでなければ下りリンク信号を受信する。つまり、一つのスロット内で半静的DL/UL割当情報によって構成された最後のDLシンボルと上りリンク信号で割り当てられた最初のシンボルとの間に少なくともG個のギャップシンボルがなければ、端末は下りリンク信号をドロップする。

40

【0377】

更に他の側面において、端末が前記構成された下りリンク受信を処理する方法は、端末が上りリンク信号の最初のシンボル以前のG個のシンボル（ら）内で半静的DL/UL割当情報によって構成されたULシンボルと重なるのか判断するステップと、前記判断に基づいて端末が前記構成された下りリンク信号を受信するステップを含む。前記判断の結果、G個のシンボル（ら）内で半静的DL/UL割当情報によって構成されたDLシンボルと重なれば端末は前記構成された下りリンク信号を受信せず、そうでなければ前記構成された下りリンク信号を受信する。つまり、一つのスロット内で半静的DL/UL割当情報によって構成された最後のDLシンボルと上りリンク信号で割り当てられた最初のシンボル

50

との間に少なくとも G 個のギャップシンボルがなければ、端末は下りリンク信号をドロップする。

【0378】

更に他の側面において、端末が前記構成された下りリンク受信を処理する方法は、端末が上りリンク信号の最初のシンボル以前の G 個のシンボル（ら）内で動的 SFI で指示した DL シンボルと重なるのか判断するステップと、前記判断に基づいて端末が前記構成された下りリンク信号を受信するステップを含む。前記判断の結果、G 個のシンボル（ら）内で動的 SFI によって指示された DL シンボルと重なれば端末は前記構成された下りリンク信号を受信せず、そうでなければ前記構成された下りリンク信号を受信する。つまり、一つのスロット内で半静的 DL / UL 割当情報によって構成された最後の DL シンボルと上りリンク信号で割り当てられた最初のシンボルとの間に少なくとも G 個のギャップシンボルがなければ、端末は下りリンク信号をドロップする。

10

【0379】

ここで、端末が上りリンク伝送を処理する方法は、半静的 DL / UL 割当情報によってフレキシブルシンボルで構成されたシンボルまたは半静的 DL / UL 割当情報によって構成されていないシンボルにおいて、端末が端末特定 RRC メッセージによって構成された下りリンク信号（下りリンク周期的信号または測定信号）以降の G 個のシンボルの間に上りリンク信号が構成されるか、L1 信号で指示されることを期待しない動作を含む。

【0380】

フレキシブルシンボルと下りリンク信号の重畳可否による上りリンク信号の処理

20

端末は、半静的 DL / UL 割当情報によってフレキシブルシンボルで構成されたシンボルまたは半静的 DL / UL 割当情報によって構成されていないシンボルで、端末特定 RRC メッセージによって構成された上りリンク信号（i. g. 上りリンク周期的信号または測定信号）を伝送するか伝送できない。この場合、端末が前記構成された上りリンク伝送を処理する方法は、DL-UL スwitchングギャップと上りリンク信号との間の配置関係（例えば、重畳関係）に基づいて判断する。

【0381】

一側面において、端末が前記構成された上りリンク伝送を処理する方法は、端末が前記構成された上りリンク信号の最後のシンボル以前の G 個のシンボル（ら）以内に下りリンク信号を受信するのに基づいて、前記構成された上りリンク信号を伝送するステップを含む。つまり、前記構成された上りリンク信号の最初のシンボル以前の G 個のシンボル（ら）内で下りリンク信号と重ならなければ、端末は前記構成された上りリンク信号を伝送する。逆に、G 個のシンボル（ら）内で下りリンク信号と重なれば、端末は前記構成された上りリンク信号を伝送しない。つまり、一つのスロット内で半静的 DL / UL 割当情報によって構成された最初の DL シンボルと下りリンク信号で割り当てられた最後のシンボルとの間に少なくとも G 個のギャップシンボルがなければ、端末は上りリンク信号をドロップする。

30

【0382】

ここで、下りリンク信号はセル特定 RRC メッセージによって構成された下りリンク信号を含む。一例として、セル特定 RRC メッセージによって構成された下りリンク信号は SS / PBCH ブロックを含む。他の例として、セル特定 RRC メッセージによって構成された下りリンク信号タイプ-0 共用検索空間（type-0 common search space）を含む。ここで、タイプ-0 共用検索空間は RMI（remaining minimum scheduling information）を受信するための探索空間である。また他の例として、セル特定 RRC メッセージによって構成された下りリンク信号はタイプ-0A 共用検索空間（type-0A common search space）を含む。ここで、タイプ-0A 共用検索空間は、ランダムアクセス（random access）過程で P-RACH の応答を受信するための探索空間である。

40

【0383】

または、下りリンク信号は L1 シグナリングによって指示された下りリンク信号を含む。

50

一例として、L1シグナリングで指示された上りリンク信号は、DCIフォーマット1_0または1_1でスケジューリングされたPDSCHを含む。また他の例として、L1シグナリングで指示された上りリンク信号はDCIで指示された非周期的CSI-RSを含む。更に他の例として、L1シグナリングで指示された上りリンク信号は、CS-RNTIでスクランプリングされたDCIで指示された上りリンクSPS PDSCH伝送のうち最初の伝送を含む。

【0384】

また、上りリンク信号は端末特定RRCメッセージによって構成されたSRを含む。一例として、上りリンク信号は端末特定RRCメッセージによって構成された周期的PUSCHとPUSCHを含む。他の例として、上りリンク信号は端末特定RRCメッセージによって構成されSRを含む。

10

【0385】

他の側面において、端末が前記構成された上りリンク伝送を処理する方法は、前記構成された上りリンク信号の最初のシンボル以前のG個のシンボル（ら）内で半静的DL/UL割当情報によって構成されたULシンボルと重なるのか判断するステップと、前記判断に基づいて端末が前記構成された上りリンク信号を伝送するステップを含む。前記判断の結果、G個のシンボル（ら）内で半静的DL/UL割当情報によって構成されたDLシンボルと重ならなければ端末は前記構成された上りリンク信号を伝送し、そうでなければ前記構成された上りリンク信号を伝送しない。つまり、一つのスロット内で半静的DL/UL割当情報によって構成された最初のDLシンボルと下りリンク信号で割り当てられた最後のシンボルとの間に少なくともG個のギャップシンボルがなければ、端末は上りリンク信号をドロップする。

20

【0386】

ここで、端末が下りリンク受信を処理する方法は、半静的DL/UL割当情報によってフレキシブルシンボルで構成されたシンボルまたは半静的DL/UL割当情報によって構成されていないシンボルにおいて、端末が端末特定RRCメッセージによって構成された下りリンク信号（下りリンク周期的信号または測定信号）以降のG個のシンボルの間に下りリンク信号が構成されるか、L1シグナリングによって指示されることを期待しない動作を含む。

【0387】

半静的DL/UL割当情報によってフレキシブルシンボルで構成されたシンボルまたは半静的DL/UL割当情報によって構成されていないシンボルにおいて、セル特定RRCメッセージによって構成されるかL1シグナリングによって指示された下りリンク信号の最後のシンボルと、セル特定RRCメッセージによって構成されるかL1シグナリングによって指示された上りリンク信号の最初のシンボルとの間のシンボル数がGより小さい場合、端末の動作は以下のである。

30

【0388】

一例として、端末はセル特定RRCメッセージによって構成された下りリンク信号を受信するが、セル特定RRCメッセージによって構成されるかL1シグナリングによって指示された上りリンク信号を伝送しない。

40

【0389】

他の例として、端末はセル特定RRCメッセージによって構成された上りリンク信号を伝送し、セル特定RRCメッセージによって構成されるかL1シグナリングによって指示された下りリンク信号を受信しない。

【0390】

また他の例として、端末はL1シグナリングによって動作する。つまり、L1シグナリングが下りリンク受信を指示し、セル特定RRCメッセージが上りリンク伝送を構成すれば、端末は下りリンク受信を行って上りリンク伝送は行わない。逆に、L1シグナリングが上りリンク受信を指示し、セル特定RRCメッセージが下りリンク伝送を構成すれば、端末は上りリンク伝送を行って下りリンク受信は行わない。

50

【0391】

図17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 (User Equipment)、STA (Station)、MS (Mobile Subscriber)などと称される。また、本発明の実施例において、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、チャネルの指定、チャネルの監視、自己診断、中継などの機能を行う。基地局は、gNB (next Generation NodeB) またはAP (Access Point) などと称される。

10

【0392】

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、通信部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。端末100は本明細書の実施例で説明された端末であって、本明細書の各実施例による動作と手順を行う。詳しくは、通信モジュール120は本明細書の各実施例によって端末が目的物 (object) を伝送するか受信する動作を行い、プロセッサ110はそれ以外の目的物の生成、判断、決定などの動作を行う。

【0393】

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内部のデータを処理する。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を制御する。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う。

20

【0394】

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接続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図示されているが、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。

30

【0395】

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一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一つの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の少なくとも一つのNICモジュールは、該当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一つとセルラー通信を行う。

40

【0396】

セルラー通信インターフェースカード122は、移動通信網を介して基地局200、外部デバイス、サーバのうち少なくとも一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一つの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の少なくとも一つのNICモジュールは、該当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、独立して基地局200、

50

外部デバイス、サーバのうち少なくとも一つとセルラー通信を行う。

【0397】

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一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一つのNICモジュールを含む。例えば、非免許帯域は2.4GHzまたは5GHz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の少なくとも一つのNICモジュールは、該当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プロトコルに応じて、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一つと無線通信を行う。

10

【0398】

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一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。

【0399】

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。

20

【0400】

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によって実行されるコンテンツ、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。

【0401】

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。基地局200は本明細書の各実施例で説明された基地局であって、本明細書の各実施例による端末の動作と手順に対応する基地局の動作と手順を行う。詳しくは、通信モジュール220は本明細書の各実施例によって基地局が目的物を受信するか伝送する動作を行い、プロセッサ210はそれ以外の目的物の生成、判断、決定などの動作を行う。

30

【0402】

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、本開示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。

40

【0403】

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120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図示されているが、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。

【0404】

50

セルラー通信インターフェースカード 221 は、移動通信網を介して上述した端末 100、外部デバイス、サーバのうち少なくとも一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一つの 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 の少なくとも一つの NIC モジュールは、該当 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一つとセルラー通信を行う。

【0405】

セルラー通信インターフェースカード 222 は、移動通信網を介してした端末 100、外部デバイス、サーバのうち少なくとも一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る少なくとも一つの 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 の少なくとも一つの NIC モジュールは、該当 NIC モジュールが支援する 6 GHz 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一つとセルラー通信を行う。

【0406】

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 周波数帯域を介して端末 100、外部デバイス、サーバのうち少なくとも一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一つの NIC モジュールを含む。例えば、非免許帯域は 2.4 GHz または 5 GHz 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 223 の少なくとも一つの NIC モジュールは、該当 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プロトコルに応じて、独立してまたは従属して端末 100、外部デバイス、サーバのうち少なくとも一つと無線通信を行う。

【0407】

図 17 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すものである。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で取り付けられる。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 140 及びディスプレイユニット 150 などは端末 100 に選択的に備えられてもよい。また、ユーザインタフェース 140 及びディスプレイユニット 150 などは、基地局 200 に必要によって追加に備えられてもよい。

【0408】

上述した本発明の説明は例示のためのものであって、本発明が属する技術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的特徴を変更せずに他の具体的な形態に容易に変更可能であることを理解できるはずである。よって、上述した実施例は全ての面で例示的なものであり、限定的なものであると理解すべきである。例えば、単一型として説明されている各構成要素は分散されて実施されてもよく、同じく分散されていると説明されている構成要素も結合された形態で実施されてもよい。

【0409】

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示され、特許請求の範囲の意味及び範囲、そしてその均等概念から導き出される全ての変更または変形された形態が本発明の範囲に含まれると解釈すべきである。

【符号の説明】

【0410】

110 プロセッサ

121 セルラー通信インターフェースカード（第 1 周波数バンド）

10

20

30

40

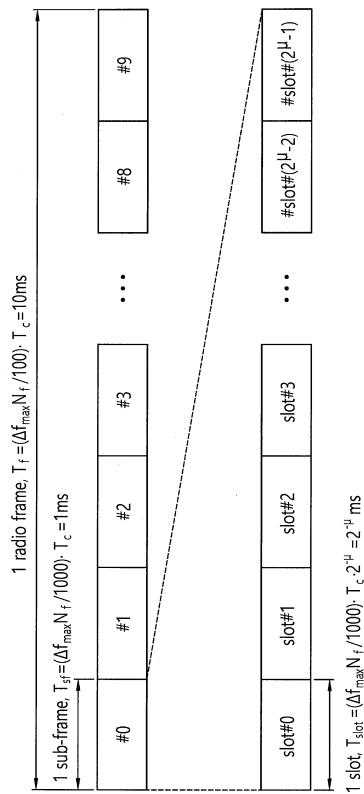
50

- 122 セルラー通信インターフェースカード（第2周波数バンド）
- 123 非免許帯域通信インターフェースカード（第3周波数バンド）
- 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
- 210 プロセッサ
- 221 セルラー通信インターフェースカード（第1周波数バンド）
- 222 セルラー通信インターフェースカード（第2周波数バンド）
- 223 非免許帯域通信インターフェースカード（第3周波数バンド）
- 230 メモリ

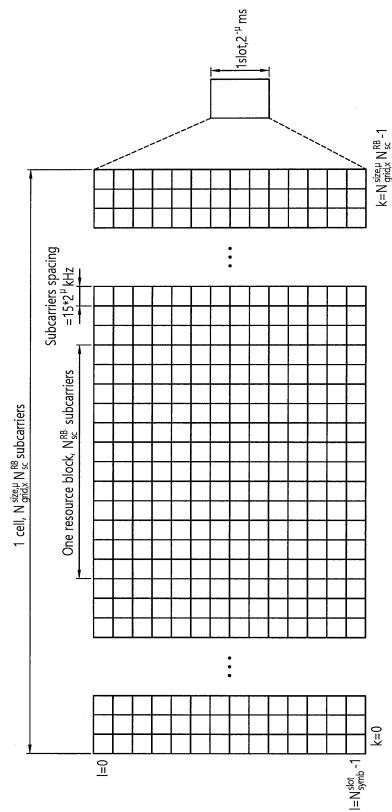
10

【図面】

【図1】



【図2】



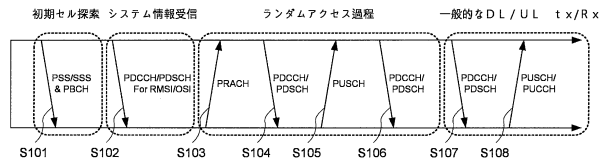
20

30

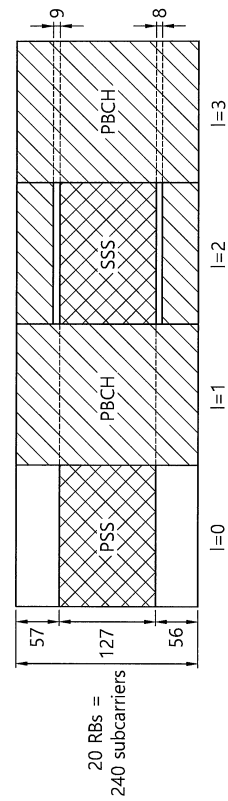
40

50

【図 3】



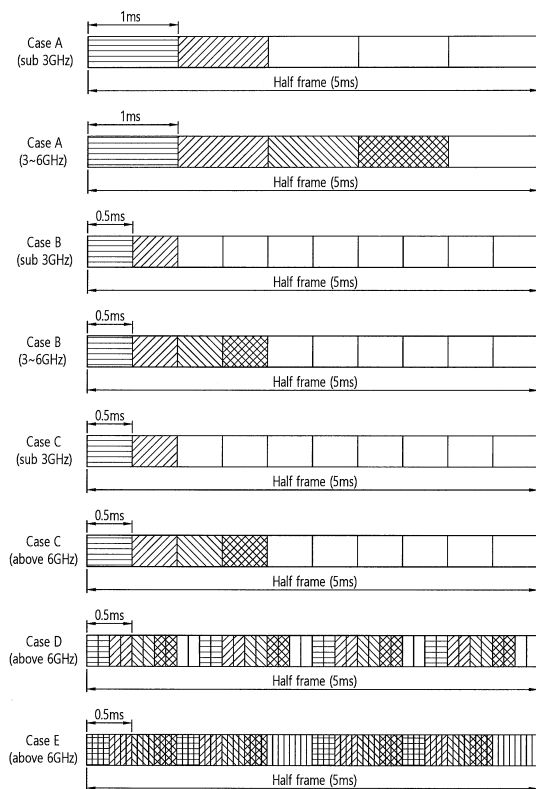
【図 4 a】



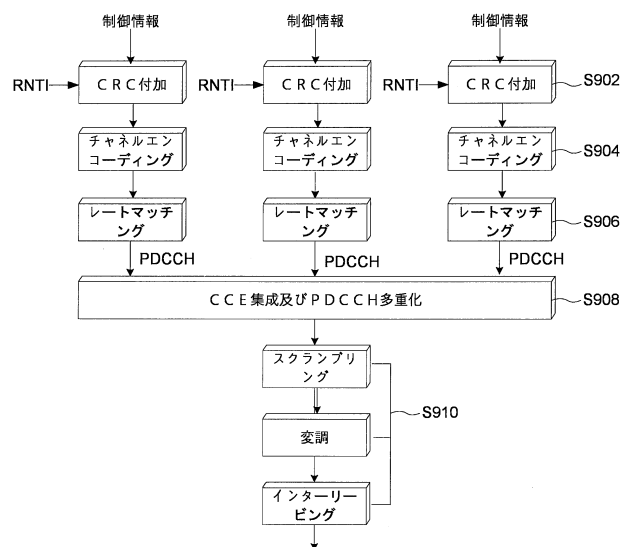
10

20

【図 4 b】



【図 5 a】

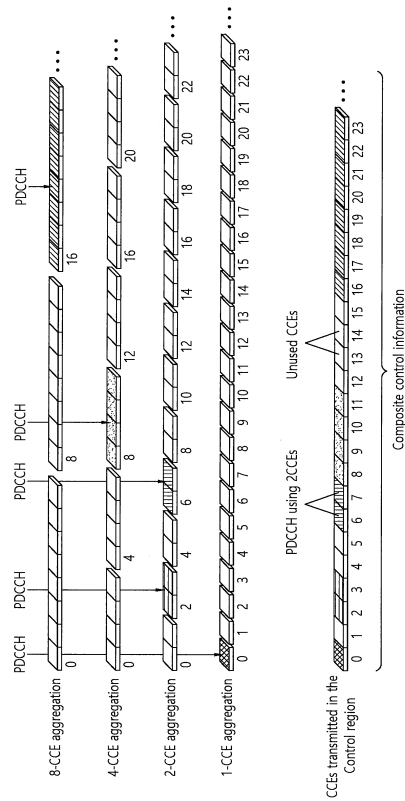


30

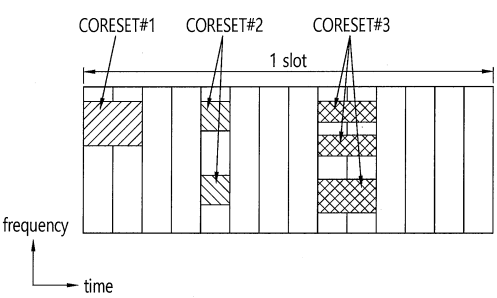
40

50

【図 5 b】



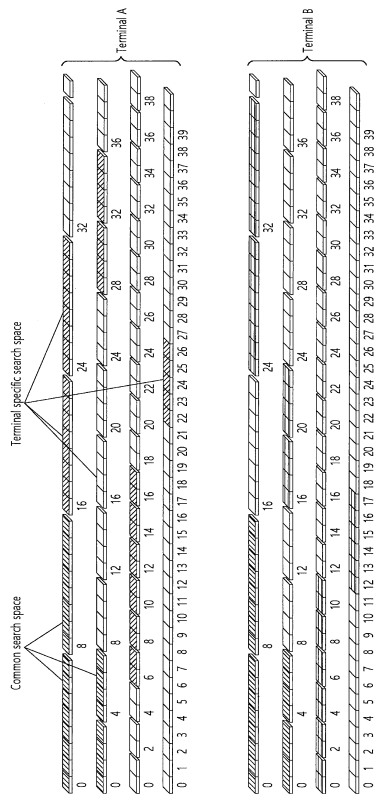
【図 6】



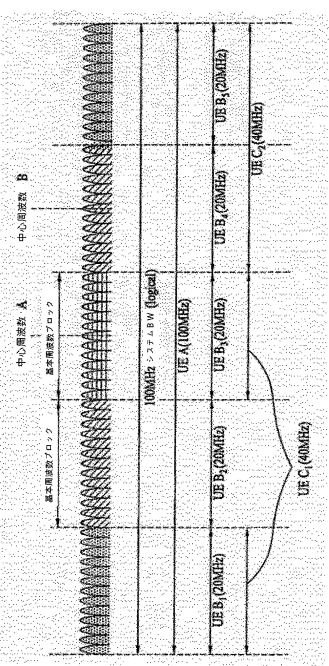
10

20

【図 7】



【図 8】

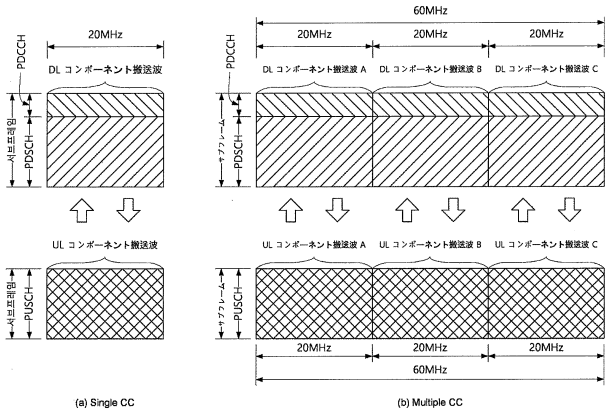


30

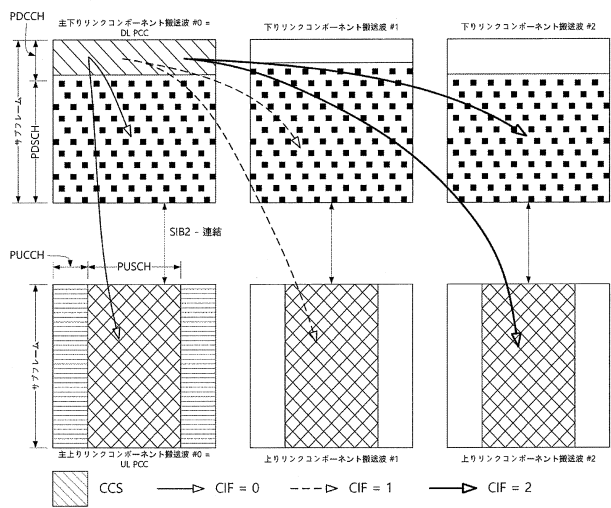
40

50

【図 9】

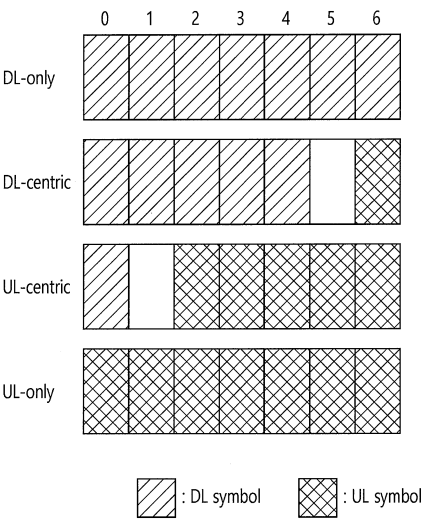


【図 10】

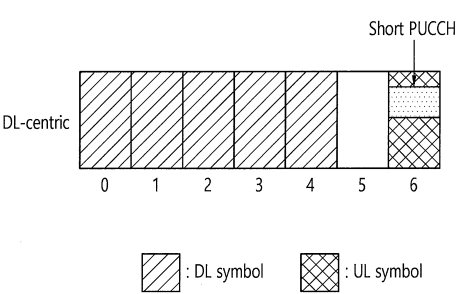


10

【図 11】



【図 12 a】



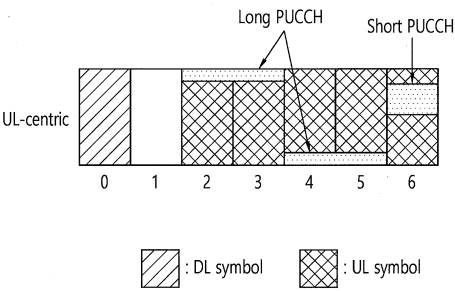
20

30

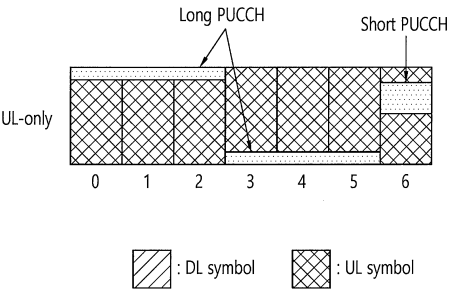
40

50

【図 1 2 b】

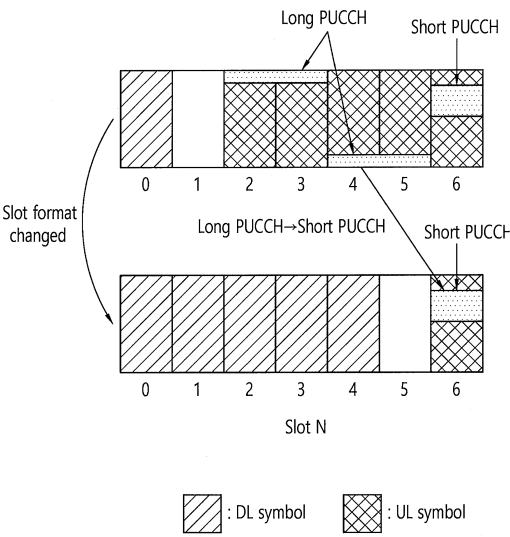


【図 1 2 c】

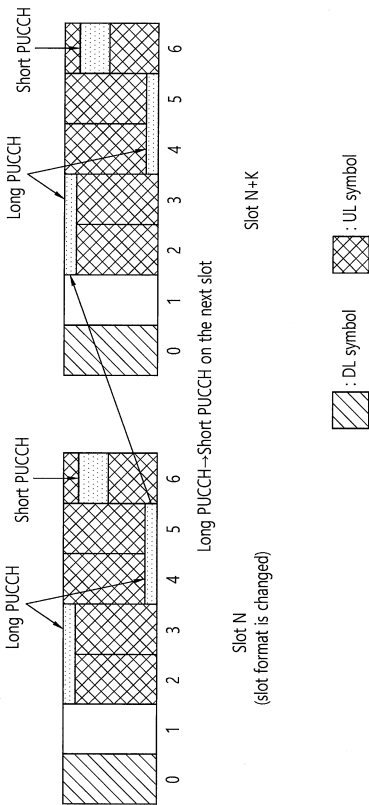


10

【図 1 3】



【図 1 4 a】



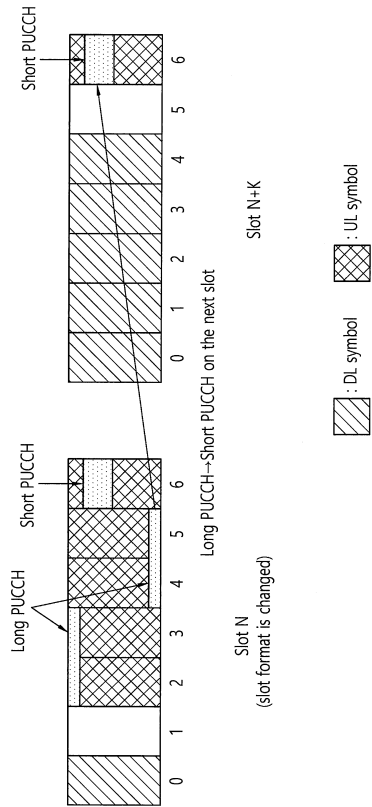
20

30

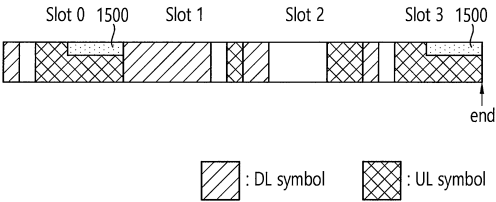
40

50

【図 1 4 b】



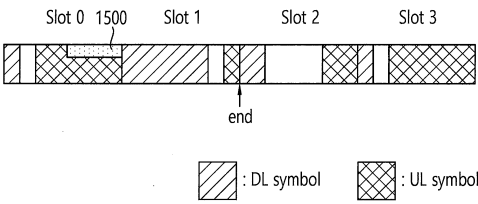
【図 1 5 a】



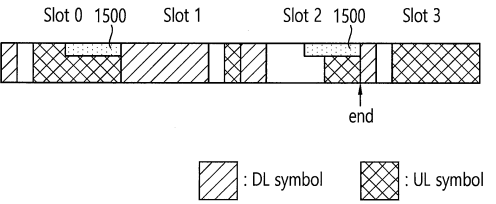
10

20

【図 1 5 b】



【図 1 5 c】

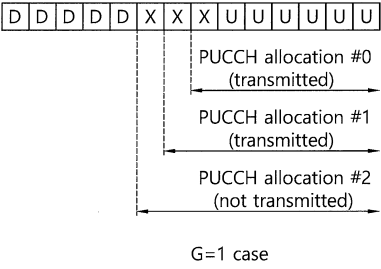


30

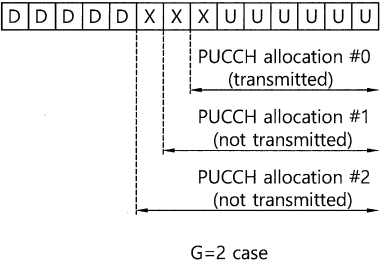
40

50

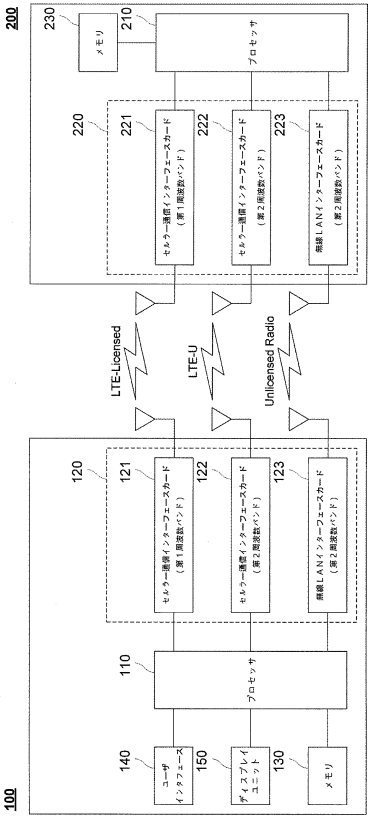
【図 16 a】



【図 16 b】



【図 17】



10

20

30

40

50

【手続補正書】

【提出日】令和3年12月10日(2021.12.10)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線通信システムにおける上りリンク伝送と下りリンク受信を行う端末であって、前記端
末は、

上りリンク無線信号を基地局に伝送するか、下りリンク無線信号を基地局から受信するよ
うに構成される通信モジュールと、

プロセッサであって、前記プロセッサは、

スロットの構成に関する構成情報を受信し、

前記構成情報は、前記スロット内の少なくとも一つの連続したギャップシンボルの位置
及び個数を決定するために使用され、

前記少なくとも一つの連続したギャップシンボルの前記位置及び前記個数に基づいて、
上りリンク信号の伝送または下りリンク信号の受信を行うように構成され、

前記少なくとも一つの連続したギャップシンボルの前記個数と前記位置によって、前記
スロットでの前記上りリンク信号の伝送または前記下りリンク信号の受信が可能であるの
か不可能であるのかが判断され、

前記上りリンク信号の前記伝送が可能であるか否かは、前記スロットにおいて前記上り
信号が割り当てられているシンボルのうち最初のシンボルが特定のシンボルと重なってい
るか否かによって判断される、プロセッサと

を含む、端末。

【請求項2】

前記プロセッサは、

前記スロット構成情報に基づいて、少なくとも一つの連続したギャップシンボルの位置
および個数を決定し、

前記スロットにおいて、上りリンク信号の伝送または前記下りリンク信号の受信が不可
能であるか否かを識別する

ようにさらに構成されることを特徴とする、請求項1に記載の端末。

【請求項3】

前記スロットは、下りリンク伝送のための下りリンクシンボル、フレキシブルシンボル、
または上りリンク伝送のための上りリンクシンボルのうち少なくとも一つで構成されるこ
とを特徴とする、

請求項1に記載の端末。

【請求項4】

前記スロットにおいて前記上りリンク信号の前記伝送が不可能であるか否かは、前記シン
ボルのうち前記最初のシンボルが、前記下りリンクシンボルの最後のシンボルから前記少
なくとも一つの連続したギャップシンボルの前記個数の後に位置するか否かに基づいて識
別されることを特徴とする、

請求項1に記載の端末。

【請求項5】

前記特定のシンボルは、下りリンク伝送のための下りリンクシンボル、前記下りリンク信
号の受信のために割り当てられたシンボル、または前記下りリンクシンボルの最後のシン
ボルの後の前記少なくとも一つの連続したギャップシンボルの前記個数のいずれかである
ことを特徴とする、

請求項1に記載の端末。

10

20

30

40

50

【請求項 6】

前記上りリンク信号は、物理上りリンク制御チャンネル、物理上りリンク共有チャンネル、物理ランダムアクセスチャンネル、及びサウンディング参照信号（SRS）のうちの少なくとも一つを含むことを特徴とする、

請求項 5 に記載の端末。

【請求項 7】

前記下りリンク信号は、同期信号／物理放送チャンネル（SS/PBCH）ブロック、物理下りリンク共有チャンネル、物理下りリンク制御チャンネル、またはチャンネル状態情報参照信号（CSI-RS）のうちの少なくとも一つを含むことを特徴とする、

請求項 5 に記載の端末。

【請求項 8】

前記少なくとも一つの連続したギャップシンボルの前記個数が、前記シンボルのうち下りリンクシンボルの最後のシンボルと前記最初のシンボルとの間に位置する場合、前記上りリンク信号の前記伝送が可能であることを特徴とする、

請求項 1 に記載の端末。

【請求項 9】

前記スロットにおいて前記下りリンク信号が割り当てられているシンボルのうち最後のシンボルが、前記少なくとも一つの連続したギャップシンボルの前記個数の前に位置する場合、前記下りリンク信号が受信されることを特徴とする、

請求項 1 に記載の端末。

【請求項 10】

前記スロットにおいて前記下りリンク信号が割り当てられているシンボルのうち最後のシンボルが、少なくとも一つの連続したギャップシンボルのいずれかのシンボルと重なる場合、前記下りリンク信号の前記受信が不可能となることを特徴とする、

請求項 1 に記載の端末。

【請求項 11】

前記下りリンク信号は、物理下りリンク共有チャンネル、物理下りリンク制御チャンネル、またはチャンネル状態情報参照信号（CSI-RS）の少なくとも一つを含むことを特徴とする、

請求項 10 に記載の端末。

【請求項 12】

前記上りリンク信号は物理ランダムアクセスチャンネルであることを特徴とする、

請求項 10 に記載の端末。

【請求項 13】

無線通信システムにおける端末による上りリンク伝送と下りリンク受信を行う方法であって、前記方法は、

スロットの構成に関する構成情報を受信するステップであって、

前記構成情報は、前記スロット内の少なくとも一つの連続したギャップシンボルの位置及び個数を決定するために使用される、ステップと、

前記少なくとも一つの連続したギャップシンボルの前記位置及び前記個数に基づいて、上りリンク信号の伝送または下りリンク信号の受信を行うステップであって、

前記少なくとも一つの連続したギャップシンボルの前記個数と前記位置によって、前記スロットでの前記上りリンク信号の伝送または前記下りリンク信号の受信が可能であるのか不可能であるのかが判断され、

前記上りリンク信号の前記伝送が可能であるか否かは、前記スロットにおいて前記上り信号が割り当てられているシンボルのうち最初のシンボルが特定のシンボルと重なっているか否かによって判断される、ステップと

を含む、方法。

【請求項 14】

前記方法は、

10

20

30

40

50

前記スロット構成情報に基づいて、少なくとも一つの連続したギャップシンボルの位置および個数を決定するステップと、

前記スロットにおいて、上りリンク信号の伝送または前記下りリンク信号の受信が不可能であるか否かを識別するステップと

をさらに含むことを特徴とする、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

前記スロットは、下りリンク伝送のための下りリンクシンボル、フレキシブルシンボル、または上りリンク伝送のための上りリンクシンボルのうち少なくとも一つで構成されることを特徴とする、

請求項 13 に記載の方法。

10

【請求項 16】

前記スロットにおいて前記上りリンク信号の前記伝送が不可能であるか否かは、前記シンボルのうち前記最初のシンボルが、前記下りリンクシンボルの最後のシンボルから前記少なくとも一つの連続したギャップシンボルの前記個数の後に位置するか否かに基づいて識別されることを特徴とする、

請求項 13 に記載の方法。

【請求項 17】

前記特定のシンボルは、下りリンク伝送のための下りリンクシンボル、前記下りリンク信号の受信のために割り当てられたシンボル、または前記下りリンクシンボルの最後のシンボルの後の前記少なくとも一つの連続したギャップシンボルの前記個数のいずれかであることを特徴とする、

請求項 13 に記載の方法。

20

【請求項 18】

前記上りリンク信号は、物理上りリンク制御チャネル、物理上りリンク共有チャネル、物理ランダムアクセスチャネル、及びサウンディング参照信号（SRSS）のうちの少なくとも一つを含むことを特徴とする、

請求項 17 に記載の方法。

【請求項 19】

前記下りリンク信号は、同期信号／物理放送チャネル（SS/PBCH）ブロック、物理下りリンク共有チャネル、物理下りリンク制御チャネル、またはチャネル状態情報参照信号（CSI-RS）のうちの少なくとも一つを含むことを特徴とする、

請求項 17 に記載の方法。

30

【請求項 20】

前記少なくとも一つの連続したギャップシンボルの前記個数が、前記シンボルのうち下りリンクシンボルの最後のシンボルと前記最初のシンボルとの間に位置する場合、前記上りリンク信号の前記伝送が可能であることを特徴とする、

請求項 13 に記載の方法。

40

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 10-2018-0093529

(32)優先日 平成30年8月10日(2018.8.10)

(33)優先権主張国・地域又は機関

韓国(KR)

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. 3 G P P

ーグ・バンペーロ・13ーギル・41ー14・202

(72)発明者 ミンソク・ノ

大韓民国・ソウル・07554・カンソーグ・ヤンチョンーロ・666・103ー703

(72)発明者 ジンサム・カク

大韓民国・キョンギード・14071・アニャンーシ・トンアンーグ・グウィンーロ・213・1
02ー1704

Fターム(参考) 5K067 AA14 CC04 DD34 GG02