

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7682153号
(P7682153)

(45)発行日 令和7年5月23日(2025.5.23)

(24)登録日 令和7年5月15日(2025.5.15)

(51)国際特許分類		F I	
H O 4 W	68/02 (2009.01)	H O 4 W	68/02
H O 4 W	16/14 (2009.01)	H O 4 W	16/14
H O 4 W	72/0446(2023.01)	H O 4 W	72/0446
H O 4 W	72/12 (2023.01)	H O 4 W	72/12
請求項の数 13 (全41頁)			
(21)出願番号	特願2022-506815(P2022-506815)	(73)特許権者	514136668
(86)(22)出願日	令和2年7月20日(2020.7.20)	(74)代理人	パナソニック インテレクチュアル プロ
(65)公表番号	特表2022-543258(P2022-543258 A)		パティ コーポレーション オブ アメリカ
(43)公表日	令和4年10月11日(2022.10.11)		Panasonic Intellec
(86)国際出願番号	PCT/EP2020/070458		tual Property Corpo
(87)国際公開番号	WO2021/023501		ration of America
(87)国際公開日	令和3年2月11日(2021.2.11)		アメリカ合衆国 9 0 5 0 4 カリフォル
審査請求日	令和5年6月29日(2023.6.29)		ニア州, トーランス, スイート 4 5 0
(31)優先権主張番号	19189894.9		, ウェスト 1 9 0 ストリート 2 0 5 0
(32)優先日	令和1年8月2日(2019.8.2)		110002952
(33)優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁(EP)		弁理士法人鷲田国際特許事務所
		(72)発明者	クワン クワン
		ドイツ国 ランゲン モンツァストラッセ	
		4 c パナソニック R & D センター ジャ	
		ーマニー ゲーエムベーハー内	
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 ユーザ装置及びスケジューリングノード

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

通信装置であって、

動作中に少なくとも 1 つの物理ダウンリンク制御チャネル（P D C C H）を受信する送受信機と、

動作中に前記受信した少なくとも 1 つの P D C C H に基づいてページングモニタリング機会の割当てを決定する回路と、

を有し、

前記送受信機は、動作中に前記ページングモニタリング機会の割当てに従ってページングダウンリンク制御情報（D C I）に対するモニタリングを実行する、通信装置。

【請求項 2】

前記少なくとも 1 つの P D C C H は、

アンライセンス動作において前記通信装置にサービス提供するスケジューリングノードのチャネル占有時間（C O T）に対してダウンリンクシンボル及び非ダウンリンクシンボルの割当てを示す C O T 構成指示と、

前記ページングモニタリング機会がモニタリング対象であるか否かを示すページング指示と、

の少なくとも 1 つを含む、請求項 1 に記載の通信装置。

【請求項 3】

前記ページングモニタリング機会は、R R C（Radio Resource Cont

rol) シグナリングを介し設定され、前記少なくとも1つのPDCHは、前記設定されるページングモニタリング機会を有効又は無効にすることを示す、請求項2に記載の通信装置。

【請求項4】

前記回路は、動作中に前記設定されるページングモニタリング機会に対する前記ページングDCIの割当てが有効であると前記少なくとも1つのPDCHが示す場合、前記ページングDCIが前記設定されるページングモニタリング機会に割り当てられることを決定する、請求項3に記載の通信装置。

【請求項5】

前記COTは、複数のページングクラスタを含み、前記複数のページングクラスタの各々は、前記スケジューリングノードによってスリーピングされる複数のビームの各々に対して、設定される各ページングモニタリング機会を含み、前記少なくとも1つのPDCHは、前記複数のページングクラスタの各々が有効であるか否かを示す、請求項3に記載の通信装置。

10

【請求項6】

前記COT構成指示は、前記モニタリング対象のページングモニタリング機会の割当てを指定する、請求項2に記載の通信装置。

【請求項7】

前記少なくとも1つのPDCHは、スケジューリングノードによってスリーピングされる複数のビームからの1つのビーム上で送信されるビーム固有のPDCHであり、前記回路が前記モニタリング対象のページングモニタリング機会であると決定する少なくとも1つのダウンリンクシンボルの割当ては、ビームに固有である、請求項2に記載の通信装置。

20

【請求項8】

スケジューリングノードであって、

動作中にページングダウンリンク制御情報(DCI)に対する、通信装置によるモニタリング対象のページングモニタリング機会の割当てを含む少なくとも1つの物理ダウンリンク制御チャネル(PDCH)を生成する回路と、

動作中に前記少なくとも1つのPDCHを送信し、前記ページングモニタリング機会の割当てに従って前記ページングDCIの送信を実行する送受信機と、

30

を有する、スケジューリングノード。

【請求項9】

前記スケジューリングノードは、アンライセンス周波数上で動作し、

前記送受信機は、動作中にLBT(Listen Before Talk)動作を実行し、

前記回路は、動作中に前記LBT動作の結果に基づいてチャネル占有時間を取得し、チャネル占有時間(COT)内のリソースに前記ページングDCIに対するモニタリング対象のページングモニタリング機会を割り当てる、請求項8に記載のスケジューリングノード。

【請求項10】

40

通信装置によって実行されるページング方法であって、

少なくとも1つの物理ダウンリンク制御チャネル(PDCH)を受信することと、

前記受信した少なくとも1つのPDCHに基づいて、ページングダウンリンク制御情報(DCI)に対するページングモニタリング機会の割当てを決定することと、

前記ページングモニタリング機会の割当てに従って前記ページングDCIに対するモニタリングを実行することと、

を有するページング方法。

【請求項11】

スケジューリングノードによって実行されるページング方法であって、

ページングダウンリンク制御情報(DCI)に対する通信装置によるモニタリング対象

50

のページングモニタリング機会の割当てを含む少なくとも1つの物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）を生成することと、

前記少なくとも1つのPDCCHを送信することと、

前記ページングモニタリング機会の割当てに従って前記ページングDCIの送信を実行することと、

を有するページング方法。

【請求項12】

通信装置の処理を制御する集積回路であって、前記処理は、

少なくとも1つの物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）を受信する処理と、

前記受信した少なくとも1つのPDCCHに基づいて、ページングダウンリンク制御情報（DCI）に対するページングモニタリング機会の割当てを決定する処理と、

前記ページングモニタリング機会の割当てに従って前記ページングDCIに対するモニタリングを実行する処理と、

を含む、集積回路。

【請求項13】

スケジューリングノードの処理を制御する集積回路であって、前記処理は、

ページングダウンリンク制御情報（DCI）に対する通信装置によるモニタリング対象のページングモニタリング機会の割当てを含む少なくとも1つの物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）を生成する処理と、

前記少なくとも1つのPDCCHを送信する処理と、

前記ページングモニタリング機会の割当てに従って前記ページングDCIの送信を実行する処理と、

を含む、集積回路。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、通信システムにおける信号の送受信に関する。特に、本開示は、そのような送受信のための方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

3GPP（3rd Generation Partnership Project）は、100GHzまでの周波数範囲において動作するNR（New Radio）無線アクセス技術（RAT）を含む第5世代とも呼ばれる次世代セルラ技術のための技術仕様に取り組んでいる。NRは、LTE（Long Term Evolution）及びLTE-A（LTE-Advanced）によって表される技術の後継である。

【0003】

LTE、LTE-A及びNRなどのシステムについて、更なる改良及び選択肢は、システムに関する特定のデバイスだけでなく通信システムの効率的な動作を容易にするものであってもよい。

【発明の概要】

【0004】

1つの非限定的及び例示的な実施例は、ページングがチャネル占有時間において実行又はスケジューリングされる際のUE電力及びチャネル占有時間を含むリソースを効率的に利用することを容易にする。

【0005】

実施例では、ここに開示される技術は、ユーザ装置（UE）であって、動作中にページングダウンリンク制御情報（DCI）に対するモニタリング対象のページング時刻の割当てが決定可能である少なくとも1つの物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）を受信する送受信機と、動作中に受信した少なくとも1つのPDCCHに基づいてモニタリング対象のページング時刻の割当てを決定する回路と、を有し、送受信機は、動作中にペー

10

20

30

40

50

ジング時刻の割当ての決定に基づいてページングDCIに対するモニタリングを実行する、ユーザ装置を特徴とする。

【0006】

全体的又は特定の実施例は、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラム、記憶媒体又はそれらの何れか選択的な組み合わせとして実現されてもよいことが留意されるべきである。

【0007】

開示された実施例の更なる利益及び利点は、明細書及び図面から明らかになるであろう。利益及び／又は利点は、明細書及び図面の様々な実施例及び特徴によって個別に取得されてもよく、これらは、そのような利益及び／又は利点の1つ以上を得るために全てが提供される必要はない。

【図面の簡単な説明】

【0008】

以下において、例示的な実施例は添付した図面を参照してより詳細に説明される。

【図1】3GPP NRシステムの例示的なアーキテクチャを示す概略図である。

【図2】LTE eNB, gNB及びUEのための例示的なユーザ及び制御プレーンアーキテクチャを示すブロック図である。

【図3】NG-RANと5GCとの間の機能分割を示す概略図である。

【図4】RRC接続設定／再設定手順のためのシーケンス図である。

【図5】eMBB (enhanced Mobile Broadband)、mMTC (massive Machine Type Communications) 及びURLLC (Ultra Reliable and Low Latency Communications) の利用シナリオを示す概略図である。

【図6】例示的な5Gシステムアーキテクチャを示すブロック図である。

【図7】ユーザ装置(UE)及びスケジューリングノードを示すブロック図である。

【図8】UEの動的ページング割当決定回路を示すブロック図である。

【図9】スケジューリングノードの動的ページング割当回路を示すブロック図である。

【図10】UEのためのページング方法とスケジューリングノードのためのページング方法とのステップを示すフローチャートである。

【図11】PDCCHモニタリング機会及びページング時刻の例示的な割当てを示す図である。

【図12】UEのための例示的なページング方法のステップを示すフローチャートである。

【図13】PDCCHモニタリング機会及びページング時刻の例示的な割当てを示す図である。

【図14】UEのための例示的なページング方法のステップを示すフローチャートである。

【図15】PDCCHモニタリング機会及びページング時刻の例示的な割当てを示す図である。

【図16】UEのための例示的なページング方法のステップを示すフローチャートである。

【図17】チャネル占有(CO)PDCCHシグナリングの詳細を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

5G NRシステムアーキテクチャ及びプロトコルスタック

3GPPは、100GHzまで範囲の周波数で動作するNR(New Radio Access Technology)の開発を含む、単に5Gと呼ばれる第5世代セルラ技術の次のリリースに取り組んできた。2017年末に第1版の5G規格が完成し、5G NR規格に準拠したスマートフォンの試行及び実用化の進展が可能になる。

【0010】

特に、全体的なシステムアーキテクチャは、gNBを含むNG-RAN(Next Generation-Radio Access Network)を想定し、UEに対するNG無線アクセスユーザプレーン(SDAP/PDCP/RLC/MAC/PHY)及

10

20

30

40

50

び制御プレーン (Radio Resource Control, RRC) プロトコルターミネーションを提供する。gNBは、Xnインタフェースによって互いに相互接続される。gNBはまた、NG (Next Generation) インタフェースによってNGC (Next Generation Core) に、より具体的には、NG-CインタフェースによってAMF (Access and Mobility Management Function) (例えば、AMFを実行する特定のコアエンティティ) に、また、NG-UインタフェースによってUPF (User Plane Function) (例えば、UPFを実行する特定のコアエンティティ) に接続される。NG-RANアーキテクチャは、図1に示される (例えば、3GPP TS 38.300 v15.6.0, section 4を参照されたい)。

10

【0011】

様々な異なる配備シナリオがサポート可能である (例えば、3GPP TR 38.801 v14.0.0などを参照されたい)。例えば、非集中配備シナリオ (例えば、TR 38.801のsection 5.2を参照されたい。集中配備はsection 5.4に示される) がそこに提示され、5G NRをサポートする基地局が配備可能である。図2は、例示的な非集中配備シナリオ (例えば、TR 38.801のFigure 5.2-1を参照されたい) を示す一方、LTE eNB及びgNBとLTE eNBとの双方に接続されるユーザ装置 (UE) とが更に示される。NR 5Gのための新しいeNBは、例示的に、gNBと呼ばれうる。eLTE eNBは、EPC (Evolved Packet Core) 及びNGC (Next Generation Core) との接続性をサポートするeNBの進化型である。

20

【0012】

NRのためのユーザプレーンプロトコルスタック (例えば、3GPP TS 38.300, section 4.4.1を参照されたい) は、PDCP (Packet Data Convergence Protocol, TS 38.300のsection 6.4を参照されたい)、RLC (Radio Link Control, TS 38.300のsection 6.3を参照されたい)、及びMAC (Medium Access Control, TS 38.300のsection 6.2を参照されたい) サブレイヤを含み、これらはネットワーク側のgNBにおいて終端される。さらに、新しいAS (Access Stratum) サブレイヤ (SDAP, Service Data Adaptation Protocol) が、PDCPの上位に導入される (例えば、3GPP TS 38.300のsub-clause 6.5を参照されたい)。制御プレーンプロトコルスタックがまた、NRについて定義される (例えば、TS 38.300, section 4.4.2を参照されたい)。レイヤ2機能の概略は、TS 38.300のsub-clause 6に与えられる。PDCP、RLC及びMACサブレイヤの機能は、TS 38.300のsection 6.4、6.3及び6.2においてそれぞれリストされている。RRCレイヤの機能は、TS 38.300のsub-clause 7にリストされている。

30

【0013】

例えば、MACレイヤは、論理チャネル多重化と、異なるニューメロロジのハンドリングを含むスケジューリング及びスケジューリング関連機能とを処理する。

40

【0014】

物理レイヤ (PHY) は、例えば、符号化、PHY HARQ処理、変調、マルチアンテナ処理、及び信号の適切な物理時間周波数リソースへのマッピングを担当する。また、それは、トランスポートチャネルの物理チャネルへのマッピングを処理する。物理レイヤは、トランスポートチャネルの形式でMACレイヤにサービスを提供する。物理チャネルは、特定のトランスポートチャネルの送信に使用される時間周波数リソースのセットに対応し、各トランスポートチャネルは、対応する物理チャネルにマッピングされる。例えば、1つの物理チャネルは、ランダムアクセスに用いられるPRACH (Physical Random Access Channel) である。

50

【0015】

NRのためのユースケース／展開シナリオは、データレート、遅延及びカバレッジに関して多様な要求を有するeMBB (enhanced Mobile Broadband)、URLLC (Ultra-Reliable Low-Latency Communications)、mMTC (massive Machine Type Communication) を含む。例えば、eMBBは、IMT-Advancedによって提供されるものの3倍のオーダのピークデータレート（ダウンリンクでは20 Gbps、アップリンクでは10 Gbps）及びユーザ経験データレートをサポートすることが期待される。他方、URLLCの場合では、よりタイトな要求が、超低遅延（ユーザプレーン遅延に対してそれぞれUL及びDLに対して0.5 ms）と高信頼性（1 ms以内に1〜10⁻⁵）とに対して課される。最後に、mMTCは、好ましくは、高接続密度（都市環境では、1,000,000デバイス/km²）、厳しい環境での大きなカバレッジ、及び低コストデバイスのための極めて長寿命のバッテリー（15年間）を必要としてもよい。

10

【0016】

従って、1つのユースケースに適したOFDMニューメロロジ（例えば、サブキャリア間隔、OFDMシンボル持続時間、サイクリックプリフィックス（CP）持続時間、スケジューリングインターバルあたりのシンボル数など）は、別のユースケースでは良好には機能しない場合がある。例えば、低遅延サービスは、好ましくは、mMTCサービスよりも短いシンボル持続時間（及びより大きなサブキャリア間隔）及び／又はより少数のスケジューリングインターバル（別名、TTI）あたりのシンボルを必要とする。さらに、大きなチャネル遅延スプレッドを有する展開シナリオは、好ましくは、短い遅延スプレッドを有するシナリオよりも長いCP持続時間を必要とする。サブキャリア間隔は、同様のCPオーバーヘッドを維持するように、それに応じて最適化されるべきである。NRは、サブキャリア間隔の複数の値をサポートしてもよい。これに対応して、現在、15 kHz、30 kHz、60 kHz・・・のサブキャリア間隔が検討されている。シンボル持続時間 T_u とサブキャリア間隔 Δf とは、 $\Delta f = 1 / T_u$ の式を通して直接的に関連している。LTEシステムと同様に、“リソースエレメント”という用語は、1つのOFDM/SC-FDMAシンボルの長さに対して1つのサブキャリアで構成される最小のリソース単位を示すのに利用可能である。

20

【0017】

各ニューメロロジ及びキャリアの新たな無線システム5G-NRにおいて、サブキャリアとOFDMシンボルとのリソースグリッドが、アップリンクとダウンリンクとのそれぞれに対して規定される。リソースグリッドにおける各エレメントは、リソースエレメントと呼ばれ、周波数領域における周波数インデックスと時間領域におけるシンボル位置とに基づいて特定される（3GPP TS 38.211 v15.6.0を参照されたい）。

30

【0018】

NG-RANと5GCとの間の5G NR機能分割

【0019】

図3は、NG-RANと5GCとの間の機能分割を示す。NG-RAN論理ノードは、gNB又はng-eNBである。5GCは、論理ノードAMF、UPF及びSMFを有する。

40

【0020】

特に、gNB及びng-eNBは、以下の主要な機能を提供する。

－無線ベアラ制御、無線アドミッション制御、接続モビリティ制御、アップリンク及びダウンリンク双方におけるUEへの動的なリソース割当て（スケジューリング）など、無線リソース管理の機能

－データのIPヘッダ圧縮、暗号化及び整合性プロテクション

－UEによって提供される情報からAMFへのルーティングが決定できないときのUEアタッチメントでのAMFの選択

－UPFへのユーザプレーンデータのルーティング

50

- －AMFへの制御プレーン情報のルーティング
- －接続セットアップ及びリリース
- －ページングメッセージのスケジューリング及び送信
- －（AMF又はOAMから発信される）システムブロードキャスト情報のスケジューリング及び送信
- －モビリティ及びスケジューリングのためのメジャメント及びメジャメントレポート設定
- －アップリンクにおけるトランスポートレベルパケットマーキング
- －セッション管理
- －ネットワークスライシングのサポート
- －QoSフロー管理及びデータ無線ベアラへのマッピング
- －RRC__INACTIVE状態のUEのサポート
- －NASメッセージの配信機能
- －無線アクセスネットワークシェアリング
- －デュアルコネクティビティ
- －NRとE-UTRAとの間の緊密な連携

【0021】

AMF (Access and Mobility Management Function) は、以下の主要な機能を提供する。

- －NAS (Non-Access Stratum) シグナリングの終端
 - －NASシグナリングのセキュリティ
 - －AS (Access Stratum) セキュリティ制御
 - －3GPPアクセスネットワーク間のモビリティのためのコアネットワーク (CN: Core Network) ノード間シグナリング
 - －アイドルモードUEの到達可能性 (ページング再送の制御及び実行を含む)
 - －レジストレーションエリア管理
 - －システム内モビリティ及びシステム間モビリティのサポート
 - －アクセス認証
 - －ローミング権のチェックを含むアクセス認証
 - －モビリティ管理制御 (サブスクリプション及びポリシー)
 - －ネットワークスライシングのサポート
 - －SMF (Session Management Function) 選択
- さらに、UPF (User Plane Function) は、以下の主要な機能を提供する。

- －RAT内／RAT間モビリティのためのアンカーポイント (適用可能時)
- －データネットワークとの相互接続の外部PDUセッションポイント
- －パケットルーティング及び転送
- －パケット検査及びポリシールール施行のユーザプレーン部分
- －トラフィック使用報告
- －データネットワークへのトラフィックフローのルーティングをサポートするためのアップリンク分類器

- －マルチホームPDUセッションをサポートするためのブランチングポイント
- －パケットフィルタリング、ゲーティング、UL／DLレート強制などのユーザプレーンのQoSハンドリング

- －アップリンクトラフィック検証 (SDFからQoSフローへのマッピング)
- －ダウンリンクパケットバッファリング及びダウンリンクデータ通知トリガリング

最後に、SMF (Session Management Function) は、以下の主要な機能を提供する。

- －セッション管理
- －UE IPアドレス割当て及び管理
- －UP機能の選択及び制御

ートラフィックを正しい宛先にルーティングするためのUPF (User Plane Function) におけるトラフィックステアリングの設定

- ーポリシー施行及びQoSの制御部分
- ーダウンリンクデータ通知

【0022】

RRC接続設定及び再設定手順

【0023】

図4は、NASパートのためのRRC_IDLEからRRC_CONNECTEDへのUEの遷移のコンテキストにおけるUE、gNB及びAMF (5GCエンティティ) の間のいくつかの相互作用を示す (TS 38.300 v15.6.0を参照されたい)。

【0024】

RRCは、UE及びgNBの設定に使用される上位レイヤシグナリング (プロトコル) である。特に、当該遷移は、AMFがUEコンテキストデータ (例えば、PDUセッションコンテキスト、セキュリティキー、UE無線能力、UEセキュリティ能力などを含む) を準備し、それをINITIAL CONTEXT SETUP REQUESTによってgNBに送信することに関する。次に、gNBは、UEとのASセキュリティをアクティブ化し、これは、gNBがSecurityModeCommandメッセージをUEに送信し、UEがSecurityModeCompleteメッセージでgNBに回答することによって実行される。その後、gNBは、RRCReconfigurationメッセージをUEに送信し、これに回答してUEからRRCReconfigurationCompleteをgNBが受信することによって、シグナリング無線ベアラ2 (SRB2) 及びデータ無線ベアラ (DRB) を設定するために再設定を実行する。シグナリングのみの接続について、SRB2及びDRBが設定されていないため、RRCReconfigurationに関連するステップは、省略される。最後に、gNBは、設定手順が完了したことをINITIAL CONTEXT SETUP RESPONSEによってAMFに通知する。

【0025】

従って、本開示では、第5世代コア (5GC) のエンティティ (例えば、AMF、SMFなど) が提供され、このエンティティは、動作中にgNodeB (又はgNB) とのNG (Next Generation) 接続を確立する制御回路と、動作中にgNodeBとユーザ装置 (UE) との間のシグナリング無線ベアラ設定を生じさせるイニシャルコンテキストセットアップメッセージをNG接続を介しgNodeBに送信する送信機とを有する。特に、gNodeBは、シグナリング無線ベアラを介しUEにリソース割当設定情報要素を含むRRC (Radio Resource Control) シグナリングを送信する。その後、UEは、リソース割当設定に基づいてアップリンク送信又はダウンリンク受信を実行する。

【0026】

2020年以降のIMTの利用シナリオ

【0027】

図5は、5G NRのユースケースのいくつかを示す。3GPP NR (3rd Generation Partnership Project New Radio) では、IMT-2020によって広範なサービス及びアプリケーションをサポートすることが想定される3つのユースケースが検討されている。eMBBのフェーズ1の仕様が確定された。eMBBのサポートをさらに拡張することに加えて、現在及び将来の作業は、URLLC及びmMTCの標準化を伴う。図5は、2020年以降のIMTの想定される理想シナリオのいくつかの具体例を示す。

【0028】

URLLCのユースケースは、スループット、遅延、可用性などの能力に対する厳しい要求を有し、産業製造や生産プロセスの無線制御、リモート医療手術、スマートグリッドにおける配電自動化、輸送の安全性など、将来の垂直的なアプリケーションを実現する手

10

20

30

40

50

段の1つとして想定されている。URLLCの超高信頼性は、TR 38.913によって設定される要求を満たすための技術を特定することによってサポートされる。Release 15におけるNR URLLCについて、キーとなる要求は、UL（アップリンク）について0.5msとDL（ダウンリンク）について0.5msとのターゲットのユーザプレーンの遅延を含む。パケットの1回の送信に対する全体的なURLLC要求は、1msのユーザプレーンの遅延による32バイトのパケットサイズの $1E-5$ のBLER（Block Error Rate）である。

【0029】

RAN1の観点から、信頼性がいくつかの可能な方法において改善可能である。信頼性を向上させる現在の範囲は、URLLCのための別々のCQIテーブル、よりコンパクトなDCIフォーマット、PDCCHの繰り返しなどを規定することに関する。しかしながら、当該範囲は、NRがより安定的になり、また開発されると共に（NR URLLCのキーとなる要求に対して）、超信頼性を実現するため拡がりうる。Rel. 15におけるNR URLLCの特定のユースケースは、AR/VR（Augmented Reality/Virtual Reality）、e-health、e-safety及びミッションクリティカルなアプリケーションを含む。

【0030】

さらに、NR URLLCによって対象とされる技術エンハンスメントは、遅延の改善及び信頼性の向上を目標としている。遅延の改善のための技術エンハンスメントは、設定可能なニューメロロジ、フレキシブルマッピングによる非スロットベースのスケジューリング、グラントフリー（設定されたグラント）のアップリンク、データチャネルのスロットレベルの繰り返し、及びダウンリンクプリエンプションを含む。プリエンプションとは、リソースがすでに割り当てられている送信が中止され、すでに割り当てられているリソースが、以降に要求されたが、より低い遅延／より高い優先度要求を有する別の送信に使用されることを意味する。従って、すでに許可された送信が、以降の送信によってプリエンプトされる。プリエンプションは、特定のサービスタイプに関係なく適用可能である。例えば、サービスタイプA（URLLC）の送信が、サービスタイプB（eMBBなど）の送信によってプリエンプトされてもよい。信頼性向上に関する技術エンハンスメントは、 $1E-5$ のターゲットBLERのための専用のCQI/MCS（Channel Quality Information/Modulation and Coding Scheme）テーブルを含む。

【0031】

mMTCのユースケースは、非常に多数の接続されたデバイスが、典型的には遅延の影響が小さい比較的少量のデータを送信することによって特徴付けされる。デバイスは、低コストであり、かつ、極めて長いバッテリー寿命を有することが必要とされる。NRの観点から、非常に狭い帯域幅部分を利用することが、UEの観点からの省電力を有し、長いバッテリー寿命を可能にするための1つの可能な解決策である。

【0032】

上述したように、NRにおける信頼性の範囲がより広くなることが期待される。全てのケース、特にURLLC及びmMTCに必要な1つのキーとなる要求は、高信頼性又は超高信頼性である。無線の観点及びネットワークの観点から信頼性を向上させるためのいくつかの機構が検討可能である。一般には、信頼性の向上に役立つ可能性のあるいくつかのキーとなるエリアが存在する。これらのエリアのうち、コンパクトな制御チャネル情報、データチャネル／制御チャネルの繰り返し、周波数、時間及び／又は空間領域に関するダイバーシチが挙げられる。これらのエリアは、特定の通信シナリオには関係なく、一般的に信頼性に適用可能である。

【0033】

NR URLLCについては、ファクトリオートメーション、輸送産業、及びファクトリオートメーション、輸送産業、電力配電を含む電力配電など、より厳しい要求を有するさらなるユースケースが特定されている。より厳しい要求は、より高い信頼性（ 10^{-6}

10

20

30

40

50

レベルまで)、より高い可用性、256バイトまでのパケットサイズ、数 μ sのオーダまでの時間同期であり、その値は、特にユースケースに応じて0.5msのターゲットユーザプレーン遅延において、0.5~1msのオーダで周波数レンジと短い遅延に依存して1又は数 μ sのオーダとなりうる。

【0034】

さらに、NR URLLCについて、RAN1の観点からのいくつかの技術エンハンスメントが特定されている。これらのうち、コンパクトDCIに関連するPDCCH (Physical Downlink Control Channel) エンハンスメント、PDCCH繰り返し、増加したPDCCHモニタリングがある。また、UCI (Uplink Control Information) エンハンスメントは、エンハンストHARQ (Hybrid Automatic Repeat Request) 及びCSIフィードバックエンハンスメントに関連している。また、ミニスロットレベルホッピング及び再送／繰り返しエンハンスメントに関連するPUSCHエンハンスメントが特定される。“ミニスロット”という用語は、スロット(14又は12シンボルからなるスロット)よりも少ないシンボルを含む送信時間間隔(TTI)を指す。

【0035】

スロットベースのスケジューリング又は割当てでは、スロットは、スケジューリング割当てのためのタイミング粒度(TTI:送信時間間隔)に対応する。一般に、TTIは、スケジューリング割当てのためのタイミング粒度を決定する。1つのTTIは、所与の信号が物理レイヤにマッピングされる時間間隔である。例えば、従来、TTI長は、14シンボル(スロットベーススケジューリング)から2シンボル(非スロットベースのスケジューリング)まで可変的である。ダウンリンク(DL)及びアップリンク(UL)送信は、10サブフレーム(1ms持続時間)からなるフレーム(10ms持続時間)に編成されるよう指定される。スロットベース送信では、サブフレームはさらにスロットに分割され、スロット数はニューメロロジ／サブキャリア間隔によって規定される。指定された値の範囲は、15kHzのサブキャリア間隔に対してフレーム毎に10スロット(サブフレーム毎に1スロット)と、120kHzのサブキャリア間隔に対してフレーム毎に80スロット(サブフレーム毎に8スロット)との間の範囲である。スロット毎のOFDMシンボルの数は、通常のサイクリックプリフィックスについては14であり、拡張サイクリックプリフィックスについては12である(3GPP TS 38.211 V15.3.0, Physical channels and modulation, 2018-09のsection 4.1 (general frame structure)、4.2 (Numerologies)、4.3.1 (frames and subframes) 及び4.3.2 (slots)を参照されたい)。しかしながら、送信のための時間リソースの割当てはまた、非スロットベースであってもよい。特に、非スロットベース割当てにおけるTTIは、スロットではなくミニスロットに対応するものであってもよい。すなわち、1つ以上のミニスロットが、データ／制御シグナリングの要求された送信に割り当てられてもよい。非スロットベース割当てでは、TTIの最短長は、例えば、1又は2 OFDMシンボルであってもよい。

【0036】

[QoSの制御]

5G QoS (Quality of Service) モデルは、QoSフローに基づき、保証されるフロービットレートを必要とするQoSフロー (GBR QoSフロー) と、保証されるフロービットレートを必要としないQoSフロー (非GBR QoSフロー) との双方をサポートする。従って、NASレベルでは、QoSフローは、PDUセッションにおけるQoS差別化の最も細かい粒度である。QoSフローは、PDUセッション内において、NG-Uインタフェースを通じてカプセル化ヘッダ内で搬送されるQoSフローID (QFI) によって識別される。

【0037】

各UEについて、5GCは、1つ以上のPDUセッションを確立する。各UEについて

、NG-RANは、PDUセッションと一緒に少なくとも1つのデータ無線ベアラ（DRB）を確立し、当該PDUセッションのQoSフローのための追加的なDRBが、例えば、図4を参照して上述されるように、以降に設定することができる（いつ設定するかはNG-RAN次第である）。NG-RANは、異なるPDUセッションに属するパケットを異なるDRBにマッピングする。UE及び5GCにおけるNASレベルのパケットフィルタが、UL及びDLパケットをQoSフローに関連付け、UE及びNG-RANにおけるASレベルマッピングルールが、UL及びDLのQoSフローをDRBに関連付ける。

【0038】

図6は、5G NRの非ローミング基準アーキテクチャ（TS 23.501 v16.1.1, section 4.23を参照されたい）を示す。例えば、図5に例示的に記載される5Gサービスを提供する外部アプリケーションサーバなど、アプリケーション機能（AF）は、サービスを提供するため、例えば、トラフィックのルーティング、NEF（Network Exposure Function）へのアクセス、又はQoS制御などのポリシー制御（PCF（Policy Control Function）を参照されたい）との相互作用に対するアプリケーションの影響をサポートするため、3GPPコアネットワークと相互作用する。事業者の配備に基づいて、事業者によって信頼されるものとみなされるアプリケーション機能が、関連するネットワーク機能と直接相互作用することを可能とすることができる。ネットワーク機能に直接アクセスすることが事業者によって許可されていないアプリケーション機能は、NEFを介して外部のエクスポーザフレームワークを利用して、関連するネットワーク機能と相互作用する。

【0039】

図6はさらに、5Gアーキテクチャの機能ユニット、すなわち、NSSF（Network Slice Selection Function）、NRF（Network Repository Function）、UDM（Unified Data Management）、AUSF（Authentication Server Function）、AMF（Access and Mobility Management Function）、SMF（Session Management Function）及び事業者サービス、インターネットアクセス又はサードパーティサービスなどのDN（Data Network）を示す。

【0040】

端末、ユーザ端末又はユーザデバイスは、LTE及びNRにおいてユーザ装置（UE）として参照される。これは、無線電話、スマートフォン、タブレットコンピュータ又はユーザ装置の機能を備えたUSB（Universal Serial Bus）スティックなどの移動デバイス又は通信装置であってもよい。しかしながら、移動デバイスという用語は、これに限定されず、一般に、中継はまたそのような移動デバイスの機能性を有してもよく、移動デバイスは中継として機能してもよい。

【0041】

基地局は、例えば、端末にサービスを提供するためのネットワークの一部を形成するネットワークノードである。基地局は、端末への無線接続を提供するネットワークノード又はスケジューリングデバイスである。端末と基地局との間の通信は、典型的には標準化されている。LTE及びNRでは、無線インタフェースプロトコルスタックは、物理レイヤ、MAC（Medium Access Control）レイヤ及び上位レイヤを含む。制御プレーンでは、上位レイヤプロトコルRRC（Radio Resource Control）プロトコルが提供される。RRCを介して、基地局は、端末の設定を制御することができ、端末は、接続及びベアラ確立、修正などの制御タスク、測定及び他の機能を実行するため基地局と通信してもよい。LTEで使用される用語は、eNB（又はeNodeB）である一方、5G NRのために現在使用される用語は、gNBである。

【0042】

あるレイヤによって上位レイヤに提供されるデータの転送のためのサービスは、通常はチャネルと呼ばれる。例えば、LTE及びNRは、MACレイヤによって上位レイヤのた

10

20

30

40

50

めに提供される論理チャネル、物理レイヤによってM A Cレイヤに提供されるトランスポートチャネル及び物理リソース上のマッピングを規定する物理チャネルを区別する。

【0043】

論理チャネルは、M A Cによって提供される各種データ転送サービスである。各論理チャネルタイプは、何れのタイプのデータが転送されるかによって規定される。論理チャネルは、制御チャネルとトラフィックチャネルの2つのグループに分類される。制御チャネルは、制御プレーン情報のみの転送に使用される。トラフィックチャネルは、ユーザプレーン情報のみの転送に使用される。

【0044】

論理チャネルは、M A Cレイヤによってトランスポートチャネルにマッピングされる。例えば、論理トラフィックチャネル及びいくつかの論理制御チャネルは、ダウンリンクにおいてダウンリンク共有チャネルD L - S C Hとして参照されるトランスポートチャネルにマッピングされ、アップリンクにおいてアップリンク共有チャネルU L - S C Hとして参照されるトランスポートチャネルにマッピングされてもよい。

【0045】

ダウンリンク制御チャネルモニタリング、P D C C H、D C I

U Eによって動作される機能の多くは、例えば、U E宛ての特定の制御情報又はデータなどを受信するためダウンリンク制御チャネル（例えば、P D C C H、3 G P P T S 38.300 v15.6.0, s e c t i o n 5.2.3を参照されたい）のモニタリングを含む。

【0046】

上述したように、P D C C Hモニタリングは、制御情報と共にユーザトラフィック（例えば、P D C C H上のD C I及びP D C C Hによって通知されるP D S C H上のユーザデータ）など、U E宛ての情報を識別及び受信するためU Eによって実行される。

【0047】

ダウンリンクにおける制御情報（ダウンリンク制御情報D C Iと呼ぶことができる）は、5 G N RにおいてL T EにおけるD C Iと同じ目的を有し、すなわち、例えば、ダウンリンクデータチャネル（例えば、P D S C H）又はアップリンクデータチャネル（例えば、P U S C H）をスケジュールする制御情報の特別なセットである。5 G N Rでは、すでに規定されるいくつかの異なるD C Iフォーマットがある（T S 38.212 v15.6.0 s e c t i o n 7.3.1を参照されたい）。

【0048】

これらの機能の各々のP D C C Hモニタリングは、特定の目的を果たし、従って、終わりまで開始される。P D C C Hモニタリングは、典型的には、U Eによって動作されるタイマに少なくとも基づいて制御される。タイマは、例えば、U EがP D C C Hをモニタリングする最大時間を制限するなど、P D C C Hモニタリングを制御する目的を有する。例えば、U Eは、P D C C Hを無期限にモニタリングする必要はなく、電力を節約することができるように、ある時間の後にはモニタリングを停止してもよい。これに対応して、タイマは、U Eが意図された目的に対してP D C C Hモニタリングをスタートするときに始動されてもよい。そして、タイマが満了すると、U Eは、意図された目的に対してP D C C Hモニタリングを停止してもよく、電力を節約する機会を有する。

【0049】

5 G N Rにおけるページング手順

現在標準化されているバージョンによるP D C C Hモニタリングを含む5 G N Rにおけるページング機能の例示的な実現形態が、以下において簡単化及び省略された形式で説明される。

【0050】

5 G N Rには、2つの異なるページング手順、R A Nベースページング手順（例えば、R A Nベースの通知領域に基づく）と、コアネットワークベースのページング手順（例えば、3 G P P T S 38.300 v15.6.0、T S 38.304 v15.4

10

20

30

40

50

． 0 及び TS 38.331 v15.6.0 は、TS 38.300 における section 9.2.5 “Paging” など、そのいくつかのセクションにおいて RAN ページング及び CN ページングを参照する）とがある。

【0051】

ページングは、ネットワークがページングメッセージを介し RRC_IDLE 及び RRC_INACTIVE 状態の UE に到達し、RRC_IDLE、RRC_INACTIVE 及び RRC_CONNECTED 状態の UE に、システム情報の変更と公開警告情報（ETWS（Earthquake and Tsunami Warning System）／CMAS（Commercial Mobile Alert System）など）通知をショートメッセージを介し通知することを可能にする。ページングメッセージとショートメッセージとの双方は、UE によってモニタリングされる PDCCH 上において P-RNTI（Paging Radio Network Temporary Identifier）によってアドレス指定される。しかしながら、実際のページングメッセージ（ページングレコードなどによる）は、PDCCH によって通知されるように、PCCH（Paging Control Channel）上で送信されるが、ショートメッセージは PDCCH を介し直接送信できる。

【0052】

RRC_IDLE では、UE は、CN 始動ページングに対してページングチャネルをモニタリングするが、RRC_INACTIVE では、UE はまた、RAN 始動ページングに対してページングチャネルをモニタリングする。UE は、ページングチャネルを連続的にモニタリングする必要はないが、RRC_IDLE 又は RRC_INACTIVE の UE が、DRX サイクル毎に 1 PO（Paging Occasion）の間にページングチャネルをモニタリングすることしか必要とされないページング DRX が規定される（3GPP TS 38.304 v15.3.0 section 6.1 及び 7.1 など参照されたい）。ページング DRX 周期は、ネットワークによって設定される。

【0053】

CN 始動ページングと RAN 始動ページングとに対する UE の PO は、同一の UE ID に基づき、双方の PO が重複する。DRX 周期における異なる PO の数は、システム情報を介して設定可能であり、ネットワークは、それらの ID に基づいて UE をこれらの PO に配布してもよい。PO は、PDCCH モニタリング機会のセットであり、ページング DCI が送信可能な複数のタイムスロット（例えば、サブフレーム又は OFDM シンボル）から構成可能である。1 つのページングフレーム（PF）は、1 つの無線フレームであり、1 つ以上の PO 又は PO のスタートポイントを含んでもよい。

【0054】

RRC_CONNECTED にあるとき、UE は、SI（System Information）変更指示及び／又は PWS（Public Warning System）通知に対してシステム情報において通知される何れかの PO におけるページングチャネルをモニタリングする。BA（Bandwidth Adaptation）（TS 38.300 における section 6.10 を参照されたい）の場合、RRC_CONNECTED の UE は、共通の探索空間が設定されるアクティブな BWP 上でページングチャネルのみをモニタリングする。

【0055】

UE がページングメッセージを受信すると、PDCCH モニタリングは、UE によって停止することができる。ページングの原因に応じて、UE は、例えば、システム情報を取得し、又は基地局と RRC 接続を確立し、そしてネットワークからのトラフィック／命令の受信することなどを継続してもよい。

【0056】

例えば、3GPP NR Release-15 のページング設定に従って、UE はページング機会（PO）とページングフレーム（PF）の構成に従ってページング PDCCH を監視する。PO は、ページング PDCCH モニタリング機会のセットであり、その各々

10

20

30

40

50

は、マルチビーム動作における1つの送信ビームに対応する。ここでは、同一のページングメッセージが全ての送信ビームにおいて繰り返される。従って、UEは、同一のページングメッセージが全ての送信されるビームにおいて繰り返されると想定し、ページングメッセージの受信のためのビームの選択はUEの実装次第である。ページングメッセージは、RAN始動ページングとCN始動ページングとの双方において同じである。

【0057】

UEは、RAN始動ページングを受信すると、RRC Connection Resume手順を開始する。UEがRRC__INACTIVE状態においてCN始動ページングを受信した場合、UEは、RRC__IDLEに移行し、NASに通知する。

【0058】

UEは、SFN、UE__ID及び他のRRC設定パラメータを含む式に基づいて、SFN (System Frame Number) に関してPF及びPOによりセミスタティックに設定される。ページングのためのPF及びPOは、以下の式によって決定される (38.304 v15.3.0 section 7.1, User Equipment (UE) procedures in Idle mode and RRC Inactive state アイドル 2019-03を参照されたい)。PFのSFNは、

$$(SFN + PF_offset) \bmod T = (T \div N) * (UE_ID \bmod N)$$

によって決定され、POのインデックスを示すIndex (i__s) は、

$$i_s = \text{floor} (UE_ID / N) \bmod N_s$$

によって決定される。

【0059】

ページングのためのPDCCHモニタリング機会は、3GPP TS 38.213: “NR; Physical layer procedures for control” V15.5.0に規定されるようなpagingSearchSpaceと、3GPP TS 38.331: “NR, Radio Resource Control (RRC) – Protocol Specification” V15.6.0に規定されるように設定される場合、firstPDCCH-MonitoringOccasionOfPOとに従って決定される。SearchSpaceId=0がPagingSearchSpaceに対して設定される場合、ページングに対するPDCCHモニタリング機会は、TS 38.213のclause 13に規定されるようなRMSIと同じである。

【0060】

SearchSpaceId=0がpagingSearchSpaceに設定される場合、Nsは1又は2の何れかである。Ns=1に対して、PFにおけるページングの最初のPDCCHモニタリング機会からスタートするPOは1つのみである。Ns=2に対して、POはPFの前半フレーム (i__s=0) 又は後半フレーム (i__s=1) の何れかにある。

【0061】

0以外のSearchSpaceIdがpagingSearchSpaceに設定される場合、UEは、(i__s+1) 番目のPOをモニタリングする。POは、“S” がSIB1 (System Information Block 1) のssb-PositionsInBurstに従って決定された実際に送信されたSSBの数である、“S” 個の連続するPDCCHモニタリング機会のセットである。POにおけるページングに対するK番目のPDCCHモニタリング機会は、送信されたK番目のSSBに対応する。(td-UL-DL-ConfigurationCommonに従って決定された) ULシンボルと重複しないページングのためのPDCCHモニタリング機会は、PFにおけるページングのための最初のPDCCHモニタリング機会からスタートして、0から順番に番号付される。firstPDCCH-MonitoringOccasionOfPOが存在するとき、(i__s+1) 番目のPOのスタートのPDCCHモニタリング機会の数は、firstPDCCH-MonitoringOccasionOfPOパラメータ

10

20

30

40

50

の ($i_s + 1$) 番目の値であり、そうでない場合、それは $i_s * S$ に等しくなる。

【0062】

PFに関連するPOは、PFにおいて又はPFの後にスタートしてもよいことに留意されたい。さらに、POのためのPDCCHモニタリング機会は、複数の無線フレームに及びうる。0以外のSearchSpaceIdがpaging-SearchSpaceに設定されるとき、POのPDCCHモニタリング機会は、ページング探索空間の複数の期間に及びうる。

【0063】

上記の式において、以下のパラメータがPF及び i_s の計算に利用される。

T: UEのDRX周期 (Tは、RRC又は上位レイヤによって設定される場合、UEに固有のDRX値の最短のものと、システム情報において報知されるデフォルトのDRX値とによって決定される。UEに固有のDRXがRRC又は上位レイヤによって設定されない場合、デフォルト値が適用される。)

N: Tにおけるページングフレームの総数

Ns: PFのページング機会の数

PF_offset: PFの決定に用いられるオフセット

UE_ID: $5G-S-TMSI \bmod 1024$

【0064】

パラメータNs及びnAndPagingFrameOffsetと、デフォルトDRX周期の長さとは、SIB1 (System Information Block 1) において通知される。N及びPF_offsetの値は、3GPP TS 38.331: “NR; Radio Resource Control (RRC) – Protocol Specification” V15.6.0において定義されるパラメータnAndPagingFrameOffsetから導出される。パラメータfirst-PDCCH-MonitoringOccasionOfPOは、初期的なDL BWPにおけるページングのためのSIB1で通知される。初期的なDL BWP以外のDL BWPでのページングについて、パラメータfirst-PDCCH-MonitoringOccasionOfPOは、対応するBWPコンフィギュレーションにおいて通知される。

【0065】

5G-S-TMSI (Temporary Mobile Subscriber Identity) は、3GPP TS 23.501: “System Architecture for the 5G System; Stage 2” V15.6.0において規定されるような48ビット長のビット列である。5G-S-TMSIは、最左ビットが最上位ビットを表す2進数として解釈される。

【0066】

UEが5G-S-TMSIを有しない場合、例えば、UEがまだネットワークに登録されていない場合、UEは、上記のPF及び i_s の式において、デフォルト識別子としてUE_ID = 0を使用する。

【0067】

NRにおいて、ページングDCIは、一般にCORESET (Configuration Resource Set) と呼ばれるリソースのセットに含まれている。従って、UEは、ページングメッセージを受信するため、ページングCORESETを特定及び受信する必要がある。

【0068】

ページングCORESETは、スロット内の異なるOFDMシンボル (以下、シンボル) において送信できる。ページングCORESETが設定されると、その持続時間は固定される。従って、モニタリング対象のページングCORESETの正確な時間位置をUEに指示するため、シンボルの決定による指示が必要とされる。

【0069】

3GPPでは、アンライセンス周波数帯 (NR-U) におけるNRベースの動作が検討

10

20

30

40

50

されている（例えば、3 G P P T R 38.889, Study on NR-based access to unlicensed spectrum, v16.0.0を参照されたい）。NR-Uは、5 G H z又は6 G H zのサブ7 G H z帯域で動作しうる。しかしながら、本開示は、特定の帯域に限定されず、例えば、52 G H zなどのミリ波帯に適用されてもよい。

【0070】

L B T (L i s t e n - B e f o r e - T a l k) 手順は、基地局又はユーザ装置などのデバイスがチャネルを使用する前にC C A (C l e a r C h a n n e l A s s e s s m e n t) チェックを適用する機構として定義される。C C Aは、少なくともエネルギー検出を利用して、チャネルが占有されているか、又は、クリアであるかをそれぞれ判定するため、チャネル上の他の信号の有無を判定する。例えば、欧州及び日本の規制は、アンライセンスト域におけるL B Tの使用を義務づけている。規制要件とは別に、L B Tを介した当該搬送波検知は、アンライセンスト域周波数帯の公正な共有のための1つの方法であり、従って、単一の大域的解決枠組みにおけるアンライセンスト域周波数帯での公正でフレンドリーな運用のための重要な特徴であると考えられる。

【0071】

検出されたエネルギーレベルが設定されたC C A閾値（例えば、欧州については、 -73 dBm/MHz であり、E T S I 301 893のc l a u s e 4.8.3を参照されたい）を超える場合、チャネルは占有されているとみなされ、逆に、検出された電力レベルが設定されたC C A閾値を下回る場合、チャネルはフリーとみなされる。チャネルがフリーとして分類される場合、デバイスは即座に送信することが許可される。最大送信持続時間は、同じ帯域で動作する他のデバイスとの公平なリソース共有を容易にするため制限される。

【0072】

アンライセンスト域動作では、L B Tによってチャネルを取得した後、開始デバイス（例えば、N R g N B又はL T E e N Bなどのスケジューリングデバイス）は、最大チャネル占有時間（C O T）までチャネルを占有することができる。例えば、L B T要件に応じて、最大C O Tは、8 m s又は9 m sであると仮定されてもよい。例えば、15 k H zのサブキャリア間隔について、8 m sのC O Tは8スロットに対応し、30 k H zのサブキャリア間隔について、それは16スロットに対応する。

【0073】

開始デバイス（例えば、g N B）は、取得した時間一周波数リソースを応答デバイス（例えば、U Eなどの1つ以上の送受信デバイス）と共有してもよい。取得した時間一周波数リソースを共有することは、アップリンク（U L）とダウンリンク（D L）との間のフレキシブルなリソース使用を可能にすることを容易にしうる。例えば、D L及びU Lリソースは、それぞれの方向におけるトラフィック要求に基づいて再割当て可能である。

【0074】

3 G P P N R R e l - 15の上述したページングコンフィギュレーションがアンライセンスト域動作において適用されるとき、ページングのための時刻（又は“ページング時刻”）はセミスタティックに設定され、リソースの利用可能性はL B Tの結果に従うため、g N Bは、これらセミスタティックに設定されたリソースが利用可能であるか否かの制御を有さないか、又は制限される。

【0075】

この結果、利用可能なリソースは、設定されたリソースに一致しなくてもよいとき、不十分となりうるため、U Eが時間通りにページングされることは可能でないかもしれない。

【0076】

L B Tによる不確実性を補償するため、U Eは、より多くのページング時刻をモニタリングするよう設定されてもよい。しかしながら、これは、追加的なモニタリングに関連するU Eの電力消費を不必要に増加させうる。例えば、追加的なページング時刻は、L B T障害のためにブロックされうる。また、U Eをページングする必要がないかもしれない。

【0077】

本開示は、NRアンライセンスなどのアンライセンス動作のためのページングリソースの設定及び検証のための技術を提供する。

【0078】

本開示では、UE、基地局などのスケジューリングノード及び対応する方法が、3GPP NRなどの5Gモバイル通信システムに対して想定されるNRについて説明されるが、それはまたLTE通信システムにおいても利用されうる。

【0079】

さらに、次の3GPP 5G通信システムについてNRのコンテキストにおいて用いられる特定の用語は漫然にはまだ決まっていなかったり、又は最終的に変更されうるが、以下で使用される手順、エンティティ、レイヤなどの用語のいくつかは、LTE/LTE-Aシステム又は現在の3GPP 5G規格に用いられる用語に密接に関連する。従って、用語は、実施例の機能に影響を及ぼすことなく、将来変更されうる。この結果、当業者は、本実施例及びその保護範囲が、より新しい又は最終的に合意された用語の欠落のため、ここで例示的に使用される特定の用語に限定されるべきではないことを認識する。

【0080】

UE及びスケジューリングノードなどの通信デバイスは、送受信機と、処理回路などの回路とを含みうる。そして、送受信機は、受信機及び送信機を有してもよく、及び／又はそれらとして機能してもよい。処理回路は、1つ以上のプロセッサ又は何れかのLSI (Large Scale Integration) などの1つ以上のハードウェアであってもよい。送受信機と処理回路との間には、入力／出力ポイント（又はノード）があり、それを介し、処理回路は、動作中に送受信機を制御可能であり、すなわち、受信機及び／又は送信機を制御し、受信／送信データをやりとりすることができる。送受信機は、送信機及び受信機として、1つ以上のアンテナ、増幅器、RF変調器／復調器などを含むRF (Radio Frequency) フロントを含みうる。処理回路は、処理回路によって提供されるユーザデータ及び制御データを送信し、及び／又は、処理回路によって更に処理されるユーザデータ及び制御データを受信するよう送受信機を制御するなどの制御タスクを実現してもよい。処理回路はまた、決定、計算、測定などの他の処理を実行することを担当してもよい。送信機は、送信処理及びそれに関連する他の処理を実行することを担当してもよい。受信機は、受信処理及びチャネルモニタリングなどのそれに関連する他の処理を実行することを担当してもよい。

【0081】

図7において、双方が示されるユーザ装置(UE) 760及びスケジューリングノード710が提供される。

【0082】

ユーザ装置760は、送受信機770及び回路780（本出願では“UE送受信機”及び“UE回路”としても参照されうる）を含む。UE送受信機770は、動作中にページングDCIに対するモニタリング対象のページング時刻の割当てが決定可能である少なくとも1つのPDCCHを受信する。UE回路780は、動作中に受信される少なくとも1つのPDCCHに基づいてモニタリング対象のページング時刻の割当てを決定する。UE送受信機は、動作中にページング時刻の決定の結果に基づいて、ページングDCIに対するモニタリングを実行する。

【0083】

スケジューリングノードは、送受信機720（“スケジューリングノード送受信機”としても参照される）及び回路730（“スケジューリングノード回路”）を含む。スケジューリングノード回路

【0084】

スケジューリングノード710は、送受信機720（“スケジューリングノード送受信機”とも参照される）と回路730（“スケジューリングノード回路”）とを含む。スケジューリングノード回路730は、動作中にページングダウンリンク制御情報(DCI)に対し

10

20

30

40

50

てユーザ装置（UE）によってモニタリングされるページング時刻の割当てを実行し、モニタリング対象のページング時刻の割当てが決定可能な少なくとも1つの物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）を生成する。送受信機は、動作中に少なくとも1つのPDCCHを送信し、受信した少なくとも1つのPDCCHに基づいてページングDCIの送信を実行する。

【0085】

eNB又はgNBなどの基地局は、本開示によるスケジューリングノードの具体例である。

【0086】

図7に示されるように、UE及びスケジューリングノードは、NR、LTE又は同様の無線通信システムなどの通信システムの無線チャネルなどのチャネルを介し通信を実行する。

【0087】

図7に更に示されるように、UEの回路は、例えば、動的ページング割当て決定回路785を含んでもよく、スケジューリングノード回路730は、動的ページング割当て回路735を含んでもよい。スケジューリングノードの例示的な動的ページング割当て回路735は、図8に示され、ページング割当て決定回路836及びPDCCH生成回路837を含む。図10に示される例示的なPDCCH動的ページング割当て決定回路785は、PDCCH処理回路886及びモニタリング決定回路887を含む。

【0088】

UE760及び基地局710に対応して、図10に示されるユーザ装置及び基地局によって実行される各自のページング方法が提供される。

【0089】

スケジューリングノードのページング方法は、ページングダウンリンク制御情報DCIに対してユーザ装置（UE）によってモニタリングされるページング時刻の割当てを実行するステップS1010と、モニタリング対象のページング時刻の割当てが決定可能な少なくとも1つの物理ダウンリンク制御チャネルPDCCHを生成するステップS1020とを含む。ステップS1030において、スケジューリングノードは、少なくとも1つのPDCCHを送信する。対応して、UEのページング方法（又は“UEページング方法”）は、ページングダウンリンク制御情報（DCI）に対してモニタリングされるページング時刻の割当てが決定可能である少なくとも1つのPDCCHを受信するステップS1040を含む。さらに、UEページング方法は、受信した少なくとも1つのPDCCHに基づいてモニタリング対象のページング時刻の割当てを決定するステップS1050を含む。スケジューリングノードのページング方法は、ページング時刻の割当てに従ってページングDCIの送信を実行するステップS1060を含み、対応して、UEページング方法は、ページング時刻の割当ての決定に基づいて、ページングDCIに対するモニタリングを実行するステップS1070を含む。

【0090】

“ページングDCI”は、ページングPDCCHを介し送信／受信される。従って、UEは、ページングDCIに対してページングPDCCHをモニタリングする。ページングDCIは、典型的には、ページングメッセージ（PDSCHチャネルを介し送信される）のためのスケジューリング情報を含んでもよい。ページングメッセージが十分に短い場合、ページングDCI自体はページングメッセージを含みうる。このようなケースでは、ページングDCIにおけるスケジューリング情報は提供される必要がない。

【0091】

一方、上述した“少なくとも1つのPDCCH”は、モニタリング対象のページング時刻の割当てを決定するための“割当て決定PDCCH”と呼ばれてもよく、ページングPDCCHとは異なるPDCCHである。少なくとも1つのPDCCHは、ページングPDCCHをモニタリングするための時刻がUEに認識されるかに基づくスケジューリング情報を含む。ページング時刻の割当てを決定するための少なくとも1つのPDCCHの具体例が、

10

20

30

40

50

本開示において提供される。

【0092】

本開示において、モニタリング対象のページング時刻の割当てを実行することは、1つ以上のUEがページングされるべきか否か、及びページングDCIがページング時刻に割当てられるか否かを決定することを含む。さらに、“ページング時刻の割当ての決定”は、ページングDCIが何れかのページング時刻に割当てられるか否か決定することを含む。この結果、“ページング時刻の割当てに従って送信を実行すること”と“ページング時刻の割当ての決定に基づいて受信を実行すること”とは、それぞれ送信とページングPDCCHのモニタリングの送信及び送信の省略とを含む。

【0093】

“ページング時刻 (paging time instance)”という用語は、ページングDCIを搬送するページングPDCCHに対して1つ以上のUEによってモニタリングされるよう設定又はスケジューリングされる時間領域におけるリソースを含む。例えば、割当て決定PDCCHは、スロット内の1つ以上のシンボル又は複数のスロット内の1つ以上のシンボルをそれぞれ示してもよく、スロットは、例えば、スケジューリングノードのチャネル占有時間 (COT) によって構成されてもよい。例えば、ページング時刻は、ページングフレーム (PF) 内のページング機会 (PO)、又は1つ以上のシンボルを含むPO内のページングPDCCHモニタリング機会に対応する。ページング時刻はまた、“ページングモニタリング機会”、“ページングPDCCHモニタリング機会”又は“ページングDCIモニタリング機会”として参照されてもよい。

【0094】

本開示によると、ページング時刻が決定可能な少なくとも1つのPDCCHを送信することによって、ページング時刻又はページング及びページングPDCCHをモニタリングするための時刻が、動的に割り当てられる。

【0095】

例えば、スケジューリングノード及びUEは、アンライセンス動作において相互通信し、LBTによってスケジューリングノードによって取得されるチャネル占有時間内に送受信する。例えば、アンライセンス広帯域キャリア又は20MHzの幅のアンライセンス広帯域キャリアのサブバンドを含みうるアンライセンス周波数上で動作するスケジューリングノード710は、LBT動作を実行し、LBT動作の結果に基づいてチャネル占有時間を取得し、ページングDCIに対してモニタリングされるページング時刻をCOT内のリソースに割当ててもよい。gNBなどのスケジューリングノード710がCOTをスタートすると、それは、ページングのための時刻とページングDCIのためのページングPDCCHをモニタリングするための時刻と動的に割り当ててもよい。

【0096】

従って、動的割当てを可能にすることによって、本開示の技術は、時刻のセミスタティックな割当てに関してより多くのチャネル信号を収容するために、COTをフルに利用することを容易にしうる。例えば、ページング時刻にセミスタティックに割り当てられるリソースは、異なる信号又はチャネルに利用されてもよい。さらに、ページングのためだけに使用される別々のLBT手順及びCOTが回避されうる。さらに、動的な割当ては、スケジューリングノード又はgNBによるリソース利用に対する制御を容易にしうる。UE側では、本開示による動的割当ては、ページングを不必要にモニタリングしないことによって、例えば、UEへのページング時刻の割当てに関するより正確な情報を提供することによって、UE電力の節約を容易にしうる。

【0097】

より詳細に説明されるいくつかの実施例によって示されるように、本開示による動的割当ては、第1に、ページング時刻が、例えば、セミスタティックに設定されていないことを意味する“新しい”時刻の指示と、第2に、基地局によるCOTの取得前に設定されたセミスタティックに設定された時刻の有効化又は無効化とを含む。さらに、新しい時刻の指示と、設定された時刻の有効化又は無効化とは、組み合わせられてもよい。

【0098】

ページング時刻の割当てを決定するための少なくとも1つのPDCCHは、以下の少なくとも1つを搬送してもよい。

・アンライセンス動作においてユーザ装置にサービス提供するスケジューリングノードのCOTに対するダウンリンクシンボル及び非ダウンリンクシンボルの割当てなどを示すチャンネル占有時間（COT）構成の通知。例えば、COT構成の通知は、COTによって含まれる1つ以上のスロット内の各シンボルに対して、当該シンボルがダウンリンクシンボル（D又はDL）、アップリンクシンボル（U又はUL）又はアップリンク及びダウンリンクの双方に対して利用可能なフレキシブルシンボル（F）であるか否かの指示を含み、フレキシブルシンボルの最終的な利用は実際のスケジューリングに依存する。

10

・ページング時刻がページングDCIに対してモニタリングされるべきか否かを示すページング通知。例えば、シンボルなどの所与の数の時刻に対して、ビットマップは、各時刻に対して、それがページング時刻としてモニタリングされるべきか否かを示す。

【0099】

ダウンリンク及び非ダウンリンクシンボルの割当ての前者のケースでは、UE回路は、例えば、COT構成の通知によって示される少なくとも1つの割当てられたダウンリンクシンボルを、モニタリング対象のページング時刻であると決定する。

【0100】

例えば、COT構成の通知を受信したRRC_IDLE及びRRC_INACTIVEのアイドル状態のUEは、シンボルの指示をモニタリング対象のページング時刻として“ダウンリンク”として解釈し、シンボルの指示をページングのモニタリング対象ではないシンボルとして“アップリンク”又は“フレキシブル”と解釈する。

20

【0101】

ダウンリンク又は非ダウンリンクシンボルの指示は、空間再使用を容易にするため、異なるUE、例えば、異なるビーム上のUEに対して異なりうることに留意されたい。例えば、同じシンボルのセットに対して、当該指示は、あるビーム方向のUEの1つのグループに対しては“ダウンリンク”であるが、別のビーム方向のUEの他のグループに対しては“非ダウンリンク”でありうる。ビーム方向によって異なるUEグループを分離する代わりに、又はそれと組み合わせて、当該分離は、異なるRNTI（Radio Network Temporary Identifier）によって実行可能である。より具体的には、COT構成通知を搬送するPDCCHのCRC（Cyclic Redundancy Check）のスクランブル化（スクランブル解除）のためUEに異なるRNTIを設定することによって、UEは、異なるグループに分離される。各グループ内のUEの数は、UEのグループに同じRNTIを割り当てることを介してgNBによって制御可能である。

30

【0102】

例えば、所与のシンボルが可能なページングモニタリング機会としてセミスタティックに設定され、COT構成指示が、シンボルを“ダウンリンク”として示す場合、UEは、当該シンボルをモニタリング対象のページング時刻であると決定する。他方、UEは、COT構成指示が当該シンボルを非ダウンリンクとして、例えば、アップリンク又はフレキシブルとして示す場合、ページングモニタリング機会として以前に設定されたシンボルをモニタリングしないことを決定する。あるいは、ページングモニタリング機会の設定がなく、COT構成指示が“新しい”ページング時刻を示す場合、UEは、モニタリング対象のページング時刻である“ダウンリンク”として指定される各シンボルを決定し、モニタリング対象であるページング時刻でないダウンリンク（アップリンク又はフレキシブル）として指定されない各シンボルを決定する。

40

【0103】

さらに、少なくとも1つのPDCCHは、COT構成指示及びページング指示の双方を搬送してもよい。ここで、COT構成指示及びページング指示は、同じPDCCHにおいて、それぞれ異なるPDCCHにおいて、又は異なるCRCスクランブリングRNTIを有する同じPDCCHにおいて含まれてもよい。COT構成指示とページング指示との双

50

方がモニタリング対象のページング時刻を決定するのに利用される場合、通知又は有効化されるページング時刻は更に、ページング指示によって検証される必要がありうる（例えば、COT構成において“ダウンリンク”として表される時刻など）。

【0104】

設定されるページング時刻の無効化又は有効化

いくつかの実施例では、ページング時刻は、RRCシグナリングを介しセミスタティックに設定され、少なくとも1つのPDCCHは、設定されたページング時刻を有効化又は無効化することを示す。

【0105】

例えば、RRCシグナリングからのコンフィギュレーションは、複数のページング機会を示し、割当決定PDCCHは、これらのページング機会の何れが有効とされるか、従って、モニタリング又は無効化されるべきかされるべきか、モニタリングされるべきでないことをUEに通知する。割当決定PDCCHが有効又は無効であるか決定することは、設定されたページング機会が、デフォルトにより、規格により又は設定により、無効である（動的シグナリングにおける逆の指示がない場合にはモニタリングされない）又は有効である（動的シグナリングにおける逆の指示がない場合にはモニタリングされる）と仮定されるか否かに依存しうる。

【0106】

ページング時刻がRRCシグナリングを介し設定されている一部の実施例では、少なくとも1つのPDCCHが設定されたページング時刻へのページングDCIの割当てが無効であることを示していない限り、ページングDCIが設定されたページング時刻に割当てられていると判断される。UEは、RRCによってセミスタティックにページング時刻のコンフィギュレーションを受信し、これは、追加の有効化ステップなしに有効であるとみなされる。上述した決定は、ページングPDCCHモニタリングのUEの挙動を調整することであることに留意されたい。gNBは、UEを実際にページングするか否かを決定する自由を依然として有することができる。言い換えれば、UE側からの上記の決定は、スケジューリングノード、例えば、gNB側からの必要性がある限り、UEがページング可能であることを保証する。

【0107】

従って、割当決定PDCCHによって無効にすることなく、UEは、設定されたページング時刻をモニタリングする。ここでは、NR-Rel. 15によるページングコンフィギュレーションの上述したセミスタティックなシグナリングと同様に、UEは、SFN／スロットインデックスに関するページングフレーム及びページング機会、又は、SSB若しくはSS/PBCHブロック（プライマリ及びセカンダリ同期信号（SSS／SSS）及び物理ブロードキャストチャネル（PBCH）を搬送する同期信号ブロック）のための送信ウィンドウのスタートによって設定されてもよい。

【0108】

動的指示による設定されるページング時刻を無効にするための選択肢として、割当決定PDCCHは、UEにサービス提供するgNBなどのスケジューリングノードによって取得されるCOTによって含まれる1つ以上のスロットに対するDL、UL及びフレキシブルシンボルの割当てを示すCOT構成割当てを含むCO-PDCCH（Channel Occupancy PDCCH）である。

【0109】

例えば、設定されたページング時刻は、その後、無効であると決定され、従って、CO-PDCCHによってUL又はフレキシブルシンボルとして指示される場合、UEによってモニタリングされない。

【0110】

あるいは、いくつかの実施例では、少なくとも1つのPDCCHがCOT構成指示を含み、RRCにより設定されたページング時刻がCOT内の少なくとも1つのPDCCHに続くシンボルに割り当てられる場合、UEは、設定されたページング時刻が無効であると

10

20

30

40

50

判断する。例えば、UEがCOPDCHを受信する場合、COPDCHのコンテンツにかかわらず、COPDCHによって示されるCOT内の以降の全てのページング時刻（COPDCHが受信されるシンボルの時間的に以降に受信したページング時刻、又はCOPDCHの時間における最初のシンボルの始め）は、COPDCHが受信された1回だけ無効にされる。しかしながら、UEは、時間内にCOPDCHに先行する設定されたページング時刻上でページングPDCHを受信した場合、依然としてページングされる。

【0111】

設定されたページング機会の無効化をシグナリングするための別の選択肢として、UEは、COT構成によって無効化を示すのではなく、設定されたページング時刻がモニタリングされるべきか否かを示すページング指示を受信してもよい。例えば、COTは、所与のN個のページング時刻又はビーム毎にN個のページング時刻を含んでもよい。ページング指示は、上述したように、N個の設定されたページング時刻の各々について、それがページング時刻としてモニタリングされるべきか否かを示す、Nビットを含むビットマップであってもよい。上述したように、ビットマップなどのページング指示は、COPDCH内、別のPDCH内、又は別のRNTIによってスクランブル化されるCRCの同じPDCH内において送信されてもよい。

【0112】

マルチビーム動作では、いくつかの設定されたページング時刻が無効にされた後、UEは、残りの時刻が何れのビームに対応するかを知る必要があることに留意されたい。例えば、UEは、何れの残りのページング時刻が、既知のパターン、シンボルとビームとの間の設定又は規定された関連付けに基づいて何れのビームに属するかを知っていてもよい。既知のパターンは、ページング時刻が設定されるときに設定されてもよい。

【0113】

具体例として、2つのページング時刻は、PF内のスロット#0から#3（合計で4つのスロット）までの各スロットに対して、それぞれシンボル#0および#7に配置されるよう設定される。全体として、PF内には $2 \times 4 = 8$ 個のページング時刻がある。さらに、例えば、SIB1などのシステム報知情報から、UEは、gNBがS個のビームを送信していることを知る。そして、UEは、 $beam_i = mod(i, S)$ などのモジュロ演算を用いて各ページング時刻に対して対応するビームを導出可能であり、ここで、 $beam_i$ は、i番目のページング時刻の対応するビームのインデックスであり、iは、設定されたページング時刻のインデックスである（例えば、 $i = 0, 1, \dots, 7$ ）。

【0114】

従って、UEは、無効とされていないが、UEによって受信されるビームと異なるビームに対応するページング時刻をモニタリングする必要はないかもしれない。

【0115】

図11において、セミスタティックに設定されるページング時刻を無効にするユースケースの具体例が示され、ページングがSSBにより同一のCOTを共有する。

【0116】

図11の具体例に対するSSBウィンドウ設定によると、SSBウィンドウは、無線フレームインデックス($SFN \bmod 40$) = 0の無線フレームのslot #0においてスタートする。SSBウィンドウは、10個の候補位置を含むslot #0からslot #4までに及ぶ（スロット毎に4つのシンボルのそれぞれの2つの候補位置）。

【0117】

さらに、SSBウィンドウと同じように、フレームインデックス($SFN \bmod 40$) = 0によるフレームのスロット#0においてスタートするページング時刻の例示的な設定が示される。ページング時刻コンフィギュレーションは、6つのスロットにわたり、ページング用に設定された合計で12個の設定される時刻を含む。

【0118】

図11において、ページング時刻は3つのページングクラスタにグループ化され、各ペ

10

20

30

40

50

ージングクラスタは全ての送信ビーム（この例では4つのビーム）をカバーする。“ページングクラスタ”は、1つ以上のスロット（例えば、図11のような2つのスロット）にわたる複数のビームにおそらく関連するページング時刻のパターンである。例えば、図11に示すように、1つのページングクラスタは、各送信ビームに対して、それぞれのページング時刻を含む。従って、ページングクラスタを無効にすることを示すことによって、ビーム毎に1つのページング時刻が無効にされる。ページングクラスタとページング機会（PO）との間の関係に関して、ページングクラスタは、POのサブセットとすることができる。例えば、図11では、1つのPOは、PO内のビーム繰り返し（各ビームに対して複数のページング時刻）を可能にするため、3つ全てのページングクラスタを含むよう規定可能である。いくつかの他のケースでは、各ビームを1回だけ含むように1つのPOを規定することが便利でありうる。このような場合、1つのページングクラスタは1つのPOに相当する。

【0119】

gNBは、LBTを取得し、スロット#2から始まる4つのスロットにわたるCOTを取得する。更なる指示がない場合、設定された全てのページング時刻又はページングPD CCHモニタリング機会が有効であるとみなされる。

【0120】

ここで、最初の代替案として、これらのスロットにおける設定されたページング時刻を無効にするため、非DLシンボルを示すCOT構成指示を含むCO-PD CCHが利用されてもよい。例えば、slot #2及びslot #3における設定されたページング時刻を無効にするため、slot #2におけるCO-PD CCHは、slot #2及びslot #3に対して“D U D D D D U D D D D D ; D U D D D D U D D D D D”を示す。従って、これらスロットの2番目のシンボル（symbol #1）と9番目のシンボル（symbol #8）は、アップリンクとして指示によって無効にされる。残りのシンボル（この例では、全てのシンボルに対して“アップリンク”）のUL、DL又はフレキシブル指示は、これらのシンボルがページング時刻を搬送するよう設定されていないため、ページング指示には関係しないことに留意されたい。従って、本開示のCOT構成指示の本例及び他の例では、COT構成は、設定されたページング時刻に対応しない値が異なる構造によって置換されてもよい。

【0121】

第2の代替手段として、ページング指示は、ページングクラスタ又はページング時刻を無効にすることを示してもよい。例えば、ページング指示は、各ビットがページング時刻の1つのクラスタに対応するビットマップを含んでもよい。例えば、slot #2のページング指示は、ページングクラスタ#1とページングクラスタ#2（slot #2～slot #5）を無効にする“00”のビットマップを示す。従って、ビットマップのビット数は、COTに含まれるページングクラスタの数に対応してもよい。

【0122】

CO-PD CCHがページング時刻の無効化を示す実施例に従ってUEによって実行される方法ステップの例示的なフローチャートが、図12に示される。ステップ1210において、1. UEは、SIB1においてページング設定、例えば、PF、PO、ページング探索空間などを受信し、従って、RRCにより設定されたページング時刻を決定することが有効化される。UEは、ページングのためのリソース、例えば、設定されたページング時刻が有効であると仮定する。ステップ1220において、アイドル状態又は非アクティブ状態のUEは、SIB1においてCO-PD CCHモニタリングコンフィギュレーション（及び／又はページング指示モニタリングコンフィギュレーション）を受信する。RRC接続されたUEについて、専用のRRCによって設定することが可能である。ステップ1230において、UEは、コンフィギュレーションに従ってCO-PD CCH（及び／又はページング指示）とページングとの双方をモニタリングする。ステップ1240において、UEは、CO-PD CCH（又はページング指示）を復号化して、設定されたページング時刻が無効であるか否かを知り、当該復号化に従って、ステップS1250にお

10

20

30

40

50

いて、設定されたページング時刻がモニタリングされるべきか否かを判断する。ページング時刻が無効にされていない場合、UEは、ステップ1230に戻り、ページングをモニタリングし（例えば、ページングDCIに対してページング時刻をモニタリングする）、ページング時刻が無効にされている場合、ステップS1260において、UEは、指示に従って無効にされたページング時刻のページングモニタリングをスキップする。

【0123】

1つ以上の設定されるページング時刻が、いくつかの実施例において割当決定PDCCCHによってどのように動的に割り当てられるか上述された。

【0124】

さらに、本開示は、ページング時刻がRRCシグナリングを介し設定される実施例を提供し、ページングDCIは、設定されるページング時刻に対するページングDCIの割当てが有効にされることを少なくとも1つのPDCCCHが指示する場合、ページングDCIがRRC設定されるページング時刻に割り当てられるよう決定される。

【0125】

特に、ページングDCIは、少なくとも1つのPDCCCHが、設定されたページング時刻に対するページングDCIの割当てが有効であることを示す場合に限って、RRC設定されたページング時刻に割り当てられるよう決定される。そうでない場合、少なくとも1つのPDCCCHが、設定されたページング時刻に対するページングDCIの割当てが有効であることを示していない場合、ページングDCIは、設定されたページング時刻に割り当てられていないと想定又は決定される。

【0126】

この場合、UEは、（上述したように、SFN／スロットインデックス又はSSB送信ウィンドウに関して）RRCによるページング時刻のコンフィギュレーションを依然としてセミスタティックに受信する。しかしながら、これらの設定された時刻は有効でなく、動的割当てによる有効化ステップなしにページングPDCCCHをモニタリングするのに利用されない。

【0127】

シグナリング有効化のための第1の代替策として、UEは、1つ以上のスロットに対するDL、UL及びフレキシブルシンボルの割当てを含むCOT構成指示を含むCOPDCCCHを受信する。そして、ページング時刻は、COPDCCCHによってDLシンボルとして示される場合、ページングPDCCCHをモニタリングするため有効化されるとみなされ、有効でない場合、無効なページング時刻のモニタリングは、UEによって実行されない。

【0128】

シグナリング有効化の第2の代替策として、UEは、設定されたページング時刻が有効化されるか否か、又は事前設定されたページング時刻の何れのページング時刻が有効化されるかを示すページング指示を受信する。ページング指示は、設定されたページング時刻がPDCCCHを介し動的に無効にされる上述した実施例において使用されるページング指示と同様に、ビットマップ指示であってもよい。さらに再び、ページング指示は、COPDCCCH内において、別のPDCCCH内において、又は別のRNTIによってスクランブル化されるCRCの同じPDCCCH内において送信されてもよい。

【0129】

ページング時刻を動的に有効化するため、UEは、明示的にそうすることが示されていない場合、ページングをモニタリングする必要はない。これは、例えば、UE電力の節約を容易にしうる。

【0130】

マルチビーム動作では、UEは、ある時刻が有効にされると、何れのビームが何れの時刻に対応するかを知る必要がある。動的無効化を使用する実施例と同様に、ビームと時刻との対応関係は、上述されるように、既知のパターンに基づいて知られてもよい。従って、UEは、有効とされたが、UEによって受信されるビームと異なるビームに対応するペ

10

20

30

40

50

ージング時刻をモニタリングする必要はないかもしれない。

【0131】

設定されたページング時刻を動的に有効にするための具体例が、図13に示される。図は、 $(SFN \bmod 40) = 0$ のフレームのslot # 0において、SSBウィンドウのスタートスロットと同じスロットであるページング時刻コンフィギュレーションを示している。

【0132】

ページング時刻コンフィギュレーションは、6スロットにわたり、合計で12個の設定されたページング時刻を含む。4つのビームが送信されるため、ビーム毎に3つの設定されたページング時刻がある。図13の例では、ページングクラスは形成されない。しかしながら、このようなケースでは、設定されたページング時刻は個別に有効化することができる。

【0133】

図13に示されるように、gNBはLBTを取得し、slot # 1の先頭において、4つのスロットのCOTをスタートする。理解できるように、この例では、設定されたページング時刻はslot # 3及びslot # 4において有効とされる一方、設定されたページング時刻はslot # 1及びslot # 2において有効になっていない。

【0134】

従って、slot # 1とslot # 2との双方に対する例示的なCOT構成指示は、“U U D D D D D U U D D D D D”であってもよく、slot # 3とslot # 4との双方については、“D D D D D D D D D D D D D D D D”であってもよい。

【0135】

なお、上記のスロット # 1 及び # 2 の COT 構成では、COPDCCH監視の場面が割り当てられているものの、スロットのそれぞれの第2シンボルがアップリンクとして示されている。しかしながら、COPDCCH及びページングモニタリングが同じシンボルに割り当てられるそのようなコンフィギュレーションについて、UEは、ページングPDCCCHがモニタリングされるべきか否かを決定するため、このシンボル上でCOT構成指示を使用するよう設定されてもよいし、あるいは、規格によって合意されてもよいが、その一方、COPDCCHのモニタリングのため、COPDCCHのコンフィギュレーションは、PDCCCHを介し何れか動的指示を無効にする。

【0136】

設定されたページング時刻をslot # 3 及び slot # 4 において有効にするが、slot # 1 及び slot # 2 では有効にしないため、ページング指示、例えば、1つのスロットに対応する1ビットを有するビットマップが以下のように使用されてもよい。slot # 1 において、“001”を示すページング指示は、ページングPDCCCHのページング及びモニタリングが、現在のスロット(slot # 1) 及び次のスロット(slot # 2) において有効とされず、slot # 3 において有効とされることを意味する。これに対応して、slot # 2 で送信されるページング指示は、slot # 3 及び slot # 4 でページングを有効にすることを意味する“011”を示す。また、スロット # 3 で受信したページング指示は、“110”を示す。

【0137】

スロット # 3 の上記のページング指示から理解されるように、ページング指示は、gNBのチャネル占有時間(本例では、slot # 5)の外部の1つ以上のスロットを示してもよい。従って、ビットマップのビット数は、ページング指示が受信されるスロットとCOTのエンドとの間の距離に依存して変化する必要はない。COTの外部のページングの不必要なモニタリングを避けるため、COTの外部のスロットを参照するビットは、“0”(このスロットにおけるページング時刻を有効にしないことに対応する)を示す。あるいは、ページング指示又はCOT PDCCCH内の別のビットフィールドは、UEが何れかのPDCCCHのモニタリングを停止する場所を知るように、COTのエンドスロットをUEに通知することができる。

【0138】

さらに、本例におけるビットマップのビット数は例示的なものである。しかしながら、ビット数は、同じビーム上の次のページング指示に先行するページング指示を送信するビームと同じビームにおける全てのページング時刻をカバーするのに充分でなければならない。

【0139】

ページングが動的に有効化される実施例においてUEによって実行されうる例示的な方法ステップが、図14に示される。ステップS1410において、UEは、SIB1において、例えば、PF、PO、ページング探索空間などのページングコンフィギュレーションを受信し、従って、RRCにより設定されたページング時刻を決定するため有効化される。図12のステップS1210とは対照的に、UEは、これらのリソースが有効にされていないと仮定する。ステップS1420において、アイドル／非アクティブUEは、SIB1においてCO-PDCCCHモニタリングコンフィギュレーション（及び／又はページング指示モニタリングコンフィギュレーション）を受信する。RRC接続されたUEについて、専用のRRCによって設定することが可能である。ステップS1430において、UEは、コンフィギュレーションに従ってCO-PDCCCH（及び／又はページング指示）をモニタリングする。ステップS1440において、UEは、CO-PDCCCH（又はページング指示）を復号化し、設定されたページング時刻が有効であるか否かを知り、ステップS1450において、設定されたページング時刻外の所与のページング時刻が有効であるか否かを判断する。有効である場合、UEは、ステップS1460において、有効化されたページング時刻上のページングPDCCCHを復号化する。有効でない場合、UEは、ステップS1430に戻り、更なるCO-PDCCCH及び／又はページング指示のモニタリングを実行する。

【0140】

図11では、異なるビームに対するページング時刻がページングクラスタにグループ化されるページング時刻コンフィギュレーションが示される一方、図13におけるコンフィギュレーションでは、ページングクラスタは形成されない。しかしながら、このコンフィギュレーションの選択肢は単に例示的なものであり、ページングを動的に有効化及び無効化する実施例は、特定のページングコンフィギュレーションに限定されない。従って、例えば、ページングクラスタが形成されていないとき、PDCCCHを介した無効化がまた実行され、ページングクラスタが形成されると、有効化が実行されてもよい。

【0141】

従って、いくつかの実施例では、設定されたページング時刻の有効化又は無効化が動的に実行されるか否かにかかわらず、COTは、ページングクラスタ又は複数のページングクラスタを含む。ページングクラスタの各々は、スケジューリングノードによってスレーピングされる複数のビームの各々について、それぞれ設定されたページング時刻を含んでもよく、少なくとも1つのPDCCCHは、複数のページングクラスタの各々が有効化されるか否かを示す。

【0142】

新たなページング時刻の指示

いくつかの実施例では、CO-PDCCCHに含まれるCOT構成指示は、UEによってモニタリングされるページング時刻の割当てを指定する。

【0143】

従って、設定されるページング時刻を有効化又は無効化するのでなく、UEによって受信され、スケジューリングノードによって利用されるCO-PDCCCHは、まだ設定されていない“新たな”ページング時刻の指定を含んでもよい。

【0144】

UEは、指定されたダウンリンクシンボルの指示のためのシグナリングとして、設定された時刻を有効化及び無効化するため使用される上述したCO-PDCCCHと同様に、ダウンリンク及び非ダウンリンク（アップリンク及びフレキシブル）シンボルの割当てを含

むCOT構成指示を含むCO-PDCCCHを受信してもよい。

【0145】

そして、UEは、モニタリング対象のページング時刻としてCO-PDCCCHにおいて指示されるダウンリンクシンボルを解釈又は決定する。

【0146】

しかしながら、モニタリング対象のページング時刻を動的に指定するため、複数レベルの指示が1つ以上の割当決定PDCCCHにおいて利用可能である。

【0147】

そこに含まれるCO-PDCCCH及びCOT構成指示に基づくページング時刻の決定は、第1レベルであってもよい。

【0148】

任意選択的には、検証の第2レベルとして、UEは、それがページング指示を受信する場合に限って、指示されたDLシンボルに対してページングをモニタリングしてもよい。上記の実施例に説明されるように、ページング指示は、同じCO-PDCCCH内において、又は別のPDCCCHにおいて受信されてもよい。

【0149】

ページング指示は、上述したページング指示と同様に、複数のページング時刻のそれぞれについて、それがモニタリング対象であるか否かを示す上述したビットマップと同様のビットマップであってもよい。しかしながら、ページング指示は、セミスタティックに設定されたページング時刻ではなく、動的に指定されたページングを検証するのに使用される。

【0150】

第2のレベルの検証では、スケジューリングノードは、誤ったページングモニタリングによるUE電力の浪費を考慮する必要なく、他のDL信号及び／又はチャネルを送信するため指示されたDLシンボルを利用してもよい。しかしながら、第2のレベルの検証は任意選択的であるため、COT構成指示は、ページング指示を介した更なる検証なしに利用されてもよい。この場合、シグナリングオーバーヘッドは、増加したUE電力消費を犠牲にして低減される。

【0151】

マルチビーム動作では、UEは、時刻がモニタリング対象であると指示又は指定されたと、何れのビームが何れの時刻に対応するかを知る必要があり、この知識に基づいて、UEが受信するビーム上にあるページング時刻のみをモニタリングしてもよい。UEは、設定されたビームスweepingパターン（例えば、SSBウィンドウ内）に基づいて、又はPDCCCHを介した動的指示又は指定によって、対応関係を知ってもよい。

【0152】

一方、PDCCCHコンテンツ（例えば、COT構成指示及び／又はページング指示）が“ビーム毎”である場合、指示された時刻は、CO-PDCCCHと同じビームを使用する。例えば、少なくとも1つのPDCCCHは、スケジューリングノードによってsweepingされる複数のビームの1つのビーム上で送信されるビーム固有のPDCCCHであってもよく、回路がモニタリング対象のページング時刻であると判断する少なくとも1つのダウンリンクシンボルの割当ては、ビームに固有であってもよい。例えば、ダウンリンク又は非ダウンリンクとして示されるシンボル、又は指示されるダウンリンクシンボルの検証を示すビットは、異なるビーム間で異なりうる。

【0153】

他方、モニタリング対象のページング時刻を指定するPDCCCHコンテンツが全てのビームに対して共通する場合、最初に指示されたページング時刻に対するスタートビームが示されてもよい。例えば、少なくとも1つのPDCCCHは、スケジューリングノードによってsweepingされる複数のビームに共通であり、複数のビームの各々について、モニタリング対象のページング時刻と、当該モニタリング対象のページング時刻が複数のビームからの時間に関する最初のシンボルに割り当てられるスタートビームとを含む複数のダ

10

20

30

40

50

ウンリンクシンボルを指示してもよい。UEは、指示されたスタートビームから始まるビームの決定又は設定された循環的な順序に基づいて、複数のそれぞれのページング時刻から対応するビーム上でモニタリングされるページング時刻を決定してもよい。

【0154】

少なくとも1つの割当決定PDCCHが以前に設定されていないページング時刻を指定した実施例のユースケースの具体例が、図15に示される。本例では、gNBはLBTを取得し、slot#3からスタートする5つのスロットに対してCOTをスタートする。

【0155】

従って、COTは、slot#0の始めから始まるSSBウィンドウと部分的にオーバーラップする。SSBウィンドウ内において、ビームスリーピングは、(図示される)設定されたパターンを有する。しかしながら、そのようなウィンドウの外側では、ビームスリーピングパターンが指示される必要がありうる。

【0156】

全てのビームに対して共通のPDCCHコンテンツの上述したケースでは、slot#3又は/及びslot#4のCOPDCCHは、“DDDDDDDDDDFFFFF”などのslot#5に対するページング時刻を示すことができる。ページング制御リソースセット(CORESET)コンフィギュレーションから、UEは、1つのページングモニタリング時刻が2つのシンボルから構成されることを認識しうることに留意されたい。従って、8つのDLシンボルの通知を受信することによって、UEは、4つのページングモニタリング時刻を含みうることを知ることができる。さらに、スタートビームは、PDCCHを介し示されてもよく、ビームは、決定されたパターン、例えば、規格から知られているパターン又はセミスタティックに設定されるパターンに従ってスリーピングされてもよい。例えば、“01”は、ダウンリンクとして上記のCOT構成指示によって示される第1及び第2のシンボル上のビーム#1からスタートするよう示されてもよい。本例では、ビームは既知の順序に従ってスリーピングされてもよく、例えば、beam#1→beam#2→beam#3→beam#0である。

【0157】

割当決定PDCCHがビームに固有である場合、beam#2上のslot#3におけるCOPDCCH(スロットの最初の2つのシンボルの一方又は両方で送信されるCOPDCCH)は、slot#5について、“FFDDDDDDDDDDDDDD”を指示し、beam#2上でサービス提供されるUEが、beam#2に対応するslot#5における3番目及び4番目のシンボル上のページングをモニタリングしてもよいことを意味しうる。

【0158】

新規/未設定のページング時刻を動的に指定するPDCCHを受信するUEの例示的な方法ステップが、図16に示される。ステップS1610において、UEは、SIB1におけるページングのための制御リソースセット(CORESET)及び探索空間(S)のコンフィギュレーションを受信するが(受信しない場合、CORESET#0(初期的なCORESET)及びSS#0に従う)、これらのリソース及び探索空間は有効でないと想定する。ステップS1620において、アイドル状態又は非アクティブ状態のUEは、SIB1においてCOPDCCHモニタリングコンフィギュレーション(及び任意選択的には、ページング指示モニタリングコンフィギュレーション)を受信する。RRC接続されるUEについて、専用のRRCによって設定することが可能である。ステップS1630において、UEは、コンフィギュレーションに従ってCOPDCCH(及び任意選択的には、ページング指示)をモニタリングする。そして、UEは、ステップS1640において、COPDCCH(及び任意選択的には、ページング指示)を復号化して、ステップS1650において、何れかのページング時刻が割り当てられているか否かを認識させる。ページング時刻が割り当てられることが示されていない場合、UEは、ステップS1630に続き、後続のCOPDCCH及び任意選択的には、ページング指示をモニタリングする。ステップS1650において、割当てられたページング時刻が指示され

10

20

30

40

50

ていると判定された場合、UEは、ページング指示を含むCO-PDCCCH又はPDCCCHから、指示されたページング時刻のための対応するビームを更に知りうる。ステップS1670において、UEは、対応するビームを用いて指示された時刻においてページングを復号化する。

【0159】

上述したように、本開示の実施例は、ページングをモニタリングするための動的指示としてCO-PDCCCH及びページング指示のシグナリングを含む。

【0160】

他方、CO-PDCCCHでは、ビットフィールドは、1つ以上の連続するスロットに対するDL、UL又はフレキシブルシンボルを含むCOT構成を示してもよい。ビットフィールドの値は、NR規格仕様書によって与えられる可能なスロットパターンの完全なセットから選択されるスロットパターン又は構成を設定するため、コードポイントのセミスタティックに設定されるマッピングに従って、UL、DL及びフレキシブルシンボルのパターンを表すコードポイントに対応してもよい（図17を参照されたい）。

【0161】

CO-PDCCCHにおけるビットフィールドが、複数の連続するスロットにまたがる構成を示す場合、それは、部分的に重複する方法で更新されてもよい。例えば、第1のスロットのビットフィールドは、第1のスロットと第2のスロットとの構成を示し、第2のスロットのビットフィールドは、第2のスロットの更新された構成と、第3のスロットの構成とを時間順に示す。

【0162】

コードポイントとスロットパターンとのマッピングの設定は、アイドル状態のUEに対してCORESET#0で送信されてもよい。さらに、割当決定PDCCCH及び／又はページングPDCCCHのためのモニタリング対象の探索空間は、SS#0と同じであってもよいし、又は異なる探索空間であってもよい。接続モードに入ると、UEは、RRC接続モードに入り、専用のRRCは、異なるCO-PDCCCHをモニタリングするよう新しいRNTIによってUEを設定してもよい。そうではなく、新しいRNTIが設定されない場合、接続されたUE及びアイドル／非アクティブ状態のUEは、同じCO-PDCCCHをモニタリングする。

【0163】

他方、CO-PDCCCH又は別のPDCCCHで送信されうるページング指示は、UEがフラグビットを使用して次のページング時刻でページングされるか否かを示す。1つのビットは、1つのPO又はPO内の1つのクラスタ（図11に関して説明されるように）、1つのPO又は1つのページング時刻（図13に関して説明されるように）を示すことができる。さらに、例えば、全てのビームに対する共通の決定割当PDCCCHコンテンツの上述したケースでは、指示は、追加的に又は代替的に、指示されたページング時刻の最初のページング時刻がモニタリングされるべきスタートビームを指示してもよい。

【0164】

さらに、図11、図13及び図15に示される異なるページング割当ての具体例は、設定されるページング時刻を有効又は無効にすることと、新しいページング時刻を動的に指定することを含む、上述した異なる実施例のそれぞれに適用可能であることに留意されたい。例えば、図15のSSBウィンドウ外のページング時刻の割当ては、ページング時刻がセミスタティックに設定され、動的に有効／無効にされる場合に適用されてもよく、図11に示すページングクラスタは、新たなページング時刻を動的に指定するケースに適用可能である。

【0165】

さらに、本開示は、ページングPDCCCHが割当て可能であるシンボルを含むページング時刻の時間領域割当てを扱うことに留意されたい。周波数領域に関して、リソースは、例えば、CORESET又は探索空間コンフィギュレーションが設定される図12、14及び16のステップS1210、S1410及びS1610に従って設定される。

【0166】

さらに、図16のステップ1610と同様に、CORESETコンフィギュレーションの受信はまた、設定されたページング時刻が有効又は無効にされる実施例において受信される。一方、新たな未設定のページング時刻が動的に指示又は指定される実施例では、図12のステップS1210及び図14のステップS1410において受信したPF及びPOなどのパラメータは、ページング時刻がモニタリングされる決定に対して必要とされない。

【0167】

さらに、図11、図13及び図15に提供される具体例は、スロットの時間における最初のシンボルからそれぞれスタートするCOTを示すが、本開示は、スロットのスタートシンボルとは異なるシンボルでスタートするCOTにも適用可能である。さらに、本開示は、図示されるようなスロットベース割当て、又はTTIがスロットより少ないシンボル、例えば、“ミニスロット”を含む単位に対応する非スロットベースの割当てに適用可能である。

【0168】

本開示は、ソフトウェア、ハードウェア又はハードウェアと連動するソフトウェアによって実現することができる。上述した各実施例の説明に用いた各機能ブロックは、集積回路等のLSI (Large Scale Integration) によって部分的又は全体的に実現可能であり、各実施例で説明される各処理は、同一のLSI又はLSIの組み合わせによって部分的又は全体的に制御されてもよい。LSIは、個別にチップとして形成されていてもよいし、あるいは、機能ブロックの一部又は全部を含むように1つのチップが形成されていてもよい。LSIは、それに結合されたデータ入出力を含んでもよい。ここで、LSIとは、集積度の違いにより、IC、システムLSI、スーパーLSI又はウルトラLSIと呼ばれうる。しかし、集積回路を実現する技術はLSIに限定されず、専用回路、汎用プロセッサ又は特定用途向けプロセッサを用いて実現されてもよい。さらに、LSI内部に配置される回路セルの接続及び設定が再設定可能なLSI又はリコンフィギュラブルプロセッサの製造後にプログラミング可能なFPGA (Field Programmable Gate Array) が利用されてもよい。本開示は、デジタル処理又はアナログ処理として実現することができる。半導体技術や他の派生技術の進歩の結果として、将来の集積回路技術がLSIに取って代わる場合、機能ブロックは、将来の集積回路技術を用いて集積化することができる。バイオテクノロジーも適用できる。

【0169】

本開示は、通信装置と呼ばれる、通信機能を有する何れかのタイプの装置、デバイス又はシステムによって実現することができる。

【0170】

そのような通信装置のいくつかの非限定的な例は、電話機 (例えば、携帯 (セル) 電話、スマートフォン)、タブレット、パーソナルコンピュータ (PC) (例えば、ラップトップ、デスクトップ、ネットブック)、カメラ (例えば、デジタルスチル/ビデオカメラ)、デジタルプレーヤ (デジタルオーディオ/ビデオプレーヤ)、ウェアラブルデバイス (例えば、ウェアラブルカメラ、スマートウォッチ、トラッキングデバイス)、ゲームコンソール、デジタルブックリーダー、遠隔ヘルス/遠隔医療 (リモートヘルス及びリモート医療) デバイス、及び通信機能を提供する車両 (例えば、自動車、飛行機、船舶)、並びにそれらの様々な組み合わせを含む。

【0171】

通信装置は、携帯型又は可動型であることに限定されず、スマートホームデバイス (例えば、家電、ライティング、スマートメータ、制御パネル)、自動販売機及び“Internet of Things (IoT)” のネットワークにおける他の何れかの“物” など、非携帯型又は固定型である何れかのタイプの装置、デバイス又はシステムを含んでもよい。

【0172】

通信は、例えば、セルラシステム、無線LANシステム、衛星システムなど、及びそれ

10

20

30

40

50

らの様々な組み合わせを介してデータを交換することを含んでもよい。

【0173】

通信装置は、本開示に記載された通信の機能を実行する通信デバイスに結合されたコントローラ又はセンサなどのデバイスを含んでもよい。例えば、通信装置は、通信装置の通信機能を実行する通信デバイスによって使用される制御信号又はデータ信号を生成するコントローラ又はセンサを含んでもよい。

【0174】

通信装置はまた、基地局、アクセスポイントなどのインフラストラクチャファシリティと、上記の非限定的な例におけるものなどの装置と通信又は制御する他の何れかの装置、デバイス又はシステムを含んでもよい。

【0175】

ユーザ装置（UE）であって、

動作中にページングダウンリンク制御情報（DCI）に対するモニタリング対象のページング時刻の割当てが決定可能である少なくとも1つの物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）を受信する送受信機と、動作中に前記受信した少なくとも1つのPDCCHに基づいて前記モニタリング対象のページング時刻の割当てを決定する回路と、を有し、前記送受信機は、動作中に前記ページング時刻の割当ての決定に基づいて前記ページングDCIに対するモニタリングを実行する、UEが提供される。

【0176】

例えば、UEは、アンライセンス周波数上で動作する。

【0177】

例えば、前記少なくとも1つのPDCCHは、アンライセンス動作において前記ユーザ装置にサービス提供するスケジューリングノードのチャネル占有時間（COT）に対してダウンリンクシンボル及び非ダウンリンクシンボルの割当てを示すCOT構成指示と、前記ページング時刻がモニタリング対象であるか否かを示すページング指示と、の少なくとも1つを含む。

【0178】

例えば、前記回路は、動作中に前記モニタリング対象のページング時刻に対して前記COT構成指示によって示される少なくとも1つの割り当てられるダウンリンクシンボルを決定する。

【0179】

いくつかの実施例では、前記ページング時刻は、RRC（Radio Resource Control）シグナリングを介し設定され、前記少なくとも1つのPDCCHは、前記設定されるページング時刻を有効又は無効にすることを示す。

【0180】

いくつかの実施例では、前記回路は、動作中に前記設定されるページング時刻に対する前記ページングDCIの割当てが無効であることを前記少なくとも1つのPDCCHが示さない場合、前記ページングDCIが前記設定されるページング時刻に割り当てられることを決定する。

【0181】

例えば、前記少なくとも1つのPDCCHが前記COT構成指示を含み、前記設定されるページング時刻が前記COT内の前記少なくとも1つのPDCCHの後のシンボルに割り当てられる場合、前記回路は、動作中に前記設定されるページング時刻が無効であると決定する。

【0182】

いくつかの実施例では、前記回路は、動作中に前記設定されるページング時刻に対する前記ページングDCIの割当てが有効であると前記少なくとも1つのPDCCHが示す場合、前記ページングDCIが前記設定されるページング時刻に割り当てられることを決定する。

【0183】

いくつかの実施例では、前記COTは、複数のページングクラスタを含み、前記複数のページングクラスタの各々は、前記スケジューリングノードによってスリーピングされる複数のビームの各々に対して、設定される各ページング時刻を含み、前記少なくとも1つのPDCCHは、前記複数のページングクラスタの各々が有効であるか否かを示す。

【0184】

いくつかの実施例では、前記COT構成指示は、前記モニタリング対象のページング時刻の割当てを指定する。

【0185】

いくつかの実施例では、前記少なくとも1つのPDCCHは、前記スケジューリングノードによってスリーピングされる複数のビームからの1つのビーム上で送信されるビーム固有のPDCCHであり、前記回路が前記モニタリング対象のページング時刻であると決定する少なくとも1つのダウンリンクシンボルの割当ては、ビームに固有である。

【0186】

例えば、前記少なくとも1つのPDCCHは、前記スケジューリングノードによってスリーピングされる複数のビームに共通し、前記複数のビームの各々に対して、モニタリング対象の各ページング時刻を含む複数のダウンリンクシンボルと、前記モニタリング対象のページング時刻が前記複数のビームからの時間における最初のシンボルに割り当てられるスタートビームと、を示し、前記回路は、動作中に前記示されたスタートビームから始まるビームの設定される循環的な順序に基づいて、前記モニタリング対象のページング時刻を決定する。

【0187】

また、スケジューリングノードであって、動作中にページングダウンリンク制御情報(DCI)に対するユーザ装置(UE)によるモニタリング対象のページング時刻の割当てを実行し、前記モニタリング対象のページング時刻の割当てが決定可能である少なくとも1つの物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)を生成する回路と、動作中に前記少なくとも1つのPDCCHを送信し、前記ページング時刻の割当てに従って前記ページングDCIの送信を実行する送受信機と、を有する、スケジューリングノードが提供される。

【0188】

例えば、前記スケジューリングノードは、アンライセンス周波数上で動作し、前記送受信機は、動作中にLBT(Listen Before Talk)動作を実行し、前記回路は、動作中に前記LBT動作の結果に基づいてチャネル占有時間を取得し、前記COT内のリソースに前記ページングDCIに対するモニタリング対象のページング時刻を割り当てる。

【0189】

例えば、前記少なくとも1つのPDCCHは、アンライセンス動作において前記ユーザ装置にサービス提供するスケジューリングノードのチャネル占有時間(COT)に対してダウンリンクシンボル及び非ダウンリンクシンボルの割当てを示すCOT構成指示と、前記ページング時刻がモニタリング対象であるか否かを示すページング指示と、の少なくとも1つを含む。

【0190】

例えば、少なくとも1つの割り当てられるダウンリンクシンボルは、前記モニタリング対象のページング時刻として決定される前記COT構成指示によって示される。

【0191】

いくつかの実施例では、前記ページング時刻は、RRC(Radio Resource Control)シグナリングを介し設定され、前記少なくとも1つのPDCCHは、前記設定されるページング時刻を有効又は無効にすることを示す。

【0192】

いくつかの実施例では、前記設定されるページング時刻に対する前記ページングDCIの割当てが無効であることを前記少なくとも1つのPDCCHが示さない場合、前記ページングDCIが前記設定されるページング時刻に割り当てられる。

【0193】

例えば、前記少なくとも1つのP D C C Hが前記C O T構成指示を含み、前記設定されるページング時刻が前記C O T内の前記少なくとも1つのP D C C Hの後のシンボルに割り当てられる場合、前記設定されるページング時刻が無効であると示される。

【0194】

いくつかの実施例では、前記設定されるページング時刻に対する前記ページングD C Iの割当てが有効であると前記少なくとも1つのP D C C Hが示す場合、前記ページングD C Iが前記設定されるページング時刻に割り当てられる。

【0195】

いくつかの実施例では、前記C O Tは、複数のページングクラスタを含み、前記複数のページングクラスタの各々は、前記スケジューリングノードによってスリーピングされる複数のビームの各々に対して、設定される各ページング時刻を含み、前記少なくとも1つのP D C C Hは、前記複数のページングクラスタの各々が有効であるか否かを示す。

10

【0196】

いくつかの実施例では、前記C O T構成指示は、前記モニタリング対象のページング時刻の割当てを指定する。

【0197】

いくつかの実施例では、前記少なくとも1つのP D C C Hは、前記スケジューリングノードによってスリーピングされる複数のビームからの1つのビーム上で送信されるビーム固有のP D C C Hであり、前記回路が前記モニタリング対象のページング時刻であると決定する少なくとも1つのダウンリンクシンボルの割当ては、ビームに固有である。

20

【0198】

例えば、前記少なくとも1つのP D C C Hは、前記スケジューリングノードによってスリーピングされる複数のビームに共通し、前記複数のビームの各々に対して、モニタリング対象の各ページング時刻を含む複数のダウンリンクシンボルと、前記モニタリング対象のページング時刻が前記複数のビームからの時間における最初のシンボルに割り当てられるスタートビームと、を示し、前記回路は、動作中に前記示されたスタートビームから始まるビームの設定される循環的な順序に基づいて、前記モニタリング対象のページング時刻を決定する。

【0199】

さらに、ユーザ装置（U E）によって実行されるページング方法であって、ページングダウンリンク制御情報（D C I）に対するモニタリング対象のページング時刻の割当てが決定可能である少なくとも1つの物理ダウンリンク制御チャネル（P D C C H）を受信することと、前記受信した少なくとも1つのP D C C Hに基づいて前記モニタリング対象のページング時刻の割当てを決定することと、前記ページング時刻の割当ての決定に基づいて前記ページングD C Iに対するモニタリングを実行することと、を有するページング方法が提供される。

30

【0200】

例えば、当該方法は、アンライセンス周波数上の動作中に実行される。

【0201】

例えば、前記少なくとも1つのP D C C Hは、アンライセンス動作において前記ユーザ装置にサービス提供するスケジューリングノードのチャネル占有時間（C O T）に対してダウンリンクシンボル及び非ダウンリンクシンボルの割当てを示すC O T構成指示と、前記ページング時刻がモニタリング対象であるか否かを示すページング指示と、の少なくとも1つを含む。

40

【0202】

例えば、前記C O T構成指示によって示される少なくとも1つの割り当てられるダウンリンクシンボルは、前記モニタリング対象のページング時刻であると決定される。

【0203】

いくつかの実施例では、前記ページング時刻は、R R C（R a d i o R e s o u r c e

50

Control) シグナリングを介し設定され、前記少なくとも1つのPDCCHは、前記設定されるページング時刻を有効又は無効にすることを示す。

【0204】

いくつかの実施例では、前記設定されるページング時刻に対する前記ページングDCIの割当てが無効であることを前記少なくとも1つのPDCCHが示さない場合、前記ページングDCIが前記設定されるページング時刻に割り当てられることが決定される。

【0205】

例えば、前記少なくとも1つのPDCCHが前記COT構成指示を含み、前記設定されるページング時刻が前記COT内の前記少なくとも1つのPDCCHの後のシンボルに割り当てられる場合、前記設定されるページング時刻が無効であると決定される。

【0206】

いくつかの実施例では、前記設定されるページング時刻に対する前記ページングDCIの割当てが有効であると前記少なくとも1つのPDCCHが示す場合、前記ページングDCIが前記設定されるページング時刻に割り当てられることが決定される。

【0207】

いくつかの実施例では、前記COTは、複数のページングクラスタを含み、前記複数のページングクラスタの各々は、前記スケジューリングノードによってスリーピングされる複数のビームの各々に対して、設定される各ページング時刻を含み、前記少なくとも1つのPDCCHは、前記複数のページングクラスタの各々が有効であるか否かを示す。

【0208】

いくつかの実施例では、前記COT構成指示は、前記モニタリング対象のページング時刻の割当てを指定する。

【0209】

いくつかの実施例では、前記少なくとも1つのPDCCHは、前記スケジューリングノードによってスリーピングされる複数のビームからの1つのビーム上で送信されるビーム固有のPDCCHであり、前記回路が前記モニタリング対象のページング時刻であると決定する少なくとも1つのダウンリンクシンボルの割当ては、ビームに固有である。

【0210】

例えば、前記少なくとも1つのPDCCHは、前記スケジューリングノードによってスリーピングされる複数のビームに共通し、前記複数のビームの各々に対して、モニタリング対象の各ページング時刻を含む複数のダウンリンクシンボルと、前記モニタリング対象のページング時刻が前記複数のビームからの時間における最初のシンボルに割り当てられるスタートビームと、を示し、前記示されたスタートビームから始まるビームの設定される循環的な順序に基づいて、前記モニタリング対象のページング時刻が決定される。

【0211】

さらに、スケジューリングノードによって実行されるページング方法であって、ページングダウンリンク制御情報(DCI)に対するユーザ装置(UE)によるモニタリング対象のページング時刻の割当てを実行することと、前記モニタリング対象のページング時刻の割当てが決定可能である少なくとも1つの物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)を生成することと、前記少なくとも1つのPDCCHを送信することと、前記ページング時刻の割当てに従って前記ページングDCIの送信を実行することと、を有するページング方法が提供される。

【0212】

例えば、当該方法は、アンライセンス周波数上の動作中に実行され、LBT(Listen Before Talk)動作を実行し、前記LBT動作の結果に基づいてチャネル占有時間を取得し、前記COT内のリソースに前記ページングDCIに対するモニタリング対象のページング時刻を割り当てることを含む。

【0213】

例えば、前記少なくとも1つのPDCCHは、アンライセンス動作において前記ユーザ装置にサービス提供するスケジューリングノードのチャネル占有時間(COT)に対して

10

20

30

40

50

ダウンリンクシンボル及び非ダウンリンクシンボルの割当てを示すCOT構成指示と、前記ページング時刻がモニタリング対象であるか否かを示すページング指示と、の少なくとも1つを含む。

【0214】

例えば、少なくとも1つの割り当てられるダウンリンクシンボルは、前記モニタリング対象のページング時刻として決定される前記COT構成指示によって示される。

【0215】

いくつかの実施例では、前記ページング時刻は、RRC(Radio Resource Control)シグナリングを介し設定され、前記少なくとも1つのPDCCHは、前記設定されるページング時刻を有効又は無効にすることを示す。

10

【0216】

いくつかの実施例では、前記設定されるページング時刻に対する前記ページングDCIの割当てが無効であることを前記少なくとも1つのPDCCHが示さない場合、前記ページングDCIが前記設定されるページング時刻に割り当てられる。

【0217】

例えば、前記少なくとも1つのPDCCHが前記COT構成指示を含み、前記設定されるページング時刻が前記COT内の前記少なくとも1つのPDCCHの後のシンボルに割り当てられる場合、前記設定されるページング時刻が無効であると示される。

【0218】

いくつかの実施例では、前記設定されるページング時刻に対する前記ページングDCIの割当てが有効であると前記少なくとも1つのPDCCHが示す場合、前記ページングDCIが前記設定されるページング時刻に割り当てられる。

20

【0219】

いくつかの実施例では、前記COTは、複数のページングクラスタを含み、前記複数のページングクラスタの各々は、前記スケジューリングノードによってスリーピングされる複数のビームの各々に対して、設定される各ページング時刻を含み、前記少なくとも1つのPDCCHは、前記複数のページングクラスタの各々が有効であるか否かを示す。

【0220】

いくつかの実施例では、前記COT構成指示は、前記モニタリング対象のページング時刻の割当てを指定する。

30

【0221】

いくつかの実施例では、前記少なくとも1つのPDCCHは、前記スケジューリングノードによってスリーピングされる複数のビームからの1つのビーム上で送信されるビーム固有のPDCCHであり、前記回路が前記モニタリング対象のページング時刻であると決定する少なくとも1つのダウンリンクシンボルの割当ては、ビームに固有である。

【0222】

例えば、前記少なくとも1つのPDCCHは、前記スケジューリングノードによってスリーピングされる複数のビームに共通し、前記複数のビームの各々に対して、モニタリング対象の各ページング時刻を含む複数のダウンリンクシンボルと、前記モニタリング対象のページング時刻が前記複数のビームからの時間における最初のシンボルに割り当てられるスタートビームと、を示し、前記示されたスタートビームから始まるビームの設定される循環的な順序に基づいて、前記モニタリング対象のページング時刻が指定される。

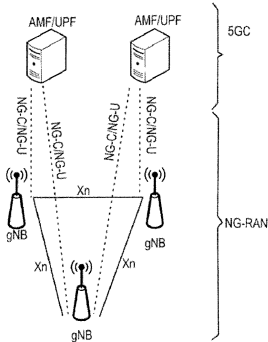
40

【0223】

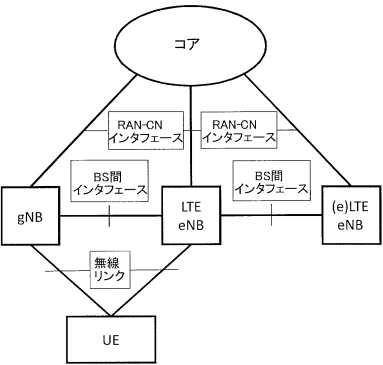
要約すると、ユーザ装置(UE)、スケジューリングノード、及びUEとスケジューリングノードとの各自のページング方法が提供される。UEは、動作中にページングダウンリンク制御情報(DCI)に対するモニタリング対象のページング時刻の割当てが決定可能である少なくとも1つの物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)を受信する送受信機と、動作中に受信した少なくとも1つのPDCCHに基づいてモニタリング対象のページング時刻の割当てを決定する回路と、を有し、送受信機は、動作中にページング時刻の割当ての決定に基づいてページングDCIに対するモニタリングを実行する。

50

【図面】
【図 1】

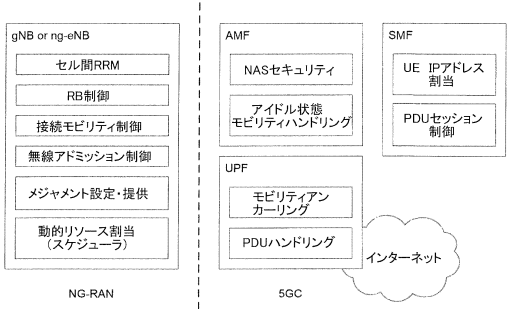


【図 2】

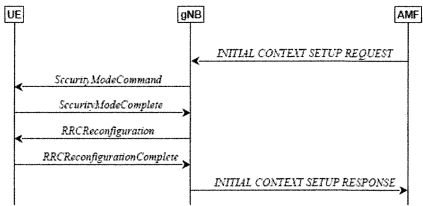


10

【図 3】



【図 4】



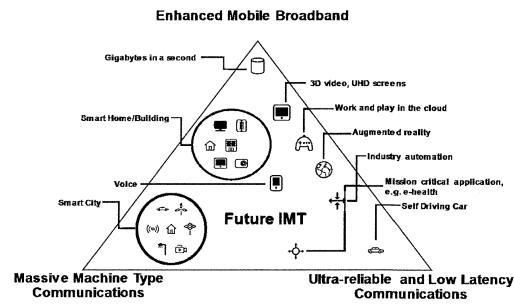
20

30

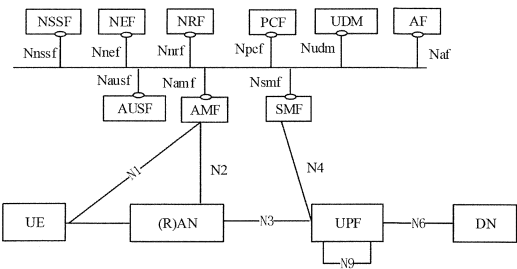
40

50

【図 5】

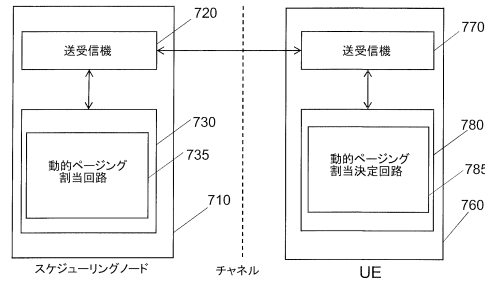


【図 6】

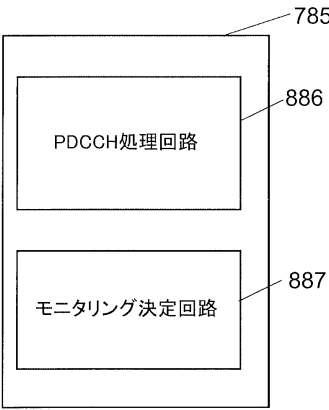


10

【図 7】



【図 8】



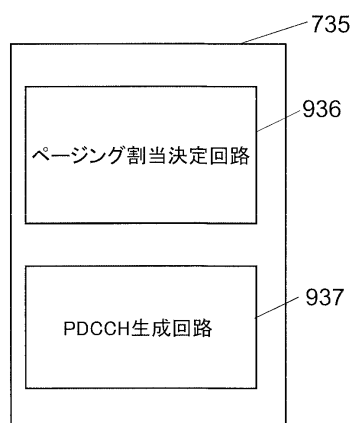
20

30

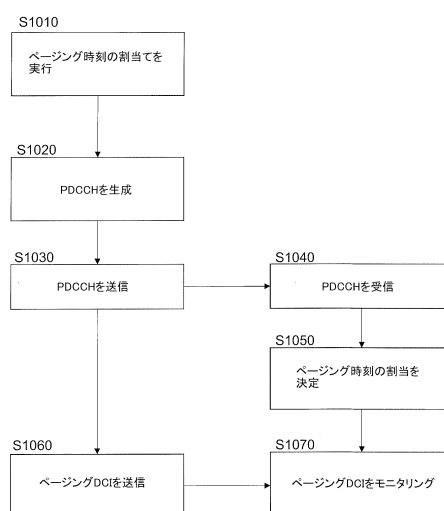
40

50

【図 9】



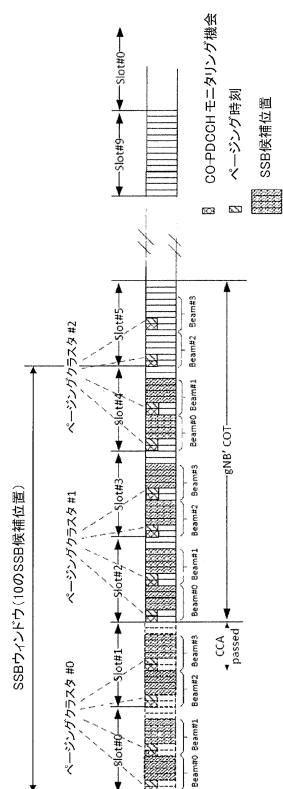
【図 10】



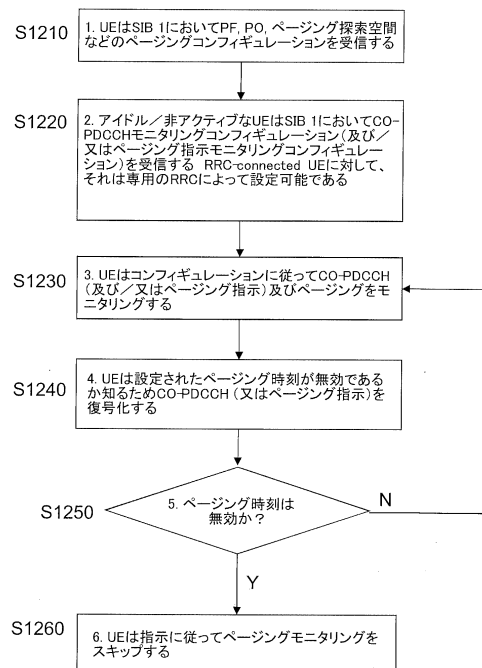
10

20

【図 1 1】



【図 12】

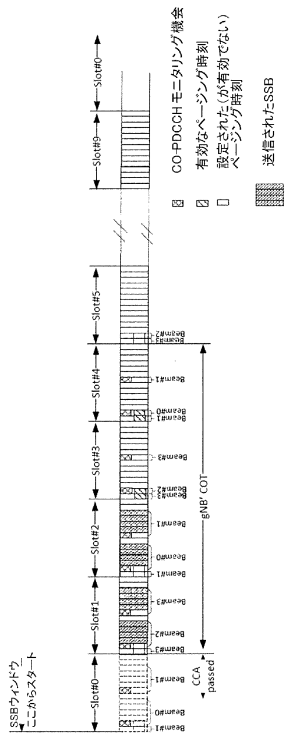


30

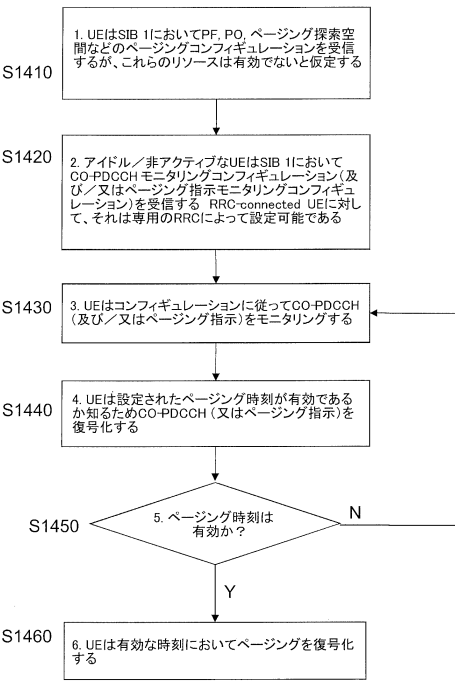
40

50

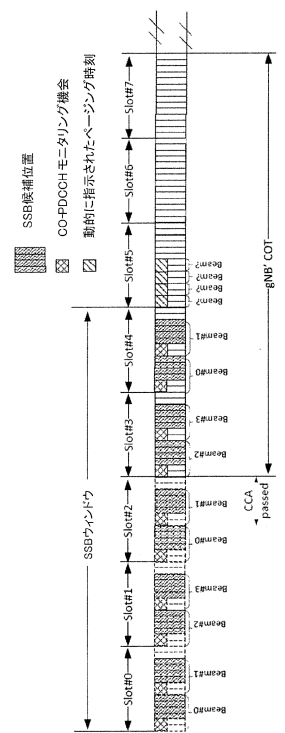
【図 13】



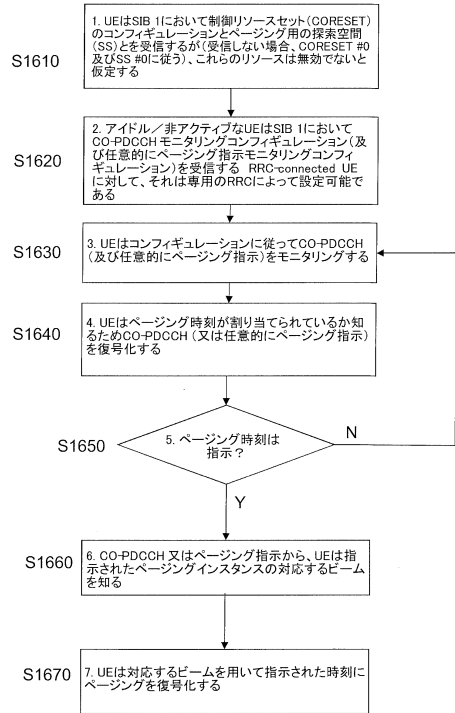
【図 14】



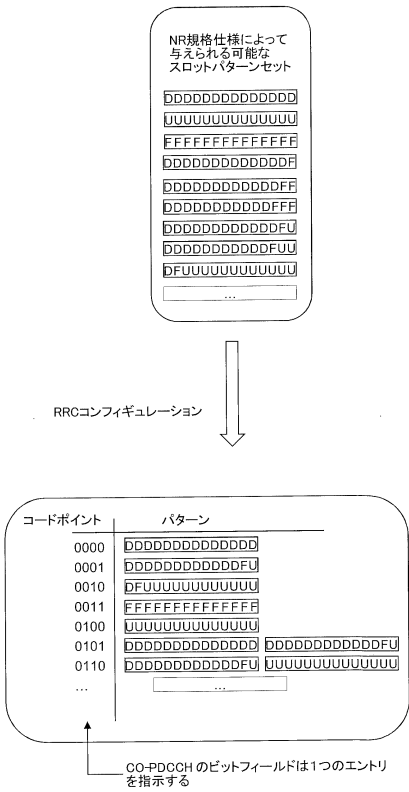
【図 15】



【図 16】



【図 17】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 鈴木 秀俊
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 リ ホンチャオ
ドイツ国 ランゲン モンツァストラッセ 4 c パナソニック R & D センター ジャーマニー ゲー
エムベアーハー内
- (72)発明者 タオ ミンーフン
ドイツ国 ランゲン モンツァストラッセ 4 c パナソニック R & D センター ジャーマニー ゲー
エムベアーハー内
- 審査官 橋 均憲
- (56)参考文献 国際公開第 2 0 1 9 / 0 9 6 9 9 4 (WO, A 1)
Motorola Mobility, Lenovo, NR paging design[online], 3GPP TSG RAN WG1 #91 R1-1720
921, Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_91/Docs/R1-17
20921.zip> , 2017年11月18日
ZTE, Sanechips, Paging design[online], 3GPP TSG RAN WG1 #90b R1-1717034, Interne
t <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_90b/Docs/R1-1717034.zip>
, 2017年10月02日
Panasonic, DL signals and channels for NR-U[online], 3GPP TSG RAN WG1 #96 R1-1902
530, Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_96/Docs/R1-19
02530.zip> , 2019年02月15日
OPPO, Paging enhancements in NR-U[online], 3GPP TSG RAN WG2 #106 R2-1905616,
Internet <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_106/Docs/R2-19056
16.zip> , 2019年05月02日
MediaTek Inc., Remaining Issues for PF/PO Allocation in NR[online], 3GPP TSG RAN WG2
adhoc_2018_07_NR R2-1810561, Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2
_RL2/TSGR2_AHs/2018_07_NR/Docs/R2-1810561.zip> , 2018年06月22日
Samsung Electronics, Correction to Skipping PDCCH monitoring occasions overlapping wit
h UL symbols[online], 3GPP TSG RAN WG2 #104 R2-1818994, Internet <URL:http://ww
w.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_104/Docs/R2-1818994.zip> , 2018年11月17
日
- (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6
H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0
3 G P P T S G R A N W G 1 - 2