

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7531491号
(P7531491)

(45)発行日 令和6年8月9日(2024.8.9)

(24)登録日 令和6年8月1日(2024.8.1)

(51)国際特許分類		F I	
H O 4 W	52/02 (2009.01)	H O 4 W	52/02 1 1 1
H O 4 W	72/232 (2023.01)	H O 4 W	72/232
H O 4 W	72/0457(2023.01)	H O 4 W	72/0457 1 1 0
H O 4 W	8/26 (2009.01)	H O 4 W	8/26
請求項の数 29 (全120頁)			
(21)出願番号	特願2021-532385(P2021-532385)	(73)特許権者	521357641
(86)(22)出願日	令和2年1月8日(2020.1.8)		ペキン シャオミ モバイル ソフトウェア
(65)公表番号	特表2022-516601(P2022-516601 A)		カンパニー, リミテッド
(43)公表日	令和4年3月1日(2022.3.1)		BEIJING XIAOMI MOBI
(86)国際出願番号	PCT/US2020/012738		LE SOFTWARE CO., LT
(87)国際公開番号	WO2020/146499		D.
(87)国際公開日	令和2年7月16日(2020.7.16)		中華人民共和国 100085 ペキン,
審査請求日	令和5年1月6日(2023.1.6)		ハイディアン ディストリクト, ミドル
(31)優先権主張番号	62/789,948		シェチ ロード, ヤード 33, ビルデ
(32)優先日	平成31年1月8日(2019.1.8)		イング 6, フロア 8, ナンバー 018
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		No. 018, Floor 8, Bu
			ilding 6, Yard 33, M
			iddle Xierqi Road,
			Haidian District, 1
			00085 Beijing, China
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 省電力メカニズム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】
方法であって、
無線デバイスによって、
省電力情報を通知するダウンリンク制御情報（DCI）に対する省電力無線ネットワ
ーク時識別子（PS-RNTI）、および
前記無線デバイスのための前記省電力情報を受信するための位置パラメータを含む無
線リソース制御メッセージを受信することと、
前記PS-RNTIに基づいて、複数のブロックを含む第1のDCIを受信することで
あって、
前記位置パラメータは、前記複数のブロックのうちのブロックの位置を示し、
前記ブロックは、
前記無線デバイスのウェイクアップ表示、および
前記無線デバイスの少なくとも1つのセカンダリセルの休止表示を含む、受信する
ことと、
前記ウェイクアップ表示に応答して、前記無線デバイスをウェイクアップ状態に遷移さ
せることと、
前記休止表示に基づいて、前記少なくとも1つのセカンダリセルを休止状態に遷移させ
ることと、を含む、方法。
【請求項2】

前記無線デバイスは、前記第1のDCIの巡回冗長検査ビットが前記PS-RNTIでスクランブルされることに基づいて、前記第1のDCIを受信する、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記無線リソース制御メッセージは、前記省電力情報を通知する前記DCIのDCIフォーマットを示す、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記無線デバイスは、前記第1のDCIのフォーマットが前記DCIフォーマットであることに基づいて、前記第1のDCIを受信する、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記ウェイクアップ状態への前記遷移は、第2のDCIを受信するために、1つ以上のセル上の1つ以上のダウンリンク制御チャネルを監視することを含み、前記第2のDCIは、

前記1つ以上のセルのうちの少なくとも1つ上のダウンリンク割り当て、および

前記1つ以上のセルのうちの前記少なくとも1つ上のアップリンク許可のうちの少なくとも1つを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記1つ以上のセルは、

プライマリセル、および

1つ以上のセカンダリセルのうちの少なくとも1つを含む、請求項5に記載の方法。

【請求項7】

前記1つ以上のセカンダリセルは、

前記少なくとも1つのセカンダリセル、および

少なくとも第2のセカンダリセルを含む、請求項6に記載の方法。

【請求項8】

前記ウェイクアップ状態の期間中に、前記無線デバイスは、

1つ以上のセル上のダウンリンク制御チャネルを監視すること、

前記1つ以上のセルを介して、ダウンリンクデータパケットを受信すること、および

前記1つ以上のセル上のアップリンク信号を伝送することのうちの少なくとも1つを実行する、請求項1に記載の方法。

【請求項9】

前記1つ以上のセル上の前記ダウンリンク制御チャネルを前記監視することは、間欠受信(DRX)動作のDRXアクティブ時間において、前記1つ以上のセル上の前記ダウンリンク制御チャネルを監視することを含む、請求項8に記載の方法。

【請求項10】

前記無線デバイスは、前記少なくとも1つのセカンダリセルについての、前記休止状態への前記遷移を示す前記休止表示に応答して、前記少なくとも1つのセカンダリセルを前記休止状態に遷移させる、請求項1に記載の方法。

【請求項11】

前記少なくとも1つのセカンダリセルを前記休止状態に遷移させることは、

前記少なくとも1つのセカンダリセル上のダウンリンク制御チャネルを監視することを停止すること、

前記少なくとも1つのセカンダリセルを介してダウンリンクデータパケットを受信することを停止すること、

前記少なくとも1つのセカンダリセル上のアップリンク信号を伝送することを停止すること、および

前記少なくとも1つのセカンダリセル用のチャネル状態情報レポートを伝送することのうちの少なくとも1つを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項12】

前記無線デバイスに対応する前記ウェイクアップ表示は、ビットを含み、前記ビットは、

10

20

30

40

50

前記ビットが第1の値に設定されることに応答して、前記ウェイクアップ状態への前記遷移、または

前記ビットが第2の値に設定されることに応答して、スリープ状態への遷移を示す、請求項1に記載の方法。

【請求項13】

前記無線デバイスに対応する前記ウェイクアップ表示に応答して、スリープ状態に遷移させることであって、前記ウェイクアップ表示は、前記スリープ状態への遷移を示す、遷移させることをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項14】

前記スリープ状態は、前記無線デバイスが、

1つ以上のセル上のダウンリンク制御チャネルを監視することを停止すること、

前記1つ以上のセルを介してダウンリンクデータパケットを受信することを停止すること、および

前記1つ以上のセル上のアップリンク信号を伝送することを停止することのうちの少なくとも1つを実行する持続時間を含む、請求項13に記載の方法。

【請求項15】

前記1つ以上のセル上の前記ダウンリンク制御チャネルを前記監視することを停止することは、間欠受信(DRX)動作のDRXアクティブ時間において、前記1つ以上のセル上の前記ダウンリンク制御チャネルを監視することをスキップすることを含む、請求項14に記載の方法。

【請求項16】

複数の無線デバイスのそれぞれの無線デバイスに対応する、前記第1のDCI内の前記複数のブロックの各々は、前記それぞれの無線デバイスのための省電力情報を通知する、請求項1に記載の方法。

【請求項17】

前記無線デバイスの前記ブロックは、複数の休止表示を含み、1つ以上のセカンダリセルに対応する前記複数の休止表示の各々は、前記1つ以上のセカンダリセルの休止状態遷移を示す、請求項1に記載の方法。

【請求項18】

前記無線リソース制御メッセージは、前記1つ以上のセカンダリセルについての、前記ブロック内の前記複数の休止表示のうちの休止表示の位置を示す構成パラメータを含む、請求項17に記載の方法。

【請求項19】

前記少なくとも1つのセカンダリセルについての、非休止状態遷移を示す前記休止表示に応答して、前記少なくとも1つのセカンダリセルを非休止状態に遷移させることをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項20】

前記少なくとも1つのセカンダリセルが前記非休止状態にあることに応答して、前記無線デバイスは、

前記少なくとも1つのセカンダリセル上のダウンリンク制御チャネルを監視すること、

前記少なくとも1つのセカンダリセルを介して、ダウンリンクデータパケットを受信すること、および

前記少なくとも1つのセカンダリセル上のアップリンク信号を伝送することのうちの少なくとも1つを実行する、請求項19に記載の方法。

【請求項21】

方法であって、

無線デバイスによって、

省電力情報を通知するダウンリンク制御情報に対する省電力無線ネットワーク一時識別子(PSRNTI)、および

前記無線デバイスのための位置パラメータを含む、無線リソース制御メッセージを受

10

20

30

40

50

信することと、

前記 P S - R N T I に基づいて、複数のブロックを含む第 1 のダウンリンク制御情報を受信することであって、

前記位置パラメータは、前記複数のブロックのうちのブロックの位置を示し、

前記ブロックは、前記無線デバイス用のウェイクアップ表示を含む、受信することと、

前記ウェイクアップ表示に基づいてスリープ状態に遷移させることであって、前記ウェイクアップ表示は、前記スリープ状態を示し、前記スリープ状態は、間欠受信 (D R X) 動作の D R X アクティブ時間において、ダウンリンク制御チャネルを監視することを停止することを含む、遷移させることと、を含む、方法。

【請求項 2 2】

前記ウェイクアップ表示に基づくウェイクアップ状態への遷移であって、前記ウェイクアップ表示は、前記ウェイクアップ状態を示し、前記ウェイクアップ状態は、前記無線デバイスが間欠受信 (D R X) 動作の前記 D R X アクティブ時間において、前記ダウンリンク制御チャネルを監視する期間を含む、遷移をさらに含む、請求項 2 1 に記載の方法。

【請求項 2 3】

方法であって、

無線デバイスによって、

前記無線デバイスを含む複数の無線デバイスのための省電力情報を通知する、第 1 の D C I フォーマットのダウンリンク制御情報 (D C I) に対する省電力無線ネットワーク一時識別子 (P S - R N T I) であって、前記 D C I は、複数のブロックを含む、P S - R N T I、および

前記無線デバイスのための位置パラメータを含む、1 つ以上の無線リソース制御メッセージを受信することと、

前記 P S - R N T I に基づいて、前記第 1 の D C I フォーマットを有し、第 1 の複数のブロックを含む第 1 の D C I を受信することであって、

前記位置パラメータは、前記無線デバイス用の、前記第 1 の複数のブロックのうちの第 1 のブロックの第 1 の位置を示し、

前記第 1 のブロックは、ウェイクアップ表示を含む、受信することと、

前記ウェイクアップ表示に応答してウェイクアップ状態に遷移させることであって、前記ウェイクアップ表示は、D R X サイクルの D R X アクティブ時間において、ダウンリンク制御チャネルを監視することを含む前記ウェイクアップ状態への遷移を示す、遷移させることと、を含む、方法。

【請求項 2 4】

方法であって、

無線デバイスによって、

省電力情報を通知する、複数のブロックを含むダウンリンク制御情報 (D C I) に対する省電力無線ネットワーク一時識別子 (P S - R N T I)、

前記無線デバイスのための位置パラメータ、および

1 つ以上のセカンダリセルの構成パラメータを含む、1 つ以上の無線リソース制御メッセージを受信することと、

前記 P S - R N T I に基づいて、第 1 の複数のブロックを含む第 1 の D C I を受信することであって、

前記位置パラメータは、前記無線デバイス用の、前記第 1 の複数のブロックのうちの第 1 のブロックの第 1 の位置を示し、

前記第 1 のブロックは、前記 1 つ以上のセカンダリセルのうちの少なくとも 1 つのセカンダリセルの休止表示を含む、受信することと、

前記休止表示に応答して、前記少なくとも 1 つのセカンダリセルを休止状態に遷移させることであって、前記休止表示は、前記休止状態を示す、遷移させることと、を含む、方法。

【請求項 2 5】

10

20

30

40

50

方法であって、

無線デバイスによって、

ダウンリンク制御情報（DCI）に対する省電力無線ネットワーク時識別子（PS-RNTI）であって、前記DCIは、複数の無線デバイスの複数のPS表示を含む、PS-RNTI、

前記複数のPS表示を含む前記DCIのDCIフォーマット、および

前記複数のPS表示のうちの、前記複数の無線デバイスのそれぞれの無線デバイスに対応するPS表示の位置を含む、構成パラメータを受信することと、

前記PS-RNTIおよび前記DCIフォーマットに基づいて、第1の複数のPS表示を含む第1のDCIを受信することと、

前記無線デバイスに対応する、前記第1の複数のPS表示のうちの、第1の位置での第1のPS表示に応答して、PS状態に遷移させることであって、前記第1の複数のPS表示は、前記PS状態への遷移を示す、遷移させることと、を含む、方法。

【請求項26】

1つ以上のプロセッサと、命令を記憶するメモリであって、前記命令は、前記1つ以上のプロセッサによって実行されると、前記無線デバイスに、請求項1～25のいずれかに記載の方法を実行させる、メモリと、を含む、無線デバイス。

【請求項27】

システムであって、

請求項1～25のいずれかに記載の方法を実行するように構成された無線デバイスと、

1つ以上の無線リソース制御メッセージおよび1つ以上のDCIを伝送するように構成された基地局と、を含む、システム。

【請求項28】

プロセッサによって実行されると、前記プロセッサに、請求項1～25のいずれかに記載の方法を実施させる命令を含む、非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項29】

基地局であって、

1つ以上のプロセッサと、

命令を記憶するメモリであって、前記命令は、前記1つ以上のプロセッサによって実行されると、前記基地局に、

無線デバイスに、

省電力情報を通知するダウンリンク制御情報（DCI）に対する省電力無線ネットワーク時識別子（PS-RNTI）、および

前記無線デバイスのための前記省電力情報を伝送するための位置パラメータを含む無線リソース制御メッセージを伝送することと、

前記PS-RNTIに基づいて、複数のブロックを含む第1のDCIを伝送することであって、

前記位置パラメータは、前記複数のブロックのうちのブロックの位置を示し、

前記ブロックは、

前記無線デバイスのウェイクアップ表示、および

前記無線デバイスの少なくとも1つのセカンダリセルの休止表示を含む、伝送することと、

前記ウェイクアップ表示に応答して、前記無線デバイスをウェイクアップ状態に遷移させることと、

前記無線デバイス用の前記少なくとも1つのセカンダリセルを、前記休止表示に基づいて休止状態に遷移させることと、を行わせる、メモリと、を含む、基地局。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

関連出願の相互参照

10

20

30

40

50

本出願は、2019年1月8日に出願された米国仮特許出願第62／789,948号の優先権を主張し、その出願は、参照によりその全体が本明細書に組み込まれる。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0002】

本開示の例示的な実施形態は、無線デバイスおよび／または基地局のウェイクアッププロシージャおよび省電力動作を可能にする。本明細書に開示される技術の実施形態は、マルチキャリア通信システムの技術分野で用いられてもよい。より具体的には、本明細書で開示される技術の実施形態は、マルチキャリア通信システムにおける無線デバイスおよび／または基地局に関連し得る。

本発明は、例えば、以下を提供する。

(項目1)

方法であって、

無線デバイスによって、

省電力情報を通知するダウンリンク制御情報(DCI)に対する省電力無線ネットワーク一時識別子(PS-RNTI)、および

前記無線デバイスのための前記省電力情報を受信するための位置パラメータを含む無線リソース制御メッセージを受信することと、

前記PS-RNTIに基づいて、複数のブロックを含む第1のDCIを受信することであって、

前記位置パラメータは、前記複数のブロックのうちのブロックの位置を示し、

前記ブロックは、

前記無線デバイスのウェイクアップ表示、および

前記無線デバイスの少なくとも1つのセカンダリセルの休止表示を含む、受信することと、

前記ウェイクアップ表示に応答して、前記無線デバイスをウェイクアップ状態に遷移させることと、

前記休止表示に基づいて、前記少なくとも1つのセカンダリセルを休止状態に遷移させることと、を含む、方法。

(項目2)

前記無線デバイスは、前記第1のDCIの巡回冗長検査ビットが前記PS-RNTIでスクランブルされることに基づいて、前記第1のDCIを受信する、項目1に記載の方法。

(項目3)

前記無線リソース制御メッセージは、前記省電力情報を通知する前記DCIのDCIフォーマットを示す、項目1に記載の方法。

(項目4)

前記無線デバイスは、前記第1のDCIのフォーマットが前記DCIフォーマットであることに基づいて、前記第1のDCIを受信する、項目3に記載の方法。

(項目5)

前記ウェイクアップ状態への前記遷移は、第2のDCIを受信するために、1つ以上のセル上の1つ以上のダウンリンク制御チャネルを監視することを含み、前記第2のDCIは、

前記1つ以上のセルのうちの少なくとも1つ上のダウンリンク割り当て、および

前記1つ以上のセルのうちの前記少なくとも1つ上のアップリンク許可のうちの少なくとも1つを含む、項目1に記載の方法。

(項目6)

前記1つ以上のセルは、

プライマリセル、および

1つ以上のセカンダリセルのうちの少なくとも1つを含む、項目5に記載の方法。

(項目7)

前記 1 つ以上のセカンダリセルは、
前記少なくとも 1 つのセカンダリセル、および
少なくとも第 2 のセカンダリセルを含む、項目 6 に記載の方法。
(項目 8)

前記ウェイクアップ状態の期間中に、前記無線デバイスは、
1 つ以上のセル上のダウンリンク制御チャネルを監視すること、
前記 1 つ以上のセルを介して、ダウンリンクデータパケットを受信すること、および
前記 1 つ以上のセル上のアップリンク信号を送送することのうちの最も小さい 1 つを実行する、項目 1 に記載の方法。

(項目 9)

前記 1 つ以上のセル上の前記ダウンリンク制御チャネルを前記監視することは、間欠受信 (DRX) 動作の DRX アクティブ時間において、前記 1 つ以上のセル上の前記ダウンリンク制御チャネルを監視することを含む、項目 8 に記載の方法。

(項目 10)

前記無線デバイスは、前記少なくとも 1 つのセカンダリセルについての、前記休止状態への前記遷移を示す前記休止表示に応答して、前記少なくとも 1 つのセカンダリセルを前記休止状態に遷移させる、項目 1 に記載の方法。

(項目 11)

前記少なくとも 1 つのセカンダリセルを前記休止状態に遷移させることは、
前記少なくとも 1 つのセカンダリセル上のダウンリンク制御チャネルを監視することを停止すること、

前記少なくとも 1 つのセカンダリセルを介してダウンリンクデータパケットを受信することを停止すること、

前記少なくとも 1 つのセカンダリセル上のアップリンク信号を送送することを停止すること、および

前記少なくとも 1 つのセカンダリセル用のチャネル状態情報レポートを送送することのうちの少なくとも 1 つを含む、項目 1 に記載の方法。

(項目 12)

前記無線デバイスに対応する前記ウェイクアップ表示は、ビットを含み、前記ビットは、
前記ビットが第 1 の値に設定されることに応答して、前記ウェイクアップ状態への前記遷移、または

前記ビットが第 2 の値に設定されることに応答して、スリープ状態への遷移を示す、項目 1 に記載の方法。

(項目 13)

前記無線デバイスに対応する前記ウェイクアップ表示に応答して、スリープ状態に遷移させることであって、前記ウェイクアップ表示は、前記スリープ状態への遷移を示す、遷移させることをさらに含む、項目 1 に記載の方法。

(項目 14)

前記スリープ状態は、前記無線デバイスが、
1 つ以上のセル上のダウンリンク制御チャネルを監視することを停止すること、
前記 1 つ以上のセルを介してダウンリンクデータパケットを受信することを停止すること、および

前記 1 つ以上のセル上のアップリンク信号を送送することを停止することのうちの少なくとも 1 つを実行する持続時間を含む、項目 13 に記載の方法。

(項目 15)

前記 1 つ以上のセル上の前記ダウンリンク制御チャネルを前記監視することを停止することは、間欠受信 (DRX) 動作の DRX アクティブ時間において、前記 1 つ以上のセル上の前記ダウンリンク制御チャネルを監視することをスキップすることを含む、項目 14 に記載の方法。

(項目 16)

10

20

30

40

50

複数の無線デバイスのそれぞれの無線デバイスに対応する、前記第1のDCI内の前記複数のブロックの各々は、前記それぞれの無線デバイスのための省電力情報を通知する、項目1に記載の方法。

(項目17)

前記無線デバイスの前記ブロックは、複数の休止表示を含み、1つ以上のセカンダリセルに対応する前記複数の休止表示の各々は、前記1つ以上のセカンダリセルの休止状態遷移を示す、項目1に記載の方法。

(項目18)

前記無線リソース制御メッセージは、前記1つ以上のセカンダリセルについての、前記ブロック内の前記複数の休止表示のうちの休止表示の位置を示す構成パラメータを含む、項目17に記載の方法。

10

(項目19)

前記少なくとも1つのセカンダリセルについての、非休止状態遷移を示す前記休止表示に応答して、前記少なくとも1つのセカンダリセルを非休止状態に遷移させることをさらに含む、項目1に記載の方法。

(項目20)

前記少なくとも1つのセカンダリセルが前記非休止状態にあることに応答して、前記無線デバイスは、
前記少なくとも1つのセカンダリセル上のダウンリンク制御チャネルを監視すること、
前記少なくとも1つのセカンダリセルを介して、ダウンリンクデータパケットを受信すること、および
前記少なくとも1つのセカンダリセル上のアップリンク信号を送送することのうちの少なくとも1つを実行する、項目19に記載の方法。

20

(項目21)

方法であって、
無線デバイスによって、
省電力情報を通知するダウンリンク制御情報に対する省電力無線ネットワーク一時識別子(PSS-RNTI)、および
前記無線デバイスのための位置パラメータを含む、無線リソース制御メッセージを受信することと、
前記PSS-RNTIに基づいて、複数のブロックを含む第1のダウンリンク制御情報を受信することであって、
前記位置パラメータは、前記複数のブロックのうちのブロックの位置を示し、
前記ブロックは、前記無線デバイス用のウェイクアップ表示を含む、受信することと、
前記ウェイクアップ表示に基づいてスリープ状態に遷移させることであって、前記ウェイクアップ表示は、前記スリープ状態を示し、前記スリープ状態は、間欠受信(DRX)動作のDRXアクティブ時間において、ダウンリンク制御チャネルを監視することを停止することを含む、遷移させることと、を含む、方法。

30

(項目22)

前記ウェイクアップ表示に基づくウェイクアップ状態への遷移であって、前記ウェイクアップ表示は、前記ウェイクアップ状態を示し、前記ウェイクアップ状態は、前記無線デバイスが間欠受信(DRX)動作の前記DRXアクティブ時間において、前記ダウンリンク制御チャネルを監視する期間を含む、遷移をさらに含む、項目21に記載の方法。

40

(項目23)

方法であって、
無線デバイスによって、
前記無線デバイスを含む複数の無線デバイスのための省電力情報を通知する、第1のDCIフォーマットのダウンリンク制御情報(DCI)に対する省電力無線ネットワーク一時識別子(PSS-RNTI)であって、前記DCIは、複数のブロックを含む、PSS-RNTI、および

50

前記無線デバイスのための位置パラメータを含む、1つ以上の無線リソース制御メッセージを受信することと、

前記PS-RNTIに基づいて、前記第1のDCIフォーマットを有し、第1の複数のブロックを含む第1のDCIを受信することと、

前記位置パラメータは、前記無線デバイス用の、前記第1の複数のブロックのうちの第1のブロックの第1の位置を示し、

前記第1のブロックは、ウェイクアップ表示を含む、受信することと、

前記ウェイクアップ表示に応答してウェイクアップ状態に遷移させることと、前記ウェイクアップ表示は、DRXサイクルのDRXアクティブ時間において、ダウンリンク制御チャネルを監視することを含む前記ウェイクアップ状態への遷移を示す、遷移させることと、を含む、方法。

10

(項目24)

方法であって、

無線デバイスによって、

省電力情報を通知する、複数のブロックを含むダウンリンク制御情報(DCI)に対する省電力無線ネットワーク時識別子(PS-RNTI)、

前記無線デバイスのための位置パラメータ、および

1つ以上のセカンダリセルの構成パラメータを含む、1つ以上の無線リソース制御メッセージを受信することと、

前記PS-RNTIに基づいて、第1の複数のブロックを含む第1のDCIを受信することと、

20

前記位置パラメータは、前記無線デバイス用の、前記第1の複数のブロックのうちの第1のブロックの第1の位置を示し、

前記第1のブロックは、前記1つ以上のセカンダリセルのうちの少なくとも1つのセカンダリセルの休止表示を含む、受信することと、

前記休止表示に応答して、前記少なくとも1つのセカンダリセルを休止状態に遷移させることと、前記休止表示は、前記休止状態を示す、遷移させることと、を含む、方法。

(項目25)

方法であって、

無線デバイスによって、

ダウンリンク制御情報(DCI)に対する省電力無線ネットワーク時識別子(PS-RNTI)であって、前記DCIは、複数の無線デバイスの複数のPS表示を含む、PS-RNTI、

前記複数のPS表示を含む前記DCIのDCIフォーマット、および

前記複数のPS表示のうちの、前記複数の無線デバイスのそれぞれの無線デバイスに対応するPS表示の位置を含む、構成パラメータを受信することと、

前記PS-RNTIおよび前記DCIフォーマットに基づいて、第1の複数のPS表示を含む第1のDCIを受信することと、

前記無線デバイスに対応する、前記第1の複数のPS表示のうちの、第1の位置での第1のPS表示に応答して、PS状態に遷移させることと、前記第1の複数のPS表示は、前記PS状態への遷移を示す、遷移させることと、を含む、方法。

40

(項目26)

1つ以上のプロセッサと、命令を記憶するメモリであって、前記命令は、前記1つ以上のプロセッサによって実行されると、前記無線デバイスに、項目1~25のいずれかに記載の方法を実行させる、メモリと、を含む、無線デバイス。

(項目27)

システムであって、

項目1~25のいずれかに記載の方法を実行するように構成された無線デバイスと、

1つ以上の無線リソース制御メッセージおよび1つ以上のDCIを送信するように構成

50

された基地局と、を含む、システム。

(項目 28)

プロセッサによって実行されると、前記プロセッサに、項目 1～25 のいずれかに記載の方法を実施させる命令を含む、非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

(項目 29)

基地局であって、

1 つ以上のプロセッサと、

命令を記憶するメモリであって、前記命令は、前記 1 つ以上のプロセッサによって実行されると、前記基地局に、

無線デバイスに、

省電力情報を通知するダウンリンク制御情報 (DCI) に対する省電力無線ネットワーク時識別子 (PS-RNTI)、および

前記無線デバイスのための前記省電力情報を伝送するための位置パラメータを含む無線リソース制御メッセージを伝送することと、

前記 PS-RNTI に基づいて、複数のブロックを含む第 1 の DCI を伝送することであって、

前記位置パラメータは、前記複数のブロックのうちのブロックの位置を示し、

前記ブロックは、

前記無線デバイスのウェイクアップ表示、および

前記無線デバイスの少なくとも 1 つのセカンダリセルの休止表示を含む、伝送することと、

前記ウェイクアップ表示に応答して、前記無線デバイスをウェイクアップ状態に遷移させることと、

前記無線デバイス用の前記少なくとも 1 つのセカンダリセルを、前記休止表示に基づいて休止状態に遷移させることと、を行わせる、メモリと、を含む、基地局。

(項目 30)

事前定義された値に設定されている周波数領域リソース割り当てフィールドを含むダウンリンク制御情報を受信することに応答して、無線デバイスによって、セカンダリセルを休止状態に遷移させることを含む、方法。

(項目 31)

前記セカンダリセルを前記休止状態に遷移させることに応答して、前記セカンダリセルのチャンネル状態情報レポートを伝送することをさらに含む、項目 30 に記載の方法。

(項目 32)

前記事前定義された値は、ゼロのビットストリングを含む、項目 30 に記載の方法。

(項目 33)

前記事前定義された値は、1 のビットストリングを含む、項目 30 に記載の方法。

(項目 34)

前記無線デバイスは、前記セカンダリセルの前記休止状態遷移を示す 1 つ以上のフィールドを含む前記ダウンリンク制御情報にさらに基づいて、前記セカンダリセルを前記休止状態に遷移させる、項目 30 に記載の方法。

(項目 35)

無線デバイスが休止状態遷移をサポートするかどうかを示す、前記無線デバイスの 1 つ以上のアシスタントパラメータを、基地局に伝送することと、

前記基地局から、前記 1 つ以上のアシスタントパラメータに基づいて、前記セカンダリセルの前記休止状態の構成パラメータを受信することと、をさらに含む、項目 30 に記載の方法。

(項目 36)

前記セカンダリセルの休止状態遷移を示す前記ダウンリンク制御情報を受信することに応答して、前記ダウンリンク制御情報の前記受信の確認を示す媒体アクセス制御制御要素を伝送することをさらに含む、項目 30 に記載の方法。

10

20

30

40

50

(項目 3 7)

前記媒体アクセス制御制御要素は、ゼロビットの一定サイズを有する、項目 3 6 に記載の方法。

(項目 3 8)

前記セカンダリセルが前記休止状態にあることに応答して、前記無線デバイスは、
前記セカンダリセル上のダウンリンク制御チャネルを監視することを停止すること、
前記セカンダリセルを介してダウンリンクパケットを受信することを停止すること、
および
前記セカンダリセル上のアップリンク信号を送信することを停止することのうちの少なくとも 1 つを実行する、項目 3 0 に記載の方法。

10

(項目 3 9)

前記第 2 のセルの前記休止状態遷移を示す前記ダウンリンク制御情報を受信する前に、
前記セカンダリセル上の前記ダウンリンク制御チャネルを監視することをさらに含む、項目 3 8 に記載の方法。

(項目 4 0)

前記無線デバイスは、前記セカンダリセル上のダウンリンク割り当てを受信するための
前記ダウンリンク制御チャネルを監視することを停止する、項目 3 8 に記載の方法。

(項目 4 1)

前記無線デバイスは、前記セカンダリセル上のアップリンク許可を受信するための前記
ダウンリンク制御チャネルを監視することを停止する、項目 3 8 に記載の方法。

20

(項目 4 2)

前記ダウンリンク制御情報は、複数の休止表示を含み、前記複数の休止表示の各々は、
複数のセルのうちの 1 つ以上のセルに対応する、項目 3 0 に記載の方法。

(項目 4 3)

前記複数のセルのうちの前記 1 つ以上のセルに対応する前記複数の休止表示の各々は、
前記 1 つ以上のセルの休止状態遷移を示す、項目 4 2 に記載の方法。

(項目 4 4)

基地局から、前記 1 つ以上のセルについての、前記複数の休止表示のうちの休止表示の
位置を示す構成パラメータを含む 1 つ以上の無線リソース制御メッセージを受信すること
をさらに含む、項目 4 2 に記載の方法。

30

(項目 4 5)

前記複数のセルは、1 つ以上のセカンダリセルを含む、項目 4 2 に記載の方法。

(項目 4 6)

前記無線デバイスは、前記ダウンリンク制御情報の 1 つ以上の第 2 のフィールドにさら
に基づいて、前記ダウンリンク制御情報が前記セカンダリセルの前記休止状態を示すかど
うかを判定する、項目 3 0 に記載の方法。

(項目 4 7)

前記 1 つ以上の第 2 のフィールドは、変調および符号化方式フィールドを含む、項目 4
6 に記載の方法。

(項目 4 8)

前記 1 つ以上の第 2 のフィールドは、新しいデータインジケータフィールドを含む、項
目 4 6 に記載の方法。

40

(項目 4 9)

前記 1 つ以上の第 2 のフィールドは、冗長バージョンフィールドを含む、項目 4 6 に記
載の方法。

(項目 5 0)

前記 1 つ以上の第 2 のフィールドは、ハイブリッド肯定応答反復要求フィールドを含む
、項目 4 6 に記載の方法。

(項目 5 1)

方法であって、

50

無線デバイスによって、周波数領域リソース割り当てフィールドを含むダウンリンク制御情報を受信することと、

前記周波数領域リソース割り当てフィールドが事前定義された値に設定されることに応答して、セルを休止状態に遷移させることと、を含む、方法。

(項目 5 2)

方法であって、

無線デバイスによって、第 1 のセルの第 1 のダウンリンク制御チャネルを介して、ダウンリンク制御情報を受信することであって、前記ダウンリンク制御情報は、周波数領域リソース割り当てフィールドを含む、受信することと、

前記周波数領域リソース割り当てフィールドが事前定義された値に設定されることに基
づいて、前記ダウンリンク制御情報が第 2 のセルの休止状態を示すかどうかを判定することと、

前記判定することに基づいて、前記第 2 のセルを前記休止状態に遷移させることであ
って、前記休止状態の期間中に、前記無線デバイスは、前記第 2 のセル上の第 2 のダウン
リンク制御チャネルを監視することを停止する、遷移させることと、を含む、方法。

(項目 5 3)

前記第 1 のセルは、複数のセルのうちのプライマリセルを含む、項目 5 2 に記載の方法。

(項目 5 4)

前記第 2 のセルは、複数のセルのうちのセカンダリセルを含む、項目 5 2 に記載の方法。

(項目 5 5)

前記事前定義された値は、ゼロのビットストリングを含む、項目 5 2 に記載の方法。

(項目 5 6)

前記事前定義された値は、1 のビットストリングを含む、項目 5 2 に記載の方法。

(項目 5 7)

前記第 2 のセルの前記休止状態遷移を示す前記ダウンリンク制御情報を受信する前に、
前記第 2 のセル上の前記第 2 のダウンリンク制御チャネルを監視することをさらに含む、
項目 5 2 に記載の方法。

(項目 5 8)

前記無線デバイスは、前記第 2 のセル上のダウンリンク割り当てを受信するための前記
第 2 のダウンリンク制御チャネルを監視することを停止する、項目 5 2 に記載の方法。

(項目 5 9)

前記無線デバイスは、前記第 2 のセル上のアップリンク許可を受信するための前記第 2
のダウンリンク制御チャネルを監視することを停止する、項目 5 2 に記載の方法。

(項目 6 0)

前記無線デバイスが省電力動作をサポートするかどうかを示す、前記無線デバイスの 1
つ以上のアシスタントパラメータを、基地局に伝送することと、

前記 1 つ以上のアシスタントパラメータに基づいて、前記第 2 のセルの前記省電力状態
の構成パラメータを受信することと、をさらに含む、項目 5 2 に記載の方法。

(項目 6 1)

前記第 2 のセルの前記休止状態遷移を示す前記ダウンリンク制御情報を受信することに
応答して、前記ダウンリンク制御情報の前記受信の確認を示す媒体アクセス制御制御要素
を伝送することをさらに含む、項目 5 2 に記載の方法。

(項目 6 2)

前記媒体アクセス制御制御要素は、ゼロビットの一定サイズを有する、項目 6 1 に記載
の方法。

(項目 6 3)

前記ダウンリンク制御情報は、複数の省電力表示を含み、前記複数の省電力表示の各々
は、複数のセルのうちの 1 つ以上に対応する、項目 5 2 に記載の方法。

(項目 6 4)

前記複数のセルのうちの前記 1 つ以上に対応する前記複数の省電力表示の各々は、前記

10

20

30

40

50

複数のセルのうちの前記 1 つ以上の休止状態を示す、項目 6 3 に記載の方法。

(項目 6 5)

前記複数のセルは、1 つ以上のセカンダリセルを含む、項目 6 3 に記載の方法。

(項目 6 6)

前記無線デバイスは、前記ダウンリンク制御情報の 1 つ以上の第 2 のフィールドにさらに基づいて、前記ダウンリンク制御情報が前記第 2 のセルの前記休止状態遷移を示すかどうかを判定する、項目 5 2 に記載の方法。

(項目 6 7)

前記 1 つ以上の第 2 のフィールドは、変調および符号化方式フィールドを含む、項目 6 6 に記載の方法。

(項目 6 8)

前記 1 つ以上の第 2 のフィールドは、新しいデータインジケータフィールドを含む、項目 6 6 に記載の方法。

(項目 6 9)

前記 1 つ以上の第 2 のフィールドは、冗長バージョンフィールドを含む、項目 6 6 に記載の方法。

(項目 7 0)

前記 1 つ以上の第 2 のフィールドは、ハイブリッド肯定応答反復要求フィールドを含む、項目 6 6 に記載の方法。

(項目 7 1)

1 つ以上のプロセッサと、命令を記憶するメモリであって、前記命令は、前記 1 つ以上のプロセッサによって実行されると、前記無線デバイスに、項目 3 0 ~ 7 0 のいずれかに記載の方法を実行させる、メモリと、を含む、無線デバイス。

(項目 7 2)

システムであって、

項目 3 0 ~ 7 0 のいずれかに記載の方法を実行するように構成された無線デバイスと、1 つ以上の無線リソース制御メッセージおよび 1 つ以上の DCI を伝送するように構成された基地局と、を含む、システム。

(項目 7 3)

プロセッサによって実行されると、前記プロセッサに、項目 3 0 ~ 7 0 のいずれかに記載の方法を実施させる命令を含む、非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

【図面の簡単な説明】

【0 0 0 3】

本開示の様々な実施形態のうちのいくつかの例が、図面を参照して本明細書に記載される。

【0 0 0 4】

【図 1】本開示の一実施形態の一態様に基づく、例示的な RAN アーキテクチャの略図である。

【図 2 A】本開示の一実施形態の一態様に基づく、例示的なユーザプレーンプロトコルスタックの略図である。

【図 2 B】本開示の一実施形態の一態様に基づく、例示的な制御ユーザプレーンプロトコルスタックの略図である。

【図 3】本開示の一実施形態の一態様に基づく、例示的な無線デバイスおよび 2 つの基地局の略図である。

【図 4 A】本開示の一実施形態の一態様に基づく、アップリンクおよびダウンリンク信号伝送の例示的な略図である。

【図 4 B】本開示の一実施形態の一態様に基づく、アップリンクおよびダウンリンク信号伝送の例示的な略図である。

【図 4 C】本開示の一実施形態の一態様に基づく、アップリンクおよびダウンリンク信号伝送の例示的な略図である。

10

20

30

40

50

【図 4 D】本開示の一実施形態の一態様に基づく、アップリンクおよびダウンリンク信号伝送の例示的な略図である。

【図 5 A】本開示の一実施形態の一態様に基づく、例示的なアップリンクチャネルマッピング、および例示的なアップリンク物理信号の略図である。

【図 5 B】本開示の一実施形態の一態様に基づく、例示的なダウンリンクチャネルマッピング、および例示的なダウンリンク物理信号の略図である。

【図 6】本開示の一実施形態の一態様に基づく、例示的なキャリアの伝送時間または受信時間を描いている略図である。

【図 7 A】本開示の一実施形態の一態様に基づく、OFDMサブキャリアの例示的なセットを描いている図である。

10

【図 7 B】本開示の一実施形態の一態様に基づく、OFDMサブキャリアの例示的なセットを描いている図である。

【図 8】本開示の一実施形態の一態様に基づく、例示的なOFDM無線リソースを描いている略図である。

【図 9 A】マルチビームシステム内の例示的なCSI-RSおよび／またはSSブロック伝送を描いている略図である。

【図 9 B】本開示の一実施形態の一態様に基づく、例示的なダウンリンクビーム管理プロシージャを描いている略図である。

【図 10】本開示の一実施形態の一態様に基づく、構成されたBWPの例示的な略図である。

20

【図 11 A】本開示の一実施形態の一態様に基づく、例示的なマルチ接続の略図である。

【図 11 B】本開示の一実施形態の一態様に基づく、例示的なマルチ接続の略図である。

【図 12】本開示の一実施形態の一態様に基づく、例示的なランダムアクセスプロシージャの略図である。

【図 13】本開示の一実施形態の一態様に基づく、例示的なMACエンティティの構造である。

【図 14】本開示の一実施形態の一態様に基づく、例示的なRANアーキテクチャの略図である。

【図 15】本開示の一実施形態の一態様に基づく、例示的なRRC状態の略図である。

【図 16 A】本開示の一実施形態の一態様に基づく、MACサブヘッダの例である。

30

【図 16 B】本開示の一実施形態の一態様に基づく、MACサブヘッダの例である。

【図 16 C】本開示の一実施形態の一態様に基づく、MACサブヘッダの例である。

【図 17 A】本開示の一実施形態の一態様に基づく、MAC PDUの例である。

【図 17 B】本開示の一実施形態の一態様に基づく、MAC PDUの例である。

【図 18】本開示の一実施形態の一態様に基づく、DL-SCHのLCIDの例である。

【図 19】本開示の一実施形態の一態様に基づく、UL-SCHのLCIDの例である。

【図 20 A】本開示の一実施形態の一態様に基づく、1オクテットのSCellアクティブ化／非アクティブ化MAC CEの例である。

【図 20 B】本開示の一実施形態の一態様に基づく、4オクテットのSCellアクティブ化／非アクティブ化MAC CEの例である。

40

【図 21 A】本開示の一実施形態の一態様に基づく、1オクテットのSCellハイバネーションMAC CEの例である。

【図 21 B】本開示の一実施形態の一態様に基づく、4オクテットのSCellハイバネーションMAC CEの例である。

【図 21 C】本開示の一実施形態の一態様に基づく、SCell状態遷移のためのMAC制御要素の例である。

【図 22】本開示の一実施形態の一態様に基づく、DCIフォーマットの例である。

【図 23】本開示の一実施形態の一態様に基づく、SCell上のBWP管理の例である。

【図 24】本開示の一実施形態の一態様に基づく、間欠受信(DRX)動作の例である。

【図 25】本開示の一実施形態の一態様に基づく、DRX動作の例である。

50

【図 2 6 A】本開示の一実施形態の一態様に基づく、ウェイクアップ信号／チャンネルベースの省電力動作の例である。

【図 2 6 B】本開示の一実施形態の一態様に基づく、スリープ状態信号／チャンネルベースの省電力動作の例である。

【図 2 7】省電力有効化／無効化の例示的な実施形態を示す。

【図 2 8】省電力有効化（またはアクティブ化）のための D C I の例示的な実施形態を示す。

【図 2 9】省電力無効化（または非アクティブ化）のための D C I の例示的な実施形態を示す。

【図 3 0】D C I 検証に基づく省電力動作／モード有効化（またはアクティブ化）の例示的な実施形態の図を示す。

10

【図 3 1】D C I 検証に基づく省電力動作／モード無効化（または非アクティブ化）の例示的な実施形態の図を示す。

【図 3 2】省電力有効化／無効化メカニズムの例示的な実施形態を示す。

【図 3 3】D R X 動作による省電力有効化／無効化メカニズムの例示的な実施形態を示す。

【図 3 4】省電力有効化／無効化メカニズムの例示的な実施形態を示す。

【図 3 5】省電力の有効化／無効化メカニズムの例示的な実施形態を示す。

【図 3 6】複数の無線デバイスの省電力有効化／無効化のための D C I の例示的な実施形態を示す。

【図 3 7】複数のセル／BWP 上の省電力有効化／無効化のための D C I の例示的な実施形態を示す。

20

【図 3 8】複数のセル／BWP 上の省電力有効化／無効化の例示的な実施形態の図を示す。

【図 3 9】本開示の例示的な実施形態に基づく、省電力動作の例示である。

【図 4 0】本開示の例示的な実施形態に基づく、省電力動作のフローチャートである。

【図 4 1】本開示の例示的な実施形態に基づく、省電力動作の例示である。

【図 4 2】本開示の例示的な実施形態の態様に基づく、フロー図である。

【図 4 3】本開示の例示的な実施形態の態様に基づく、フロー図である。

【図 4 4】本開示の例示的な実施形態の態様に基づく、フロー図である。

【図 4 5】本開示の例示的な実施形態の態様に基づく、フロー図である。

【図 4 6】本開示の例示的な実施形態の態様に基づく、フロー図である。

30

【図 4 7】本開示の例示的な実施形態の態様に基づく、フロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0 0 0 5】

以下の頭字語は、本開示全体を通して使用される：

40

50

【表 1 - 1】

3GPP	第 3 世代パートナーシッププロジェクト	
5GC	第 5 世代コアネットワーク	
ACK	肯定応答	
AMF	アクセスおよびモビリティ管理機能	
ARQ	自動反復要求	
AS	アクセス層	
ASIC	特定用途向け集積回路	
BA	帯域幅適応	
BCCH	ブロードキャスト制御チャネル	10
BCH	ブロードキャストチャネル	
BPSK	2 相位相変調	
BWP	帯域幅部分	
CA	キャリアアグリゲーション	
CC	コンポーネントキャリア	
CCCH	共通制御チャネル	
CDMA	符号分割多元接続	
CN	コアネットワーク	
CP	サイクリックプレフィックス	
CP-OFDM	サイクリックプレフィックス直交周波数分割多重	20
C-RNTI	セル無線ネットワーク一時識別子	
CS	構成されたスケジューリング	
CSI	チャネル状態情報	
CSI-RS	チャネル状態情報基準信号	
CQI	チャネル品質インジケータ	
CRC	巡回冗長検査	
CSS	共通検索空間	
CU	中央ユニット	
DAI	ダウンリンク割り当てインデックス	
DC	デュアル接続	30
DCCH	専用制御チャネル	
DCI	ダウンリンク制御情報	
DL	ダウンリンク	
DL-SCH	ダウンリンク共有チャネル	
DM-RS	復調基準信号	
DRB	データ無線ベアラ	
DRX	間欠受信	
DTCH	専用トラフィックチャネル	
DU	分散ユニット	
EPC	進化型パケットコア	40

【表 1 - 2】

E-UTRA	進化型 UMTS 地上無線アクセス	
E-UTRAN	進化型ユニバーサル地上無線アクセスネットワーク	
FDD	周波数分割複信	
FPGA	フィールドプログラマブルゲートアレイ	
F1-C	F1-制御プレーン	
F1-U	F1-ユーザプレーン	
gNB	次世代ノード B	
HARQ	ハイブリッド自動反復要求	
HDL	ハードウェア記述言語	10
IE	情報要素	
IP	インターネットプロトコル	
LCID	論理チャネル識別子	
LTE	ロングタームエボリューション	
MAC	媒体アクセス制御	
MCG	マスタセルグループ	
MCS	変調および符号化方式	
MeNB	マスタ進化型ノード B	
MIB	マスタ情報ブロック	
MME	モビリティ管理エンティティ	20
MN	マスタノード	
NACK	否定応答	
NAS	非アクセス層	
NG CP	次世代制御プレーン	
NGC	次世代コア	
NG-C	NG-制御プレーン	
ng-eNB	次世代進化型ノード B	
NG-U	NG-ユーザプレーン	
NR	新無線	
NR MAC	新無線 MAC	
NR PDCP	新無線 PDCP	30
NR PHY	新無線物理	
NR RLC	新無線 RLC	
NR RRC	新無線 RRC	
NSSAI	ネットワークスライス選択支援情報	
O&M	運用およびメンテナンス	
OFDM	直交周波数分割多重化	
PBCH	物理ブロードキャストチャネル	
PCC	プライマリコンポーネントキャリア	
PCCH	ページング制御チャネル	
PCell	プライマリセル	40

【表 1 - 3】

PCH	ページングチャネル	
PDCCH	物理ダウンリンク制御チャネル	
PDCP	パケットデータコンバージェンスプロトコル	
PDSCH	物理ダウンリンク共有チャネル	
PDU	プロトコルデータユニット	
PHICH	物理 HARQ インジケータチャネル	
PHY	物理	
PLMN	パブリックランドモバイルネットワーク	
PMI	プリコーディングマトリクスインジケータ	10
PRACH	物理ランダムアクセスチャネル	
PRB	物理リソースブロック	
PSCell	プライマリセカンダリセル	
PSS	プライマリ同期信号	
pTAG	プライマリタイミングアドバンスグループ	
PT-RS	位相トラッキング基準信号	
PUCCH	物理的アップリンク制御チャネル	
PUSCH	物理アップリンク共有チャネル	
QAM	直交振幅変調	
QFI	サービス品質インジケータ	20
QoS	サービス品質	
QPSK	4 相位相変調	
RA	ランダムアクセス	
RACH	ランダムアクセスチャネル	
RAN	無線アクセスネットワーク	
RAT	無線アクセス技術	
RA-RNTI	ランダムアクセス無線ネットワーク一時識別子	
RB	リソースブロック	
RBG	リソースブロックグループ	
RI	ランクインジケータ	
RLC	無線リンク制御	30
RLM	無線リンク監視	
RNTI	無線ネットワーク一時識別子	
RRC	無線リソース制御	
RRM	無線リソース管理	
RS	基準信号	
RSRP	基準信号受信パワー	
SCC	セカンダリコンポーネントキャリア	
SCell	セカンダリセル	
SCG	セカンダリセルグループ	
SC-FDMA	単一キャリア周波数分割多元接続	40

【表 1 - 4】

SDAP	サービスデータ適応プロトコル	
SDU	サービスデータユニット	
SeNB	セカンダリ進化型ノード B	
SFN	システムフレーム数	
S-GW	サービングゲートウェイ	
SI	システム情報	
SIB	システム情報ブロック	
SMF	セッション管理機能	10
SN	セカンダリノード	
SpCell	特殊セル	
SRB	シグナリング無線ベアラ	
SRS	サウンディング基準信号	
SS	同期信号	
SSS	セカンダリ同期信号	
sTAG	セカンダリタイミングアドバンスグループ	
TA	タイミングアドバンス	
TAG	タイミングアドバンスグループ	20
TAI	トラッキングエリア識別子	
TAT	時間整合タイマ	
TB	トランスポートブロック	
TCI	トランスミッション構成表示	
TC-RNTI	一時セル無線ネットワーク一時識別子	
TDD	時分割複信	
TDMA	時分割多元接続	
TRP	伝送受信ポイント	
TTI	伝送時間間隔	30
UCI	アップリンク制御情報	
UE	ユーザ機器	
UL	アップリンク	
UL-SCH	アップリンク共有チャネル	
UPF	ユーザプレーン機能	
UPGW	ユーザプレーンゲートウェイ	
VHDL	VHSIC ハードウェア記述言語	
Xn-C	Xn 制御プレーン	
Xn-U	Xn ユーザプレーン	40

【0006】

本開示の例示的な実施形態は、様々な物理層変調および伝送メカニズムを使用して実施され得る。例示的な伝送メカニズムとしては、以下に限定されないが、符号分割多元接続（CDMA）、直交周波数分割多元接続（OFDMA）、時分割多元接続（TDMA）、ウェーブレット技術、および／または同様のものが挙げられ得る。また、TDMA／CDMA、およびOFDM／CDMAなどのハイブリッド伝送メカニズムも用いられ得る。物理層での信号伝送には、様々な変調方式を適用することができる。変調方式の例としては、以下に限定されないが、位相、振幅、符号、これらの組み合わせ、および／または同様のものが挙げられる。例示的な無線伝送方法は、2 相位相変調（BPSK）を使用する直

交振幅変調 (QAM)、4 相位相変調 (QPSK)、16-QAM、64-QAM、256-QAM、1024-QAM、および／または同様のものを実装することができる。物理無線伝送は、伝送要件と無線条件に応じて変調およびコーディング方式を動的または半動的に変更することにより拡大することができる。

【0007】

図1は、本開示の一実施形態の一態様に基づく、例示的な無線アクセスネットワーク (RAN) アーキテクチャである。この例に例示されるように、RANノードは、次世代ノードB (gNB) (例えば120A、120B) であり得、第1の無線デバイス (例えば110A) に向かう新無線 (NR) ユーザプレーンおよび制御プレーンプロトコル終端を提供することができる。一実施例において、RANノードは、次世代進化型ノードB (ng-eNB) (例えば、120C、120D) であってもよく、第2の無線デバイス (例えば、110B) に向かう進化型UMTS地上無線アクセス (E-UTRA) ユーザプレーンおよび制御プレーンプロトコル終端を提供することができる。第1の無線デバイスは、Uuインターフェースを介してgNBと通信することができる。第2の無線デバイスは、Uuインターフェースを介してng-eNBと通信することができる。

【0008】

gNBまたはng-eNBは、無線リソース管理およびスケジューリング、IPヘッダ圧縮、データの暗号化および完全性保護、ユーザ機器 (UE) アタッチメントにおけるアクセスおよびモビリティ管理機能 (AMF) の選択、ユーザプレーンデータおよび制御プレーンデータのルーティング、接続設定および接続解放、(AMFから生じる) ページングメッセージのスケジューリングおよび伝送、(AMFまたは運用および保守 (O&M) から生じる) システムブロードキャスト情報のスケジューリングおよび伝送、測定および測定レポート構成、アップリンク内の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、サービス品質 (QoS) フロー管理、およびデータ無線ベアラへのマッピング、RRC_INACTIVE状態にあるUEのサポート、非アクセス層 (NAS) メッセージのための分散機能、RAN共有、デュアル接続、またはNRとE-UTRAとの間の緊密なインターワーキング、などの機能をホストし得る。

【0009】

一実施例では、1つ以上のgNBおよび／または1つ以上のng-eNBは、Xnインターフェースによって互いに相互接続されることができる。gNBまたはng-eNBは、NGインターフェースによって、5Gコアネットワーク (5GC) に接続することができる。一実施例において、5GCは、1つ以上のAMF／ユーザ計画機能 (UPF) 機能 (例えば、130Aまたは130B) を備えることができる。gNBまたはng-eNBは、NG-ユーザプレーン (NG-U) インターフェースによってUPFに接続することができる。NG-Uインターフェースは、RANノードとUPFとの間にユーザプレーンプロトコルデータユニット (PDU) の配信 (例えば、非保証配信) を提供することができる。gNBまたはng-eNBは、NG-制御プレーン (NG-C) インターフェースによってAMFに接続され得る。NG-Cインターフェースは、NGインターフェース管理、UEコンテキスト管理、UEモビリティ管理、NASメッセージのトランスポート、ページング、PDUセッション管理、構成転送、または警告メッセージ送信などの機能を提供することができる。

【0010】

一実施例において、UPFは、イントラ／インター無線アクセス技術 (RAT) モビリティ (適用可能な場合) のためのアンカーポイント、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およびフォワーディング、ポリシールール強制のパケット検査およびユーザプレーン部、トラフィック使用レポート、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子、マルチホームPDUセッションをサポートするための分岐ポイント、ユーザプレーンのためのQoS処理、例えばパケットフィルタリング、ゲーティング、アップリン

ク（UL）／ダウンリンク（DL）レート強制、アップリンクトラフィック検証（例えば、QoSフローマッピングへのサービスデータフロー（SDF））、ダウンリンクパケットバッファリング、および／またはダウンリンクデータ通知トリガリングなどの機能をホストとして提供することができる。

【0011】

一実施例では、AMFは、NASシグナリング終端、NASシグナリングセキュリティ、アクセス層（AS）セキュリティ制御、第3世代パートナーシッププロジェクト（3GPP）アクセスネットワークの間のモビリティのためのインターコアネットワーク（CN）ノードシグナリング、アイドルモードUE到達可能性（例えば、ページング再送の制御および実行）、登録エリア管理、システム内およびシステム間の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許可、モビリティ管理制御（加入およびポリシー）、ネットワークスライスおよび／またはセッション管理機能（SMF）の選択のサポートなどの機能をホストすることができる。

10

【0012】

図2Aは、例示的ユーザプレーンプロトコルスタックであり、ここでは、サービスデータ適応プロトコル（SDAP）（例えば、211および221）、パケットデータコンバージェンスプロトコル（PDCP）（例えば、212および222）、無線リンク制御（RLC）（例えば、213および223）ならびに媒体アクセス制御（MAC）（例えば、214および224）サブレイヤ、ならびに物理（PHY）（例えば、215および225）層は、ネットワーク側上の無線デバイス（例えば、110）およびgNB（例えば、120）で終端することができる。一実施例において、PHY層は、トランスポートサービスを上位層（例えば、MAC、RRCなど）に提供する。一実施例において、MACサブレイヤのサービスおよび機能は、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間のマッピング、PHY層へ／から送達されるトランスポートブロック（TB）へ／からの、1つまたは異なる論理チャネルに属するMACサービスデータユニット（SDU）の多重化／分割化、スケジューリング情報レポート、ハイブリッド自動反復要求（HARQ）（例えば、キャリアアグリゲーション（CA）の場合は、キャリア当たり1つのHARQエンティティ）を介する誤り訂正、動的スケジューリングによるUE間の優先度処理、論理チャネル優先度付けによる1つのUEの論理チャネル間の優先度処理、および／またはパディングを含むことができる。MACエンティティは、1つもしくは複数のヌメロロジ、および／または伝送タイミングをサポートすることができる。一実施例では、論理チャネル優先順位付けにおけるマッピング制限により、論理チャネルがどのヌメロロジおよび／または伝送タイミングを使用することができるかを制御することができる。一実施例では、RLCサブレイヤは、トランスペアレントモード（TM）、非肯定モード（UM）、および肯定モード（AM）伝送モードをサポートすることができる。このRLC構成は、ヌメロロジおよび／または伝送時間間隔（TTI）持続時間に依存せずに論理チャネル毎であり得る。一実施例において、自動反復要求（ARQ）は、論理チャネルが構成されるいずれのヌメロロジおよび／またはTTI持続時間に関して動作することができる。一実施例において、ユーザプレーンのためのPDCP層のサービスおよび機能は、シーケンスナンバリング、ヘッダ圧縮および解凍、ユーザデータの転送、リオーダーリングおよび重複検出、PDCP PDUルーティング（例えば、分割ベアラの場合）、PDCP SDUの再伝送、暗号化、暗号解読および完全性保護、PDCP SDU破棄、RLC AMのためのPDCP再確立およびデータ回復、ならびに／またはPDCP PDUの複製を含むことができる。一実施例において、SDAPのサービスおよび機能は、QoSフローとデータ無線ベアラとの間のマッピングを含むことができる。一実施例では、SDAPのサービスおよび機能は、DLパケットおよびULパケットにおけるサービス品質インジケータ（QFI）をマッピングすることを含むことができる。一実施例では、SDAPのプロトコルエンティティは、個々のPDUセッションのために構成されることができる。

20

30

40

【0013】

図2Bは、例示的制御プレーンプロトコルスタックであり、ここで、PDCP（例えば

50

、２３３および２４２）、ＲＬＣ（例えば、２３４および２４３）、およびＭＡＣ（例えば、２３５および２４４）サブレイヤ、ならびにＰＨＹ（例えば、２３６および２４５）層は、ネットワーク側上の無線デバイス（例えば、１１０）およびｇＮＢ（例えば、１２０）で終端することができ、上述のサービスおよび機能を実行することができる。一実施例においては、ＲＲＣ（例えば、２３２および２４１）は、無線デバイス、およびネットワーク側上のｇＮＢで終端されてもよい。一実施例において、ＲＲＣのサービスおよび機能は、ＡＳおよびＮＡＳに関するシステム情報のブロードキャスト、５ＧＣまたはＲＡＮにより起動されるページング、ＵＥとＲＡＮとの間のＲＲＣ接続の確立、維持、および解放、シグナリング無線ベアラ（ＳＲＢ）およびデータ無線ベアラ（ＤＲＢ）のキー管理、確立、構成、メンテナンスおよび解放を含むセキュリティ機能、モビリティ機能、ＱoS管理機能、ＵＥ測定レポートおよびそのレポートの制御、無線リンク障害の検出およびそこから回復、ならびに／または、ＵＥからの／へのＮＡＳへ／からのＮＡＳメッセージ転送を含むことができる。一実施例において、ＮＡＳ制御プロトコル（例えば、２３１および２５１）は、無線デバイス、およびネットワーク側上のＡＭＦ（例えば、１３０）で終端されてもよく、ＵＥと、３ＧＰＰアクセスおよび非３ＧＰＰアクセスのためのＡＭＦとの間のモビリティ管理、ならびにＵＥと、３ＧＰＰアクセスおよび非３ＧＰＰアクセスのＳＭＦとの間のセッション管理などの機能を実行することができる。

【００１４】

一実施例では、基地局は、無線デバイスのために複数の論理チャネルを構成することができる。複数の論理チャネル内の論理チャネルは、無線ベアラに対応することができ、無線ベアラは、ＱoS要件と関連付けられることができる。一実施例において、基地局は、複数のＴＴＩ／ヌメロロジ中の１つ以上のＴＴＩ／ヌメロロジにマッピングされる論理チャネルを構成することができる。無線デバイスは、アップリンク許可を示す物理ダウンリンク制御チャネル（ＰＤＣＣＨ）を介して、ダウンリンク制御情報（ＤＣＩ）を受信することができる。一実施例において、アップリンク許可は、第１のＴＴＩ／ヌメロロジのためであり得、トランスポートブロックの伝送のためのアップリンクリソースを示すことができる。基地局は、無線デバイスのＭＡＣ層で論理チャネル優先順位付けプロシージャによって使用される１つ以上のパラメータを有する複数の論理チャネル内に各論理チャネルを構成することができる。その１つ以上のパラメータは、優先度、優先されたビットレートなどを含むことができる。複数の論理チャネル内の各論理チャネルは、その論理チャネルに関連付けられたデータを含む１つ以上のバッファに対応することができる。論理チャネル優先順位付けプロシージャは、複数の論理チャネル、および／または１つ以上のＭＡＣ制御要素（ＣＥ）内の１つ以上の第１の論理チャネルにアップリンクリソースを割り当てることができる。この１つ以上の第１の論理チャネルは、第１のＴＴＩ／ヌメロロジにマッピングされることができる。無線デバイスでのＭＡＣ層は、ＭＡＣ ＰＤＵ（例えば、トランスポートブロック）内で、１つ以上のＭＡＣ ＣＥ、および／または１つ以上のＭＡＣ ＳＤＵ（例えば、論理チャネル）を多重化することができる。一実施例において、ＭＡＣ ＰＤＵは、複数のＭＡＣサブヘッダを含むＭＡＣヘッダを含むことができる。複数のＭＡＣサブヘッダ内のＭＡＣサブヘッダは、１つ以上のＭＡＣ ＣＥ、および／または１つ以上のＭＡＣ ＳＤＵ内のＭＡＣ ＣＥまたはＭＡＣ ＳＤＵ（論理チャネル）に対応することができる。一実施例では、ＭＡＣ ＣＥまたは論理チャネルは、論理チャネル識別子（ＬＣＩＤ）を用いて構成されることができる。一実施例では、論理チャネルまたはＭＡＣ ＣＥのためのＬＣＩＤは、固定／事前構成されることができる。一実施例では、論理チャネルまたはＭＡＣ ＣＥのためのＬＣＩＤは、基地局により無線デバイスのために構成されることができる。ＭＡＣ ＣＥまたはＭＡＣ ＳＤＵに対応するＭＡＣサブヘッダは、ＭＡＣ ＣＥまたはＭＡＣ ＳＤＵと関連付けられたＬＣＩＤを含むことができる。

【００１５】

一実施例において、基地局は、１つ以上のＭＡＣコマンドを用いることによって、無線デバイスにおける１つ以上のプロセスを作動および／もしくは停止させ、ならびに／また

10

20

30

40

50

は影響を与えることができる（例えば、1つ以上のプロセスのうちの1つ以上のパラメータの設定値が、1つ以上のプロセスのうちの1つ以上のタイマを開始および／または中止させる）。この1つ以上のMACコマンドは、1つ以上のMAC制御要素を含むことができる。一実施例では、1つ以上のプロセスは、1つ以上の無線ベアラのためのPDCPパケット複製の作動および／または停止を含むことができる。基地局は、1つ以上のフィールドを含むMAC CE、1つ以上の無線ベアラのためのPDCP複製の作動および／または停止を示すフィールドの値を伝送することができる。一実施例では、1つ以上のプロセスは、1つ以上のセル上のチャネル状態情報(CSI)伝送を含むことができる。基地局は、1つ以上のセル上のCSI伝送の作動および／または停止を示す1つ以上のMAC CEを伝送することができる。一実施例では、1つ以上のプロセスは、1つ以上のセカンダリセルの作動または停止を含んでもよい。一実施例では、基地局は、1つ以上のセカンダリセルの作動または停止を示すMAC CEを伝送することができる。一実施例では、基地局は、無線デバイスにおける1つ以上の間欠受信(DRX)タイマの開始および／または中止を示す1つ以上のMAC CEを伝送することができる。一実施例では、基地局は、1つ以上のタイミングアドバンスグループ(TAG)のための1つ以上のタイミングアドバンス値を示す1つ以上のMAC CEを伝送することができる。

【0016】

図3は、基地局（基地局1、120A、および基地局2、120B）および無線デバイス110のブロック図である。無線デバイスは、UEと呼ばれることがある。基地局は、NB、eNB、gNB、および／またはng-eNBと呼ばれることがある。一実施例において、無線デバイスおよび／または基地局は、中継ノードとしての機能を果たすことができる。基地局1、120Aは、少なくとも1つの通信インターフェース320A（例えば、無線モデム、アンテナ、有線モデム、および／または同様のもの）と、少なくとも1つのプロセッサ321Aと、非一過性メモリ322A内に格納され、かつ少なくとも1つのプロセッサ321Aによって実行可能なプログラムコード命令323Aの少なくとも1つのセットと、を備えることができる。基地局2、120Bは、少なくとも1つの通信インターフェース320Bと、少なくとも1つのプロセッサ321Bと、非一時的メモリ322B内に記憶され、かつ少なくとも1つのプロセッサ321Bによって実行可能なプログラムコード命令323Bの少なくとも1つのセットと、を備えることができる。

【0017】

基地局は、多数のセクタ、例えば、1、2、3、4、または6つのセクタを含むことができる。基地局は、例えば、1～50以上の範囲の多数のセルを含むことができる。セルは、例えば、プライマリセルまたはセカンダリセルとしてカテゴリ化することができる。無線リソース制御(RRC)接続確立／再確立／ハンドオーバーにおいて、1つのサービングセルは、NAS（非アクセス層）モビリティ情報（例えば、トラッキングエリア識別子(TAI)）を提供することができる。RRC接続再確立／ハンドオーバーにおいて、1つのサービングセルは、セキュリティ入力を提供することができる。このセルは、プライマリセル(PCell)と呼ばれることがある。ダウンリンクでは、PCellに対応するキャリアは、DLプライマリコンポーネントキャリア(PCC)であり得、これに対して、アップリンクでは、キャリアは、UL PCCであり得る。無線デバイス能力に応じて、セカンダリセル(SCell)は、PCellと一緒にサービングセルのセットを形成するように構成することができる。ダウンリンクでは、SCellに対応するキャリアは、ダウンリンクセカンダリコンポーネントキャリア(DL SCC)であり得、これに対して、アップリンクでは、キャリアは、アップリンクセカンダリコンポーネントキャリア(UL SCC)であり得る。SCellは、アップリンクキャリアを有する場合と有しない場合がある。

【0018】

ダウンリンクキャリアとオプションのアップリンクキャリアを含むセルには、物理セルIDとセルインデックスを割り当てることができる。キャリア（ダウンリンクまたはアップリンク）は、1つのセルに属することができる。セルIDまたはセルインデックスは、

10

20

30

40

50

(使用状況に応じて)セルのダウンリンクキャリアまたはアップリンクキャリアを識別することもできる。本開示では、セルIDは、同様に、キャリアIDと呼ばれることがある。実装では、物理セルIDまたはセルインデックスをセルに割り当てることができる。セルIDは、ダウンリンクキャリア上に伝送される同期信号を使用して判定することができる。セルインデックスは、RRCメッセージを使用して判定することができる。例えば、本開示が第1のダウンリンクキャリアに対する第1の物理セルIDに言及する場合、本開示は、第1の物理セルIDが、第1のダウンリンクキャリアを含むセルに対するものであることを意味することができる。同じ概念は、例えば、キャリアのアクティブ化に適用されることができる。本開示が第1のキャリアが作動されることを示す場合、本明細書は、第1のキャリアを含むセルがアクティブ化されることを同様に意味することができる。

10

【0019】

基地局は、1つ以上のセルに対する複数の構成パラメータを含む1つ以上のメッセージ(例えば、RRCメッセージ)を無線デバイスに伝送することができる。1つ以上のセルは、少なくとも1つのプライマリセル、および少なくとも1つのセカンダリセルを含むことができる。一実施例では、RRCメッセージは、無線デバイスにブロードキャストまたはユニキャストすることができる。一実施例では、構成パラメータは、共通パラメータおよび専用パラメータを含むことができる。

【0020】

RRCサブレイヤのサービスおよび／もしくは機能は、ASおよびNASに関するシステム情報のブロードキャスト、5GCおよび／もしくはNG-RANにより開始されたページング、無線デバイスとNG-RANとの間のRRC接続の確立、維持、および／もしくは解放であってそれらがキャリアアグリゲーションの追加、修正、および解放のうちの少なくとも1つを含み得るもの、または、NR内、もしくはE-UTRAとNRとの間のデュアル接続の解放、のうちの少なくとも1つを含むことができる。RRCサブレイヤのサービスおよび／または機能は、キー管理を含むセキュリティ機能のうちの少なくとも1つ、シグナリング無線ベアラ(SRB)および／もしくはデータ無線ベアラ(DRB)の確立、構成、維持、および／もしくは解放、ハンドオーバ(例えば、NRモビリティ内またはRAT間モビリティ)およびコンテキスト転送のうちの少なくとも1つを含み得るモビリティ機能、または、無線デバイスセル選択および再選択、ならびにセル選択および再選択の制御をさらに含むことができる。RRCサブレイヤのサービスおよび／または機能は、QoS管理機能、無線デバイス測定構成／レポート、無線リンク障害の検出および／もしくはそこからの回復、または、無線デバイスから／へのコアネットワークエンティティ(例えば、AMF、モビリティ管理エンティティ(MME))へ／からのNASメッセージ転送、のうちの少なくとも1つをさらに含むことができる。

20

30

【0021】

RRCサブレイヤは、無線デバイスに対してRRC_Idle状態、RRC_Inactive状態、および／またはRRC_Connected状態をサポートすることができる。RRC_Idle状態では、無線デバイスは、公衆陸上モバイルネットワーク(PLMN)選択、ブロードキャストされたシステム情報の受信、セル選択／再選択、5GCにより開始されたモバイル終端データに対するページングの監視／受信、5GCにより管理されたモバイル終端データエリアに対するページング、またはNASを介して構成されたCNページングに対するDRX、のうちの少なくとも1つを実行することができる。RRC_Inactive状態では、無線デバイスは、ブロードキャストされたシステム情報の受信、セル選択／再選択、NG-RAN／5GCにより開始されたRAN／CNページングの監視／受信、NG-RANにより管理されたRANベース通知エリア(RNA)、または、NG-RAN／NASにより構成されたRAN／CNページングに対するDRX、のうちの少なくとも1つを実行することができる。無線デバイスのRRC_Idle状態では、基地局(例えば、NG-RAN)は、無線デバイスに対する5GC-NG-RAN接続(C/U-プレーンの両方)を保持することができ、および／または無線デバイ

40

50

スに対するUE ASコンテキストを保存することができる。無線デバイスのRRC_Connected状態では、基地局（例えば、NG-RAN）は、無線デバイスに対する5GC-NG-RAN接続（C/U-プレーンの両方）の確立、無線デバイスに対するUE ASコンテキストの保存、無線デバイスへの／からのユニキャストデータの伝送／受信、または、無線デバイスから受信された測定結果に基づくネットワーク制御されたモビリティ、のうちの少なくとも1つを実行することができる。無線デバイスのRRC_Connected状態では、NG-RANは、無線デバイスが属するセルを知ることができる。

【0022】

システム情報（SI）は、最小SIおよび他のSIに分割することができる。最小SIは、周期的にブロードキャストすることができる。最小SIは、初期アクセスのために必要である基本情報、および任意の他のSIブロードキャストを周期的に取得するための情報、または要求に応じて準備された情報、すなわちスケジューリング情報を含むことができる。他のSIは、専用の様式でブロードキャストまたは設定のいずれかを行うことができ、ネットワークまたは無線デバイスからの要求のいずれかによって、トリガすることができる。最小SIは、異なるメッセージ（例えば、Master Information BlockおよびSystem Information Block Type 1）を使用して2つの異なるダウンリンクチャネルを介して伝送することができる。別のSIは、System Information Block Type 2を介して伝送することができる。RRC_Connected状態にある無線デバイスの場合、専用RRCシグナリングは、他のSIの要求および送達の場合に用いることができる。RRC_Idle状態および／またはRRC_Inactive状態にある無線デバイスの場合、要求は、ランダムアクセスプロシージャをトリガすることができる。

【0023】

無線デバイスは、静的であり得る、その無線アクセス能力情報をレポートすることができる。基地局は、無線デバイスが帯域情報に基づいてレポートする能力がどれほどかについて要求することができる。ネットワークによって許可される場合、一時的な能力制限要求を無線デバイスによって送信して、（例えば、ハードウェアの共有、干渉、またはオーバーヒートのため）いくつかの能力の可用性が制限されていることを基地局に知らせることができる。基地局は、その要求を確認または拒否することができる。一時的な能力制限は、5GCに対してトランスペアレントであり得る（例えば、静的能力は、5GCにおいて保存され得る）。

【0024】

CAが構成される場合、無線デバイスは、ネットワークとのRRC接続を有することができる。RRC接続確立／再確立／ハンドオーバープロシージャでは、1つのサービングセルが、NASモビリティ情報を提供することができ、RRC接続再確立／ハンドオーバーでは、1つのサービングセルが、セキュリティ入力を提供することができる。このセルは、PCellと呼ばれることがある。無線デバイスの機能に応じて、セカンダリセル（SCell）は、PCellとサービングセルのセットと一緒に形成するように構成することができる。無線デバイスのために構成されたサービングセルのセットは、1つのPCell、および1つ以上のSCellを含むことができる。

【0025】

SCellの再構成、追加、および削除は、RRCによって実行することができる。NR内ハンドオーバーにおいて、RRCはまた、ターゲットPCellとの使用のために、SCellを追加、削除、または再構成することもできる。新しいSCellを追加する場合、専用RRCシグナリングを用いて、SCellのすべての必要とされるシステム情報を送信することができ、すなわち、接続モードにある間は、無線デバイスは、ブロードキャストされたシステム情報を、SCellから直接取得する必要がなくてもよい。

【0026】

RRC接続再構成プロシージャの目的は、RRC接続を変更すること、（例えば、RB

10

20

30

40

50

を確立、変更、および／または解放すること、ハンドオーバを実行すること、測定を設定、変更、および／または解放すること、S C e l lおよびセルグループを追加、変更、および／または解放すること）であり得る。R R C接続再構成プロシーダの一部として、N A S専用情報を、ネットワークから無線デバイスに転送することができる。R R C C o n n e c t i o n R e c o n f i g u r a t i o nメッセージは、R R C接続を変更するためのコマンドであり得る。それは、任意の関連付けられた専用N A S情報およびセキュリティ構成を含む測定構成、モビリティ制御、無線リソース構成（例えば、R B、M A Cの主要な構成および物理チャネル構成）のための情報を伝達することができる。受信されたR R C C o n n e c t i o n R e c o n f i g u r a t i o nメッセージが、s C e l l T o R e l e a s e L i s tを含む場合、無線デバイスは、S C e l l解放を実行することができる。受信されたR R C C o n n e c t i o n R e c o n f i g u r a t i o nメッセージが、s C e l l T o A d d M o d L i s tを含む場合、無線デバイスは、S C e l l追加または変更を実行することができる。

10

【0027】

R R C接続確立（または再確立、再開）プロシーダとは、R R C接続を確立（または再確立、再開）することであり得、R R C接続確立プロシーダは、S R B 1確立を含むことができる。R R C接続確立プロシーダを使用して、無線デバイスからE - U T R A Nに初期N A S専用情報／メッセージを転送することができる。R R C C o n n e c t i o n R e e s t a b l i s h m e n tメッセージを使用して、S R B 1を再確立することができる。

20

【0028】

測定レポートプロシーダとは、無線デバイスからN G - R A Nに測定結果を転送することであり得る。無線デバイスは、正常なセキュリティ作動の後に測定レポートプロシーダを開始することができる。測定レポートメッセージを用いて、測定結果を伝送することができる。

【0029】

無線デバイス110は、少なくとも1つの通信インターフェース310（例えば、無線モデム、アンテナ、および／または同様のもの）と、少なくとも1つのプロセッサ314と、非一過性メモリ315内に格納され、かつ少なくとも1つのプロセッサ314により実行可能なプログラムコード命令316の少なくとも1つのセットと、を備えることができる。この無線デバイス110は、少なくとも1つのスピーカ／マイクロホン311、少なくとも1つのキーパッド312、少なくとも1つのディスプレイ／タッチパッド313、少なくとも1つの電源317、少なくとも1つの全地球測位システム（G P S）チップセット318、および他の周辺装置319、のうちの少なくとも1つをさらに備えることができる。

30

【0030】

無線デバイス110のプロセッサ314、基地局1、120Aのプロセッサ321A、および／または基地局2、120Bのプロセッサ321Bは、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ（D S P）、コントローラ、マイクロコントローラ、特定用途向け集積回路（A S I C）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（F P G A）および／または他のプログラマブル論理デバイス、ディスクリートゲートおよび／またはトランジスタ論理回路、ディスクリートハードウェアコンポーネント、ならびに同様のもの、のうちの少なくとも1つを備えることができる。無線デバイス110のプロセッサ314、基地局1、120A内のプロセッサ321A、および／もしくは基地局2、120B内のプロセッサ321Bは、信号符号化／処理、データ処理、パワー制御、入力／出力処理、ならびに／または、無線デバイス110、基地局1、120A、および／もしくは基地局2、120Bを無線環境で動作させることができる任意の他の機能性、のうちの少なくとも1つを実行することができる。

40

【0031】

無線デバイス110のプロセッサ314は、スピーカ／マイクロホン311、キーパ

50

ッド312、および／またはディスプレイ／タッチパッド313に接続することができる。プロセッサ314は、スピーカ／マイクロフォン311、キーパッド312および／もしくはディスプレイ／タッチパッド313からユーザ入力データを受信し、ならびに／またはユーザ出力データをこれらに提供することができる。無線デバイス110内のプロセッサ314は、電源317からパワーを受信することができ、および／またはそのパワーを無線デバイス110内の他のコンポーネントに分配するように構成することができる。電源317は、1つ以上の乾電池、太陽電池、燃料電池、および同様のもの、のうちの少なくとも1つを備えることができる。プロセッサ314は、GPSチップセット318に接続することができる。GPSチップセット318は、無線デバイス110の地理学的位置情報を提供するように構成することができる。

10

【0032】

無線デバイス110のプロセッサ314は、他の周辺装置319にさらに接続することができ、その周辺装置は、追加の特徴および／または機能性を提供する1つ以上のソフトウェアおよび／またはハードウェアモジュールを備えることができる。例えば、周辺装置319は、加速度計、衛星送受信機、デジタルカメラ、ユニバーサルシリアルバス（USB）ポート、ハンズフリーヘッドセット、周波数変調（FM）無線ユニット、メディアプレーヤー、インターネットブラウザ、および同様のもの、のうちの少なくとも1つを備えることができる。

【0033】

基地局1、120Aの通信インターフェース320A、および／または基地局2、120Bの通信インターフェース320Bは、それぞれ無線リンク330Aおよび／または無線リンク330Bを介して無線デバイス110の通信インターフェース310と通信するように構成されることができる。一実施例では、基地局1、120Aの通信インターフェース320Aは、基地局2の通信インターフェース320B、ならびに他のRANおよびコアネットワークノードと通信することができる。

20

【0034】

無線リンク330Aおよび／または無線リンク330Bは、双方向リンクおよび／または指向性リンクのうちの少なくとも一方を備えることができる。無線デバイス110の通信インターフェース310は、基地局1、120Aの通信インターフェース320Aと、および／または基地局2、120Bの通信インターフェース320Bと通信するように構成されることができる。基地局1、120Aおよび無線デバイス110、ならびに／または、基地局2、120Bおよび無線デバイス110は、それぞれ、無線リンク330Aを介して、および／または無線リンク330Bを介して、トランスポートブロックを送信および受信するように構成されることができる。無線リンク330Aおよび／または無線リンク330Bは、少なくとも1つの周波数キャリアを用いることができる。実施形態のいくつかの様々な態様によれば、送受信機を用いることができる。送受信機は、送信機および受信機の両方を含むデバイスであり得る。送受信機は、無線デバイス、基地局、中継ノード、および／または同等物などのデバイス内で用いることができる。通信インターフェース310、320A、320B、および無線リンク330A、330Bにおいて実施される無線技術の例示的な実施形態が、図4A、図4B、図4C、図4D、図6、図7A、図7B、図8、および関連する文脈に例示される。

30

40

【0035】

一実施例において、無線ネットワーク内の他のノード（例えば、AMF、UPF、SMFなど）は、1つ以上の通信インターフェース、1つ以上のプロセッサ、および、命令を記憶するメモリを含むことができる。

【0036】

ノード（例えば、無線デバイス、基地局、AMF、SMF、UPF、サーバ、スイッチ、アンテナ、および／またはその同様のもの）は、1つ以上のプロセッサと、1つ以上のプロセッサによって実行されたときに、そのノードに特定のプロセスおよび／または機能を実行させる命令を格納するメモリと、を含むことができる。例示的な実施形態は、単一

50

キャリアおよび／またはマルチキャリア通信の動作を可能にすることができる。他の例示的な実施形態は、単一キャリアおよび／またはマルチキャリア通信の動作を生じさせるために、1つ以上のプロセッサにより実行可能な命令を含む、非一時的有形コンピュータ可読媒体を備えることができる。さらに他の例示的な実施形態は、非一時的有形コンピュータ可読機械アクセス可能媒体を含む製品を含むことができ、この媒体は、プログラム可能なハードウェアが、ノードに単一キャリアおよび／またはマルチキャリア通信の動作を可能にさせることを可能にするための、そこに符号化された命令を有する。ノードは、プロセッサ、メモリ、インターフェース、および／または同様のものを含むことができる。

【0037】

インターフェースは、ハードウェアインターフェース、ファームウェアインターフェース、ソフトウェアインターフェース、のうちの少なくとも1つ、および／またはこれらの組み合わせを備えることができる。ハードウェアインターフェースは、コネクタ、ワイヤ、ドライバなどの電子デバイス、増幅器、および／または同様のものを備えることができる。ソフトウェアインターフェースは、プロトコル、プロトコル層、通信ドライバ、デバイスドライバ、それらの組み合わせなどを実装するためにメモリデバイスに記憶されたコードを備えることができる。ファームウェアインターフェースは、組み込み型ハードウェアと、メモリデバイス内に記憶され、および／またはそれと通信するコードとの組み合わせを含み、接続、電子デバイス動作、プロトコル、プロトコル層、通信ドライバ、デバイスドライバ、ハードウェア動作、これらの組み合わせ、および／または同様のものを実装することができる。

【0038】

図4A、図4B、図4C、および図4Dは、本開示の一実施形態の一態様に基づく、アップリンクおよびダウンリンク信号伝送の場合の例示的な略図である。図4Aは、少なくとも1つの物理チャネルの例示的なアップリンク送信機を示す。物理アップリンク共有チャネルを代表するベースバンド信号は、1つ以上の機能を実行することができる。この1つ以上の機能は、スクランプリング、複素数値シンボルを生成するためのスクランブルビットの変調、1つまたはいくつかの伝送層上への複素数値変調シンボルのマッピング、複素数値シンボルを生成するための変換プリコーディング、複素数値シンボルのプリコーディング、プリコーディングされた複素数値シンボルのリソース要素へのマッピング、複素数値時間領域単一キャリア周波数分割多元接続（SC-FDMA）またはCP-OFDM信号のアンテナポートへの生成、および／または同様のもの、のうちの少なくとも1つを含むことができる。一実施例において、変換プリコーディングが有効である場合は、アップリンク伝送のためのSC-FDMA信号が生成され得る。一実施例において、変換プリコーディングが有効でない場合は、図4Aによって、アップリンク伝送のためのCP-OFDM信号が生成され得る。これらの機能は、例として示されており、様々な実施形態で他のメカニズムを実装することができることが予想される。

【0039】

アンテナポートに対する複素数値SC-FDMAまたはCP-OFDMベースバンド信号、および／または複素数値物理ランダムアクセスチャネル（PRACH）ベースバンド信号のキャリア周波数に対する変調およびアップコンバージョンの場合の例示的構造が、図4Bに示される。送信前にフィルタリングを用いることができる。

【0040】

ダウンリンク伝送のための例示的構造が、図4Cに示される。ダウンリンク物理チャネルを表すベースバンド信号は、1つ以上の機能を実行することができる。この1つ以上の機能は、物理チャネル上で伝送されるべきコードワード内の符号化されたビットのスクランプリング、複素数値変調シンボルを生成するためのスクランブルされたビットの変調、複素数値変調シンボルの1つまたはいくつかの伝送層上へのマッピング、アンテナポート上での伝送のための層上にある複素数値変調シンボルのプリコーディング、アンテナポートの複素数値変調シンボルのリソース要素へのマッピング、アンテナポート毎の複素数値時間領域OFDM信号の生成、および／または同様のものを含むことができる。これらの

機能は、例として示されており、様々な実施形態で他のメカニズムを実装することができることが予想される。

【0041】

一実施例では、 gNB は、アンテナポート上の第1のシンボルおよび第2のシンボルを無線デバイスに伝送することができる。無線デバイスは、アンテナポート上の第1のシンボルを伝送するためのチャネルから、アンテナポート上の第2のシンボルを伝送するためのチャネル（例えば、フェージング利得、マルチパス遅延など）を推測することができる。一実施例において、第1のアンテナポートおよび第2のアンテナポートは、第1のアンテナポート上の第1のシンボルが伝達されるチャネルの1つ以上の大規模な特性が、第2のアンテナポート上の第2のシンボルが伝達されるチャネルから推測され得る場合に、おおよそ同じ場所に配置されることができる。1つ以上の大規模な特性は、遅延拡散、ドップラー拡散、ドップラーシフト、平均利得、平均遅延、および／または空間受信（ R_x ）パラメータのうちの少なくとも1つを含むことができる。

10

【0042】

アンテナポートの複素数値OFDMベースバンド信号のキャリア周波数に対する例示的な変調およびアップコンバージョンが、図4Dに示される。送信前にフィルタリングを用いることができる。

【0043】

図5Aは、例示的なアップリンクチャネルマッピングおよび例示的なアップリンク物理信号の略図である。図5Bは、例示的なダウンリンクチャネルマッピングおよびダウンリンク物理信号の略図である。一実施例において、物理層は、1つ以上の情報転送サービスを、MACおよび／または1つ以上の上位層に提供することができる。例えば、物理層は、1つ以上のトランスポートチャネルを介して1つ以上の情報転送サービスをMACに提供することができる。情報転送サービスは、特性データが無線インターフェースにわたってどのように、また何と一緒に転送されるかを示すことができる。

20

【0044】

例示的な実施形態において、無線ネットワークは、1つ以上のダウンリンクおよび／またはアップリンクトランスポートチャネルを含むことができる。例えば、図5Aの略図は、アップリンク共有チャネル（UL-SCH）501およびランダムアクセスチャネル（RACH）502を含む例示的なアップリンクトランスポートチャネルを示す。図5Bの略図は、ダウンリンク共有チャネル（DL-SCH）511、ページングチャネル（PCH）512、およびブロードキャストチャネル（BCH）513を含む例示的なダウンリンクトランスポートチャネルを示す。トランスポートチャネルは、1つ以上の対応する物理チャネルにマッピングすることができる。例えば、UL-SCH 501は、物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）503にマッピングすることができる。RACH 502は、PRACH 505にマッピングすることができる。DL-SCH 511およびPCH 512は、物理ダウンリンク共有チャネル（PDSCH）514にマッピングすることができる。BCH 513は、物理ブロードキャストチャネル（PBCH）516にマッピングすることができる。

30

【0045】

対応するトランスポートチャネルを有さない1つ以上の物理チャネルが存在する場合がある。この1つ以上の物理チャネルは、アップリンク制御情報（UCI）509および／またはダウンリンク制御情報（DCI）517に対して用いることができる。例えば、物理アップリンク制御チャネル（PUCCH）504は、UEから基地局にUCI 509を搬送することができる。例えば、物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）515は、基地局からUEにDCI 517を搬送することができる。NRは、UCI 509およびPUSCH 503伝送がスロット内で少なくとも部分的に一致し得る場合、PUSCH 503においてUCI 509多重化をサポートすることができる。UCI 509は、CSI、肯定応答（ACK）／否定肯定応答（NACK）、および／またはスケジューリング要求のうちの少なくとも1つを含むことができる。PDCCH 515上のDCI 517は、

40

50

以下の、1つ以上のダウンリンク割り当て、および／または1つ以上のアップリンクスケジューリング許可のうちの少なくとも1つを示すことができる。

【0046】

アップリンクでは、UEは、1つ以上の基準信号(RS)を基地局に送信することができる。例えば、1つ以上のRSは、復調-RS(DM-RS)506、位相トラッキング-RS(PT-RS)507、および／またはサウンディングRS(SRS)508のうちの少なくとも1つであり得る。ダウンリンクでは、基地局は、1つ以上のRSをUEに伝送(例えば、ユニキャスト、マルチキャスト、および／またはブロードキャスト)することができる。例えば、1つ以上のRSは、プライマリ同期信号(PSS)／セカンダリ同期信号(SSS)521、CSI-RS522、DM-RS523、および／またはPT-RS524のうちの少なくとも1つであり得る。

10

【0047】

一実施例において、UEは、チャネル推定のため、例えば、1つ以上のアップリンク物理チャネル(例えば、PUSCH503および／またはPUCCH504)のコヒーレント復調のために、1つ以上のアップリンクDM-RS506を基地局に伝送することができる。例えば、UEは、PUSCH503および／またはPUCCH504を用いて少なくとも1つのアップリンクDM-RS506を基地局に伝送することができ、少なくとも1つのアップリンクDM-RS506は、対応する物理チャネルと同じ周波数範囲に及ぶことがある。一実施例では、基地局は、1つ以上のアップリンクDM-RS構成を有するUEを構成することができる。少なくとも1つのDM-RS構成は、先行DM-RSパターンをサポートすることができる。先行DM-RSは、1つ以上のOFDMシンボル(例えば、1つまたは2つの隣接OFDMシンボル)の上にマッピングすることができる。1つ以上の追加のアップリンクDM-RSは、PUSCHおよび／またはPUCCHの1つ以上のシンボルで伝送するように構成することができる。基地局は、PUSCHおよび／またはPUCCHのための先行DM-RSシンボルの最大数を用いてUEを準統計学的に構成することができる。例えば、UEは、先行DM-RSシンボルの最大数に基づいて、単一シンボルDM-RSおよび／または二重シンボルDM-RSをスケジュールすることができ、基地局は、PUSCHおよび／またはPUCCHのための1つ以上の追加のアップリンクDM-RSを用いてUEを構成することができる。新しい無線ネットワークは、例えば、少なくともCP-OFDMの場合、DLおよびULのための共通DM-RS構造をサポートすることができ、DM-RS位置、DM-RSパターン、および／またはスクランブリングシーケンスは、同じであっても、または異なってもよい。

20

30

【0048】

一実施例では、アップリンクPT-RS507が存在するか否かは、RRC構成に依存し得る。例えば、アップリンクPT-RSの存在は、UE固有に構成することができる。例えば、スケジュールされたリソース内のアップリンクPT-RS507の存在および／またはパターンは、RRCシグナリング、および／または、DCIによって示され得る他の目的(例えば、変調およびコーディング方式(MCS))のために用いられる1つ以上のパラメータとの関連付けの組み合わせによってUE固有に構成することができる。アップリンクPT-RS507の動的存在は、それが構成される場合、少なくともMCSを含む1つ以上のDCIパラメータと関連付けることができる。無線ネットワークは、時間／周波数領域で画定される複数のアップリンクPT-RS密度をサポートすることができる。周波数領域密度は、それが存在する場合、スケジュールされた帯域幅の少なくとも1つの構成と関連付けられることができる。UEは、DM-RSポートおよびPT-RSポートのための同じプリコーディングを想定し得る。PT-RSポート数は、スケジュールされたリソース内のDM-RSポート数よりも少ない場合がある。例えば、アップリンクPT-RS507は、UEのためのスケジュールされた時間／周波数持続時間内に制限される場合がある。

40

【0049】

一実施例では、UEは、アップリンクチャネル依存スケジューリングおよび／またはリ

50

ンク適応をサポートするチャネル状態推定のために、基地局に、S R S 5 0 8を送信することができる。例えば、U Eによって伝送されたS R S 5 0 8は、基地局が1つ以上の異なる周波数におけるアップリンクチャネル状態を推定することを可能にすることができる。基地局スケジューラは、アップリンクチャネル状態を用いて、U EからアップリンクP U S C H伝送のために良好な品質の1つ以上のリソースブロックを割り当てることができる。基地局は、1つ以上のS R Sリソースセットを用いてU Eを準統計学的に構成することができる。S R Sリソースセットの場合、基地局は、1つ以上のS R Sリソースを用いてU Eを構成することができる。S R Sリソースセットの適用可能性は、上位層（例えば、R R C）のパラメータによって構成されることができる。例えば、上位層パラメータがビーム管理を示す場合、1つ以上のS R Sリソースセットの各々の中のS R Sリソースを一度に伝送することができる。U Eは、異なるS R Sリソースセット内に1つ以上のS R Sリソースを同時に送信することができる。新しい無線ネットワークは、非周期的、周期的、かつ／または半永続的なS R S伝送をサポートすることができる。U Eは、1つ以上のトリガタイプに基づいてS R Sリソースを伝送することができ、その1つ以上のトリガタイプは、上位層シグナリング（例えば、R R C）、および／または1つ以上のD C Iフォーマット（例えば、少なくとも1つのD C Iフォーマットを用いて、U Eが、1つ以上の構成されたS R Sリソースセットのうちの少なくとも1つを選択することができる）を含むことができる。S R Sトリガタイプ0は、上位層のシグナリングに基づいてトリガされたS R Sを指し得る。S R Sトリガタイプ1は、1つ以上のD C Iフォーマットに基づいてトリガされたS R Sを指すことができる。一実施例において、P U S C H 5 0 3およびS R S 5 0 8が同じスロットで送信される場合、U Eは、P U S C H 5 0 3および対応するアップリンクD M - R S 5 0 6の送信後にS R S 5 0 8を送信するように構成されることができる。

【0050】

一実施例において、基地局は、以下のうちの少なくとも1つを示す1つ以上のS R S構成パラメータを用いてU Eを準統計学的に構成することができ、それらの構成パラメータは、S R Sリソース構成識別子、S R Sポート数、S R Sリソース構成の時間領域挙動（例えば、周期的、半永続的、または非周期的なS R Sの表示）、周期的および／または非周期的S R Sリソースのためのスロット（ミニスロット、および／またはサブフレーム）レベル周期性および／またはオフセット、S R Sリソース内のO F D Mシンボル数、S R SリソースのO F D Mシンボル開始、S R S帯域幅、周波数ホッピング帯域幅、サイクリックシフト、および／またはS R SシーケンスI Dである。

【0051】

一実施例において、ある時間領域では、S S / P B C Hブロックは、S S / P B C Hブロック内に1つ以上のO F D Mシンボル（例えば、0～3まで増加順で番号付けられた4つのO F D Mシンボル）を含むことができる。S S / P B C Hブロックは、P S S / S S 5 2 1およびP B C H 5 1 6を含むことができる。一実施例において、周波数領域では、S S / P B C Hブロックは、S S / P B C Hブロック内部に1つ以上の連続サブキャリア（例えば、0～2 3 9まで増加順で番号付けられたサブキャリアを伴う2 4 0個の連続サブキャリア）を含むことができる。例えば、P S S / S S 5 2 1は、1個のO F D Mシンボル、および1 2 7個のサブキャリアを占有し得る。例えば、P B C H 5 1 6は、3個のO F D Mシンボル、および2 4 0個のサブキャリアにまたがり得る。U Eは、同じブロックインデックスを用いて伝送された1つ以上のS S / P B C Hブロックが、例えば、ドップラー拡散、ドップラーシフト、平均利得、平均遅延、および空間R xパラメータに関して、おおよそ同じ位置に配置され得ることを想定することができる。U Eは、他のS S / P B C Hブロック伝送の場合、おおよそ同じ位置の配置を想定することはできない。S S / P B C Hブロックの周期性は、無線ネットワーク（例えば、R R Cシグナリングによる）によって構成されることができ、S S / P B C Hブロックを送信することができる1つ以上の時間場所は、サブキャリア間隔によって決定されることができる。一実施例では、無線ネットワークが、別のサブキャリア間隔を想定するようにU Eを構成しない限り

10

20

30

40

50

、UEは、SS/PBCHブロックの帯域固有のサブキャリア間隔を想定することができる。

【0052】

一実施例では、ダウンリンクCSI-RS 522を用いて、UEがチャネル状態情報を取得することができる。無線ネットワークは、ダウンリンクCSI-RS 522の周期的、非周期的、および／または半永続的な伝送をサポートすることができる。例えば、基地局は、ダウンリンクCSI-RS 522の周期的伝送を用いてUEを準統計学的に構成および／または再構成することができる。構成されたCSI-RSリソースは、作動および／または停止させることができる。半永続的な伝送の場合、CSI-RSリソースの作動および／または停止は、動的にトリガすることができる。一実施例では、CSI-RS構成は、少なくともアンテナポート数を示す1つ以上のパラメータを含むことができる。例えば、基地局は、32個のポートを有するUEを構成することができる。基地局は、1つ以上のCSI-RSリソースセットを有するUEを準統計学的に構成することができる。1つ以上のCSI-RSリソースを、1つ以上のCSI-RSリソースセットから1つ以上のUEに割り当てることができる。例えば、基地局は、CSI-RSリソースマッピングを示す1つ以上のパラメータ、例えば、1つ以上のCSI-RSリソースの時間領域位置、CSI-RSリソースの帯域幅、および／または周期性を準統計学的に構成することができる。一実施例では、ダウンリンクCSI-RS 522およびコアセットが空間的におおよそ同じ場所に配置される場合、UEは、ダウンリンクCSI-RS 522および制御リソースセット（コアセット）に対して同じOFDMシンボルを用いるように構成されることができ、ダウンリンクCSI-RS 522と関連付けられたリソース要素は、コアセットのために構成されたPRBの外側にある。一実施例では、ダウンリンクCSI-RS 522およびSS/PBCHブロックが空間的におおよそ同じ場所に配置される場合、UEは、ダウンリンクCSI-RS 522およびSS/PBCHブロックに対して同じOFDMシンボルを用いるように構成されることができ、ダウンリンクCSI-RS 522と関連付けられたリソース要素は、SS/PBCHブロックのために構成されたPRBの外側にある。

【0053】

一実施例において、UEは、チャネル推定のために、例えば、1つ以上のダウンリンク物理チャネル（例えば、PDCH 514）のコヒーレント復調を行うために、1つ以上のダウンリンクDM-RS 523を基地局に伝送することができる。例えば、無線ネットワークは、データ復調のための、1つ以上の可変および／または構成可能なDM-RSパターンをサポートすることができる。少なくとも1つのダウンリンクDM-RS構成は、先行DM-RSパターンをサポートすることができる。先行DM-RSは、1つ以上のOFDMシンボル（例えば、1つまたは2つの隣接OFDMシンボル）の上にマッピングすることができる。基地局は、PDCH 514のための先行DM-RSシンボルの最大数を用いてUEを準統計学的に構成することができる。例えば、DM-RS構成は、1つ以上のDM-RSポートをサポートすることができる。例えば、シングルユーザMIMOの場合、DM-RS構成は、少なくとも8個の直交ダウンリンクDM-RSポートをサポートすることができる。例えば、マルチユーザMIMOの場合、DM-RS構成は、12個の直交ダウンリンクDM-RSポートをサポートすることができる。無線ネットワークは、例えば、少なくともCP-OFDMの場合、DLおよびULのための共通DM-RS構造をサポートすることができ、DM-RS位置、DM-RSパターン、および／またはスクランプリングシーケンスは、同じであっても、または異なってもよい。

【0054】

一実施例では、ダウンリンクPT-RS 524が存在するか否かは、RRC構成に依存することができる。例えば、ダウンリンクPT-RS 524の存在は、UE固有に構成することができる。例えば、スケジュールされたリソース内のダウンリンクPT-RS 524の存在および／またはパターンは、RRCシグナリング、および／または、DCIによって示され得る他の目的（例えば、MCS）のために用いられる1つ以上のパラメータと

10

20

30

40

50

の関連付けとの組み合わせによってUE固有に構成することができる。ダウンリンクPT-RS 524の動的存在は、それが構成される場合、少なくともMCSを含む1つ以上のDCIパラメータと関連付けることができる。無線ネットワークは、時間／周波数領域において画定される複数のPT-RS密度をサポートすることができる。周波数領域密度は、それが存在する場合、スケジュールされた帯域幅の少なくとも1つの構成と関連付けられることができる。UEは、DMRSポートおよびPT-RSポートのための同じプリコーディングを想定し得る。PT-RSポート数は、スケジュールされたリソース内のDMRSポート数よりも少ない場合がある。例えば、ダウンリンクPT-RS 524は、UEのためのスケジュールされた時間／周波数持続時間内に制限する場合がある。

【0055】

図6は、本開示の一実施形態の一態様に基づく、例示的なキャリアの伝送時間および受信時間を描いている略図である。マルチキャリアOFDM通信システムでは、1つ以上のキャリアを含むことができ、例えば、キャリアアグリゲーションの場合には、1〜32個のキャリアに、またはデュアル接続の場合には、1〜64個のキャリアに及ぶ。異なる無線フレーム構造をサポートすることができる（例えば、FDDメカニズムの場合、およびTDD複信メカニズムの場合）。図6は、例示的なフレームタイミングを示す。ダウンリンクおよびアップリンク伝送は、無線フレーム601内に体系化されることができる。この例では、無線フレーム持続時間は、10ミリ秒である。この例では、10ミリ秒の無線フレーム601は、1ミリ秒の持続時間を有する、10個の等しいサイズのサブフレーム602に分割することができる。サブフレーム（複数可）は、サブキャリア間隔および／またはCP長さに応じて、1つ以上のスロット（例えば、スロット603および605）を含むことができる。例えば、15kHz、30kHz、60kHz、120kHz、240kHz、および480kHzのサブキャリア間隔を有するサブフレームは、それぞれ、1個、2個、4個、8個、16個、および32個のスロットを含むことができる。図6では、サブフレームは、0.5ミリ秒の持続時間を有する、2個の等しいサイズのスロット603に分割することができる。例えば、10個のサブフレームは、ダウンリンク伝送に利用可能であり得、10個のサブフレームは、10ミリ秒の時間間隔でのアップリンク伝送に利用可能であり得る。アップリンクおよびダウンリンク伝送は、周波数領域内で分離することができる。スロットは、複数のOFDMシンボル604を含むことができる。スロット605内のOFDMシンボル604の数は、サイクリックプレフィックス長さに依存することができる。例えば、1つのスロットは、通常のCPを有する、最大480kHzの同じサブキャリア間隔で14個のOFDMシンボルであり得る。1つのスロットは、拡張されたCPを有する、60kHzの同じサブキャリア間隔で12個のOFDMシンボルであり得る。スロットは、ダウンリンク、アップリンク、またはダウンリンク部分および／またはアップリンク部分、および／または同様のものを含むことができる。

【0056】

図7Aは、本開示の一実施形態の一態様に基づく、例示的なOFDMサブキャリアセットを描いている略図である。この例において、gNBは、例示的なチャネル帯域幅700を有するキャリアを有する無線デバイスと通信することができる。図内の矢印は、マルチキャリアOFDMシステム内のサブキャリアを示すことができる。OFDMシステムは、OFDM技術、SC-FDMA技術、および／または同様のものなどの技術を使用することができる。一実施例において、矢印701は、情報シンボルを伝送するサブキャリアを示す。一実施例において、キャリア内の2つの隣接するサブキャリア間のサブキャリア間隔702は、15kHz、30kHz、60kHz、120kHz、240kHzなどのうちの任意の1つであり得る。一実施例において、異なるサブキャリア間隔は、異なる伝送ヌメロロジに対応することができる。一実施例において、伝送ヌメロロジは、少なくともヌメロロジインデックス、サブキャリア間隔の値、サイクリックプレフィックス（CP）のタイプを含むことができる。一実施例では、gNBは、キャリア内の多数のサブキャリア703上でUEに送信する／UEから受信することができる。一実施例では、多数のサブキャリア703により占有される帯域幅（伝送帯域幅）は、保護帯域704および7

10

20

30

40

50

05に起因して、キャリアのチャネル帯域幅700よりも小さくてもよい。一実施例では、保護帯域704および705を使用して、1つ以上の近隣のキャリアへかつそれからの干渉を低減することができる。キャリア内のサブキャリア（伝送帯域幅）の数は、キャリアのチャネル帯域幅、およびサブキャリア間隔に依存することができる。例えば、20MHzチャネル帯域幅および15KHzサブキャリア間隔を有するキャリアの場合、伝送帯域幅は、1024個のサブキャリア数にあり得る。

【0057】

一実施例では、gNBおよび無線デバイスは、CAを用いて構成されると、複数のCCと通信することができる。一実施例では、異なるコンポーネントキャリアは、CAがサポートされる場合、異なる帯域幅および／またはサブキャリア間隔を有することができる。一実施例では、gNBは、第1のコンポーネントキャリア上のUEに第1のタイプのサービスを伝送することができる。gNBは、第2のコンポーネントキャリア上のUEに第2のタイプのサービスを伝送することができる。異なるタイプのサービスは、異なるサービス要件（例えば、データレート、待ち時間、信頼性）を有し得、これらは、異なるサブキャリア間隔および／または帯域幅を有する異なるコンポーネントキャリアを介した伝送に好適となり得る。図7Bは、例示的な実施形態を示す。第1のコンポーネントキャリアは、第1のサブキャリア間隔709を有する第1の数のサブキャリア706を含むことができる。第2のコンポーネントキャリアは、第2のサブキャリア間隔710を有する第2の数のサブキャリア707を含むことができる。第3のコンポーネントキャリアは、第3のサブキャリア間隔711を有する第3の数のサブキャリア708を含むことができる。マルチキャリアOFDM通信システムのキャリアは、連続キャリア、非連続キャリア、または連続キャリアと非連続キャリアの両方の組み合わせであってもよい。

【0058】

図8は、本開示の一実施形態の一態様に基づく、OFDM無線リソースを描いている略図である。一実施例において、キャリアは、伝送帯域幅801を有することができる。一実施例において、リソースグリッドは、周波数領域802および時間領域803の構造内にあり得る。一実施例において、リソースグリッドは、サブフレーム内の第1の数のOFDMシンボル、および第2の数のリソースブロックを含むことができ、伝送ヌメロロジおよびキャリアのために、上位層シグナリング（例えば、RRCシグナリング）によって示された共通リソースブロックから開始する。一実施例において、リソースグリッドでは、サブキャリアインデックスおよびシンボルインデックスにより識別されたリソースユニットは、リソース要素805であり得る。一実施例では、サブフレームは、キャリアと関連付けられたヌメロロジに応じて第1の数のOFDMシンボル807を含むことができる。例えば、キャリアのヌメロロジのサブキャリア間隔が15KHzである場合、サブフレームは、キャリアに対して14個のOFDMシンボルを有することができる。ヌメロロジのサブキャリア間隔が30KHzである場合、サブフレームは、28個のOFDMシンボルを有することができる。ヌメロロジのサブキャリア間隔が60KHzである場合、サブフレームは、56個のOFDMシンボルなどを有することができる。一実施例において、キャリアのリソースグリッド内に含まれる第2の数のリソースブロックは、キャリアの帯域幅およびヌメロロジに依存することができる。

【0059】

図8に示すように、リソースブロック806は、12個のサブキャリアを含むことができる。一実施例において、複数のリソースブロックは、リソースブロックグループ（RBG）804にグループ化することができる。一実施例では、RBGのサイズは、RBGサイズ構成を示すRRCメッセージ、キャリア帯域幅のサイズ、またはキャリアの帯域幅部のうちの少なくとも1つに依存することができる。一実施例では、キャリアは、複数の帯域幅部を含むことができる。キャリアの第1の帯域幅部は、キャリアの第2の帯域幅部とは異なる周波数位置および／または帯域幅を有することができる。

【0060】

一実施例では、gNBは、ダウンリンクまたはアップリンクリソースブロック割り当て

を含むダウンリンク制御情報を無線デバイスに伝送することができる。基地局は、ダウンリンク制御情報および／またはRRCメッセージ（複数可）内のパラメータに従って、1つ以上のリソースブロックおよび1つ以上のスロットを介して、スケジュールおよび伝送されたデータパケット（例えば、トランスポートブロック）を、無線デバイスに伝送し、または無線デバイスから受信することができる。一実施例では、1つ以上のスロットの第1のスロットに対する開始シンボルを無線デバイスに示すことができる。一実施例では、gNBは、1つ以上のRBGおよび1つ以上のスロットにスケジュールされたデータパケットを、無線デバイスに送信し、または無線デバイスから受信することができる。

【0061】

一実施例では、gNBは、1つ以上のPDCCHを介して無線デバイスにダウンリンク割り当てを含むダウンリンク制御情報を送信することができる。ダウンリンク割り当ては、少なくとも変調およびコーディングフォーマットを示すパラメータ、リソース割り当て、および／または、DL-SCHに関するHARQ情報を含むことができる。一実施例では、リソース割り当ては、リソースブロック割り当てのパラメータ、および／またはスロット割り当てを含むことができる。一実施例では、gNBは、1つ以上のPDCCH上のセル無線ネットワーク一時識別子（C-RNTI）を介して無線デバイスにリソースを動的に割り当てることができる。無線デバイスは、1つ以上のPDCCHを監視して、無線デバイスのダウンリンク受信が可能であるときに可能な割り当てを見出すことができる。無線デバイスは、1つ以上のPDCCHを正常に検出する場合、1つ以上のPDCCHによりスケジュールされた1つ以上のPDSCH上に1つ以上のダウンリンクデータパケットを受信することができる。

【0062】

一実施例では、gNBは、無線デバイスへのダウンリンク伝送のための構成スケジューリング（CS）リソースを割り当てることができる。gNBは、CS許可の周期性を示す1つ以上のRRCメッセージを伝送することができる。gNBは、CSリソースを作動させる構成スケジューリング-RNTI（CS-RNTI）にアドレス指定されたPDCCHを介してDCIを伝送することができる。DCIは、ダウンリンク許可がCS許可であることを示すパラメータを含むことができる。CS許可は、1つ以上のRRCメッセージにより定義された周期性に従って、停止されるまで、暗黙的に再使用することができる。

【0063】

一実施例では、gNBは、1つ以上のPDCCHを介して無線デバイスにアップリンク許可を含むダウンリンク制御情報を送信することができる。アップリンク許可は、少なくとも変調およびコーディングフォーマットを示すパラメータ、リソース割り当て、および／または、UL-SCHに関するHARQ情報を含むことができる。一実施例では、リソース割り当ては、リソースブロック割り当てのパラメータ、および／またはスロット割り当てを含むことができる。一実施例では、gNBは、1つ以上のPDCCH上のC-RNTIを介して無線デバイスにリソースを動的に割り当てることができる。無線デバイスは、可能なリソース割り当てを見出すために、1つ以上のPDCCHを監視することができる。無線デバイスは、1つ以上のPDCCHを正常に検出する場合、1つ以上のPDCCHによりスケジュールされた1つ以上のPUSCHを介して1つ以上のアップリンクデータパッケージを送信することができる。

【0064】

一実施例では、gNBは、無線デバイスへのアップリンクデータ伝送のためのCSリソースを割り当てることができる。gNBは、CS許可の周期性を示す1つ以上のRRCメッセージを伝送することができる。gNBは、CSリソースを作動させるCS-RNTIにアドレス指定されたPDCCHを介してDCIを伝送することができる。DCIは、アップリンク許可がCS許可であることを示すパラメータを含むことができる。CS許可は、1つ以上のRRCメッセージにより定義された周期性に従って、停止されるまで、暗黙的に再使用することができる。

【0065】

10

20

30

40

50

一実施例において、基地局は、PDCCHを介してDCI／制御シグナリングを送送することができる。DCIは、複数のフォーマット中の1つのフォーマットをとることができる。DCIは、ダウンリンクおよび／またはアップリンクスケジューリング情報（例えば、リソース割り当て情報、HARQ関連パラメータ、MCS）、CSIに対する要求（例えば、非周期的CQIレポート）、SRSの要求、1つ以上のセルに対するアップリンクパワー制御コマンド、1つ以上のタイミング情報（例えば、TB伝送／受信タイミング、HARQフィードバックタイミングなど）などを含むことができる。一実施例において、DCIは、1つ以上のトランスポートブロックのための伝送パラメータを含むアップリンク許可を示すことができる。一実施例において、DCIは、1つ以上のトランスポートブロックを受信するためのパラメータを示すダウンリンク割り当てを示すことができる。一実施例では、DCIは、基地局によって使用されて、無線デバイスにおいて競合なしランダムアクセスを開始することができる。一実施例では、基地局は、スロットフォーマットを通知するスロットフォーマットインジケータ（SFI）を含むDCIを送送することができる。一実施例では、基地局は、PRBおよび／またはOFDMシンボルを通知するプリエンプション表示を含むDCIを送送することができ、そこでは、UEは、UEのための伝送が意図されていないことを想定することができる。一実施例では、基地局は、PUCCHまたはPUSCHまたはSRSのグループパワー制御のためのDCIを送送することができる。一実施例において、DCIは、RNTIに対応することができる。一実施例において、無線デバイスは、初期アクセス（例えば、CRNTI）を完了することに応答してRNTIを取得することができる。一実施例において、基地局は、無線のためのRNTI（例えば、CS-RNTI、TPC-CS-RNTI、TPC-PUCCH-RNTI、TPC-PUSCH-RNTI、TPC-SRS-RNTI）を構成することができる。一実施例において、無線デバイスは、RNTIを計算することができる（例えば、無線デバイスは、プリアンプルの伝送のために使用されるリソースに基づいて、RARNTIを計算することができる）。一実施例において、RNTIは、事前構成された値（例えば、P-RNTIまたはSI-RNTI）を有することができる。一実施例において、無線デバイスは、UEのグループのために意図されるDCIを送送するために、基地局によって使用され得るグループ共通探索空間を監視することができる。一実施例では、グループ共通DCIは、UEのグループのために共通して構成されるRNTIに対応することができる。一実施例では、無線デバイスは、UE固有の探索空間を監視することができる。一実施例では、UE固有のDCIは、無線デバイスのために構成されたRNTIに対応することができる。

【0066】

NRシステムは、単一ビーム動作および／またはマルチビーム動作をサポートすることができる。マルチビーム動作において、基地局は、ダウンリンクビーム掃引を実行して、共通制御チャネルおよび／またはダウンリンクSSブロックのカバレッジを提供することができる。このカバレッジは、少なくともPSS、SSS、および／またはPBCHを含むことができる。無線デバイスは、1つ以上のRSを使用して、ビームペアリンクの品質を測定することができる。1つ以上のSSブロック、またはCSI-RSリソースインデックス（CRI）と関連付けられた1つ以上のCSI-RSリソース、またはPBCHの1つ以上のDM-RSを、ビームペアリンクの品質を測定するためのRSとして使用することができる。ビームペアリンクの品質は、基準信号受信パワー（RSRP）値、または基準信号受信品質（RSRQ）値、および／またはRSリソース上で測定されたCSI値として定義することができる。基地局は、ビームペアリンクの品質を測定するために使用されるRSリソースが、制御チャネルのDM-RSとおおよそ同じ場所に配置されている（QCLED）かどうかを示すことができる。制御チャネルのRSリソースおよびDM-RSは、RS上の伝送から無線デバイスへの、および制御チャネル上の伝送から無線デバイスへのチャネル特性が、構成された基準の下で類似しているか、または同じであるときに、QCLEDと呼ばれることがある。マルチビーム動作において、無線デバイスは、アップリンクビーム掃引を実行して、セルにアクセスすることができる。

10

20

30

40

50

【0067】

一実施例では、無線デバイスは、無線デバイスの能力に応じて、1つ以上のビームペアリンク上のPDCCHを同時に監視するように構成されることができる。これは、ビームペアリンクのブロッキングに対するロバスト性を向上させることができる。基地局は、1つ以上のメッセージを送信して、異なるPDCCH OFDMシンボルの1つ以上のビームペアリンク上のPDCCHを監視するように無線デバイスを構成することができる。例えば、基地局は、1つ以上のビームペアリンク上のPDCCHを監視するための無線デバイスのRxビーム設定に関するパラメータを含む、上位層シグナリング（例えば、RRCシグナリング）またはMAC CEを送信することができる。基地局は、DL RSアンテナポート（複数可）（例えば、セル固有のCSI-RS、無線デバイス固有のCSI-RS、SSブロック、またはPBCHのDM-RSを用いる、もしくは用いないPBCH）と、DL制御チャネルの復調のためのDL RSアンテナポート（複数可）との間で、空間的なQCL仮定の表示を送信することができる。PDCCHのビーム表示のためのシグナリングは、MAC CEシグナリング、またはRRCシグナリング、またはDCIシグナリング、または仕様トランスペアレントおよび／もしくは暗黙的方法、ならびにこれらのシグナリング方法の組み合わせであり得る。

10

【0068】

ユニキャストDLデータチャネルの受信の場合、基地局は、DLデータチャネルのDL RSアンテナポートとDM-RSアンテナポートとの間の空間QCLパラメータを示すことができる。基地局は、RSアンテナポート（複数可）を示す情報を含むDCI（例えば、ダウンリンク許可）を送信することができる。情報は、DM-RSアンテナポート（複数可）を用いてQCLされ得るRSアンテナポート（複数可）を示すことができる。DLデータチャネルのDM-RSアンテナポート（複数可）の異なるセットは、RSアンテナポートの異なるセットを用いてQCLとして示すことができる。

20

【0069】

図9Aは、DLチャネルにおけるビーム掃引の例である。RRC_INACTIVE状態またはRRC_IDLE状態では、無線デバイスは、SSブロックがSSバースト940およびSSバーストセット950を形成すると想定され得る。SSバーストセット950は、所定の周期性を有することができる。例えば、マルチビーム動作では、基地局120は、一緒にSSバースト940を形成するSSブロックを複数のビームで送信することができる。1つ以上のSSブロックが、1つのビーム上で送信されることができる。複数のSSバースト940が複数のビームで送信される場合、SSバーストと一緒にSSバーストセット950を形成することができる。

30

【0070】

無線デバイスは、無線デバイスと基地局との間のリンクのビーム品質を推定するためのマルチビーム動作においてCSI-RSをさらに使用することができる。ビームは、CSI-RSと関連付けることができる。例えば、無線デバイスは、CSI-RS上でのRSRP測定に基づいて、ダウンリンクビーム選択のCRIで示され、ビームのRSRP値と関連付けられるように、ビームインデックスをレポートすることができる。CSI-RSは、1つ以上のアンテナポートのうちの少なくとも1つ、1つ以上の時間無線リソースまたは周波数無線リソースを含むCSI-RSリソース上で送信されることができる。CSI-RSリソースは、共通のRRCシグナリングによるセル固有の方式で、または専用のRRCシグナリングおよび／またはL1/L2シグナリングによる無線デバイス固有の方式で構成されることができる。セルがカバーする複数の無線デバイスは、セル固有のCSI-RSリソースを測定することができる。セルがカバーする無線デバイスの専用サブセットは、無線デバイス固有のCSI-RSリソースを測定することができる。

40

【0071】

CSI-RSリソースは、周期的に、または非周期的伝送を使用して、またはマルチショットまたは半永続的な伝送を使用して、送信されることができる。例えば、図9Aの周期的な伝送では、基地局120は、時間領域で構成された周期性を使用して、構成された

50

C S I－R S リソース 9 4 0 を周期的に伝送することができる。非周期的伝送では、構成された C S I－R S リソースは、専用タイムスロットで伝送され得る。マルチショットまたは半永続的な伝送では、構成された C S I－R S リソースは、構成された期間内に伝送されることができる。C S I－R S 伝送に使用されるビームは、S S ブロック伝送に使用されるビームとは異なるビーム幅を有することができる。

【 0 0 7 2 】

図 9 B は、例示的な新無線ネットワークにおけるビーム管理プロシージャの例である。基地局 1 2 0 および／または無線デバイス 1 1 0 は、ダウンリンク L 1 / L 2 ビーム管理プロシージャを実行することができる。以下のダウンリンク L 1 / L 2 ビーム管理プロシージャのうちの 1 つ以上は、1 つ以上の無線デバイス 1 1 0 および 1 つ以上の基地局 1 2 0 内で実行され得る。一実施例において、P－1 プロシージャ 9 1 0 を使用して、無線デバイス 1 1 0 が基地局 1 2 0 と関連付けられた 1 つ以上の伝送 (T x) ビームを測定して、基地局 1 2 0 と関連付けられた第 1 のセットの T x ビームと、無線デバイス 1 1 0 と関連付けられた第 1 のセットの R x ビームと、の選択をサポートすることを可能にすることができる。基地局 1 2 0 でのビームフォーミングのために、基地局 1 2 0 は、異なる T X ビームのセットを掃引することができる。無線デバイス 1 1 0 でのビームフォーミングの場合、無線デバイス 1 1 0 は、異なる R x ビームのセットを掃引することができる。一実施例では、P－2 プロシージャ 9 2 0 を使用して、無線デバイス 1 1 0 が基地局 1 2 0 と関連付けられた 1 つ以上の T x ビームを測定して、場合によっては、基地局 1 2 0 と関連付けられた第 1 のセットの T x ビームを変更することを可能にすることができる。P－2 プロシージャ 9 2 0 は、P－1 プロシージャ 9 1 0 におけるものとは異なり、場合によっては、ビーム改良のためにより小さいビームのセットに対して実行されてもよい。P－2 プロシージャ 9 2 0 は、P－1 プロシージャ 9 1 0 の特別な場合であり得る。一実施例では、P－3 プロシージャ 9 3 0 を使用して、無線デバイス 1 1 0 が基地局 1 2 0 と関連付けられた少なくとも 1 つの T x ビームを測定して、無線デバイス 1 1 0 と関連付けられた第 1 のセットの R x ビームを変更することを可能にすることができる。

【 0 0 7 3 】

無線デバイス 1 1 0 は、1 つ以上のビーム管理レポートを基地局 1 2 0 に伝送することができる。1 つ以上のビーム管理レポートでは、無線デバイス 1 1 0 は、少なくとも 1 つ以上のビーム識別、R S R P、構成されたビームのサブセットのプリコーディング行列インジケータ (P M I) / チャネル品質インジケータ (C Q I) / ランクインジケータ (R I) を含むいくつかのビームペア品質パラメータを示すことができる。1 つ以上のビーム管理レポートに基づいて、基地局 1 2 0 は、1 つ以上のビームペアリンクが 1 つ以上のサービングビームであることを示す信号を無線デバイス 1 1 0 に伝送することができる。基地局 1 2 0 は、1 つ以上のサービングビームを使用して無線デバイス 1 1 0 用の P D C C H および P D S C H を伝送することができる。

【 0 0 7 4 】

例示的な実施形態において、新無線ネットワークは、帯域幅適応 (B A) をサポートすることができる。一実施例では、B A を用いる U E によって構成された受信および／または送信帯域幅は、大きくなくてもよい。例えば、受信および／または送信帯域幅は、セルの帯域幅ほど大きくなくてもよい。受信および／または送信帯域幅は、調節可能であってもよい。例えば、U E は、受信および／または送信帯域幅を変化させて、例えば、活動が少ない期間中には減らして節電することができる。例えば、U E は、周波数領域内の受信および／または送信帯域幅の位置を変化させ得、例えば、スケジューリングのフレキシブル性を高めることができる。例えば、U E は、サブキャリア間隔を変化させて、例えば、異なるサービスを可能にすることができる。

【 0 0 7 5 】

例示的な実施形態において、セルの全セル帯域幅のサブセットは、帯域幅部 (B W P) と呼ばれることがある。基地局は、1 つ以上の B W P を用いて U E を構成して B A を達成することができる。例えば、基地局は、U E に対して、1 つ以上の (構成された) B W P

10

20

30

40

50

のうちのどれが能動BWPであることを示すことができる。

【0076】

図10は、40MHzの幅および15kHzのサブキャリア間隔を有するBWP1（1010および1050）、10MHzの幅および15kHzのサブキャリア間隔を有するBWP2（1020および1040）、20MHzの幅および60kHzのサブキャリア間隔を有するBWP3 1030、で構成された3つのBWPの例示的な略図である。

【0077】

一実施例において、UEは、1個のセルの1つ以上のBWP内で動作するように構成され、1個のセルにつき1つ以上の上位層（例えば、RRC層）、1個のセルにつき少なくとも1つのパラメータDL-BWPによるDL帯域幅内の、UE（DL BWPセット）による受信のための1つ以上のBWP（例えば、最大4つのBWP）のセット、および、1個のセルにつき少なくとも1つのパラメータUL-BWPによるUL帯域幅内の、UE（UL BWPセット）による受信のための1つ以上のBWP（例えば、最大4つのBWP）のセット、によって構成され得る。

【0078】

PCellでのBAを可能にするため、基地局は、1つ以上のULおよびDL BWPペアを用いてUEを構成することができる。SCell（例えば、CAの場合）でのBAを可能にするため、基地局は、少なくとも1つ以上のDL BWPを用いてUEを構成することができる（例えば、ULには、何もない場合がある）。

【0079】

一実施例では、初期能動DL BWPは、少なくとも1つの共通探索空間のための制御リソースセットに対して、連続PRBの位置および数、サブキャリア間隔、またはサイクリックプレフィックスのうちの少なくとも1つによって定義されることができる。PCellでの動作のために、1つ以上の上位層パラメータは、ランダムアクセスプロシージャのための少なくとも1つの初期UL BWPを示すことができる。UEがプライマリセルでのセカンダリキャリアを用いて構成される場合、UEは、セカンダリキャリアでのランダムアクセスプロシージャのための初期BWPを用いて構成されることができる。

【0080】

一実施例では、ペアになっていないスペクトル動作の場合、UEは、DL BWPの場合の中心周波数がUL BWPの場合の中心周波数と同じであり得ることを予期することができる。

【0081】

例えば、それぞれ、1つ以上のDL BWPまたは1つ以上のUL BWPのセット内のDL BWPまたはUL BWPの場合、基地局は、サブキャリア間隔、サイクリックプレフィックス、連続PRBの数、1つ以上のDL BWPおよび／または1つ以上のUL BWPのセット内のインデックス、構成されたDL BWPおよびUL BWPのセットからの、DL BWPとUL BWPとの間のリンク、PDSCH受信タイミングに対するDCI検出、HARQ-ACK伝送タイミング値に対するPDSCH受信、PUSCH伝送タイミング値に対するDCI検出、帯域幅の第1のPRBに対する、それぞれ、DL帯域幅またはUL帯域幅の第1のPRBのオフセットのうちの少なくとも1つを示す1つ以上のパラメータを用いてセルのためのUEを準統計学的に構成することができる。

【0082】

一実施例では、PCellでの1つ以上のDL BWPのセット内のDL BWPの場合、基地局は、共通探索空間および／または1つのUE固有の探索空間のうちの少なくとも1つのタイプに対する1つ以上の制御リソースセットを用いてUEを構成することができる。例えば、基地局は、能動DL BWPにおいて、PCell上の共通探索空間なしで、またはPSCell上で、UEを構成することはできない。

【0083】

1つ以上のUL BWPのセット内にUL BWPがある場合、基地局は、1つ以上のPUSCH送信に対する1つ以上のリソースセットを用いてUEを構成することができる。

【0084】

一実施例では、DCIがBWPインジケータフィールドを含む場合、BWPインジケータフィールド値は、1つ以上のDL受信に対して構成されたDL BWPセットからの能動DL BWPを示すことができる。DCIがBWPインジケータフィールドを含む場合、BWPインジケータフィールド値は、1つ以上のUL送信に対して構成されたUL BWPセットからの能動UL BWPを示すことができる。

【0085】

一実施例では、PCellの場合、基地局は、構成されたDL BWP間のデフォルトDL BWPを用いてUEを準統計学的に構成することができる。UEがデフォルトDL BWPを提供されない場合、デフォルトBWPは、初期能動DL BWPとなり得る。

10

【0086】

一実施例では、基地局は、PCellのタイマ値を用いてUEを構成することができる。例えば、UEが、ペアになっているスペクトル動作に対して、デフォルトDL BWP以外の能動DL BWPを示すDCIを検出した場合、または、UEが、ペアになっていないスペクトル動作に対して、デフォルトDL BWPまたはUL BWP以外の能動DL BWPまたはUL BWPを示すDCIを検出した場合、UEは、BWP停止タイマと呼ばれるタイマを開始することができる。UEが、ペアになっているスペクトル動作またはペアになっていないスペクトル動作に対しての期間中にDCIを検出しない場合、UEは、第1の値の期間（例えば、第1の値が1ミリ秒または0.5ミリ秒であり得る）までタイマをインクリメントすることができる。一実施例において、タイマは、タイマがそのタイマ値に等しくなったときに、満了し得る。UEは、タイマが満了したときに、能動DL BWPからデフォルトDL BWPに切り替えることができる。

20

【0087】

一実施例では、基地局は、1つ以上のBWPを用いてUEを準統計学的に構成することができる。UEは、第2のBWPを能動BWPとして示すDCIを受信することに応答して、および／または、BWP停止タイマの満了（例えば、第2のBWPがデフォルトBWPとなり得ること）に応答して、第1のBWPから第2のBWPに能動BWPを切り替えることができる。例えば、図10は、BWP1（1010および1050）、BWP2（1020および1040）、およびBWP3（1030）の、構成された3つのBWPの例示的な略図である。BWP2（1020および1040）は、デフォルトBWPであってもよい。BWP1（1010）は、初期能動BWPであってもよい。一実施例では、UEは、BWP停止タイマの満了に応答して、BWP1 1010からBWP2 1020に能動BWPを切り替えることができる。例えば、UEは、BWP3 1030を能動BWPとして示すDCIを受信することに応答して、BWP2 1020からBWP3 1030に能動BWPを切り替えることができる。BWP3 1030からBWP2 1040に、および／またはBWP2 1040からBWP1 1050に能動BWPを切り替えることは、能動BWPを示すDCIを受信することに応答するものであり、かつ／またはBWP停止タイマの満了に応答するものであってもよい。

30

【0088】

一実施例では、UEが、構成されたDL BWPおよびタイマ値の間にデフォルトDL BWPを用いてセカンダリセルのために構成される場合、セカンダリセルでのUEプロシージャは、セカンダリセルのタイマ値、およびセカンダリセルのデフォルトDL BWPを使用するプライマリセルと同じであってもよい。

40

【0089】

一実施例では、基地局が、セカンダリセルまたはキャリア上で第1の能動DL BWPおよび第1の能動UL BWPを用いてUEを構成する場合、UEは、セカンダリセル上での表示されたDL BWP、および表示されたUL BWPを、セカンダリセルまたはキャリア上での、それぞれの第1の能動DL BWP、および第1の能動UL BWPとして用いることができる。

【0090】

50

図 1 1 A および図 1 1 B は、マルチ接続（例えば、デュアル接続、マルチ接続、緊密なインターワーキング、および／または同様のもの）を用いるパケットフローを示す。図 1 1 A は、一実施形態の一態様に基づく、C A および／またはマルチ接続を有する無線デバイス 1 1 0（例えば、U E）のプロトコル構造の例示的な略図である。図 1 1 B は、一実施形態の一態様に基づく、C A および／またはマルチ接続を有する複数の基地局のプロトコル構造の例示的な略図である。複数の基地局は、マスタノード、M N 1 1 3 0（例えば、マスタノード、マスタ基地局、マスタ g N B、マスタ e N B、および／または同様のもの）、およびセカンダリノード、S N 1 1 5 0（例えば、セカンダリノード、セカンダリ基地局、セカンダリ g N B、セカンダリ e N B、および／または同様のもの）を含むことができる。マスタノード 1 1 3 0 およびセカンダリノード 1 1 5 0 は、無線デバイス 1 1 0 と通信するように協働することができる。

10

【0091】

マルチコネクティビティが無線デバイス 1 1 0 に対して構成される場合、無線デバイス 1 1 0 は、R R C が接続された状態で複数の受信／送信機能をサポートすることができ、複数の基地局の複数のスケジューラにより提供された無線リソースを利用するように構成されることができる。複数の基地局は、非理想的または理想的なバックホール（例えば、X n インターフェース、X 2 インターフェース、および／または同様のもの）を介して相互接続することができる。特定の無線デバイスに対するマルチ接続に必要とされる基地局は、2 つの異なる役割のうちの少なくとも一方を実行し得、すなわち、基地局は、マスタ基地局として、またはセカンダリ基地局としていずれかの機能を果たすことができる。マルチ接続において、無線デバイスは、1 つのマスタ基地局、および 1 つ以上のセカンダリ基地局に接続することができる。一実施例において、マスタ基地局（例えば、M N 1 1 3 0）は、無線デバイス（例えば、無線デバイス 1 1 0）に対して、1 つのプライマリセル、および／または 1 つ以上のセカンダリセルを含むマスタセルグループ（M C G）を提供することができる。セカンダリ基地局（例えば、S N 1 1 5 0）は、無線デバイス（例えば、無線デバイス 1 1 0）に対して、1 つのプライマリセカンダリセル（P S C e l l）、および／または 1 つ以上のセカンダリセルを含むセカンダリセルグループ（S C G）を提供することができる。

20

【0092】

マルチコネクティビティにおいて、ベアラが用いる無線プロトコルアーキテクチャは、ベアラがどのように設定されるかに依存することができる。一実施例では、ベアラ設定オプションのうちの 3 つの異なるタイプ、すなわち、M C G ベアラ、S C G ベアラ、および／または分割ベアラをサポートすることができる。無線デバイスは、M C G の 1 つ以上のセルを介して、M C G ベアラのパケットを受信／送信することができ、および／または、S C G の 1 つ以上のセルを介して、S C G ベアラのパケットを受信／送信することができる。マルチコネクティビティはまた、セカンダリ基地局により提供される無線リソースを使用するように構成された少なくとも 1 つのベアラを有するものとして、説明することもできる。マルチコネクティビティは、いくつかの例示的な実施形態において、構成／実装されてもされなくてもよい。

30

【0093】

一実施例において、無線デバイス（例えば、無線デバイス 1 1 0）は、S D A P 層（例えば、S D A P 1 1 1 0）、P D C P 層（例えば、N R P D C P 1 1 1 1）、R L C 層（例えば、M N R L C 1 1 1 4）、および M A C 層（例えば、M N M A C 1 1 1 8）を介して M C G ベアラのパケット、S D A P 層（例えば、S D A P 1 1 1 0）、P D C P 層（例えば、N R P D C P 1 1 1 2）、マスタまたはセカンダリ R L C 層（例えば、M N R L C 1 1 1 5、S N R L C 1 1 1 6）のうちの一方、および、マスタまたはセカンダリ M A C 層（例えば、M N M A C 1 1 1 8、S N M A C 1 1 1 9）のうちの一方を介して分割ベアラのパケット、および／または S D A P 層（例えば、S D A P 1 1 1 0）、P D C P 層（例えば、N R P D C P 1 1 1 3）、R L C 層（例えば、S N R L C 1 1 1 7）、および M A C 層（例えば、M N M A C 1 1 1 9）を介して S C G ベアラのパケット

40

50

、を伝送および／または受信することができる。

【0094】

一実施例において、マスタ基地局（例えば、MN1130）および／またはセカンダリ基地局（例えば、SN1150）は、マスタもしくはセカンダリノードSDAP層（例えば、SDAP1120、SDAP1140）、マスタもしくはセカンダリノードPDCP層（例えば、NR PDCP1121、NR PDCP1142）、マスタノードRLC層（例えば、MN RLC1124、MN RLC1125）、およびマスタノードMAC層（例えば、MN MAC1128）を介してMCGベアラのパケット、マスタもしくはセカンダリノードSDAP層（例えば、SDAP1120、SDAP1140）、マスタもしくはセカンダリノードPDCP層（例えば、NR PDCP1122、NR PDCP1143）、セカンダリノードRLC層（例えば、SN RLC1146、SN RLC1147）、およびセカンダリノードMAC層（例えば、SN MAC1148）を介してSCGベアラのパケット、マスタもしくはセカンダリノードSDAP層（例えば、SDAP1120、SDAP1140）、マスタもしくはセカンダリノードPDCP層（例えば、NR PDCP1123、NR PDCP1141）、マスタもしくはセカンダリノードRLC層（例えば、MN RLC1126、SN RLC1144、SN RLC1145、MN RLC1127）、および、マスタもしくはセカンダリノードMAC層（例えば、MN MAC1128、SN MAC1148）を介して、分割ベアラのパケットを伝送／受信することができる。

【0095】

マルチ接続において、無線デバイスは、複数のMACエンティティ、マスタ基地局に対する1つのMACエンティティ（例えば、MN MAC1118）、および、セカンダリ基地局に対する他のMACエンティティ（例えば、SN MAC1119）を構成することができる。マルチ接続において、無線デバイスに対するサービングセルの構成されたセットは、2つのサブセット、すなわち、マスタ基地局のサービングセルを含むMCG、およびセカンダリ基地局のサービングセルを含むSCGを含むことができる。SCGの場合、以下の構成のうちの1つ以上が、適用され得、すなわち、SCGのうちの少なくとも1つのセルが、構成されたUL CCを有し、プライマリセカンダリセル（SCGのうちのPSCell、PCell、または場合によっては、PCellと呼ばれる）と呼ばれるSCGの少なくとも1つのセルが、PUCCHリソースを用いて構成され、SCGが構成される場合には、少なくとも1つのSCGベアラまたは1つの分割ベアラが存在し得、PSCell上の物理層問題もしくはランダムアクセス問題、または、SCGと関連付けられて到着されたNR RLC再伝送の数の検出時に、または、SCG追加もしくはSCG変更中のPSCellに関するアクセス問題の検出時に、RRC接続再確立プロシージャは、トリガされなくてもよく、SCGのセルに向かうUL伝送は、停止されてもよく、マスタ基地局は、無線デバイスによってSCG故障タイプに関して通知されてもよく、分割ベアラの場合には、マスタ基地局にわたるDLデータ転送が、維持され得、NR RLC肯定モード（AM）ベアラは、分割ベアラのために構成され得、PCellおよび／またはPSCellは、停止されなくてもよく、PSCellは、SCG変更プロシージャを用いて（例えば、セキュリティキー変更およびRACHプロシージャを用いて）変更され得、かつ／または分割ベアラとSCGベアラとの間のベアラタイプ変更、またはSCGおよび分割ベアラの同時構成は、サポートされてもされなくてもよい。

【0096】

マルチ接続の場合の、マスタ基地局とセカンダリ基地局との間の相互作用については、以下のうちの1つ以上が適用され得、マスタ基地局および／またはセカンダリ基地局は、無線デバイスの無線リソース管理（RRM）測定構成を維持することができ、マスタ基地局は、（例えば、受信された測定レポート、トラフィック条件、および／またはベアラタイプに基づいて）セカンダリ基地局に、無線デバイスのための追加リソース（例えばサービングセル）を提供するように要求することを決定することができ、マスタ基地局からの要求を受信すると、セカンダリ基地局は、無線デバイスのための追加サービングセルの構

成となり得るコンテナを創出／変更する（または、セカンダリ基地局がそのようにするための利用可能なリソースを有しないと判定する）ことができ、UE能力協調のため、マスタ基地局は、AS構成およびUE能力（の一部）をセカンダリ基地局に提供することができ、マスタ基地局およびセカンダリ基地局は、Xnメッセージを介して搬送されたRRCコンテナ（ノード間メッセージ）を用いることによって、UE構成についての情報を交換することができ、セカンダリ基地局は、セカンダリ基地局既存サービングセル（例えば、セカンダリ基地局に向かうPUCCH）の再構成を開始することができ、セカンダリ基地局は、どちらのセルがSCG内のPSCellであるかを判定することができ、マスタ基地局は、セカンダリ基地局により提供されたRRC構成の内容を変更してもしなくてもよく、SCG追加および／またはSCGSCell追加の場合には、マスタ基地局は、SCGセル（複数可）のための最近（または最新）の測定結果を提供することができ、マスタ基地局およびセカンダリ基地局は、OAMからの、および／もしくはXnインターフェースを介した、互いのSFNおよび／またはサブフレームオフセットの情報を受信することができる（例えば、DRX調整および／または測定ギャップの識別を目的として）。一実施例では、新しいSCGSCellを追加する場合には、SCGのPSCellのMIBから取得されたSFNを除き、専用RRCシグナリングを、CAについてのセルの要求されたシステム情報を送信するために使用することができる。

【0097】

図12は、ランダムアクセスプロシージャの例示的な略図である。1つ以上のイベントが、ランダムアクセスプロシージャをトリガすることができる。例えば、1つ以上のイベントとは、以下のうちの少なくとも1つであり得る：RRC_IDLEからの初期アクセス、RRC接続再確立プロシージャ、ハンドオーバー、UL同期ステータスが同期されていないときのRRC_CONNECTED中のDLまたはULデータ到着、RRC_Inactiveからの遷移、および／または他のシステム情報の要求。例えば、PDCCCH命令、MACエンティティ、および／またはビーム障害表示により、ランダムアクセスプロシージャを開始させることができる。

【0098】

例示的な実施形態において、ランダムアクセスプロシージャは、競合ベースランダムアクセスプロシージャおよび競合なしランダムアクセスプロシージャのうちの少なくとも1つであり得る。例えば、競合ベースランダムアクセスプロシージャは、1つ以上のMsg1 1220伝送、1つ以上のMsg2 1230伝送、1つ以上のMsg3 1240伝送、および競合解決1250を含むことができる。例えば、競合なしランダムアクセスプロシージャは、1つ以上のMsg1 1220伝送および1つ以上のMsg2 1230伝送を含むことができる。

【0099】

一実施例において、基地局は、1つ以上のビームを介して、UEに、RACH構成1210を伝送（例えば、ユニキャスト、マルチキャスト、またはブロードキャスト）することができる。RACH構成1210は、以下のうちの少なくとも1つを示す1つ以上のパラメータを含むことができ、それらは、ランダムアクセスプリアンプルの伝送のためのPRACHリソースの利用可能なセット、初期プリアンプルパワー（例えば、ランダムアクセスプリアンプル初期受信ターゲットパワー）、SSブロックの選択、および対応するPRACHリソースのためのRSRP閾値、パワーランピングファクタ（例えば、ランダムアクセスプリアンプルパワーランピングステップ）、ランダムアクセスプリアンプルインデックス、プリアンプル伝送の最大数、プリアンプルグループAおよびグループB、ランダムアクセスプリアンプルのグループを決定するための閾値（例えば、メッセージサイズ）、システム情報要求の1つ以上のランダムアクセスプリアンプル、および対応するPRACHリソース（複数可）のセット、もしあれば、ビーム障害回復要求の1つ以上のランダムアクセスプリアンプル、および対応するPRACHリソース（複数可）のセット、もしあれば、RA応答（複数可）を監視するための時間窓、ビーム障害回復要求での応答（複数可）を監視するための時間窓、および／または競合解決タイマである。

【0100】

一実施例では、Msg1 1220は、ランダムアクセスプリアンプルの1つ以上の伝送であり得る。競合ベースランダムアクセスプロシージャの場合、UEは、RSRP閾値超のRSRPを有するSSブロックを選択することができる。ランダムアクセスプリアンプルグループBが存在する場合、UEは、可能性のあるMsg3、1240サイズに応じて、グループAまたはグループBから1つ以上のランダムアクセスプリアンプルを選択することができる。ランダムアクセスプリアンプルグループBが存在しない場合、UEは、グループAから1つ以上のランダムアクセスプリアンプルを選択することができる。UEは、選択されたグループと関連付けられた1つ以上のランダムアクセスプリアンプルからランダムアクセスプリアンプルインデックスをランダムに（例えば、等しい確率、または正規分布を使って）選択することができる。基地局が、ランダムアクセスプリアンプルとSSブロックとの間の関連付けを用いてUEを準統計学的に構成する場合、UEは、選択されたSSブロックおよび選択されたグループと関連付けられた1つ以上のランダムアクセスプリアンプルからランダムアクセスプリアンプルインデックスをランダムに、同様の確率を使って選択することができる。

10

【0101】

例えば、UEは、下位層からのビーム障害表示に基づいて、競合なしランダムアクセスプロシージャを開始させることができる。例えば、基地局は、SSブロックおよび／またはCSI-RSのうちの少なくとも1つと関連付けられたビーム障害回復要求のための1つ以上の競合なしPACHリソースを用いてUEを準統計学的に構成することができる。関連付けられたSSブロックの間で第1のRSRP閾値超のRSRPを有するSSブロックのうちの少なくとも1つ、または、関連付けられたCSI-RSの間で第2のRSRP閾値超のRSRPを有するCSI-RSのうちの少なくとも1つが利用可能である場合、UEは、ビーム障害回復要求に対する1つ以上のランダムアクセスプリアンプルのセットから、選択されたSSブロックまたはCSI-RSに対応するランダムアクセスプリアンプルインデックスを選択することができる。

20

【0102】

例えば、UEは、基地局から、競合なしランダムアクセスプロシージャのために、PDCCHまたはRRCを介して、ランダムアクセスプリアンプルインデックスを受信することができる。基地局が、SSブロックまたはCSI-RSと関連付けられた少なくとも1つの競合なしPACHリソースを用いてUEを構成しない場合、UEは、ランダムアクセスプリアンプルインデックスを選択することができる。基地局が、SSブロックと関連付けられた1つ以上の競合なしPACHリソースを用いてUEを構成し、かつ、関連付けられたSSブロック中で第1のRSRP閾値超のRSRPを有する少なくとも1つのSSブロックが利用可能である場合、UEは、少なくとも1つのSSブロックを選択し、その少なくとも1つのSSブロックに対応するランダムアクセスプリアンプルを選択することができる。基地局が、CSI-RSと関連付けられた1つ以上の競合なしPACHリソースを用いてUEを構成し、かつ、関連付けられたCSI-RS中で第2のRSRP閾値超のRSRPを有する少なくとも1つのCSI-RSが利用可能である場合、UEは、少なくとも1つのCSI-RSを選択し、その少なくとも1つのCSI-RSに対応するランダムアクセスプリアンプルを選択することができる。

30

40

【0103】

UEは、選択されたランダムアクセスプリアンプルを伝送することによって、1つ以上のMsg1 1220伝送を実行することができる。例えば、UEが、SSブロックを選択し、1つ以上のPACH機会と1つ以上のSSブロックとの間の関連付けを用いて構成される場合、UEは、選択されたSSブロックに対応する1つ以上のPACH機会からPACH機会を判定することができる。例えば、UEが、CSI-RSを選択し、1つ以上のPACH機会と1つ以上のCSI-RSとの間の関連付けを用いて構成される場合、UEは、選択されたCSI-RSに対応する1つ以上のPACH機会からPACH機会を判定することができる。UEは、基地局に、選択されたPACH機会を介し

50

て、選択されたランダムアクセスプリアンプルを伝送することができる。UEは、少なくとも初期プリアンプルパワーおよびパワーランピングファクタに基づいて、選択されたランダムアクセスプリアンプルの伝送のための伝送パワーを判定することができる。UEは、選択されたランダムアクセスプリアンプルが伝送される選択されたPRACH機会と関連付けられたRA-RNTIを判定することができる。例えば、UEは、ビーム障害回復要求のためのRA-RNTIを判定しなくてもよい。UEは、少なくとも、第1のOFDMシンボルのインデックス、選択されたPRACH機会の第1のスロットのインデックス、および／またはMsg1 1220の伝送のためのアップリンクキャリアインデックスに基づいて、RA-RNTIを判定することができる。

【0104】

一実施例では、UEは、基地局から、ランダムアクセス応答、Msg2 1230を受信することができる。UEは、時間ウインドウ（例えば、ra-ResponseWindow）を開始してランダムアクセス応答を監視することができる。ビーム障害回復要求の場合、基地局は、異なる時間ウインドウ（例えば、bfr-ResponseWindow）を用いてUEを構成し、ビーム障害回復要求の応答を監視することができる。例えば、UEは、プリアンプル伝送の終わってから、1つ以上のシンボルの固定持続時間後の最初のPDCCH機会の開始時に時間ウインドウ（例えば、ra-ResponseWindowまたはbfr-ResponseWindow）を開始することができる。UEが、複数のプリアンプルを伝送する場合、UEは、第1のプリアンプル伝送の終わってから、1つ以上のシンボルの固定持続時間後の第1のPDCCH機会の開始時に時間ウインドウを開始することができる。UEは、時間ウインドウのタイマが実行している間、RA-RNTIにより識別された少なくとも1つのランダムアクセス応答、またはC-RNTIにより識別されたビーム障害回復要求への少なくとも1つの応答、に対するセルのPDCCHを監視することができる。

【0105】

一実施例では、少なくとも1つのランダムアクセス応答が、UEにより伝送されたランダムアクセスプリアンプルに対応するランダムアクセスプリアンプル識別子を含む場合、UEは、ランダムアクセス応答の受信を正常とみなすことができる。UEは、ランダムアクセス応答の受信が正常である場合、競合なしランダムアクセスプロシージャが正常に完了したとみなすことができる。競合なしランダムアクセスプロシージャが、ビーム障害回復要求のためにトリガされた場合、UEは、PDCCH伝送がC-RNTIにアドレス指定される場合に、競合なしランダムアクセスプロシージャが正常に完了したとみなすことができる。一実施例では、少なくとも1つのランダムアクセス応答がランダムアクセスプリアンプル識別子を含む場合、UEは、ランダムアクセスプロシージャが正常に完了したとみなすことができ、上位層へのシステム情報要求に対する肯定応答の受信を示すことができる。UEが複数のプリアンプル伝送を送った場合、UEは、対応するランダムアクセス応答の正常な受信に回答して、残ったプリアンプル（もしあれば）を伝送することを停止することができる。

【0106】

一実施例において、UEは、ランダムアクセス応答（例えば、競合ベースランダムアクセスプロシージャの場合）の正常な受信に回答して、1つ以上のMsg3、1240伝送を実行することができる。UEは、ランダムアクセス応答により示されたタイミングアドバンスドコマンドに基づいて、アップリンク伝送タイミングを調節し得、ランダムアクセス応答により示されたアップリンク許可に基づいて、1つ以上のトランスポートブロックを伝送することができる。Msg3、1240のPUSCH伝送のためのサブキャリア間隔は、少なくとも1つの上位層（例えば、RRC）パラメータによって提供されることができる。UEは、PRACHを介してランダムアクセスプリアンプルを、また、同じセル上のPUSCHを介してMsg3 1240を伝送することができる。基地局は、システム情報ブロックを介して、Msg3 1240のPUSCH伝送のためのUL BWPを示すことができる。UEは、Msg3 1240の再伝送のためにHARQを用いることが

10

20

30

40

50

できる。

【0107】

一実施例において、複数のUEは、同じプリアンプルを基地局に伝送することによってMsg1 1220を実行し得、アイデンティティを含む同じランダムアクセス応答（例えば、TC-RNTI）を、基地局から受信することができる。競合解決1250は、UEが別のUEのアイデンティティを誤って使用しないことを確実にすることができる。例えば、競合解決1250は、PDCCH上のC-RNTI、または、DL-SCH上のUE競合解決アイデンティティに基づくことができる。例えば、基地局がC-RNTIをUEに割り当てると、UEは、C-RNTIにアドレス指定されているPDCCH伝送の受信に基づいて、競合解決1250を実行することができる。PDCCHでのC-RNTIの検出に応答して、UEは、競合解決1250が正常であるとみなすことができ、ランダムアクセスプロシージャが正常に完了したとみなすことができる。UEが適正なC-RNTIを有さない場合、競合解決は、TC-RNTIを用いることによってアドレス指定することができる。例えば、MAC PDUが正常に復号化され、MAC PDUが、Msg3 1250に伝送されたCCCH SDUに一致するUE競合解決アイデンティティMAC CEを含む場合、UEは、競合解決1250が正常であるとみなすことができ、ランダムアクセスプロシージャが正常に完了したとみなすことができる。

【0108】

図13は、本開示の一実施形態の一態様に基づく、MACエンティティのための例示的な構造である。一実施例において、無線デバイスは、マルチ接続モードで動作するように構成することができる。複数のRX/TXを有するRRC_CONNECTEDの無線デバイスは、複数の基地局内に設置された複数のスケジューラによって提供される無線リソースを利用するように構成されることができる。この複数の基地局は、Xnインターフェースを介して非理想的または理想的なバックホールを介して接続されることができる。一実施例では、複数の基地局内の基地局は、マスタ基地局としての、またはセカンダリ基地局としての機能を果たすことができる。無線デバイスは、1つのマスタ基地局、および1つ以上のセカンダリ基地局に接続することができる。無線デバイスは、複数のMACエンティティ、例えば、マスタ基地局に対して1つのMACエンティティ、およびセカンダリ基地局（複数可）に対して1つ以上の他のMACエンティティを用いて構成することができる。一実施例において、無線デバイスのために構成されたサービングセルのセットは、2つのサブセット、すなわち、マスタ基地局のサービングセルを含むMCG、および、セカンダリ基地局（複数可）のサービングセルを含む1つ以上のSCGを含むことができる。図13は、MCGおよびSCGが無線デバイスのために構成される場合の、MACエンティティの例示的な構造を示す。

【0109】

一実施例では、SCG内の少なくとも1つのセルは、構成されたUL CCを有することができる、少なくとも1つのセルのうちの1つのセルは、SCGのPSCellもしくはPCellと呼ばれることがあり、または、場合によっては、単にPCellと呼ばれることがある。PSCellは、PUCCHリソースを用いて構成されることができる。一実施例では、SCGが構成される場合、少なくとも1つのSCGベアラ、または1つの分割ベアラが存在することができる。一実施例では、PSCellでの物理層の問題もしくはランダムアクセスの問題を検出することについて、または、SCGと関連付けられたRLC再伝送の数に到達したことについて、または、SCG追加もしくはSCG変更中にPSCellでのアクセス問題を検出することについて、RRC接続再確立プロシージャは、トリガされることができず、SCGのセルに向かうUL伝送は、中止されることができ、マスタ基地局は、UEによってSCG障害のタイプに関して通知することができ、マスタ基地局を通じてDLデータ転送を維持することができる。

【0110】

一実施例において、MACサブレイヤは、データ転送および無線リソース割り当てなどのサービスを上位層（例えば、1310または1320）に提供することができる。MA

10

20

30

40

50

Cサブレイヤは、複数のMACエンティティ（例えば1350および1360）を含むことができる。MACサブレイヤは、データ転送サービスを論理チャネル上に提供することができる。異なる種類のデータ転送サービスに対応するために、複数のタイプの論理チャネルを定義することができる。論理チャネルは、特定のタイプの情報の転送をサポートすることができる。論理チャネルタイプは、どのタイプの情報（例えば、制御またはデータ）が転送されるかによって定義することができる。例えば、BCCH、PCCH、CCCH、およびDCCHは、制御チャネルであり得、DTCHは、トラフィックチャネルであり得る。一実施例において、第1のMACエンティティ（例えば1310）は、PCCH、BCCH、CCCH、DCCH、DTCH、およびMAC制御要素上でサービスを提供することができる。一実施例において、第2のMACエンティティ（例えば1320）は、BCCH、DCCH、DTCH、およびMAC制御要素上でサービスを提供することができる。

10

【0111】

MACサブレイヤは、物理層（例えば1330または1340）から、データ転送サービス、HARQフィードバックのシグナリング、スケジューリング要求または測定値のシグナリング（例えば、CQI）などのサービスを预期することができる。一実施例において、デュアル接続では、2つのMACエンティティが、無線デバイスのために構成され得、すなわち、それらは、MCGに対する1つ、およびSCGに対する1つである。無線デバイスのMACエンティティは、複数のトランスポートチャネルを処理することができる。一実施例では、第1のMACエンティティは、MCGのPCCH、MCGの第1のBCCH、MCGの1つ以上の第1のDL-SCH、MCGの1つ以上の第1のUL-SCH、およびMCGの1つ以上の第1のRACHを含む第1のトランスポートチャネルを処理することができる。一実施例では、第2のMACエンティティは、SCGの第2のBCCH、SCGの1つ以上の第2のDL-SCH、SCGの1つ以上の第2のUL-SCH、およびSCGの1つ以上の第2のRACHを含む第2のトランスポートチャネルを処理することができる。

20

【0112】

一実施例では、MACエンティティが1つ以上のSCellを用いて構成される場合、複数のDL-SCHが存在することができ、複数のUL-SCH、ならびにMACエンティティ毎に複数のRACHが存在することができる。一実施例では、SpCellに、1つのDL-SCHおよびUL-SCHが存在し得る。一実施例では、SCellに対して、1つのDL-SCH、ゼロまたは1つのUL-SCH、および、ゼロまたは1つのRACHが存在し得る。DL-SCHは、MACエンティティ内の異なるヌメロロジおよび／またはTTI持続時間を使用して受信をサポートすることができる。また、UL-SCHは、MACエンティティ内の異なるヌメロロジおよび／またはTTI持続時間を使用して伝送をサポートすることができる。

30

【0113】

一実施例において、MACサブレイヤは、異なる機能をサポートすることができ、制御（例えば1355または1365）要素を用いてこれらの機能を制御することができる。MACエンティティにより実行される機能は、論理チャネルとトランスポートチャネル（例えば、アップリンクまたはダウンリンクで）との間のマッピング、トランスポートチャネル（例えば、アップリンクで）上の物理層に送達されるべき、1つまたは異なる論理チャネルからトランスポートブロック（TB）へのMAC SDUの多重化（例えば、1352または1362）、トランスポートチャネル（例えば、ダウンリンクで）上の物理層から送達されるトランスポートブロック（TB）から1つまたは異なるの論理チャネルへのMAC SDUの分割化（例えば1352または1362）、スケジューリング情報レポーティング（例えば、アップリンクで）、アップリンクまたはダウンリンク内のHARQを通じての誤り訂正（例えば、1363）、およびアップリンクでの論理チャネル優先度付け（例えば1351または1361）、を含むことができる。MACエンティティは、ランダムアクセスプロセス（例えば、1354または1364）を処理することができ

40

50

る。

【0114】

図14は、1つ以上の基地局を含むRANアーキテクチャの例示的な略図である。一実施例において、プロトコルスタック（例えば、RRC、SDAP、PDCP、RLC、MAC、およびPHY）は、ノードにおいてサポートすることができる。基地局（例えば、gNB120Aまたは120B）は、基地局集約ユニット（CU）（例えば、gNB-CU1420Aまたは1420B）、および、機能的な分割が構成される場合の、少なくとも1つの基地局分散ユニット（DU）（例えば、gNB-DU1430A、1430B、1430C、または1430D）を含むことができる。基地局の上位プロトコル層は、基地局CU内に設置されることができ、基地局の下位層は、基地局DU内に設置されることができ、基地局CUおよび基地局DUを接続するF1インターフェース（例えば、CU-DUインターフェース）は、理想的または非理想的バックホールであり得る。F1-Cは、F1インターフェースを介して制御プレーン接続を提供することができ、F1-Uは、F1インターフェースを介してユーザプレーン接続を提供することができる。一実施例では、Xnインターフェースは、基地局CU間に構成されることができ、

10

【0115】

一実施例では、基地局CUは、RRC機能、SDA層、およびPDCP層を含むことができ、基地局DUは、RLC層、MAC層、およびPHY層を含むことができる。一実施例では、基地局CUと基地局DUとの間の様々な機能的分割オプションは、基地局CU内の上位プロトコル層（RAN機能）の異なる組み合わせ、および、基地局DU内の下位プロトコル層（RAN機能）の異なる組み合わせを設定することによって可能になり得る。機能的分割は、フレキシブル性をサポートし、サービス要件および／またはネットワーク環境に応じて、基地局CUと基地局DUとの間でプロトコル層を移動させることができる。

20

【0116】

一実施例では、機能的分割オプションは、基地局毎、基地局CU毎、基地局DU毎、UE毎、ベアラ毎、スライス毎に構成され、または他の粒度を用いて構成されることができる。基地局CU分割毎において、基地局CUは、固定分割オプションを有することができる、基地局DUは、基地局CUの分割オプションに一致するように構成されることができる。基地局DU分割毎において、基地局DUは、異なる分割オプションを用いて構成されることができ、基地局CUは、異なる基地局DUに対して異なる分割オプションを提供することができる。UE分割において、基地局（基地局CU、および少なくとも1つの基地局DU）は、異なる無線デバイスに対して異なる分割オプションを提供することができる。ベアラ分割毎において、異なる分割オプションを、異なるベアラに対して利用することができる。スライス毎のスプライスでは、異なるスライスに異なる分割オプションを適用することができる。

30

【0117】

図15は、無線デバイスのRRC状態遷移を示す例示的な略図である。一実施例において、無線デバイスは、RRC接続状態（例えば、RRC接続1530、RRC_Connected）、RRCアイドル状態（例えば、RRCアイドル1510、RRC_Idle）、および／またはRRC停止状態（例えば、RRC停止1520、RRC_Inactive）の中の少なくとも1つのRRC状態にあり得る。一実施例において、RRC接続状態では、無線デバイスは、少なくとも1つの基地局（例えば、gNBおよび／またはeNB）との、少なくとも1つのRRC接続を有することができ、それらの基地局は、無線デバイスのUEコンテキストを有することができる。UEコンテキスト（例えば、無線デバイスコンテキスト）は、アクセス層コンテキスト、1つ以上の無線リンク構成パラメータ、ベアラ（例えば、データ無線ベアラ（DRB）、シグナリング無線ベアラ（SRB））、論理チャネル、QoSフロー、PDUセッション、および／または同様のもの）構成情報、セキュリティ情報、PHY/MAC/RLC/PDCP/SDAP層構成情報、および／または、無線デバイスのための同様の構成情報、のうちの少なくとも1つを含むことができる。一実施例において、RRCアイドル状態では、無線デバイスは、基地局との

40

50

R R C 接続を有さなくてもよく、無線デバイスの U E コンテキストは、基地局内に格納されない場合がある。一実施例において、R R C 停止状態では、無線デバイスは、基地局との R R C 接続を有さない場合がある。無線デバイスの U E コンテキストは、基地局内に格納され得、その基地局は、アンカー基地局（例えば、最終サービング基地局）と呼ばれることがある。

【0118】

一実施例において、無線デバイスは、R R C アイドル状態と R R C 接続状態との間で両方向に（例えば、接続解放 1 5 4 0 もしくは接続確立 1 5 5 0、または接続再確立）、および／または R R C 停止状態と R R C 接続状態との間で両方向に（例えば、接続停止 1 5 7 0 または接続再開 1 5 8 0）、U E R R C 状態を遷移させることができる。一実施例において、無線デバイスは、R R C 停止状態から R R C アイドル状態に、その R R C 状態を遷移させることができる（例えば、接続解放 1 5 6 0）。

10

【0119】

一実施例では、アンカー基地局は、無線デバイスがアンカー基地局の R A N 通知エリア（R N A）にとどまる、および／または、無線デバイスが R R C 非アクティブ状態にとどまるような時間帯の少なくともその間中、無線デバイスの U E コンテキスト（無線デバイスコンテキスト）を保持することができる基地局であり得る。一実施例では、アンカー基地局は、R R C 非アクティブ状態にある無線デバイスが最新の R R C 接続状態で最後に接続された、または、無線デバイスが R N A 更新プロシーダを内部で最後に実行した基地局であり得る。一実施例では、R N A は、1 つ以上の基地局によって動作された 1 つ以上のセルを含むことができる。一実施例では、基地局は、1 つ以上の R N A に属することができる。一実施例では、セルは、1 つ以上の R N A に属することができる。

20

【0120】

一実施例では、無線デバイスは、基地局において、U E R R C 状態を R R C 接続状態から R R C 非アクティブ状態に遷移させることができる。無線デバイスは、基地局から R N A 情報を受信することができる。R N A 情報は、R N A 識別子のうちの少なくとも 1 つ、R N A の 1 つ以上のセルの 1 つ以上のセル識別子、基地局識別子、基地局の I P アドレス、無線デバイスの A S コンテキスト識別子、再開識別子、および／または同様のものを含むことができる。

【0121】

一実施例において、アンカー基地局は、メッセージ（例えば、R A N ページングメッセージ）を R N A の基地局にブロードキャストして、無線デバイスを R R C 停止状態に到達させることができ、および／またはアンカー基地局からメッセージを受信する基地局は、別のメッセージ（例えば、ページングメッセージ）を、エアインターフェースを通して、R N A と関連付けられた、基地局のカバレッジエリア、セルカバレッジエリア、および／またはビームカバレッジエリア内の無線デバイスにブロードキャストおよび／またはマルチキャストすることができる。

30

【0122】

一実施例では、R R C 非アクティブ状態にある無線デバイスが新しい R N A 中に移動すると、無線デバイスは、R N A 更新（R N A U）プロシーダを実行することができ、そのプロシーダは、無線デバイスおよび／または U E コンテキスト検索プロシーダによりランダムアクセスプロシーダを実行することができる。U E コンテキスト検索は、基地局によって、無線デバイスから、ランダムアクセスプリアンプルを検索すること、および、基地局によって、以前のアンカー基地局から無線デバイスの U E コンテキストをフェッチすることを含むことができる。フェッチすることは、再開識別子を含む検索 U E コンテキスト要求メッセージを、以前のアンカー基地局に送信すること、および、無線デバイスの U E コンテキストを含む検索 U E コンテキスト応答メッセージを、以前のアンカー基地局から受信することを含むことができる。

40

【0123】

例示的な実施形態において、R R C 非アクティブ状態にある無線デバイスは、少なくと

50

も1つ以上のセルに対する測定結果に基づいて、キャンプオンする1つのセルを選択することができ、そこでは、無線デバイスは、基地局からのRNAページングメッセージおよび／またはコアネットワークページングメッセージを監視することができる。一実施例において、RRC停止状態にある無線デバイスは、ランダムアクセスプロシーダを実行するためのセルを選択してRRC接続を再開し、かつ／または基地局に（例えば、ネットワークに）1つ以上のパケットを送信することができる。一実施例において、選択されたセルが、RRC停止状態にある無線デバイスのためのRNAとは異なるRNAに属する場合、無線デバイスは、ランダムアクセスプロシーダを開始してRNA更新プロシーダを実行することができる。一実施例において、RRC停止状態にある無線デバイスが、バッファ内に、ネットワークに送信するための1つ以上のパケットを有する場合、無線デバイスは、ランダムアクセスプロシーダを開始して、無線デバイスが選択するセルの基地局に1つ以上のパケットを送信することができる。ランダムアクセスプロシーダは、無線デバイスと基地局との間で、2つのメッセージ（例えば、2ステージランダムアクセス）、および／または4つのメッセージ（例えば、4ステージランダムアクセス）を用いて実行することができる。

【0124】

例示的な実施形態において、RRC非アクティブ状態にある無線デバイスから1つ以上のアップリンクパケットを受信する基地局は、無線デバイスから受信されたASコンテキスト識別子、RNA識別子、基地局識別子、再開識別子、および／またはセル識別子のうちの少なくとも1つに基づいて、無線デバイスのための検索UEコンテキスト要求メッセージを無線デバイスのアンカー基地局に送信することによって、無線デバイスのUEコンテキストをフェッチすることができる。UEコンテキストをフェッチすることに応答して、基地局は、無線デバイスのためのパス切り替え要求をコアネットワークエンティティ（例えば、AMF、MME、および／または同様のもの）に送信することができる。コアネットワークエンティティは、ユーザプレーンコアネットワークエンティティ（例えば、UPF、S-GW、および／または同様のもの）とRANノード（例えば、基地局）との間で、無線デバイスのために確立された1つ以上のベアラに対するダウンリンクトンネルエンドポイント識別子を更新することができ、例えば、ダウンリンクトンネルエンドポイント識別子をアンカー基地局のアドレスから基地局のアドレスに変更することができる。

【0125】

gNBは、1つ以上の新しい無線技術を用いる無線ネットワークを介して無線デバイスと通信することができる。この1つ以上の無線技術は、物理層に関する複数の技術、媒体アクセス制御層に関する複数の技術、および／または無線リソース制御層に関する複数の技術、のうちの少なくとも1つを含むことができる。この1つ以上の無線技術を拡大する例示的な実施形態は、無線ネットワークの性能を向上させることができる。例示的な実施形態は、システムスループット、またはデータ伝送率を高めることができる。例示的な実施形態は、無線デバイスのバッテリー消費を低減することができる。例示的な実施形態は、gNBと無線デバイスとの間のデータ伝送の待ち時間を改善することができる。例示的な実施形態は、無線ネットワークのネットワークカバレッジを向上させることができる。例示的な実施形態は、無線ネットワークの伝送効率を向上させることができる。

【0126】

gNBは、1つ以上のMAC PDUを無線デバイスに送信することができる。一実施例では、MAC PDUは、長さがバイト整列された（例えば、8ビットの倍数）ビット文字列であり得る。一実施例では、ビット文字列は、最上位ビットがテーブルの最初の行の左端のビットであり、最下位ビットがテーブルの最後の行の右端のビットであるテーブルによって表され得る。より一般的には、ビット文字列は、左から右に読み取られ、次いで行の読み取り順序で読み取られる。一実施例では、MAC PDU内のパラメータフィールドのビット順序は、左端のビットの最初の最上位ビット、および右端のビットの最後の最下位ビットで表される。

【0127】

一実施例では、MAC SDUは、長さがバイト整列された（例えば、8ビットの倍数）ビット文字列であり得る。一実施例では、MAC SDUは、最初のビット以降のMAC PDUに含まれ得る。

【0128】

一実施例では、MAC CEは、長さがバイト整列された（例えば、8ビットの倍数）ビット文字列であり得る。

【0129】

一実施例では、MACサブヘッダは、長さがバイト整列された（例えば、8ビットの倍数）ビット文字列であり得る。一実施例では、MACサブヘッダは、対応するMAC SDU、MAC CE、またはパディングの直前に配置することができる。

【0130】

一実施例では、MACエンティティは、DL MAC PDUの予約ビットの値を無視することができる。

【0131】

一実施例では、MAC PDUは、1つ以上のMACサブPDUを含み得る。1つ以上のMACサブPDUのうちのMACサブPDUには、MACサブヘッダのみ（パディングを含む）、MACヘッダおよびMAC SDU、MACサブヘッダおよびMAC CE、ならびに／またはMACサブヘッダおよびパディングが含まれる。一実施例では、MAC SDUは、可変サイズであり得る。一実施例では、MACサブヘッダは、MAC SDU、MAC CE、またはパディングに対応することができる。

【0132】

一実施例では、MACサブヘッダがMAC SDU、可変サイズのMAC CE、またはパディングに対応する場合、MACサブヘッダは、1ビット長のRフィールド、1ビット長のFフィールド、マルチビット長のLCIDフィールド、および／またはマルチビット長のLフィールドを含み得る。

【0133】

図16Aは、Rフィールド、Fフィールド、LCIDフィールド、およびLフィールドを備えたMACサブヘッダの例を示す。図16Aの例示的なMACサブヘッダでは、LCIDフィールドは、6ビットの長さであり得、Lフィールドは、8ビットの長さであり得る。図16Bは、Rフィールド、Fフィールド、LCIDフィールド、およびLフィールドを備えたMACサブヘッダの例を示す。図16Bの例示的なMACサブヘッダでは、LCIDフィールドは、6ビットの長さであり得、Lフィールドは、16ビットの長さであり得る。

【0134】

一実施例では、MACサブヘッダが固定サイズのMAC CEまたはパディングに対応する場合、MACサブヘッダは、2ビット長のRフィールドおよびマルチビット長のLCIDフィールドを含み得る。図16Cは、RフィールドおよびLCIDフィールドを備えるMACサブヘッダの例を示す。図16Cの例示的なMACサブヘッダでは、LCIDフィールドは、6ビットの長さであり得、Rフィールドは、2ビットの長さであり得る。

【0135】

図17Aは、DL MAC PDUの例を示す。図17Aの例では、MAC CE 1および2などの複数のMAC CEと一緒に配置することができる。MAC CEを含むMACサブPDUは、MAC SDUを含む任意のMACサブPDUまたはパディングを含むMACサブPDUの前に配置することができる。

【0136】

図17Bは、UL MAC PDUの例を示す。図17Bの例では、MAC CE 1および2などの複数のMAC CEと一緒に配置することができる。MAC CEを含むMACサブPDUは、MAC SDUを含むすべてのMACサブPDUの後に配置することができる。さらに、MACサブPDUは、パディングを含むMACサブPDUの前に配置することができる。

【0137】

一実施例では、gNBのMACエンティティは、1つ以上のMAC CEを、無線デバイスのMACエンティティに伝送することができる。図18は、1つ以上のMAC CEに関連付けられ得る複数のLCIDの例を示す。図18の例では、1つ以上のMAC CEは、SP ZP CSI-RSリソースセットアクティブ化／非アクティブ化MAC CE、PUCCH空間関係アクティブ化／非アクティブ化MAC CE、SP SRSアクティブ化／非アクティブ化MAC CE、PUCCHに関するSP CSIレポートアクティブ化／非アクティブ化MAC CE、UE固有のPDCCHのTCI状態表示MAC CE、UE固有のPDSCHのTCI状態表示MAC CE、非周期的CSITリガ状態サブセレクションMAC CE、SP CSI-RS／CSI-IMリソースセットアクティブ化／非アクティブ化MAC CE、UE競合解決アイデンティティMAC CE、タイミングアドバンスコマンドMAC CE、DRXコマンドMAC CE、ロングDRXコマンドMAC CE、SCellアクティブ化／非アクティブ化MAC CE（1オクテット）、SCellアクティブ化／非アクティブ化MAC CE（4オクテット）、および／または複製アクティブ化／非アクティブ化MAC CEのうちの少なくとも1つを含む。一実施例では、gNBのMACエンティティによって無線デバイスのMACエンティティに伝送されるMAC CEなどのMAC CEは、MAC CEに対応するMACサブヘッダにLCIDを有することができる。異なるMAC CEは、MAC CEに対応するMACサブヘッダに異なるLCIDを有し得る。例えば、MACサブヘッダで111011によって与えられたLCIDは、MACサブヘッダに関連付けられたMAC CEがロングDRXコマンドMAC CEであることを示し得る。

10

20

【0138】

一実施例では、無線デバイスのMACエンティティは、1つ以上のMAC CEを、gNBのMACエンティティに伝送することができる。図19は、1つ以上のMAC CEの例を示す。1つ以上のMAC CEは、ショートバッファ状態報告（BSR）MAC CE、ロングBSR MAC CE、C-RNTI MAC CE、構成された許可確認MAC CE、単一エントリPHR MAC CE、複数エントリPHR MAC CE、ショート遮断BSR、および／またはロング遮断BSRのうちの少なくとも1つを含み得る。一実施例では、MAC CEは、MAC CEに対応するMACサブヘッダにLCIDを有することができる。異なるMAC CEは、MAC CEに対応するMACサブヘッダに異なるLCIDを有し得る。例えば、MACサブヘッダで111011によって与えられたLCIDは、MACサブヘッダに関連付けられたMAC CEがショート遮断コマンドMAC CEであることを示し得る。

30

【0139】

キャリアアグリゲーション（CA）では、2つ以上のコンポーネントキャリア（CC）が集約され得る。無線デバイスは、CAの技術を使用して、無線デバイスの機能に応じて、1つ以上のCCで同時に受信または伝送し得る。一実施例では、無線デバイスは、隣接するCCおよび／または隣接しないCCに対してCAをサポートし得る。CCはセルに編成され得る。例えば、CCは1つのプライマリセル（PCell）と1つ以上のセカンダリセル（SCell）とに編成され得る。

40

【0140】

CAを用いて構成されると、無線デバイスはネットワークとの1つのRRC接続を有し得る。RRC接続の確立／再確立／ハンドオーバー中、NASモビリティ情報を提供するセルはサービングセルであり得る。RRC接続の再確立／ハンドオーバープロシージャ中、セキュリティ入力を提供するセルはサービングセルであり得る。一実施例では、サービングセルはPCellを示し得る。一実施例では、gNBは、無線デバイスの機能に応じて、複数の1つ以上のSCellの構成パラメータを含む1つ以上のメッセージを無線デバイスに伝送し得る。

【0141】

CAを用いて構成されると、基地局および／または無線デバイスは、無線デバイスのバ

50

ッテリまたは電力消費を改善するために、S C e l l のアクティブ化／非アクティブ化メカニズムを使用してもよい。無線デバイスが1つ以上のS C e l l を用いて構成されると、g N B は1つ以上のS C e l l のうちの少なくとも1つをアクティブ化または非アクティブ化することができる。S C e l l の構成時に、S C e l l に関連付けられたS C e l l 状態が「アクティブ化」または「休止」に設定されない限り、S C e l l を非アクティブ化し得る。

【0142】

一実施例では、無線デバイスは、S C e l l アクティブ化／非アクティブ化M A C C E を受信することに応じてS C e l l をアクティブ化／非アクティブ化することができる。

【0143】

一実施例では、g N B は、無線デバイスに、S C e l l タイマ（例えば、s C e l l D e a c t i v a t i o n T i m e r）を含む1つ以上のメッセージを送信し得る。一実施例では、無線デバイスは、S C e l l タイマの満了に応答してS C e l l を非アクティブ化し得る。

【0144】

無線デバイスがS C e l l をアクティブ化するS C e l l アクティブ化／非アクティブ化M A C C E を受信すると、無線デバイスはS C e l l をアクティブ化し得る。S C e l l のアクティブ化に応答して、無線デバイスは、S C e l l 上でのS R S 伝送、S C e l l のC Q I / P M I / R I / C R I レポート、S C e l l でのP D C C H 監視、S C e l l のP D C C H 監視、および／またはS C e l l でのP U C C H 伝送を含む動作を実行し得る。

【0145】

一実施例では、S C e l l のアクティブ化に応答して、無線デバイスは、S C e l l に関連付けられた第1のS C e l l タイマ（例えば、s C e l l D e a c t i v a t i o n T i m e r）を始動または再始動してもよい。無線デバイスは、S C e l l をアクティブ化するS C e l l アクティブ化／非アクティブ化M A C C E が受信されると、スロット内の第1のS C e l l タイマを始動または再始動し得る。一実施例では、S C e l l のアクティブ化に応答して、無線デバイスは、記憶された構成に従って、S C e l l に関連付けられた構成された許可タイプ1の1つ以上の中断された構成済みアップリンク許可を（再）初期化することができる。一実施例では、S C e l l のアクティブ化に応答して、無線デバイスはP H R をトリガしてもよい。

【0146】

無線デバイスが、アクティブ化されたS C e l l を非アクティブ化するS C e l l アクティブ化／非アクティブ化M A C C E を受信すると、無線デバイスはアクティブ化されたS C e l l を非アクティブ化し得る。一実施例では、アクティブ化されたS C e l l に関連付けられた第1のS C e l l タイマ（例えば、s C e l l D e a c t i v a t i o n T i m e r）が満了すると、無線デバイスはアクティブ化されたS C e l l を非アクティブ化し得る。アクティブ化されたS C e l l の非アクティブ化に応答して、無線デバイスは、アクティブ化されたS C e l l に関連付けられた第1のS C e l l タイマを停止してもよい。一実施例では、アクティブ化されたS C e l l の非アクティブ化に応答して、無線デバイスは、アクティブ化されたS C e l l に関連付けられた構成済みアップリンク許可タイプ2の1つ以上の構成済みダウンリンク割り当ておよび／または1つ以上の構成済みアップリンク許可をクリアし得る。一実施例では、アクティブ化されたS C e l l の非アクティブ化に応答して、無線デバイスは、アクティブ化されたS C e l l に関連付けられた構成済みアップリンク許可タイプ1の1つ以上の構成済みアップリンク許可を中断し得る、および／またはアクティブ化されたS C e l l に関連付けられたH A R Q バッファをフラッシュし得る。

【0147】

一実施例では、S C e l l が非アクティブ化されると、無線デバイスは、S C e l l 上でS R S を伝送すること、S C e l l のC Q I / P M I / R I / C R I をレポートするこ

10

20

30

40

50

と、SCell上のUL-SCHで伝送すること、SCell上のRACHで伝送すること、SCell上の少なくとも1つの第1のPDCCHを監視すること、SCellの少なくとも1つの第2のPDCCHを監視すること、および／またはSCell上でPUCCHを伝送すること、を含む動作を実行しない場合がある。

【0148】

一実施例では、アクティブ化されたSCell上の少なくとも1つの第1のPDCCHがアップリンク許可またはダウンリンク割り当てを示すと、無線デバイスは、アクティブ化されたSCellに関連付けられた第1のSCellタイマ（例えば、sCellDeactivationTimer）を再始動し得る。一実施例では、アクティブ化されたSCellをスケジューリングしているサービングセル（例えば、PCellまたはPUCCHを用いて構成されたSCell、すなわちPUCCH SCell）上の少なくとも1つの第2のPDCCHが、アクティブ化されたSCellのアップリンク許可またはダウンリンク割り当てを示す場合、無線デバイスは、アクティブ化されたSCellに関連付けられた第1のSCellタイマ（例えば、sCellDeactivationTimer）を再始動し得る。

【0149】

一実施例では、SCellが非アクティブ化されると、SCell上に進行中のランダムアクセスプロシージャがある場合、無線デバイスはSCell上の進行中のランダムアクセスプロシージャを中止してもよい。

【0150】

図20Aは、1オクテットのSCellアクティブ化／非アクティブ化MAC CEの例を示す。第1のLCID（例えば、図18に示されるような「111010」）を有する第1のMAC PDUサブヘッダは、1オクテットのSCellアクティブ化／非アクティブ化MAC CEを識別することができる。1オクテットのSCellアクティブ化／非アクティブ化MAC CEのサイズは一定であってもよい。1オクテットのSCellアクティブ化／非アクティブ化MAC CEは、単一のオクテットを含んでもよい。単一のオクテットは、第1の数のCフィールド（例えば、7）と第2の数のRフィールド（例えば1）を含むことができる。

【0151】

図20Bは、4オクテットのSCellアクティブ化／非アクティブ化MAC CEの例を示す。第2のLCID（例えば、図18に示されるような「111001」）を有する第2のMAC PDUサブヘッダは、4オクテットのSCellアクティブ化／非アクティブ化MAC CEを識別することができる。4オクテットのSCellアクティブ化／非アクティブ化MAC CEのサイズは一定であってもよい。4オクテットのSCellアクティブ化／非アクティブ化MAC CEは、4オクテットを含むことができる。4つのオクテットは、第3の数のCフィールド（例えば、31）と第4の数のRフィールド（例えば、1）を含むことができる。

【0152】

図20Aおよび／または図20Bにおいて、SCellインデックスiを有するSCellが構成される場合、Ciフィールドは、SCellインデックスiを有するSCellのアクティブ化／非アクティブ化ステータスを示し得る。一実施例では、Ciフィールドが1に設定されると、SCellインデックスiを有するSCellがアクティブ化され得る。一実施例では、Ciフィールドがゼロに設定されると、SCellインデックスiを有するSCellが非アクティブ化され得る。一実施例では、SCellインデックスiを用いて構成されたSCellがない場合、無線デバイスはCiフィールドを無視し得る。図20Aおよび図20Bにおいて、Rフィールドは、予約ビットを示し得る。Rフィールドはゼロに設定され得る。

【0153】

CAを用いて構成されると、基地局および／または無線デバイスは、無線デバイスのバッテリーまたは電力消費を改善するために、および／またはSCellアクティブ化／追加

10

20

30

40

50

の待ち時間を改善するために、SCell用のハイバネーションメカニズムを用いてもよい。無線デバイスがSCellをハイバネートすると、SCellは、休止状態に遷移し得る。SCellが休止状態に遷移することに応答して、無線デバイスは、SCell上でSRSSを送信することを停止してもよく、休止状態のSCell用に構成された周期性に従って、SCellのCQI/PMI/RI/PTI/CRIを報告してもよく、SCell上のUL-SCHで送信しなくてもよく、SCell上のRACHで送信しなくてもよく、SCell上のPDCCHを監視しなくてもよく、SCellのPDCCHを監視しなくてもよく、および/またはSCell上のPUCCHを送信しなくてもよい。一実施例では、SCellが休止状態にあるときに、SCellのCSIを報告し、SCell上の/SCellのためのPDCCHを監視しないことは、基地局に、SCellの常に更新されるCSIを提供し得る。常に更新されるCSIを使用して、SCellがアクティブ状態に戻って遷移すると、基地局は、SCell上で迅速かつ/または正確なチャネル適応スケジューリングを用いることができ、それによって、SCellのアクティブ化プロシージャが高速化される。一実施例では、SCellが休止状態にあるときに、SCellのCSIを報告し、SCell上の/SCell用のPDCCHを監視しないことは、基地局にタイムリーかつ/または正確なチャネル情報フィードバックを提供しながら、無線デバイスのバッテリーまたは電力消費を改善し得る。一実施例では、PCell/PSCellおよび/またはPUCCHセカンダリセルは、構成されていないか、または休止状態に遷移していない可能性がある。

【0154】

1つ以上のSCellを用いて構成されると、gNBは、1つ以上のSCellのうちの少なくとも1つをアクティブ化、ハイバネート、または非アクティブ化することができる。一実施例では、gNBは、少なくとも1つのSCellがアクティブ状態、休止状態、または停止状態に設定されていることを示すパラメータを含む1つ以上のRRCメッセージを、無線デバイスに送信することができる。

【0155】

一実施例では、SCellがアクティブ状態にあるとき、無線デバイスは、SCell上のSRSS送信、SCellのCQI/PMI/RI/CRIレポート、SCell上のPDCCH監視、SCellのPDCCH監視、および/またはSCell上のPUCCH/SPUCCH送信を実行することができる。

【0156】

一実施例では、SCellが停止状態にあるとき、無線デバイスは、SCell上でSRSSを送信しなくてもよく、SCellのCQI/PMI/RI/CRIを報告しなくてもよく、SCell上のUL-SCHで送信しなくてもよく、SCell上のRACHで送信しなくてもよく、SCell上のPDCCHを監視しなくてもよく、SCellのPDCCHを監視しなくてもよく、および/またはSCell上のPUCCH/SPUCCHを送信しなくてもよい。

【0157】

一実施例では、SCellが休止状態にあるとき、無線デバイスは、SCell上でSRSSを送信しなくてもよく、SCellのCQI/PMI/RI/CRIを報告してもよく、SCell上のUL-SCHで送信しなくてもよく、SCell上のRACHで送信しなくてもよく、SCell上のPDCCHを監視しなくてもよく、SCellのPDCCHを監視しなくてもよく、および/またはSCell上のPUCCH/SPUCCHを送信しなくてもよい。

【0158】

1つ以上のSCellを用いて構成されると、gNBは、1つ以上のSCellのうちの少なくとも1つをアクティブ化、ハイバネート、または非アクティブ化することができる。一実施例では、gNBは、少なくとも1つのSCellのアクティブ化、非アクティブ化、または休止状態を示すパラメータを含む1つ以上のMAC制御要素を無線デバイスに送信することができる。

【0159】

一実施例では、gNBは、少なくとも1つのSCellのアクティブ化または非アクティブ化を示す第1のMAC CE（例えば、図20Aまたは図20Bに示されるようなアクティブ化／非アクティブ化MAC CE）を、無線デバイスに伝送することができる。図20Aおよび／または図20Bにおいて、SCellインデックスiを有するSCellが構成される場合、Ciフィールドは、SCellインデックスiを有するSCellのアクティブ化／非アクティブ化ステータスを示し得る。一実施例では、Ciフィールドが1に設定されると、SCellインデックスiを有するSCellがアクティブ化され得る。一実施例では、Ciフィールドがゼロに設定されると、SCellインデックスiを有するSCellが非アクティブ化され得る。一実施例では、SCellインデックスiを用いて構成されたSCellがない場合、無線デバイスはCiフィールドを無視し得る。図20Aおよび図20Bにおいて、Rフィールドは、予約ビットを示し得る。一実施例では、Rフィールドは、ゼロに設定され得る。

10

【0160】

一実施例では、gNBは、少なくとも1つのSCellのアクティブ化またはハイバネーションを示す第2のMAC CE（例えば、ハイバネーションMAC CE）を、無線デバイスに伝送することができる。一実施例では、第2のMAC CEは、第1のMAC CEの第1のLCIDとは異なる第2のLCID（例えば、アクティブ化／非アクティブ化MAC CE）に関連付けられ得る。一実施例では、第2のMAC CEは、一定サイズを有することができる。一実施例では、第2のMAC CEは、7個のCフィールドおよび1個のRフィールドを含む単一のオクテットからなり得る。図21Aは、単一のオクテットを備える第2のMAC CEの例を示す。別の実施例では、第2のMAC CEは、31個のCフィールドおよび1個のRフィールドを含む4オクテットからなり得る。図21Bは、4オクテットを有する第2のMAC CEの例を示す。一実施例では、4オクテットを有する第2のMAC CEは、単一のオクテットを有する第2のMAC CEの第2のLCIDとは異なる第3のLCID、および／またはアクティブ化／非アクティブ化MAC CEの第1のLCIDに関連付けられ得る。一実施例では、サービングセルインデックスが7より大きいSCellがない場合、1オクテットの第2のMAC CEが適用され得、そうでない場合、4オクテットの第2のMAC CEが適用され得る。

20

【0161】

一実施例では、第2のMAC CEが受信され、第1のMAC CEが受信されない場合、Ciは、SCellインデックスiで構成されたSCellがある場合、SCellインデックスiを有するSCellの休止／アクティブ化ステータスを示し得、そうでない場合、MACエンティティは、Ciフィールドを無視し得る。一実施例では、Ciが「1」に設定される場合、無線デバイスは、SCellインデックスiに関連付けられたSCellを休止状態に遷移させることができる。一実施例では、Ciが「0」に設定される場合、無線デバイスは、SCellインデックスiに関連付けられたSCellをアクティブ化することができる。一実施例では、Ciが「0」に設定され、SCellインデックスiを有するSCellが休止状態にある場合、無線デバイスは、SCellインデックスiを有するSCellをアクティブ化することができる。一実施例では、Ciが「0」に設定され、SCellインデックスiを有するSCellが休止状態にない場合、無線デバイスは、Ciフィールドを無視することができる。

30

40

【0162】

一実施例では、第1のMAC CE（アクティブ化／非アクティブ化MAC CE）および第2のMAC CE（ハイバネーションMAC CE）の両方が受信される場合、2つのMAC CEの2つのCiフィールドは、SCellインデックスiで構成されたSCellがある場合、SCellインデックスiを有するSCellの可能な状態遷移を示し得、MACエンティティは、Ciフィールドを無視し得る。一実施例では、2つのMAC CEのCiフィールドは、図21Cに従って解釈され得る。

【0163】

50

1つ以上のSCellを用いて構成されると、gNBは、1つ以上のSCellのうちの少なくとも1つをアクティブ化、ハイバネート、または非アクティブ化することができる。一実施例では、gNBおよび／または無線デバイスのMACエンティティは、構成されたSCell（もしあれば、PUCCH／SPUCCHで構成されたSCellを除く）ごとにSCell非アクティブ化タイマ（例えば、SCellDeactivationTimer）を維持し、その満了時に関連付けられたSCellを非アクティブ化することができる。

【0164】

一実施例では、gNBおよび／または無線デバイスのMACエンティティは、構成されたSCell（もしあれば、PUCCH／SPUCCHで構成されたSCellを除く）ごとにSCellハイバネーションタイマ（例えば、SCellHibernationTimer）を維持し、SCellがアクティブ状態の場合、SCellハイバネーションタイマ満了時に、関連付けられたSCellをハイバネートすることができる。一実施例では、SCell非アクティブ化タイマおよびSCellハイバネーションタイマの両方が構成される場合、SCellハイバネーションタイマは、SCell非アクティブ化タイマよりも優先され得る。一実施例では、SCell非アクティブ化タイマおよびSCellハイバネーションタイマの両方が構成される場合、gNBおよび／または無線デバイスは、SCell非アクティブ化タイマ満了に関係なく、SCell非アクティブ化タイマを無視することができる。

【0165】

一実施例では、gNBおよび／または無線デバイスのMACエンティティは、構成されたSCell（もしあれば、PUCCH／SPUCCHで構成されたSCellを除く）ごとに休止状態のSCell非アクティブ化タイマ（例えば、dormantSCellDeactivationTimer）を維持し、SCellが休止状態にある場合、休止状態のSCell非アクティブ化タイマ満了時に、関連付けられたSCellを非アクティブ化することができる。

【0166】

一実施例では、無線デバイスのMACエンティティが、SCell構成時にアクティブ化されたSCellで構成される場合、MACエンティティは、SCellをアクティブ化することができる。一実施例では、無線デバイスのMACエンティティが、SCellをアクティブ化するMAC CEを受信する場合、MACエンティティは、SCellをアクティブ化することができる。一実施例では、MACエンティティは、SCellをアクティブ化することに応答して、SCellに関連付けられたSCell非アクティブ化タイマを始動または再始動することができる。一実施例では、MACエンティティは、SCellをアクティブ化することに応答して、SCellに関連付けられたSCellハイバネーションタイマ（構成される場合）を始動または再始動することができる。一実施例では、MACエンティティは、SCellをアクティブ化することに応答して、PHRプロシージャをトリガすることができる。

【0167】

一実施例では、無線デバイスのMACエンティティが、SCellを非アクティブ化することを示すMAC CE（複数可）を受信する場合、MACエンティティは、SCellを非アクティブ化することができる。一実施例では、MAC CE（複数可）を受信することに応答して、MACエンティティは、SCellを非アクティブ化すること、SCellに関連付けられたSCell非アクティブ化タイマを停止すること、および／またはSCellに関連付けられたすべてのHARQバッファをフラッシュすること、を行うことが可能である。

【0168】

一実施例では、アクティブ化されたSCellに関連付けられたSCell非アクティブ化タイマが満了し、SCellハイバネーションタイマが構成されない場合、MACエンティティは、SCellに関連付けられたSCell非アクティブ化タイマを停止する

10

20

30

40

50

ことができ、および／または S C e l l に関連付けられたすべての H A R Q バッファをフラッシュすることができる。

【0169】

一実施例では、アクティブ化された S C e l l 上の第 1 の P D C C H が、アップリンク許可もしくはダウンリンク割り当てを示すか、またはアクティブ化された S C e l l をスケジューリングするサービングセル上の第 2 の P D C C H が、アクティブ化された S C e l l のアップリンク許可もしくはダウンリンク割り当てを示すか、または M A C P D U が、構成済みアップリンク許可で送信されるか、もしくは構成済みダウンリンク割り当てで受信される場合、M A C エンティティは、S C e l l に関連付けられた S C e l l 非アクティブ化タイマを再始動することができ、および／または構成される場合、S C e l l に関連付けられた S C e l l ハイバネーションタイマを再始動することができる。一実施例では、S C e l l が非アクティブ化される場合、S C e l l 上の進行中のランダムアクセスプロシージャは、中止され得る。

10

【0170】

一実施例では、M A C エンティティが、S C e l l 構成時に休止状態に設定された S C e l l 状態に関連付けられた S C e l l で構成される場合、または M A C エンティティが、S C e l l を休止状態に遷移させることを示す M A C C E (複数可)を受信する場合、M A C エンティティは、S C e l l を休止状態に遷移させること、S C e l l の 1 つ以上の C S I レポートを伝送すること、S C e l l に関連付けられた S C e l l 非アクティブ化タイマを停止すること、構成される場合は、S C e l l に関連付けられた S C e l l ハイバネーションタイマを停止すること、S C e l l に関連付けられた休止状態の S C e l l 非アクティブ化タイマを始動または再始動すること、および／または S C e l l に関連付けられたすべての H A R Q バッファをフラッシュすること、を行うことが可能である。一実施例では、S C e l l を休止状態に遷移させることを示す表示を受信することに対応して、無線デバイスは、S C e l l を休止状態に遷移させること、S C e l l の 1 つ以上の C S I レポートを伝送すること、S C e l l に関連付けられた S C e l l 非アクティブ化タイマを停止すること、構成される場合は、S C e l l に関連付けられた S C e l l ハイバネーションタイマを停止すること、S C e l l に関連付けられた休止状態の S C e l l 非アクティブ化タイマを始動または再始動すること、および／または S C e l l に関連付けられたすべての H A R Q バッファをフラッシュすること、を行うことが可能である。一実施例では、アクティブ化された S C e l l に関連付けられた S C e l l ハイバネーションタイマが満了する場合、M A C エンティティは、S C e l l をハイバネートすること、S C e l l に関連付けられた S C e l l 非アクティブ化タイマを停止すること、S C e l l に関連付けられた S C e l l ハイバネーションタイマを停止すること、および／または S C e l l に関連付けられたすべての H A R Q バッファをフラッシュすること、を行うことが可能である。一実施例では、休止状態の S C e l l に関連付けられた休止状態の S C e l l 非アクティブ化タイマが満了する場合、M A C エンティティは、S C e l l を非アクティブ化すること、および／または S C e l l に関連付けられた休止状態の S C e l l 非アクティブ化タイマを停止すること、を行うことが可能である。一実施例では、S C e l l が休止状態にある場合、S C e l l 上の進行中のランダムアクセスプロシージャは、中止され得る。

20

30

40

【0171】

図 2 2 は、基地局で 2 つの T x アンテナを用い、かつ L T E システムにキャリアアグリゲーションを用いない、20MHz の F D D 動作の例の D C I フォーマットを示す。N R システムでは、D C I フォーマットは、セル内の P U S C H のスケジューリングを示す D C I フォーマット 0 _ 0 / 0 _ 1、セル内の P D S C H のスケジューリングを示す D C I フォーマット 1 _ 0 / 1 _ 1、U E のグループにスロットフォーマットを通知する D C I フォーマット 2 _ 0、U E が伝送を意図していないと U E が想定し得る P R B (複数可) および O F D M シンボル (複数可) を U E のグループに通知する D C I フォーマット 2 _ 1、P U C C H および P U S C H の T P C コマンドの伝送を示す D C I フォーマット 2 _

50

2、および／または1つ以上のUEによるSRS伝送のためのTPCコマンドのグループの伝送を示すDCIフォーマット2_3、とのうちの少なくとも1つを含んでもよい。一実施例では、gNBは、スケジューリング決定および電力制御の依頼のために、PDCCHを介してDCIを送信し得る。より具体的には、DCIは、ダウンリンクスケジューリング割り当て、アップリンクスケジューリング許可、電力制御コマンド、のうちの少なくとも1つを含み得る。ダウンリンクスケジューリング割り当ては、PDSCHリソース表示、トランスポートフォーマット、HARQ情報、マルチアンテナスキームに関連する制御情報、ダウンリンクスケジューリング割り当てに回答するACK/NACKの伝送に使用されるPUCCHの電力制御のためのコマンド、のうちの少なくとも1つを含むことができる。アップリンクスケジューリング許可は、PUSCHリソース表示、トランスポートフォーマット、HARQ関連情報、PUSCHの電力制御コマンド、のうちの少なくとも1つを含み得る。

10

【0172】

一実施例では、異なるタイプの制御情報は、異なるDCIメッセージサイズに対応する。例えば、周波数領域においてRBの非連続アロケーションで空間多重化をサポートするには、周波数連続アロケーションのみを可能とし得るアップリンク許可と比較して、より大きなスケジューリングメッセージが必要となり得る。フォーマットが特定のメッセージサイズおよび使用法に対応する場合に、DCIは、異なるDCIフォーマットに分類されてもよい。

【0173】

20

一実施例では、UEは、1つ以上のDCIフォーマットを有する1つ以上のDCIを検出するために、1つ以上のPDCCH候補を監視してもよい。1つ以上のPDCCHは、共通検索空間またはUE固有の検索空間で伝送され得る。UEは、電力消費を節減するために、限られた1組のDCIフォーマットのみを有するPDCCHを監視してもよい。例えば、通常のUEは、eMTC UEに使用されるDCIフォーマット6を有するDCIを検出する必要がない場合がある。検出されるべきDCIフォーマットが多いほど、UEでより多くの電力が消費される。

【0174】

一実施例では、UEが監視する1つ以上のPDCCH候補は、PDCCH UE固有の検索空間に関して定義され得る。CCEアグリゲーションレベル $L \in \{1, 2, 4, 8\}$ のPDCCH UE固有の検索空間は、CCEアグリゲーションレベルLのPDCCH候補のセットによって定義されてもよい。一実施例では、DCIフォーマットの場合、UEは、CCE集約レベルLごとの多数のPDCCH候補の1つ以上の上位層パラメータによってサービングセルごとに構成され得る。

30

【0175】

一実施例では、非DRXモード動作では、UEは、制御リソースセットqの1つ以上の上位層パラメータによって構成され得る W_{PDCCH} 、qシンボルの周期性に従って、制御リソースセットqの1つ以上のPDCCH候補を監視し得る。

【0176】

一実施例では、ダウンリンクスケジューリングに使用されるDCIフォーマットの情報は、DCIフォーマット間で相違して存在するフィールドを有する異なるグループに編成することができ、キャリアインジケータ(0または3ビット)、RBアロケーションからなるリソース情報と、HARQプロセス番号と、MCS、NDI、およびRV(第1のTBに対する)と、MCS、NDI、およびRV(第2のTBに対する)と、MIMO関連情報と、PDSCHリソース要素マッピングおよびQCIと、ダウンリンク割り当てインデックス(DAI)と、PUCCHのTPCと、SRS要求(1ビット)と、ワンショットSRS伝送のトリガと、ACK/NACKオフセットと、DCIフォーマット1AとDCIフォーマット0とを区別するために使用されるDCIフォーマット0/1A表示と、必要に応じたパディングと、のうちの少なくとも1つを含む。MIMO関連情報は、PMI、プリコーディング情報、トランスポートブロックスワップフラグ、PDSCHと基準

40

50

信号との間の電力オフセット、基準信号スクランブルシーケンス、層数、および／または伝送用アンテナポート、のうちの少なくとも1つを含み得る。

【0177】

一実施例では、アップリンクスケジューリングに使用されるDCIフォーマットの情報は、DCIフォーマット間で相違して存在するフィールドを有する異なるグループに編成することができ、キャリアインジケータ、リソースアロケーションタイプ、RBアロケーションからなるリソース情報と、MCS、NDI（第1のTBに対する）と、MCS、NDI（第2のTBに対する）と、アップリンクDMRSの位相回転と、プリコーディング情報と、非周期的なCSIレポートを要求するCSIリクエストと、最大3つの事前構成された設定のうちの1つを使用して非周期的なSRS伝送をトリガするために使用されるSRS要求（2ビット）と、アップリンクインデックス／DAIと、PUSCHのTPCと、DCIフォーマット0／1A表示と、必要に応じたパディングと、のうちの少なくとも1つを含む。

10

【0178】

一実施例では、gNBは、PDCCHを介してDCIを送信する前に、DCIに対して巡回冗長検査（CRC）スクランブリングを実行し得る。gNBは、DCIのCRCビットを有する少なくとも1つの無線デバイス識別子（例えば、C-RNTI、CS-RNTI、TPC-CS-RNTI、TPC-PUCCH-RNTI、TPC-PUSCH-RNTI、SP-CSI-C-RNTI、SRS-TPC-RNTI、INT-RNTI、SFI-RNTI、P-RNTI、SI-RNTI、RA-RNTI、および／またはMCS-C-RNTI）の複数のビットのビットごとの加算（または、モジュロ2の加算または排他的OR（XOR）演算）によってCRCを実行し得る。無線デバイスは、DCIを検出すると、DCIのCRCビットを検査し得る。無線デバイスは、少なくとも1つの無線デバイス識別子と同じであるビットのシーケンスによってCRCがスクランブルされると、DCIを受信し得る。

20

【0179】

NRシステムでは、広帯域幅動作をサポートするために、gNBは異なる制御リソースセットで1つ以上のPDCCHを送信し得る。gNBは、1つ以上の制御リソースセットの構成パラメータを含む1つ以上のRRCメッセージを送信し得る。1つ以上の制御リソースセットのうちの少なくとも1つは、最初のOFDMシンボル、連続的なOFDMシンボルの数、リソースブロックのセット、CCEからREGへのマッピング、インターリーブされたCCEからREGへのマッピングの場合のREGバンドルサイズ、のうちの少なくとも1つを含み得る。

30

【0180】

基地局（gNB）は、PCell上で帯域幅適応（BA）を有効にするために、アップリンク（UL）帯域幅部分（BWP）およびダウンリンク（DL）BWPを用いて無線デバイス（UE）を構成することができる。キャリアアグリゲーションが構成される場合、gNBは、SCell上でBAを有効にするために、少なくともDL BWP（複数可）を用いてUEをさらに構成することができる（つまり、ULにUL BWPがない場合がある）。PCellの場合、初期能動BWPは、初期アクセスに使用される第1のBWPであり得る。SCellの場合、第1の能動BWPは、SCellがアクティブ化されたときに、UEがSCell上で動作するように構成された第2のBWPであり得る。

40

【0181】

ペアになっているスペクトル（例えば、FDD）では、gNBおよび／またはUEは、DL BWPとUL BWPを個別に切り替えることができる。ペアになっていないスペクトル（例えば、TDD）では、gNBおよび／またはUEは、DL BWPとUL BWPを同時に切り替えることができる。

【0182】

一実施例では、gNBおよび／またはUEは、DCIまたはBWP停止タイマによって、構成されたBWP間でBWPを切り替えることができる。BWP停止タイマがサービン

50

グセルのために構成される場合、gNBおよび／またはUEは、サービングセルに関連付けられたBWP停止タイマの満了にตอบสนองして、能動BWPをデフォルトBWPに切り替えることができる。デフォルトBWPは、ネットワークによって構成することができる。

【0183】

一実施例では、FDDシステムの場合、BAで構成される場合、各アップリンクキャリアに対して1つのUL BWP、および1つのDL BWPは、アクティブなサービングセルにおいて同時にアクティブであり得る。一実施例では、TDDシステムの場合、1つのDL／UL BWPペアは、アクティブなサービングセルで同時にアクティブであり得る。1つのUL BWPおよび1つのDL BWP（または1つのDL／ULペア）で動作すると、UEのバッテリー消費が改善される場合がある。UEが動作し得る1つの能動UL BWPおよび1つの能動DL BWP以外のBWPは、非アクティブ化され得る。非アクティブ化されたBWPでは、UEは、PDCCHを監視しなくてもよく、および／またはPUCCH、PRACH、およびUL-SCHで伝送しなくてもよい。

【0184】

一実施例では、サービングセルは、最大で第1の数（例えば、4つ）のBWPで構成され得る。一実施例では、アクティブ化されたサービングセルの場合、任意のポイントで1つの能動BWPが存在し得る。

【0185】

一実施例では、サービングセルのBWP切り替えを使用して、同時に、非能動BWPをアクティブ化し、能動BWPを非アクティブ化することができる。一実施例では、BWPスイッチングは、ダウンリンク割り当てまたはアップリンク許可を示すPDCCHによって制御され得る。一実施例では、BWPスイッチングは、BWP停止タイマ（例えば、bwp-InactivityTimer）によって制御され得る。一実施例では、BWPスイッチングは、ランダムアクセスプロシーダを開始させることにตอบสนองして、MACエンティティによって制御され得る。SpCellの追加またはSCellのアクティブ化の際に、ダウンリンク割り当てまたはアップリンク許可を示すPDCCHを受信せずに、1つのBWPが最初にアクティブになる場合がある。サービングセルの能動BWPを、RRCおよび／またはPDCCHで示すことができる。一実施例では、ペアになっていないスペクトルに対して、DL BWPをUL BWPとペアにすることができ、BWP切り替えは、ULおよびDLの両方に共通であり得る。

【0186】

図23は、SCell上のBWPスイッチングの例を示す。一実施例では、UEは、SCellのパラメータと、SCellに関連付けられた1つ以上のBWP構成と、を含むRRCメッセージを受信することができる。RRCメッセージは、RRC接続再構成メッセージ（例えば、RRCReconfiguration）、RRC接続再確立メッセージ（例えば、RRCReestablishment）、および／またはRRC接続セットアップメッセージ（例えば、RRCSetup）を含むことができる。1つ以上のBWPのうち、少なくとも1つのBWPは、第1の能動BWP（例えば、図23のBWP1）として、1つのBWPは、デフォルトBWP（例えば、図23のBWP0）として、構成され得る。UEは、MAC CEを受信して、n番目のスロットでSCellをアクティブ化することができる。UEは、SCell非アクティブ化タイマ（例えば、sCellDeactivationTimer）を始動し、SCellについてのCSI関連アクションを始動し、および／またはSCellの第1の能動BWPについてのCSI関連アクションを始動し得る。UEは、SCellをアクティブ化することにตอบสนองして、BWP1上のPDCCHを監視することを開始することができる。

【0187】

一実施例では、UEは、BWP1上のDL割り当てを示すDCIを受信することにตอบสนองして、m番目のスロットでBWP停止タイマ（例えば、bwp-InactivityTimer）を始動再始動することができる。UEは、s番目のスロットで、BWP停止タイマが満了する場合、能動BWPとしてデフォルトBWP（例えば、BWP0）に再度切

10

20

30

40

50

り替わり得る。UEは、`sCellDeactivationTimer`が満了する場合、`SCell`を非アクティブ化する、および／またはBWP非停止タイマを停止することができる。

【0188】

BWP停止タイマを用いると、UEが複数のセルで構成され、各セルが広帯域幅（例えば、1GHz）を有する場合、UEの電力消費をさらに削減することができる。UEは、能動BWPに活動がない場合にのみ、`PCell`または`SCell`上の狭帯域幅BWP（例えば、5MHz）で伝送またはそこから受信することができる。

【0189】

一実施例では、MACエンティティは、BWPで構成されたアクティブ化されたサービングセルの能動BWPに、`UL-SCH`で伝送すること、`RACH`で伝送すること、`PDCCH`を監視すること、`PUCCH`を伝送すること、`DL-SCH`を受信すること、および／またはもしあれば、記憶された構成に従って、構成された許可タイプ1の中断された構成済みアップリンク許可を（再）初期化することを含む、通常の動作を適用することができる。

【0190】

一実施例では、BWPで構成された各アクティブ化されたサービングセルの非能動BWP上で、MACエンティティは、`RACH`で伝送しなくてもよく、`PDCCH`を監視しなくてもよく、`PUCCH`を伝送しなくてもよく、`SRS`を伝送しなくてもよく、`DL-SCH`を受信しなくてもよく、構成された許可タイプ2の任意の構成済みダウンリンク割り当ておよび構成済みアップリンク許可をクリアしてもよく、および／または構成されたタイプ1の任意の構成済みアップリンク許可を中断してもよい。

【0191】

一実施例では、MACエンティティがサービングセルのBWPスイッチングのために`PDCCH`を受信する場合、このサービングセルに関連付けられたランダムアクセスプロシージャが進行中でない間に、UEは、`PDCCH`によって示されるBWPへのBWPスイッチングを実行し得る。

【0192】

一実施例では、帯域幅部分インジケータフィールドがDCIフォーマット1__1で構成される場合、帯域幅部分インジケータフィールド値は、DL受信用の構成されたDL BWPセットからのアクティブDL BWPを示すことができる。一実施例では、帯域幅部分インジケータフィールドがDCIフォーマット0__1で構成される場合、帯域幅部分インジケータフィールド値は、UL伝送用の構成されたUL BWPセットからのアクティブUL BWPを示すことができる。

【0193】

一実施例では、プライマリセルについて、UEは、上位層パラメータ`Default-DL-BWP`によって、UEに構成されたDL BWPの中のデフォルトDL BWPが提供され得る。一実施例では、上位層パラメータ`Default-DL-BWP`によって、UEにデフォルトDL BWPが提供されない場合、デフォルトDL BWPは、初期能動DL BWPであり得る。

【0194】

一実施例では、UEは、プライマリセルのタイマ値である、上位層パラメータ`bwp-InactivityTimer`によって提供され得る。構成される場合、UEは、実行中の場合、周波数範囲1の場合は1ミリ秒の間隔ごと、周波数範囲2の場合は0.5ミリ秒ごとにタイマをインクリメントすることができ、これは、UEが、ペアになっているスペクトル動作に対してDCIフォーマット1__1を検出することができない場合、またはUEが、間隔中、ペアになっていないスペクトル動作に対して、DCIフォーマット1__1またはDCIフォーマット0__1を検出することができない場合である。

【0195】

一実施例では、UEが、構成されたDL BWPの中のデフォルトDL BWPを示す上

10

20

30

40

50

位層パラメータDefault-DL-BWPを用いてセカンダリセル用に構成され、かつUEが、タイマ値を示す上位層パラメータbwp-InactivityTimerを用いて構成される場合、セカンダリセル上でのUEプロシージャは、セカンダリセル用のタイマ値、およびセカンダリセル用のデフォルトDL BWPを使用するプライマリセル上のものと同じであり得る。

【0196】

一実施例では、UEが、セカンダリセルまたはキャリア上に、第1の能動DL BWPである上位層パラメータActive-BWP-DL-SCellによって、および第1の能動UL BWPである上位層パラメータActive-BWP-UL-SCellによって構成される場合、UEは、セカンダリセル上の示されたDL BWPおよび示されたUL BWPを、セカンダリセル上の、またはキャリア上のそれぞれの第1の能動DL BWPおよび第1の能動UL BWPとして使用することができる。

【0197】

一実施例では、無線デバイスは、1つ以上のPUCCHリソースを介して1つ以上のアップリンク制御情報(UCI)を基地局に伝送し得る。1つ以上のUCIは、HARQ-ACK情報、スケジューリング要求(SR)、および/またはCSIレポートのうちの少なくとも1つを含み得る。一実施例では、PUCCHリソースは、少なくとも、周波数位置(例えば、PRBを開始する)、および/または基本シーケンスの初期循環シフトおよび時間領域位置(例えば、開始シンボルインデックス)に関連付けられたPUCCHフォーマットによって識別され得る。一実施例では、PUCCHフォーマットは、PUCCHフォーマット0、PUCCHフォーマット1、PUCCHフォーマット2、PUCCHフォーマット3、またはPUCCHフォーマット4であり得る。PUCCHフォーマット0は、1または2個のOFDMシンボルの長さを有し、2ビット以下であり得る。PUCCHフォーマット1は、4~14個の数のOFDMシンボルを占有し、2ビット以下であり得る。PUCCHフォーマット2は、1または2個のOFDMシンボルを占有し、2ビットを超える大きさであり得る。PUCCHフォーマット3は、4~14個の数のOFDMシンボルを占め、2ビットを超える大きさであり得る。PUCCHフォーマット4は、4~14個の数のOFDMシンボルを占め、2ビットを超える大きさであり得る。PUCCHリソースは、PCell上、またはPUCCHセカンダリセル上で構成され得る。

【0198】

一実施例では、複数のアップリンクBWPで構成されるとき、基地局は、無線デバイスに、1つ以上のPUCCHリソースセット(例えば、最大4つのセット)の構成パラメータを含む1つ以上のRRCメッセージを、複数のアップリンクBWPのアップリンクBWPで伝送し得る。各PUCCHリソースセットは、PUCCHリソースセットインデックス、各PUCCHリソースがPUCCHリソース識別子(例えば、pucch-ResourceId)によって識別されるPUCCHリソースのリスト、および/または無線デバイスがPUCCHリソースセット内の複数のPUCCHリソースのうちの1つを使用して伝送し得るUCI情報ビットの最大数を用いて構成され得る。

【0199】

一実施例では、1つ以上のPUCCHリソースセットを用いて構成されるとき、無線デバイスは、無線デバイスが伝送し得るUCI情報ビット(例えば、HARQ-ARQビット、SR、および/またはCSI)の総ビット長に基づいて、1つ以上のPUCCHリソースセットのうちの1つを選択し得る。一実施例では、UCI情報ビットの総ビット長が2以下であるとき、無線デバイスは、「0」に等しいPUCCHリソースセットインデックスを有する第1のPUCCHリソースセットを選択し得る。一実施例では、UCI情報ビットの総ビット長が2より大きく、第1の構成値以下であるとき、無線デバイスは、PUCCHリソースセットインデックスが「1」に等しい第2のPUCCHリソースセットを選択し得る。一実施例では、UCI情報ビットの総ビット長が第1の構成値より大きく、第2の構成値以下であるとき、無線デバイスは、PUCCHリソースセットインデックスが「2」に等しい第3のPUCCHリソースセットを選択し得る。一実施例では、UC

I 情報ビットの総ビット長が第2の構成値より大きく、第3の値（例えば、1706）以下であるとき、無線デバイスは、PUCCHリソースセットが「3」に等しい第4のPUCCHリソースセットを選択し得る。

【0200】

一実施例では、無線デバイスは、UCI伝送のアップリンクシンボルの数およびUCIビットの数に基づいて、PUCCHフォーマット0、PUCCHフォーマット1、PUCCHフォーマット2、PUCCHフォーマット3、および／またはPUCCHフォーマット4を含む複数のPUCCHフォーマットからのPUCCHフォーマットを決定し得る。一実施例では、伝送が1個のシンボルまたは2個のシンボルを超え、かつ正または負のSR（HARQ-ACK／SRビット）を有するHARQ-ACK情報ビットの数が1または2である場合、無線デバイスは、PUCCHフォーマット0を使用するPUCCHでUCIを伝送し得る。一実施例では、伝送が4個以上を超えるシンボルであり、かつHARQ-ACK／SRビットの数が1または2である場合、無線デバイスは、PUCCHフォーマット1を使用するPUCCHでUCIを伝送し得る。一実施例では、伝送が1個のシンボルまたは2個のシンボルを超え、かつUCIビットの数が2より多い場合、無線デバイスは、PUCCHフォーマット2を使用するPUCCHでUCIを伝送し得る。一実施例では、伝送が4個以上を超えるシンボルであり、かつUCIビットの数が2より多く、かつPUCCHリソースが直交カバー符号を含まない場合、無線デバイスは、PUCCHフォーマット3を使用するPUCCHでUCIを伝送し得る。一実施例では、伝送が4個以上を超えるシンボルであり、UCIビットの数が2より多く、PUCCHリソースが直交カバーコードを含む場合、無線デバイスは、PUCCHフォーマット4を使用するPUCCHでUCIを伝送し得る。

【0201】

一実施例では、PUCCHリソース上でHARQ-ACK情報を伝送するために、無線デバイスは、PUCCHリソースセットからPUCCHリソースを決定し得る。PUCCHリソースセットは、上述のように決定され得る。無線デバイスは、PDCCHで受信されたDCI（例えば、DCIフォーマット1__0または1__1に対するDCIを有する）におけるPUCCHリソースインジケータフィールドに基づいてPUCCHリソースを決定し得る。DCI内の3ビットPUCCHリソースインジケータフィールドは、PUCCHリソースセット内の8個のPUCCHリソースのうちの1つを示し得る。無線デバイスは、DCIの3ビットPUCCHリソースインジケータフィールドによって示されるPUCCHリソースでHARQ-ACK情報を伝送し得る。

【0202】

一実施例では、無線デバイスは、PCellまたはPUCCHセカンダリセルのアクティブなアップリンクBWPのPUCCHリソースを介して1つ以上のUCIビットを伝送し得る。セル内の最大1つのアクティブなアップリンクBWPが無線デバイスに対してサポートされるため、DCIに示されるPUCCHリソースは、当然、セルのアクティブなアップリンクBWP上のPUCCHリソースである。

【0203】

一実施例では、DRX動作は、UEのバッテリー寿命を改善するために無線デバイス（UE）によって使用され得る。一実施例では、DRXにおいて、UEは、ダウンリンク制御チャネル、例えば、PDCCHまたはEPDCCHを不連続に監視することができる。一実施例では、基地局は、例えばRRC構成を使用して、DRXパラメータのセットを用いてDRX動作を構成することができる。無線デバイスが電力およびリソース消費を削減できるように、DRXパラメータのセットは、アプリケーションタイプに基づいて選択することができる。一実施例では、DRXが構成／アクティブ化されていることに応答して、UEは、UEへのデータ到着時にDRXスリープ／オフ状態にあり得、基地局は、UEがDRX ON状態に遷移するまで待機し得るので、延長された遅延を伴うデータパケットを受信し得る。

【0204】

一実施例では、DRXモード中に、受信されるパケットがない場合、UEは、その回路のほとんどの電源を切ることができる。UEは、DRXモードで不連続にPDCCHを監視することができる。DRX動作が構成されない場合、UEは、PDCCHを連続的に監視することができる。この間、UEは、DRXアクティブ状態と呼ばれるダウンリンク（DL）をリッスンする（またはPDCCHを監視する）。DRXモードでは、UEがPDCCHをリッスン／監視しない時間は、DRXスリープ状態と呼ばれる。

【0205】

図24は、実施形態の一実施例を示す。gNBは、DRXサイクルの1つ以上のDRXパラメータを含むRRCメッセージを送信することができる。1つ以上のパラメータは、第1のパラメータおよび／または第2のパラメータを含み得る。第1のパラメータは、DRXサイクルのDRXアクティブ状態の第1の時間値（例えば、DRXオン持続時間）を示し得る。第2のパラメータは、DRXサイクルのDRXスリープ状態の第2の時間値（例えば、DRXオフ持続時間）を示し得る。1つ以上のパラメータは、DRXサイクルの持続時間をさらに含み得る。DRXアクティブ状態の間、UEは、サービングセル上の1つ以上のDCIを検出するために、PDCCHを監視することができる。DRXスリープ状態の間、UEは、サービングセル上のPDCCHを監視することを停止することができる。複数のセルがアクティブ状態にある場合、UEは、DRXアクティブ状態中に複数のセル上の（または複数のセル用の）すべてのPDCCHを監視することができる。DRXオフ持続時間中、UEは、複数のセル上の（または複数のセル用の）すべてのPDCCHを監視することを停止することができる。UEは、1つ以上のDRXパラメータに従って、DRX動作を繰り返すことができる。

【0206】

一実施例では、DRXは、基地局にとって有益である場合がある。一実施例では、DRXが構成されない場合、無線デバイスは、周期的なCSIおよび／またはSRsを頻繁に（例えば、構成に基づいて）送信している場合がある。DRXを使用すると、DRXオフ期間中、UEは、周期的なCSIおよび／またはSRsを送信しない場合がある。基地局は、これらのリソースを他のUEに割り当て、リソース利用効率を改善することができる。

【0207】

一実施例では、MACエンティティは、MACエンティティの複数のRNTIのUEのダウンリンク制御チャネル（例えば、PDCCH）監視活動を制御するDRX機能を備えるRRCによって構成され得る。複数のRNTIは、C-RNTI、CS-RNTI、INT-RNTI、SP-CSI-RNTI、SFI-RNTI、TPC-PUCCH-RNTI、TPC-PUSCH-RNTI、半永続的スケジューリングC-RNTI、eIMTA-RNTI、SL-RNTI、SL-V-RNTI、CC-RNTI、またはSRs-TPC-RNTIのうちの少なくとも1つを含み得る。一実施例では、RRC_CONNECTEDにあることに応答して、DRXが構成される場合、MACエンティティは、DRX動作を使用してPDCCHを不連続に監視し得、そうでない場合、MACエンティティは、PDCCHを連続的に監視し得る。

【0208】

一実施例では、RRCは、複数のタイマを構成することによってDRX動作を制御することができる。複数のタイマは、DRXオン持続時間タイマ（例えば、drx-onDurationTimer）、DRX停止タイマ（例えば、drx-InactivityTimer）、ダウンリンクDRX HARQ RTTタイマ（例えば、drx-HARQ-RTT-TimerDL）、アップリンクDRX HARQ RTTタイマ（例えば、drx-HARQ-RTT-TimerUL）、ダウンリンク再伝送タイマ（例えば、drx-RetransmissionTimerDL）、アップリンク再伝送タイマ（例えば、drx-RetransmissionTimerUL）、ショートDRX構成の1つ以上のパラメータ（例えば、drx-ShortCycleおよび／またはdrx-ShortCycleTimer）、およびロングDRX構成の1つ以上のパラメータ（

例えば、`drx-LongCycle`)を含むことができる。一実施例では、DRXタイマの時間粒度は、PDCCHサブフレーム（例えば、DRX構成では`psf`として示される）に関して、またはミリ秒単位であり得る。

【0209】

一実施例では、DRXサイクルが構成されていることに応答して、アクティブ時間は、少なくとも1つのタイマが実行されている間の時間を含み得る。少なくとも1つのタイマは、`drx-onDurationTimer`、`drx-InactivityTimer`、`drx-RetransmissionTimerDL`、`drx-RetransmissionTimerUL`、または`mac-ContentionResolutionTimer`を含み得る。

10

【0210】

一実施例では、`drx-InactivityTimer`は、新しい伝送（ULまたはDLまたはSL）を示すPDCCHを正常に復号化した後、UEがアクティブであり得る持続期間を指定することができる。一実施例では、このタイマは、新しい伝送（ULまたはDLまたはSL）のためのPDCCHを受信すると、再始動され得る。一実施例では、UEは、このタイマの満了に応答して、DRXモードに遷移することができる（例えば、短いDRXサイクルまたは長いDRXサイクルを使用して）。

【0211】

一実施例では、`drx-ShortCycle`は、UEがDRXモードに入る場合に從う必要がある第1のタイプのDRXサイクル（例えば、構成される場合）であり得る。一実施例では、DRX-Config IEは、短いサイクルの長さを示す。

20

【0212】

一実施例では、`drx-ShortCycleTimer`は、`shortDRX-Cycle`の倍数として表すことができる。タイマは、長いDRXサイクルに入る前に短いDRXサイクルに続く初期DRXサイクルの数を示し得る。

【0213】

一実施例では、`drx-onDurationTimer`は、DRXサイクルの開始時の持続期間を指定することができる（例えば、DRX ON）。一実施例では、`drx-onDurationTimer`は、スリープモード（DRX OFF）に入る前の持続時間を示す場合がある。

30

【0214】

一実施例では、`drx-HARQ-RTT-TimerDL`は、新しい伝送が受信されるときから、UEが同じパケットの再伝送を期待することができる前までの最小持続時間を指定することができる。一実施例では、このタイマは、固定される場合があり、RRCによって構成されない場合がある。

【0215】

一実施例では、`drx-RetransmissionTimerDL`は、eNodeBからの再伝送がUEによって予想される場合、UEがPDCCHを監視している可能性がある最大持続時間を示し得る。

【0216】

一実施例では、DRXサイクルが構成されていることに応答して、アクティブ時間は、スケジューリング要求がPUCCH上で送信され、保留中である間の時間を含み得る。

40

【0217】

一実施例では、DRXサイクルが構成されていることに応答して、アクティブ時間は、保留中のHARQ再伝送のためのアップリンク許可が発生し得、同期HARQプロセスのための対応するHARQバッファにデータがある間の時間を含み得る。

【0218】

一実施例では、DRXサイクルが構成されていることに応答して、アクティブ時間は、MACエンティティのC-RNTIにアドレス指定された新しい伝送を示すPDCCHが、MACエンティティによって選択されていないプリアンプルのランダムアクセス応答の

50

正常な受信後に受信されなかった間の時間を含み得る。

【0219】

一実施例では、DRXは、無線デバイスのために構成され得る。DL HARQ RTT タイマは、サブフレームで満了し得、対応するHARQプロセスのデータは、正常に復号化され得ない。MACエンティティは、対応するHARQプロセスのdrx-RetransmissionTimerDLを始動し得る。

【0220】

一実施例では、DRXは、無線デバイスのために構成され得る。UL HARQ RTT タイマは、サブフレームで満了し得る。MACエンティティは、対応するHARQプロセスのdrx-RetransmissionTimerULを始動し得る。

10

【0221】

一実施例では、DRXは、無線デバイスのために構成され得る。DRXコマンドMAC制御要素またはロングDRXコマンドMAC制御要素が受信され得る。MACエンティティは、drx-onDurationTimerを停止し、drx-InactivityTimerを停止し得る。

【0222】

一実施例では、DRXは、無線デバイスのために構成され得る。一実施例では、drx-InactivityTimerは、満了し得るか、またはDRXコマンドMAC制御要素は、サブフレームで受信され得る。一実施例では、ショートDRXサイクルが構成されていることに応答して、MACエンティティは、drx-ShortCycleTimerを始動または再始動し得、ショートDRXサイクルを使用し得る。そうでない場合、MACエンティティは、ロングDRXサイクルを使用し得る。

20

【0223】

一実施例では、DRXは、無線デバイスのために構成され得る。一実施例では、drx-ShortCycleTimerは、サブフレームで満了し得る。MACエンティティは、LongDRXサイクルを使用し得る。

【0224】

一実施例では、DRXは、無線デバイスのために構成され得る。一実施例では、LongDRXコマンドMAC制御要素は、受信され得る。MACエンティティは、drx-ShortCycleTimerを停止し得、ロングDRXサイクルを使用し得る。

30

【0225】

一実施例では、DRXは、無線デバイスのために構成され得る。一実施例では、ショートDRXサイクルが使用され、 $[(SFN * 10) + \text{サブフレーム番号}] \bmod \text{drx-ShortCycle} = (\text{drx-StartOffset}) \bmod \text{drx-ShortCycle}$ の場合、無線デバイスは、drx-onDurationTimerを始動し得る。

【0226】

一実施例では、DRXは、無線デバイスのために構成され得る。例えば、ロングDRX Cycleが使用され、 $[(SFN * 10) + \text{サブフレーム番号}] \bmod \text{drx-LongCycle} = \text{drx-StartOffset}$ の場合、無線デバイスは、drx-onDurationTimerを始動し得る。

40

【0227】

図25は、レガシーシステムにおけるDRX動作の例を示す。基地局は、DRX動作の構成パラメータを含むRRCメッセージを送信することができる。基地局は、PDCCHを介してダウンリンクリソース割り当てに対するDCIをUEに送信することができる。UEは、drx-InactivityTimerを始動することができ、その間、UEは、PDCCHを監視することができる。drx-InactivityTimerが実行されている場合、伝送ブロック(TB)を受信した後、UEは、HARQ RTTタイマ(例えば、drx-HARQ-RTT-TimerDL)を始動することができ、その間、UEは、PDCCHを監視することを停止することができる。UEは、TBを受信す

50

ることに失敗すると、NACKを基地局に伝送することができる。HARQ RTTタイマが満了する場合、UEは、PDCCHを監視し、HARQ再伝送タイマ（例えば、 $drx-RetransmissionTimerDL$ ）を始動することができる。HARQ再伝送タイマが実行されている場合、UEは、TBの再伝送のためのDL許可を示す第2のDCIを受信することができる。HARQ再伝送タイマが満了する前に第2のDCIを受信しない場合、UEは、PDCCHを監視することを停止することができる。

【0228】

無線通信システムでは、DRX動作で構成される場合、UEは、DRXサイクルのDRXアクティブ時間中に1つ以上のDCIを検出するために、PDCCHを監視することができる。UEは、電力消費を節約するために、DRXサイクルのDRXスリープ／オフ時間中にPDCCHを監視することを停止することができる。場合によっては、1つ以上のDCIがUEにアドレス指定されていないため、UEは、DRXアクティブ時間中に1つ以上のDCIを検出できないことがある。例えば、UEは、URLLC UE、NB-IoT UE、またはMTC UEであり得る。UEは、gNBから受信するデータを常に有しているとは限らず、その場合、DRXアクティブ時間にPDCCHを監視するためにウェイクアップすると、無駄な電力消費が発生する可能性がある。DRX動作と組み合わせたウェイクアップメカニズムを使用して、特にDRXアクティブ時間での消費電力をさらに削減することができる。図26Aおよび図26Bは、ウェイクアップメカニズムの例を示す。

【0229】

図26Aでは、gNBは、ウェイクアップ持続時間（または省電力持続時間）のパラメータを含む1つ以上のメッセージを、UEに伝送することができる。ウェイクアップ持続時間は、DRXサイクルのDRXオン持続時間の前にいくつかのスロット（またはシンボル）に配置することができる。スロット（またはシンボル）の数、またはウェイクアップ持続時間とDRXオン持続時間との間のギャップと呼ばれるものは、1つ以上のRRCメッセージで構成するか、一定値として事前定義することができる。ギャップは、gNBとの同期、基準信号を測定すること、および／またはRFパラメータを再調整することのうちの少なくとも1つに使用することができる。ギャップは、UEおよび／またはgNBの能力に基づいて判定され得る。一実施例では、ウェイクアップメカニズムは、ウェイクアップ信号に基づくことができる。ウェイクアップ持続時間のパラメータは、ウェイクアップ信号フォーマット（例えば、ヌメロロジ、シーケンス長、シーケンスコードなど）、ウェイクアップ信号の周期性、ウェイクアップ持続時間の持続時間値、ウェイクアップ信号の周波数位置のうちの少なくとも1つを含み得る。LTE Rel 15仕様では、ページングのためのウェイクアップ信号は、以下のようなセル識別（例えば、セルID）に基づいて生成された信号シーケンス（例えば、Zadoff-Chuシーケンス）を含み得る。

【数1】

$$w(m) = \theta_{n_f, n_s}(m) \cdot e^{-\frac{j\pi u n(n+1)}{131}}$$

この例において、 $m = 0, 1, \dots, 132M - 1$ 、および $n = m \bmod 132$ である。

【0230】

一実施例では、

【数2】

10

20

30

40

50

$$\theta_{n_f, n_s}(m) = \begin{cases} 1, & \text{if } c_{n_f, n_s}(2m) = 0 \text{ および } c_{n_f, n_s}(2m+1) = 0 \\ -1, & \text{if } c_{n_f, n_s}(2m) = 0 \text{ および } c_{n_f, n_s}(2m+1) = 1 \\ j, & \text{if } c_{n_f, n_s}(2m) = 1 \text{ および } c_{n_f, n_s}(2m+1) = 0 \\ -j, & \text{if } c_{n_f, n_s}(2m) = 1 \text{ および } c_{n_f, n_s}(2m+1) = 1 \end{cases}$$

であり、ここで、

【数 3】

$$u = (N_{ID}^{\text{セル}} \bmod 126) + 3。$$

10

【数 4】

$$N_{ID}^{\text{セル}}$$

は、サービングセルのセル ID であり得る。M は、WUS が伝送され得るサブフレームの数であり、 $1 \leq M \leq M_{WUS \text{ 最大}}$ であり、ここで、 $M_{WUS \text{ 最大}}$ は、WUS が伝送され得るサブフレームの最大数である。

20

【数 5】

$$c_{n_f, n_s}(i), i = 0, 1, \dots, 2 \cdot 132M - 1$$

は、スクランプリングシーケンス（例えば、長さ 31 ゴールドシーケンス）であり得、WUS の伝送の開始時に、

【数 6】

$$c_{\text{init_WUS}} = (N_{ID}^{\text{セル}} + 1) \left(\left(10n_{f_ \text{開始_PO}} + \left\lfloor \frac{n_{s_ \text{開始_PO}}}{2} \right\rfloor \right) \bmod 2048 + 1 \right) 2^9 + N_{ID}^{\text{セル}}$$

30

を用いて、初期化され得、ここで、 $n_{f_ \text{開始_PO}}$ は、WUS が関連付けられる第 1 のページング機会の第 1 のフレームであり、 $n_{s_ \text{開始_PO}}$ は、WUS が関連付けられる第 1 のページング機会の第 1 のスロットである。

【0231】

一実施例では、ウェイクアップ持続時間のパラメータは、RRC 構成なしで事前定義され得る。一実施例では、ウェイクアップメカニズムは、ウェイクアップチャネル（例えば、PDCCH または DCI）に基づき得る。ウェイクアップ持続時間のパラメータは、ウェイクアップチャネルフォーマット（例えば、ヌメロロジ、DCI フォーマット、PDCCH フォーマット）、ウェイクアップチャネルの周期性、制御リソースセット、および／またはウェイクアップチャネルの探索空間のうちの少なくとも 1 つを含み得る。ウェイクアップ持続時間のパラメータで構成される場合、UE は、ウェイクアップ持続時間中にウェイクアップ信号またはウェイクアップチャネルを監視することができる。ウェイクアップ信号／チャネルを受信することに応答して、UE は、DRX 構成に従って予期されるように、PDCCH を監視するためにウェイクアップすることができる。一実施例では、ウェイクアップ信号／チャネルを受信することに応答して、UE は、DRX アクティブ時間（例えば、`drx-onDurationTimer` が実行されている場合）に PDCCH を監視することができる。DRX アクティブ時間に PDCCH を受信しない場合、UE は、スリープ状態に戻る場合がある。UE は、DRX サイクルの DRX オフ持続時間中、スリープ状態を維持することができる。一実施例では、UE がウェイクアップ持続時間中

40

50

にウェイクアップ信号／チャネルを受信しない場合、UEは、DRXアクティブ時間中にPDCCHを監視することをスキップすることができる。このメカニズムにより、DRXアクティブ時間中のPDCCH監視の消費電力が削減される場合がある。この例において、ウェイクアップ持続時間中、UEは、ウェイクアップ信号／チャネルのみを監視することができる。DRXオフ持続時間中、UEは、PDCCHおよびウェイクアップ信号／チャネルを監視することを停止することができる。DRXアクティブ持続時間中、UEは、ウェイクアップ持続時間にウェイクアップ信号／チャネルを受信する場合、ウェイクアップ信号／チャネルを除いてPDCCHを監視することができる。一実施例では、gNBおよび／またはUEは、UEがRRC__idle状態またはRRC__inactive状態にある場合、ページング動作において、またはUEがRRC__CONNECTED状態にある場合、接続されたDRX動作において、ウェイクアップメカニズムを適用し得る。

10

【0232】

一実施例では、ウェイクアップメカニズムは、スリープ信号／チャネルに基づき得る。図26Bは、例を示す。gNBは、ウェイクアップ持続時間（または省電力持続時間）のパラメータを含む1つ以上のメッセージを、UEに伝送することができる。1つ以上のメッセージは、少なくとも1つのRRCメッセージを含み得る。少なくとも1つのRRCメッセージは、1つ以上のセル固有またはセル共通のRRCメッセージ（例えば、ServingCellConfig IE、ServingCellConfigCommon IE、MAC-CellGroupConfig IE）を含み得る。ウェイクアップ持続時間は、DRXサイクルのDRXオン持続時間の前にいくつかのスロット（またはシンボル）に配置することができる。スロット（またはシンボル）の数は、1つ以上のRRCメッセージで構成するか、一定値として事前定義することができる。一実施例では、ウェイクアップメカニズムは、スリープ信号に基づき得る。ウェイクアップ持続時間のパラメータは、スリープ信号フォーマット（例えば、ヌメロロジ、シーケンス長、シーケンスコードなど）、スリープ信号の周期性、ウェイクアップ持続時間の持続時間値、スリープ信号の周波数位置のうちの少なくとも1つを含み得る。一実施例では、ウェイクアップメカニズムは、スリープチャネル（例えば、PDCCHまたはDCI）に基づき得る。ウェイクアップ持続時間のパラメータは、スリープチャネルフォーマット（例えば、ヌメロロジ、DCIフォーマット、PDCCHフォーマット）、スリープチャネルの周期性、制御リソースセット、および／またはスリープチャネルの探索空間のうちの少なくとも1つを含み得る。ウェイクアップ持続時間のパラメータで構成される場合、UEは、ウェイクアップ持続時間中にスリープ信号またはスリープチャネルを監視することができる。スリープ信号／チャネルを受信することに応答して、UEは、スリープに戻り、DRXアクティブ時間中にPDCCHを監視することをスキップすることができる。一実施例では、UEがウェイクアップ持続時間中にスリープ信号／チャネルを受信しない場合、UEは、DRXアクティブ時間中にPDCCHを監視することができる。このメカニズムにより、DRXアクティブ時間中のPDCCH監視の消費電力が削減される場合がある。一実施例では、ウェイクアップ信号ベースのウェイクアップメカニズムと比較して、スリープ信号ベースのメカニズムは、検出エラーに対してよりロバストであり得る。UEがスリープ信号を検出し損ねた場合、その結果、UEが誤ってPDCCHの監視を開始する可能性があり、その結果、余分な電力消費をもたらす可能性がある。UEがウェイクアップ信号を検出し損ねた場合、その結果、UEが、UEにアドレス指定され得るDCIを見逃す可能性がある。この場合、DCIを見逃すことは、通信中断をもたらす可能性がある。場合によっては（例えば、URLLCサービスまたはV2Xサービス）、UEおよび／またはgNBは、余分な電力消費と比較して通信中断を許可しない場合がある。

20

30

40

【0233】

ロングタームエボリューションアドバンスド（LTE-A）システムでは、基地局および／または無線デバイスがマシンタイプ通信（例えば、MTC）および／または狭帯域モノのインターネット（例えば、NB-IOT）の通信技術を実装する場合、基地局および／または無線デバイスは、省電力目的でLTE-Aウェイクアップ動作を実行することがで

50

きる。一実施例では、LTE-Aウェイクアップ動作は、基地局から、構成された／事前定義された時間および周波数リソースでウェイクアップ信号(WUS)を送信すること、無線デバイスによってWUSを監視すること、およびWUSを受信すること応答してPDCCHを監視するか、またはWUSを受信しないことに応答してPDCCHを監視することをスキップすることを含み得る。WUSは、サービングセル(またはキャリアアグリゲーションがMTCまたはNB-IOTでサポートされない場合の唯一のサービングセル)のセルIDに基づいて生成された信号シーケンス(例えば、Zadoff-Chuシーケンス、またはMシーケンス)を含み得る。単一のCRSポートが基地局によって構成される場合、基地局は、CRS(セル固有の基準信号)ポートと同じアンテナポートでWUSを送信することができる。

10

【0234】

一実施例では、無線デバイスは、電力消費を低減するための省電力動作を実行することができ、省電力動作は、SCell休止状態遷移メカニズム(例えば、図21A、図21B、および／または図21C)、ウェイクアップ／スリープ表示に基づくメカニズム(例えば、図26Aおよび／または図26B)などのうちの少なくとも1つを含む。

【0235】

NRシステムでは、基地局は、複数のデータサービス(例えば、ウェブブラウジング、ビデオストリーミング、インダストリーIoT、および／または様々な垂直領域における自動化のための通信サービス)のデータパケットを、無線デバイスに伝送および／または無線デバイスから受信することができる。複数のデータサービスは、異なるデータトラフィックパターン(例えば、周期的、非周期的、データ到着パターン、イベントトリガ、小さいデータサイズ、またはバーストタイプ)を有し得る。一実施例では、第1のデータサービス(例えば、予測可能／周期的なトラフィックパターンを有する)は、特に無線デバイスが高周波で動作する場合に、基地局と通信するための省電力モードを可能にするための無線デバイスに好適であり得る。

20

【0236】

一実施例では、複数のセルで構成される場合のNR無線デバイスは、基地局と通信するLTE-A無線デバイスよりも多くの電力を消費する可能性がある。NR無線デバイスは、低周波数(例えば、 $\leq 6\text{ GHz}$)で動作するLTE-A無線デバイスよりも多くの電力消費で、高周波(例えば、 6 GHz 、 30 GHz 、または 70 GHz)で動作するセル上のNR基地局と通信し得る。NRシステムでは、基地局は、複数のデータサービス(例えば、ウェブブラウジング、ビデオストリーミング、インダストリーIoT、および／または様々な垂直領域における自動化のための通信サービス)のデータパケットを、無線デバイスに伝送および／または無線デバイスから受信することができる。複数のデータサービスは、異なるデータトラフィックパターン(例えば、周期的、非周期的、データ到着パターン、イベントトリガ、小さいデータサイズ、またはバーストタイプ)を有し得る。一実施例では、第1のデータサービス(例えば、予測可能／周期的なトラフィックパターンを有する)は、特に無線デバイスが高周波で動作する場合に、基地局と通信するための省電力モードを可能にするための無線デバイスに好適であり得る。

30

【0237】

一実施例では、基地局は、ダウンリンク制御シグナリングを送信して、短い待ち時間要件を有するデータパケットを配信するための省電力モードを半静的または動的に無効にする(または非省電力モードに遷移する)か、または省電力モードを有効にすることができる。一実施例では、基地局は、ウェイクアップまたはスリープ遷移を示すためのグループ共通DCIを1つ以上の無線デバイスに伝送することができる。無線デバイスによってグループ共通DCIのためにPDCCHを監視すると(例えば、構成される場合は常に)、UEバッテリー電力消費が増加する可能性がある。グループ共通DCIを受信するためにPDCCHを監視すると、無線デバイスによる処理要件が増加する可能性がある。例示的な実施形態では、基地局は、省電力動作を示す、例えば、DRXアクティブ時間におけるスリープを示す、および／または休止状態への遷移を示すUE固有のDCI(例えば、 3 G

40

50

PP仕様の既存のDCIフォーマット0-0/0-1/0-2/1-0/1-1/1-2、または新しいUE固有のDCIフォーマット)を伝送し得る。UE固有のDCIの実装は、ダウンリンク制御チャネル監視に必要なUEバッテリ電力消費を削減することができる。

【0238】

既存の技術では、無線デバイスは、既存のDCIフォーマットを有するUE固有のDCIが無線デバイスの省電力動作を示すのか、またはダウンリンクデータパケットを受信する、またはアップリンクデータパケットを伝送することに対する通常の許可を示すのかを判定することはできない。省電力動作のために追加のDCIフィールドまたはDCIフォーマットを使用して既存の技術を実装すると、ダウンリンクシグナリングのオーバーヘッドおよび/またはUE処理要件が増加する可能性がある。新しいDCIフォーマットを実装すると、無線デバイスのブラインド復号化の複雑さが増す可能性がある。例示的な実施形態は、UE固有のDCI(例えば、PDCCHを介したDCI)に基づいて、省電力モードを半静的または動的に示すための拡張された方法を提供し得る。DCIは、DCIフォーマット(例えば、3GPP NR仕様で定義された既存のDCIフォーマット0-0/0-1、1-0/1-1、または2-0/2-1/2-2/2-3のうちの1つ)で伝送され得る。例示的な実施形態は、省電力モード(または動作)が無線デバイスによってサポートされる場合に、PDCCHを監視するための無線デバイスのブラインド復号化の複雑さを低減することができる。例示的な実施形態は、DCI(例えば、3GPP NR仕様で定義された1つ以上のDCIフォーマット0-0/0-1、1-0/1-1、または2-0/2-1/2-2/2-3)を、基地局により伝送すること、および/または無線デバイスにより受信することを含み得、DCIは、DCIの1つ以上のフィールドが事前定義された値に設定されることに応答して省電力動作を示す。一実施例では、1つ以上のフィールドは、周波数領域リソース割り当てフィールドを含み得る。事前定義された値は、1つ以上のフィールドのビットに対してすべて1であり得る。事前定義された値は、1つ以上のフィールドのビットに対してすべてゼロであり得る。

【0239】

実施形態の一実施例では、無線デバイスは、基地局からDCIを受信することができる。DCIは、周波数領域リソース割り当てフィールドが、周波数領域リソース割り当てフィールドのビットに対してすべて1として、または周波数領域リソースのビットに対してすべてゼロとして設定されることに応答して、休止状態遷移および/またはウェイクアップ(またはスリープ)表示を示し得る。一実施例では、無線デバイスは、DCIの周波数領域リソース割り当てフィールドが、事前定義された値(すべてゼロまたはすべて1)に設定されるに基づいて、省電力遷移DCIを検証することができる。無線デバイスは、正常な検証に応答して省電力動作を実行し得る。一実施例では、無線デバイスは、省電力動作に応答して、無線デバイスがDRXアクティブ時間にPDCCHを監視することをスキップする間、スリープモードに遷移させること、および/または無線デバイスがSCell上のPDCCHを監視することを停止し、SCellのCSIレポートを伝送する休止状態に、SCellを遷移させることのうちの少なくとも1つを実行することができる。例示的な実施形態は、グループDCI、またはUE固有のDCIのための新しいDCIフォーマットを必要としないことによって、ダウンリンクシグナリングオーバーヘッドを低減する。例示的な実施形態は、省電力動作のために新しいDCIフィールドを必要としないことによって、ダウンリンクシグナリングのオーバーヘッドをさらに低減する。例示的な実施形態は、既存のDCIフォーマットを使用し、拡張されたDCI処理ルールを定義して、DCIが電力状態遷移を示すかどうかを判定することによって、バッテリ電力消費およびUE処理要件を低減する。

【0240】

一実施例では、省電力動作という用語は、省電力モード、省電力プロシージャ、省電力状態、SCell休止状態などの他の専門用語を使用して参照され得る。

【0241】

10

20

30

40

50

図27は、DCIに基づく省電力モードを有効化／無効化（例えば、アクティブ化／非アクティブ化、表示、または通知）するためのメカニズムの例示的な実施形態を示す。基地局（例えば、図27のgNB）は、省電力（PS）パラメータとも呼ばれる省電力モードの構成パラメータを含む1つ以上のRRCメッセージを、無線デバイス（例えば、図27のUE）に伝送することができる。1つ以上のRRCメッセージは、1つ以上のセル固有またはセル共通のRRCメッセージ（例えば、ServingCellConfig IE、ServingCellConfigCommon IE、MAC-CellGroupConfig IE）を含むことができる。一実施例では、セルは、プライマリセル（例えば、PCell）、セカンダリPUCCHグループが構成される場合はPUCCHセカンダリセル、またはデュアル接続が構成される場合はプライマリセカンダリセル（例えば、PSCell）であり得る。セルは、セル固有のアイデンティティ（例えば、セルID）によって識別される（または関連付けられる）ことができる。

【0242】

一実施例では、構成パラメータは、省電力モード専用の第1の無線ネットワーク一時識別子（RNTI）を含み得る。第1のRNTIは、1つ以上の第2のRNTIと同じであり得る。第1のRNTIは、1つ以上の第2のRNTIとは異なり得る。1つ以上の第2のRNTIは、動的PDSCH／PUSCHスケジューリングのためのC-RNTI、ページング専用のP-RNTI、システム情報ブロードキャスト専用のSI-RNTI、構成されたスケジュールされた伝送専用のCS-RNTI、ランダムアクセスプロシージャ専用のRA-RNTI、メッセージ3伝送専用のTC-RNTI、動的にスケジュールされたユニキャスト伝送専用のMCS-C-RNTI、PUCCH電力制御専用のTPC-PUCCH-RNTI、PUSCH電力制御専用のTPC-PUSCH-RNTI、SRストリガおよび電力制御専用のTPC-SRS-RNTI、DLでの表示プリエンプレッション専用のINT-RNTI、所与のセル上のスロットフォーマット表示専用のSFIRNTI、および／またはPUSCHに関する半永続的なCSIレポートのアクティブ化専用のSP-CSI-RNTIのうちの少なくとも1つを含み得る。

【0243】

一実施例では、無線デバイスは、無線デバイスの動作の現在のモード（例えば、省電力モードまたは通常のアクセスモード）または無線の動作のモードのスイッチを示す情報を、基地局に伝送することができる。無線デバイスは、省電力モードが無線デバイスによってサポートされているかどうかを示す情報を、基地局に伝送することができる。省電力モードがサポートされているかどうかを示す情報は、UE能力またはUEアシスタントメッセージ（例えば、UE-NR-Capability IE、またはUE-MRDC-Capability IE、および／またはPhy-Parameters IE）に含まれ得る。省電力モードがサポートされているかどうかを示す情報は、無線がRRCアイドル状態、RRC停止状態、および／またはRRC接続状態で省電力モードをサポートするかどうかのうちの少なくとも1つを含み得る。一実施例では、省電力モードがサポートされているかどうかを示す情報は、RRCメッセージ、MAC CE、またはUCIに含まれ得る。

【0244】

一実施例では、無線デバイスは、省電力モードがトリガされる（またはアクティブ化／有効化される）かどうかを示す情報を、基地局に伝送することができる。例えば、情報は、複数の省電力モード構成のうちのどれがトリガされる（またはアクティブ化／有効化される）かに関する表示、無線デバイスのサービスの1つ以上のパラメータ（例えば、QoS、またはトラフィックタイプ）のうちの少なくとも1つを含み得る。情報を受信することに応答して、基地局は、省電力モード専用の第1のRNTIを、無線デバイスに割り当てることができる。情報を受信することに応答して、基地局は、省電力モードの構成パラメータを含む1つ以上のRRCメッセージを、無線デバイスに伝送することができる。

【0245】

一実施例では、構成パラメータは、セル上の少なくとも1つの省電力モード構成のパラ

10

20

30

40

50

メータを含み得る。少なくとも1つの省電力モード構成の各々は、省電力構成識別子（例えば、インデックス、インジケータ、またはID）によって識別され得る。省電力モード構成の省電力モードは、省電力信号（例えば、図26Aに示されるようなウェイクアップ信号、および／または図26Bに示されるようなスリープ）に基づくことができる。省電力信号ベースの省電力モード構成のパラメータは、省電力信号の信号フォーマット（例えば、ヌメロロジ）、省電力信号を生成するためのシーケンス生成パラメータ（例えば、セルID、仮想セルID、SSブロックインデックス、または直交コードインデックス）、省電力信号を伝送することができる持続時間を示す時間ウィンドウのウィンドウサイズ、省電力信号の伝送の周期性の値、省電力信号を伝送することができる時間リソース、省電力信号を伝送することができる周波数リソース、無線デバイスが省電力信号を監視することができるBWP、および／または無線デバイスが省電力信号を監視することができるセルのうちの少なくとも1つを含み得る。一実施例では、省電力信号は、CSI-RS、DMRS、および／または信号配列（例えば、Zadoff-Chu、Mシーケンス、またはゴールドシーケンス）のうちの少なくとも1つを含み得る。

【0246】

一実施例では、省電力モードは、省電力チャネル（例えば、ウェイクアップチャネル（WUCH））に基づくことができる。省電力チャネルは、省電力モード専用のダウンリンク制御チャネル（例えば、PDCCH）を含み得る。省電力チャネルベースの省電力モード構成のパラメータは、基地局が、省電力情報（例えば、ウェイクアップ情報またはスリープ情報）を、省電力チャネルを介して送信することができる持続時間を示す時間ウィンドウ、制御リソースセットのパラメータ（例えば、時間リソース、周波数リソース、および／または省電力チャネルのTCI状態表示）、省電力チャネルの伝送の周期性、省電力情報のDCIフォーマット、無線デバイスが省電力チャネルを監視することができるBWP、および／または無線デバイスが省電力チャネルを監視することができるセルのうちの少なくとも1つを含み得る。一実施例では、WUCHを介して省電力表示を受信することに対応して、無線デバイスは、PDCCHを監視することを停止することができる（例えば、DRXサイクルのDRXアクティブ時間内に）。

【0247】

一実施例では、省電力モードは、表示（例えば、図21A、図21B、および／または図21C）に基づく休止状態へのSCellの遷移を含み得る。SCell用の休止状態遷移の表示を受信することに対応して、無線デバイスは、SCell上のSRsを伝送することを停止すること、休止状態のSCell用に構成された周期性に従って、SCell用のCQI/PMI/RI/PTI/CRIを報告すること、SCell上のUL-SCHで伝送しないこと、SCell上のRACHで伝送しないこと、SCell上のPDCCHを監視しないこと、SCellのPDCCHを監視しないこと、および／またはSCell上のPUCCHを伝送しないことのうちの少なくとも1つを実行することができる。

【0248】

一実施例では、RRC接続状態の無線デバイスは、通常のアクセスモード／状態（例えば、全機能モード、非休止状態）で、基地局と通信することができる。通常のアクセスモード／状態（または全機能モード）では、無線デバイスにDRX動作が構成されない場合、無線デバイスは、PDCCHを連続的に監視することができる。通常のアクセスモード／状態では、無線デバイスは、DRX動作が構成される場合（例えば、図24または図25に示すように）、DRX動作の1つ以上のDRXパラメータを適用することによって、PDCCHを不連続に監視することができる。通常のアクセスモード／状態では、UEは、PDCCHを監視すること、SRsを伝送すること、RACHで伝送すること、UL-SCHで伝送すること、および／またはDL-SCHを受信することを行うことができる。

【0249】

図27に示すように、無線デバイス（UE）は、通常のアクセスモード／状態（または

10

20

30

40

50

全機能モード)で、基地局と通信することができる。基地局は、例えば、データサービスがPSモードに好適である場合、または無線デバイスが、無線デバイスで利用可能な処理能力が低下したため、PSモードで機能し得る場合に、省電力(PS)モードを示す第1のDCI(例えば、図27の第1のDCI)を、無線デバイスに伝送することができる。第1のDCIは、第1のDCIフォーマット(例えば、すでに3GPP NR仕様で定義されたDCIフォーマット0-0/0-1、1-0/1-1、または2-0/2-1/2-2/2-3のうちの1つ)または第2のDCIフォーマット(例えば、将来定義される新しいDCIフォーマット)で伝送され得る。無線デバイスは、第1のPDCCHを介して、第1のDCIを受信することができる。無線デバイスは、PSモード専用の第1のRNTI、第1のDCIの1つ以上のフィールドのうちの少なくとも1つに基づいて、PSモードを有効化する(または示す)ための第1のDCIを検証(または判定)することができる。一実施例では、PSモードを有効化するための第1のDCIの検証(または判定)(例えば、図27に示すように、PSを有効化するための第1のDCIの正常な検証)は、第1のDCIのCRCビットが第1のRNTIによってスクランブルされること、第1のDCIの1つ以上のフィールドが1つ以上の値(例えば、図28に示されるような)に設定されることのうちの少なくとも1つにตอบสนองして、達成され得る。PSモードを有効化するための第1のDCIの正常な検証にตอบสนองして、UEは、PSモードを有効化(アクティブ化、またはPSモードに遷移)し、および/または通常のアクセスモードからPSモードに切り替えることができる。

【0250】

一実施例では、PSモードでは、無線デバイスは、PS信号/チャネルを監視してもよく、PUCCH/PUSCH/SRS/PRACHを伝送しなくてもよく(例えば、PS信号/チャネルを検出/受信する前に)、PDSCHを受信しなくてもよく、(例えば、PS信号/チャネルを検出/受信する前に)、PDCCHを監視しなくてもよく、(例えば、PS信号/チャネルを検出/受信する前に)、および/またはPS信号/チャネルを検出/受信することにตอบสนองしてPDCCHを監視することを開始してもよい。一実施例では、PSモード(図26Aに示される)では、無線デバイスは、DRXサイクルのDRXアクティブ時間でPDCCHを監視することをスキップすることができる。

【0251】

一実施例では、PSモードへの切り替えにตอบสนองして、無線デバイスは、ウェイクアップウィンドウでPS信号/チャネルを監視することができる。PS信号/チャネルは、1つ以上のRRCメッセージで構成され得る。ウェイクアップウィンドウは、1つ以上のRRCメッセージで構成され得る。一実施例では、無線デバイスは、ウェイクアップウィンドウ中に、PS信号/チャネルを受信することができる。PS信号/チャネルを受信することにตอบสนองして、無線デバイスは、構成されたように(例えば、RRCメッセージまたはMAC CEで)PDCCHを監視し、PDCCHを介して1つ以上のDCIに基づいて、データパケットを伝送または受信することができる。一実施例では、無線デバイスは、ウェイクアップウィンドウ中に、PS信号/チャネルを受信しない場合がある。PS信号/チャネルを受信しないことにตอบสนองして、無線デバイスは、PDCCHを監視することをスキップすることができる。PSモードでは、無線デバイスは、1つ以上のウェイクアップウィンドウでPS信号/チャネルを監視することを繰り返すことができ、これは、PS動作の1つ以上の構成されたパラメータに従って周期的に発生し得る。

【0252】

図27に示すように、基地局は、PSモードの無効化(または非アクティブ化)を示す第2のDCI(例えば、図27の第2のDCI)を、無線デバイスに伝送することができる。基地局は、ウェイクアップウィンドウで第2のDCIを伝送することができる(例えば、これは、PSモードの1つ以上の構成パラメータに従って、時間領域で周期的に発生し得る)。無線デバイスは、無線デバイスが、ウェイクアップウィンドウ中にPS信号/チャネルを監視する場合に、第2のDCIを受信する場合がある。無線デバイスは、PSモード専用の第1のRNTI、第2のDCIの1つ以上のフィールドのうちの少なくとも

1つに基づいて、P Sモードを無効化／非アクティブ化するための第2のD C Iを検証することができる。一実施例では、P Sモードを無効化／非アクティブ化する検証（例えば、図27に示されるようなP Sモードを無効化するための第2のD C Iの正常な検証）は、第2のD C IのC R Cビットが第1のR N T Iによってスクランブルされること、第2のD C Iの1つ以上のフィールドが1つ以上の値（例えば、図29に示されるような）に設定されることのうちの少なくとも1つに回答して、達成され得る。P Sモードを無効化／非アクティブ化するための第2のD C Iの正常な検証に回答して、無線デバイスは、P Sモードを無効化（または非アクティブ化）および／またはP Sモードから通常のアクセスモードに切り替えることができる。通常のアクセスモード（例えば、図27に示されるような全機能モード）への切り替えに回答して、無線デバイスは、構成されたようにP D C C Hを監視することができる。通常のアクセスモードへの切り替えに回答して、無線デバイスは、C-R N T I、P-R N T I、S I-R N T I、C S-R N T I、R A-R N T I、T C-R N T I、M C S-C-R N T I、T P C-P U C C H-R N T I、T P C-P U S C H-R N T I、T P C-S R S-R N T I、I N T-R N T I、S F I-R N T I、および／またはS P-C S I-R N T Iのうちの少なくとも1つによってスクランブルされたC R Cビットを有するD C Iを検出するためにP D C C Hを監視することができる。通常のアクセスモードへの切り替えに回答して、無線デバイスは、S R Sを送送すること、R A C Hで送送すること、U L-S C Hで送送すること、および／またはD L-S C Hを受信することを行うことができる。

【0253】

図27に示すように、基地局は、P Sモードの有効化／アクティブ化を示す第3のD C I（例えば、図27の第3のD C I）を、無線デバイスに伝送することができる。無線デバイスは、P Sモード専用の第1のC-R N T I、第3のD C Iの1つ以上のフィールドのうちの少なくとも1つに基づいて、P Sモードを有効化／アクティブ化するための第3のD C Iを検証することができる。一実施例では、P Sモードを有効化する検証（例えば、図27に示されるようなP Sを有効化するための第3のD C Iの正常な検証）は、第3のD C IのC R Cビットが第1のR N T Iによってスクランブルされること、第3のD C Iの1つ以上のフィールドが1つ以上の値（例えば、図28に示されるような）に設定されることのうちの少なくとも1つに回答して、達成され得る。P Sモードを有効化するための第3のD C Iの正常な検証に回答して、無線デバイスは、P Sモードを有効化する（またはアクティブ化する）、および／または通常のアクセスモードからP Sモードに切り替えることができる。

【0254】

図27に示すように、基地局は、省電力モード専用のR N T Iを有するD C IのC R Cビットをスクランブルすること、および／またはD C Iの1つ以上のフィールドを1つ以上の事前定義された値に設定することのうちの少なくとも1つによって、無線デバイスの省電力モードを動的または半静的にアクティブ化／非アクティブ化することができる。無線デバイスは、D C IのC R Cビットが、省電力モード専用のR N T Iによってスクランブルされるかどうか、D C Iの1つ以上のフィールドが、1つ以上の事前定義された値に設定されるかどうかのうちの少なくとも1つを検査することによって、D C Iが省電力モードのアクティブ化／非アクティブ化を示すと判定することができる。例示的な実施形態は、省電力モードが無線デバイスによってサポートされる場合、P D C C Hを監視するときの無線デバイスのブラインド復号化の複雑さを低減することができる。例示的な実施形態は、省電力モードが無線デバイスによってサポートされる場合、無線デバイスでのD C I受信確率を向上させることができ、D C Iは、省電力モードのアクティブ化／非アクティブ化を示す。

【0255】

図28は、省電力を有効化する（またはアクティブ化する）メカニズムのためのD C Iコンテンツ（またはフィールド）の例示的な実施形態を示す。一実施例では、図27に示すように、無線デバイスは、P Sモード専用の第1のR N T I、第1のD C Iの1つ以上

のフィールドのうちの少なくとも1つに基づいて、P Sモードを有効化するための第1のD C Iを検証することができる。第1のD C Iは、第1のD C Iフォーマット（例えば、すでに3 G P P N R仕様で定義されたD C Iフォーマット0-0/0-1、1-0/1-1、または2-0/2-1/2-2/2-3のうちの1つ）または第2のD C Iフォーマット（例えば、将来定義される新しいD C Iフォーマット）で受信され得る。図28に示すように、第1のD C Iの1つ以上のフィールドは、H A R Qプロセス番号、冗長バージョン、および/または新しいデータインジケータのうちの少なくとも1つを含み得る。無線デバイスは、第1のD C IのC R CビットがP Sモード専用の第1のR N T Iによってスクランブルされること、第1のD C IのH A R Qプロセス番号が第1の値（例えば、すべて「0」、またはすべて「1」、または任意の事前定義された値）に設定されること、第1のD C Iの冗長バージョンが第2の値（例えば、「00」、「11」、または任意の事前定義された値）に設定されること、および/または第1のD C Iの新しいデータインジケータが第3の値（例えば、「0」、「1」）に設定されることのうちの少なくとも1つにตอบสนองして、検証が達成されたと見なすことができる。

【0256】

一実施例では、無線デバイスは、第1のD C Iの周波数領域割り当てフィールドが事前定義された値に設定されることに基づいて、P Sモードを示すための第1のD C Iを検証または判定することができる。無線デバイスは、第1のD C Iの周波数領域割り当てフィールドが一定値（例えば、すべて「0」またはすべて「1」、または任意の事前定義された値）に設定されることにตอบสนองして、検証が達成されたと見なすことができる。検証が達成されたことにตอบสนองして、無線デバイスは、P Sモードをアクティブ化/有効化することができる。一実施例では、P Sモードは、S C e l lの休止状態への遷移を含み得る。無線デバイスは、P Sモードを有効化/アクティブ化することに対応して、S C e l lを休止状態に遷移させることができる。S C e l lの休止状態の期間中、無線デバイスは、S C e l l上の/ S C e l l用のP D C C Hを監視することを停止し、および/またはS C e l lのC S Iレポートを伝送することができる。一実施例では、P Sモードは、スリープ状態への遷移を含み得る。無線デバイスは、P Sモードをアクティブ化/有効化することに対応して、図26Aおよび/または図26Bの例を実装することによって、D R XサイクルのD R Xアクティブ時間に（例えば、P C e l lおよび複数のS C e l l上の）P D C C Hを監視することを停止またはスキップすることができる。

【0257】

一実施例では、複数のP S構成では、第1のD C Iは、複数のP S構成のうちの1つがアクティブ化/有効化されていることを示すP S構成インジケータをさらに含み得る。検証が達成されたことにตอบสนองして、無線デバイスは、複数のP S構成のうちの1つに基づいて、P Sモードをアクティブ化/有効化することができる。無線デバイスは、第1のD C IのC R CビットがP S動作専用の第1のR N T Iによってスクランブルされないこと、第1のD C IのH A R Qプロセス番号が第1の値（例えば、すべて「0」、またはすべて「1」、または任意の事前定義された値）に設定されていないこと、第1のD C Iの冗長バージョンが第2の値（例えば、「00」、「11」、または任意の事前定義された値）に設定されていないこと、第1のD C Iの新しいデータインジケータが第3の値（例えば、「0」、「1」）に設定されていないこと、および/または第1のD C Iの1つ以上のフィールドが1つ以上の第4の値に設定されていないことのうちの少なくとも1つにตอบสนองして、検証が達成されていないと見なすことができる。検証が達成されていないことにตอบสนองして、無線デバイスは、第1のD C Iが、一致しないC R Cで検出されたと見なす場合がある。検証が達成されていないことにตอบสนองして、無線デバイスは、第1のD C Iに含まれる情報が、訂正不可能な伝送エラーの対象であるか、または別の無線デバイスを対象としていると見なす場合がある。無線デバイスは、検証が達成されていないことにตอบสนองして、第1のD C Iを無視する場合がある。

【0258】

図29は、省電力の無効化（または非アクティブ化）メカニズムのためのD C Iコンテ

ンツ（またはフィールド）の例示的な実施形態を示す。一実施例では、図 27 に示すように、無線デバイスは、P S モード専用の第 1 の R N T I、第 2 の D C I の 1 つ以上のフィールドのうちの少なくとも 1 つに基づいて、P S モードを無効化するための第 2 の D C I を検証することができる。第 2 の D C I は、第 1 の D C I フォーマット（例えば、すでに 3 G P P N R 仕様で定義された D C I フォーマット 0-0/0-1、1-0/1-1、または 2-0/2-1/2-2/2-3 のうちの 1 つ）または第 2 の D C I フォーマット（例えば、将来定義される新しい D C I フォーマット）で受信され得る。P S モードを非アクティブ化／無効化するための第 2 の D C I は、P S モードをアクティブ化／有効化するための第 1 の D C I と同じ D C I フォーマットを有し得る。P S モードを非アクティブ化／無効化するための第 2 の D C I は、P S モードをアクティブ化／有効化するための第 1 の D C I とは異なる D C I フォーマットを有し得る。図 29 に示すように、第 2 の D C I の 1 つ以上のフィールドは、H A R Q プロセス番号、冗長バージョン、新しいデータインジケータ、時間領域リソース割り当て、および／または周波数領域のリソース割り当てのうちの少なくとも 1 つを含み得る。無線デバイスは、第 2 の D C I の C R C ビットが P S モード専用の第 1 の R N T I によってスクランブルされること、第 2 の D C I の H A R Q プロセス番号が第 1 の値（例えば、すべて「0」、またはすべて「1」、または任意の事前定義された値）に設定されること、第 2 の D C I の冗長バージョンが第 2 の値（例えば、「00」、「11」、または任意の事前定義された値）に設定されること、第 2 の D C I の新しいデータインジケータが第 3 の値（例えば、「0」、「1」）に設定されること、第 2 の D C I の時間領域リソース割り当てが第 4 の値（例えば、すべて「0」、またはすべて「1」、または任意の事前定義された値）に設定されること、および／または第 2 の D C I の周波数領域リソース割り当てが第 5 の値（例えば、すべて「0」、またはすべて「1」、または任意の事前定義された値）に設定されることのうちの少なくとも 1 つに応答して、検証が達成されたと見なすことができる。

【0259】

一実施例では、無線デバイスは、第 2 の D C I の周波数領域リソース割り当てが一定値（例えば、すべて「0」、すべて「1」、または事前定義された値）に設定されることに基づいて、P S モードを無効化／非アクティブ化するための第 2 の D C I を検証または判定することができる。P S モードを無効化／非アクティブ化するための検証が達成されたことに応答して、無線デバイスは、P S モードを無効化／非アクティブ化することができる。一実施例では、P S モードは、S C e l l の休止状態への遷移を含み得る。無線デバイスは、P S モードを無効化／非アクティブ化することに応答して、S C e l l を非休止状態に遷移させることができる。S C e l l の非休止状態の期間中、無線デバイスは、S C e l l 上の／S C e l l 用の P D C C H を監視し、および／または S C e l l の C S I レポートを伝送することができる。一実施例では、P S モードは、スリープ状態への遷移を含み得る。無線デバイスは、P S モードを無効化／非アクティブ化することに応答して、D R X サイクルの D R X アクティブ時間に 1 つ以上のセル（例えば、P C e l l および／または複数の S C e l l）上の P D C C H を監視することを開始することができる。

【0260】

一実施例では、検証が達成されていないことに応答して、無線デバイスは、第 1 の D C I が、一致しない C R C で検出されたと見なすことができる。一実施例では、無線デバイスは、第 2 の D C I の C R C ビットが P S モード専用の第 1 の R N T I によってスクランブルされないこと、第 2 の D C I の H A R Q プロセス番号が第 1 の値（例えば、すべて「0」、またはすべて「1」、または任意の事前定義された値）に設定されていないこと、第 2 の D C I の冗長バージョンが第 2 の値（例えば、「00」、「11」、または任意の事前定義された値）に設定されていないこと、第 2 の D C I の新しいデータインジケータが第 3 の値（例えば、「0」、「1」）に設定されていないこと、第 2 の D C I の時間領域リソース割り当てが第 4 の値（例えば、すべて「0」、またはすべて「1」、または任意の事前定義された値）に設定されていないこと、第 2 の D C I の周波数領域リソース割り当てが第 5 の値（例えば、すべて「0」、またはすべて「1」、または任意の事前定義

された値)に設定されていないこと、および／または第2のDCIの1つ以上のフィールドが、1つ以上の第6の値に設定されていないことのうちの少なくとも1つにตอบสนองして、PSモードを無効化／非アクティブ化するための検証が達成されていないと見なすことができる。検証が達成されていないことにตอบสนองして、無線デバイスは、第2のDCIが、一致しないCRCで検出されたと見なす場合がある。検証が達成されていないことにตอบสนองして、無線デバイスは、第2のDCIに含まれる情報が、訂正不可能な伝送エラーの対象であるか、または別の無線デバイスを対象としているかのいずれかと見なす場合がある。無線デバイスは、PSモードを無効化／非アクティブ化するための検証が達成されていないことにตอบสนองして、第2のDCIを無視する場合がある。

【0261】

図28および／または図29に示すように、基地局は、省電力モード専用のRNTIを有するDCIのCRCビットをスクランブルすること、および／またはDCIの1つ以上のフィールドを1つ以上の事前定義された値に設定することのうちの少なくとも1つによって、無線デバイスの省電力モードを動的または半静的にアクティブ化／非アクティブ化することができる。無線デバイスは、DCIのCRCビットが、省電力動作専用のRNTIによってスクランブルされるかどうか、DCIの1つ以上のフィールドが、1つ以上の事前定義された値に設定されるかどうかのうちの少なくとも1つを検査することによって、DCIが省電力モードのアクティブ化／非アクティブ化を示すと判定することができる。図28および図29の実施形態は、省電力モードが無線デバイスによってサポートされる場合、PDCCHを監視するときの無線デバイスのブラインド復号化の複雑さを低減することができる。実施形態は、省電力モードが無線デバイスによってサポートされる場合、無線デバイスでのDCI受信確率をさらに向上させることができ、DCIは、省電力モードのアクティブ化／非アクティブ化を示す。

【0262】

図30は、DCI検証に基づく省電力モード有効化（またはアクティブ化）の例示的なフローチャートを示す。一実施例では、無線デバイスは、省電力モードのための第1の構成パラメータを含む1つ以上のRRCメッセージを受信することができる。第1の構成パラメータは、第1のRNTIおよび1つ以上のPSパラメータのうちの少なくとも1つを含み得る。第1のRNTIは、PSモード専用であり得る。1つ以上のPSパラメータは、1つ以上の第1の探索空間、1つ以上の第1の制御リソースセット、および／または1つ以上のPS信号パラメータ（例えば、PS信号フォーマット、周期性、時間／周波数位置）のうちの少なくとも1つを含み得る。1つ以上のRRCメッセージは、少なくとも第2のRNTI、1つ以上の第2の探索空間、1つ以上の第2の制御リソースセットを示す第2の構成パラメータをさらに含み得る。少なくとも第2のRNTIは、C-RNTI、P-RNTI、SI-RNTI、CS-RNTI、RA-RNTI、TC-RNTI、MCS-C-RNTI、TPC-PUCCH-RNTI、TPC-PUSCH-RNTI、TPC-SRS-RNTI、INT-RNTI、SFI-RNTI、および／またはSP-C-SI-RNTIのうちの少なくとも1つを含み得る。無線デバイスは、PDCCHを介して、第1のDCIを受信することができる。無線デバイスは、第1のDCIのCRCビットが第1のRNTIまたは第2のRNTIでスクランブルされるかどうかを判定することができる。

【0263】

図30に示すように、第1のDCIのCRCビットが第1のRNTIでスクランブルされることにตอบสนองして、無線デバイスは、第1のDCIの1つ以上のフィールドに基づいて、PSモードを有効化／アクティブ化するための第1のDCIを検証し得る。例えば、無線デバイスは、上記の図28の例示的な実施形態に従って、第1のDCIの1つ以上のフィールドに基づいて、PSモードを有効化／アクティブ化するための第1のDCIを検証することができる。検証が達成されたことにตอบสนองして、無線デバイスは、PSモードを有効化／アクティブ化することができる。PSモードを有効化／アクティブ化することに応答して、無線デバイスは、1つ以上の第1の制御リソースセットの1つ以上の第1の探索

10

20

30

40

50

空間でのウェイクアップ信号／コマンドまたはスリープ信号／コマンドについて、1つ以上の第1のPDCCHを監視することができる。PSモードを有効化／アクティブ化することに応答して、無線デバイスは、1つ以上のPS信号パラメータに従って、1つ以上のPS信号を監視することができる。一実施例では、無線デバイスは、1つ以上の第1のPDCCHの監視中にウェイクアップ信号／コマンドを受信することに応答して、少なくとも1つの第2のRNTIによってスクランブルされたCRCを有する1つ以上のDCIについて、1つ以上の第2の制御リソースセットの1つ以上の第2の探索空間上の、1つ以上の第2のPDCCHを監視することができる。一実施例では、無線デバイスは、1つ以上のPS信号パラメータに従って1つ以上のPS信号を検出することに応答して、少なくとも1つの第2のRNTIによってスクランブルされたCRCを有する1つ以上のDCIについて、1つ以上の第2の制御リソースセットの1つ以上の第2の探索空間上の、1つ以上の第2のPDCCHを監視することができる。一実施例では、無線デバイスは、1つ以上の第1のPDCCHの監視中にウェイクアップ信号／コマンドを受信しないことに応答して、少なくとも1つの第2のRNTIによってスクランブルされたCRCを有する1つ以上のDCIについて、1つ以上の第2の制御リソースセットの1つ以上の第2の探索空間上の、1つ以上の第2のPDCCHを監視することをスキップすることができる。一実施例では、無線デバイスは、1つ以上のPS信号パラメータに従って1つ以上のPS信号を検出しないことに応答して、少なくとも1つの第2のRNTIによってスクランブルされたCRCを有する1つ以上のDCIについて、1つ以上の第2の制御リソースセットの1つ以上の第2の探索空間上の、1つ以上の第2のPDCCHを監視することをスキップすることができる。

【0264】

図30に示すように、第1のDCIのCRCビットが少なくとも第2のRNTIでスクランブルされることに応答して、無線デバイスは、少なくとも1つの第2のRNTIによってスクランブルされたCRCを有する1つ以上のDCIについて、1つ以上の第2の制御リソースセットの1つ以上の第2の探索空間上の、1つ以上の第2のPDCCHを監視することができる。無線デバイスは、1つ以上の第2のPDCCHを介して受信された1つ以上のDCIに基づいて、データパケットを送信または受信することができる。

【0265】

図31は、DCI検証に基づく省電力モード無効化（または非アクティブ化）の例示的なフローチャートを示す。一実施例では、無線デバイスは、省電力モードのための第1の構成パラメータを含む1つ以上のRRCメッセージを受信することができる。第1の構成パラメータは、第1のRNTIおよび1つ以上のPSパラメータのうちの少なくとも1つを含み得る。第1のRNTIは、PSモード専用であり得る。1つ以上のPSパラメータは、1つ以上の第1の探索空間、1つ以上の第1の制御リソースセット、および／または1つ以上のPS信号パラメータ（例えば、PS信号フォーマット、周期性、時間／周波数位置）のうちの少なくとも1つを含み得る。1つ以上のRRCメッセージは、少なくとも第2のRNTI、1つ以上の第2の探索空間、1つ以上の第2の制御リソースセットを示す第2の構成パラメータをさらに含み得る。少なくとも第2のRNTIは、C-RNTI、P-RNTI、SI-RNTI、CS-RNTI、RA-RNTI、TC-RNTI、MCS-C-RNTI、TPC-PUCCH-RNTI、TPC-PUSCH-RNTI、TPC-SRS-RNTI、INT-RNTI、SFI-RNTI、および／またはSP-CSI-RNTIのうちの少なくとも1つを含み得る。無線デバイスは、PDCCHを介して、第1のDCIを受信することができる。無線デバイスは、第1のDCIのCRCビットが第1のRNTIまたは第2のRNTIでスクランブルされるかどうかを判定することができる。

【0266】

図31に示すように、第1のDCIのCRCビットが第1のRNTIでスクランブルされることに応答して、無線デバイスは、第1のDCIの1つ以上のフィールドに基づいて、PSモードを無効化／非アクティブ化するための第1のDCIを検証することができる

。無線デバイスは、上記の図29の例示的な実施形態に従って、第1のDCIの1つ以上のフィールドに基づいて、PSモードを無効化／非アクティブ化するための第1のDCIを検証することができる。検証が達成されたことに応答して、無線デバイスは、PSモードを無効化／非アクティブ化することができる。PSモードを無効化／非アクティブ化することに応答して、無線デバイスは、1つ以上の第1の制御リソースセットの1つ以上の第1の探索空間でのウェイクアップ信号／コマンドまたはスリープ信号／コマンドについて、1つ以上の第1のPDCCHを監視することをスキップすることができる。PSモードを無効化／非アクティブ化することに応答して、無線デバイスは、1つ以上のPS信号パラメータに従って、1つ以上のPS信号を監視することをスキップすることができる。一実施例では、PSモードを無効化／非アクティブ化することに応答して、無線デバイスは、少なくとも1つの第2のRNTIによってスクランブルされたCRCを有する1つ以上のDCIについて、1つ以上の第2の制御リソースセットの1つ以上の第2の探索空間上の、1つ以上の第2のPDCCHを監視することができる。無線デバイスは、1つ以上の第2のPDCCHを介して受信された1つ以上のDCIに基づいて、データパケットを送信または受信することができる。

10

【0267】

図31に示すように、第1のDCIのCRCビットが少なくとも第2のRNTIでスクランブルされることに応答して、無線デバイスは、少なくとも1つの第2のRNTIによってスクランブルされたCRCを有する1つ以上のDCIについて、1つ以上の第2の制御リソースセットの1つ以上の第2の探索空間上の、1つ以上の第2のPDCCHを監視することができる。無線デバイスは、1つ以上の第2のPDCCHを介して受信された1つ以上のDCIに基づいて、データパケットを送信または受信することができる。

20

【0268】

図32は、DCIに基づく省電力モードを有効化／無効化（またはアクティブ化／非アクティブ化）するためのメカニズムの例示的な実施形態を示す。基地局（例えば、図32のgNB）は、省電力モードの第1の構成パラメータを含む1つ以上のRRCメッセージを、無線デバイス（例えば、図32のUE）に送信することができる。

【0269】

一実施例では、第1の構成パラメータは、省電力モード専用の第1の無線ネットワーク一時識別子（RNTI）、および1つ以上のPSパラメータを示し得る。第1のRNTIは、PSモード専用であり得る。1つ以上のPSパラメータは、1つ以上の第1の探索空間（例えば、共通の探索空間、またはUE固有の探索空間）、1つ以上の第1の制御リソースセット、1つ以上の第1のDCIフォーマット（例えば、DCIフォーマット0-0、1-0、または任意の他のDCIフォーマット）、および／または1つ以上のPS信号パラメータ（例えば、PS信号フォーマット、周期性、時間／周波数位置）のうちの少なくとも1つを示し得る。

30

【0270】

一実施例では、1つ以上のRRCメッセージは、少なくとも第2のRNTI、1つ以上の第2の探索空間、1つ以上の第2のDCIフォーマット、1つ以上の第2の制御リソースセットを示す第2の構成パラメータをさらに含み得る。少なくとも第2のRNTIは、C-RNTI、P-RNTI、SI-RNTI、CS-RNTI、RA-RNTI、TC-RNTI、MCS-C-RNTI、TPC-PUCCH-RNTI、TPC-PUSCH-RNTI、TPC-SRS-RNTI、INT-RNTI、SFI-RNTI、および／またはSP-CSI-RNTIのうちの少なくとも1つを含み得る。無線デバイスは、PDCCHを介して、第1のDCIを受信することができる。一実施例では、PSモード専用の第1のRNTIは、少なくとも第2のRNTIとは異なる場合がある。

40

【0271】

一実施例では、RRC接続状態の無線デバイスは、通常のアksesモード／状態（例えば、全機能モード）で基地局と通信することができる。通常のアksesモード／状態では、無線デバイスは、1つ以上の第2の制御リソースセットの1つ以上の第2の探索空間上

50

の、1つ以上の第2のDCIフォーマットについてPDCCHを監視することができる。通常のアクセスモード／状態では、無線デバイスは、DRX動作が構成される場合（例えば、図24および／または図25に示すように）、DRX動作の1つ以上のDRXパラメータを適用することによって、PDCCHを不連続に監視することができる。通常のアクセスモード／状態では、無線デバイスは、PDCCHを監視すること、SRSSを送信すること、RACHで伝送すること、UL-SCHで伝送すること、および／またはDL-SCHを受信することを行うことができる。

【0272】

図32に示すように、無線デバイスは、通常のアクセスモード／状態（または全機能モード）で、基地局と通信することができる。基地局は、例えば、データサービスがPSモードに好適である場合、省電力（例えば、図32に示すようなPS）モードを有効化することを示す第1のDCI（例えば、図32の第1のDCI）を、無線デバイスに伝送することができる。第1のDCIは、第1のDCIフォーマット（例えば、すでに3GPP NR仕様で定義されたDCIフォーマット0-0/0-1、1-0/1-1、または2-0/2-1/2-2/2-3のうちの1つ）または第2のDCIフォーマット（例えば、将来定義される新しいDCIフォーマット）で伝送され得る。無線デバイスは、第1のPDCCHを介して、第1のDCIを受信することができる。無線デバイスは、PSモード専用の第1のRNTI、第1のDCIの1つ以上のフィールドのうちの少なくとも1つに基づいて、PSモードを有効化する／示すための第1のDCIを検証または判定することができる。UEは、例えば、上記の図28の例示的な実施形態を実装することによって、PSモードを有効化／示すための第1のDCIを検証または判定することができる。

【0273】

一実施例では、PSモードを有効化する検証（例えば、図32に示すようなPSを有効化するための第1のDCIの正常な検証）は、第1のDCIのCRCビットが第1のRNTIによってスクランブルされること、第1のDCIの1つ以上のフィールドが1つ以上の事前定義された値に設定されることのうちの少なくとも1つに応答して、例えば、図27、図28、および／または図29の例を実装することによって、達成され得る。PSモードを有効化するための第1のDCIの正常な検証に応答して、無線デバイスは、PSモードを有効化する（またはアクティブ化する）、および／または通常のアクセスモードからPSモードに切り替えることができる。

【0274】

一実施例では、図32に示すように、PSモードでは、無線デバイスは、1つ以上の第1の制御リソースセット（例えば、図32に示すようなSS1/CORESET1）の1つ以上の第1の探索空間上の、1つ以上の第1のDCIフォーマットを有する少なくとも1つのDCIについて、第1のPDCCHを監視することができる。少なくとも1つのDCIは、ウェイクアップ表示またはスリープ表示を示し得る。PSモードでは、無線デバイスは、1つ以上のPS信号パラメータに従って、PS信号を監視することができる。PSモードでは、無線デバイスは、PS信号または少なくとも1つのDCIを検出／受信する前に、PUCCH/PUSCH/SRSS/PRACHを伝送しない場合がある。PSモードでは、無線デバイスは、PS信号または少なくとも1つのDCIを検出／受信する前に、PDSCHを受信しない場合がある。PSモードでは、無線デバイスは、PS信号または少なくとも1つのDCIを検出／受信する前に、1つ以上の第2の制御リソースセットの1つ以上の第2の探索空間上の、PDCCHを監視しない場合がある。PSモードでは、無線デバイスは、PS信号または少なくとも1つのDCIを検出／受信することに応答して、1つ以上の第2の制御リソースセットの1つ以上の第2の探索空間上の、PDCCHを監視することができる。

【0275】

図32に示すように、基地局は、PSモードを無効化（または非アクティブ化）することを示す第2のDCI（例えば、図32の第2のDCI）を、無線デバイスに伝送することができる。基地局は、ウェイクアップウィンドウで第2のDCIを伝送することができ

る（例えば、これは、P Sモードの1つ以上の構成パラメータに従って、時間領域で周期的に発生し得る）。U Eが、ウェイクアップウインドウ中にP S信号／チャネルを監視すると、無線デバイスは、第2のD C Iを受信する場合がある。無線デバイスは、P Sモード専用の第1のR N T I、第2のD C Iの1つ以上のフィールドのうちの少なくとも1つに基づいて、P Sモードを無効化／非アクティブ化するための第2のD C Iを検証することができる。無線デバイスは、図29の例示的な実施形態を実装することによって、P Sモードを無効化／非アクティブ化するための第2のD C Iを検証することができる。一実施例では、P Sモードを無効化／非アクティブ化する検証（例えば、図32に示すようなP Sを無効化するための第2のD C Iの正常な検証）は、第2のD C IのC R Cビットが第1のR N T Iによってスクランブルされること、第2のD C Iの1つ以上のフィールドが1つ以上の事前定義された値に設定されることのうちの少なくとも1つにตอบสนองして、例えば、図27、図28、および／または図29の例を実装することによって、達成され得る。

【0276】

P Sモードを無効化／非アクティブ化するための第2のD C Iの正常な検証にตอบสนองして、無線デバイスは、P Sモードを無効化（または非アクティブ化）および／またはP Sモードから通常のアクセスモードに切り替えることができる。通常のアクセスモード（例えば、図32に示すような全機能モード）への切り替えにตอบสนองして、無線デバイスは、構成されたようにP D C C Hを監視することができる。通常のアクセスモードへの切り替えにตอบสนองして、無線デバイスは、1つ以上の第2の制御リソースセット（例えば、S S 1／C O R E S E T 1、S S 2／C O R E S E T 2、…、S S n／C O R E S E T n（図32に示すような）の1つ以上の第2の探索空間上の、1つ以上の第2のD C Iフォーマットを有するD C Iについて、P D C C Hを監視することができる。無線デバイスは、P D C C Hを介して受信されたD C Iに基づいて、データパケットを送信または受信することができる。通常のアクセスモードへの切り替えにตอบสนองして、無線デバイスは、S R Sを送信すること、R A C Hで送信すること、U L－S C Hで送信すること、および／またはD L－S C Hを受信することを行うことができる。

【0277】

図32に示すように、基地局は、P Sモードを有効化／アクティブ化することを示す第3のD C I（例えば、図32の第3のD C I）を、無線デバイスに送信することができる。無線デバイスは、P Sモード専用の第1のC－R N T I、第3のD C Iの1つ以上のフィールドのうちの少なくとも1つに基づいて、P Sモードを有効化／アクティブ化するための第3のD C Iを検証することができる。無線デバイスは、上記の図28の例示的な実施形態を実装することによって、P Sモードを有効化／アクティブ化するための第3のD C Iを検証することができる。一実施例では、P Sモードを有効化する検証（例えば、図32に示すようなP Sを有効化するための第3のD C Iの正常な検証）は、第3のD C IのC R Cビットが第1のR N T Iによってスクランブルされること、第3のD C Iの1つ以上のフィールドが1つ以上の事前定義された値に設定されることのうちの少なくとも1つにตอบสนองして、達成され得る。P Sモードを有効化するための第3のD C Iの正常な検証にตอบสนองして、無線デバイスは、P Sモードを有効化（またはアクティブ化）し、および／または通常のアクセスモードからP Sモードに切り替えることができる。

【0278】

図32に示されるように、基地局は、省電力モード専用のR N T Iを有するD C IのC R Cビットをスクランブルすること、および／またはD C Iの1つ以上のフィールドを1つ以上の事前定義された値に設定することのうちの少なくとも1つによって、無線デバイスの省電力モードを動的または半静的にアクティブ化／非アクティブ化することができる。無線デバイスは、D C IのC R Cビットが、省電力モード専用のR N T Iによってスクランブルされるかどうか、D C Iの1つ以上のフィールドが、1つ以上の事前定義された値に設定されるかどうかのうちの少なくとも1つを検査することによって、D C Iが省電力モードのアクティブ化／非アクティブ化を示すと判定することができる。無線デバイス

10

20

30

40

50

は、省電力モードのアクティブ化を示すDCIに応答して、省電力モードをアクティブ化することができる。省電力モードでは、無線デバイスは、省電力モード中にウェイクアップ表示または信号を受信する前に、PDCCH監視（例えば、PDCCH候補の第1のセットを監視すること）を減少／低減させることができる。無線デバイスは、省電力モードの非アクティブ化を示すDCIに応答して、省電力モードを非アクティブ化することができる。省電力モードの非アクティブ化に応答して、無線デバイスは、PDCCH監視（例えば、PDCCH候補の第2のセットを監視すること）を増加させることができる。上記実施形態は、省電力モードが無線デバイスによってサポートされる場合、PDCCHを監視するときの無線デバイスのブラインド復号化の複雑さを低減することができる。上記の例示的な実施形態は、省電力モードが無線デバイスによってサポートされる場合、無線デバイスでのDCI受信確率をさらに向上させることができ、DCIは、省電力モードのアクティブ化／非アクティブ化を示す。例示的な実施形態は、基地局と通信するときの無線デバイスの電力消費を向上させることができる。

10

【0279】

図33は、DRX動作が構成される場合のDCIに基づく省電力有効化／無効化（またはアクティブ化／非アクティブ化）メカニズムの例示的な実施形態を示す。基地局（例えば、図33のgNB）は、無線デバイス（例えば、図33のUE）に、省電力（例えば、図33のPS）動作（プロシージャ、モード、または状態）の第1の構成パラメータを含む1つ以上のRRCメッセージを伝送することができる。

20

【0280】

一実施例では、第1の構成パラメータは、省電力モード専用の第1の無線ネットワーク一時識別子（RNTI）、および1つ以上のPSパラメータを示し得る。第1のRNTIは、PSモード専用であり得る。1つ以上のPSパラメータは、1つ以上の第1の探索空間（例えば、共通の探索空間、またはUE固有の探索空間）、1つ以上の第1の制御リソースセット、1つ以上の第1のDCIフォーマット（例えば、DCIフォーマット0-0、1-0、または任意の他のDCIフォーマット）、および／または1つ以上のPS信号パラメータ（例えば、PS信号フォーマット、周期性、時間／周波数位置）のうちの少なくとも1つを示し得る。

【0281】

一実施例では、1つ以上のRRCメッセージは、少なくとも第2のRNTI、1つ以上の第2の探索空間、1つ以上の第2のDCIフォーマット、1つ以上の第2の制御リソースセットを示す第2の構成パラメータをさらに含み得る。少なくとも第2のRNTIは、C-RNTI、P-RNTI、SI-RNTI、CS-RNTI、RA-RNTI、TC-RNTI、MCS-C-RNTI、TPC-PUCCH-RNTI、TPC-PUSCH-RNTI、TPC-SRS-RNTI、INT-RNTI、SFI-RNTI、および／またはSP-CSI-RNTIのうちの少なくとも1つを含み得る。無線デバイスは、PDCCHを介して、第1のDCIを受信することができる。一実施例では、PSモード専用の第1のRNTIは、少なくとも第2のRNTIとは異なる場合がある。

30

【0282】

一実施例では、図33に示すように、1つ以上のRRCメッセージは、DRX動作の1つ以上のDRXパラメータをさらに含み得る。1つ以上のDRXパラメータは、ショートDRXサイクルのパラメータ、ロングDRXサイクルのパラメータ、1つ以上のDRXタイマの1つ以上のDRXタイマ値（例えば、drx-onDurationTimer、drx-InactivityTimer、drxRetransmissionTimerDL、drxRetransmissionTimerUL、drx-HARQ-RTT-TimerDL、および／またはdrx-HARQ-RTT-TimerUL）のうちの少なくとも1つを含み得る。

40

【0283】

図33に示すように、無線デバイス（またはUE）は、通常のアクセスモード／状態（

50

または全機能モード)で基地局と通信することができる。基地局は、例えば、データサービスがPSモードに好適である場合、または無線デバイスがPSモードで機能し得る場合に、省電力(例えば、図33に示すようなPS)モードを有効化することを示す第1のDCI(例えば、図33の第1のDCI)を、無線デバイスに伝送することができる。無線デバイスは、第1のPDCCHを介して、第1のDCIを受信することができる。無線デバイスは、PSモード専用の第1のRNTI、第1のDCIの1つ以上のフィールドのうちの少なくとも1つに基づいて、PSモードを有効化するための第1のDCIを検証することができる。無線デバイスは、例えば、図28の例示的な実施形態を実装することによって、PSモードを有効にするための第1のDCIを検証することができる。

【0284】

一実施例では、PSモードを有効化する検証(例えば、図33に示すようなPSを有効化するための第1のDCIの正常な検証)は、第1のDCIのCRCビットが第1のRNTIによってスクランブルされること、第1のDCIの1つ以上のフィールドが1つ以上の事前定義された値に設定されることのうちの少なくとも1つに回答して、達成され得る。PSモードを有効化するための第1のDCIの正常な検証に回答して、無線デバイスは、PSモードを有効化する(またはアクティブ化する)、および/または通常のアクセスモードからPSモードに切り替えることができる。

【0285】

一実施例では、図33に示すように、PSモードでは、無線デバイスは、ウェイクアップウィンドウで、1つ以上の第1の制御リソースセットの1つ以上の第1の探索空間上の、1つ以上の第1のDCIフォーマットを有する少なくとも1つのDCIについて、第1のPDCCHを監視することができる。少なくとも1つのDCIは、ウェイクアップ表示またはスリープ表示を示し得る。PSモードでは、無線デバイスは、ウェイクアップウィンドウで1つ以上のPS信号パラメータに従ってPS信号を監視することができる。PSモードでは、無線デバイスは、PS信号または少なくとも1つのDCIを検出/受信する前に、PUCCH/PUSCH/SRS/PRACHを伝送しない場合がある。PSモードでは、無線デバイスは、PS信号または少なくとも1つのDCIを検出/受信する前に、PDSCHを受信しない場合がある。PSモードでは、無線デバイスは、PS信号または少なくとも1つのDCIを検出/受信する前に、1つ以上の第2の制御リソースセットの1つ以上の第2の探索空間上の、PDCCHを監視しない場合がある。PSモードでは、PS信号または少なくとも1つのDCIを検出/受信することに応答して、DRX動作が構成された状態で、無線デバイスは、1つ以上の第2の制御リソースセットの1つ以上の第2の探索空間上の、DRX動作の1つ以上のDRXパラメータに従って、不連続にPDCCHを監視することができる。PS信号または少なくとも1つのDCIを検出/受信することに応答して、無線デバイスは、DRXアクティブ時間(例えば、DRXオンサイクル)でPDCCHを監視することができる。

【0286】

一実施例では、PSモードでは、無線デバイスは、ウェイクアップウィンドウで、1つ以上の第1の制御リソースセットの1つ以上の第1の探索空間上の、1つ以上の第1のDCIフォーマットを有する少なくとも1つのDCIについて、第1のPDCCHを監視することができる。少なくとも1つのDCIは、ウェイクアップ表示またはスリープ表示を示し得る。PSモードでは、無線デバイスは、ウェイクアップウィンドウで1つ以上のPS信号パラメータに従ってPS信号を監視することができる。PSモードでは、無線デバイスは、ウェイクアップウィンドウ中に、PS信号または少なくとも1つのDCIを検出/受信しない場合がある。PS信号または少なくとも1つのDCIを検出/受信しないことに応答して、無線デバイスは、DRXアクティブ時間(例えば、DRXオンサイクル)においてでさえ、PDCCHを監視することをスキップすることができる。

【0287】

図33に示すように、基地局は、PSモードを無効化(または非アクティブ化)することを示す第2のDCI(例えば、図33の第2のDCI)を、無線デバイスに伝送するこ

10

20

30

40

50

とができる。基地局は、ウェイクアップウインドウで第2のDCIを伝送することができる（例えば、これは、PSモードの1つ以上の構成パラメータに従って、時間領域で周期的に発生し得る）。無線デバイスは、無線デバイスが、ウェイクアップウインドウ中にPS信号／チャネルを監視する場合に、第2のDCIを受信する場合がある。無線デバイスは、PSモード専用の第1のRNTI、第2のDCIの1つ以上のフィールドのうちの少なくとも1つに基づいて、PSモードを無効化／非アクティブ化するための第2のDCIを検証することができる。無線デバイスは、図29の例示的な実施形態を実装することによって、PSモードを無効化／非アクティブ化するための第2のDCIを検証することができる。

【0288】

一実施例では、PSモードを無効化／非アクティブ化する検証（例えば、図33に示されるようなPSモードを無効化するための第2のDCIの正常な検証）は、第2のDCIのCRCビットが第1のRNTIによってスクランブルされること、第2のDCIの1つ以上のフィールドが1つ以上の値（例えば、事前定義された、または事前構成された）に設定されることのうちの少なくとも1つに回答して、達成され得る。

【0289】

PSモードを無効化／非アクティブ化するための第2のDCIの正常な検証に回答して、無線デバイスは、PSモードを無効化（または非アクティブ化）および／またはPSモードから通常のアクセスモードに切り替えることができる。通常のアクセスモード（例えば、図33に示されるような全機能モード）への切り替えに回答して、無線デバイスは、構成されたようにPDCCHを監視することができる。通常のアクセスモードへの切り替えに回答して、無線デバイスは、1つ以上の第2の制御リソースセットの1つ以上の第2の探索空間上の、DRX動作の1つ以上のDRXパラメータに従って、不連続にPDCCHを監視することができる。無線デバイスは、DRXアクティブ時間（例えば、DRXオンサイクル）でPDCCHを監視することができる。通常のアクセスモードへの切り替えに回答して、無線デバイスは、SRsを伝送すること、RACHで伝送すること、UL-SCHで伝送すること、および／またはDL-SCHを受信することができる。

【0290】

図34は、DCI検証に基づく省電力モード有効化／無効化の例示的な実施形態の図を示す。一実施例では、基地局は、例えば、データサービスがPSモードに好適である場合、または無線デバイスがPSモードで機能し得る場合に、省電力（例えば、図34に示すようなPS）モードを有効化することを示す第1のDCI（例えば、図34の第1のDCI）を、無線デバイスに伝送することができる。無線デバイスは、第1のPDCCHを介して、第1のDCIを受信することができる。無線デバイスは、PSモード専用の第1のRNTI、第1のDCIの1つ以上のフィールドのうちの少なくとも1つに基づいて、PSモードを有効化するための第1のDCIを検証することができる。無線デバイスは、例えば、図28の例示的な実施形態を実装することによって、PSモードを有効にするための第1のDCIを検証することができる。検証が達成されたことに回答して、無線デバイスは、例えば、図27（例えば、DRXが構成される場合）または図33（例えば、DRXが構成される場合）の例示的な実施形態を実装することによって、PSモードの1つ以上のアクションを実行することができる。

【0291】

図34に示すように、基地局は、PSモードを無効化（または非アクティブ化）することを示す第2のDCI（例えば、図34の第2のDCI）を、無線デバイスに伝送することができる。無線デバイスは、例えば、図29の例示的な実施形態を実装することによって、第2のDCIを検証することができる。無線デバイスは、図29の例示的な実施形態に従って、検証が達成されていない（例えば、図34に示すような失敗した検証）と見なすことができる。検証が達成されないことに回答して、無線デバイスは、PSモードに維持することができる。PSモードでの維持に回答して、無線デバイスは、例えば、図27（例えば、DRXが構成されない場合）または図33（例えば、DRXが構成される場合）

10

20

30

40

50

）の例示的な実施形態を実装することによって、P S モードの1つ以上のアクションを実行することができる。

【0292】

図35は、D C I 検証に基づく省電力モード有効化／無効化の例示的な実施形態の図を示す。一実施例では、無線デバイス（例えば、図35のU E）は、通常のアクセスモード／状態（または全機能モード）で基地局と通信することができる。基地局は、例えば、データサービスがP S モードに好適である場合、または無線デバイスがP S モードで機能し得る場合に、省電力（例えば、図35に示すようなP S）モードを有効化することを示すD C Iを、無線デバイスに伝送することができる。無線デバイスは、P D C C Hを介して、D C Iを受信することができる。無線デバイスは、P S モード専用の第1のR N T I、D C Iの1つ以上のフィールドのうちの少なくとも1つに基づいて、P S モードを有効化するためのD C Iを検証することができる。無線デバイスは、例えば、図28の例示的な実施形態を実装することによって、P S モードを有効にするためのD C Iを検証することができる。無線デバイスは、図28の例示的な実施形態に従って、検証が達成されていない（例えば、図35に示すような失敗した検証）と見なすことができる。検証が達成されないことに応答して、無線デバイスは、全機能モードに維持することができる。全機能モードでの維持に応答して、無線デバイスは、D R Xが構成されない場合、P D C C Hを連続的に監視し、D R Xが構成される場合、P D C C Hを不連続に監視することができる。

【0293】

一実施例では、無線デバイスがP S モードを有効化／無効化するためのD C Iを正常に検証する場合、無線デバイスは、P S モードを有効化／無効化するためのD C Iの受信の確認として、基地局にM A C C Eを伝送することができる。一実施例では、P S 確認のためのM A C C Eは、M A C サブヘッダ内のL C I Dによって識別され得、L C I Dは、他のL C I D（例えば、図18または図19のL C I D値）とは異なる。一実施例では、P S 確認のためのM A C C Eは、ゼロビットの一定サイズを有し得る。一実施例では、P S 構成のためのM A C C EのM A C サブヘッダは、例えば、図16Cに示すように、長さフィールドを有しない場合がある。例示的な実施形態を実装することによって（例えば、P S モードを有効化／無効化するためのD C Iの受信の確認として基地局にM A C C Eを伝送することによって）、基地局および無線デバイスは、無線デバイスのP S モードのステータス上で整理し得る。

【0294】

既存の技術では、基地局は、省電力動作のためのD C I信号を伝送して（例えば、ウェイクアップ／スリープ表示または休止遷移に基づいて）、N R 無線デバイスの省電力モードを半静的または動的に示すことができる。既存の省電力動作（例えば、ウェイクアップ／スリープ表示、休止遷移などに基づく）は、例えば、多数の無線デバイスが基地局によってサポートされる場合、無線デバイスに省電力動作を示すためのシグナリングオーバーヘッドを増加させ得る。例示的な実施形態は、無線デバイスに省電力モードをシグナリングするためのダウンリンク制御オーバーヘッドを低減するために、拡張R R Cシグナリング、制御チャネル監視、およびD C Iフォーマットを実装する。実施形態の一実施例では、基地局は、省電力無線ネットワーク時識別子（P S - R N T I）を含む少なくとも1つのR R Cメッセージを、グループ共通D C Iを受信するための共通探索空間を監視するための1つ以上の無線デバイスのグループに伝送することができ、グループ共通D C Iは、1つ以上の無線デバイスのグループのための省電力情報を示す。実施形態は、基地局が、セル（例えば、プライマリセル）の共通の探索空間を、グループ共通のD C I内の省電力情報を伝送するように構成することを可能にする。実施形態は、ダウンリンク制御シグナリングオーバーヘッドを低減することができる。実施形態の一実施例では、基地局は、P S - R N T Iに基づいて、複数のブロックを含む拡張されたD C Iフォーマットを有するグループ共通D C Iを伝送することができ、各ブロックは、無線デバイスのグループのそれぞれの無線デバイスに関連付けられ、グループ共通D C Iは、それぞれの無線デバイスの省電力情報を示す。拡張されたD C Iフォーマットは、同じグループ共通D C I内の

、異なる無線デバイスのための複数の省電力情報を実装することによって、ダウンリンクシグナリングオーバーヘッドを低減する。少なくとも1つのRRCメッセージは、無線デバイスのブロックの位置インジケータをさらに含み得る。少なくとも1つのRRCメッセージ内の位置インジケータは、無線デバイスの省電力表示のためのグループ共通DCI内の複数のブロックのうちのブロックを識別する。(RRC内の)位置インジケータおよび拡張されたDCI処理は、複数の無線デバイスのための複数のブロックを含む共通のDCI内の特定のブロックを、基地局が伝送することおよび／または無線デバイスが受信することを可能にする。一実施例では、無線デバイスに対応し、ウェイクアップ表示を含むブロックに 응답して、無線デバイスは、ウェイクアップする(例えば、DRXサイクルのDRXアクティブ時間でPDCCHを監視する)ことができる。一実施例では、無線デバイスは、無線デバイスに対応し、スリープ表示を含むブロックに 응답して、無線デバイスは、スリープ状態になり(例えば、DRXサイクルのDRXアクティブ時間にPDCCHを監視することをスキップまたは停止する)得る。例示的な実施形態は、ダウンリンクシグナリングオーバーヘッドを低減する。

【0295】

既存の技術では、基地局は、省電力動作のためのDCI信号を伝送して(例えば、ウェイクアップ／スリープ表示または休止遷移に基づいて)、NR無線デバイスの省電力モードを示すことができる。既存の省電力動作(例えば、ウェイクアップ／スリープ表示、休止遷移などに基づく)は、例えば、無線デバイスが複数のセルで構成されており、複数のセルのうちの異なるセルが異なる省電力動作を有し得る場合、および／または基地局によってサービスされる多数の無線デバイスが存在する場合、無線デバイスに省電力動作を示すためのシグナリングオーバーヘッドを増加させ得る。例示的な実施形態は、無線デバイスに省電力モードをシグナリングするためのダウンリンク制御オーバーヘッドを低減するために、拡張RRCシグナリング、制御チャネル監視、およびDCIフォーマットを実装する。基地局は、PS-RNTIを含む少なくとも1つのRRCメッセージを、グループ共通DCIを受信するための共通探索空間を監視するための1つ以上の無線デバイスのグループに伝送することができ、グループ共通DCIは、1つ以上の無線デバイスのグループのための省電力情報を示す。実施形態は、基地局が、セル(例えば、プライマリセル)の共通の探索空間を、グループ共通のDCI内の省電力情報を伝送するように構成することを可能にする。実施形態は、ダウンリンク制御シグナリングオーバーヘッドを低減することができる。実施形態の一実施例では、基地局は、PS-RNTIに基づいて、複数のブロックを含む拡張されたDCIフォーマットを有するグループ共通DCIを伝送することができ、各ブロックは、無線デバイスのグループのそれぞれの無線デバイスに関連付けられ、グループ共通DCIは、それぞれの無線デバイスの省電力情報を示す。拡張されたDCIフォーマットは、同じグループ共通DCI内の、異なる無線デバイスのための複数の省電力情報を実装することによって、ダウンリンクシグナリングオーバーヘッドを低減する。少なくとも1つのRRCメッセージは、無線デバイスのブロックの位置インジケータをさらに含み得る。少なくとも1つのRRCメッセージ内の位置インジケータは、無線デバイスの省電力表示のためのグループ共通DCI内の複数のブロックのうちのブロックを識別する。(RRC内の)位置インジケータおよび拡張されたDCI処理は、複数の無線デバイスのための複数のブロックを含む共通のDCI内の特定のブロックを、基地局が伝送すること、および／または無線デバイスが受信することを可能にする。一実施例では、無線デバイスは、無線デバイスの1つ以上のセカンダリセルの休止状態を示す休止表示を含む、無線デバイスに対応するブロックに 응답して、無線デバイスは、1つ以上のセカンダリセルを休止状態に遷移させることができる。1つ以上のセカンダリセルが休止状態にあることに 응답して、無線デバイスは、1つ以上のセカンダリセル上の／1つ以上のセカンダリセル用のPDCCHを監視することを停止し、1つ以上のセカンダリセルのCSIレポートを伝送することができる。一実施例では、無線デバイスは、無線デバイスに対応し、無線デバイスの1つ以上のセカンダリセルの非休止状態を示す休止表示を含むブロックに 응답して、無線デバイスは、1つ以上のセカンダリセルを非休止状態に遷移させる

10

20

30

40

50

ことができる。1つ以上のセカンダリセルが非休止状態にあることに応答して、無線デバイスは、1つ以上のセカンダリセル上の／1つ以上のセカンダリセル用のPDCCHを監視し、1つ以上のセカンダリセルのCSIレポートを伝送することができる。例示的な実施形態は、ダウンリンクシグナリングオーバーヘッドを低減する。例示的な実施形態は、基地局および／または無線デバイスが、無線デバイスの1つ以上の特定のセルを休止状態または非休止状態に遷移させることを可能にする。

【0296】

既存の技術では、基地局は、省電力動作のためのDCI信号を伝送して（例えば、ウェイクアップ／スリープ表示または休止遷移に基づいて）、NR無線デバイスの省電力モードを示すことができる。既存の省電力動作（例えば、ウェイクアップ／スリープ表示、休止遷移などに基づく）は、例えば、無線デバイスが複数のセルで構成されており、複数のセルのうちの異なるセルが異なる省電力動作を有し得る場合、および／または基地局によってサービスされる多数の無線デバイスが存在する場合、無線デバイスに省電力動作を示すためのシグナリングオーバーヘッドを増加させ得る。例示的な実施形態は、無線デバイスに省電力モードをシグナリングするためのダウンリンク制御オーバーヘッドを低減するために、拡張RRCシグナリング、制御チャネル監視、およびDCIフォーマットを実装する。基地局は、PS-RNTIを含む少なくとも1つのRRCメッセージを、グループ共通DCIを受信するための共通探索空間を監視するための1つ以上の無線デバイスのグループに伝送することができ、グループ共通DCIは、1つ以上の無線デバイスのグループのための省電力情報を示す。実施形態は、基地局が、セル（例えば、プライマリセル）の共通の探索空間を、グループ共通のDCI内の省電力情報を伝送するように構成することを可能にする。実施形態は、ダウンリンク制御シグナリングオーバーヘッドを低減することができる。実施形態の一実施例では、基地局は、PS-RNTIに基づいて、複数のブロックを含む拡張されたDCIフォーマットを有するグループ共通DCIを伝送することができ、各ブロックは、無線デバイスのグループのそれぞれの無線デバイスに関連付けられ、グループ共通DCIは、それぞれの無線デバイスの省電力情報を示す。一実施例では、無線デバイスに対応する各ブロックは、ウェイクアップまたはスリープを示すウェイクアップ表示、および1つ以上のSCell休止／非休止状態を示す1つ以上の休止表示を含むことができる。1つ以上の休止表示の各休止表示は、1つ以上の休止表示のうちの休止表示に関連付けられた1つ以上のセカンダリセルの休止／非休止状態を示し得る。拡張されたDCIフォーマットは、同じグループ共通DCI内の、異なる無線デバイスの1つ以上のSCellのウェイクアップ／スリープ表示および休止状態表示を含む複数の省電力情報を実装することにより、ダウンリンクシグナリングオーバーヘッドを低減する。少なくとも1つのRRCメッセージは、無線デバイスのブロックの位置インジケータをさらに含み得る。少なくとも1つのRRCメッセージ内の位置インジケータは、無線デバイスの省電力表示のためのグループ共通DCI内の複数のブロックのうちのブロックを識別する。一実施例では、少なくとも1つのRRCメッセージは、無線デバイスの複数のSCellのうちの1つ以上のSCellのSCell休止状態表示を識別する第2の位置インジケータをさらに含み得る。（RRC内の）1つ以上の位置インジケータおよび拡張されたDCI処理は、複数の無線デバイスの複数のブロックを含む共通のDCI内の特定のブロックを、基地局が伝送および／または無線デバイスが受信することを可能にし、特定のブロックは、無線デバイスのウェイクアップ／スリープ表示および無線デバイスのSCellの休止状態表示を含む。例示的な実施形態は、基地局が、複数の無線デバイスのうちの1つ以上の特定の無線デバイスをウェイクアップし、1つ以上の特定の無線デバイスの複数のSCellのうちの1つ以上のSCellを、単一のグループ共通DCIを介して休止／非休止状態に遷移させることを可能にする。例示的な実施形態は、シグナリングオーバーヘッド、および無線デバイスの電力消費を低減する。

【0297】

一実施例では、無線デバイスに対応し、ウェイクアップ表示を含むブロックに応答して、無線デバイスは、ウェイクアップする（例えば、DRXサイクルのDRXアクティブ時

10

20

30

40

50

間でPDCCHを監視する)ことができる。一実施例では、無線デバイスは、無線デバイスに対応し、スリープ表示を含むブロックにตอบสนองして、無線デバイスは、スリープ状態になり(例えば、DRXサイクルのDRXアクティブ時間にPDCCHを監視することをスキップまたは停止する)得る。例示的な実施形態は、ダウンリンクシグナリングオーバーヘッドを低減する。一実施例では、無線デバイスは、無線デバイスの1つ以上のセカンダリセルの休止状態を示す休止表示を含む、無線デバイスに対応するブロックにตอบสนองして、無線デバイスは、1つ以上のセカンダリセルを休止状態に遷移させることができる。1つ以上のセカンダリセルが休止状態にあることにตอบสนองして、無線デバイスは、1つ以上のセカンダリセル上の／1つ以上のセカンダリセル用のPDCCHを監視することを停止し、1つ以上のセカンダリセルのCSIレポートを送送することができる。一実施例では、無線デバイスは、無線デバイスに対応し、無線デバイスの1つ以上のセカンダリセルの非休止状態を示す休止表示を含むブロックにตอบสนองして、無線デバイスは、1つ以上のセカンダリセルを非休止状態に遷移させることができる。1つ以上のセカンダリセルが非休止状態にあることにตอบสนองして、無線デバイスは、1つ以上のセカンダリセル上の／1つ以上のセカンダリセル用のPDCCHを監視し、1つ以上のセカンダリセルのCSIレポートを送送することができる。例示的な実施形態は、無線デバイスが、複数のセル上でウェイクアップ(またはスリープ状態)し、複数のセルの1つ以上のSCellを休止状態または非休止状態に遷移させることを可能にする。例示的な実施形態は、SCellのウェイクアップ／スリープおよび休止状態を示すためのダウンリンクシグナリングオーバーヘッドを低減する。例示的な実施形態は、省電力モード(または動作)が無線デバイスによってサポートされる場合に、PDCCHを監視するときの無線デバイスのブラインド復号化の複雑さを低減することができる。例示的な実施形態は、単一のDCI内および複数の無線デバイスに様々な省電力情報を配信するためのシグナリングオーバーヘッドを低減することができる。

【0298】

一実施例では、省電力モードという用語は、省電力動作、省電力プロシージャ、省電力状態、SCell休止状態などの他の専門用語を使用して参照され得る。

【0299】

図36は、複数の無線デバイスのためのグループコマンドDCIに基づいて省電力モードを有効化／無効化する例示的な実施形態を示す。一実施例では、基地局は、グループコマンドDCIを、複数の無線デバイスに伝送することができ、グループコマンドDCIは、複数の無線デバイスのPSモードのアクティブ化／非アクティブ化を示す。グループコマンドDCIは、第1のDCIフォーマット(例えば、3GPP仕様ですでに定義されたDCIフォーマット2-0／2-1／2-2／2-3)、または第2のDCIフォーマット(例えば、将来定義される新しいDCIフォーマット)で伝送され得る。一実施例では、グループコマンドDCIは、PSモード専用の第1のRNTIによってCRCスクランブルされ、グループコマンドDCIがPSモードアクティブ化／非アクティブ化のためのものであることを示し得る。第1のRNTIは、第2のRNTI(例えば、C-RNTI、P-RNTI、SI-RNTI、CS-RNTI、RA-RNTI、TC-RNTI、MCS-C-RNTI、TPC-PUCCH-RNTI、TPC-PUSCH-RNTI、TPC-SRS-RNTI、INT-RNTI、SFI-RNTI、および／またはSP-CSI-RNTI)とは異なり得る。

【0300】

図36に示すように、グループ共通DCIは、複数のブロックを含み得る。複数のブロックのうちの各ブロックは、1つ以上のビットを含み得る。1つ以上のビットは、UEのPSモードのアクティブ化または非アクティブ化を示し得る。一実施例では、第1の無線デバイス(例えば、図36の第1のUE)は、グループ共通DCIの第1のブロック(例えば、図36のブロック1)に関連付けられ得、第2の無線デバイス(例えば、図36の第2のUE)は、グループ共通DCIの第2のブロック(例えば、図36のブロック2)に関連付けられ得、以下同様である。無線デバイスとグループ共通DCIのブロックとの

間の関連付けは、RRCメッセージのビットマッピング様式によって示される場合がある。一実施例では、ビットマッピング様式により、無線デバイスのPS有効化／無効化コマンドは、複数のブロックのうちのブロックであり得、複数のブロック内のブロックの位置は、RRCメッセージによって示される。

【0301】

一実施例では、無線デバイスのグループがPS有効化／無効化のためのグループコマンドDCIを受信する場合。無線デバイスのグループの無線デバイスは、UEのPS有効化／無効化コマンドに従って、PSモードを有効化または無効化することができる。図36に示すように、第1の無線デバイスは、グループ共通DCI内の複数のブロックのうちの第1のブロックに基づいて、第1の無線デバイスのPS有効化／無効化コマンドを判定することができ、第2の無線デバイスは、グループ共通DCI内の複数のブロックのうちの第2のブロックに基づいて、第2の無線デバイスのPS有効化／無効化コマンドを判定することができ、以下同様である。PSモードを有効化することを示す第1のブロックのPS有効化／無効化コマンドにตอบสนองして、第1の無線デバイスは、PSモードをアクティブ化することができる。第1の無線デバイスは、PSモードにおいて、ウェイクアップ信号／チャンネルを監視すること、ウェイクアップチャンネルを介してウェイクアップ信号またはウェイクアップ表示を受信する前に、ウェイクアップ信号／チャンネル以外のPDCCHを監視しないこと、ウェイクアップチャンネルを介したウェイクアップ信号またはウェイクアップ表示を受信することに対応して、または受信した後に、ウェイクアップ信号／チャンネル以外のPDCCHを監視することのうちの少なくとも1つを実行することができる。PSモードを無効化することを示す第1のブロックのPS有効化／無効化コマンドにตอบสนองして、第1の無線デバイスは、PSモードを無効化／非アクティブ化することができる。第1の無線デバイスは、PSモードを無効化／非アクティブ化することに対応して、ウェイクアップ信号／チャンネルを監視することをスキップすること、PDCCHを監視すること、PDCCHで受信したDCIに基づいてデータパケットを送信または受信することのうちの少なくとも1つを実行することができる。同様に、第2の無線デバイスは、グループコマンドDCI内の複数のブロックのうちの第2のブロックのPS有効化／無効化コマンドに基づいて、PSモードを有効化または無効化することができ、以下同様である。

【0302】

図36の例示的な実施形態により、基地局は、グループ共通DCIを送信することによって、複数のUEに対してPSモードを有効化／無効化することができる。グループ共通DCIは、既存のDCIフォーマット（例えば、3GPP仕様ですでに定義されたDCIフォーマット2-0／2-1／2-2／2-3）、または将来定義される新しいDCIフォーマットを再利用することによって送信され得る。PS有効化／無効化のためのグループ共通DCIは、他のグループ共通DCIとは異なるRNTIを割り当てることによって、他のグループ共通DCI（例えば、スロットフォーマット表示、プリエンブション表示、および／または電力制御コマンド）と区別され得る。例示的な実施形態は、PSモードを有効化／無効化するための無線デバイスのブラインド復号化の複雑さを低減し得る。例示的な実施形態は、基地局のダウンリンクスペクトル効率を向上させることができる。

【0303】

図37は、DCIに基づく複数のセル（および／またはBWP）上の省電力モードを有効化／無効化する例示的な実施形態を示す。一実施例では、基地局は、DCIを無線デバイスに送信することができ、DCIは、複数のセル（および／またはBWP）上のPSモードのアクティブ化／非アクティブ化を示す。DCIは、第1のDCIフォーマット（例えば、3GPP仕様ですでに定義されたDCIフォーマット2-0／2-1／2-2／2-3）、または第2のDCIフォーマット（例えば、将来定義される新しいDCIフォーマット）で送信され得る。一実施例では、DCIは、PSモード専用の第1のRNTIによってCRCスクランブルされ、DCIが複数のセル／BWP上のPSモードアクティブ化／非アクティブ化のためのものであることを示し得る。第1のRNTIは、第2のRNTI（例えば、C-RNTI、P-RNTI、SIRNTI、CS-RNTI、RA-RNTI）と区別され得る。

RNTI、TC-RNTI、MCS-C-RNTI、TPC-PUCCH-RNTI、TPC-PUSCH-RNTI、TPC-SRS-RNTI、INT-RNTI、SFIRNTI、および／またはSP-C-SI-RNTI)とは異なり得る。

【0304】

図37に示すように、DCIは、複数のブロックを含み得る。複数のブロックのうちの各ブロックは、1つ以上のビットを含み得る。1つ以上のビットは、複数のセル／BWPのうちのセル／BWP上のPSモードのアクティブ化または非アクティブ化を示し得る。一実施例では、第1のセル／BWP（例えば、図37の第1のセル／BWP）は、DCIの第1のブロック（例えば、図37のブロック1）に関連付けられ得、第2のセル／BWP（例えば、図37の第2のセル／BWP）は、DCIの第2のブロック（例えば、図37のブロック2）に関連付けられ得、以下同様である。セル／BWPとDCI内の複数のブロックのうちのブロックとの間の関連付けは、RRCメッセージのビットマッピング様式によって示され得る。一実施例では、ビットマッピング様式により、セル／BWPのPS有効化／無効化コマンドは、複数のブロックのうちのブロックであり得、複数のブロック内のブロックの位置は、RRCメッセージによって示される。

【0305】

一実施例では、無線デバイスが、複数のセル／BWP上のPS有効化／無効化のためのDCIを受信する場合。無線デバイスは、セル／BWPのPS有効化／無効化コマンドに従って、複数のセル／BWPのうちのセル／BWP上のPSモードを有効化または無効化することができる。図37に示すように、無線デバイスは、DCI内の複数のブロックのうちの第1のブロックに基づいて、第1のセル／BWPのPS有効化／無効化コマンドを判定することができ、DCI内の複数のブロックのうちの第2のブロックに基づいて、第2のセル／BWPのPS有効化／無効化コマンドを判定することができ、以下同様である。

【0306】

図38は、DCIに基づく複数のセル／BWP上の省電力モードを有効化／無効化する例示的な実施形態を示す。基地局（例えば、図38のgNB）は、無線デバイス（例えば、図38のUE）に、複数のセル（および／またはBWP）上の省電力（例えば、図38のPS）動作（プロシージャ、モード、または状態）の構成パラメータを含む1つ以上のRRCメッセージを送信することができる。1つ以上のRRCメッセージは、1つ以上のセル固有またはセル共通のRRCメッセージ（例えば、ServingCellConfigIE、ServingCellConfigCommonIE、MAC-CellGroupConfigIE）を含むことができる。一実施例では、複数のセルのうちのセルは、プライマリセル（例えば、PCell）、セカンダリPUCCHグループが構成される場合はPUCCHセカンダリセル、デュアル接続が構成される場合はプライマリセカンダリセル（例えば、PSCell）、またはセカンダリセルであり得る。複数のセルのうちの各セルは、セル固有のアイデンティティ（例えば、セルID）によって識別され（または関連付けられる）得る。一実施例では、複数のBWPのうちのBWPは、BWPインデックスによって識別され得る。

【0307】

図38に示すように、基地局は、複数のセル／BWPのうちの1つ以上のセル／BWP上のPSモード有効化／無効化を示すDCIを、無線デバイスに伝送することができる。一実施例では、DCIは、図37の例示的な実施形態に従って実装され得る。無線デバイスは、PDCCHを介して、DCIを受信することができる。無線デバイスは、DCIの複数のブロックに従って、1つ以上のセル／BWP上のPSモードをアクティブ化または非アクティブ化（または有効化もしくは無効化）することができる。PSモードを有効化することを示すDCIの第1のブロックのPS有効化／無効化コマンドに応答して、無線デバイスは、第1のセル／BWP上のPSモードをアクティブ化することができる。第1の無線デバイスは、第1のセル／BWP上のPSモードを有効化することに応答して、第1のセル／BWP上の（および／またはそのための）ウェイクアップ信号／チャネルを監視すること、ウェイクアップチャネルを介してウェイクアップ信号またはウェイクアップ

表示を受信する前に、第1のセル／BWP上の（および／またはそのための）PDCCHを監視しないこと、ウェイクアップチャネルを介したウェイクアップ信号またはウェイクアップ表示を受信することに応答して、または受信した後に、第1のセル／BWP上のPDCCHを監視することのうちの少なくとも1つを実行することができる。PSモードを無効化することを示す第1のブロックのPS有効化／無効化コマンドに応答して、無線デバイスは、第1のセル／BWP上のPSモードを無効化／非アクティブ化することができる。無線デバイスは、第1のセル／BWP上のPSモードを無効化／非アクティブ化することに応答して、ウェイクアップ信号／チャネルを監視することをスキップすること、第1のセル／BWP上の（および／またはそのための）PDCCHを監視すること、PDCCHで受信したDCIに基づいてデータパケットを送信または受信することのうちの少なくとも1つを実行することができる。同様に、無線デバイスは、DCI内の複数のブロックのうちの第2のブロックのPS有効化／無効化コマンドに基づいて、セカンダリセル／BWP上のPSモードを有効化または無効化することができ、以下同様である。

【0308】

図37および／または図38の例示的な実施形態により、基地局は、DCIを送信することによって、複数のセル／BWPに対してPSモードを有効化／無効化することができる。DCIは、既存のDCIフォーマット（例えば、3GPP仕様ですでに定義されたDCIフォーマット2-0／2-1／2-2／2-3）、または将来定義される新しいDCIフォーマットを再利用することによって伝送され得る。PS有効化／無効化のためのDCIは、他のDCIとは異なるRNTIを割り当てることによって、他のDCI（例えば、スロットフォーマット表示、プリエンブション表示、および／または電力制御コマンド）と区別され得る。例示的な実施形態は、PSモードを有効化／無効化するための無線デバイスのブラインド復号化の複雑さを低減し得る。例示的な実施形態は、基地局（および／または無線デバイス）が複数のセル／BWP上の省電力モードを柔軟に制御することを可能にし得る。例示的な実施形態は、基地局のダウンリンクスペクトル効率を向上させることができる。

【0309】

一実施例では、無線デバイスは、セル上のダウンリンク制御チャネルを監視することができる。無線デバイスは、ダウンリンク制御チャネルを介して、DCIを受信することができる。無線デバイスは、DCIのCRCビット、DCIの1つ以上のフィールドのうちの少なくとも1つに基づいて、省電力モードのアクティブ化のためのDCIを検証することができる。無線デバイスは、DCIのCRCビットが省電力モード専用のRNTIでスクランブルされること、DCIの1つ以上のフィールドが1つ以上の事前定義された値に設定されることに応答して、検証が達成されたと判定し得る。1つ以上のフィールドは、新しいデータインジケータ、周波数領域リソース割り当て、時間領域リソース割り当て、および／またはHARQプロセス番号のうちの少なくとも1つを含み得る。検証が達成されたことに応答して、無線デバイスは、省電力モードをアクティブ化することができる。無線デバイスは、省電力モードがアクティブ化されると、ダウンリンク制御チャネルを監視することを停止し得る。

【0310】

一実施例では、図27～図38の例示的な実施形態を組み合わせ、または選択して、無線デバイスの電力消費および／またはシグナリングオーバーヘッドをさらに向上させることができる。例えば、図27および図38の組み合わせた実施形態は、DCIの周波数領域リソース割り当てが、事前定義された値に設定されることに基づいて、DCI（例えば、既存のDCIフォーマット0-0／0-1／1-0／1-1の1つ以上）を介する、複数のSCellのうちの1つ以上のSCellの省電力動作を示すための方法を提供し得る。図39は、実施形態の一実施例を示す。一実施例では、無線デバイスは、基地局から、複数のSCellのうちの少なくとも1つのSCellの複数の省電力表示のうちの省電力表示の位置パラメータを含む1つ以上のRRCメッセージを受信することができる。位置パラメータは、少なくとも1つのSCellの複数の省電力表示のうちの省電力表

10

20

30

40

50

示を識別し得る。省電力表示は、少なくとも1つのSCellの省電力情報を示す省電力表示に基づいて、少なくとも1つのSCellに関連付けられると言及することができる。一実施例では、省電力表示は、休止表示を含み得る。休止表示は、少なくとも1つのSCellの休止状態または非休止状態を示し得る。無線デバイスは、周波数領域リソース割り当てフィールドを含むDCIを受信することができる。無線デバイスは、DCIの周波数領域リソース割り当てフィールドが、事前定義された値（例えば、すべてゼロまたはすべて1）に設定されることに応答して、DCIが複数の休止表示を含むと判定することができる。複数の休止表示を含むDCIを判定することに応答して、無線デバイスは、休止状態を示す、少なくとも1つのSCellに関連付けられた、複数の休止表示のうちの休止表示に基づいて、少なくとも1つのSCellを休止状態に遷移させることができる。一実施例では、複数の休止表示を含むDCIを判定することに応答して、無線デバイスは、非休止状態を示す、少なくとも1つのSCellに関連付けられた、複数の休止表示のうちの休止表示に基づいて、少なくとも1つのSCellを非休止状態に遷移させることができる。

10

【0311】

図40は、省電力動作の実施形態の一実施例を示す。一実施例では、無線デバイスは、基地局から、複数のSCellのうちの少なくとも1つのSCellの複数の省電力表示のうちの省電力表示の位置パラメータを含む1つ以上のRRCメッセージを受信することができる。位置パラメータは、少なくとも1つのSCellの複数の省電力表示のうちの省電力表示を識別し得る。一実施例では、省電力表示は、休止表示を含み得る。休止表示は、少なくとも1つのSCellの休止または非休止状態を示し得る。無線デバイスは、周波数領域リソース割り当てフィールドを含むDCIを受信することができる。無線デバイスは、周波数領域リソース割り当てフィールドが、事前定義された値（例えば、すべてゼロまたはすべて1）に設定されるかどうかを判定することができる。

20

【0312】

周波数領域リソース割り当てフィールドが、事前定義された値に設定されることに応答して、無線デバイスは、DCIが複数の休止表示を含むと判定することができる。複数の休止表示を含むDCIを判定することに応答して、無線デバイスは、休止状態を示す、少なくとも1つのSCellに関連付けられた、複数の休止表示のうちの休止表示に基づいて、少なくとも1つのSCellを休止状態に遷移させることができる。複数の休止表示を含むDCIを判定することに応答して、無線デバイスは、非休止状態を示す、少なくとも1つのSCellに関連付けられた、複数の休止表示のうちの休止表示に基づいて、少なくとも1つのSCellを非休止状態に遷移させることができる。

30

【0313】

一実施例では、周波数領域リソース割り当てフィールドが、事前定義された値に設定されていないことに応答して、無線デバイスは、通常の許可（例えば、ダウンリンク割り当て、またはアップリンク許可）を示すDCIを判定することができる。無線デバイスは、ダウンリンク割り当てを示すDCIに応答して、周波数領域リソース割り当てフィールドによって示されるダウンリンクリソースを介して、データパケットを受信することができる。無線デバイスは、アップリンク許可を示すDCIに応答して、周波数領域リソース割り当てフィールドによって示されるアップリンクリソースを介して、データパケットを送信することができる。

40

【0314】

一実施例では、図36および図37の実施形態を組み合わせ、シグナリングオーバーヘッドをさらに向上させることができる。図41は、実施形態の一実施例を示す。基地局は、省電力動作のためのグループ共通DCIを受信するためのPS-RNTIを含む1つ以上のRRCメッセージを、無線デバイスに伝送することができる。一実施例では、基地局は、複数のブロックを含むグループ共通DCIを、無線デバイスに伝送することができ、グループ共通DCIは、PS-RNTIでスクランブルされる。複数のブロックのうちの各々は、複数の無線デバイスのうちのそれぞれの無線デバイスの省電力情報

50

。1つ以上のRRCメッセージは、無線デバイスの複数のブロックのうちのブロックの位置を示す第1の位置パラメータを含み得る。図41の例では、第1のUEに関連付けられているブロック1は、第1のUEの第1の省電力情報を示し、第2のUEに関連付けられているブロック2は、第2のUEの第2の省電力情報を示し、以下同様である。一実施例では、複数のブロックのうちの各ブロックは、複数のサブブロックを含み得る。ブロック内の複数のサブブロックは、ウェイクアップ表示（またはスリープ表示）を含む第1のサブブロック（例えば、サブブロック0）、および／または1つ以上の第2のサブブロック（例えば、サブブロック1、サブブロック2など）であって、各々が少なくともSCellの休止表示を含む、1つ以上の第2のサブブロックのうちの少なくとも1つを含み得る。1つ以上のRRCメッセージは、ブロックに関連付けられた無線デバイスの少なくともSCellの休止表示のための、ブロック内の複数のサブブロックのうちのサブブロックの位置を示す第2の位置パラメータをさらに含み得る。図41の例では、ブロック1のサブブロック0は、第1のUEのウェイクアップ表示（またはスリープ表示）を含み、ブロック1のサブブロック1は、第1のUEの少なくとも第1のSCellの第1の休止表示を含み、ブロック1のサブブロック2は、第1のUEの少なくとも第2のSCellの第2の休止表示を含み、以下同様である。

【0315】

図41の例では、無線デバイスに対応し、ウェイクアップ表示を含むブロック（例えば、ブロック1のサブブロック0内の）に応答して、無線デバイスは、ウェイクアップする（例えば、DRXサイクルのDRXアクティブ時間でPDCCHを監視する）ことができる。一実施例では、無線デバイスは、無線デバイスに対応し、スリープ表示を含むブロック（例えば、ブロック1のサブブロック0内の）に応答して、無線デバイスは、スリープ状態になり（例えば、DRXサイクルのDRXアクティブ時間にPDCCHを監視することをスキップまたは停止する）得る。

【0316】

一実施例では、無線デバイスは、複数のSCellのうちの少なくとも第1のSCellに対応し、無線デバイスの少なくとも第1のSCellの休止状態を表示する休止表示を含む、ブロック内の複数のサブブロックのうちの第1のサブブロック（例えば、図41のサブブロック1）に応答して、無線デバイスは、少なくとも第1のSCellを休止状態に遷移させることができる。少なくとも第1のSCellが休止状態にあることに応答して、無線デバイスは、少なくとも第1のSCell上の／そのためのPDCCHを監視することを停止し、少なくとも第1のSCellのCSIレポートを伝送することができる。一実施例では、無線デバイスは、複数のSCellのうちの少なくとも第2のSCellに対応し、無線デバイスの少なくとも第2のSCellの休止状態を表示する休止表示を含む、ブロック内の複数のサブブロックのうちの第2のサブブロック（例えば、図41のサブブロック2）に応答して、無線デバイスは、少なくとも第2のSCellを休止状態に遷移させることができる。少なくとも第2のSCellが休止状態にあることに応答して、無線デバイスは、少なくとも第2のSCell上の／そのためのPDCCHを監視することを停止し、少なくとも第2のSCellのCSIレポートを伝送することができる。同様に、無線デバイスは、ブロックの第3のサブブロックに基づいて、無線デバイスの少なくとも第3のSCellの状態遷移を判定することができ、以下同様である。

【0317】

一実施例では、無線デバイスは、複数のSCellのうちの少なくとも第1のSCellに対応し、無線デバイスの少なくとも第1のSCellの非休止状態を表示する休止表示を含む、ブロック内の複数のサブブロックのうちの第1のサブブロック（例えば、図41のサブブロック1）に応答して、無線デバイスは、少なくとも第1のSCellを非休止状態に遷移させることができる。少なくとも第1のSCellが非休止状態にあることに応答して、無線デバイスは、少なくとも第1のSCell上の／そのためのPDCCHを監視し、少なくとも第1のSCellのCSIレポートを伝送することができる。一実施例では、無線デバイスは、複数のSCellのうちの少なくとも第2のSCellに対

応し、無線デバイスの少なくとも第2のSCellの非休止状態を表示する休止表示を含む、ブロック内の複数のサブブロックのうちの第2のサブブロック（例えば、図41のサブブロック2）に応答して、無線デバイスは、少なくとも第2のSCellを非休止状態に遷移させることができる。少なくとも第2のSCellが非休止状態にあることに応答して、無線デバイスは、少なくとも第2のSCell上の／そのためのPDCCHを監視し、少なくとも第2のSCellのCSIレポートを伝送することができる。同様に、無線デバイスは、ブロックの第3のサブブロックに基づいて、無線デバイスの少なくとも第3のSCellの状態遷移を判定することができ、以下同様である。例示的な実施形態は、無線デバイスが、複数のセル上でウェイクアップし（またはスリープ状態になり）、単一のDCIを受信することに基づいて、複数のセルの1つ以上のSCellを休止状態または非休止状態に遷移させることを可能にする。例示的な実施形態は、SCellのウェイクアップ／スリープおよび休止状態を示すためのダウンリンクシグナリングオーバーヘッドを低減する。例示的な実施形態は、省電力モード（または動作）が無線デバイスによってサポートされる場合に、PDCCHを監視するときの無線デバイスのブラインド復号化の複雑さを低減することができる。例示的な実施形態は、単一のDCI内および複数の無線デバイスに様々な省電力情報を配信するためのシグナリングオーバーヘッドを低減することができる。

【0318】

一実施例では、無線デバイスは、省電力モードにある場合、セルの第1の探索空間上のダウンリンク制御チャネルを監視することができる。無線デバイスは、第1の探索空間上のダウンリンク制御チャネルを介してDCIを受信することができる。無線デバイスは、DCIのCRCビット、DCIの1つ以上のフィールドのうちの少なくとも1つに基づいて、省電力モードの非アクティブ化のためのDCIを検証することができる。無線デバイスは、DCIのCRCビットが省電力モード専用のRNTIによってスクランブルされること、DCIの1つ以上のフィールドが1つ以上の事前定義された値に設定されることのうちの少なくとも1つに応答して、検証が達成されたと判定し得る。検証が達成されたことに応答して、無線デバイスは、省電力モードを非アクティブ化することができる。無線デバイスは、省電力モードを非アクティブ化することに応答して、第1の探索空間および少なくとも第2の探索空間上のダウンリンク制御チャネルを監視することができる。

【0319】

一実施例では、無線デバイスは、ダウンリンク制御チャネルを監視することができる。無線デバイスは、ダウンリンク制御チャネルを介して、DCIを受信することができる。DCIは、1つ以上の省電力アクティブ化／非アクティブ化コマンドを含み得る。1つ以上の省電力のアクティブ化／非アクティブ化コマンドは、複数のセル／BWPに関連付けられ得る。無線デバイスは、省電力モードのアクティブ化を示す、1つ以上の省電力アクティブ化／非アクティブ化コマンドのうちの省電力アクティブ化／非アクティブ化コマンドに応答して、複数のセル／BWPのうちの第1のセル上の省電力モードをアクティブ化することができ、省電力アクティブ化／非アクティブ化コマンドは、第1のセルに関連付けられる。

【0320】

一実施例では、無線デバイスは、ダウンリンク制御チャネルを監視することができる。無線デバイスは、ダウンリンク制御チャネルを介して、DCIを受信することができる。DCIは、1つ以上の省電力アクティブ化／非アクティブ化コマンドを含み得る。1つ以上の省電力のアクティブ化／非アクティブ化コマンドは、複数のセル／BWPに関連付けられ得る。無線デバイスは、省電力モードの非アクティブ化を示す、1つ以上の省電力アクティブ化／非アクティブ化コマンドのうちの省電力アクティブ化／非アクティブ化コマンドに応答して、複数のセル／BWPのうちの第1のセル上の省電力モードを非アクティブ化することができ、省電力アクティブ化／非アクティブ化コマンドは、第1のセルに関連付けられる。

【0321】

図 4 2 は、本開示の例示的な実施形態の態様に基づく、フロー図である。4 2 1 0 で、無線デバイス（第 1 の U E）は、省電力情報を通知する D C I に対する（受信する）P S - R N T I、無線デバイスのための省電力情報を受信するための位置パラメータを含む R R C メッセージを受信することができる。4 2 2 0 で、無線デバイスは、P S - R N T I に基づいて、複数のブロック（例えば、各ブロックは、固定長のビットストリングを有する）を含む第 1 の D C I を受信することができる。一実施例では、位置パラメータは、複数のブロックのうちのブロックの位置を示す。ブロックは、無線デバイスのウェイクアップ表示、および少なくとも 1 つの S C e l l の休止表示を含む。4 2 3 0 で、無線デバイスは、ウェイクアップ表示に回答して、ウェイクアップ状態に遷移する。4 2 4 0 で、無線デバイスは、休止表示に回答して、少なくとも 1 つの S C e l l を休止状態に遷移させる。

10

【0 3 2 2】

例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、第 1 の D C I の巡回冗長検査ビットが P S - R N T I でスクランブルされることに基いて、第 1 の D C I を受信する。

【0 3 2 3】

例示的な実施形態によれば、R R C メッセージは、省電力情報を通知する D C I の D C I フォーマットを示す。無線デバイスは、第 1 の D C I のフォーマットが D C I フォーマットであることに基いて、第 1 の D C I を受信する。

【0 3 2 4】

例示的な実施形態によれば、ウェイクアップ状態への遷移は、第 2 の D C I を受信するための 1 つ以上のセル上の 1 つ以上のダウンリンク制御チャネル（例えば、P D C C H）を監視することを含み、第 2 の D C I は、1 つ以上のセルのうちの少なくとも 1 つ上のダウンリンク割り当て、および／または 1 つ以上のセルのうちの少なくとも 1 つに対するアップリンク許可を含む。1 つ以上のセルは、P C e l l、および／または 1 つ以上の S C e l l のうちの少なくとも 1 つを含む。1 つ以上の S C e l l は、少なくとも 1 つの S C e l l および 1 つ以上の第 2 の S C e l l を含む。

20

【0 3 2 5】

例示的な実施形態によれば、ウェイクアップ状態の期間中に、無線デバイスは、1 つ以上のセル上の P D C C H を監視すること、1 つ以上のセルを介してダウンリンクデータパケットを受信すること、および／または 1 つ以上のセル上のアップリンク信号を伝送することのうちの少なくとも 1 つを実行する。1 つ以上のセル上の P D C C H を監視することは、D R X 動作の D R X サイクルの D R X アクティブ時間に 1 つ以上のセル上の P D C C H を監視することを含む。

30

【0 3 2 6】

例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、休止状態への遷移を示す、少なくとも 1 つの S C e l l の休止表示に回答して、少なくとも 1 つの S C e l l を休止状態に遷移させる。少なくとも 1 つの S C e l l を休止状態に遷移させることは、少なくとも 1 つの S C e l l 上の P D C C H を監視することを停止すること、少なくとも 1 つの S C e l l を介してダウンリンクデータパケットを受信することを停止すること、少なくとも 1 つの S C e l l 上のアップリンク信号を伝送することを停止すること、および少なくとも 1 つの S C e l l の C S I レポートを伝送することのうちの少なくとも 1 つを含む。

40

【0 3 2 7】

例示的な実施形態によれば、無線デバイスに対応するウェイクアップ表示は、ビットを含む。ビットは、ビットが第 1 の値に設定されることに応答して、ウェイクアップ状態への遷移を示す。ビットは、ビットが第 2 の値に設定されたことに応答して、スリープ状態への遷移を示す。

【0 3 2 8】

例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、無線デバイスに対応し、スリープ状態への遷移を示すウェイクアップ表示に回答して、スリープ状態に遷移する。スリープ状態は、無線デバイスが、1 つ以上のセル上の P D C C H を監視することを停止すること、1 つ

50

以上のセルを介してダウンリンクデータパケットを受信することを停止すること、および／または1つ以上のセル上のアップリンク信号を送信することを停止することのうちの少なくとも1つを実行する間の待機時間を含む。1つ以上のセル上のPDCCHの監視を停止することは、DRXサイクルのDRXアクティブ時間に、1つ以上のセル上のPDCCHを監視することをスキップすることを含む。

【0329】

例示的な実施形態によれば、複数の無線デバイスのそれぞれの無線デバイスに対応する、第1のDCI内の複数のブロックの各々は、それぞれの無線デバイスのための省電力情報を通知する。無線デバイスのブロックは、複数の休止表示を含み、1つ以上のSCellに対応する複数の休止表示の各々は、1つ以上のSCellの休止状態遷移を示す。

10

【0330】

例示的な実施形態によれば、RRCメッセージは、1つ以上のSCellについて、ブロック内の複数の休止表示のうちの休止表示の位置を示す構成パラメータを含む。

【0331】

例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、少なくとも1つのSCellについて、非休止状態遷移を示す休止表示に応答して、少なくとも1つのSCellを非休止状態に遷移させる。少なくとも1つのSCellが非休止状態にあることに応答して、無線デバイスは、少なくとも1つのSCell上のダウンリンク制御チャネルを監視すること、少なくとも1つのSCellを介してダウンリンクデータパケットを受信すること、および／または少なくとも1つのSCell上のアップリンク信号を送信することのうちの少なくとも1つを実行する。

20

【0332】

図43は、本開示の例示的な実施形態の態様に基づく、フロー図である。4310で、無線デバイスは、省電力情報を通知するDCIの（受信する）ためのPS-RNTI、無線デバイスのための省電力情報を受信するための位置パラメータを含むRRCメッセージを受信することができる。4320で、無線デバイスは、PS-RNTIに基づいて、複数のブロック（例えば、各ブロックは、固定長のビットストリングを有する）を含む第1のDCIを受信することができる。一実施例では、位置パラメータは、複数のブロックのうちのブロックの位置を示す。ブロックは、無線デバイスのウェイクアップ表示を含む。4330で、無線デバイスは、スリープ状態を示すウェイクアップ表示に応答して、スリープ状態に遷移し、スリープ状態は、DRXサイクルのDRXアクティブ時間でPDCCHを監視することを停止することを含む。

30

【0333】

例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、ウェイクアップ状態を示すウェイクアップ表示に基づいてウェイクアップ状態に遷移し、ウェイクアップ状態は、無線デバイスが、間欠受信（DRX）動作のDRXアクティブ時間にダウンリンク制御チャネルを監視する期間を含む。

【0334】

図44は、本開示の例示的な実施形態の態様に基づく、フロー図である。4410で、無線デバイス（例えば、第1のUE）は、複数のブロックを含み、無線デバイスを含む複数の無線デバイスの省電力情報を通知する、第1のDCIフォーマットのDCIに対する（受信する）PS-RNTI、無線デバイスの省電力情報を受信するための位置パラメータを含む受信RRCメッセージを受信する。4420で、無線デバイスは、PS-RNTIに基づいて、第1のDCIフォーマットを有し、第1の複数のブロック（例えば、各ブロックは、固定長のビットストリングを有する）を含む第1のDCIを受信することができる。一実施例では、位置パラメータは、無線デバイスの、第1の複数のブロックのうちの第1のブロックの第1の位置を示す。第1のブロックは、無線デバイスのウェイクアップ表示を含む。4430で、無線デバイスは、ウェイクアップ状態を示すウェイクアップ表示に応答して、ウェイクアップ状態に遷移し、ウェイクアップ状態は、DRXサイクルのDRXアクティブ時間にPDCCHを監視することを含む。

40

50

【0335】

図45は、本開示の例示的な実施形態の態様に基づく、フロー図である。4510で、無線デバイス（例えば、UEは）は、省電力情報を通知する複数のブロックを含むDCIに対する（それを受信するための）PS-RNTI、無線デバイスのための省電力情報を受信するための位置パラメータ、および／または1つ以上のSCellの構成パラメータを含むRRCメッセージを受信することができる。4520で、無線デバイスは、PS-RNTIに基づいて、複数の第1のブロック（例えば、各ブロックは、固定長のビットストリングを有する）を含む第1のDCIを受信することができる。一実施例では、位置パラメータは、無線デバイスの、第1の複数のブロックのうちの第1のブロックの第1の位置を示す。第1のブロックは、無線デバイスの1つ以上のSCellのうちの少なくとも1つのSCellの休止表示を含む。4530で、無線デバイスは、休止状態を示す休止表示に応答して、少なくとも1つのSCellを休止状態に遷移させる。

10

【0336】

図46は、本開示の例示的な実施形態の態様に基づく、フロー図である。4610で、無線デバイス（例えば、第1のUE）は、第1のUEを含む複数のUEの複数の省電力表示を含むDCIのに対する（それを受信するための）PS-RNTI、DCIのDCIフォーマット、複数のUEのうちのそれぞれのUEに対応する、複数の省電力表示のうちの省電力表示の位置を含むRRCメッセージを受信することができる。4620で、無線デバイスは、PS-RNTIおよびDCIフォーマットに基づいて、第1の複数の省電力表示を含む第1のDCIを受信することができる。4630で、無線デバイスは、無線デバイスに対応し、省電力状態への遷移を示す第1の複数の省電力表示のうちの、第1の位置での第1の省電力表示に応答して、省電力状態に遷移する。

20

【0337】

図47は、本開示の例示的な実施形態の態様に基づく、フロー図である。4710で、無線デバイス（例えば、UE）は、第1のセル（例えば、PCell）の第1のPDCCHを介して、DCIを受信することができる。DCIは、周波数領域リソース割り当てフィールドを含む。4720で、無線デバイスは、周波数領域リソース割り当てフィールドが、事前定義された値に設定されることに基づいて、DCIがSCellの休止状態を示すかどうかを判定することができる。4730で、無線デバイスは、判定することに基づいて、SCellを休止状態に遷移させ、休止状態の期間中に、無線デバイスは、SCell上の第2のPDCCHを監視することを停止する。一実施例では、休止状態の期間中に、無線デバイスは、PCellまたはPUCCH SCellを介して、SCell用のCSIレポートを伝送する。

30

【0338】

例示的な実施形態によれば、事前定義された値は、すべてゼロのビットストリングであり得る。一実施例では、事前定義された値は、すべて1のビットストリングであり得る。

【0339】

例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、SCellの休止状態遷移を示す1つ以上のフィールドを含むDCIにさらに基づいて、SCellを休止状態に遷移させる。

【0340】

例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、無線デバイスが休止状態遷移をサポートするかどうかを示す、無線デバイスの1つ以上のアシスタントパラメータを、基地局に伝送する。無線デバイスは、基地局から、1つ以上のアシスタントパラメータに基づいて、SCellの休止状態の設定パラメータを受信する。

40

【0341】

例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、SCellの休止状態遷移を示すDCIを受信することに応答して、DCIの受信の確認を示す媒体アクセス制御制御要素を伝送する。媒体アクセス制御制御要素は、ゼロビットの一定サイズを有する。

【0342】

例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、SCellの休止状態遷移を示すDCI

50

を受信する前に、S C e l l上のダウンリンク制御チャネルを監視することができる。

【0343】

例示的な実施形態によれば、D C Iは、複数の休止表示を含み、複数の休止表示の各々は、複数のセルのうちの1つ以上のセルに対応する。複数のセルのうちの1つ以上のセルに対応する複数の休止表示の各々は、1つ以上のセルの休止状態遷移を示す。複数のセルは、1つ以上のS C e l lを含む。

【0344】

例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、基地局から、1つ以上のセルの複数の休止表示のうちの休止表示の位置を示す構成パラメータを含む1つ以上のR R Cメッセージを受信する。

【0345】

例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、D C Iの1つ以上の第2のフィールドにさらに基づいて、D C IがS C e l lの休止状態を示すかどうかを判定する。1つ以上の第2のフィールドは、変調および符号化方式フィールド、新しいデータインジケータフィールド、冗長バージョンフィールド、および／またはハイブリッド肯定応答反復要求フィールドを含む。

【0346】

実施形態は、必要に応じて動作するように構成されてもよい。開示されたメカニズムは、例えば、無線デバイス、基地局、無線環境、ネットワーク、上記の組み合わせなどで、特定の基準が満たされるときに実行されることができる。例示的な基準は、例えば、無線デバイスまたはネットワークノード構成、トラフィック負荷、初期システム設定、パケットサイズ、トラフィック特性、上記の組み合わせなどに少なくとも部分的に基づいてもよい。1つ以上の基準が満たされると、様々な例示的な実施形態が適用されることができる。したがって、開示されたプロトコルを選択的に実装する例示的な実施形態を実装することが可能であり得る。

【0347】

基地局は、様々な無線デバイスと通信することができる。無線デバイスおよび／または基地局は、複数の技術、および／または同じ技術の複数のリリースをサポートすることができる。無線デバイスは、無線デバイスのカテゴリおよび／または能力に応じて、いくつかの特定の能力を有してもよい。基地局は、複数のセクタを含んでもよい。本開示が複数の無線デバイスと通信する基地局に言及する場合、本開示は、カバレッジエリア内の全無線デバイスのサブセットに言及することができる。本開示は、例えば、所定の能力を備え、基地局の所定のセクタにある、所定のL T Eまたは5 Gリリースの複数の無線デバイスに言及することができる。本開示における複数の無線デバイスは、選択された複数の無線デバイス、および／または開示された方法などに従って実行するカバレッジエリア内の全無線デバイスのサブセットに言及することができる。例えば、それらの無線デバイスまたは基地局は、L T Eまたは5 G技術の古いリリースに基づいて実行されるため、開示された方法に準拠しない場合があるカバレッジエリアに複数の基地局または複数の無線デバイスが存在し得る。

【0348】

本開示において、「a」および「a n」ならびに同様のフレーズは、「少なくとも1つ」および「1つ以上」と解釈されるべきである。同様に、接尾語「(s)」で終わる任意の用語も、「少なくとも1つ」および「1つ以上」と解釈されるべきである。本開示において、用語「m a y」は、「場合があり、例えば」と解釈されるべきである。換言すれば、用語「m a y」は、用語「m a y」の後に続くフレーズが、様々な実施形態のうちの1つ以上に用いられてもよい、または用いられなくてもよいという多数の好適な可能性のうちの1つの例であることを暗示する。

【0349】

AおよびBがセットであり、Aのあらゆる要素もまた、Bの要素である場合、Aは、Bのサブセットと呼ばれる。本明細書では、空でないセットおよびサブセットのみが考慮さ

10

20

30

40

50

れる。例えば、 $B = \{\text{セル 1、セル 2}\}$ の可能なサブセットは、 $\{\text{セル 1}\}$ 、 $\{\text{セル 2}\}$ 、および $\{\text{セル 1、セル 2}\}$ である。「に基づいて」（または同等に「に少なくとも基づいて」というフレーズは、用語「に基づいて」に続くフレーズが様々な実施形態の 1 つ以上に用いられる場合と用いられない場合とがある多数の好適な可能性の 1 つの例であることを示す。「に応答して」（または同等に「に少なくとも応答して」というフレーズは、フレーズ「に応答して」に続くフレーズが様々な実施形態の 1 つ以上に用いられる場合と用いられない場合とがある多数の好適な可能性の 1 つの例であることを示す。フレーズ「に依じて」（または同等に「に少なくとも依じて」というフレーズは、フレーズ「に依じて」に続くフレーズが様々な実施形態の 1 つ以上に用いられる場合と用いられない場合とがある多数の好適な可能性の 1 つの例であることを示す。フレーズ「採用／使用」（または同等に「少なくとも採用／使用」というフレーズは、フレーズ「採用／使用」に続くフレーズが様々な実施形態の 1 つ以上に使用される場合とされない場合とがある多数の好適な可能性の 1 つの例であることを示す。

10

【0350】

用語「構成された」は、デバイスが動作状態にあるか非動作状態にあるかにかかわらず、デバイスの容量に関連する場合がある。「構成された」とは、デバイスが動作状態にあるか非動作状態にあるかにかかわらず、デバイスの動作特性に影響するデバイスの特定の設定に言及することもできる。換言すれば、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、レジスタ、メモリ値などは、デバイスが特定の特性を提供するために、デバイスが動作状態または非動作状態にあるかどうかにかかわらず、デバイス内で「構成され」得る。「デバイスにおいて引き起こす制御メッセージ」などの用語は、デバイスが動作状態にあるか非動作状態にあるかにかかわらず、制御メッセージが、特定の特性を構成するために使用され得るか、またはデバイスにおける特定のアクションを実装するために使用され得るパラメータを有することを意味することができる。

20

【0351】

本開示では、様々な実施形態が開示される。開示された例示的な実施形態からの制限、特徴、および／または要素が組み合わせられ、本開示の範囲内でさらなる実施形態を作成することができる。

【0352】

本開示では、パラメータ（または同等にフィールド、または情報要素：IE と呼ばれる）は、1 つ以上の情報オブジェクトを含むことができ、情報オブジェクトは、1 つ以上の他のオブジェクトを含むことができる。例えば、パラメータ（IE）N がパラメータ（IE）M を含み、パラメータ（IE）M がパラメータ（IE）K を含み、パラメータ（IE）K がパラメータ（情報要素）J を含む場合。例えば、N は K を含み、N は J を含む。例示的な実施形態では、1 つ以上のメッセージが複数のパラメータを含むとき、それは、複数のパラメータのうちの一パラメータが、1 つ以上のメッセージのうち少なくとも 1 つに含まれるが、1 つ以上のメッセージの各々に含まれる必要はないことを意味する。

30

【0353】

さらにまた、上記で提示された多くの特徴は、「may」の使用または括弧の使用により任意選択であるものとして説明される。簡潔さおよび読みやすさのために、本開示は、任意選択の特徴のセットから選択することによって得られ得るありとあらゆる変更を明示的に記載していない。しかしながら、本開示は、そのようなすべての変更を明示的に開示していると解釈されるべきである。例えば、3 つの任意選択の特徴を有するものとして説明されたシステムは、7 つの異なる方式、すなわち、3 つの可能な特徴の 1 つのみ、3 つの特徴のいずれか 2 つ、または 3 つの特徴の 3 つすべてによって具現化されることができる。

40

【0354】

開示される実施形態で説明される要素の多くは、モジュールとして実装されてもよい。ここで、モジュールは、定義された機能を実行し、他の要素への定義されたインターフェースを有する要素として定義される。本開示で説明されるモジュールは、ハードウェア、

50

ハードウェアと組み合わせたソフトウェア、ファームウェア、ウェットウェア（すなわち、生物学的要素を備えたハードウェア）、またはそれらの組み合わせで実装されてもよく、それらのすべては、挙動的に等価であり得る。例えば、モジュールは、ハードウェアマシン（C、C++、Fortran、Java（登録商標）、Basic、Matlabなど）もしくはSimulink、Stateflow、GNU Octave、またはLabVIEWMathScriptで実行されるように構成されたコンピュータ言語で記述されたソフトウェアルーチンで実装されてもよい。さらに、ディスクリートまたはプログラム可能なアナログ、デジタル、および／または量子ハードウェアを組み込む物理ハードウェアを使用してモジュールを実装することも可能であり得る。プログラム可能なハードウェアの例には、コンピュータ、マイクロコントローラ、マイクロプロセッサ、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、コンプレックスプログラマブルロジックデバイス（CPLD）が含まれる。コンピュータ、マイクロコントローラ、およびマイクロプロセッサは、アセンブリ、C、C++などの言語を使用してプログラムされる。FPGA、ASIC、CPLDは、多くの場合、プログラマブルデバイスの機能が少ない内部ハードウェアモジュール間の接続を構成するVHDLハードウェア記述言語（VHDL）またはVerilogなどのハードウェア記述言語（HDL）を使用してプログラムされる。機能モジュールの結果を達成するために、上記の技術がしばしば組み合わせて使用される。

10

【0355】

本特許文書の開示には、著作権保護の対象となる資料が組み込まれる。著作権所有者は、特許商標局の特許ファイルまたは記録にあるように、法律で要求される限られた目的のために、特許文書または特許開示の誰しもによるファクシミリ複製に異議を唱えないが、それ以外はあらゆるすべての著作権を留保する。

20

【0356】

様々な実施形態が上記で説明されてきたが、それらは例として提示されており、限定ではないことを理解されたい。当業者には、範囲から逸脱することなく、形態および詳細の様々な変更を行うことができることは明らかであろう。実際、上記の明細書を読んだ後、代替の実施形態を実装する方法が関連技術分野の当業者に明らかになるであろう。したがって、本実施形態は、上述の例示的な実施形態のいずれによっても限定されるべきではない。

30

【0357】

さらに、機能と利点を強調するいかなる図も、例示のみを目的として提示されることを理解する必要がある。開示されたアーキテクチャは、示される以外の方式で利用することができるように、十分に柔軟で構成可能である。例えば、いかなるフローチャートにリストされたアクションも、いくつかの実施形態で並べ替えられ、または任意選択としてのみ使用されてもよい。

【0358】

さらに、本開示の要約の目的は、米国特許商標庁および一般大衆、特に特許または法律用語または専門語に精通していない当該技術分野の科学者、技術者および実務家が、一瞥して本出願の技術的な開示の性質と本質を迅速に判断することを可能にすることである。本開示の要約は、多少なりとも範囲を限定することを意図するものではない。

40

【0359】

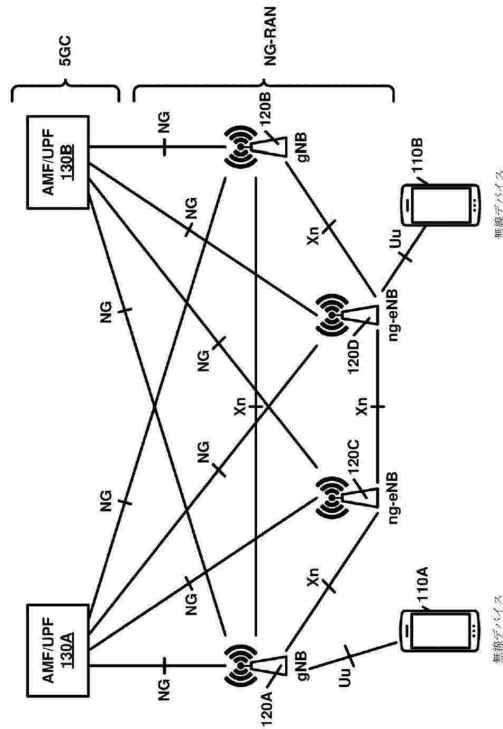
最後に、「する手段」または「するステップ」という明示的な用語を含む特許請求の範囲のみが、米国特許法第112条の下で解釈されることが出願人の意図である。「する手段」または「するステップ」というフレーズを明示的に含まない特許請求の範囲は、米国特許法第112条の下で解釈されるべきでない。

50

【図面】

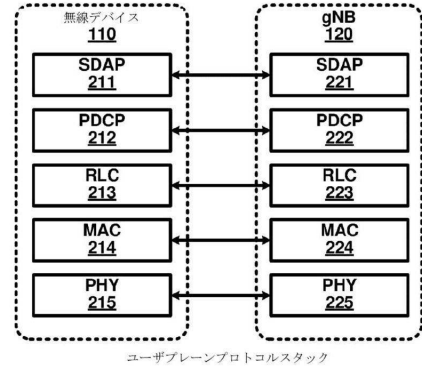
【図 1】

【図 1】



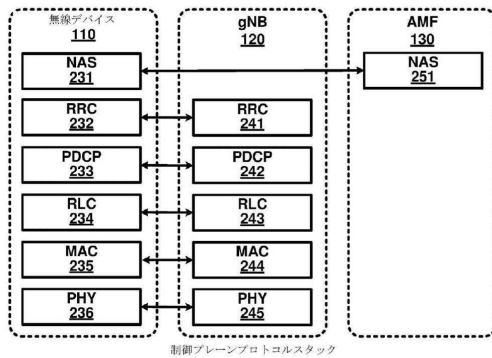
【図 2 A】

【図 2 A】



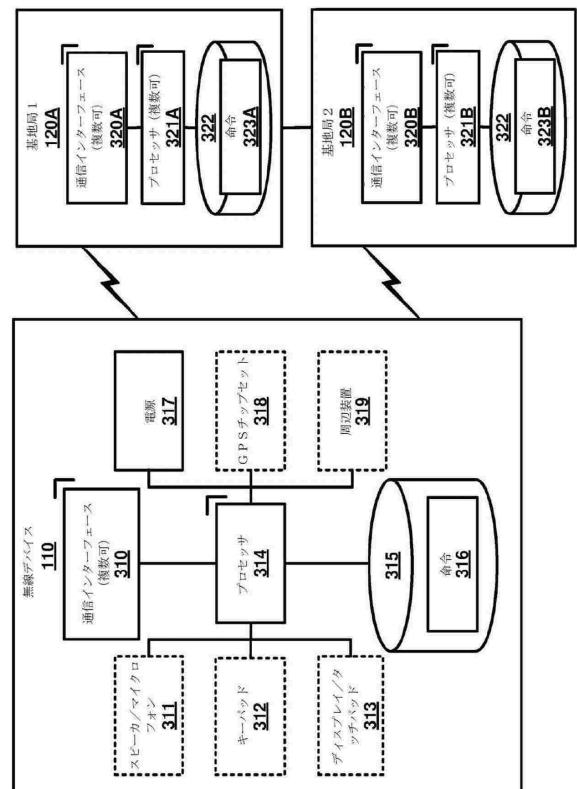
【図 2 B】

【図 2 B】



【図 3】

【図 3】



10

20

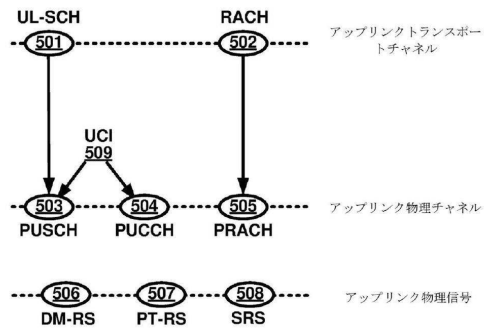
30

40

50

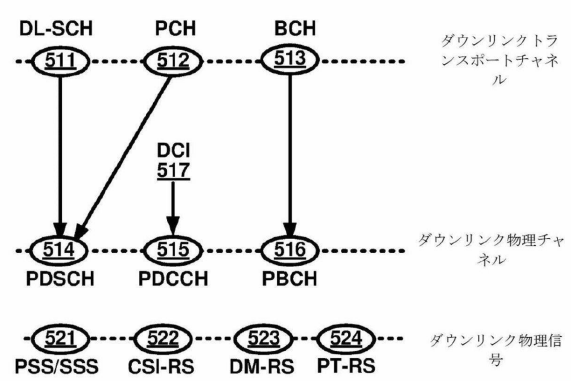
【図 5 A】

【図 5 A】



【図 5 B】

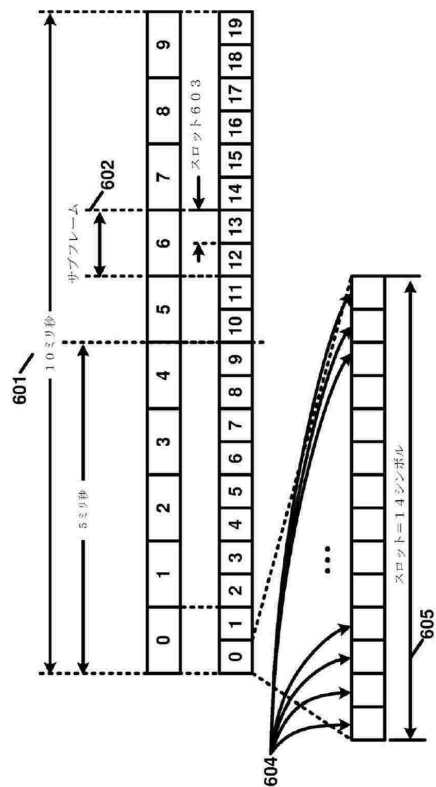
【図 5 B】



10

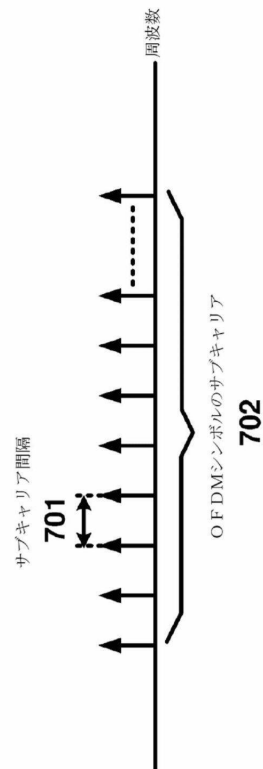
【図 6】

【図 6】



【図 7 A】

【図 7 A】



20

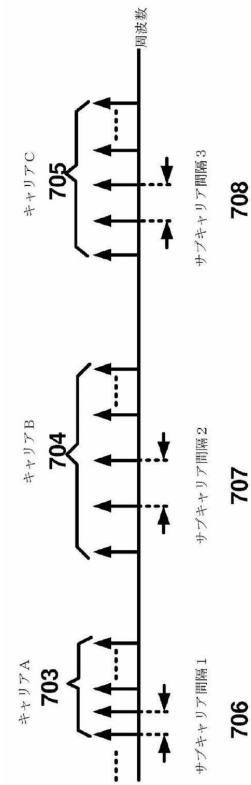
30

40

50

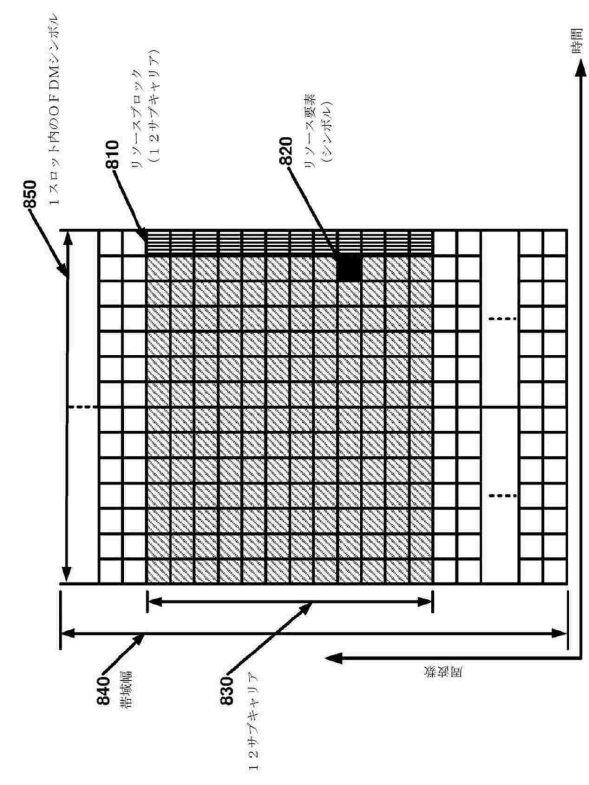
【図 7 B】

【図 7 B】



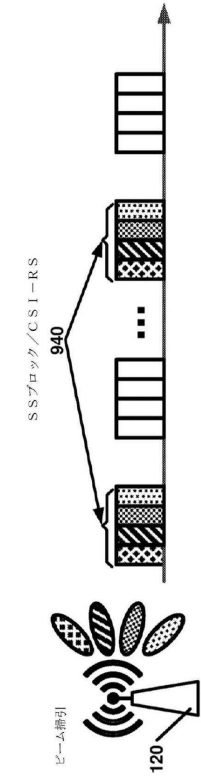
【図 8】

【図 8】



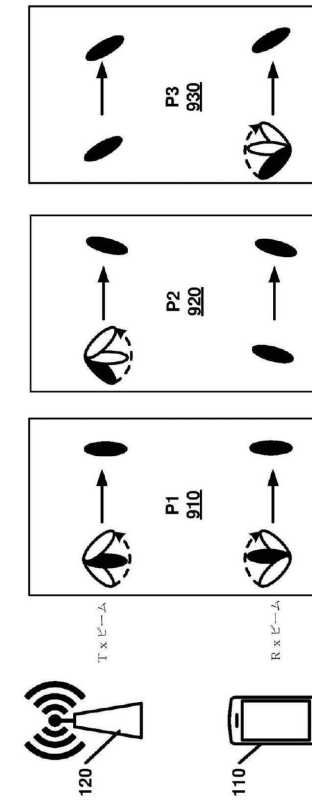
【図 9 A】

【図 9 A】



【図 9 B】

【図 9 B】



10

20

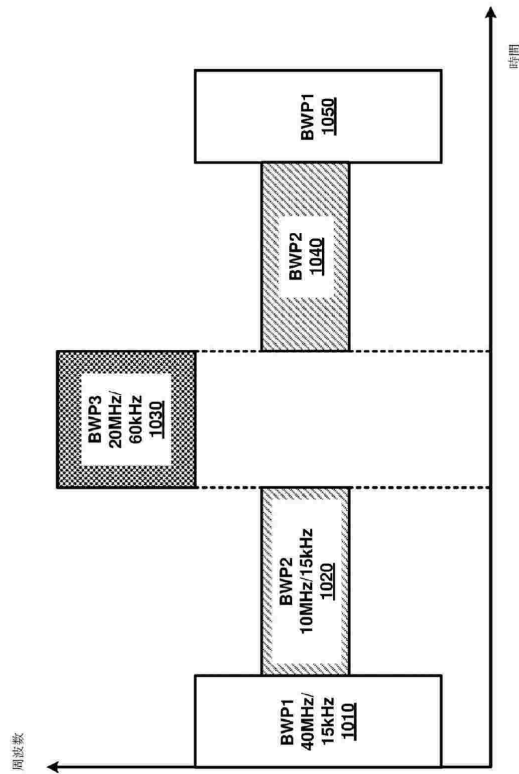
30

40

50

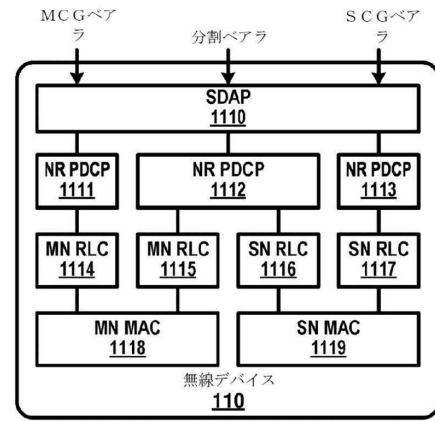
【図 10】

【図 10】



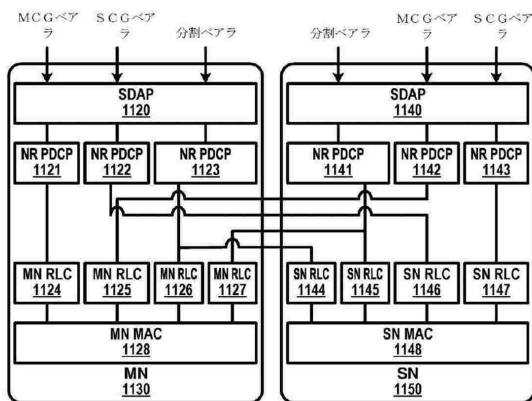
【図 11 A】

【図 11 A】



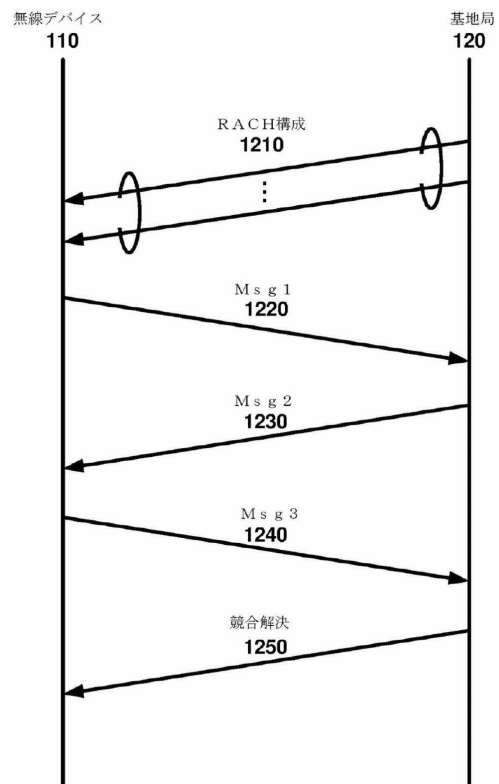
【図 11 B】

【図 11 B】



【図 12】

【図 12】



10

20

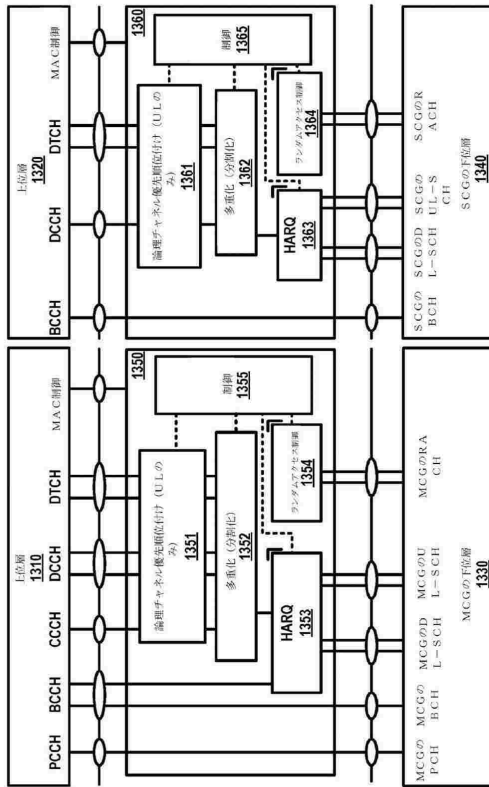
30

40

50

【図 13】

【図 13】



【図 14】

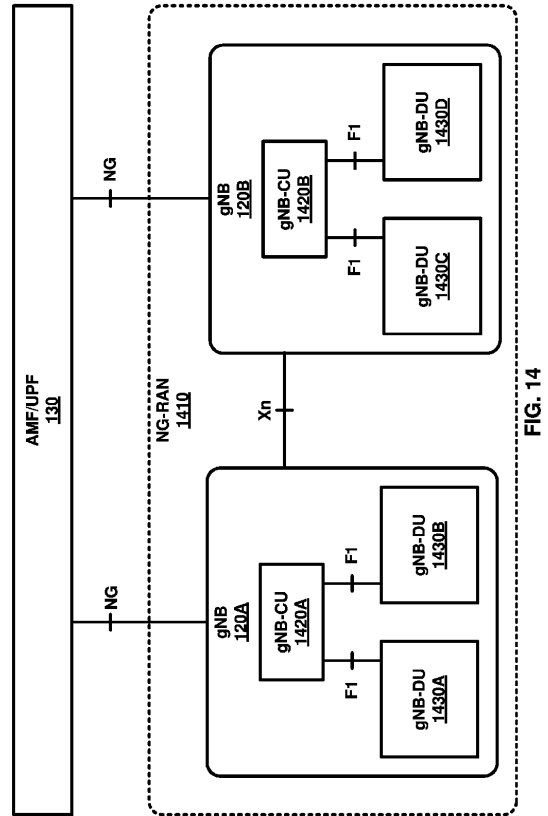
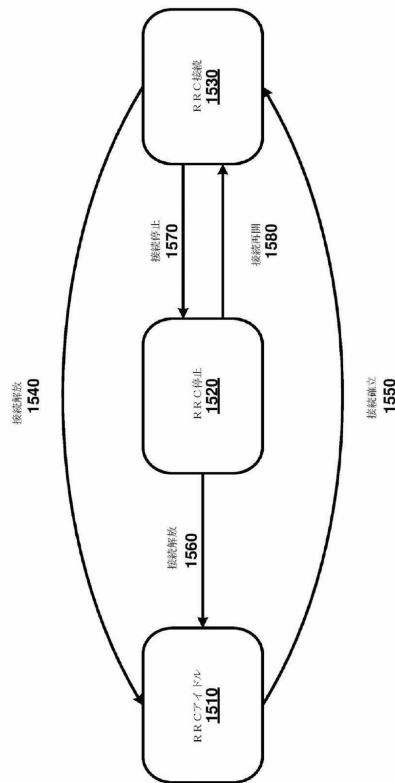


FIG. 14

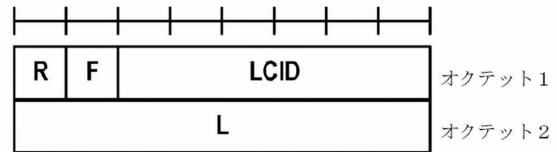
【図 15】

【図 15】



【図 16 A】

【図 16 A】



10

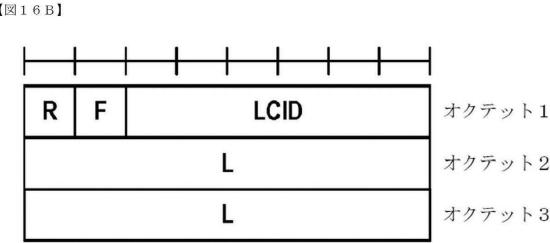
20

30

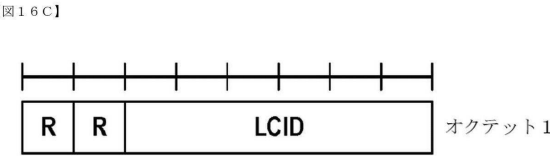
40

50

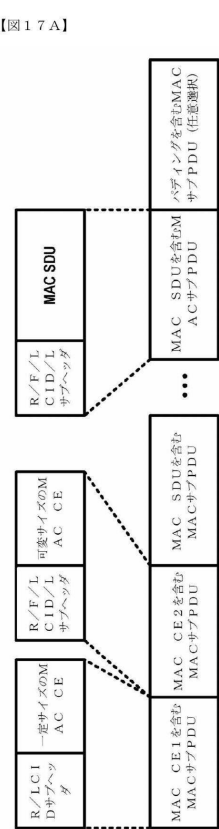
【図 1 6 B】



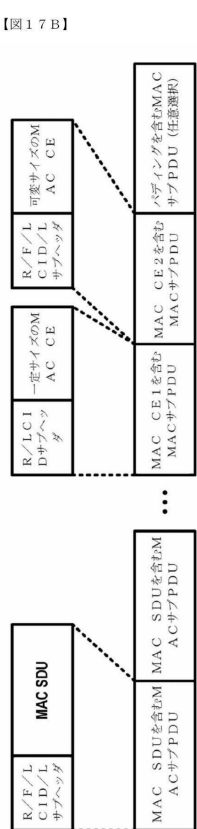
【図 1 6 C】



【図 1 7 A】



【図 1 7 B】



10

20

30

40

50

【図 18】

【図 18】

インデックス	LCID値
000000	CCCH
000001-100000	論理チャネルのアイデンティティ
100001-101111	予約
110000	SP ZP CSI-RSリソースセットアクティブ化／非アクティブ化
110001	PUCCH空間関係アクティブ化／非アクティブ化
110010	SP SRSアクティブ化／非アクティブ化
110011	PUCCHに関するSP CSIレポートアクティブ化／非アクティブ化
110100	UE固有のPDCCHのTCI状態表示
110101	UE固有のPDSCHのTCI状態表示
110110	非周期的CSIトリガ状態サブセクション
110111	SP CSI-RS／CSI-IMリソースセットアクティブ化／非アクティブ化
111000	複製アクティブ化／非アクティブ化
111001	SCellアクティブ化／非アクティブ化（4オクテット）
111010	SCellアクティブ化／非アクティブ化（1オクテット）
111011	ロングDRXコマンド
111100	DRXコマンド
111101	タイミングアドバンスコマンド
111110	UE競合解決アイデンティティ
111111	パディング

【図 19】

【図 19】

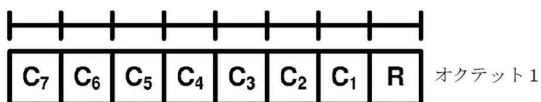
Index	LCID値
000000	CCCH
000001-100000	論理チャネルのアイデンティティ
100001-110110	予約
110111	構成された許可確認
111000	複数エントリPHR
111001	単一エントリPHR
111010	C-RNTI
111011	ショート遮断BSR
111100	ロング遮断BSR
111101	ショートBSR
111110	ロングBSR
111111	パディング

10

20

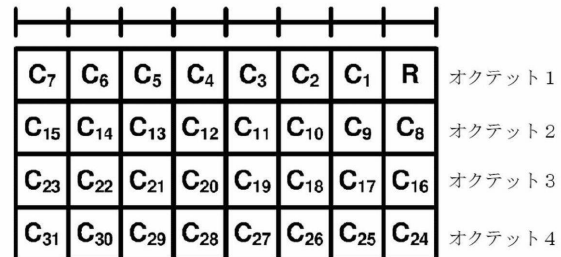
【図 20A】

【図 20A】



【図 20B】

【図 20B】



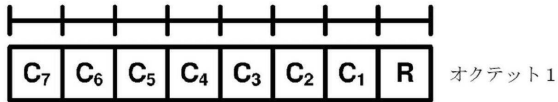
30

40

50

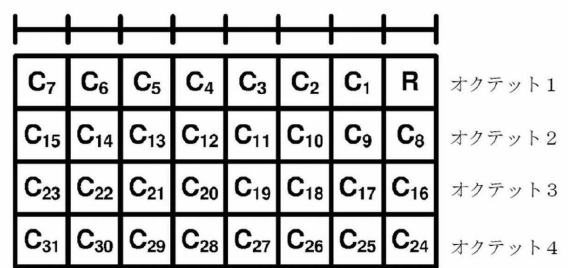
【図 2 1 A】

【図 2 1 A】



【図 2 1 B】

【図 2 1 B】



【図 2 1 C】

【図 2 1 C】

ハイバネーションMAC CE C _i	アクティブ化／非アクティ ブ化MAC CE C _i	S C e l l は以下であり得 る
0	0	非アクティブ化
0	1	アクティブ化
1	0	予約MAC CE 組み合わ せ
1	1	休止

【図 2 2】

【図 2 2】

	DCI フォーマ ット	例示的なサイズ (ビット)	使用
アップリンク	0	45	アップリンクスケジューリング許可
	4	53	空間多重化とともにアップリンクスケジューリング許可
	6-0A, 6-0B	46, 36	eMTC デバイスのアップリンクスケジューリング許可
ダウンリンク	1C	31	特殊目的のコンパクトな割り当て
	1A	45	連続アロケーションのみ
	1B	46	CRS を使用する、コードブックに基づくビームフォーミング
	1D	46	CRS を使用するMU-MIMO
	1	55	柔軟なアロケーション
	2A	64	CRS を使用する閉ループ空間多重化
	2B	64	DM-RS を使用する二重層伝送 (TM8)
	2C	66	DM-RS を使用する多層伝送 (TM9)
	2D	68	DM-RS を使用する多層伝送 (TM9)
	2	67	CRS を使用する閉ループ空間多重化
特殊	6-1A, 6-1B	46, 36	eMTC デバイスのダウンリンクスケジューリング許可
	3, 3A	45	電力制御コマンド
	5		サイドリンク動作
	6-2		eMTC デバイスのページング／ダイレクト表示

10

20

30

40

50

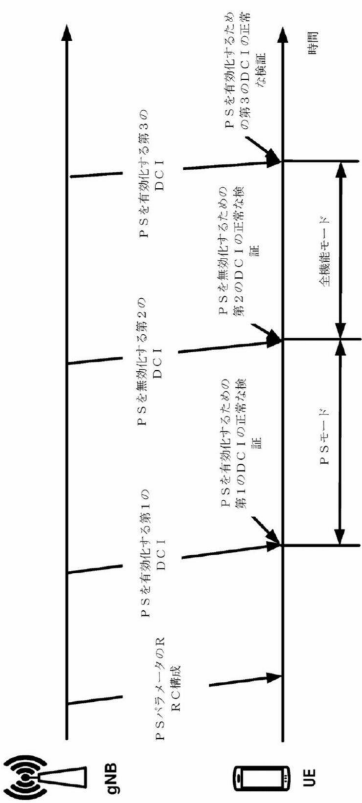
【図 2 6 B】

【図 2 6 B】



【図 2 7】

【図 2 7】



【図 2 8】

【図 2 8】

省電力モード表示の判定のためのフィールド	フィールド値
HARQプロセス番号	すべて「0」に設定
冗長バージョン	「00」に設定
新しいデータインジケータ	「0」に設定

【図 2 9】

【図 2 9】

省電力モード無効化/非アクティブ化の検証のためのフィールド	フィールド値
HARQプロセス番号	すべて「0」に設定
冗長バージョン	「00」に設定
新しいデータインジケータ	「0」に設定
時間領域リソース割り当て	すべて「0」に設定
周波数領域リソース割り当て	すべて「0」に設定

10

20

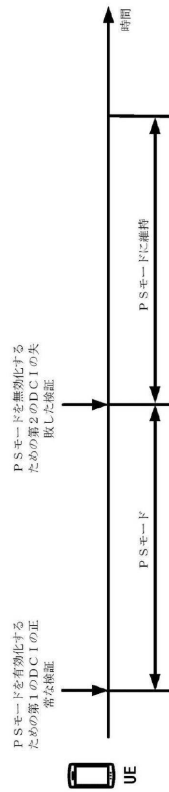
30

40

50

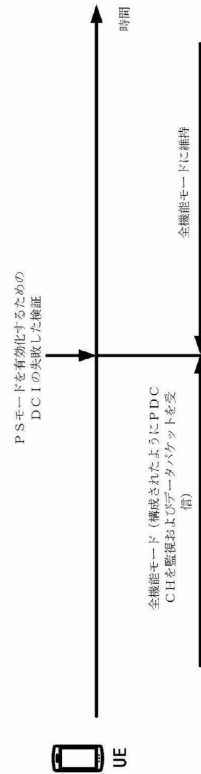
【図 3 4】

【図 3 4】



【図 3 5】

【図 3 5】



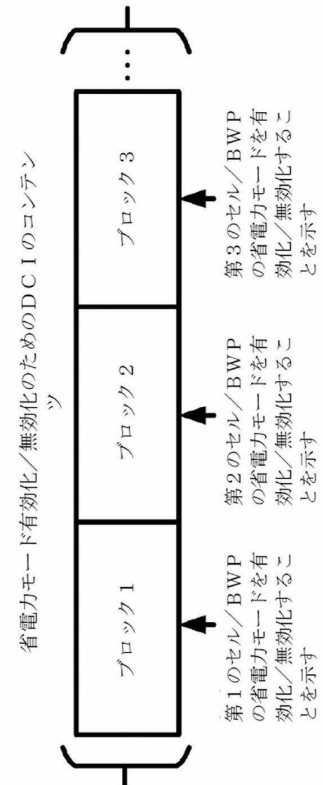
【図 3 6】

【図 3 6】



【図 3 7】

【図 3 7】



10

20

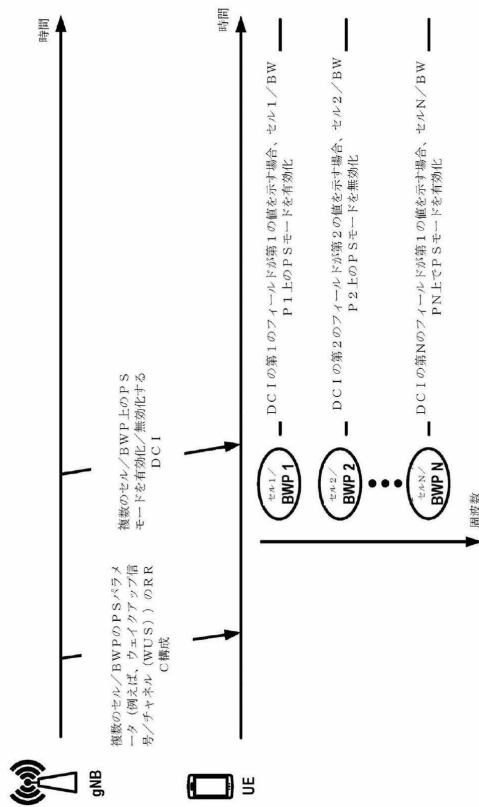
30

40

50

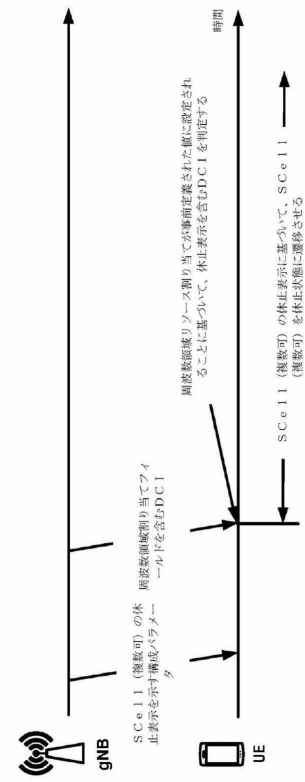
【図 38】

【図 38】



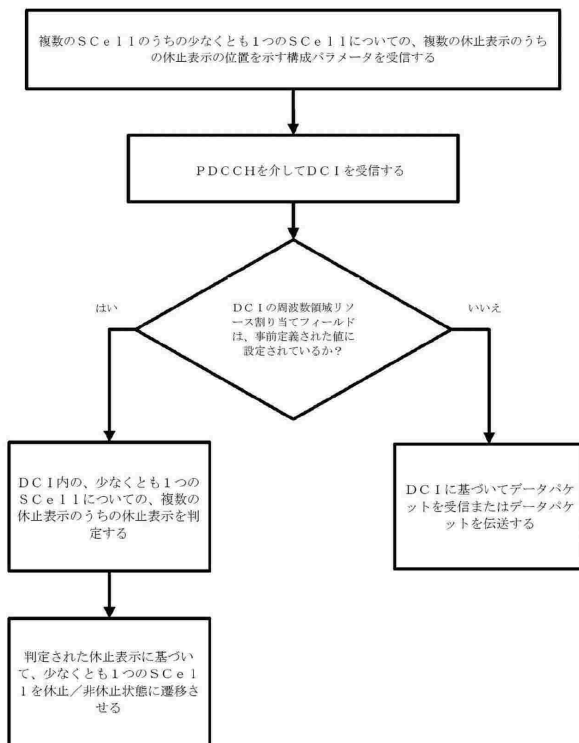
【図 39】

【図 39】



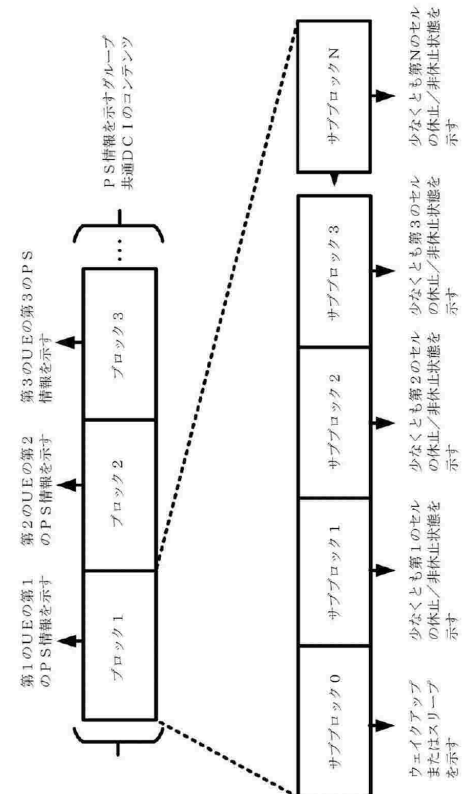
【図 40】

【図 40】



【図 41】

【図 41】



10

20

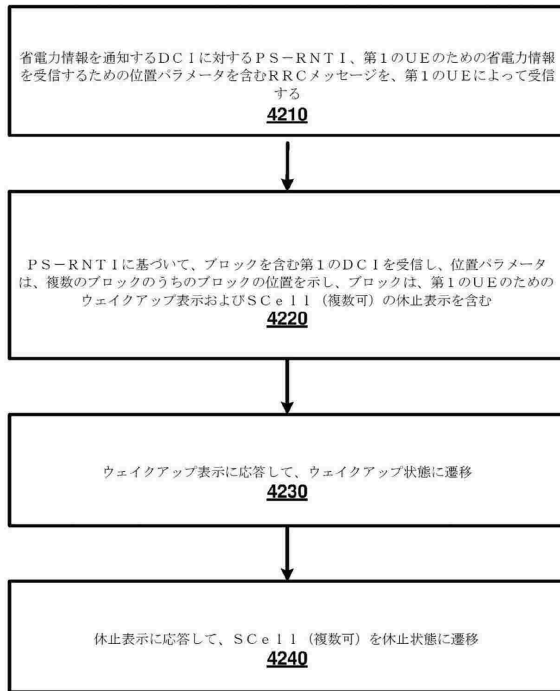
30

40

50

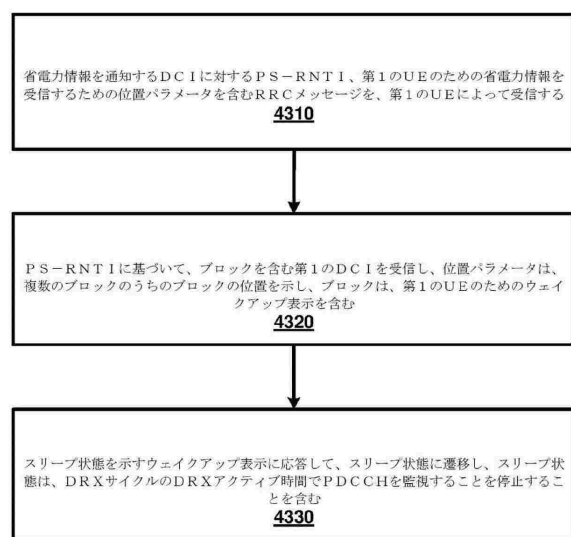
【図 4 2】

【図 4 2】



【図 4 3】

【図 4 3】



10

20

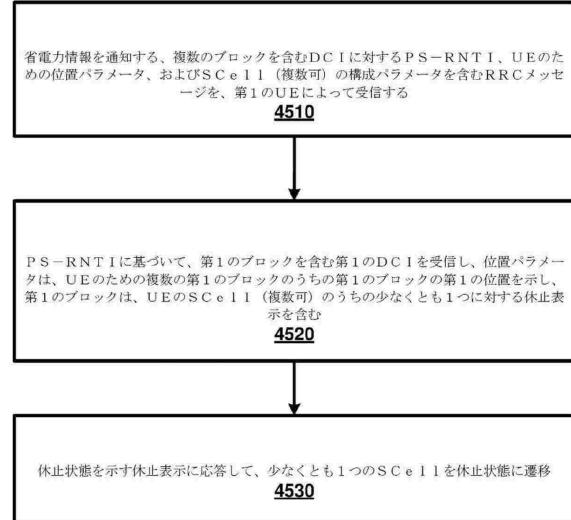
【図 4 4】

【図 4 4】



【図 4 5】

【図 4 5】



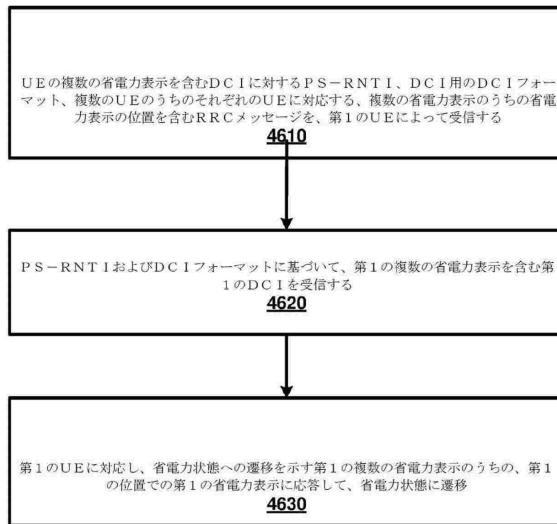
30

40

50

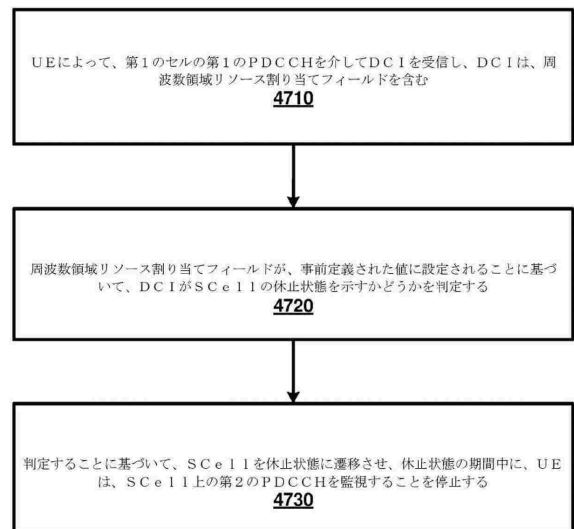
【図 4 6】

【図 4 6】



【図 4 7】

【図 4 7】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (74)代理人 100107489
弁理士 大塩 竹志
- (72)発明者 ジョウ, ファ
アメリカ合衆国 バージニア 20190, レストン, サンセット ヒルズ ロード 11091,
スイート ナンバー510
- (72)発明者 ディナン, エスマエル
アメリカ合衆国 バージニア 20190, レストン, サンセット ヒルズ ロード 11091,
スイート ナンバー510
- (72)発明者 シリク, アリ チャガタイ
アメリカ合衆国 バージニア 20190, レストン, サンセット ヒルズ ロード 11091,
スイート ナンバー510
- (72)発明者 チョン, ヒョンスク
アメリカ合衆国 バージニア 20190, レストン, サンセット ヒルズ ロード 11091,
スイート ナンバー510
- (72)発明者 ババエイ, アリレザ
アメリカ合衆国 バージニア 20190, レストン, サンセット ヒルズ ロード 11091,
スイート ナンバー510
- (72)発明者 バク, キュンミン
アメリカ合衆国 バージニア 20190, レストン, サンセット ヒルズ ロード 11091,
スイート ナンバー510
- (72)発明者 シュー, カイ
アメリカ合衆国 バージニア 20190, レストン, サンセット ヒルズ ロード 11091,
スイート ナンバー510
- 審査官 松野 吉宏
- (56)参考文献 Qualcomm Incorporated, Triggering Adaptation of UE Power Consumption Characteristics
, 3GPP TSG RAN WG1#95 R1-1813448, フランス, 3GPP, 2018年11月03日
MediaTek Inc., UE-Group WUS in NB-IoT, 3GPP TSG RAN WG1#94 R1-1808959, フラン
ス, 3GPP, 2018年08月10日
LG Electronics, Discussion on wake up signal function in NB-IoT, 3GPP TSG RAN WG1#9
2b R1-1804519, フランス, 3GPP, 2018年04月07日
Qualcomm Incorporated, Efficient monitoring of DL control channels, 3GPP TSG RAN WG
1#90 R1-1712806, フランス, 3GPP, 2017年08月12日
NTT DOCOMO, Signaling to Support Non-contiguous RB Allocation, 3GPP TSG-RAN WG1
#60b R1-102295, フランス, 3GPP, 2010年04月06日
Huawei, HiSilicon, Design of power saving signal, 3GPP TSG RAN WG1#95 R1-1812232
, フランス, 3GPP, 2018年11月03日
Panasonic, Discussion on PDCCH-based power saving signal/channel (PoSS), 3GPP TSG R
AN WG1#99 R1-1913050, フランス, 3GPP, 2019年11月08日
FUTUREWEI, On efficient and low latency low power serving cell operations, 3GPP TSG R
AN WG1#99 R1-1912730, フランス, 3GPP, 2019年11月09日
Sony, Operation of PDCCH-based power saving channel, 3GPP TSG RAN WG1#98 R1-19
08785, フランス, 3GPP, 2019年08月17日
CMCC, Discussion on PDCCH-based power saving signal/channel design, 3GPP TSG RAN
WG1#99 R1-1912545, フランス, 3GPP, 2019年11月09日
CATT, Discussion on requirements for PDCCH-based power saving signal channel, 3GPP
TSG RAN WG4#93 R4-1913697, フランス, 3GPP, 2019年11月08日
InterDigital Inc., PDCCH-based power saving signals/channel for NR, 3GPP TSG RAN WG
2#106 R2-1907851, フランス, 3GPP, 2019年05月03日
- (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

H04B 7/24 - 7/26
H04W 4/00 - 99/00
3GPP TSG RAN WG1-4
SA WG1-4
CT WG1, 4