

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7621966号
(P7621966)

(45)発行日 令和7年1月27日(2025.1.27)

(24)登録日 令和7年1月17日(2025.1.17)

(51)国際特許分類

FI

H 0 4 W 72/1273(2023.01)

H 0 4 W 72/11 (2023.01)

H 0 4 W 72/563(2023.01)

H 0 4 W 72/1273

H 0 4 W 72/11

H 0 4 W 72/563

請求項の数 15 (全68頁)

(21)出願番号	特願2021-559592(P2021-559592)	(73)特許権者	503447036
(86)(22)出願日	令和2年11月23日(2020.11.23)		サムスン エレクトロニクス カンパニー
(65)公表番号	特表2023-502806(P2023-502806 A)		リミテッド
(43)公表日	令和5年1月26日(2023.1.26)		大韓民国・1 6 6 7 7・キョンギード・
(86)国際出願番号	PCT/KR2020/016615		スウォンシー・ヨントンーク・サムスン
(87)国際公開番号	WO2021/101352	(74)代理人	ーロ・1 2 9
(87)国際公開日	令和3年5月27日(2021.5.27)		100110364
審査請求日	令和5年11月24日(2023.11.24)		弁理士 実広 信哉
(31)優先権主張番号	62/939,294	(74)代理人	100154922
(32)優先日	令和1年11月22日(2019.11.22)		弁理士 崔 允辰
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)	(72)発明者	スンジン・バク
			大韓民国・1 6 6 7 7・キョンギード・
			スウォンシー・ヨントンーク・サムスン
			ーロ・1 2 9
		(72)発明者	デハン・ペ

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 無線通信システムでGrant-free基盤データ送信方法及び装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

通信システムで端末によって行われる方法であって、
基地局からSPS (semi-persistent scheduling) 設定インデックスを含むSPS設定を受信する段階と、
前記SPS設定と関連した少なくとも2個のPD SCH (physical downlink shared channel) がスロット内に位置する場合には、
前記SPS設定インデックスに基づいて、最も小さいSPS設定インデックスを有するPD SCHの受信を行う段階と、
PD SCHのセットで、前記最も小さいSPS設定インデックスを有するPD SCHと重畳する少なくとも一つのPD SCH及び前記最も小さいSPS設定インデックスを有するPD SCHの排除を行う段階と、
前記PD SCHのセットが空になるまで、前記受信及び前記排除を繰り返す段階と、を含むことを特徴とする、方法。

【請求項2】

前記SPS設定は周期、HARQ (hybrid automatic repeat request) プロセス、ダウンリンクSPSに対するPUCCH (physical uplink control channel) に対するHARQリソース、又はMCS (modulation and coding scheme) テーブル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1に記載の方法。

【請求項 3】

前記 PDSCH のセットのうちの前記最も小さい SPS 設定インデックスを有する PDSCH に対する HARQ 情報を前記基地局に送信する段階をさらに含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

SPS 活性化情報を含む DCI (downlink control information) を前記基地局から受信する段階をさらに含み、

前記 SPS 設定は上位レイヤシグナリングを介して受信されることを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

通信システムで基地局によって行われる方法であって、

端末に SPS (semi-persistent scheduling) 設定インデックスを含む SPS 設定を送信する段階と、
前記 SPS 設定と関連した少なくとも 2 個の PDSCH (physical downlink shared channel) がスロット内に位置する場合には、
前記 SPS 設定インデックスに基づいて、最も小さい SPS 設定インデックスを有する PDSCH の送信を行う段階と、

PDSCH のセットで、前記最も小さい SPS 設定インデックスを有する PDSCH と重畳する少なくとも一つの PDSCH 及び前記最も小さい SPS 設定インデックスを有する PDSCH の排除を行う段階と、

前記 PDSCH のセットが空になるまで、前記送信及び前記排除を繰り返す段階と、を含むことを特徴とする、方法。

【請求項 6】

前記 SPS 設定は周期、HARQ (hybrid automatic repeat request) プロセス、ダウンリンク SPS に対する PUCCH (physical uplink control channel) に対する HARQ リソース、又は MCS (modulation and coding scheme) テーブル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 に記載の方法。

【請求項 7】

前記 PDSCH のセットのうちの前記最も小さい SPS 設定インデックスを有する PDSCH に対する HARQ 情報を前記端末から受信する段階をさらに含むことを特徴とする、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 8】

SPS 活性化情報を含む DCI (downlink control information) を前記端末に送信する段階をさらに含み、

前記 SPS 設定は上位レイヤシグナリングを介して送信されることを特徴とする、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 9】

通信システムで端末であって、

送受信部と、

制御部と、を含み、

前記制御部は、

基地局から SPS (semi-persistent scheduling) 設定インデックスを含む SPS 設定を受信し、

前記 SPS 設定と関連した少なくとも 2 個の PDSCH (physical downlink shared channel) がスロット内に位置する場合には、
前記 SPS 設定インデックスに基づいて、最も小さい SPS 設定インデックスを有する PDSCH の受信を行い、

PDSCH のセットで、前記最も小さい SPS 設定インデックスを有する PDSCH と重畳する少なくとも一つの PDSCH 及び前記最も小さい SPS 設定インデックスを有す

10

20

30

40

50

る P D S C H の排除を行い、

前記 P D S C H のセットが空になるまで、前記受信及び前記排除を繰り返すことを特徴とする、端末。

【請求項 10】

前記 S P S 設定は周期、H A R Q (hybrid automatic repeat request) プロセス、ダウンリンク S P S に対する P U C C H (physical uplink control channel) に対する H A R Q リソース、又は M C S (modulation and coding scheme) テーブル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 9 に記載の端末。

【請求項 11】

前記制御部は、

前記 P D S C H のセットのうちの前記最も小さい S P S 設定インデックスを有する P D S C H に対する H A R Q 情報を前記基地局に送信することを特徴とする、請求項 9 に記載の端末。

【請求項 12】

前記制御部は、

S P S 活性化情報を含む D C I (downlink control information) を前記基地局から受信し、

前記 S P S 設定は上位レイヤシグナリングを介して受信されることを特徴とする、請求項 9 に記載の端末。

【請求項 13】

通信システムで基地局であって、

送受信部と、

制御部と、を含み、

前記制御部は、

端末に S P S (semi-persistent scheduling) 設定インデックスを含む S P S 設定を送信し、

前記 S P S 設定と関連した少なくとも 2 個の P D S C H (physical downlink shared channel) がスロット内に位置する場合には、

前記 S P S 設定インデックスに基づいて、最も小さい S P S 設定インデックスを有する P D S C H の送信を行い、

P D S C H のセットで、前記最も小さい S P S 設定インデックスを有する P D S C H と重畳する少なくとも一つの P D S C H 及び前記最も小さい S P S 設定インデックスを有する P D S C H の排除を行い、

前記 P D S C H のセットが空になるまで、前記送信及び前記排除を繰り返すことを特徴とする、基地局。

【請求項 14】

前記 S P S 設定は周期、H A R Q (hybrid automatic repeat request) プロセス、ダウンリンク S P S に対する P U C C H (physical uplink control channel) に対する H A R Q リソース、又は M C S (modulation and coding scheme) テーブル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 13 に記載の基地局。

【請求項 15】

前記制御部は、

S P S 活性化情報を含む D C I (downlink control information) を前記端末に送信し、

前記 P D S C H のセットのうちの前記最も小さい S P S 設定インデックスを有する P D S C H に対する H A R Q 情報を前記端末から受信し、

前記 S P S 設定は上位レイヤシグナリングを介して送信されることを特徴とする、請求項 13 に記載の基地局。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、無線通信システムでGrant-free基盤でデータを送信し、受信する方法及び装置に関する。具体的に、本開示はダウンリンクでGrant-free基盤でデータを送信する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

4G(4th generation)通信システムの商用化以後の増加趨勢にある無線データトラフィック需要を満たすために、改善された5G(5th generation)通信システム又はpre-5G通信システムを開発するための努力が行われている。このような理由で、5G通信システム又はpre-5G通信システムは4Gネットワーク以後(Beyond 4G Network)通信システム又はLTE(long term evolution)システム以後(Post LTE)システムと呼ばれている。

【0003】

高いデータ送信率を達成するために、5G通信システムは超高周波(mmWave)帯域(例えば、60ギガ(60GHz)帯域のような)での具現が考慮されている。超高周波帯域での電波の伝播損失の緩和及び伝達距離を増加させるために、5G通信システムではビームフォーミング(beamforming)、massive MIMO(multiple-input multiple-output)、Full Dimensional MIMO(FD-MIMO)、アレイアンテナ(array antenna)、アナログビームフォーミング(analog beamforming)、及び大規模アンテナ(large scale antenna)技術が議論されている。

【0004】

さらに、システムのネットワーク改善のために、5G通信システムでは進化された小型セル、改善された小型セル(advanced small cell)、クラウド無線アクセスネットワーク(cloud radio access network: cloud RAN)、超高密度ネットワーク(ultra-dense network)、機器間通信(Device to Device communication: D2D)、無線バックホール(wireless backhaul)、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)などの技術開発が行われている。

【0005】

この他にも、5Gシステムでは、進歩したコーディング変調(Advanced Coding Modulation: ACM)方式であるFQAM(Hybrid FSK and QAM Modulation)及びSWSC(Sliding Window Superposition Coding)と、進歩した接続技術であるFBMC(Filter Bank Multi Carrier)、NOMA(non-orthogonal multiple access)、及びSCMA(sparse code multiple access)などが開発されている。

【0006】

一方、インターネットは人間が情報を生成して消費する人間中心の接続網から、事物などの分散された構成要素の間に情報を交換して処理するIoT(Internet of Things;モノのインターネット)網へ進化しつつある。クラウドサーバーなどとの接続を通じるビックデータ(Big Data)処理技術などがIoT技術に結合されたIoE(Internet of Everything)技術も台頭されている。IoTを具現するために、センシング技術、有無線通信及びネットワークインフラ、サービスインターフェース技術、及び保安技術のような技術要素が要求され、最近には事物間の接続のためのセ

10

20

30

40

50

ンサーネットワーク(sensor network)、事物通信(Machine to Machine; M2M)、MTC(Machine Type Communication)などの技術が研究されている。IoT環境では接続された事物で生成されたデータを収集、分析して人間の生活に新しい価値を創出する知能型IT(Internet Technology)サービスが提供されることができる。IoTは既存のIT(information technology)技術と多様な産業間のコンバージェンス及び複合を介してスマートホーム、スマートビルディング、スマートシティ、スマートカー又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ことができる。

【0007】

これにより、5G通信システムをIoT網に適用するための多様な試みが行われている。例えば、センサーネットワーク(sensor network)、事物通信(Machine to Machine、M2M)、MTC(Machine Type Communication)などの5G通信技術がビームフォーミング、MIMO、アレイアンテナなどの技法によって具現されている。前述したビッ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)が適用されることも5G技術とIoT技術の間のコンバージェンスの一例と言える。

【0008】

5G通信システムは多様なサービスを提供するように発展しており、多様なサービスを提供することによってこのようなサービスを効率的に提供するための方案が要求されている。これによりgrant-free基盤の通信に対する研究が活発に行われている。

【0009】

前記情報は本開示の内容の理解を助けるための背景情報として提示される。本開示に係って前記のうちのいずれでも先行技術として適用されることができるか否かに対してどんな決定も主張も成られなかった。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本開示は、無線リソースを効率的に用いるためのGrant-free基盤のデータ送受信を行う実施例を説明する。本開示の一側面は、少なくとも前記で言及された問題及び／又は短所を解決して少なくとも後述する利点を提供することである。したがって、本開示の一側面はGrant-free基盤のデータを送信するための時間リソースが互いにオーバーラップする場合、端末がGrant-free基盤でデータを受信する方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本開示の他の側面によれば、通信システムで端末によって行われる方法であって、基地局からSPS(semi-persistent scheduling)設定インデックスを含むSPS設定を受信する段階と、前記SPS設定に相応する少なくとも一つのPD SCH(physical downlink shared channel)を確認する段階と、前記SPS設定に相応する前記少なくとも一つのPD SCHがスロットの時間でオーバーラップする場合、最も小さいSPS設定インデックスを有するPD SCHを確認する段階と、前記最も小さいSPS設定インデックスを有する前記PD SCHとオーバーラップするPD SCHを前記少なくとも一つのPD SCHで排除することに基づいてデータ送信のためのPD SCHを決定する段階と、前記決定されたPD SCHに基づいてデータを前記基地局から受信する段階と、を含み、前記少なくとも一つのPD SCHは前記スロット内にアップリンクで指示されたシンボルとはオーバーラップしないことを特徴とする。

【0012】

追加的な側面は次の説明で部分的に説明され、部分的な説明から明らかになり、提示さ

10

20

30

40

50

れた実施例の実行によって学習されることができる。

【0013】

本開示の一側面によれば、通信システムで基地局によって行われる方法が提供される。前記方法は端末にSPS (semi-persistent scheduling) 設定インデックスを含むSPS設定を送信する段階と、前記端末からデータ送信のためのPD SCH (physical downlink shared channel) に基づいてデータを受信する段階と、を含み、前記データ送信のためのPD SCHは最も小さいSPS設定インデックスを有するPD SCHを含み、前記最も小さいSPS設定インデックスを有するPD SCHとオーバーラップするPD SCHは前記SPS設定に相応する少なくとも一つのPD SCHで排除され、前記少なくとも一つのPD SCHは前記スロット内にアップリンクで指示されたシンボルとはオーバーラップしないことを特徴とする。

10

【0014】

本開示の他の側面によれば、通信システムで端末が提供される。前記端末は送受信部及び前記送受信部と接続され、基地局からSPS (semi-persistent scheduling) 設定インデックスを含むSPS設定を受信し、前記SPS設定に相応する少なくとも一つのPD SCH (physical downlink shared channel) を確認し、前記SPS設定に相応する前記少なくとも一つのPD SCHがスロットの時間でオーバーラップする場合、最も小さいSPS設定インデックスを有するPD SCHを確認し、前記最も小さいSPS設定インデックスを有する前記PD SCHとオーバーラップするPD SCHを前記少なくとも一つのPD SCHで排除することに基づいてデータ送信のためのPD SCHを決定し、前記決定されたPD SCHに基づいてデータを前記基地局から受信する制御部を含み、前記少なくとも一つのPD SCHは前記スロット内にアップリンクで指示されたシンボルとはオーバーラップしないことを特徴とする。

20

【0015】

本開示の他の側面によれば、通信システムで基地局が提供される。前記基地局は送受信部及び前記送受信部と接続され、端末にSPS (semi-persistent scheduling) 設定インデックスを含むSPS設定を送信し、前記端末からデータ送信のためのPD SCH (physical downlink shared channel) に基づいてデータを受信する制御部を含み、前記データ送信のためのPD SCHは最も小さいSPS設定インデックスを有するPD SCHを含み、前記最も小さいSPS設定インデックスを有するPD SCHとオーバーラップするPD SCHは前記SPS設定に相応する少なくとも一つのPD SCHで排除され、前記少なくとも一つのPD SCHは前記スロット内にアップリンクで指示されたシンボルとはオーバーラップしないことを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0016】

本開示の実施例によれば、Grant-free基盤のデータ送信で無線リソースを効率的に用いることができ、ユーザに多様なサービスが優先順位によって効率的に提供されることができる。

40

【0017】

本開示の他の態様、利点及び顕著な特徴は添付された図面と共に本開示の多様な実施例を開示する詳細な説明から当業者に明らかになるだろう。

【0018】

本開示の特定実施例の前記一側面、特徴及び利点は添付図面と共に次の詳細な説明からより明らかになるだろう。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本開示の実施例による5G (5th generation) 又はNR (new radio) システムの無線リソース領域である時間一周波数領域の送信構造を示した図

50

面である。

【図2】本開示の実施例による5G又はNRシステムでeMBB (enhanced mobile broadband)、URLLC (ultra-reliable and low-latency communications)、mMTC (massive machine type communications) 用データを時間-周波数リソース領域で割り当てる一例を示した図面である。

【図3】本開示の実施例によるgrant-free送受信動作を説明する図面である。

【図4】本開示の実施例によるNRシステムでsemi-static HARQ-ACK (hybrid automatic repeat request acknowledgement) コードブック設定方法を示した図面である。

【図5】本開示の実施例によるNRシステムでdynamic HARQ-ACKコードブック設定方法を示した図面である。

【図6】本開示の実施例によるDL (downlink) SPS (semi-persistent scheduling) に対するHARQ-ACK送信過程を示す図面である。

【図7】本開示の実施例による端末がSPSPDSCH (physical downlink shared channel) 非活性化を指示するDCI (downlink control information) に対する準静的HARQ-ACKコードブック基盤HARQ-ACK情報を送信する過程を示すブロック図である。

【図8】本開示の実施例による端末がSPSPDSCH受信に対して動的HARQ-ACKコードブック決定方法を示したブロック図である。

【図9】本開示の実施例による端末のDL SPS送信周期によるHARQ-ACK情報送信方法を示すブロック図である。

【図10】本開示の実施例によって2つ以上のDL SPSが時間リソースでオーバーラップした状況で端末のDL SPS受信動作を示した図面である。

【図11】本開示の実施例による2つ以上のDL SPSが時間リソースでオーバーラップした状況で端末の受信動作を示すブロック図である。

【図12】本開示の実施例を行うことができる端末の構造を示したブロック図である。

【図13】本開示の実施例を行うことができる基地局の構造を示したブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

図面全体にかけて、類似の参照番号は類似の部分、構成要素及び構造を指称することで理解されることができる。

【0021】

添付された図面を参照する次の説明は請求範囲及びその均等物によって定義された本開示の多様な実施例の包括的な理解を助けるために提供される。その理解を助けるための多様な特定詳細事項を含むが、これはただ例示的なことで見なす。したがって、本開示の範囲及び思想を逸脱せず限り、本明細書に説明された多様な実施例の多様な変更及び修正が行われるということは通常の技術者に自明である。さらに、よく知られた機能及び構成に対する説明は明確性及び簡潔性のために省略されることができる。

【0022】

次の説明及び請求範囲で用いられる用語及び単語は文言的な意味に限定されず、本開示の内容が明確で一貫された理解ができるよう発明者に用いられる用語であれば良い。したがって、本開示の多様な実施例に対する次の説明は添付された請求範囲及びその均等物によって定義された内容を制限する目的ではなく、ただ例示の目的で提供されるということが通常の技術者に明白である。

【0023】

単数形態“a”、“an”及び“the”は文脈上に明白に異なるように指示しない限り複数の指示対象を含むことで理解されることができる。したがって、例えば、“構成要素表面”に対する言及はこのような表面のうちの一つ以上に対する言及を含むことができる。

【0024】

このとき、処理フローチャートの各ブロックとフローチャートの図面の組み合わせは、コンピュータプログラムインストラクションによって行われることができることを理解することができるだろう。これらコンピュータプログラムインストラクションは汎用コンピュータ、特殊用コンピュータ又はその他のプログラム可能なデータプロセッシング装置のプロセッサに搭載されることができるので、コンピュータ又はその他のプログラム可能なデータプロセッシング装置のプロセッサを介して行われるそのインストラクションが、フローチャートブロックで説明された機能を行う手段を生成するようになる。これらコンピュータプログラムインストラクションは、特定方式で機能を具現するためにコンピュータ又はその他のプログラム可能なデータプロセッシング装置を志向することができるコンピュータ利用可能、又はコンピュータ可読メモリに記憶されることも可能であるので、そのコンピュータ利用可能又はコンピュータ可読メモリに記憶されたインストラクションはフローチャートブロックで説明された機能を行うインストラクション手段を内包する製造品目を生産することも可能である。コンピュータプログラムインストラクションはコンピュータ又はその他のプログラム可能なデータプロセッシング装置上に搭載されることも可能であるので、コンピュータ又はその他のプログラム可能なデータプロセッシング装置上で一連の動作段階が行われ、コンピュータで実行されるプロセスを生成してコンピュータ又はその他のプログラム可能なデータプロセッシング装置を行うインストラクションはフローチャートブロックで説明された機能を行うための段階を提供することも可能である。

【0025】

また、各ブロックは、特定された論理的機能を行うための1つ以上の実行可能なインストラクションを含むモジュール、セグメント又はコードの一部を示すことができる。また、幾つか代替実行例ではブロックで言及された機能が順序を外れて発生することも可能であることを注目しなければならない。例えば、接して示されている2つのブロックは、実は実質的に同時に行われることも可能で、又はそのブロックが時々該当する機能によって逆順に行われることも可能である。

【0026】

このとき、本実施形態に用いられる‘～部’という用語は、ソフトウェア又はFPGA (Field Programmable Gate Array) 又はASIC (Application Specific Integrated Circuit) のようなハードウェア構成要素を意味し、‘～部’はどんな役目を行う。しかし、‘～部’は、ソフトウェア又はハードウェアに限定される意味ではない。‘～部’はアドレッシングすることができる記憶媒体にあるように構成されることもでき、1つ又はその以上のプロセッサを再生させるように構成されることもできる。したがって、一例として‘～部’はソフトウェア構成要素、客体志向ソフトウェア構成要素、クラス構成要素及びタスク構成要素のような構成要素と、プロセス、関数、属性、プロシージャ、サブルーティン、プログラムコードのセグメント、ドライバ、ファームウェア、マイクロコード、回路、データ、データベース、データ構造、テーブル、アレイ、及び変数を含む。構成要素と‘～部’のうちで提供される機能はより小さい数の構成要素及び‘～部’に結合されたり追加的な構成要素と‘～部’でさらに分離されることができる。だけでなく、構成要素及び‘～部’はデバイス又は保安マルチメディアカード内の1つ又はその以上のCPUを再生させるように具現されることもできる。また、実施例で‘～部’は一つ以上のプロセッサを含むことができる。

【0027】

無線通信システムは初期の音声中心のサービスを提供したことから外れて、例えば、3GPPのHSPA (High Speed Packet Access)、LTE (Long Term Evolution) 又はE-UTRA (Evolved Universal Terrestrial Radio Access)、LTE-Advanced (LTE-A)、3GPP2のHRPD (High Rate Packet Data)、UMB (Ultra Mobile Broadband)、及びIEEEの802.16eなどの通信標準のように高速、ハイクオリティの packets データサービスを提供す

る広帯域無線通信システムで発展している。また、5世代無線通信システムで5G又はNR (New Radio) の通信標準が作られている。

【0028】

広帯域無線通信システムの代表的な例である、5G又はNRシステムではダウンリンク (Downlink、DL) 及びアップリンクではOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 方式を採用している。より具体的にはダウンリンクではCP-OFDM (Cyclic-Prefix OFDM) 方式が採用され、アップリンクではCP-OFDMと共にDFT-S-OFDM (Discrete Fourier Transform Spreading OFDM) 方式が採用された。アップリンクは端末が基地局でデータ又は制御信号を送信する無線リンクを意味し、ダウンリンクは基地局が端末でデータ又は制御信号を送信する無線リンクを意味する。このような多重接続方式は、通常の各ユーザ別でデータ又は制御情報を送信する時間-周波数リソースを互いにオーバーラップしないように、すなわち、直交性 (Orthogonality) が成立するように、割り当て及び操作することによって各ユーザのデータ又は制御情報が区分されることができる。

10

【0029】

5G又はNRシステムは初期送信で復号失敗が発生された場合、物理階層で当該データを再送信するHARQ (Hybrid Automatic Repeat request) 方式を採用している。HARQ方式とは受信機がデータを正確に復号化 (デコーディング) できない場合、受信機が送信機にデコーディング失敗を通知する情報 (Negative Acknowledgement、NACK) を送信して送信機が物理階層で当該データを再送信することができる。受信機は送信機が再送信したデータを以前にデコーディング失敗したデータと結合してデータ受信性能を高めるようになる。また、受信機がデータを正確に復号した場合、受信機は送信機にデコーディング成功を通知する情報 (ACK) を送信して送信機が新しいデータを送信することができる。

20

【0030】

一方、新しい5G通信であるNR (New Radio access technology) システムは時間及び周波数リソースで多様なサービスが自由に多重化されるようにデザインされており、これによって波形 (waveform)、ヌマラジ (numerology) などと基準信号などが当該サービスの必要によって動的又は自由に割り当てられることができる。一方、5G又はNRシステムではサポートされるサービスの種類をeMBB (Enhanced Mobile BroadBand)、mMTC (massive Machine Type Communications)、URLLC (Ultra-Reliable and Low-Latency Communications) などのカテゴリーで分けることができる。eMBBは高容量データの高速送信、mMTCは端末電力最小化と多数端末の接続、URLLCは高い信頼度と低遅延を目標とするサービスである。端末に適用されるサービスの種類によって互いに異なる要求事項が適用されることができる。

30

【0031】

本開示で、各用語はそれぞれの機能を考慮して定義された用語としてこれはユーザ、運用者の意図又は慣例などによって変わることができる。したがって、その定義は本明細書全般にわたった内容に基づいて下すべきである。以下、基地局は端末のリソース割り当てを行う主体として、gNode B (gNB)、eNode B (eNB)、Node B、BS (Base Station)、無線接続ユニット、基地局制御機、又はネットワーク上のノードのうちの少なくとも一つであれば良い。端末はUE (User Equipment)、MS (Mobile Station)、セルラーフォン、スマートフォン、コンピューター又は通信機能を行うことができるマルチメディアシステムを含むことができる。以下、本開示ではNRシステムを例で挙げて説明するが、ここに限定されず、類似の技術的背景又はチャンネル形態を有する多様な通信システムにも本開示の実施例が適用されることができる。さらに、本開示の実施例は熟練された技術的知識を有する者の

40

50

判断として本開示の範囲を大きく逸脱せず範囲で一部変形を介して他の通信システムにも適用されることができる。

【0032】

本開示で、物理チャンネル (physical channel) と信号 (signal) という用語をデータ又は制御信号と混用して用いることができる。例えば、PD SCH はデータが送信される物理チャンネルであるが、本開示ではPD SCH をデータとすることもできる。すなわち、PD SCH 送受信はデータ送受信に理解されることができる。

【0033】

本開示で、上位シグナリング (又は上位信号、上位階層信号、上位階層シグナリングと混用されることができる) は基地局で物理階層のダウンリンクデータチャンネルを用いて端末で、又は端末で物理階層のアップリンクデータチャンネルを用いて基地局で伝達する信号伝達方法であり、RRCシグナリング又はMAC (medium access control) 制御要素 (control element、CE) と言及されることができる。

【0034】

近年、5G通信システムに対する研究が進行されることによって端末との通信をスケジューリングする様々な方案が論議されている。これによって、5G通信システムの特性を考慮した効率的なスケジューリング及びデータ送受信方案が要求される。これによって通信システムで複数のサービスをユーザに提供するために当該サービスの特徴に当たるように各サービスを同一な時区間内で提供することができる方法及びこれを用いる装置が要求される。

【0035】

端末はデータを基地局に送信又は受信するために別途の制御情報を基地局から受信しなければならない。しかし、周期的に発生されるトラフィック又は低遅延及び／又は高信頼度を要求するサービスタイプの場合、前記別途制御情報無しにデータを送信又は受信することができる。このような送信方式を本開示では設定されたグラント (configured grant又はgrant-free又はconfigured schedulingと混用されても良い) 基盤データ送信方法と呼ぶ。制御情報を介して設定されたデータ送信リソース設定及び関連情報を受信した以後にデータを受信又は送信する方法は第1信号送受信類型とし、制御情報無しに事前に設定された情報に基づいてデータを送信又は受信する方法を第2信号送受信類型とする。第2信号送受信類型のためには事前に設定されたリソース領域が周期的に存在するようになり、この領域は上位信号にだけ設定される方法であるアップリンクタイプ1グラント (UL type 1 grant) と上位信号とL1信号 (すなわち、ダウンリンク制御情報 (DCI)) の組み合わせで設定される方法であるアップリンクタイプ2グラント (UL type 2 grant) (又は準静的スケジューリング (semi-persistent scheduling、SPS)) が存在する。UL type 2 grant (又はSPS) の場合、一部の情報は上位信号に基づいて決定され、その外の実際データを送信するか否かはL1信号に基づいて決定される。ここで、L1信号は大きく上位で設定されたリソースの活性化を指示する信号と活性化されたリソースをさらに解除を指示する信号で区分することができる。

【0036】

本開示ではDL SPS送信周期が非周期を有するか、若しくは1スロットより小さい場合、ここに対応される準静的HARQ-ACK (hybrid automatic repeat request acknowledgement) コードブック及び動的HARQ-ACKコードブック決定方法、及びHARQ-ACK情報送信方法を含む。

【0037】

図1は、本開示の一実施例による5G又はNRシステムの無線リソース領域である時間一周波数領域の送信構造を示した図面である。

【0038】

図1を参照すれば、無線リソース領域で横軸は時間領域を、縦軸は周波数領域を示す。

時間領域での最小送信単位はOFDMシンボル (OFDM symbol) として、 N_{symbol} 個のOFDMシンボル102が集まって一つのスロット106を構成する。サブフレームの長さは1.0msで定義されることができ、ラジオフレーム (Radio frame、114) は10msで定義されることができる。周波数領域での最小送信単位はサブキャリア (subcarrier) として、全体システム送信帯域 (Transmission bandwidth) の帯域幅は総 N_{BW} 個のサブキャリア104から構成されることができる。ただ、このような具体的な数値はシステムによって可変的に適用されても良い。

【0039】

時間-周波数リソース領域の基本単位はリソース要素 (Resource Element、RE、112) としてOFDMシンボルインデックス及びサブキャリアインデックスで示すことができる。リソースブロック (Resource Block、RB、108) は周波数領域で N_{RB} 個の連続されたサブキャリア110で定義されることができる。

【0040】

一般的にデータの最小送信単位はRB単位である。5G又はNRシステムで一般的に $N_{\text{symbol}} = 14$ 、 $N_{\text{RB}} = 12$ であり、 N_{BW} はシステム送信帯域の帯域幅に比例することができる。端末にスケジューリングされるRB個数に比例してデータレートが増加するようになる。5G又はNRシステムではダウンリンクとアップリンクを周波数で区分して操作するFDDシステムの場合、ダウンリンク送信帯域幅とアップリンク送信帯域幅が互いに異なることができる。チャンネル帯域幅はシステム送信帯域幅に対応されるRF帯域幅を示す。以下の表1は5G又はNRシステム以前に4世代無線通信であるLTEシステムで定義されたシステム送信帯域幅とチャンネル帯域幅 (Channel bandwidth) の対応関係を示す。例えば、10MHzチャンネル帯域幅を有するLTEシステムは送信帯域幅が50個のRBから構成される。

【表1】

チャンネル帯域幅 (Channel bandwidth) BW_{Channel} [MHz]	1.4	3	5	10	15	20
送信帯域幅設定 (Transmission bandwidth configuration) NRB	6	15	25	50	75	100

【0041】

5G又はNRシステムでは表1で提示されたLTEのチャンネル帯域幅よりさらに広いチャンネル帯域幅が採用されることができる。表2は、5G又はNRシステムでシステム送信帯域幅とチャンネル帯域幅 (Channel bandwidth) 及び副搬送波間隔 (Subcarrier spacing、SCS) の対応関係を示す。

【表2】

	SCS [kHz]	チャンネル帯域幅 (Channel bandwidth) BW_{Channel} [MHz]									
		5	10	15	20	25	40	50	60	80	100
最大送信帯域幅 Maximum Transmission bandwidth N_{RB}	15	25	52	79	106	133	216	270	N.A.	N.A.	N.A.
	30	11	24	38	51	65	106	133	162	217	273
	60	N.A.	11	18	24	31	51	65	79	107	135

【0042】

5G又はNRシステムでダウンリンクデータ又はアップリンクデータに対するスケジューリング情報はダウンリンク制御情報 (Downlink Control Inform

ation、DCI)を介して基地局から端末に伝達する。DCIは様々なフォーマットによって定義され、各フォーマットによってアップリンクデータに対するスケジューリング情報(UL grant)であるかダウンリンクデータに対するスケジューリング情報(DL grant)であるか否か、制御情報の大きさが小さいコンパクトDCIであるか否か、多重アンテナを用いた空間多重化(spatial multiplexing)を適用するか否か、電力制御用DCIであるか否かなどが示すことができる。例えば、ダウンリンクデータに対するスケジューリング制御情報(DL grant)であるDCI format 1_1は少なくとも次のような制御情報のうちの一つを含むことができる。

【0043】

－キャリアインジケータ：どんな周波数キャリアで送信されるかを指示する。

10

【0044】

－DCIフォーマットインジケータ：当該DCIがダウンリンク用であるかアップリンク用であるかを区分するインジケータである。

【0045】

－バンド幅パート(BandWidth Part、以下、BWP)インジケータ：どんなBWPで送信されるかを指示する。

【0046】

－周波数領域リソース割り当て(frequency domain resource allocation)：データ送信に割り当てられた周波数領域のRBを指示する。システム帯域幅及びリソース割り当て方式に従って表現するリソースが決定される。

20

【0047】

－時間領域リソース割り当て(time domain resource allocation)：どのスロットのどのOFDMシンボルでデータ関連チャンネルが送信されるかを指示する。

【0048】

－VRB-to-PRBマッピング：仮想RB(Virtual RB、VRB)インデックスと物理RB(Physical RB、以下、PRB)インデックスをどんな方式にマッピングするかを指示する。

【0049】

－変調及びコーディング方式(Modulation and coding scheme、MCS)：データ送信に用いられた変調方式とコーディングレートを指示する。すなわち、QPSK(quadrature phase shift keying)であるか、16QAM(quadrature amplitude modulation)であるか、64QAMであるか、256QAMであるかに対する情報と共にTBS(transport block size)及びチャンネルコーディング情報を通知することができるコーディングレート値を指示することができる。

30

【0050】

－CBG送信情報(code block group transmission information)：CBG再送信が設定された時、どのCBGが送信されるかに対する情報を指示する。

40

【0051】

－HARQプロセス番号(HARQ process number)：HARQのプロセス番号を指示する。

【0052】

－新しいデータインジケータ(new data indicator)：HARQ初期送信であるか再送信であるかを指示する。

【0053】

－重複バージョン(redundancy version)：HARQの重複バージョン(redundancy version)を指示する。

【0054】

50

－PUCCH (physical uplink control channel) リソースインジケータ (PUCCH resource indicator) : ダウンリンクデータに対するACK/NACK情報を送信するPUCCHリソースを指示する。

【0055】

－PDSCH-to-HARQフィードバックタイミングインジケータ (PDSCH-to-HARQ feedback timing indicator) : ダウンリンクデータに対するACK/NACK情報が送信されるスロットを指示する。

【0056】

－PUCCHのための送信電力制御コマンド (transmit power control (TPC) command) for PUCCH) : アップリンク制御チャンネルであるPUCCHに対する送信電力制御コマンドを指示する。

【0057】

PUSCH送信の場合、時間領域リソース割り当て (time domain resource assignment) はPUSCHが送信されるスロットに関する情報及び、当該スロットでの開始OFDMシンボル位置SとPUSCHがマッピングされるOFDMシンボル個数Lによって伝達されることができる。前述のSはスロットの開始から相対的な位置であれば良い、Lは連続されたOFDMシンボル個数であれば良く、SとLは下記のように定義される開始及び長さインジケータ値 (Start and Length Indicator Value、SLIV) から決定されることができる。

【0058】

If $(L-1) \leq 7$ then

SLIV = $14 * (L-1) + S$

else

SLIV = $14 * (14 - L + 1) + (14 - 1 - S)$

where $0 < L \leq 14 - S$

【0059】

5G又はNRシステムにおいて、端末は一般的にRRC設定を介して、一つの行にSLIV値とPUSCHマッピングタイプ及びPUSCHが送信されるスロットに対する情報が含まれた表が設定されることができる。以後、DCIの時間領域リソース割り当てでは設定された表でのインデックス (index) 値を指示することによって基地局が端末にSLIV値、PUSCHマッピングタイプ、PUSCHが送信されるスロットに対する情報を伝達することができる。このような方法はPDSCHにも適用される。

【0060】

具体的に、基地局がPDSCHをスケジューリングするDCIに含まれた時間リソース割り当てフィールドインデックスmを端末に指示する場合、これは時間領域リソース割り当て情報を示す表でm+1に該当するDMRS Type A position情報、PDSCH mapping type情報、スロットインデックスK0、データリソース開始シンボルS、データリソース割り当て長さLの組み合わせを通知する。例えば、以下の表3は普通循環前置基盤PDSCH時間領域リソース割り当て情報を含む表である。

10

20

30

40

50

【表 3】

Row index	<i>dmrs-TypeA-Position</i>	PDSCH mapping type	K_0	S	L
1	2	Type A	0	2	12
	3	Type A	0	3	11
2	2	Type A	0	2	10
	3	Type A	0	3	9
3	2	Type A	0	2	9
	3	Type A	0	3	8
4	2	Type A	0	2	7
	3	Type A	0	3	6
5	2	Type A	0	2	5
	3	Type A	0	3	4
6	2	Type B	0	9	4
	3	Type B	0	10	4
7	2	Type B	0	4	4
	3	Type B	0	6	4
8	2,3	Type B	0	5	7
9	2,3	Type B	0	5	2
10	2,3	Type B	0	9	2
11	2,3	Type B	0	12	2
12	2,3	Type A	0	1	13
13	2,3	Type A	0	1	6
14	2,3	Type A	0	2	4
15	2,3	Type B	0	4	7
16	2,3	Type B	0	8	4

【0061】

表3で *dmrs-typeA-Position* は端末共通制御情報のうちの一つである *SIB (system information block)* で指示する一つのスロット中でDMRSが送信されるシンボル位置を通知するフィールドである。当該フィールドが可能な値は2又は3である。一つのスロットを構成するシンボル個数が総14個であり、第1シンボルインデックスを0とする時、2は第3のシンボルを意味して3は第4のシンボルを意味する。表3で *PDSCH mapping type* はスケジューリングされたデータリソース領域でDMRSの位置を通知する情報である。*PDSCH mapping type* がAの場合、割り当てられたデータ時間領域リソースと関係無しに常に *dmrs-typeA-Position* で決定されたシンボル位置にDMRSが送受信さ

れる。PDSCH mapping typeがBの場合、DMRSの位置に関連しては、常に割り当てられたデータ時間領域リソースの中の第1のシンボル位置にDMRSが送受信される。言い換えれば、PDSCH mapping type Bはdmrs-type A-Position情報を使用しない。

【0062】

表1で K_0 はDCIが送信されるPDCCH (physical downlink control channel) が属したスロットインデックスと当該DCIでスケジューリングされたPDSCH又はPUSCHが属したスロットインデックスのオフセットを意味する。例えば、PDCCHのスロットインデックスが n の場合、PDCCHのDCIがスケジューリングしたPDSCH又はPUSCHのスロットインデックスは $n + K_0$ である。表3で S は一つのスロット内でデータ時間領域リソースの開始シンボルインデックスを意味する。可能な S 値の範囲は普通循環前置 (Normal Cyclic Prefix) 基準で0乃至13である。表1で L は一つのスロット内でデータ時間領域リソース区間長さを意味する。可能な L の値の範囲は1乃至14である。

【0063】

5G又はNRシステムではPUSCHマッピングタイプはタイプA (type A) とタイプB (type B) が定義された。PUSCHマッピングタイプAではスロットで第2の又は第3のOFDMシンボルにDMRS OFDMシンボルの中の第1のOFDMシンボルが位置している。PUSCHマッピングタイプBではPUSCH送信で割り当てられた時間領域リソースでの第1のOFDMシンボルにDMRS OFDMシンボルのうちの第1のOFDMシンボルが位置している。前述のPUSCH時間領域リソース割り当て方法はPDSCH時間領域リソース割り当てに同様に適用することができる。

【0064】

DCIはチャンネルコーディング及び変調過程を経てダウンリンク物理制御チャンネルであるPDCCH (または、制御情報、以下混用されることができる) 上で送信されることができる。一般的に、DCIは各端末に対して独立的に特定RNTI (radio network temporary identifier、又は端末識別子) でスクランブルされてCRC (cyclic redundancy check) が追加され、チャンネルコーディングされた後、それぞれ独立的なPDCCHから構成されて送信される。PDCCHは端末に設定された制御リソースセット (control resource set、CORESET) にマッピングされて送信される。

【0065】

ダウンリンクデータはダウンリンクデータ送信用物理チャンネルであるPDSCH上で送信されることができる。PDSCHは制御チャンネル送信区間以後から送信されることができ、周波数領域での具体的なマッピング位置、変調方式などのスケジューリング情報はPDCCHを介して送信されるDCIに基づいて決定される。

【0066】

DCIを構成する制御情報の中でMCSを介して、基地局は端末に送信しようとするPDSCHに適用された変調方式と送信しようとするデータの大きさ (TBS) を通知する。一実施例で、MCSは5ビット又はそれよりさらに多いか少ないビットから構成されることができる。TBSは基地局が送信しようとするデータ (transport block、TB) にエラー訂正のためのチャンネルコーディングが適用される以前の大きさに該当する。

【0067】

本開示でトランスポートブロック (TB) とは、MACヘッダー、MAC CE、1個以上のMAC SDU (service data unit)、パディング (padding) ビットを含むことができる。又はTBはMAC階層で物理階層 (physical layer) で送信するデータの単位又はMAC PDU (Protocol Data Unit) を示すことができる。

【0068】

5 G又はNRシステムでサポートする変調方式はQPSK、16QAM、64QAM、及び256QAMとして、それぞれの変調次数 (Modulation order、 Q_m) は2、4、6、8に該当する。すなわち、QPSK変調の場合、シンボル当たり2ビット、16QAM変調の場合、OFDMシンボル当たり4ビット、64QAM変調の場合、シンボル当たり6ビットを送信することができ、256QAM変調の場合、シンボル当たり8ビットを送信することができる。

【0069】

前記DCIによってPDSCHがスケジューリングされた場合、前記PDSCHに対するデコーディング成功又は失敗可否を指示するHARQ-ACK情報がPUCCHを介して端末から基地局に送信される。このようなHARQ-ACK情報はPDSCHをスケジューリングするDCIに含まれたPDSCH-to-HARQフィードバックタイミングインジケータが指示するスロットで送信され、1乃至3ビットのPDSCH-to-HARQフィードバックタイミングインジケータにそれぞれマッピングされる値は表4のように上位階層信号によって設定される。端末はPDSCH-to-HARQフィードバックタイミングインジケータがkを指示する場合、PDSCHが送信されたスロットnでkスロット後、すなわち、 $n+k$ スロットでHARQ-ACK情報を送信する。

【表4】

PDSCH-to-HARQ_feedback timing indicator			Number of slots k
1 bit	2 bits	3 bits	
'0'	'00'	'000'	1 st value provided by <i>dl-DataToUL-ACK</i>
'1'	'01'	'001'	2 nd value provided by <i>dl-DataToUL-ACK</i>
	'10'	'010'	3 rd value provided by <i>dl-DataToUL-ACK</i>
	'11'	'011'	4 th value provided by <i>dl-DataToUL-ACK</i>
		'100'	5 th value provided by <i>dl-DataToUL-ACK</i>
		'101'	6 th value provided by <i>dl-DataToUL-ACK</i>
		'110'	7 th value provided by <i>dl-DataToUL-ACK</i>
		'111'	8 th value provided by <i>dl-DataToUL-ACK</i>

【0070】

PDSCHをスケジューリングするDCIフォーマット1_1にPDSCH-to-HARQフィードバックタイミングインジケータが含まれない場合、端末はHARQ-A

C K情報を上位階層シグナリングに設定されたk値によってスロットn+kでHARQ-ACK情報を送信する。端末はHARQ-ACK情報をPUCCH上で送信する時、PDSCHをスケジューリングするDCIに含まれたPUCCHリソースインジケータに基づいて決定されたPUCCHリソースを用いて基地局で送信する。この時、PUCCHリソースインジケータにマッピングされるPUCCHリソースのIDは上位階層シグナリングを介して設定されることができる。

【0071】

図2は、本開示の一実施例による5G又はNRシステムでeMBB、URLLC、mMTC用データを時間-周波数リソース領域で割り当てる一例を示した図面である。

【0072】

図2を参照すれば、全体システム周波数帯域200でeMBB、URLLC、mMTC用データが割り当てられることができる。eMBBデータ201とmMTCデータ209が特定周波数帯域で割り当てられて送信される途中にURLLCデータ(203、205、207)が発生して送信することが必要である場合、送信機はeMBBデータ201及びmMTCデータ209が既に割り当てられた部分を空にするか、送信せずURLLCデータ(203、205、207)を送信することができる。上述したサービスの中でURLLCは遅延時間を減らすことが必要であるので、eMBB又はmMTCデータが割り当てられたリソースの一部分にURLLCデータが割り当てられて送信されることができる。eMBBデータが割り当てられたリソースでURLLCデータが追加に割り当てられて送信される場合、オーバーラップする時間-周波数リソースではeMBBデータが送信されないこともあって、したがって、eMBBデータの送信性能が低くなることができる。すなわち、URLLC割り当てによるeMBBデータ送信失敗が発生することができる。

【0073】

<実施例1、Grant-free送受信方法>

【0074】

図3は、本開示の一実施例によるgrant-free送受信動作を説明する図面である。

【0075】

基地局から上位信号にだけ設定された情報によってダウンデータ受信を行う第1信号送受信類型と上位信号及びL1信号で指す送信設定情報によってダウンデータ受信を行う第2信号送受信類型がある。本開示では第2信号送受信類型に対する端末動作方法を主に説明するが、第1信号送受信類型でも使用を排除せず、第1信号送受信類型でも本開示で提案する方法が用いられる。

【0076】

DLSPSはdownlink semi-persistent schedulingを意味し、前記第1信号送受信類型と第2信号送受信類型をいずれもを指称するか、2つのうちの一つだけを指称することができる。また、DLSPSは基地局が端末に特定ダウン制御情報スケジューリング無しに上位シグナリングに設定された情報を基盤で周期的にダウンデータ情報を送受信する方法である。前記DLSPSはVoIP又は周期的に発生されるトラフィック状況で適用が可能である。または、DLSPSのためのリソース設定は周期的であるが実際発生されるデータは非周期であっても良い。このような場合、端末は前記周期的に設定されたリソースで実際データが発生されるか否を分からないから次の2つの動作を行うことができる。

【0077】

ー方法1-1：周期的に設定されたDLSPSリソース領域に対して端末は受信したデータに対する復調／復号の結果に対する当該リソース領域に対応されるアップリンクリソース領域に対してHARQ-ACK情報を基地局に送信

【0078】

ー方法1-2：周期的に設定されたDLSPSリソース領域に対して端末は少なくともDMRS又はデータに対する信号検出が成功的に行われた場合、受信したデータに対す

10

20

30

40

50

る復調／復号の結果に対する当該リソース領域に対応されるアップリンクリソース領域に対してHARQ-ACK情報を基地局に送信

【0079】

－方法1-3：周期的に設定されたDL SPSリソース領域に対して端末は復号／復調を成功した場合（すなわち、ACK発生）、受信したデータに対する復調／復号の結果に対する当該リソース領域に対応されるアップリンクリソース領域に対してHARQ-ACK情報を基地局に送信

【0080】

方法1-1によれば、実際基地局がDL SPSリソース領域に対してダウンリンクデータを送信しなくても端末は常に当該DL SPSリソース領域に対応されるアップリンクリソース領域でHARQ-ACK情報を送信することができる。

10

【0081】

方法1-2によれば、基地局がいつDL SPSリソース領域でデータを送信するかを分からないから端末がDMRS検出を成功するか又はCRC検出が成功するなどのようにデータを送受信するか否かを分ける状況ではHARQ-ACK情報を送信することができる。

【0082】

方法1-3によれば、端末がデータ復調／復号を成功した場合にだけ当該DL SPSリソース領域に対応されるアップリンクリソース領域でHARQ-ACK情報を送信する。

【0083】

前述した方法のうちで端末は常に一つだけサポート可能であるか2つ以上をサポートすることができる。3GPP標準規格又は上位信号を用いて端末は前記方法のうちの一つを選択することができる。例えば、上位信号で方法1-1を指示した場合、端末は当該DL SPSに対するHARQ-ACK情報を方法1-1に基づいて行うことができる。

20

【0084】

または、DL SPS上位設定情報によって一つの方法が選択されることもできる。例えば、DL SPS上位設定情報で送信周期がnスロット以上の場合、端末は方法1-1を適用し、その反対の場合、端末は方法1-3を適用することができる。本例示では送信周期をその例示で挙げたが、前記方法は適用されたMCS table、DMRS設定情報、リソース設定情報などによって十分に適用することができる。

30

【0085】

端末は上位シグナリングで設定されたダウンリンクリソース領域でダウンリンクデータ受信を行う。前記上位シグナリングで設定されたダウンリンクリソース領域を活性化（activation）又は解除（release）をL1シグナリングで行うことができる。

【0086】

図3は、本開示の一実施例によるDL SPSに対する動作を示す。端末は上位信号を介して次のDL SPS設定情報のうちの一つ又はその以上を受信することができる。

【0087】

－Periodicity：DL SPS送信周期

40

【0088】

－nrofHARQ-Processes：DL SPSのために設定されたHARQプロセス数

【0089】

－n1PUCCH-AN：DL SPSのためのHARQリソース設定情報

【0090】

－mcs-Table：DL SPSに適用されたMCS table設定情報

【0091】

本発明でDL SPS設定情報はいずれもPcell又はScell別で設定が可能であり、さらに、周波数帯域区間（BWP）別でも設定することができる。また、特定ce

50

し別のBWP別で一つ以上のDL SPSが設定されることができる。

【0092】

図3で端末はDL SPSに対する上位信号受信を介してgrant-free送受信設定情報300を判断することができる。DL SPSはactivationを指示するDCIを受信(302)した以後に設定されたリソース領域308に対してデータ送受信することができ、当該DCIを受信する前のリソース領域306に対してはデータ送受信ができない。また、releaseを指示するDCIを受信(304)した以後のリソース領域310に対して端末はデータ受信ができない。

【0093】

端末はSPSスケジューリングactivation又はreleaseのために次の2つの条件がいずれも満足される場合、DL SPS assignment PDCCHを検証することができる。

【0094】

－条件1：前記PDCCHで送信されるDCIフォーマットのCRCビットが上位シグナリングで設定されたCS-RNTIでスクランブリングされた場合

【0095】

－条件2：活性化された送信ブロックのためのNDI(new data indicator)フィールドが0で設定された場合

【0096】

前記DL SPS assignment PDCCHに送信されるDCI formatを構成するフィールドのうちの一部が次の[表5]又は[表6]に提示されたことと同一の場合、端末は前記DCI format内の情報がDL SPSの有効なactivationであるか若しくは有効なreleaseと判断することができる。例えば、端末は[表5]に提示された情報を含むDCI formatを検出する場合、端末はDL SPSがactivationされたと判断する。また他の一例で、端末は[表6]に提示された情報を含むDCI formatを検出する場合、端末はDL SPSがreleaseされたと判断する。

【0097】

前記DL SPS assignment PDCCHに送信されるDCI formatを構成するフィールドのうちの一部が[表5](DL SPSをactivationするための特別フィールド構成情報)又は[表6](DL SPSをreleaseするための特別フィールド構成情報)に提示されたことと同じではない場合、端末は前記DCI formatがマッチングされないCRCで検出されたことと判断する。

【表5】

	DCI format 1_0	DCI format 1_1
HARQ process number	set to all '0's	set to all '0's
Redundancy version	set to '00'	For the enabled transport block: set to '00'

10

20

30

40

50

【表 6】

	DCI format 1_0
HARQ process number	set to all '0's
Redundancy version	set to '00'
Modulation and coding scheme	set to all '1's
Resource block assignment	set to all '1's

10

【0098】

端末はPDCCH受信無しにPDSCHを受信するかSPS PDSCH releaseを指示するPDCCHを受信する場合、ここに対応されるHARQ-ACK情報ビットを生成する。さらに、少なくともRel-15NRでは端末は一つのPUCCHリソースに2つ以上のSPS PDSCH受信に対するHARQ-ACK情報を送信することを期待しない。言い換えれば、少なくともRel-15NRでは端末は一つのPUCCHリソースに一つのSPS PDSCH受信に対するHARQ-ACK情報のみを含む。

【0099】

20

DL SPSはprimary Cell (PCell) 及びsecondary Cell (SCell) でも設定されることができる。DL SPS上位シグナリングで設定されることができるパラメーターは次の通りである。

【0100】

—Periodicity: DL SPSの送信周期

【0101】

—nrofHARQ-processes: DL SPSのために設定されることができるHARQ processの数

【0102】

—n1PUCCH-AN: DL SPSに対するPUCCH HARQリソース、基地局はPUCCH format 0又は1でリソースを設定

30

【0103】

上述した【表5】乃至【表6】はDL SPSがセル別、BWP別の一つだけ設定が可能な状況で可能なフィールドである。セル別及びBWP別の多数のDL SPSが設定された状況でそれぞれのDL SPSリソースを活性化（又は解除）をさせるためのDCIフィールドは変わることができる。本開示ではこのような状況を解決する方法を提供する。

【0104】

本開示で【表5】及び【表6】で述べたすべてのDCIフォーマットがそれぞれDL SPSリソースを活性化するか解除することに利用されるのではない。例えば、PDSCHをスケジューリングするために用いられるDCI format 1_0とDCI format 1_1はDL SPSリソースを活性化する用途で活用される。例えば、PDSCHをスケジューリングするために用いられるDCI format 1_0はDL SPSリソースを解除する用途で活用される。

40

【0105】

<実施例2、HARQ-ACKコードブック設定方法>

【0106】

図4は、本開示の一実施例によるNRシステムでsemi-static HARQ-ACKコードブック設定方法を示した図面である。

【0107】

一つのスロット内で端末が送信することができるHARQ-ACK PUCCHが一つ

50

に制限される状況で、端末は `semi-static HARQ-ACK codebook` 上位設定を受信すると、端末は `DCI format 1_0` 又は `DCI format 1_1` 中に `PD SCH-to-HARQ-feedback timing indicator` の値によって指示されるスロットで `HARQ-ACK` コードブック内に `PD SCH` 受信又は `SPS PD SCH release` に対する `HARQ-ACK` 情報を報告する。端末は `DCI format 1_0` 又は `DCI format 1_1` 内の `PD SCH-to-HARQ-feedback timing indicator` フィールドによって指示されないスロットで `HARQ-ACK` コードブック内に `HARQ-ACK` 情報ビット値を `NACK` で報告する。もし、端末が候補 `PD SCH` 受信のための $M_{A,c}$ 場合で一つの `SPS PD SCH release` 又は一つの `PD SCH` 受信に対する `HARQ-ACK` 情報だけ報告をし、その報告は `Pcell` で `counter DAI` フィールドが 1 を指示する情報を含む `DCI format 1_0` によってスケジューリングされた場合、端末は当該 `SPS PD SCH release` 又は当該 `PD SCH` 受信に対する一つの `HARQ-ACK` コードブックを決定する。

【0108】

それ以外は後述された方法による `HARQ-ACK` コードブック決定方法に従う。

【0109】

サービングセル c で `PD SCH` 受信候補場合の集合を $M_{A,c}$ とすると、下記のような [`pseudo-code 1`] 段階で $M_{A,c}$ を求めることができる。

【0110】

[`pseudo-code 1` 開始]

【0111】

－段階 1： j を 0 で、 $M_{A,c}$ を共集合に初期化。`HARQ-ACK` 送信タイミングインデックスである k を 0 に初期化。

【0112】

－段階 2： R を `PD SCH` がマッピングされるスロット情報、開始シンボル情報、シンボル数又は長さ情報含む表で各行の集合に設定。上位で設定された `DL` 及び `UL` 設定にしたがって R の各値が示す `PD SCH` 可能なマッピングシンボルが `UL` シンボルに設定されると、当該行を R から削除。

【0113】

－動作 3-1： 端末が一つのスロットに一つの `unicast` 用 `PD SCH` を受信することができ、 R が共集合ではなければ集合 $M_{A,c}$ に 1 個追加。

【0114】

－動作 3-2： 端末が一つのスロットに一つより多くの `unicast` 用 `PD SCH` を受信されることができると、前記計算された R で互いに異なるシンボルに割り当て可能な `PD SCH` 数をカウントして当該個数ほどを $M_{A,c}$ に追加。

【0115】

－動作 4： k を 1 増加させて動作 2 からさらに開始。

【0116】

[`pseudo-code 1` 終了]

【0117】

上述された `pseudo-code 1` を図 4 を例示として挙げると、`slot # k` (408) で `HARQ-ACK PUCCH` 送信を行うため、`slot # k` (408) を指示することができる `PD SCH-to-HARQ-ACK timing` が可能なスロット候補をいずれも考慮する。図 4 では `slot # n` (402)、`slot # n+1` (404) 及び `slot # n+2` (406) でスケジューリングされた `PD SCH` だけ可能な `PD SCH-to-HARQ-ACK timing` 組み合わせによって `slot # k` (408) で `HARQ-ACK` 送信が可能であることを仮定する。そして、スロット 402、404、406 でそれぞれスケジューリング可能な `PD SCH` の時間領域リソース設定情報及びスロット内のシンボルがダウンリンクであるかアップリンクであるかを通知する情報を

10

20

30

40

50

考慮してスロット別で最大スケジューリング可能なPDSCH個数を導出する。例えば、スロット402ではPDSCH2個、スロット404ではPDSCH3個、スロット406ではPDSCH2個がそれぞれ最大スケジューリングが可能とする時、スロット408で送信されたHARQ-ACKコードブックが含む最大PDSCH個数は総7個である。これをHARQ-ACKコードブックのcardinalityという。

【0118】

特定スロット内で前記動作3-2は次の[表7] (Default PDSCH time domain resource allocation A for normal CP) を介して述べる。

【表7】

Row index	dmrs-TypeA-Position	PDSCH mapping type	K ₀	S	L	Ending	Order
1	2	Type A	0	2	12	13	1x
	3	Type A	0	3	11	13	1x
2	2	Type A	0	2	10	11	1x
	3	Type A	0	3	9	11	1x
3	2	Type A	0	2	9	10	1x
	3	Type A	0	3	8	10	1x
4	2	Type A	0	2	7	8	1x
	3	Type A	0	3	6	8	1x
5	2	Type A	0	2	5	6	1x
	3	Type A	0	3	4	6	1x
6	2	Type B	0	9	4	12	2x
	3	Type B	0	10	4	13	3
7	2	Type B	0	4	4	7	1x
	3	Type B	0	6	4	9	2
8	2,3	Type B	0	5	7	11	1x
9	2,3	Type B	0	5	2	6	1x
10	2,3	Type B	0	9	2	10	2x
11	2,3	Type B	0	12	2	13	3x
12	2,3	Type A	0	1	13	13	1x
13	2,3	Type A	0	1	6	6	1x
14	2,3	Type A	0	2	4	5	1
15	2,3	Type B	0	4	7	10	1x
16	2,3	Type B	0	8	4	11	2x

10

20

30

40

50

【0119】

表7は端末が別途のRRC信号で時間リソース割り当てを受ける前に端末がデフォルトで動作する時間リソース割り当て表である。参考でrow index値を別にRRCで指示すること以外に端末共通RRC信号であるdmrs-TypeA-PositionによってPDSCH時間リソース割り当て値が決定される。前記表7でending列とorder列は説明の便宜のために別に追加された値であり、実際では存在しないこともある。Ending列の意味はスケジューリングされたPDSCHの終了シンボルを意味し、order列は準静的HARQ-ACKコードブックで特定コードブック内に位置したcode位置値を意味する。当該表はPDCCHの共通探索領域のDCI format 1_0で適用される時間リソース割り当てに適用される。

10

【0120】

端末は特定スロット内でオーバーラップしないPDSCHの最大数を計算してHARQ-ACKコードブックを決定するために端末は次のような動作を行う。

【0121】

*段階1：PDSCH時間リソース割り当て表のすべての行の中にスロット内で最初に終了されるPDSCH割り当て値を探索する。当該表7ではrow indexが14が最初に終了されることを見られる。これをorder列で1と表示する。そして、当該row index 14と少なくとも一つのシンボルオーバーラップする他のrow indexはorder列で1xと表示する。

【0122】

*段階2：そして、Order列で表示されない残りrow indexのうちで最初に終了されるPDSCH割り当て値を探索する。表7ではrow indexが7でdmrs-TypeA-Position値が3であるrowがここに該当する。そして、当該row indexと少なくとも一つのシンボルがオーバーラップする他のrow indexはorder列で2xと表示する。

20

【0123】

*段階3：段階2を繰り返してorder値を増加して表示する。例えば、表7でorder列で表示されないrow indexのうちで最初に終了されるPDSCH割り当て値を探索する。表7ではrow indexが6でdmrs-TypeA-Position値が3のrowがここに該当する。そして、当該row indexと少なくとも一つのシンボルがオーバーラップする他のrow indexはorder列で3xと表示する。

30

【0124】

*段階4：すべてのrow indexにorderが表示される場合、終了する。そして当該orderの大きさほどが当該スロット内で時間オーバーラップ無しにスケジューリングが可能なPDSCHの最大個数である。時間オーバーラップ無しにスケジューリングの意味は互いに異なるPDSCHがTDMでスケジューリングされたことを意味する。

【0125】

表7のorder列でorderの最大値は当該スロットのHARQ-ACKコードブックサイズを意味し、order値は当該スケジューリングされたPDSCHに対するHARQ-ACKフィードバックビットが位置するHARQ-ACKコードブックポイントを意味する。例えば、表7のrow index 16は大きさが3の準静的HARQ-ACKコードブックで第2のコード位置に存在することを意味する。HARQ-ACKフィードバックを送信する端末はサービングセルcでPDSCH受信候補の場合(occasion for candidates PDSCH receptions)の集合を $M_{A,c}$ とすると、[pseudo-code 1]又は[pseudo-code 2]段階で $M_{A,c}$ を求めることができる。 $M_{A,c}$ は端末が送信しなければならないHARQ-ACKビットの数を決定することに用いられることができる。具体的に、 $M_{A,c}$ 集合の大きさ(cardinality)を用いてHARQ-ACKコードブックが構成されることができる。

40

50

【 0 1 2 6 】

また他の一例で、準静的 HARQ-ACK コードブック（又は `type1 HARQ-ACK` コードブック）決定のために考慮しなければならない事項は次の通りである。

【 0 1 2 7 】

【数 1】

- a) on a set of slot timing values K_1 associated with the active UL BWP

【 0 1 2 8 】

10

【数 2】

- a) If the UE is configured to monitor PDCCH for DCI format 1_0 and is not configured to monitor PDCCH for DCI format 1_1 on serving cell c , K_1 is provided by the slot timing values {1,2,3,4,5,6,7,8} for DCI format 1_0

【 0 1 2 9 】

20

【数 3】

- b) If the UE is configured to monitor PDCCH for DCI format 1_1 for serving cell c , K_1 is provided by *dl-DataToUL-ACK* for DCI format 1_1

【 0 1 3 0 】

【数 4】

30

- b) on a set of row indexes R of a table that is provided either by a first set of row indexes of a table that is provided by *PDSCH-TimeDomainResourceAllocationList* in *PDSCH-ConfigCommon* or by Default PDSCH time domain resource allocation A [6, TS 38.214], or by the union of the first set of row indexes and a second set of row indexes, if provided by *PDSCH-TimeDomainResourceAllocationList* in *PDSCH-Config*, associated with the active DL BWP and defining respective sets of slot offsets K_0 , start and length indicators *SLIV*, and PDSCH mapping types for PDSCH reception as described in [6, TS 38.214]

40

【 0 1 3 1 】

【数 5】

50

c) on the ratio $2^{\mu_{DL}-\mu_{UL}}$ between the downlink SCS configuration μ_{DL} and the uplink SCS configuration μ_{UL} provided by *subcarrierSpacing* in *BWP-Downlink* and *BWP-Uplink* for the active DL BWP and the active UL BWP, respectively

【0132】

【数6】

10

d) if provided, on *TDD-UL-DL-ConfigurationCommon* and *TDD-UL-DL-ConfigDedicated* as described in Subclause 11.1.

【0133】

また他の一例で、HARQ-ACKコードブック決定のためのpseudo-codeは次の通りである。

【0134】

20

[pseudo-code 2 開示]

【0135】

【数7】

For the set of slot timing values K_1 , the UE determines a set of $M_{A,c}$ occasions for candidate PDSCH receptions or SPS PDSCH releases according to the following pseudo-code. A location in the Type-1 HARQ-ACK codebook for HARQ-ACK information corresponding to a SPS PDSCH release is same as for a corresponding SPS PDSCH reception.

30

【0136】

【数8】

40

50

Set $j=0$ - index of occasion for candidate PDSCH reception or SPS PDSCH release

Set $B=\emptyset$

Set $M_{A,c}=\emptyset$

Set $c(K_1)$ to the cardinality of set K_1

10

Set $k=0$ - index of slot timing values $K_{1,k}$, in descending order of the slot timing values, in set K_1 for serving cell c

while $k < c(K_1)$

if $\text{mod}(n_U - K_{1,k} + 1, \max(2^{\mu_{UL} - \mu_{DL}}, 1)) = 0$

Set $n_D=0$ - index of a DL slot within an UL slot

20

while $n_D < \max(2^{\mu_{DL} - \mu_{UL}}, 1)$

Set R to the set of rows

Set $c(R)$ to the cardinality of R

Set $r=0$ - index of row in set R

if slot n_U starts at a same time as or after a slot for an active DL BWP change on serving cell c or an active UL BWP change on the PCell and slot

30

$\lfloor (n_U - K_{1,k}) * 2^{\mu_{DL} - \mu_{UL}} \rfloor + n_D$ is before the slot for the active DL BWP change on serving cell c or the active UL BWP change on the PCell

continue;

else

【 0 1 3 7 】

40

【 数 9 - 1 】

while $r < c(R)$

if the UE is provided *TDD-UL-DL-ConfigurationCommon* or *TDD-UL-DL-ConfigDedicated* and, for each slot from slot $\lfloor (n_U - K_{1,k}) * 2^{\mu_{DL} - \mu_{UL}} \rfloor + n_D - N_{PDSCH}^{repeat} + 1$ to slot $\lfloor (n_U - K_{1,k}) * 2^{\mu_{DL} - \mu_{UL}} \rfloor + n_D$, at least one symbol of the PDSCH time resource derived by row r is configured as UL where $K_{1,k}$ is the k -th slot timing value in set K_1 10

$R = R/r;$

end if

$r = r + 1;$

end while 20

if the UE does not indicate a capability to receive more than one unicast PDSCH per slot and $R \neq \emptyset$,

$M_{A,c} = M_{A,c} \cup j;$

$j = j + 1;$

The UE does not expect to receive SPS PDSCH release and unicast PDSCH in a same slot; 30

【数 9 – 2】

else

Set $c(R)$ to the cardinality of R

Set m to the smallest last OFDM symbol index, as determined by the SL/V , among all rows of R

while $R \neq \emptyset$

10

Set r=0

while $r < c(R)$

if $S \leq m$ for start OFDM symbol index S for row r

$b_{r,k,n_D} = j$; - index of occasion for

candidate PDSCH reception or SPS PDSCH release associated with row r

$R = R/r$;

20

$B = B \cup b_{r,k,n_D}$;

end if

【 0 1 3 8 】

【 数 1 0 】

30

40

50

```

r=r+1;

end while

 $M_{A,c}=M_{A,c} \cup j$ 

j=j+1;

Set m to the smallest last OFDM symbol index
among all rows of R;

end while

end if

end if

 $n_D=n_D+1$ ;

end while

end if

 $k=k+1$ ;

end while

```

【0139】

【pseudo-code 2 終了】

【0140】

pseudo-code 2でDL SPS releaseを指示するDCIに対するHARQ-ACK情報を含むHARQ-ACKコードブックの位置はDL SPS PDSCHが受信される位置に基づく。例えば、DL SPS PDSCHが送信される開始シンボルがスロット基準で第4のOFDMシンボルから開始して長さが5シンボルの場合、当該SPSに対する解除を指示するDL SPS releaseが含まれるHARQ-ACK情報は、まるでDL SPS releaseが送信されたスロットの第4のOFDMシンボルから開始して長さが5シンボルであるPDSCHがマッピングされたと仮定し、ここに対応されるHARQ-ACK情報をDL SPS releaseを指示する制御情報に含まれたPDSCH-to-HARQ-ACK timingインジケータ及びPUSCH resource indicatorを介して判断する。また他の一例で、DL SPS PDSCHが送信される開始シンボルがスロット基準で第4のOFDMシンボルから開始して長さが5シンボルの場合、当該SPSに対する解除を指示するDL SPS releaseが含まれるHARQ-ACK情報は、まるでDL SPS releaseであるDCIのTDRA (Time domain resource allocation) が指示するスロットの第4のOFDMシンボルから開始して長さが5シンボルのPDSCHがマッピングされたと仮定し、ここに対応されるHARQ-ACK情報をDL SPS releaseを指示する制御情報に含まれたPDSCH-to-HARQ-ACK timingインジケータと及びPUSCH resource indicatorを介して判断する。

【0141】

図5は、NRシステムでdynamic HARQ-ACKコードブック設定方法を示した図面である。

【0142】

端末はPDSCH受信又はSPS PDSCH releaseに対するスロットnでHARQ-ACK情報のPUCCH送信のためのPDSCH-to-HARQ__feedback timing値とDCI format 1__0又は1__1でスケジューリングするPDSCHの送信スロット位置情報であるK0に基づいて当該スロットnで一つのPUCCH内に送信されるHARQ-ACK情報送信する。具体的に、上述されたHARQ-ACK情報送信のために端末はPDSCH又はSPS PDSCH releaseを指示するDCIに含まれたDAIに基づいてPDSCH-to-HARQ__feedback timing及びK0によって決定されたスロットで送信されたPUCCHのHARQ-ACKコードブックを決定する。

10

【0143】

前記DAIはCounter DAIとTotal DAIから構成される。Counter DAIはDCI format 1__0又はDCI format 1__1でスケジューリングされたPDSCHに対応されるHARQ-ACK情報がHARQ-ACKコードブック内の位置を通知する情報である。具体的に、DCI format 1__0又は1__1内のcounter DAIの値は特定セルcでDCI format 1__0又はDCI format 1__1によってスケジューリングされたPDSCH受信又はSPS PDSCH releaseの累積値を通知する。上述した累積値は前記スケジューリングされたDCIが存在するPDCCH monitoring occasion及びサービングセルを基準で値が設定される。

20

【0144】

Total DAIはHARQ-ACKコードブック大きさを通知する値である。具体的に、Total DAIの値はDCIがスケジューリングされた時点を含む以前にスケジューリングされたPDSCH又はSPS PDSCH releaseの総数を意味する。そして、Total DAIはCA (Carrier Aggregation) 状況でサービングセルcでHARQ-ACK情報がサービングセルcを含む他のセルでスケジューリングされたPDSCHに対するHARQ-ACK情報も含む場合、用いられるパラメーターである。言い換えれば、一つのセルで動作するシステムでTotal DAIパラメーターはない。

30

【0145】

前記DAIに対する動作例示を図5に図示する。図5で端末は2個のキャリア (Carrier) が設定された状況でキャリア0 (502) のn番目のスロットでDAIに基づいて選択されたHARQ-ACKコードブックをPUCCH520に送信する時、各キャリア別で設定されたPDCCH monitoring occasion別で探索されたDCIが指示するCounter DAI (C-DAI) とTotal DAI (T-DAI) の値の変化を示す。まず、m=0 (506) で探索されたDCIはC-DAIとT-DAIがそれぞれ1の値512を指示する。m=1 (508) で探索されたDCIはC-DAIとT-DAIがそれぞれ2の値514を指示する。m=2 (510) のキャリア0 (c=0、502) で探索されたDCIはC-DAIが3の値 (516) を指示する。m=2 (510) のキャリア1 (c=1、504) で探索されたDCIはC-DAIが4の値 (518) を指示する。この時、キャリア0と1が同一なmonitoring occasionでスケジューリングされた場合、T-DAIはいずれも4で指示される。

40

【0146】

図4及び図5でHARQ-ACKコードブック決定はHARQ-ACK情報を含むPUCCHが一つのスロット内では一つだけ送信されるという状況で動作する。これをモード1とする。一つのPUCCH送信リソースが一つのスロット内で決定される方法の一例として互いに異なるDCIでスケジューリングされたPDSCHが同じスロット内で一つの

50

HARQ-ACKコードブックに多重化されて送信される時、HARQ-ACK送信のために選択されたPUCCHリソースは最後にPD SCHをスケジューリングしたDCIで指示されたPUCCH resourceフィールドによって指示されたPUCCHリソースで決定される。すなわち、前記DCI以前にスケジューリングされたDCIで指示されたPUCCH resourceフィールドによって指示されたPUCCHリソースは無視される。

【0147】

後述される説明はHARQ-ACK情報を含むPUCCHが一つのスロット内で2個以上送信されることができる状況でHARQ-ACKコードブック決定方法及び装置を定義する。これをモード2とする。端末はモード1（一つのスロット内に一HARQ-ACK PUCCHだけ送信）だけ動作するか又はモード2（一つのスロット内に一つ以上のHARQ-ACK PUCCH送信）だけ動作することができる。又はモード1とモード2をいずれもサポートする端末は基地局が上位シグナリングによって一つのモードにだけ動作するように設定するか又はDCIフォーマット、RNTI、DCI特定フィールド値、スクランプリングなどによって暗黙的にモード1とモード2が定められる。例えば、DCIフォーマットAでスケジューリングされたPD SCH及びこれと連携されたHARQ-ACK情報はモード1に基づいて、DCIフォーマットBでスケジューリングされたPD SCH及びこれと連携されたHARQ-ACK情報はモード2に基づく。

【0148】

前述したHARQ-ACKコードブックが図4のsemi-staticであるか図5のdynamicであるかはRRC信号によって決定される。

【0149】

<実施例3、DL SPSに対するHARQ-ACK送信方法>

【0150】

図6は、DL SPSに対するHARQ-ACK送信過程を示した図面である。

【0151】

図6を参照すると、600はスロットkで時間リソース観点でオーバーラップせず最大で受信可能なPD SCH（602、604、606）がマッピングされた状況を示す。例えば、PD SCHをスケジューリングするDCIフォーマットにPD SCH-to-HARQフィールドバックタイミングインジケータが含まれない場合、端末はHARQ-ACK情報を上位階層シグナリングで設定されたl値によってスロットk+lでHARQ-ACK情報608を送信する。したがって、スロットk+lの準静的HARQ-ACKコードブックの大きさはスロットkで最大送信可能なPD SCHの数と同じで、3であれば良い。また、各PD SCH別でHARQ-ACK情報が1ビットの場合、図6の600で608のHARQ-ACKコードブックは[X、Y、Z]の総3ビットから構成され、XはPD SCH602に対するHARQ-ACK情報、YはPD SCH604に対するHARQ-ACK情報、ZはPD SCH606に対するHARQ-ACK情報であるだろう。PD SCH受信が成功的であれば当該情報はACKに、そうではなければNACKにマッピングされるだろう。また、実際DCIが当該PD SCHをスケジューリングしない場合、端末はNACKで報告する。具体的にDCIでスケジューリングされることができるPD SCHのSLIVによって位置するHARQ-ACKコードブック位置は変わることができる。図6の610ではDL SPSが活性化された状況でHARQ-ACK送信を示す。Rel-15 NRではDL SPSの最小周期10msであり、610では15kHz副搬送波間隔で一つのスロットの長さが1msであるのでスロットnでSPS PD SCH612が送信され、その後のスロットn+10でSPS PD SCH616が送信される。

【0152】

それぞれのSPS PD SCHに対するHARQ-ACK情報は上位信号でSPSに対する周期、HARQ-ACK送信リソース情報、MCSテーブル設定、HARQプロセス

10

20

30

40

50

数を通知した以後、当該SPS活性化を指示するDCIフォーマットに含まれた情報によって周波数リソース、時間リソース、MCS値などを通知する。参考で、HARQ-ACK情報が送信されるPUCCHリソースも上位信号で設定されることができ、PUCCHリソースは次のような属性を有する。

【0153】

－Hopping有無

【0154】

－PUCCH format (開始シンボル、シンボル長さなど)

【0155】

ここでMCSテーブル設定と、HARQ-ACK送信リソース情報は存在しないこともある。HARQ-ACK送信リソース情報が存在する場合、Rel-15 NRでは2ビットまで送信可能なPUCCH format 0又は1をサポートする。しかし、以後releaseでは2ビット以上のPUCCH format 2、3又は4も十分にサポート可能である。

【0156】

DL SPS上位信号設定にHARQ-ACK送信リソース情報が含まれているから端末はDL SPS活性化を指示するDCIフォーマットにあるPUCCH resource indicatorは無視することができる。又は当該DCIフォーマットにPUCCH resource indicatorフィールド自体がないこともある。一方に、DL SPS上位信号設定にHARQ-ACK送信リソース情報がない場合、端末はDL SPSを活性化するDCIフォーマットのPUCCH resource indicatorに決定されたPUCCHリソースにDL SPSに対応されるHARQ-ACK情報を送信する。また、SPS PDSCHが送信されたスロットと当該HARQ-ACK情報が送信されるスロットとの差異はDL SPSを活性化するDCIのフォーマットのPDSCH to HARQ-ACK feedback timing indicatorで指示した値によって決定されるか又はindicatorがない場合には事前に上位信号で設定された特定値に従う。例えば、図6の610のように、もし、PDSCH to HARQ-ACK feedback timing indicatorが2の場合、スロットnで送信されたSPS PDSCH 612に対するHARQ-ACK情報はスロットn+2のPUCCH 614を介して送信される。さらに、当該HARQ-ACK情報が送信されるPUCCHは上位信号で設定されるかDL SPS活性化を指示するL1信号によって当該リソースが決定されることができ。そして、PUCCH 614で送信されるSPS PDSCH 612に対するHARQ-ACKコードブック位置は、もし、図6の600のように最大3個のPDSCHが受信可能で、PDSCH 612の時間リソースがPDSCH 604と同一であると仮定する場合、[X Y Z]のうちのY番目に位置する。

【0157】

もし、DL SPS releaseを指示するDCIが送信される場合、端末は当該DCIに対するHARQ-ACK情報を基地局に送信しなければならない。しかし、準静的HARQ-ACKコードブックの場合、HARQ-ACKコードブック大きさ及びその位置は本開示で上述したようにPDSCHが割り当てられた時間リソース領域とL1信号又は上位信号で指示されたPDSCHとHARQ-ACKの間のスロット間隔(PDSCH to HARQ-ACK feedback timing)によって決定される。したがって、DL SPS releaseを指示するDCIを準静的HARQ-ACKコードブックに送信する時は任意にHARQ-ACKコードブック内の位置を定めることではない特定規則が必要であり、Rel-15 NRではDL SPS releaseを指示するDCIに対するHARQ-ACK情報の位置は当該DL SPS PDSCHの送信リソース領域と同様にマッピングする。例えば、図6の620は活性化されたDL SPS PDSCHの解除を指示するDCI 622がスロットnで送信される状況を示す。当該DCI 622フォーマットに含まれたPDSCH to HARQ-ACK feedback

10

20

30

40

50

`timing indicator`が2を指示する場合、当該DCI 622に対するHARQ-ACK情報はスロット $n+2$ のPUCCH 623で送信され、HARQ-ACKコードブックの位置はまるでスロット n で既に設定されたSPS PDSCHがスケジューリングされたと仮定して当該SPS PDSCHに対応されるHARQ-ACKコードブック位置でDL SPS解除を指示するDCI 622に対するHARQ-ACK情報を端末がマッピングして送信する。これに関し、次の2つの方法が可能であり、規格又は基地局設定によって少なくとも1つの方法で基地局と端末は当該DCIを送受信するだろう。

【0158】

*方法2-1-1：事前に設定されたSPS PDSCHが送信されるスロットにだけDL SPS解除を指示するDCI送信

10

【0159】

例えば、図6の620のように、スロット n でSPS PDSCHが送信されるように設定されると、端末はスロット n だけでSPS PDSCH解除を指示するDCI 622を送信し、これに対するHARQ-ACK情報が送信されるスロットはSPS PDSCHが送信されると仮定する時、決定されるスロットの位置と同じである。言い換えれば、SPS PDSCHに対するHARQ-ACK情報が送信されるスロットが $n+2$ である時、DL SPS PDSCH解除を指示するDCIに対するHARQ-ACK情報が送信されるスロットも $n+2$ である。

【0160】

*方法2-1-2：SPS PDSCHが送信されるスロットと関係なく任意のスロットでDL SPS解除を指示するDCI送信

20

【0161】

例えば、図6の620のように、SPS PDSCHはスロット n 、 $n+10$ 、 $n+20$ 、...で送信されるとする時、基地局は当該DL SPS PDSCH解除を指示するDCI 624をスロット $n+3$ で送信して当該DCIに含まれたPDSCH to HARQ-ACK feedback timing indicatorに指示された値が1であるか又は当該フィールドがない場合、上位信号で事前に設定された値が1の場合、DL SPS PDSCH解除を指示するDCIに対するHARQ-ACK情報626はスロット $n+4$ で送受信される。

【0162】

30

DL SPSの最小周期が10msより短くなる場合が存在することができる。例えば、工場にある互いに異なる装備が無線で高い信頼度及び低遅延を要求するデータが存在し、当該データの送信周期が一定で、周期自体が短い場合、現在10msより短くならなければならない。したがって、ms単位ではない副搬送波の間隔に関わらずスロット単位又はシンボル単位又はシンボルグループ単位でDL SPS送信周期が決定されることができる。参考でアップリンクconfigured grant PUSCHリソースの最小送信周期は2シンボルである。

【0163】

図6の630はDL SPSの送信周期がスロットより小さい7シンボルである状況を示す。送信周期が一つのスロット以内であるからスロット k で最大2つのSPS PDSCH (632、634)が送信されることができる。そして、SPS PDSCH 632とSPS PDSCH 634に対応されるHARQ-ACK情報はSPS活性化を指示するDCIに含まれたPDSCH to HARQ-ACK feedback timing indicatorが指示する値又は当該フィールドがない場合、HARQ-ACK情報は事前に上位信号で設定された値によるスロットで送信され、例えば、当該値が i の場合、端末はスロット $k+i$ でSPS PDSCH 632とSPS PDSCH 634に対するHARQ-ACK情報636を送信する。前記HARQ-ACK情報に含まれたHARQ-ACKコードブックの位置はSPS PDSCHがスケジューリングされた時間リソース情報であるTDRAだけでなく送信周期を共に考慮しなければならない。既存にはSPS PDSCHがスロット当り一つだけ送信が可能であるから送信周期の考慮無しに

40

50

時間リソース情報であるTDRAを基盤でHARQ-ACKコードブック位置が決定されたが、DL SPS送信周期がスロットより小さい場合、HARQ-ACKコードブック位置を決定するために時間リソース情報であるTDRA及び送信周期を共に考慮しなければならない。ここでTDRAはTime Domain Resource Allocationであり、SPS PDSCHの送信開始シンボル及び長さ情報を含む。例えば、DL SPS送信周期が7シンボルがTDRAによって決定されたDL SPS PDSCHの開始シンボルが2で、長さが3の場合、一つのスロット内に2つのDL SPS PDSCHが図6の630のように存在するだろう。すなわち、第1のSPS PDSCH 632はTDRAで決定されたOFDMシンボルインデックス2、3、4を有するPDSCHであり、第2のSPS PDSCH 634はTDRA及び7シンボルである送信周期を考慮したOFDMシンボルインデックス9、10、11を有するPDSCHである。すなわち、スロット内の第2のSPS PDSCHは第1のSPS PDSCHと同一な長さを有するが、offsetが送信周期ほど移動した形態となるだろう。要約すれば、準静的HARQ-ACKコードブック生成又は決定に対して端末は一つのスロット内のSPS PDSCHに対するHARQ-ACKコードブック位置決定のために、SPS PDSCH送信周期が一つのスロットより大きい場合、時間リソース割り当て情報を用い、SPS PDSCH送信周期が1スロットより小さい場合、時間リソース割り当て情報及びSPS PDSCH送信周期を共に考慮する。例えば、図6に示されたケース640はDL SPS PDSCHの解除を指示するDCI 642がスロットkで送信される状況を示す。DCI 642のフォーマットに含まれたPDSCH-to-HARQ-ACKフィードバックタイミングインジケータがjを指示すると、DCI 642に対するHARQ-ACK情報はスロットk+jでPUCCH 644を介して送信されることができる。

【0164】

SPS PDSCH送信周期が1スロットより小さい場合、送信周期とTDRAの組み合わせによってSPS PDSCHがスロット境界にかける場合も発生することができる。図6の650が該当の例示を見せて、この時の基地局はスロット境界を超えた一つのSPS PDSCHがPDSCH 652、PDSCH 654で区分して繰り返し送信する形態で設定する。この時、PDSCH 652とPDSCH 654は常に同じな長さを有するか、異なる長さを有することが可能である。また、PDSCH 652とPDSCH 654で構成されたSPS PDSCHに対するHARQ-ACK情報656は一つだけ端末が送信し、当該基準になるスロットは最後の繰り返し送信されるPDSCH 654が送信されたスロットk+1を基準とする。

【0165】

<実施例3-1：DL SPS解除を指示するDCIのための準静的HARQ-ACKコードブックマッピング方法>

【0166】

SPS PDSCHの送信周期が1スロットより小さくなる場合、端末は当該SPS PDSCHの解除をリクエストするDCIに対するHARQ-ACK情報を準静的HARQ-ACKコードブックを基盤で送信する時、端末は次のような方法のうちの少なくとも一つによって当該DCIに対するHARQ-ACKコードブックをマッピングする。

【0167】

*方法2-2-1：SPS PDSCH解除を指示するDCIに対するHARQ-ACK情報のための準静的HARQ-ACKコードブックの位置は一つのスロット内で受信するSPS PDSCHの中で時間リソース観点で最初に位置したSPS PDSCHのためのHARQ-ACKコードブックの位置と同一

【0168】

-SPS PDSCH解除を指示するDCIが送信されたスロットのSPS PDSCH個数が2個以上場合、時間的に最も速いSPS PDSCHのHARQ-ACK情報に対する準静的HARQ-ACKコードブック位置に端末は当該DCIに対するHARQ-ACK情報をマッピングして送信する。

10

20

30

40

50

【0169】

－例えば、SPS PDSCH解除を指示するDCIが送信されるスロットでSPS PDSCHを含んで同時PDSCH受信無しに最大送受信可能なPDSCH数が4個の場合、当該スロットに対するHARQ-ACKコードブック大きさは4であり、{1、2、3、4}のようにそれぞれの位置にSPS PDSCH又はPDSCH受信に対するHARQ-ACK情報がマッピングされるだろう。もし、2個のSPS PDSCHがそれぞれ{2}、{3}位置で当該HARQ-ACK情報がマッピングされる場合、DL SPS PDSCHの解除を指示するHARQ-ACK情報は{2}位置にマッピングされる。

【0170】

＊方法2-2-2：SPS PDSCH解除を指示するDCIに対するHARQ-ACK情報のための準静的HARQ-ACKコードブックの位置は一つのスロット内で受信するSPS PDSCHの中で時間リソース観点で最後に位置したSPS PDSCHのためのHARQ-ACKコードブックの位置と同一

10

【0171】

－SPS PDSCH解除を指示するDCIが送信されたスロットのSPS PDSCH個数が2個以上場合、時間的に最後のSPS PDSCHのHARQ-ACK情報に対する準静的HARQ-ACKコードブック位置に端末は当該DCIに対するHARQ-ACK情報をマッピングして送信する。

【0172】

－例えば、SPS PDSCH解除を指示するDCIが送信されるスロットでSPS PDSCHを含んで同時PDSCH受信無しに最大送受信可能なPDSCH数が4個である場合、当該スロットに対するHARQ-ACKコードブック大きさは4であり、{1、2、3、4}のようにそれぞれの位置にSPS PDSCH又はPDSCH受信に対するHARQ-ACK情報がマッピングされるだろう。もし、2個のSPS PDSCHがそれぞれ{2}、{3}位置で当該HARQ-ACK情報がマッピングされる場合、DL SPS PDSCHの解除を指示するHARQ-ACK情報は{3}位置にマッピングされる。

20

【0173】

＊方法2-2-3：SPS PDSCH解除を指示するDCIに対するHARQ-ACK情報のための準静的HARQ-ACKコードブックの位置は一つのスロット内で受信するSPS PDSCHのためのすべてのHARQ-ACKコードブックの位置と同一

30

【0174】

－SPS PDSCH解除を指示するDCIが送信されたスロットのSPS PDSCH個数が2個以上の場合、すべてのSPS PDSCHのHARQ-ACK情報に対する準静的HARQ-ACKコードブック位置に端末は当該DCIに対するHARQ-ACK情報を繰り返しマッピングして送信する。

【0175】

－例えば、SPS PDSCH解除を指示するDCIが送信されるスロットでSPS PDSCHを含んで同時PDSCH受信なしに最大送受信可能なPDSCH数が4個の場合、当該スロットに対するHARQ-ACKコードブック大きさは4であり、{1、2、3、4}のようにそれぞれの位置にSPS PDSCH又はPDSCH受信に対するHARQ-ACK情報がマッピングされるだろう。もし、2個のSPS PDSCHがそれぞれ{2}、{3}位置で当該HARQ-ACK情報がマッピングされる場合、DL SPS PDSCHの解除を指示するHARQ-ACK情報は{2}、{3}位置に繰り返しマッピングされる。すなわち、同じのHARQ-ACK情報を{2}と{3}位置にマッピングする。

40

【0176】

＊方法2-2-4：SPS PDSCH解除を指示するDCIに対するHARQ-ACK情報のための準静的HARQ-ACKコードブックの位置は一つのスロット内に受信するSPS PDSCHに対する多数HARQ-ACKコードブック候補位置のうちの一つ

50

を基地局が上位信号又はL1信号又はそれらの組み合わせで選択

【0177】

－SPS PDSCH解除を指示するDCIが送信されたスロットのSPS PDSCH個数が2個以上の場合、SPS PDSCHのHARQ-ACK情報に対する準静的HARQ-ACKコードブック位置のうちの基地局は上位信号又はL1信号又はそれらの組み合わせで一つの位置を選択し、端末は選択された位置で当該DCIに対するHARQ-ACK情報をマッピングして送信する。

【0178】

－例えば、SPS PDSCH解除を指示するDCIが送信されるスロットでSPS PDSCHを含んで同時PDSCH受信無しに最大送受信可能なPDSCH数が4個の場合、当該スロットに対するHARQ-ACKコードブック大きさは4であり、{1、2、3、4}のようにそれぞれの位置にSPS PDSCH又はPDSCH受信に対するHARQ-ACK情報がマッピングされるだろう。もし、2個のSPS PDSCHがそれぞれ{2}、{3}位置で当該HARQ-ACK情報がマッピングされる状況で基地局はDL SPS PDSCHの解除を指示するDCIを用いて{2}を選択し、端末はDL SPS PDSCHの解除を指示するHARQ-ACK情報を{2}位置にマッピングして送信する。前記準静的HARQ-ACKコードブック位置を決定するためのDCIフィールドでは時間リソース割り当てフィールド又はHARQプロセス番号又はPDSCH-to-HARQ feedback timingインジケータなどが活用されることができる。例えば、SPS PDSCH解除を指示するDCI内の時間リソース割り当てフィールドが当該スロットで送信されることができるSPS PDSCHの中で一つのSPS PDSCHの時間リソース情報を指示し、端末は指示されたSPS PDSCHに対応される準静的HARQ-ACKコードブック位置に当該DCIのHARQ-ACK情報を送信することができる。

【0179】

＊方法2-2-5：SPS PDSCH解除を指示するDCIに対するHARQ-ACK情報のための準静的HARQ-ACKコードブックの位置は上位信号又はL1信号又はそれらの組み合わせのよって基地局が指示又は設定

【0180】

－SPS PDSCH解除を指示するDCIが送信されたスロットで時間オーバーラップ無しに最大受信可能なPDSCHの数が2個以上の場合、当該PDSCHのHARQ-ACK情報に対する準静的HARQ-ACKコードブック位置の中で基地局は上位信号又はL1信号又はそれらの組み合わせで一つの位置を選択し、端末は選択された位置で当該DCIに対するHARQ-ACK情報をマッピングして送信する。

【0181】

－方法2-2-4によって基地局が選択することができる準静的HARQ-ACKコードブック位置の集合はSPS PDSCHのHARQ-ACK情報がマッピングされることができる準静的HARQ-ACKコードブック位置で構成され、方法2-2-5によって基地局が選択することができる準静的HARQ-ACKコードブック位置の集合はすべてのPDSCHのHARQ-ACK情報がマッピングされることができる準静的HARQ-ACKコードブック位置で構成される。

【0182】

－例えば、SPS PDSCH解除を指示するDCIが送信されるスロットでSPS PDSCHを含んで同時PDSCH受信無しに最大送受信可能なPDSCH数が4個の場合、当該スロットに対するHARQ-ACKコードブック大きさは4であり、{1、2、3、4}のようにそれぞれの位置にSPS PDSCH又はPDSCH受信に対するHARQ-ACK情報がマッピングされるだろう。基地局はDL SPS PDSCHの解除を指示するDCIを用いて{1}を選択し、端末はDL SPS PDSCHの解除を指示するHARQ-ACK情報を{1}位置にマッピングして送信する。前記準静的HARQ-ACKコードブック位置を決定するためのDCIフィールドとしては時間リソース割り当

てフィールド又はHARQプロセス番号又はPD SCH-to-HARQ feedback timingインジケータなどが活用されることができる。例えば、SPS PD SCH解除を指示するDCI内の時間リソース割り当てフィールドが当該スロットで送信されることができるPD SCHのうちの一つのPD SCHの時間リソース情報を指示し、端末は指示されたPD SCHに対応される準静的HARQ-ACKコードブック位置に当該DCIのHARQ-ACK情報を送信する。

【0183】

上述した方法はHARQ-ACK送信が一つのスロット内に一つだけサポートされるように設定された状況で可能であるだろう。DL SPS PD SCHを介してコードブロックグループ (Code Block Group、CBG) 基盤送信が上位で設定された場合、端末はDL SPS PD SCH解除を指示するDCIに対するHARQ-ACK情報をCBG個数ほど繰り返して前記方法のうちの少なくとも一つによって決定された準静的HARQ-ACKコードブックリソースにマッピングして送信することができる。上述された方法は一つのSPS PD SCH送受信に対する解除を指示するDL SPS PD SCHに対するHARQ-ACK情報送信方法で述べたが、一つのセル／一つのBWPで2個以上の活性化されたD SCH送受信を同時解除を指示するDL SPS PD SCHに対するHARQ-ACK情報送信方法にも加減無しに十分に可能である。例えば、一つのDL SPS PD SCH解除信号が一つのセル／一つのBWPで活性化された多数のSPS PD SCHと関連ある場合、HARQ-ACKコードブック位置選定のために考慮されるSPS PD SCHは代表とした設定に属するか又はすべての設定に属するSPS PD SCHであっても良い。この時、代表とした設定に属する場合、代表設定はインデックスが最も低いSPS PD SCH設定番号であるか最初に活性化されたSPS PD SCH設定であれば良い。これはただ例示であるだけ、その以外の類似な方法が十分に可能である。

【0184】

<実施例3-2：一つのスロット内の送信される多重SPS PD SCHのための動的HARQ-ACKコードブックマッピング方法>

【0185】

動的HARQ-ACKコードブック (又はType 2 HARQ-ACKコードブック) は基本的にPD SCHをスケジューリングするDCIに含まれたTotal DAI及びCounter DAIによって当該HARQ-ACK情報が位置が決定される。Total DAIはスロットnで送信されるHARQ-ACKコードブックの大きさを通知し、Counter DAIはスロットnで送信されるHARQ-ACKコードブックの位置を通知する。次はRel-15 NRで動的HARQ-ACKコードブックは[pseudo-code 3] によって設定される。

【0186】

[pseudo-code 3 開示]

【0187】

【数11】

10

20

30

40

50

If the UE transmits HARQ-ACK information in a PUCCH in slot n and for any PUCCH format, the UE determines the $\widetilde{o}_0^{ACK}, \widetilde{o}_1^{ACK}, \dots, \widetilde{o}_{O_{ACK}-1}^{ACK}$, for a total number of O_{ACK} HARQ-ACK information bits, according to the following pseudo-code:

10

Set $m=0$ - PDCCH with DCI format 1_0 or DCI format 1_1 monitoring occasion index: lower index corresponds to earlier PDCCH with DCI format 1_0 or DCI format 1_1 monitoring occasion

Set $j=0$

Set $V_{temp}=0$

Set $V_{temp2}=0$

20

Set $V_s = \emptyset$

Set N_{cells}^{DL} to the number of serving cells configured by higher layers for the UE

Set M to the number of PDCCH monitoring occasion(s)

while $m < M$

Set $c=0$ - serving cell index: lower indexes correspond to lower RRC indexes of corresponding cell

30

while $c < N_{cells}^{DL}$

【 0 1 8 8 】

【 数 1 2 】

40

50

if PDCCH monitoring occasion m is before an active DL BWP change on serving cell c or an active UL BWP change on the PCell and an active DL BWP change is not triggered by a DCI format 1_1 in PDCCH monitoring occasion m

$c=c+1$;

10

else

if there is a PDSCH on serving cell c associated with PDCCH in PDCCH monitoring occasion m , or there is a PDCCH indicating SPS PDSCH release on serving cell c

【 0 1 8 9 】

20

【 数 1 3 】

30

40

50

if $V_{C-DAI,c,m}^{DL} \leq V_{temp}$

$j=j+1$

end if

$V_{temp} = V_{C-DAI,c,m}^{DL}$

if $V_{T-DAI,m}^{DL} = \emptyset$

$V_{temp2} = V_{C-DAI,c,m}^{DL}$

else

$V_{temp2} = V_{T-DAI,m}^{DL}$

end if

if *harq-ACK-SpatialBundlingPUCCH* is not provided

and *m* is a monitoring occasion for PDCCH with DCI format 1_0 or DCI format 1_1 and the UE is configured by *maxNrofCodeWordsScheduledByDCI* with reception of two transport blocks for at least one configured DL BWP of at least one serving cell,

$\tilde{O}_{8j+2(V_{C-DAI,c,m}^{DL}-1)}^{ACK} = \text{HARQ-ACK information}$

bit corresponding to the first transport block of this cell

$\tilde{O}_{8j+2(V_{C-DAI,c,m}^{DL}-1)+1}^{ACK} = \text{HARQ-ACK information}$

bit

【 0 1 9 0 】

【 数 1 4 】

10

20

30

40

50

corresponding to the second transport block of this cell

$$V_s = V_s \cup \{8j + 2(V_{C-DAI,c,m}^{DL} - 1), 8j + 2(V_{C-DAI,c,m}^{DL} - 1) + 1\}$$

elseif *harq-ACK-SpatialBundlingPUCCH* is provided

to the UE and m is a monitoring occasion for PDCCH with DCI format 1_1 and the UE is configured by *maxNrofCodeWordsScheduledByDCI* with reception of two transport blocks in at least one configured DL BWP of a serving cell,

10

$\tilde{O}_{4j+V_{C-DAI,c,m}^{DL}}^{ACK}$ = binary AND operation of the HARQ-ACK information bits corresponding to the first and second transport blocks of this cell

$$V_s = V_s \cup \{4j + V_{C-DAI,c,m}^{DL} - 1\}$$

else

20

$$\tilde{O}_{4j+V_{C-DAI,c,m}^{DL}}^{ACK} = \text{HARQ-ACK information bit of}$$

this cell

【 0 1 9 1 】

【 数 1 5 】

30

40

50

$$V_s = V_s \cup \{4j + V_{C-DAL, c, \tilde{m}}^{DL} - 1\}$$

end if

end if

$c = c + 1$

end if

end while

$$m=m+1$$

end while

if $V_{temp2} < V_{temp}$

$$j=j+1$$

end if

if *harq-ACK-SpatialBundlingPUCCH* is not provided to the UE and the UE is configured by *maxNrofCodeWordsScheduledByDCI* with reception of two transport blocks for at least one configured DL BWP of a serving cell,

【 0 1 9 2 】

【数 1 6】

40

50

$$O^{ACK} = 2 \cdot (4 \cdot j + V_{temp2})$$

else

$$O^{ACK} = 4 \cdot j + V_{temp2}$$

end if

$\tilde{O}_i^{ACK} = \text{NACK}$ for any $i \in \{0, 1, \dots, O^{ACK} - 1\} \setminus V_s$

10

Set $c=0$

while $c < N_{cells}^{DL}$

if SPS PDSCH reception is activated for a UE and

the UE is configured to receive SPS PDSCH in a slot $n - K_{1,c}$ for serving cell c

、 where $K_{1,c}$ is the PDSCH-to-HARQ-feedback timing value for SPS PDSCH on serving cell c

20

$$O^{ACK_c} = O^{ACK} + 1$$

$O_{O^{ACK}-1}^{ACK} = \text{HARQ-ACK information bit associated with the SPS}$

PDSCH reception

end if

$c=c+1$;

30

end while

【0193】

【pseudo-code 3 終了】

【0194】

【pseudo-code 3】はSPS PDSCHの送信周期が1スロットより大きい場合に適用され、SPS PDSCHの送信周期が1スロットより小さい場合、次の【pseudo-code 4】によって動的HARQ-ACKコードブックが決定されるだろう。または、SPS PDSCH送信周期又は一つのセル／一つのBWPで活性化されたSPS PDSCH数と関係なく一般的に【pseudo-code 4】が適用されることができる。

40

【0195】

【pseudo-code 4 開始】

【0196】

【数17】

50

If the UE transmits HARQ-ACK information in a PUCCH in slot n and for any PUCCH format, the UE determines the $\tilde{o}_0^{ACK}, \tilde{o}_1^{ACK}, \dots, \tilde{o}_{O_{ACK}-1}^{ACK}$, for a total number of O_{ACK} HARQ-ACK information bits, according to the following pseudo-code:

Set $m=0$ - PDCCH with DCI format 1_0 or DCI format 1_1 monitoring occasion index: lower index corresponds to earlier PDCCH with DCI format 1_0 or DCI format 1_1 monitoring occasion

10

Set $j=0$

Set $V_{temp}=0$

Set $V_{temp2}=0$

Set $V_s=\emptyset$

Set N_{cells}^{DL} to the number of serving cells configured by higher layers for the UE

20

Set M to the number of PDCCH monitoring occasion(s)

while $m < M$

Set $c=0$ - serving cell index: lower indexes correspond to lower RRC indexes of corresponding cell

30

while $c < N_{cells}^{DL}$

【 0 1 9 7 】

【 数 1 8 】

40

50

if PDCCH monitoring occasion m is before an active DL BWP change on serving cell c or an active UL BWP change on the PCell and an active DL BWP change is not triggered by a DCI format 1_1 in PDCCH monitoring occasion m

$c=c+1$;

10

else

if there is a PDSCH on serving cell c associated with PDCCH in PDCCH monitoring occasion m , or there is a PDCCH indicating SPS PDSCH release on serving cell c

if $V_{C-DAL,c,m}^{DL} \leq V_{temp}$

$j=j+1$

20

end if

$V_{temp} = V_{C-DAL,c,m}^{DL}$

【 0 1 9 8 】

【 数 1 9 】

30

40

50

if $V_{T=DAI,m}^{DL} = \emptyset$

$$V_{temp2} = V_{C=DAI,c,m}^{DL}$$

else

$$V_{temp2} = V_{T=DAI,m}^{DL}$$

end if

10

if *harq-ACK-SpatialBundlingPUCCH* is not provided
and m is a monitoring occasion for PDCCH with DCI format 1_0 or DCI format 1_1 and the UE is configured by *maxNrofCodeWordsScheduledByDCI* with reception of two transport blocks for at least one configured DL BWP of at least one serving cell,

$$\tilde{O}_{8j+2(V_{C=DAI,c,m}^{DL}-1)}^{ACK} = \text{HARQ-ACK information bit}$$

20

corresponding to the first transport block of this cell

$$\tilde{O}_{8j+2(V_{C=DAI,c,m}^{DL}-1)+1}^{ACK} = \text{HARQ-ACK information bit}$$

corresponding to the second transport block of this cell

$$V_s = V_s \cup \{8j + 2(V_{C=DAI,c,m}^{DL} - 1), 8j + 2(V_{C=DAI,c,m}^{DL} - 1) + 1\}$$

elseif *harq-ACK-SpatialBundlingPUCCH* is provided

30

to the UE and m is a monitoring occasion for PDCCH with DCI format 1_1 and the UE is configured by *maxNrofCodeWordsScheduledByDCI* with reception of two transport blocks in at least one configured DL BWP of a serving cell,

【 0 1 9 9 】

【 数 2 0 】

40

$\tilde{o}_{4j+V_{C=DAI,c,m}^{DL}-1}^{ACK}$ = binary AND operation of the HARQ-ACK information bits corresponding to the first and second transport blocks of this cell

$$V_s = V_s \cup \{4j + V_{C=DAI,c,m}^{DL} - 1\}$$

else

10

$\tilde{o}_{4j+V_{C=DAI,c,m}^{DL}-1}^{ACK}$ = HARQ-ACK information bit of this cell

$$V_s = V_s \cup \{4j + V_{C=DAI,c,m}^{DL} - 1\}$$

end if

end if

20

c=c+1

end if

end while

【 0 2 0 0 】

【 数 2 1 】

30

40

50

$m=m+1$

end while

if $V_{temp2} < V_{temp}$

$j=j+1$

end if

10

if *harq-ACK-SpatialBundlingPUCCH* is not provided to the UE and the UE is configured by *maxNrofCodeWordsScheduledByDCI* with reception of two transport blocks for at least one configured DL BWP of a serving cell,

$$Q^{ACK} = 2 \cdot (4 \cdot j + V_{temp2})$$

else

$$Q^{ACK} = 4 \cdot j + V_{temp2}$$

20

end if

$\tilde{Q}_i^{ACK} = \text{NACK}$ for any $i \in \{0, 1, \dots, Q^{ACK} - 1\} \setminus V_s$

Set $c=0$

while $c \leq N_{cells}^{DL}$

【 0 2 0 1 】

【数 2 2 】

30

40

50

if SPS PDSCH reception is activated for a UE and the UE is configured to receive multiple SPS PDSCHs in a slot $n=K_{1,c}$ for serving cell c, where $K_{1,c}$ is the PDSCH-to-HARQ-feedback timing value for SPS PDSCH on serving cell c

$$O_{ACK}^{ACK} = O_{ACK}^{ACK} + k \quad \text{where } k \text{ is the number of multiple SPS PDSCHs}$$

10

in a slot $n-K_{1,c}$

$$O_{ACK-1}^{ACK} = \text{HARQ-ACK information bit associated with the SPS}$$

PDSCH reception

end if

c=c+1;

20

end while

【0202】

[pseudo-code 4 終了]

【0203】

上述した [pseudo-code 4] で一つのスロットの中にある SPS PDSCH 数の値である k 値は一つのセル／一つの BWP 内の一つの SPS PDSCH 設定に対してだけ該当されるか又は一つのセル／一つの BWP 内で多数の SPS PDSCH 設定が可能な場合、すべての SPS PDSCH 設定を含むことができる。

【0204】

30

前記 [pseudo-code 3] 又は [pseudo-code 4] は HARQ-ACK 情報送信がスロット当り最大の一つで制限された状況で適用されることができる。

【0205】

<実施例 3-3：一つのスロット内に送信される多重 SPS PDSCH のための個別 HARQ-ACK 送信方法>

【0206】

端末は基地局から 1 スロットより小さい DL SPS 送信周期及びスロット当り一つの HARQ-ACK 送信のみをするように上位信号で設定された場合、図 6 の 630 のようにスロット k で受信した DL SPS PDSCH 632 及び DL SPS PDSCH 634 に対する HARQ-ACK 情報は事前に上位信号又は L1 信号又はそれらの組み合わせで指示されたスロット k+i の PUCCH で送信する。例えば、端末は DL SPS 活性化を指示する DCI フォーマット内の PDSCH to HARQ-ACK timing インジケータに対する granularity をスロットレベルで判断し、基地局が DL SPS PDSCH が受信されるスロットインデックスと HARQ-ACK 情報が送信されるスロットインデックスとの差の値を端末に提供し、L1 で指示されたスロットで HARQ-ACK 情報が送信される PUCCH リソースを上位信号で端末に設定する。図 6 の 630 では PDSCH to HARQ-ACK timing が i 値を指示した状況を示す。当該値は直接 L1 信号で選択するか又は上位信号で候補値が設定され、この中の一つの値を L1 信号で選択することもできる。

40

【0207】

50

端末又は基地局が個別に送受信されるDL SPS PDSCHに対するHARQ-ACK情報を別に送受信を受けたい場合、基地局は1スロットより小さいDL SPS送信周期及びスロット当り2個以上のHARQ-ACK送信ができるように上位信号で設定することができる。例えば、図6の660の端末はスロットkに受信したSPS PDSCH 662に対するHARQ-ACK情報はスロットk+iでPUCCH 666を介して送信し、SPS PDSCH 664に対するHARQ-ACK情報はスロットk+iでPUCCH 668を介して送信することができる。これを可能にするために、例えば、端末はDL SPS活性化を指示するDCIフォーマット内のPDSCH to HARQ-ACK timingインジケータに対するgranularityをシンボルレベルで判断し、当該値はSPS PDSCHの送信終了シンボル（又は送信開始シンボル）から当該HARQ-ACK情報が送信されるPUCCHの送信開始シンボル（又は送信終了シンボル）までの総シンボル長さを意味する。図6の660でSPS PDSCH 662の終了シンボルをs0、SPS PDSCH 662に対するHARQ-ACK情報が送信されるPUCCH 666の開始シンボルをs1とすると、PDSCH to HARQ-ACK timingインジケータが指示する値は“s1-s0”で、この値はL1信号で直接選択するか又は上位信号で候補値が設定され、この中一つの値をL1信号で決定することもできる。前記情報を介して端末はSPS PDSCHに対するHARQ-ACK情報が送信されるPUCCHの開始シンボルを判断することができる。その外のPUCCH送信情報は上位信号又はL1信号又はそれらの組み合わせで決定されることができる。もし、Rel-15のL1又は上位信号にあるPUCCH resource indicatorが用いられると、端末は当該インジケータに指示した値の中の“starting symbol index”フィールドは使用されないことで端末が判断することができる。又はこれと別個でHARQ-ACK情報が送信されるstarting symbolは予めPDSCH to HARQ-ACK timingインジケータ情報を介して提供されたから当該フィールドがない新しい上位信号又はL1信号又はそれらの組み合わせで構成された信号が端末に提供されることができる。整理すれば、端末はSPS PDSCH送信周期によってSPS PDSCH活性化を指示するDCIに含まれたPDSCH to HARQ-ACK timing indicatorフィールドに対して次のように別の方法で解釈する。

【0208】

－方法2-3-1：スロットレベルで判断

【0209】

－例えば、SPS PDSCHの送信周期が1スロットより大きい場合、端末はPDSCH to HARQ-ACK timing indicatorのgranularityをスロットレベルで判断する。

【0210】

－方法2-3-2：シンボルレベルで判断

【0211】

－例えば、SPS PDSCHの送信周期が1スロットより小さい場合、端末はPDSCH to HARQ-ACK timing indicatorのgranularityをシンボルレベルで判断する。

【0212】

<実施例3-4：非周期トラフィックのためのDL SPS/CG周期変更方法>

【0213】

基地局がサポートするDL SPSの送信周期はスロットレベル又はシンボルレベルの単位であるだろう。もし、工場で運営する装備の遅延時間に敏感な情報が周期的に発生され、当該周期が3GPP標準団体がサポートする規格の値又は値の倍数ではない場合、基地局は効果的なDL SPS送信周期を設定することができない。例えば、2.5シンボル間隔を有するトラフィックパターンが存在する場合、基地局は2シンボル又は3シンボルの送信周期を有するDL SPSのみを割り当てることができない。したがって、非周

10

20

30

40

50

期性を有するDL SPS送信周期を設定するか又は動的に送信周期を変える信号が導入される必要性が存在する。端末は下記方法のうちの少なくとも一つによって動的に送信周期を変更することができる。

【0214】

＊方法2-4-1：非周期性を有するDL SPS送信周期割り当て方法

【0215】

－基地局はビットマップ方式でDL SPS送信周期を設定することができる。例えば、10ビットで構成されたビットマップ情報が上位信号で存在し、1であればDL SPS送信とし、0であればDL SPS未送信とするとき、ビットの単位がスロット単位を意味する場合、10個のスロットに対して周期ではなくても多様なパターンのDL SPS送信周期を生成することができる。そして、10個のスロット単位で当該パターンを繰り返すことができる。または、ビットマップ大きさ及び当該ビットが指示する区間がスロット又はシンボル又はシンボルグループになることができる。当該情報を上位信号で独立的に設定するか又はビットマップ大きさによって各ビットが指示することができる送信区間の範囲が変わることができる。例えば、ビットマップの大きさが20の場合、各ビットが指示する時間範囲は7シンボル単位で、ビットマップの大きさが10の場合、各ビットが指示する時間範囲はスロット単位になることができる。

【0216】

－又は事前に上位信号で基地局はDL SPS送信周期を2個以上を設定して各連続的に送信されるDL SPSごとに時間差をパターンで設定することができる。例えば、2.5シンボルトラフィックパターンのために2シンボル間隔と3シンボル間隔を有するDL SPS送信周期が決定されることもできる。次の表8は前記非周期DL SPS送信周期設定に関する表である。Zは第1の小数点のまでの値を有する小数であり、 $X < Z < X + 1$ の関係を有する。例えば、Zが3.2の場合、Xは3の値を有する。Gap1はSPS活性化を指示するDCIを受信した以後、端末が受信する第1のSPS PDSCHリソースとその後の第2のSPS PDSCHリソースの間のシンボル間隔を意味する。Gap2は第2のSPS PDSCHリソースとその後の第3のSPS PDSCHリソースの間のシンボル間隔を意味する。すなわち、Gap*i*は*i*番目のSPS PDSCHリソースとその後の*i*+1番目のSPS PDSCHリソースの間のシンボル間隔を意味する。Configurationは多様なパターンのうちの一つを選択するためのパラメータであり、表8では総9個のパターンを有するconfigurationを示す。当該パラメータは上位信号又はL1信号によって端末に提供され、端末は当該パラメータが指示した値によってDL SPS PDSCH送信周期パターンを把握することができる。また他の一例で、トラフィック発生周期値によってconfigurationのうちの一つの値が暗黙的に決定されることもできる。例えば、2.3シンボルトラフィックパターンを有して当該パターンが上位信号設定によって基地局と端末が当該情報を送受信する場合、基地局と端末はconfiguration3番が適用されたと判断することができる。

10

20

30

40

50

【表 8】

Configuration	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Gap 1	X+1	X+1	X+1	X+1	X+1	X+1	X+1	X+1	X+1
Gap 2	X	X	X	X	X	X+1	X+1	X+1	X+1
Gap 3	X	X	X	X+1	X+1	X	X+1	X+1	X+1
Gap 4	X	X	X+1	X	X	X+1	X	X+1	X+1
Gap 5	X	X	X	X	X+1	X	X+1	X	X+1
Gap 6	X	X+1	X	X+1	X	X+1	X+1	X+1	X+1
Gap 7	X	X	X+1	X	X+1	X+1	X	X+1	X+1
Gap 8	X	X	X	X+1	X	X	X+1	X+1	X+1
Gap 9	X	X	X	X	X+1	X+1	X+1	X+1	X+1
Gap 10	X	X	X	X	X	X	X	X	X

10

20

【0 2 1 7】

＊方法 2－4－2：動的 D L S P S 送信周期変更方法

【0 2 1 8】

－方法 2－4－2－1：D L S P S 活性化を指示する D C I に送信周期情報含む

【0 2 1 9】

D C I に情報内に D L S P S 送信周期値が含まれる。当該送信周期値は事前に上位信号で候補値の集合が設定され、D C I では当該集合内の特定値を選択する。例えば、上位信号で送信周期を {1 スロット、2 スロット} で設定された D C I 内に当該送信周期フィールドが 1 ビットが生成され、1 ビットで送信周期が 1 スロットであるか 2 スロットであるかを通知する。すなわち、上位信号で設定される送信周期の集合によって D C I ビット数が決定され、集合の数が N の場合、総 $\text{ceil}(\log_2(N))$ ほどのビットが D C I 内に設定される。当該 D C I は D C I format 1__1 のような non-fall back D C I に該当され、D C I format 1__0 のような fall back D C I 当該フィールドがなくても 固定されたビット値及び当該ビット値別で連携された周期値が適用されることができる。

30

【0 2 2 0】

－方法 2－4－2－2：D L S P S 活性化を指示する D C I フォーマット内の既存フィールド活用 1

【0 2 2 1】

D L S P S 活性化を指示する D C I フォーマット内に一つのフィールドが特定値を指す場合、他のフィールドの値が既存の指示した値ではない送信周期を示す用途で活用される。例えば、H A R Q プロセス番号を指示するフィールドのビット値がいずれも “ 1 ” の値を指示する場合、時間リソース情報を通知するフィールドが事前に上位信号で設定された D L S P S 送信周期の集合のうちの一つの D L S P S 送信周期を通知する用途で活用されることができる。

40

【0 2 2 2】

－方法 2－4－2－3：D L S P S 活性化を指示する D C I フォーマット内の既存フィールド活用 2

【0 2 2 3】

D L S P S 活性化を指示する D C I フォーマットの場合、当該 D C I フォーマット内

50

の特定フィールド自体が常に送信周期を示すフィールドか又は当該DCIフォーマット内の特定フィールドのうちの特定値が送信周期を示すことができる。例えば、基地局はDCIフォーマットの時間リソース割り当てフィールドがSPS PDSCH活性化を指示するフォーマットで検証される場合、当該時間リソース割り当てフィールドが既存のSPS PDSCHの開始シンボル及び長さを通知する値ではないSPS PDSCHの送信周期を通知する値で用いられると判断する。

【0224】

－方法2-4-2-4: Search space 基盤暗黙的送信周期情報設定

【0225】

DL SPS活性化を指示するDCIが送信されるsearch spaceによって送信周期値が動的に変更される。例えば、common search spaceに送信されたDL SPS活性化を指示するDCIは送信周期A値を有し、UE specific search spaceに送信されたDL SPS活性化を指示するDCIは送信周期B値を有することで端末が暗黙的に判断することができる。前記送信周期A及び送信周期Bは事前に上位信号で端末が設定することができる。

【0226】

－方法2-4-2-5: DCI format 基盤暗黙的送信周期情報設定

【0227】

DL SPS活性化を指示するDCIフォーマットによって送信周期値が動的に変更される。例えば、fallback DCIであるDCI format 1_0に送信されたDL SPS活性化を指示するDCIは送信周期A値を有し、Non-fallback DCIであるDCI format 1_1に送信されたDL SPS活性化を指示するDCIは送信周期B値を有することで端末が暗黙的に判断することができる。前記送信周期A及び送信周期Bは事前に上位信号で端末が設定することができる。

【0228】

本開示では端末はDL SPSの送信周期を越したDL SPS PDSCH時間リソース情報を設定又は指示されることを期待せず、もし、当該設定又は指示が下す場合、端末はエラーで見做して無視する。

【0229】

図7は、端末がSPS PDSCH非活性化を指示するDCIに対する準静的HARQ-ACKコードブック基盤HARQ-ACK情報を送信する過程を示すブロック図である。

【0230】

端末はSPS PDSCH設定情報を上位レイアシングナリングを介して受信する。この時、上位信号で設定される情報としては送信周期、MCSテーブル、HARQ-ACK設定情報などが含まれることができる。前記上位信号の受信以後、端末はSPS PDSCHを活性化するDCIを基地局から受信(700)する。前記活性化を指示するDCI受信以後、端末は周期的にSPS PDSCH受信及びここに対応されるHARQ-ACK情報を送信(702)する。以後、基地局はこれ以上周期的に送受信するダウンリンクデータがない場合、SPS PDSCH非活性化を指示するDCIを端末に送信し、端末はこれを受信(704)する。端末はSPS PDSCH送信周期によって前記SPS PDSCH非活性化を指示するDCIに対するHARQ-ACK情報を送信(706)する。例えば、送信周期が1スロットより大きい場合、端末はSPS PDSCHに対応されるHARQ-ACK情報のためのHARQ-ACKコードブック位置に前記SPS PDSCH非活性化を指示するDCIに対するHARQ-ACK情報を含んで送信する。図6の上述した方法2-1-1又は方法2-1-2のうちの少なくとも一つ方法によってHARQ-ACK情報を送信することができる。送信周期が1スロットより小さい場合、端末は方法2-2-1乃至方法2-2-5のうちの少なくとも一つ方法によってSPS PDSCH非活性化を指示するDCI情報に対するHARQ-ACK情報を送信することができる。

【0231】

図7で上述した説明は端末が事前に上位信号で基地局から準静的HARQ-ACKコー

10

20

30

40

50

ドブックが設定された場合に適用される動作である。また、図 7 で上述した説明は端末が事前に上位信号又は規格又は端末能力でスロット当り一つの HARQ-ACK 送信だけ可能になるように設定された場合に限定して適用されることができる。

【0232】

図 8 は、端末が SPS PDSCH 受信に対して動的 HARQ-ACK コードブック決定方法を示すブロック図である。

【0233】

端末は事前に上位信号で動的 HARQ-ACK コードブックで動作するように設定された場合、端末は特定スロットで送信する HARQ-ACK 情報に対する HARQ-ACK コードブック大きさ決定を開始 (800) する。端末は動的にスケジューリングされた PDSCH に対する HARQ-ACK コードブック大きさ決定だけでなく HARQ-ACK 情報を送信するスロットに対応されるスロットで発生された SPS PDSCH の総数を計算してこれを HARQ-ACK コードブック大きさに反映 (802) する。図 6 で上述した [pseudo-code 3] 又は [pseudo-code 4] のうちの少なくとも一つによって端末は動的 HARQ-ACK コードブックを設定することができる。以後、端末は HARQ-ACK コードブック大きさ決定を終了 (804) し、HARQ-ACK 情報を当該スロットで送信する。また、図 8 で上述した説明は端末が事前に上位信号又は規格又は端末能力でスロット当り一つの HARQ-ACK 送信だけ可能になるように設定された場合に限定して適用されることができる。参考で、図 6 の 650 のように一つの SPS PDSCH がスロット境界をかけて繰り返し送信される場合、端末は動的 HARQ-ACK コードブック決定時、前記 SPS PDSCH が最後に繰り返し送信されるスロットを基準で HARQ-ACK コードブック大きさを決定する。具体的に図 6 の 650 でスロット k の場合、SPS PDSCH 652 が送信されたが、動的 HARQ-ACK コードブック大きさを決定するために有効な SPS PDSCH 個数で計算せず代りに、スロット k+1 で送信された SPS PDSCH 654 に対して端末は動的 HARQ-ACK コードブック大きさを決定する。また、[pseudo-code 4] で特定スロットで動的 HARQ-ACK コードブック大きさ決定に対してスロット当り SPS PDSCH 個数 (k) 値を決定する時、有効な SPS PDSCH 個数は繰り返し送信される SPS PDSCH のうちの最後の SPS PDSCH の終了シンボルが属したスロット (又は終了スロット) が当該スロットで計算する。

【0234】

図 9 は、端末の DL SPS 送信周期による HARQ-ACK 情報送信方法を示すブロック図である。

【0235】

端末は上位信号又は L1 信号を介して DL SPS 送信周期又はスロット当り HARQ-ACK 情報送信の最大個数設定情報を受信 (900) する。

【0236】

そして、DL SPS 送信周期及びスロット当り HARQ-ACK 情報送信条件を確認することができる (902)。

【0237】

条件 1 を満足する場合、端末は第 1 種類の HARQ-ACK 情報送信を行うことができる (904)。

【0238】

条件 2 を満足する場合、端末は第 2 種類の HARQ-ACK 情報送信を行うことができる (906)。

【0239】

条件 1 は次のうちの少なくとも一つであっても良い。

【0240】

— DL SPS PDSCH の送信周期が 1 スロットより大きい場合

【0241】

－スロット当り最大一つのHARQ-ACK送信だけが可能な場合
【0242】

条件2は次のうちの少なくとも一つであっても良い。

【0243】

－DL SPS PDSCHの送信周期が1スロットより小さい場合

【0244】

－スロット当り2個以上のHARQ-ACK送信が可能な場合

【0245】

上述した第1類型HARQ-ACK情報送信はDL SPS PDSCHを活性化を指示するDCIフォーマット内の次のようなフィールドが含まれる。

【0246】

－PDSCH to HARQ-ACK feedback timingインジケータ
ー：スロット単位でPDSCHが送信されたスロットとHARQ-ACK情報が送信されたスロット間隔を指示することができる。図6の650のように一つのSPS PDSCHがスロット境界をかけて繰り返し送信される場合、PDSCH送信されるスロットの基準は最後に繰り返し送信されたSPS PDSCHのスロットである。

【0247】

－PUCCH resourceインジケータ：シンボル数、開始シンボル、PRBインデックス、PUCCHフォーマットなど

【0248】

前記情報を介して端末はDL SPS PDSCHに対するHARQ-ACK情報が送信されるPUCCH送信リソース及び送信フォーマットを設定することができる。また、事前に上位信号で前記2個のフィールド値の集合が設定されることができ、このうちの一つの集合がDCIに基づいて選択されることができ。

【0249】

上述した第2類型HARQ-ACK情報送信はDL SPS PDSCHを活性化を指示するDCIフォーマット内の次のようなフィールドが含まれる。

【0250】

－PDSCH to HARQ-ACK feedback timingインジケータ
ー：シンボル単位でPDSCHの終了シンボルとHARQ-ACK情報が送信された開始シンボル間隔を指示

【0251】

－PUCCH resourceインジケータ：シンボル数、PRBインデックス、PUCCHフォーマットなど

【0252】

前記情報を介して端末はDL SPS PDSCHに対するHARQ-ACK情報が送信されるPUCCH送信リソース及び送信フォーマットを設定することができる。また、事前に上位信号で前記2個のフィールド値の集合が設定されることができ、このうちの一つの集合がDCIに基づいて選択されることができ。

【0253】

<実施例4 時間オーバーラップした状況でのDL SPS受信>

【0254】

図10は、本開の一実施例によって2個以上のDL SPSが時間リソースでオーバーラップした状況で端末のDL SPS受信動作を示す図面である。

【0255】

本開示ではDL SPS受信に関連して説明するが、UL SPSでも同様に適用可能である。UL SPSに適用される場合、設定情報送信及びDCIによる活性化は基地局が行うことができるが、時間リソースでオーバーラップした状況でのTB受信などに係る動作は端末ではない基地局が行うことができる。

【0256】

10

20

30

40

50

DL SPSに対する説明は本発明で説明したが、3GPP規格TS38.213のセクション10.2、TS38.321のセクション5.3、TS38.331のセクション6.3.2を引用する。

【0257】

図10で端末は一つの活性化されたBWP内で2個以上の互いに異なるDL SPS上位信号設定情報を受信し、これを活性化することができる。Release 16 NRでは一つのBWP内に最大8個のDL SPS設定が可能である。本発明はここに制限されずBWP内で8個以上のDL SPS設定に対しても適用が可能である。互いに異なるDL SPS PDSCH（以下、DL SPS説明）は事前に上位信号又はL1信号によって設定／指示されたインデックス情報で区分されることができる。

10

【0258】

例えば、インデックス情報は上位信号で送信される設定情報内に直接的に（explicitly）含まれることができる。設定情報にはそれぞれのDL SPS設定のためのperiodicity、numberOfHARQ-Processes、nPUCCH-AN、mcst-Table情報のうちの少なくとも一つが含まれることができる。また、それぞれのDL SPSを区分するためのインデックス情報が含まれることができる。

【0259】

他の一例でインデックス情報は上位信号及び／又はL1信号で送信される制御情報に含まれることができる。他の一例でインデックス情報は間接的に（implicitly）設定されることができる。上位信号で送信される設定情報にDL SPS設定情報が含まれる手順でインデックス情報が順次増加するように設定されることができる。

20

【0260】

また他の一例で上位設定以後のL1信号で送信される制御情報によって活性化された手順でインデックス情報が順次増加するように設定されることができる。もし、制御情報に複数のDL SPSが活性化されると、上位信号に含まれた手順でインデックス情報が増加するように設定されることができる。

【0261】

また、端末は2個以上の活性化された互いに異なるDL SPSリソースが時間リソース観点で一部オーバーラップする状況が発生することができる。ここで活性化とは上位信号によって設定された状態を意味するか、設定以後のL1メッセージによって実際動作する状態を意味するか、あるいは両方を指すことができる。また、時間リソースは上位信号に含まれる情報で設定又は割り当てられるか、L1メッセージに含まれた情報又はL1メッセージの送信時点を用いて設定又は割り当てられることができる。

30

【0262】

例えば、図10を参考すれば、2個以上のDL SPSリソースの送信周期が互い異なる場合、特定送信区間又はスロット内で互いに異なるDL SPSリソースの間の時間リソースオーバーラップが発生することができる。

【0263】

図10の1001では3個の互いに異なるDL SPSリソースが時間リソースでオーバーラップした状況を示す。もし、端末は一瞬間に一つのDL SPSリソースだけ受信可能な場合、オーバーラップしたDL SPSリソースのうちの一つのDL SPSリソースだけ端末が受信する。したがって、端末が任意どおりオーバーラップしたDL SPSリソースのうちの一つを選択する方法が存在することができるが、基地局観点では端末がオーバーラップしたDL SPSリソースのうちのどんなDL SPSを受信してこれに対するHARQ-ACK情報を送信したかを分からないから基地局と端末の間に事前に定義されたDL SPSリソース選択方法が必要である。これを解決するために次の方法のうちの少なくとも一つ又は複数の方法が結合的に適用可能であろう。

40

【0264】

－方法3－1：時間オーバーラップしたDL SPSリソースのうちのインデックスが最も低いDL SPSリソースを優先する方法である。例えば、1のインデックス値を有

50

するDL SPSリソースと3のインデックス値を有するDL SPSリソースが互いにオーバーラップする場合、端末は1のインデックス値を有するDL SPSリソースを介して基地局から送信された送信ブロック(TB)を受信し、3のインデックス値を有するDL SPSリソースを介して送信ブロックを受信しない。したがって、端末は1のインデックス値を有するDL SPSリソースを介して受信されたTBに対して復調／復号を行ってこれに対するHARQ-ACK情報を前記DL SPSリソースに対して事前に設定されたPUCCHリソースを介して送信することができる。

【0265】

3個以上のDL SPSが時間オーバーラップした状況でも端末はインデックス値が最も低いDL SPSリソースを介して送信されたTBを受信することができる。他の一例でDL SPSリソースが時間オーバーラップした状況で端末はインデックス値が最も低いDL SPSリソースを除いたDL SPSリソースを介して送信されたTBを受信しないか、基地局が当該リソースを介してTBを送信しないと仮定して動作することができる。例えば、端末は当該DL SPSリソースでの復調／復号動作を行わないこともある。また、他の一例で端末は当該DL SPSリソースに対するフィードバック情報、例えば、Ack/Nack情報を送信しないこともある。

【0266】

ー方法3-2：時間オーバーラップしたDL SPSリソースのうちのインデックスが最も高いDL SPSリソースを優先する方法である。例えば、1のインデックス値を有するDL SPSリソースと3のインデックス値を有するDL SPSリソースが互いにオーバーラップする場合、端末は3のインデックス値を有するDL SPSリソースを介して基地局から送信された送信ブロック(TB)を受信し、1のインデックス値を有するDL SPSリソースは受信しない。したがって、端末は3のインデックス値を有するDL SPSリソースを介して受信されたTBに対して復調／復号を行ってこれに対するHARQ-ACK情報を前記DL SPSリソースに対して事前に設定されたPUCCHリソースを介して送信することができる。

【0267】

3個以上のDL SPSが時間オーバーラップした状況でも端末はインデックス値が最も高いDL SPSリソースを介して送信されたTBを受信することができる。他の一例で時間オーバーラップした状況で端末はインデックス値が最も高いDL SPSリソースを除いたDL SPSリソースを介して送信されたTBを受信しないか、基地局が当該リソースを介してTBを送信しないと仮定して動作することができる。例えば、端末は当該DL SPSリソースでの復調／復号動作を行わないこともある。また他の一例で端末は該当のDL SPSリソースに対するフィードバック情報、例えば、Ack/Nack情報を送信しないこともある。

【0268】

ー方法3-3：方法3-1（又は方法3-2）と共に時間順にDL SPSリソースを優先する方法である。他の表現で、既にインデックス比較を介してリソース優先するかどうかの判断で優先順位が低いことで判断されたDL SPSのリソースは他のリソースとのオーバーラップによる優先するかどうかの判断で除くことを追加した方法である。この時、リソース優先するかどうかの判断は時間順に（又は特定時間領域内で時間の逆順に）順次に進行することができる。ここで特定時間領域は特定送信区間又はスロットになることができる。

【0269】

具体的に、端末は時間順にDL SPSのリソースが他のDL SPSのリソースとオーバーラップしたかどうかを判断する。もし、オーバーラップが発生した場合、端末はインデックス比較を介して低い優先順位のDL SPSリソースでは受信動作を受信しないか、基地局がTBを送信しなかったと仮定することができる。また、端末は時間リソースでオーバーラップの発生した低い優先順位のDL SPSを以後のオーバーラップするかどうかを判断する動作で除くことができる。

【0270】

図10の1001は3個のDL SPSが互いにそれぞれ異なるようにオーバーラップした状況を示す。もし、DL SPS 1000に設定されたインデックス値は1で、DL SPS 1002に設定されたインデックス値は3で、DL SPS 1004に設定されたインデックス値は5の場合、方法3-1によれば、端末はDL SPS 1004はDL SPS 1002よりインデックス値が高いから端末が受信せず、DL SPS 1002はDL SPS 1000よりインデックス値が高いから端末が受信しない。したがって、端末は図10の1001状況でDL SPS 1000とDL SPS 1004は互いに時間オーバーラップしないにもかかわらず方法3-1によってDL SPS 1000だけ端末が受信するだろう。方法3-1のようにインデックスが小さい値であるほどより高い優先順位を有する状況でDL SPSが設定されたリソース及びインデックス情報のみをもってDL SPSリソースの優先順位を決定して優先順位が高いDL SPSを端末が受信する動作は非効率的であれば良い。

10

【0271】

方法3-3はこれを解決するために、端末が実際DL SPSを受信する時点で他の有効なDL SPSと時間オーバーラップするかどうかを判断し、オーバーラップする場合、優先順位が低いDL SPSは受信せず前記優先順位が低いDL SPSを時間オーバーラップするかどうかの判断で除くことができる。そして、端末は以後、DL SPS時間オーバーラップするかどうかの判断で除かれないDL SPSに対してオーバーラップするかどうかを判断する動作を行う。具体的に次の【表9】のような方式が適用されることができる。

20

【表9】

Operation 1: 特定送信区間又はスロット内に有効で活性化されたDL SPS送信リソース確認、これ以上有効で活性化されたDL SPS送信リソースがない場合、終了 Operation 2: operation 1で有効で活性化されたDL SPS送信リソースのうちの最初にスケジューリングされたDL SPSと時間オーバーラップする他のDL SPSリソースが存在するか否かを確認 Operation 3: operation 2でオーバーラップが未発生時、端末は最初にスケジューリングされたDL SPS受信、そして当該DL SPSリソースは有効ではないDL SPSリソースで見なし、そしてoperation 1に移動 Operation 4: operation 3でオーバーラップ発生時、オーバーラップしたDL SPS送信リソースの優先順位が最も高いDL SPS送信リソース受信及びその以外のDL SPS送信リソースは未受信、そしてオーバーラップしたすべてのDL SPSリソースは有効ではないDL SPSリソースで見なし、そしてoperation 1に移動
--

30

【0272】

前記のような方法を図10の1001を参考して説明する。もし、DL SPS 1000に設定されたインデックス値は1で、DL SPS 1002に設定されたインデックス値は3で、DL SPS 1004に設定されたインデックス値は5の場合、operation 1で端末は特定送信区間又はスロット内で活性化されたDL SPSリソース(1000、1002、1004)をいずれも有効なDL SPSリソースで判断する。そしてoperation 2で端末は時間順に最初にスケジューリングされたDL SPS 1000を受信する前にオーバーラップする他のDL SPSが存在するかを判断するだろう。DL SPS 1000はDL SPS 1002とオーバーラップするからoperation 4で端末は優先順位が高い(1のインデックス値を有する)DL SPS 1000

40

50

を受信し、優先順位が低い（3のインデックス値を有する）DL SPS1002を受信しない。DL SPS1000とDL SPS1002は有効ではないDL SPSで判断して端末はoperation1に移動して次に最初に存在するDL SPS1004を確認する。そして、operation2でDL SPS1004とオーバーラップする有効なDL SPSリソースが存在するかを判断する。DL SPS1002はこれ以上有効なDL SPSリソースではないから端末はオーバーラップしたリソースがないことで判断してoperation3に移動する。そして、端末はDL SPS1004を受信する。方法3-2も同じな方式で適用が可能である。また、[表9]はDL SPSを時間順に早い手順を考慮して動作を適用すると、逆順にする方法も可能である。

【0273】

－方法3-4：方法3-1（又は方法3-2）と共にDL SPSが割り当てられた時間リソースを考慮して優先順位を決定する方法である。他の表現で、既にインデックス比較を介してリソース優先するかどうかの判断で優先順位が低いことで判断されたDL SPSのリソースは他のリソースとのオーバーラップによる優先するかどうかの判断で除くことを追加した方法である。この時、リソース優先するかどうかの判断は特定時間領域内でインデックスが低いDL SPSから（又はインデックスが高いDL SPSから）順次に進行することができる。ここで特定時間領域は特定送信区間又はスロットになることができる。

【0274】

具体的に、特定時間領域内でインデックスの昇順にDL SPSのリソースが他のDL SPSのリソースとオーバーラップしたかどうかを判断する。もし、オーバーラップが発生した場合、端末はインデックス比較を介して低い優先順位のDL SPSリソースでは受信動作を受信しないか、基地局がTBを送信しなかったと仮定することができる。また、端末は時間リソースでオーバーラップが発生した低い優先順位のDL SPSを以後のオーバーラップしたかどうかを判断する動作で除くことができる。

【0275】

方法3-3を考慮すれば、図10の1001で、もし、DL SPS1000に設定されたインデックス値は5で、DL SPS1002に設定されたインデックス値は3で、DL SPS1004に設定されたインデックス値は1の場合、端末はDL SPS1004は未受信し、DL SPS1002はDL SPS1004とオーバーラップして優先順位が低いにもかかわらず端末が受信する場合が発生することができる。したがって、時間順に考慮することは問題が発生することができる。したがって、端末は特定送信区間又はスロット内で活性化されたすべてのDL SPSが割り当てられた時間リソース領域を考慮して優先順位が最も高いDL SPS（A）と時間リソース観点で少なくとも一つのシンボルでもオーバーラップするDL SPSを排除して最も高い優先順位のDL SPS（A）の受信を決定することができる。そして、端末は排除されない残りDL SPSリソースのうちの最も優先順位が高いDL SPS（B）リソースと時間リソース観点で少なくとも一つのシンボルでもオーバーラップするDL SPSを排除してDL SPS（B）の受信を決定することができる。そして、端末はこのような動作を受信決定されないか排除されないDL SPSらが存在しないまで継続行うことができる。そして、前記特定区間又はスロット内で決定されたDL SPSに対してデータを受信し、これに対するHARQ-ACK情報を基地局に送信することができる。または、次の[表10]のような方式が適用されることができる。

10

20

30

40

50

【表 10】

Operation 1: 特定送信区間又はスロット内で活性化されたDL SPSリソースのうちの受信又は未受信で決定されたDL SPS送信リソース確認、もし、受信又は未受信で決定されないDL SPS送信リソースが少なくとも一つ存在する場合、operation 2に移動、そうではなければoperation 3に移動

Operation 2: operation 1で受信又は未受信で決定されないDL SPS送信リソースのうちの、最も優先順位が高いDL SPSリソースは受信で決定し、このDL SPSリソースと少なくとも一つのシンボル以上がオーバーラップするDL SPSリソースは端末が未受信で決定、operation 1に移動

Operation 3: 受信決定されたDL SPSリソースは端末が受信してこれに対するHARQ-ACK情報を基地局で報告、未受信決定されたDL SPSリソースは端末が未受信

10

【0276】

図10の1011を介して具体的な内容を説明する。1011を参考すれば、6個の互いに異なるインデックスを有するDL SPS (1010、1012、1014、1016、1018、1020) が活性化されて一つのスロットでスケジューリングされた状況を示す。低いインデックス値を有するDL SPSが高い優先順位を有する場合、方法3-4によれば、端末はインデックス1のDL SPS 1010を受信してこれとオーバーラップするインデックス6のDL SPS 1018を未受信する。そして、端末はその次の優先順位が高いインデックス2のDL SPS 1016を受信し、これとオーバーラップするインデックス3のDL SPS 1014とインデックス4のDL SPS 1020を未受信する。そして、端末はその次の優先順位が高いインデックス5のDL SPS 1012を受信する。したがって、端末は最終的にDL SPS (1010、1012、1016) を受信して復調／復号後にこれに対するHARQ-ACK情報を基地局で報告する。

20

【0277】

ー方法3-5: 方法3-3又は方法3-4でTDD状況で特定送信区間又はスロット内のシンボル方向情報を考慮して優先順位を決定する方法である。ここでシンボル方向はダウンリンク、アップリンク、フレキシブル (Flexible) のうちの一つであれば良い。TDD状況でシンボル方向情報を指示する方法は3GPP規格TS 38.213のセクション11.1を参照する。基本的に端末はDL SPSが割り当てられたリソース領域が上位又はL1信号によってすべてのシンボルがダウンリンク (downlink、DL) に指示された場合にだけデータを受信することができる。または、DL SPSが割り当てられたリソースのうちの少なくとも一つのシンボルが上位又はL1信号によってアップリンクシンボル又はフレキシブル (Flexible) シンボルで設定／指示される場合、端末は前記DL SPSを受信しないこともある。したがって、これを考慮して方法3-3又は方法3-4を考慮することができる。方法3-3の場合、[表9] 次のような条件が追加されることができる。

30

【0278】

ーDL SPSの送信リソースがいずれも上位又はL1信号によってダウンリンクに指示された場合にだけ有効なDL SPSリソースで見做す。または、上位又はL1信号によってアップリンクシンボル又はフレキシブルシンボルで設定／指示されたシンボルと少なくとも一つのシンボルがオーバーラップするDL SPSリソースは有効ではないことで見做して端末は前記DL SPSリソースを受信しない。図10の1001でDL SPS 1004は上位又はL1信号によってアップリンクシンボル又はフレキシブルシンボルで設定／指示されたシンボル1006とオーバーラップするから端末が未受信する。

40

【0279】

50

言い換えれば、方法 3-3 を行う以前の各 DL SPS リソースがアップリンクシンボル又はフレキシブルシンボルとオーバーラップするかを判断する。端末はオーバーラップする DL SPS リソースで TB を未受信及び基地局が TB を送信しなかったことを仮定して動作する。以後、方法 3-3 を行うにあたり当該の DL SPS は優先順位決定プロセスで排除した後に行う。

【0280】

方法 3-4 の場合、[表 10] で次のような条件が追加されることができる。

【0281】

－端末は上位又は L1 信号によってアップリンクシンボル又はフレキシブルシンボルで設定／指示されたシンボルと少なくとも一つのシンボルがオーバーラップする DL SPS リソースを未受信で決定する。図 10 の 1011 で DL SPS (1016、1020) は上位又は L1 信号によってアップリンク又はフレキシブルシンボルで設定／指示されたシンボル 1019 とオーバーラップするから端末は前記 DL SPS (1016、1020) を未受信することができる。したがって、このような場合、端末は方法 3-4 によって DL SPS (1010、1012、1014) を受信してこれに対する HARQ-ACK 情報を報告する。端末は方法 3-4 及び方法 3-5 によって DL SPS (1018、1016、1020) を未受信する。

10

【0282】

言い換えれば、方法 3-4 を行う以前の各 DL SPS リソースがアップリンクシンボル又はフレキシブルシンボルとオーバーラップするかを判断する。端末はオーバーラップする DL SPS リソースで未受信又は基地局が TB を送信しなかったことを仮定して動作する。以後、方法 3-4 を行うにあたり当該 DL SPS は優先順位決定プロセスで排除した後に行う。

20

【0283】

図 11 は、本開示の一実施例によって 2 個以上の DL SPS が時間リソースでオーバーラップした状況で端末の受信動作を示したブロック図である。

【0284】

図 11 で端末は事前に上位信号 (RRC) で DL SPS 設定情報を受信することができる (1100)。この時、端末は DL SPS に対するインデックス情報を共に受信するか前記 DL SPS に対するインデックス情報は間接的に設定されることができる。

30

【0285】

そして、CS-RNTI でスクランブリングされた CRC を含む DCI によって上位で設定された DL SPS 情報が個別又はグループで活性化されることができる (1100)。ここで DL SPS は上位信号の設定情報受信だけで活性化されることができ、この場合、CS-RNTI でスクランブリングされた CRC を含む DCI 受信は省略されることができる。

【0286】

端末はそれぞれの DL SPS 設定情報を介して事前に設定されたリソースで周期的に情報を受信する。もし、2 個以上の互いに異なるインデックスを有する DL SPS が時間オーバーラップする場合、端末は図 10 で上述した方法 (方法 3-1～3-5) のうちの少なくとも一つを考慮又は行うことができる (1102)。そして、これによって端末は優先順位が高い (例えば、インデックス値が最も低い) DL SPS のみを受信して前記 DL SPS に対する HARQ-ACK 情報を報告することができる (1104)。その以外の端末は優先順位が低い (例えば、インデックス値が高い) DL SPS を未受信して HARQ-ACK 情報で報告しないか HARQ-ACK 情報自体を生成しない。一つのスロット内で 2 個以上の DL SPS リソースを端末が受信する場合、端末は HARQ-ACK コードブック構成時、次の 2 つの方法のうちの一つを用いることができる。

40

【0287】

－方法 4-1：端末は最も低いインデックスを有する DL SPS リソースに対する HARQ-ACK 情報から順次にマッピングすることができる。例えば、インデックス 1 の

50

DL SPS、インデックス3のDL SPS、インデックス5のDL SPSを端末が一つのスロットで受信する場合、端末はHARQ-ACKコードブックを[HARQ-ACK information for DL SPS index 1、HARQ-ACK information for DL SPS index 3、HARQ-ACK information for DL SPS index 5]のように構成することができる。
【0288】

－方法4－2：端末はスロット内で端末が実際に受信したDL SPSの時間リソース領域を考慮して先ず受信したDL SPSに対するHARQ-ACK情報から順次にマッピングすることができる。例えば、インデックス1のDL SPSはシンボル1～3、インデックス3のDL SPSシンボル10～11、インデックス5のDL SPSシンボル4～6で端末がそれぞれ受信した場合、SPS PD SCHが実際送受信された時間リソース観点で端末はHARQ-ACKコードブックを[HARQ-ACK information for DL SPS index 1、HARQ-ACK information for DL SPS index 5、HARQ-ACK information for DL SPS index 3]のように構成することができる。または、端末はDL SPSを活性化する時、適用されたTDRA (Time domain resource allocation) 値を用いる。すなわち、一つのスロットで受信したDL SPSに対して端末は当該DL SPSに対するTDRA値を3GPP規格TS 38.213の9.1.2を参照してHARQ-ACKコードブックを生成する。

【0289】

図12は、本開示の実施例を行うことができる端末の構造を示すブロック図である。

【0290】

図12を参照すれば、本開示の端末は端末機受信部1200、端末機送信部1204、端末機処理部1202を含むことができる。端末機受信部1200と端末機送信部1204を通称して実施例では送受信部と称することができる。送受信部は基地局と信号を送受信することができる。前記信号は制御情報とデータを含むことができる。このために送受信部は送信される信号の周波数を上昇変換及び増幅するRF送信機と受信される信号を低雑音増幅して周波数を下降変換するRF受信機などから構成されることができる。さらに、送受信部は無線チャンネルを介して信号を受信して端末機処理部1202に出力し、端末機処理部1202から出力された信号を無線チャンネルを介して送信することができる。端末機処理部1202は上述した実施例によって端末が動作するように一連の過程を制御することができる。

【0291】

図13は、本開示の実施例を行うことができる基地局の構造を示すブロック図である。

【0292】

図13を参照すれば、実施例で基地局は基地局受信部1301、基地局送信部1305及び基地局処理部1303のうちの少なくとも一つを含むことができる。基地局受信部1301と基地局送信部1305を通称して本開示の実施例では送受信部と称することができる。送受信部は端末と信号を送受信することができる。前記信号は制御情報と、データを含むことができる。このために送受信部は送信される信号の周波数を上昇変換及び増幅するRF送信機と、受信される信号を低雑音増幅して周波数を下降変換するRF受信機などから構成されることができる。さらに、送受信部は無線チャンネルを介して信号を受信して基地局処理部1303に出力し、端末機処理部1303から出力された信号を無線チャンネルを介して送信することができる。基地局処理部1303は上述した本開示の実施例によって基地局が動作するように一連の過程を制御することができる。

【0293】

一方、本開示の方法を説明する図面で説明の手順が必ず実行の手順と対応されず、先後関係が変更されたり並列的に実行されることもできる。または、本開示の方法を説明する図面は本開示の本質を害しない範囲内で一部の構成要素が省略されて一部の構成要素のみを含むことができる。

【0294】

本開示ではSPS PDSCHに対する端末動作に対して主要記述したが、grant-free PUSCH（又はconfigured grant type1とtype2）にも同等に適用することも十分に可能である。

【0295】

また、本開示の方法は開示の本質を害しない範囲内で各実施例に含まれた内容の一部又は全部が組み合わせて実行されることもできる。

【0296】

一方、本明細書及び図面に開示された本開示の実施例は本開示の記述内容を容易に説明して本開示の理解を助けるために特定例を提示したことで、本開示の範囲を限定しようとするものではない。すなわち、本開示の技術的思想に基づいた他の変形例が実施可能ということは本開示の属する技術分野で通常の知識を有する者に自明なものである。さらに、前記それぞれの実施例は必要により互いに組み合わせられて操作することができる。例えば、本開示の複数の実施例の一部が互いに組み合わせられて基地局と端末が操作されることができる。さらに、前記実施例はNRシステムを基準で提示されたが、FDD又はTDD-LTEシステムなどの他のシステムにも前記実施例の技術的思想に基づいた他の変形例が実施可能であろう。

【0297】

本開示が多様な実施例を参照して図示されて説明されたが、添付された請求範囲及びその等価物によって定義された本開示の思想及び範囲を逸脱せず形態及び詳細事項に対する多様な変更が行われることは通常の技術者に自明である。

10

20

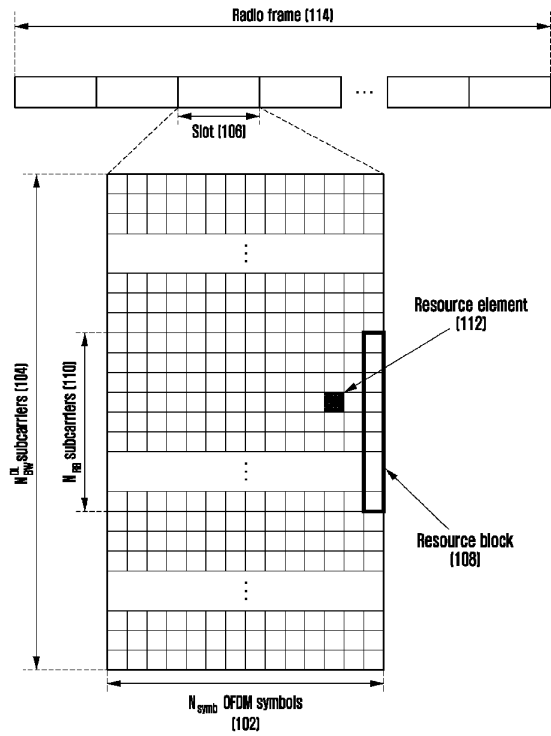
30

40

50

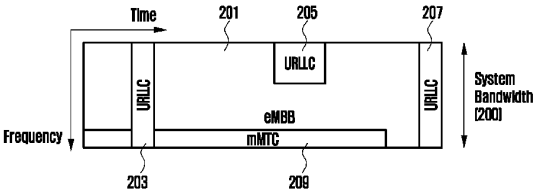
【図面】
【図 1】

[Fig. 1]



【図 2】

[Fig. 2]

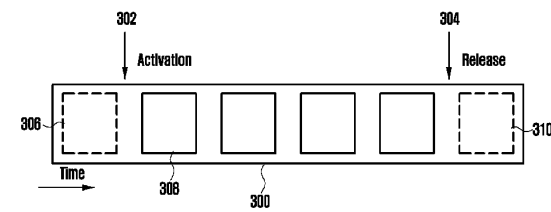


10

20

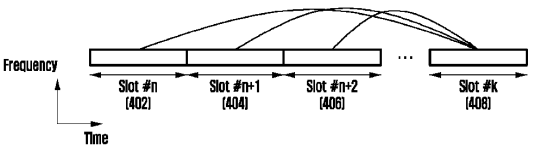
【図 3】

[Fig. 3]



【図 4】

[Fig. 4]



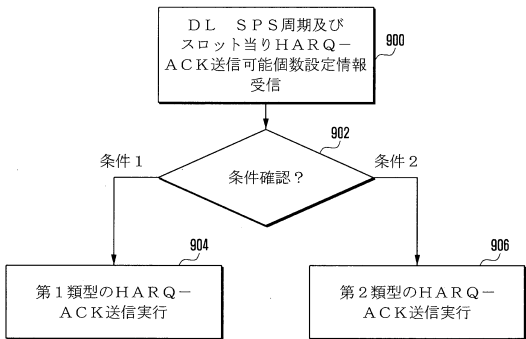
30

40

50

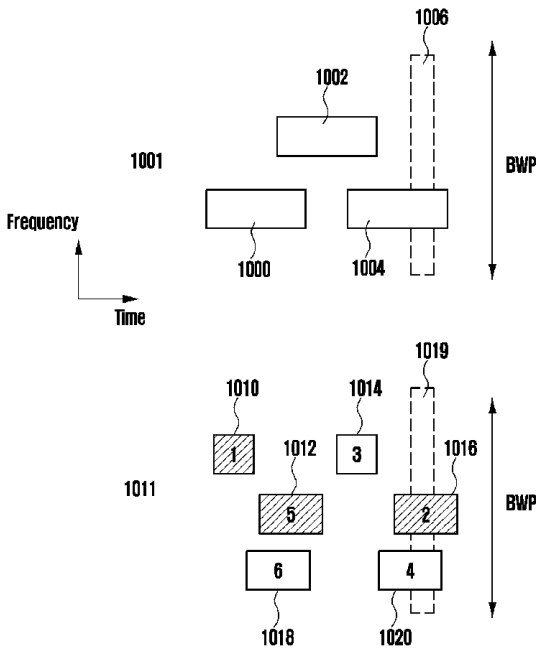
【図 9】

FIG. 9



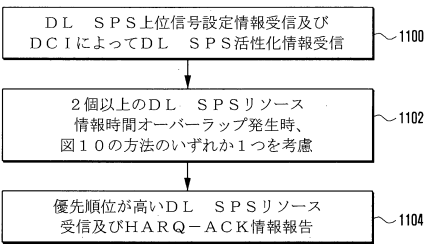
【図 1 0】

[Fig. 10]



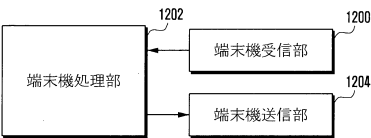
【図 1 1】

FIG. 11



【図 1 2】

FIG. 12



10

20

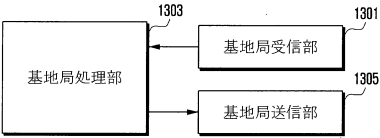
30

40

50

【図 13】

FIG. 13



10

20

30

40

50

フロントページの続き

大韓民国・16677・キョンギード・スウォンシー・ヨントソーグ・サムスノーロ・129

審査官 伊東 和重

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2023/0032475 (US, A1)
Nokia, Nokia Shanghai Bell, IIoT WI: Resource conflicts between UL grants, HARQ-ACK and activation/release aspects for SPS[online], 3GPP TSG RAN WG1 #99, 3GPP, 2019年11月18日, R1-1912609, [検索日 2024.08.07],インターネット: <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_99/Docs/R1-1912609.zip>
LG Electronics, Summary#6 of 7.2.6.7 Others[online], 3GPP TSG RAN WG1 #98bis, 3GPP, 2019年10月20日, R1-1911694, [検索日 2024.08.07],インターネット: <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_98b/Docs/R1-1911694.zip>
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H04B 7/24-7/26
H04W 4/00-99/00
3GPP TSG RAN WG1-4
SA WG1-4
CT WG1, 4