

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号

特表2022-549513

(P2022-549513A)

(43)公表日 令和4年11月25日(2022.11.25)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
H 0 4 W 52/02 (2009.01)	H 0 4 W 52/02 1 1 1	5 K 0 6 7
H 0 4 W 72/04 (2009.01)	H 0 4 W 72/04 1 3 6	
H 0 4 W 24/00 (2009.01)	H 0 4 W 72/04 1 3 2	
	H 0 4 W 24/00	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全99頁)

(21)出願番号	特願2022-519706(P2022-519706)	(71)出願人	517308024
(86)(22)出願日	令和2年9月30日(2020.9.30)		オフィノ, エルエルシー
(85)翻訳文提出日	令和4年5月25日(2022.5.25)		アメリカ合衆国 バージニア 2 0 1 9 0
(86)国際出願番号	PCT/US2020/053557		, レストン, サンセット ヒルズ ロー
(87)国際公開番号	WO2021/067444		ド 1 1 0 9 1, スイート 5 1 0
(87)国際公開日	令和3年4月8日(2021.4.8)	(74)代理人	100078282
(31)優先権主張番号	62/908,487		弁理士 山本 秀策
(32)優先日	令和1年9月30日(2019.9.30)	(74)代理人	100113413
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		弁理士 森下 夏樹
(81)指定国・地域	AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA, RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,A T,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR ,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC, 最終頁に続く	(74)代理人	100181674
			弁理士 飯田 貴敏
		(74)代理人	100181641
			弁理士 石川 大輔
		(74)代理人	230113332
			弁護士 山本 健策

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 省電力およびセル休止動作

(57)【要約】

無線デバイスは、DRXサイクルの不連続受信(DRX)オン持続時間中のダウンリンク制御チャネル監視を示すウェイクアップ表示と、セルの休止帯域幅部分への切り替えを示す休止表示とを含む、一つまたは複数の表示を受信する。休止表示およびウェイクアップ表示に基づき、DRXオン持続時間中、セルの起動を維持しながら、セルのダウンリンク制御チャネルの監視が停止され、休止帯域幅部分に対するチャネル状態情報レポートを送信する。

【選択図】図37

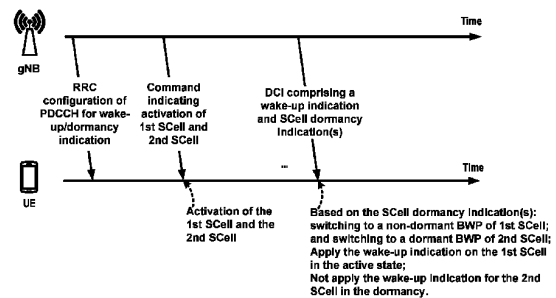


FIG. 37

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

無線デバイスによって、かつ省電力無線ネットワーク時識別子に基づいて、

D R X サイクルの不連続受信 (D R X) オン持続時間中のダウンリンク制御チャネル監視を示す、ウェイクアップ表示と、

セルの休止状態への移行を示すセル休止表示とを含む、一つまたは複数のダウンリンク制御情報 (D C I) を受信することと、

前記セル休止表示に基づいて、前記セルを前記休止状態に移行させることであって、前記移行させることが前記セルの休止帯域幅部分 (B W P) への切り替えを含む、移行させることと、

前記セルを前記休止状態および前記ウェイクアップ表示に移行させることに基づいて、前記 D R X オン持続時間中、

前記セルの起動を維持しながら、前記セル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と、

前記セルの前記休止 B W P に対するチャネル状態情報レポートを送信することと、を含む、方法。

【請求項 2】

無線デバイスによって、

D R X サイクルの不連続受信 (D R X) オン持続時間中のダウンリンク制御チャネル監視を示すウェイクアップ表示と、

セルの休止帯域幅部分への切り替えを示す休止表示とを含む、一つまたは複数の表示を受信することと、

前記 D R X オン持続時間中の前記休止表示および前記ウェイクアップ表示に基づいて、前記セルの起動を維持しながら、前記セル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と、

前記休止帯域幅部分に対するチャネル状態情報レポートを送信することと、を含む、方法。

【請求項 3】

前記セルのアクティブ帯域幅部分を前記セルの前記休止帯域幅部分に切り替えることに応答して、アクティブ状態の前記セルを決定することをさらに含む、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記無線デバイスが、D R X オフ持続時間中に少なくとも一つの D C I で前記一つまたは複数の表示を受信し、前記 D R X オフ持続時間が、前記 D R X オン持続時間外である、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 5】

前記チャネル状態情報レポートが、前記セルの前記休止帯域幅部分の一つまたは複数の基準信号の一つまたは複数の基準信号受信電力値を含む、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 6】

前記チャネル状態情報レポートが、前記セルの前記休止帯域幅部分の一つまたは複数の基準信号に基づく、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 7】

前記チャネル状態情報レポートが、前記セルの前記休止帯域幅部分上に構成される、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 8】

前記チャネル状態情報レポートが、周期性を有する複数の送信機会で送信される周期チャネル状態情報レポートを含む、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 9】

前記チャネル状態情報レポートが、半持続性チャネル状態情報レポートを含み、前記半持続性チャネル状態情報レポートが、

10

20

30

40

50

周期性を有する複数の送信機会で送信され、および
半持続性チャネル状態レポート起動コマンドによってトリガーされる、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 10】

前記無線デバイスが、前記セルの前記休止帯域幅部分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、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 11】

前記無線デバイスが、周期的冗長性チェックビットが省電力無線ネットワーク一時識別子によってスクランブルされる状態で、前記一つまたは複数の表示を含む、一つまたは複数のダウンリンク制御情報を受信する、請求項 2 に記載の方法。

10

【請求項 12】

第二のセルが停止状態にあることに応答して、前記 DRX オン持続時間中に、
前記第二のセルの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と、
前記第二のセルのチャネル状態情報レポートを送信することをスキップすることと、をさらに含む、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 13】

前記セルが、プライマリーセルを含む複数のセルのセカンダリーセルである、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 14】

前記複数のセルの構成パラメータを含む一つまたは複数の無線リソース制御 (RRC) メッセージを受信することをさらに含む、請求項 13 に記載の方法。

20

【請求項 15】

前記セルの起動を示す媒体アクセス制御制御要素を受信することをさらに含む、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 16】

前記媒体アクセス制御制御要素を受信することに応答して、
アクティブ帯域幅部分として前記セルの第一の帯域幅部分を起動することであって、前記第一の帯域幅部分が前記休止帯域幅部分とは異なる、起動することと、
前記セルの前記第一の帯域幅部分上でダウンリンク制御チャネルを監視することを含む、前記セルを起動することをさらに含む、請求項 15 に記載の方法。

30

【請求項 17】

基地局から、前記セルの構成パラメータを含む一つまたは複数の RRC メッセージを受信することをさらに含み、前記構成パラメータが前記セルの複数の帯域幅部分の前記休止帯域幅部分を示す、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 18】

前記構成パラメータが、前記一つまたは複数の表示を含む一つまたは複数のダウンリンク制御情報を受信するための省電力無線ネットワーク一時識別子を含む、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 19】

前記構成パラメータが、前記セルの前記休止帯域幅部分にダウンリンク制御チャネルリソースが構成されていないことを示す、請求項 17 に記載の方法。

40

【請求項 20】

前記構成パラメータが、前記セルの前記休止帯域幅部分に検索空間が構成されていないことを示す、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 21】

前記一つまたは複数の RRC メッセージが、DRX 動作の第二の構成パラメータを含み、前記 DRX 動作の前記第二の構成パラメータが、
前記 DRX サイクルの長さ、と、
前記 DRX サイクルの開始オフセットと、
前記 DRX サイクルの前記 DRX オン持続時間の長さ、を含む、請求項 17 に記載の

50

方法。

【請求項 2 2】

前記一つまたは複数の R R C メッセージが、前記 D R X サイクルの前記 D R X オン持続時間の開始に対して、前記一つまたは複数の表示を含む一つまたは複数のダウンリンク制御情報を受信するためのダウンリンク制御チャネルを監視するための、開始シンボルを示す時間オフセットを含む、請求項 1 7 に記載の方法。

【請求項 2 3】

前記セルの停止を示す媒体アクセス制御制御要素を受信することをさらに含む、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 2 4】

前記セルの前記停止を示す前記媒体アクセス制御制御要素を受信することに応答して、前記セルを停止することをさらに含む、請求項 2 3 に記載の方法。

【請求項 2 5】

前記セルを停止することに応答して、前記セルの前記休止帯域幅部分に対する前記チャネル状態情報レポートを送信することを停止することをさらに含む、請求項 2 4 に記載の方法。

【請求項 2 6】

前記一つまたは複数の表示が、第二のセルの休止状態からアクティブ状態への移行を示す第二のセル休止表示をさらに含む、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 2 7】

前記第二のセル休止表示に基づいて、前記第二のセルを前記休止状態から前記アクティブ状態に移行させることをさらに含み、前記第二のセルを前記休止状態から前記アクティブ状態に前記移行させることが、前記第二のセルの休止帯域幅部分から前記第二のセルの第二の帯域幅部分への切り替えを含む、請求項 2 6 に記載の方法。

【請求項 2 8】

一つまたは複数の R R C メッセージが、前記第二のセルの前記第二の帯域幅部分を示す構成パラメータを含む、請求項 2 7 に記載の方法。

【請求項 2 9】

前記第二のセルを前記アクティブ状態および前記ウェイクアップ表示に移行させることに基づいて、前記 D R X オン持続時間中に、

前記第二のセルのダウンリンク制御チャネルを監視することと、

前記第二のセルの前記第二の帯域幅部分に対するチャネル状態情報レポートを送信することと、をさらに含む、請求項 2 7 に記載の方法。

【請求項 3 0】

前記第二のセルに対する前記チャネル状態情報レポートが、前記第二のセルの前記第二の帯域幅部分の一つまたは複数の基準信号に基づく、請求項 2 9 に記載の方法。

【請求項 3 1】

前記無線デバイスが、前記第二のセルの前記第二の帯域幅部分の前記ダウンリンク制御チャネルを監視する、請求項 2 9 に記載の方法。

【請求項 3 2】

無線デバイスによって、アクティブ状態のセルのダウンリンク制御チャネルを監視することと、

前記セルの複数のビーム障害インスタンスの検出に応答して、ビーム障害回復（B F R）手順を開始することと、

前記 B F R 手順の開始に応答して、候補ビームが閾値に基づいて識別されないことを決定することと、

候補ビームが識別されないことに応答して、前記セルを前記アクティブ状態から休止状態に移行させることと、

前記セルを前記休止状態に移行させることに基づいて、

前記セル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ことと、

10

20

30

40

50

前記セルの休止帯域幅部分に対するチャネル状態情報レポートを送信することと、を含む、方法。

【請求項 33】

候補ビームがセルのビーム障害回復手順に対して識別されないことに応答して、無線デバイスによって、前記セルの起動を維持しながら、前記セルを休止状態に移行させることを含む、方法。

【請求項 34】

前記セルを前記休止状態に前記移行させることが、前記セル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を含む、請求項 33 に記載の方法。

【請求項 35】

前記セルを前記休止状態に前記移行させることが、前記セルのアクティブ帯域幅部分を前記セルの休止帯域幅部分に切り替えることを含む、請求項 33 に記載の方法。

【請求項 36】

セル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、請求項 33 に記載の方法。

【請求項 37】

前記セルの複数のビーム障害インスタンスの検出に応答して前記ビーム障害回復手順を開始することをさらに含む、請求項 33 に記載の方法。

【請求項 38】

前記セルの起動を示す媒体アクセス制御制御要素を受信することをさらに含む、請求項 33 に記載の方法。

【請求項 39】

前記媒体アクセス制御制御要素を前記受信することに応答して前記セルを起動することをさらに含む、請求項 38 に記載の方法。

【請求項 40】

複数の帯域幅部分を含む前記セルの構成パラメーターを含む一つまたは複数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み、前記構成パラメーターが、前記複数の前記帯域幅部分のうちの一つを前記セルの休止帯域幅部分として示す、請求項 33 に記載の方法。

【請求項 41】

前記セルの停止を示す媒体アクセス制御制御要素を受信することをさらに含む、請求項 33 に記載の方法。

【請求項 42】

前記媒体アクセス制御制御要素を受信することに応答して、前記セルを停止させることをさらに含む、請求項 41 に記載の方法。

【請求項 43】

無線デバイスであって、
一つまたは複数のプロセッサと、
前記一つまたは複数のプロセッサによって実行されるとき、前記無線デバイスに請求項 1 ～ 42 のいずれか一項に記載の方法を実行させる命令を記憶するメモリーと、を含む、無線デバイス。

【請求項 44】

一つまたは複数のプロセッサによって実行されるとき、前記一つまたは複数のプロセッサに請求項 1 ～ 42 のいずれか一項に記載の方法を実行させる命令を含む、非一時的コンピューター可読媒体。

【請求項 45】

基地局であって、一つまたは複数の第一のプロセッサと、前記一つまたは複数の第一のプロセッサによって実行されるとき、前記基地局に、
省電力無線ネットワーク時識別子に基づいて、
DRX サイクルの不連続受信 (DRX) オン持続時間中のダウンリンク制御チャネル監

10

20

30

40

50

視を示すウェイクアップ表示と、

セルの休止状態への移行を示すセル休止表示とを含む、一つまたは複数のダウンリンク制御情報（DCI）を送信することを実行させる第一の命令を格納する第一のメモリーと、を含む、基地局と、

無線デバイスであって、一つまたは複数の第二のプロセッサと、前記一つまたは複数の第二のプロセッサによって実行されるとき、前記無線デバイスに、

前記一つまたは複数のダウンリンク制御情報（DCI）を受信すること、

前記セル休止表示に基づいて、前記セルを前記休止状態に移行させることであって、前記移行させることが前記セルの休止帯域幅部分（BWP）への切り替えを含む、移行させること、

前記セルを前記休止状態および前記ウェイクアップ表示に移行させることに基づいて、前記DRXオン持続時間中、

前記セルの起動を維持しながら、前記セル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、および

前記セルの前記休止BWPに対するチャネル状態情報レポートを送信することを実行させる第二の命令を記憶する第二のメモリーとを含む、無線デバイスと、を含む、システム。

【請求項46】

無線デバイスであって、一つまたは複数の第一のプロセッサと、前記一つまたは複数の第一のプロセッサによって実行されるときに、前記無線デバイスに、前記無線デバイスが第一の帯域幅部分（BWP）および第二のBWPを含むセルに対する、一つまたは複数の最大多重入力多重出力（MIMO）層の構成をサポートすることを示す性能情報を送信させる第一の命令を格納する第一のメモリーとを含む、無線デバイスと、

基地局であって、一つまたは複数の第二のプロセッサと、前記一つまたは複数の第二のプロセッサによって実行されるとき、前記基地局に、

無線デバイスに、省電力無線ネットワーク時識別子に基づいて、

DRXサイクルの不連続受信（DRX）オン持続時間中のダウンリンク制御チャネル監視を示すウェイクアップ表示と、

セルの休止状態への移行を示すセル休止表示と、を含む、一つまたは複数のダウンリンク制御情報（DCI）を送信すること、

前記セル休止表示に基づいて、前記セルを前記無線デバイスのための前記休止状態に移行させることであって、前記移行させることが前記セルの休止帯域幅部分（BWP）への切り替えを含む、移行させること、

前記セルを前記休止状態および前記ウェイクアップ表示に移行させることに基づいて、前記DRXオン持続時間中、

前記セルの起動を維持しながら、前記無線デバイスに対する前記セルのダウンリンク制御チャネルを送信することを停止すること、および

前記セルの前記休止BWPに対し、チャネル状態情報レポートを受信することを実行させる第二の命令を記憶する第二のメモリーとを含む、基地局と、を含む、システム。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

関連出願の相互参照

本出願は、2019年9月30日に出願された米国仮出願第62／908,487号の利益を主張し、その全体が参照により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】

本開示では、さまざまな実施形態が、開示された技術がどのように実装され得るか、および／または開示された技術がどのように環境およびシナリオで実践され得るかの例とし

10

20

30

40

50

て提示される。関連技術分野の当業者には、範囲から逸脱することなく、形態および詳細のさまざまな変更を行うことができることは明らかであろう。実際、明細書を読んだ後、代替的な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。本実施形態は、例示的实施形態のいずれによっても限定されるべきではない。本開示の実施形態は、添付図面を参照して説明される。開示された例示的实施形態からの制限、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。機能と利点を強調する図は、例としてのみ示される。開示されたアーキテクチャーは、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再配列され、または任意選択としてのみ使用され得る。

10

【図面の簡単な説明】

【0003】

本開示のさまざまな実施形態のうちのいくつかの実施例が、図面を参照して本明細書に記載される。

【0004】

【図1】図1Aおよび図1Bは、本開示の実施形態が実装され得る、移動体通信ネットワークの実施例を示す。

【0005】

【図2】図2Aおよび図2Bはそれぞれ、新しい無線（NR）ユーザプレーンおよび制御プレーンプロトコルスタックを示す。

20

【0006】

【図3】図3は、図2AのNRユーザプレーンプロトコルスタックのプロトコル層間で提供されるサービスの例を示す。

【0007】

【図4A】図4Aは、図2AのNRユーザプレーンプロトコルスタックを通る例示的なダウンリンクデータフローを示す。

【0008】

【図4B】図4Bは、MAC PDUにおけるMACサブヘッダーのフォーマット例を示す。

【0009】

30

【図5】図5Aおよび図5Bはそれぞれ、ダウンリンクとアップリンクの論理チャネル、トランスポートチャネル、および物理チャネル間のマッピングを示す。

【0010】

【図6】図6は、UEのRRC状態移行を示す例示的な図である。

【0011】

【図7】図7は、OFDMシンボルがグループ化されたNRフレームの構成例を示す。

【0012】

【図8】図8は、NRキャリアの時間および周波数ドメインにおけるスロットの構成例を示す。

【0013】

40

【図9】図9は、NRキャリアに対して三つの構成されるBWPを使用した帯域幅適応の実施例を示す。

【0014】

【図10A】図10Aは、二つのコンポーネントキャリアを有する三つのキャリア集計構成を示す。

【0015】

【図10B】図10Bは、アグリゲーションセルがどのように一つまたは複数のPUCCH群に構成され得るかの実施例を示す。

【0016】

【図11A】図11Aは、SS/PBCHブロック構造および位置の例を示す。

50

【0017】

【図11B】図11Bは、時間および周波数ドメインにマッピングされたCSI-RSの実施例を示す。

【0018】

【図12】図12Aおよび図12Bはそれぞれ、三つのダウンリンクおよびアップリンクビーム管理手順の実施例を示す。

【0019】

【図13】図13A、図13B、および図13Cはそれぞれ、4ステップ競合ベースのランダムアクセス手順、2ステップ競合のないランダムアクセス手順、および別の2ステップランダムアクセス手順を示す。

10

【0020】

【図14A】図14Aは、帯域幅部分に対するCORESET構成の実施例を示す。

【0021】

【図14B】図14Bは、CORESETおよびPDCCH処理上のDCI送信に対するCCE~REGマッピングの実施例を示す。

【0022】

【図15】図15は、基地局と通信する無線デバイスの実施例を示す。

【0023】

【図16】図16A、16B、16C、および図16Dは、アップリンクおよびダウンリンク送信のための例示的な構造を示す。

20

【0024】

【図17】図17A、17Bおよび図17Cは、MACサブヘッダーの実施例を示す。

【0025】

【図18A】図18Aは、DL MAC PDUの実施例を示す。

【0026】

【図18B】図18Bは、UL MAC PDUの実施例を示す。

【0027】

【図19】図19は、ダウンリンクの複数のLCIDの例を示す。

【0028】

【図20】図20は、アップリンクの複数のLCIDの例を示す。

30

【0029】

【図21】図21Aおよび図21Bは、SCell起動／停止MAC CEの例を示す。

【0030】

【図22】図22Aは、22B、および図22Cは、SCellハイバネーションMAC CEの例を示す。

【0031】

【図23】図23は、本開示の例示的实施形態の一態様によるBWP管理を示す。

【0032】

【図24】図24は、本開示の例示的实施形態の一態様によるDRX構成を示す。

【0033】

【図25】図25は、本開示の例示的实施形態の一態様による管理DRXタイマーを示す。

40

【0034】

【図26】図26Aおよび図26Bは、本開示の例示的实施形態の態様による省電力メカニズムを示す。

【0035】

【図27】図27は、本開示の例示的实施形態の一態様による省電力メカニズムを示す。

【0036】

【図28】図28は、本開示の例示的实施形態の一態様による、SCell上のビーム障害回復を示す。

50

【0037】

【図29】図29は、本開示の例示的实施形態の一態様による、SCell上のビーム障害回復を示す。

【0038】

【図30】図30は、本開示の例示的实施形態の態様による、SCell上のビーム障害回復のフローチャートである。

【0039】

【図31】図31は、本開示の例示的实施形態の一態様による、SCell上でのビーム障害回復を示す。

【0040】

【図32】図32は、本開示の例示的实施形態の一態様による、SCell上でのビーム障害回復を示す。

【0041】

【図33】図33は、本開示の例示的实施形態の一態様による実施形態の例を示す。

【0042】

【図34】図34は、本開示の例示的实施形態の一態様による、ウェイクアップ動作およびSCell休止管理を示す。

【0043】

【図35】図35は、本開示の例示的实施形態の一態様による、ウェイクアップ動作およびSCell休止管理のフローチャートである。

【0044】

【図36】図36は、本開示の例示的实施形態の一態様によるウェイクアップ動作およびSCell休止管理を示す。

【0045】

【図37】図37は、本開示の例示的实施形態の一態様によるウェイクアップ動作およびSCell休止管理を示す。

【0046】

【図38】図38は、本開示の例示的实施形態の一態様による、ウェイクアップ動作およびSCell休止管理のフロー図である。

【0047】

【図39】図39は、本開示の例示的实施形態の態様による、ウェイクアップ動作およびSCell休止管理のフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0048】

実施形態は、必要に応じて動作するように構成され得る。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得る。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。一つまたは複数の基準が満たされると、さまざまな例示的实施形態が適用されることができ、従って、開示されたプロトコルを選択的に実装する例示的实施形態を実装することが可能であり得る。

【0049】

基地局は、無線デバイスの混合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得る。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、所定の能力を含み、基地局の所定のセクターにある、所定のLTEまたは5G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

10

20

30

40

50

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。開示された方法に準拠し得ない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。例えば、それらの無線デバイスまたは基地局は、LTEまたは5G技術の古いリリースに基づいて実行される。

【0050】

本明細書では、「a」と「an」および同様の語句は「少なくとも一つ」および「一つまたは複数」として解釈される。同様に、接尾辞「(s)」で終わる任意の用語は、「少なくとも一つ」および「一つまたは複数」として解釈されるべきである。本明細書では、用語「may」は「例えば、～であり得る」として解釈される。言い換えると、用語「may」は、用語「may」に続く語句が複数の適切な可能性の一つの実施例であり、種々の実施形態の一つまたは複数によって用いられても用いられなくてもよいことを示す。本明細書で使用される場合、用語「含む (comprises)」および「からなる (consists of)」は、記載される要素の一つまたは複数の構成要素を列挙する。用語「含む (comprises)」は、「含む (includes)」と互換性があり記載される要素に含まれる列挙されていない構成要素を除外しない。対照的に、「からなる (consists of)」は、記述される要素の一つまたは複数の構成要素の完全な列挙を提供する。本明細書で使用される場合、用語「に基づく」は、例えば、「のみに基づく」というよりも、むしろ「少なくとも部分的に基づく」と解釈されるべきである。本明細書で使用される場合、「および／または」という用語は、列挙された要素の任意の可能な組み合わせを表す。例えば、「A、B、および／またはC」は、A、B、C、AおよびB、AおよびC、BおよびC、またはA、B、およびCを表し得る。

【0051】

AおよびBがセットであり、Aの全ての要素がBの要素でもある場合、AはBのサブセットと呼ばれる。本明細書では、非空集合およびサブセットのみが考慮される。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」に続くフレーズがさまざまな実施形態の一つまたは複数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一つの実施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」に続くフレーズがさまざまな実施形態の一つまたは複数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一つの実施例であることを示す。「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」に続くフレーズがさまざまな実施形態の一つまたは複数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一つの実施例であることを示す。「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」に続くフレーズがさまざまな実施形態の一つまたは複数に使用される場合とされない場合とがある多数の適切な可能性の一つの実施例であることを示す。

【0052】

用語「構成される」は、装置が動作状態にあるか非動作状態にあるかにかかわらず、装置の容量に関連し得る。「構成される」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。「装置において発生する制御メッセージ」などの用語は、装置が動作状態か非動作状態にかかわらず、制御メッセージが装置における特定の特性を構成するために使用することができる、または装置における特定のアクションを実装するために使用することができるパラメーターを有することを意味し得る。

【0053】

本開示では、パラメーター（または同等にフィールド、または情報要素：I Eと呼ばれる）は、一つまたは複数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、一つまたは複数の他のオブジェクトを含むことができる。例えば、パラメーター（I E）Nがパラメーター（I E）Mを含み、パラメーター（I E）Mがパラメーター（I E）Kを含み、パラメーター（I E）Kがパラメーター（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。例示的实施形態においては、一つまたは複数のメッセージが複数のパラメーターを含むとき、それは、複数のパラメーターのうちのパラメーターが一つまたは複数のメッセージのうちの少なくとも一つに含まれるが、一つまたは複数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。

【0054】

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。本開示は、そのような全ての変更を明示的に開示すと解釈されるべきである。例えば、三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、七つの方式、すなわち、三つの可能な特徴の一つのみ、三つの特徴のいずれか二つ、または三つの特徴の三つによって具現化されることができる。

【0055】

開示された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得る。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イ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、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（例えば、生物学的要素を有するハードウェア）、またはそれらの組み合わせで実装されてもよく、それらは、挙動的に等価とすることができる。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（登録商標）など）もしくはSimulink、Stateflow、GNU Octave、またはLabVIEW Math Scriptで実行されるように構成される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得る。ディスクリッ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、コンピューター、マイクロコントローラー、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。コンピューター、マイクロコントローラー、およびマイクロプロセッサは、アセンブリー、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VHSIC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。

【0056】

図1Aは、本開示の実施形態が実装され得る移動体通信ネットワーク100の実施例を示す。移動体通信ネットワーク100は、例えば、ネットワークオペレーターによって実行される公共の土地移動体ネットワーク（PLMN）であり得る。図1Aに示すように、移動体通信ネットワーク100は、コアネットワーク（CN）102、無線アクセスネットワーク（RAN）104、および無線デバイス106を含む。

【0057】

CN102は、無線デバイス106に、パブリックDN（例えば、インターネット）、プライベートDN、および／またはオペレーター内DNなどの一つまたは複数のデータネットワーク（DN）へのインターフェイスを提供し得る。インターフェイス機能の一部として、CN102は、無線デバイス106と一つまたは複数のDNとの間のエンドツーエ

10

20

30

40

50

ンドの接続をセットアップし、無線デバイス106を認証し、充電機能を提供し得る。

【0058】

RAN104は、エアインターフェイス上で無線通信を介して、CN102を無線デバイス106に接続し得る。無線通信の一部として、RAN104は、スケジューリング、無線リソース管理、および再送信プロトコルを提供し得る。エアインターフェイス上でRAN104から無線デバイス106への通信方向は、ダウンリンクとして知られ、エアインターフェイス上で無線デバイス106からRAN104への通信方向は、アップリンクとして知られる。ダウンリンク送信は、周波数分割二重化(FDD)、時間分割二重化(TDD)、および／または二つの二重化技術のいくつかの組み合わせを使用して、アップリンク送信から分離され得る。

10

【0059】

無線デバイスという用語は、本開示全体を通して、無線通信が必要または利用可能な任意のモバイルデバイスまたは固定(非携帯)デバイスを指し、および包含するために使用され得る。例えば、無線デバイスは、電話、スマートフォン、タブレット、コンピューター、ラップトップ、センサー、メーター、ウェアラブルデバイス、モノのインターネット(IoT)装置、車両道路側ユニット(RSU)、中継ノード、自動車、および／またはそれらの任意の組み合わせであり得る。無線デバイスという用語は、ユーザー機器(UE)、ユーザー端末(UT)、アクセス端末(AT)、携帯ステーション、ハンドセット、無線送受信ユニット(WTRU)、および／または無線通信装置を含む、他の用語を包含する。

20

【0060】

RAN104は、一つまたは複数の基地局(図示せず)を含み得る。基地局という用語は、ノードB(UMTSおよび／または3G標準に関連付けられる)、進化したノードB(eNB、E-UTRAおよび／または4G規格と関連)、遠隔無線ヘッド(RRH)、一つまたは複数のRRHに結合されたベースバンド処理ユニット、ドナーノードのカバレッジエリアを拡張するために使用されるリピーターノードまたは中継ノード、次世代進化ノードB(ng-eNB)、生成ノードB(gNB、NRおよび／または5G規格と関連)、アクセスポイント(AP、例えばWiFiまたはその他の適切な無線通信規格に関連している)、および／またはそれらの任意の組み合わせを指し、かつそれを包含するために、本開示全体を通して使用され得る。基地局は、少なくとも一つのgNB中央ユニット(gNB-CU)および少なくとも一つのgNB分散ユニット(gNB-DU)を含み得る。

30

【0061】

RAN104に含まれる基地局は、無線デバイス106とエアインターフェイス上で通信するためのアンテナの一つまたは複数のセットを含み得る。例えば、一つまたは複数の基地局は、三つのセル(またはセクター)をそれぞれ制御するための三つのアンテナセットを含み得る。セルのサイズは、受信機(例えば、基地局受信機)が、セルで動作する送信機(例えば、無線デバイス送信機)から送信を首尾よく受信できる範囲によって決定され得る。一緒に、基地局のセルは、無線デバイス可動性をサポートするために、広い地理的エリアにわたって無線デバイス106に無線カバレッジを提供し得る。

40

【0062】

三つのセクターサイトに加えて、基地局の他の実装も可能である。例えば、RAN104の一つまたは複数の基地局は、三つより多いまたはそれ未満のセクターを有するセクターサイトとして実装され得る。RAN104の一つまたは複数の基地局は、アクセスポイントとして、複数の遠隔無線ヘッド(RRH)に結合されたベースバンド処理ユニットとして、および／またはドナーノードのカバレッジエリアを拡張するために使用されるリピーターまたは中継ノードとして実装され得る。RRHに結合されたベースバンド処理ユニットは、集中型またはクラウドRANアーキテクチャーの一部であってもよく、ベースバンド処理ユニットは、ベースバンド処理ユニットのプール内に集中型であるか、または仮想化されていてもよい。リピーターノードは、ドナーノードから受信した無線信号を増幅お

50

よび再ブロードキャストし得る。中継ノードは、リピーターノードと同じ／類似の機能を実行し得るが、ドナーノードから受信した無線信号を復号化して、無線信号を増幅および再ブロードキャストする前にノイズを除去し得る。

【0063】

RAN104は、類似のアンテナパターンおよび類似の高レベル送信電力を有するマクロセル基地局の均質なネットワークとして展開され得る。RAN104は、異種ネットワークとして展開され得る。異種ネットワークでは、小さなセル基地局を使用して、例えば、マクロセル基地局によって提供される比較的大きなカバレッジエリアと重複するカバレッジエリアなど、小さなカバレッジエリアを提供することができる。小さなカバレッジエリアは、データトラフィックの多いエリア（またはいわゆるホットスポット）、またはマクロセルカバレッジが弱いエリアに提供され得る。スモールセル基地局の例としては、カバレッジエリアが縮小する順に、マイクロセル基地局、ピコセル基地局、およびフェムトセル基地局またはホーム基地局が挙げられる。

【0064】

第三世代パートナーシッププロジェクト（3GPP（登録商標））は、図1Aの移動体通信ネットワーク100と同様の移動体通信ネットワークの仕様のグローバル標準化を提供するために1998年に形成される。現在までに、3GPP（登録商標）は、ユニバーサルモバイル通信システム（UMTS）として知られる第三世代（3G）ネットワーク、ロング・ターム・エボリューション（LTE）として知られる第四世代（4G）ネットワーク、および5Gシステム（5GS）として知られる第五世代（5G）ネットワークという、三世代のモバイルネットワークの仕様を生産している。本開示の実施形態は、次世代RAN（NG-RAN）と呼ばれる、3GPP（登録商標）5GネットワークのRANを参照して記載される。実施形態は、図1AのRAN104、以前の3Gおよび4GネットワークのRAN、およびまだ仕様化されていない将来のネットワーク（例えば、3GPP（登録商標）6Gネットワーク）などの他の移動体通信ネットワークのRANに適用可能であり得る。NG-RANは、新しい無線（NR）として知られる5G無線アクセス技術を実装し、4G無線アクセス技術または非3GPP（登録商標）無線アクセス技術を含むその他の無線アクセス技術を実装するために供給され得る。

【0065】

図1Bは、本開示の実施形態が実装され得る、別の実施例の移動体通信ネットワーク150を示す。移動体通信ネットワーク150は、例えば、ネットワークオペレーターによって実行されるPLMNであり得る。図1Bに示すように、移動体通信ネットワーク150は、5Gコアネットワーク（5GCN）152、NG-RAN154、およびUE156AおよびUE156B（総称してUE156）を含む。これらの構成要素は、図1Aに関して説明された対応する構成要素と同じまたは同様の方法で実装および動作することができる。

【0066】

5GCN152は、UE156に、パブリックDN（例えば、インターネット）、プライベートDN、および／またはオペレーター内DNなどの一つまたは複数のDNへのインターフェイスを提供する。インターフェイス機能の一部として、5GCN152は、UE156と一つまたは複数のDNとの間のエンドツーエンドの接続をセットアップし、UE156を認証し、充電機能を提供し得る。3GPP（登録商標）4GネットワークのCNと比較して、5GCN152のベースは、サービスベースのアーキテクチャーであり得る。これは、5GCN152を構成するノードのアーキテクチャーが、他のネットワーク機能へのインターフェイスを介してサービスを提供するネットワーク機能として定義され得ることを意味する。5GCN152のネットワーク機能は、専用もしくは共有ハードウェア上のネットワーク要素として、専用もしくは共有ハードウェア上で動作するソフトウェアインスタンスとして、またはプラットフォーム（例えば、クラウドベースのプラットフォーム）上でインスタンス化された仮想化機能として、いくつかの方法で実装され得る。

【0067】

図1Bに示すように、5G-CN152は、簡単に説明できるように、図1Bで一つの構成要素AMF/UPF158として示すように、アクセスおよびモビリティ管理機能（AMF）158Aおよびユーザプレーン機能（UPF）158Bを含む。UPF158Bは、NG-RAN154と一つまたは複数のDNとの間のゲートウェイとして機能し得る。UPF158Bは、パケットルーティングおよび転送、パケット検査およびユーザプレーンポリシーの施行、トラフィック利用の報告、一つまたは複数のDN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アップリンク分類、ユーザプレーンに対するサービス品質（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/ダウンリンクレート実施、およびアップリンクトラフィック検証）、ダウンリンクパケットバッファリング、およびダウンリンクデータ通知トリガーなどの機能を実行し得る。UPF158Bは、イントラ/インター無線アクセス技術（RAT）モビリティのアンカーポイント、一つまたは複数のDNに相互接続される外部プロトコル（またはパケット）データユニット（PDU）セッションポイント、および/または分岐ポイントとして機能して、マルチホームPDUセッションをサポートし得る。UE156は、UEとDNとの間の論理接続である、PDUセッションを介してサービスを受信するように構成され得る。

10

【0068】

AMF158Aは、非アクセス層（NAS）シグナリングの終了、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、3GPP（登録商標）アクセスネットワーク間のモビリティのためのCN間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、ページング再送信の制御と実行）、登録エリア管理、システム内およびシステム間モビリティサポート、アクセス認証、ローミング権限のチェックを含むアクセス許可、モビリティ管理制御（サブスクリプションとポリシー）、ネットワークスライシングのサポート、および/またはセッション管理機能（SMF）の選択などの機能を実行できる。NASは、CNとUEの間で動作する機能を指してもよく、ASは、UEとRANの間で動作する機能を指し得る。

20

【0069】

5G-CN152は、わかりやすくするために図1Bに示されていない一つまたは複数の追加のネットワーク機能を含み得る。例えば、5G-CN152は、セッション管理機能（SMF）、NRリポジトリ機能（NRF）、ポリシー制御機能（PCF）、ネットワーク露出機能（NEF）、統一データ管理（UDM）、アプリケーション機能（AF）、および/または認証サーバー機能（AUSF）のうちの一つまたは複数を含んでもよい。

30

【0070】

NG-RAN154は、5G-CN152を、エアインターフェイス上で無線通信を介してUE156に接続し得る。NG-RAN154は、gNB160AおよびgNB160Bとして図示された一つまたは複数のgNB（まとめてgNBs160）および/またはng-eNB162Aおよびng-eNB162Bとして図示された一つまたは複数のng-eNB（まとめてng-eNBs162）を含み得る。gNBs160およびng-eNBs162は、より一般的に基地局と呼んでもよい。gNB160およびng-eNB162は、エアインターフェイス上でUE156と通信するためのアンテナの一つまたは複数のセットを含み得る。例えば、gNB160の一つまたは複数および/またはng-eNB162の一つまたは複数は、三つのセル（またはセクター）をそれぞれ制御するための三つのアンテナセットを含んでもよい。合わせて、gNBs160およびng-eNBs162のセルは、UEモビリティをサポートするために、広い地理的エリアにわたってUE156に無線カバレッジを提供し得る。

40

【0071】

図1Bに示すように、gNB160および/またはng-eNB162は、NGインターフェイスによって5G-CN152に接続されてもよく、Xnインターフェイスによって他の基地局に接続され得る。NGおよびXnインターフェイスは、インターネットプロ

50

トコル（IP）トランスポートネットワークなどの基となるトランスポートネットワーク上に、直接的な物理的接続および／または間接的な接続を使用して確立され得る。gNBs 160 および／または ng-eNBs 162 は、Uu インターフェイスによって UE 156 に接続され得る。例えば、図 1B に示すように、gNB 160A は、Uu インターフェイスによって UE 156A に接続され得る。NG、Xn、および Uu インターフェイスは、プロトコルスタックに関連付けられている。インターフェイスに関連付けられるプロトコルスタックは、データおよびシグナリングメッセージを交換するため図 1B のネットワーク要素によって使用されてもよく、ユーザプレーンおよび制御プレーンの二つのプレーンを含み得る。ユーザプレーンは、ユーザーにとって関心対象のデータを処理し得る。制御プレーンは、ネットワーク要素に対する関心対象のシグナリングメッセージを処理し得る。

10

【0072】

gNB 160 および／または ng-eNB 162 は、一つまたは複数の NG インターフェイスによって、AMF／UPF 158 など、5G-CN 152 の一つまたは複数の AMF／UPF 機能に接続され得る。例えば、gNB 160A は、NG ユーザプレーン（NG-U）インターフェイスによって、AMF／UPF 158 の UPF 158B に接続され得る。NG-U インターフェイスは、gNB 160A と UPF 158B 間のユーザプレーン PDU の供給を提供し得る（例えば、非保証供給）。gNB 160A は、NG 制御プレーン（NG-C）インターフェイスを使用して AMF 158A に接続できる。NG-C インターフェイスは、例えば、NG インターフェイス管理、UE コンテキスト管理、UE

20

【0073】

gNB 160 は、Uu インターフェイス上の UE 156 に向かって 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し得る。例えば、gNB 160A は、第一のプロトコルスタックに関連付けられる Uu インターフェイス上で、UE 156A に向かって 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し得る。ng-eNBs 162 は、Uu インターフェイス上の UE 156 に向かって、Evolved 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してもよく、E-UTRA は 3GPP（登録商標）4G 無線アクセス技術を指す。例えば、ng-eNB 162B は、第二のプロトコルスタックに関連付けられる Uu インターフェイス上で、UE 156B に向かって 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し得る。

30

【0074】

5G-CN 152 は、NR および 4G の無線アクセスを処理するように構成されると記述された。当業者であれば、NR が 4G コアネットワークに、「非スタンドアロン動作」として知られるモードで接続することが可能であり得ることを理解するであろう。非スタンドアロン動作では、4G コアネットワークを使用して、制御プレーン機能（例えば、初期アクセス、モビリティ、およびページング）を提供する（または少なくともサポートする）。一つの AMF／UPF 158 のみが図 1B に示されるが、一つの gNB または ng-eNB は、複数の AMF／UPF ノードに接続されて、冗長性を提供し、および／または複数の AMF／UPF ノードにわたって共有をロードし得る。

40

【0075】

論じるように、図 1B において、ネットワーク要素間のインターフェイス（例えば、Uu、Xn、および NG インターフェイス）がデータおよびシグナリングメッセージを交換するためにネットワーク要素が使用するプロトコルスタックと関連付けられてもよい。プロトコルスタックは、二つのプレーン、すなわち、ユーザプレーンおよび制御プレーンを含み得る。ユーザプレーンは、ユーザーにとって関心対象のデータを処理してもよく、制御プレーンは、ネットワーク要素に対する関心対象のシグナリングメッセージを処理し得る。

50

【0076】

図2Aおよび図2Bはそれぞれ、UE210とgNB220の間にあるUuインターフェイス用のNRユーザプレーンおよびNR制御プレーンプロトコルスタックの例を示す。図2Aおよび図2Bに示されるプロトコルスタックは、例えば、図1Bに示されるUE156AとgNB160Aとの間のUuインターフェイスに使用されるものと同じまたは類似であり得る。

【0077】

図2Aは、UE210およびgNB220に実装された五つの層を含むNRユーザプレーンプロトコルスタックを示す。プロトコルスタックの底部で、物理層(PHY)211および221は、プロトコルスタックの上位層にトランスポートサービスを提供してもよく、オープンシステム相互接続(OSI)モデルの層1に対応し得る。PHY211および221の上の次の四つのプロトコルは、メディアアクセス制御層(MAC)212および222、無線リンク制御層(RLC)213および223、パケットデータ収束プロトコル層(PDCP)214および224、ならびにサービスデータアプリケーションプロトコル層(SDAP)215および225を含む。合わせて、これらの四つのプロトコルは、OSIモデルの層2またはデータリンク層を構成し得る。

【0078】

図3は、NRユーザプレーンプロトコルスタックのプロトコル層間に提供されるサービスの実施例を示す。図2Aおよび図3の上からスタートして、SDAP215および225は、QoSフロー処理を実行し得る。UE210は、UE210とDNとの間の論理接続であり得る、PDUセッションを介してサービスを受信し得る。PDUセッションは、一つまたは複数のQoSフローを有し得る。CNのUPF(例えば、UPF158B)は、QoS要件(例えば、遅延、データ速度、および/またはエラーレートに関して)に基づいて、PDUセッションの一つまたは複数のQoSフローにIPパケットをマッピングし得る。SDAP215および225は、一つまたは複数のQoSフローと一つまたは複数のデータ無線ベアラとの間のマッピング/マッピング解除を実行し得る。QoSフローとデータ無線ベアラとの間のマッピング/マッピング解除は、gNB220でSDAP225によって決定され得る。UE210でのSDAP215は、gNB220から受信した反射マッピングまたは制御シグナリングを介して、QoSフローとデータ無線ベアラとの間のマッピングについて通知され得る。反射マッピングについては、gNB220でのSDAP225は、ダウンリンクパケットを、UE210のSDAP215によって観察されて、QoSフローとデータ無線ベアラとの間のマッピング/マッピング解除を決定することができる、QoSフローインジケータ(QFI)でマークし得る。

【0079】

PDCP214およびPDCP224は、エアインターフェイス上で送信する必要のあるデータ量を低減するためのヘッダー圧縮/解凍、エアインターフェイス上で送信されるデータの不正な復号化を防止するための暗号/暗号解除、および完全性保護(制御メッセージが意図されたソースから発信されることを確実にするため)を行ってもよい。PDCP214および224は、例えば、未送信のパケットの再送信、パケットのシーケンス内送達および再配列、ならびにgNB内ハンドオーバーのために、重複して受信されたパケットの除去を実行し得る。PDCP214および224は、受信されるパケットの可能性を改善し、受信機で、任意の重複パケットを除去するために、パケット重複を実行し得る。パケット重複は、高信頼性を必要とするサービスに有用であり得る。

【0080】

図3には示されていないが、PDCP214および224は、二重接続シナリオにおいて、分割無線ベアラとRLCチャネルとの間のマッピング/マッピング解除を実行し得る。二重接続は、UEが二つのセル、またはより一般的には、マスターセルグループ(MCG)およびセカンダリーセルグループ(SCG)の二つのセルグループに接続することを可能にする技術である。分割ベアラは、SDAP215および225へのサービスとしてPDCP214および224によって提供される無線ベアラの一つなどの単一の無線ベア

10

20

30

40

50

ラが、二重接続でセルグループによって処理されるときである。P D C P 2 1 4 および 2 2 4 は、セルグループに属する R L C チャンネル間で分割無線ベアラをマッピング／マッピング解除し得る。

【0081】

R L C 2 1 3 および 2 2 3 は、それぞれ、M A C 2 1 2 および 2 2 2 から受信した複製データユニットのセグメンテーション、自動反復要求 (A R Q) を通した再送信、および除去を実行し得る。R L C 2 1 3 および 2 2 3 は、トランスペアレントモード (T M)、未確認応答モード (U M)、および確認応答モード (A M) の三つの送信モードをサポートし得る。R L C が動作している送信モードに基づいて、R L C は、指摘された機能のうちの一つまたは複数を実行し得る。この R L C 構成は、ヌメロロジおよび／または送信時間間隔 (T T I) 持続時間に依存せずに論理チャンネル毎とすることができる。図 3 に示すように、R L C 2 1 3 および 2 2 3 は、それぞれ P D C P 2 1 4 および 2 2 4 にサービスとして R L C チャンネルを提供し得る。

10

【0082】

M A C 2 1 2 および M A C 2 2 2 は、論理チャンネルの多重化／多重分離、および／または論理チャンネルとトランスポートチャンネルとの間のマッピングを実行し得る。多重化／多重分離は、P H Y 2 1 1 および 2 2 1 へ／から送達されるトランスポートブロック (T B) へ／からの一つまたは複数の論理チャンネルに属するデータユニットの多重化／多重分離を含んでもよい。M A C 2 2 2 は、動的スケジューリングによって、U E 間の、スケジューリング、スケジューリング情報報告、および優先度処理を行うように構成され得る。スケジューリングは、ダウンリンクおよびアップリンクのために g N B 2 2 0 (M A C 2 2 2 にて) で実施され得る。M A C 2 1 2 および 2 2 2 は、ハイブリッド自動反復要求 (H A R Q) (例えば、キャリア集計 (C A) の場合、キャリアごとに一つの H A R Q エンティティ) を通して、エラー訂正、論理チャンネル優先順位付けによる U E 2 1 0 の論理チャンネル間の優先度処理、および／またはパディングを行うように構成され得る。M A C 2 1 2 および M A C 2 2 2 は、一つまたは複数のヌメロロジおよび／または送信タイミングをサポートし得る。一実施例では、論理チャンネル優先度付けにおけるマッピング制限により、論理チャンネルがどのヌメロロジおよび／または送信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。図 3 に示すように、M A C 2 1 2 および 2 2 2 は、サービスとして R L C 2 1 3 および 2 2 3 に論理チャンネルを提供し得る。

20

30

【0083】

P H Y 2 1 1 および 2 2 1 は、エアインターフェイス上で情報を送受信するために、物理チャンネルへのトランスポートチャンネルのマッピングおよびデジタルおよびアナログ信号処理機能を実行し得る。これらのデジタルおよびアナログ信号処理機能は、例えば、符号化／復号化および変調／復調を含み得る。P H Y 2 1 1 および 2 2 1 は、マルチアンテナマッピングを実行し得る。図 3 に示すように、P H Y 2 1 1 および 2 2 1 は、サービスとして、M A C 2 1 2 および 2 2 2 に一つまたは複数のトランスポートチャンネルを提供し得る。

【0084】

図 4 A は、N R ユーザプレーンプロトコルスタックを通るダウンリンクデータフローの例を示す。図 4 A は、N R ユーザプレーンプロトコルスタックを通した三つの I P パケット (n、n + 1、および m) のダウンリンクデータフローを示し、g N B 2 2 0 で二つの T B を生成する。N R ユーザプレーンプロトコルスタックを通るアップリンクデータフローは、図 4 A に示すダウンリンクデータフローと類似し得る。

40

【0085】

図 4 A のダウンリンクデータフローは、S D A P 2 2 5 が、一つまたは複数の Q o S フローから三つの I P パケットを受信し、三つのパケットを無線ベアラにマッピングしたときに開始する。図 4 A では、S D A P 2 2 5 は、I P パケット n および n + 1 を第一の無線ベアラ 4 0 2 にマッピングし、I P パケット m を第二の無線ベアラ 4 0 4 にマッピングする。S D A P ヘッダー (図 4 A で「H」とラベル付けされる) が I P パケットに追加さ

50

れる。より高いプロトコル層から／へのデータユニットは、より低いプロトコル層のサービスデータユニット（SDU）と呼ばれ、より低いプロトコル層へ／からのデータユニットは、より高いプロトコル層のプロトコルデータユニット（PDU）と呼ばれる。図4Aに示すように、AP225からのデータユニットは、より低いプロトコル層PDCP224のSDUであり、SDAP225のPDUである。

【0086】

図4Aの残りのプロトコル層は、関連する機能（例えば、図3に関して）を実行し、対応するヘッダーを追加し、それぞれの出力を次の下層に転送し得る。例えば、PDCP224は、IPヘッダー圧縮および暗号化を実行し、その出力をRLC223に転送し得る。RLC223は、任意選択で（例えば、図4AのIPパケットmについて示されるように）セグメンテーションを実行し、その出力をMAC222に転送することができる。MAC222は、いくつかのRLC PDUを多重化してもよく、MACサブヘッダーをRLC PDUに取り付けてトランスポートブロックを形成し得る。NRでは、図4Aに示すように、MACサブヘッダーはMAC PDU全体に分散され得る。LTEでは、MACサブヘッダーはMAC PDUの先頭に完全に配置され得る。NR MAC PDU構造は、MAC PDUサブヘッダーが、完全なMAC PDUが組み立てられる前に計算され得るため、処理時間および関連遅延を低減し得る。

【0087】

図4Bは、MAC PDUにおけるMACサブヘッダーのフォーマット例を示す。MACサブヘッダーには、MACサブヘッダーが対応しているMAC SDUの長さ（バイト単位など）を示すためのSDU長さフィールド、MAC SDUが多重分離プロセスを支援するために開始した論理チャネルを識別するための論理チャネル識別子（LCD）フィールド、SDU長さフィールドのサイズを示すためのフラグ（F）、および将来使用するための予約ビット（R）フィールドが含まれる。

【0088】

図4Bはさらに、MAC223またはMAC222などのMACによってMAC PDUに挿入されるMAC制御要素（CE）を示す。例えば、図4Bは、MAC PDUに挿入された二つのMAC CEを示す。MAC CEは、ダウンリンク送信（図4Bに示されるように）のためMAC PDUの開始に、およびアップリンク送信のためMAC PDUの終わりに挿入され得る。MAC CEは、インバンド制御シグナリングに使用され得る。MAC CEの例としては、バッファステータスレポートや電力ヘッドルームレポートなどのスケジューリング関連MAC CE、PDCP重複検出の起動／停止、チャネル状態情報（CSI）レポート、サウンディング基準信号（SSS）送信、および事前構成済みコンポーネント、のためのものなどの起動／停止MAC CE、不連続受信（DRX）関連MAC CE、タイミング進行MAC CE、およびランダムアクセス関連MAC CEが挙げられる。MAC CEは、MAC SDUに説明されるのと類似したフォーマットのMACサブヘッダーによって先行されてもよく、MAC CEに含まれる制御情報のタイプを示すLCIDフィールドに予約値で識別され得る。

【0089】

NR制御プレーンプロトコルスタックを説明する前に、論理チャネル、トランスポートチャネル、および物理チャネル、ならびにチャネルタイプ間のマッピングを最初に説明する。一つまたは複数のチャネルを使用して、後述するNR制御プレーンプロトコルスタックに関連する機能を実行し得る。

【0090】

図5Aおよび図5Bは、それぞれダウンリンクおよびアップリンクについて、論理チャネル、トランスポートチャネル、および物理チャネル間のマッピングを示す。情報は、NRプロトコルスタックのRLC、MAC、およびPHY間のチャネルを通して送信される。論理チャネルは、RLCとMACとの間で使用することができ、NR制御プレーン内に制御および構成情報を伝達する制御チャネルとして、またはNRユーザープレーン内にデータを伝達するトラフィックチャネルとして分類することができる。論理チャネルは、特

10

20

30

40

50

定のUE専用の専用論理チャネルとして、または複数のUEによって使用され得る共通の論理チャネルとして分類され得る。論理チャネルはまた、それが運ぶ情報のタイプによって定義され得る。NRによって定義される論理チャネルのセットには、例えば、

- 位置がセルレベルでネットワークに知られていないUEをページングするために使用されるページングメッセージを表示するためのページング制御チャネル（PCCCH）と、

- マスター情報ブロック（MIB）およびいくつかのシステム情報ブロック（SIB）の形態でシステム情報メッセージを伝達するためのブロードキャスト制御チャネル（BCCH）であって、システム情報メッセージがUEによって使用されて、セルがどのように構成され、セル内でどのように動作するかについての情報を取得し得る、ブロードキャスト制御チャネルと、

- ランダムアクセスとともに制御メッセージを送信するための共通制御チャネル（CCCH）と、

- UEを構成するために、特定のUEとの間で制御メッセージを送信するための専用制御チャネル（DCCH）と、

- ユーザーデータを特定のUEとの間で送信するための専用トラフィックチャネル（DTCH）とを含む。

【0091】

トランスポートチャネルは、MAC層とPHY層の間で使用され、それらが送信する情報をエアインターフェイス上でどのように送信するかによって定義され得る。NRによって定義されるトランスポートチャネルのセットには、例えば、

- PCCCHから発信されたページングメッセージを送信するためのページングチャネル（PCH）と、

- BCCHからMIBを運ぶためのブロードキャストチャネル（BCH）と、

- BCCHからのSIBを含む、ダウンリンクデータおよびシグナリングメッセージの送信用のダウンリンク共有チャネル（DL-SCH）

- アップリンクデータおよびシグナリングメッセージを送信するためのアップリンク共有チャネル（UL-SCH）と、

- 事前スケジューリングなしに、UEがネットワークに接続できるようにするランダムアクセスチャネル（RACH）と、を含む。

【0092】

PHYは、物理チャネルを使用して、PHYの処理レベル間で情報を渡すことができる。物理チャネルは、一つまたは複数のトランスポートチャネルの情報を運ぶための時間周波数リソースの関連セットを有し得る。PHYは、制御情報を生成して、PHYの低レベル動作をサポートし、L1/L2制御チャネルとして知られる物理制御チャネルを介して、PHYの低レベルへ制御情報を提供し得る。NRによって定義される物理チャネルおよび物理的制御チャネルのセットは、例えば、

- BCHからMIBを運ぶための物理ブロードキャストチャネル（PBCH）と、

- DL-SCHからのダウンリンクデータおよびシグナリングメッセージ、ならびにPCHからのページングメッセージを運ぶための物理ダウンリンク共有チャネル（PDSCH）と、

- ダウンリンクスケジューリングコマンド、アップリンクスケジューリング許可、およびアップリンク電力制御コマンドを含み得る、ダウンリンク制御情報（DCI）を運ぶための物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）と、

- UL-SCHおよび以下に記載されるように、一部の例ではアップリンク制御情報（UCI）からアップリンクデータおよびシグナリングメッセージを運ぶための物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）と、

- HARQ確認応答、チャネル品質インジケータ（CQI）、プリコーディングマトリックスインジケータ（PMI）、ランクインジケータ（RI）、およびスケジューリング要求（SR）を含み得る、UCIを運ぶための物理アップリンク制御チャネル（

10

20

30

40

50

P U C C H) と、

ー ランダムアクセスのための物理ランダムアクセスチャネル (P R A C H) と、を含む。

【 0 0 9 3 】

物理制御チャネルと同様に、物理層は、物理層の低レベル動作をサポートするために物理信号を生成する。図 5 A および図 5 B に示すよう、N R によって定義される物理層信号には、プライマリー同期信号 (P S S)、セカンダリー同期信号 (S S S)、チャネル状態情報基準信号 (C S I - R S)、復調基準信号 (D M S R)、サウンディング基準信号 (S R S)、および位相トラッキング基準信号 (P T - R S) が含まれる。これらの物理層信号は、以下でより詳細に説明される。

10

【 0 0 9 4 】

図 2 B は、N R 制御プレーンプロトコルスタックの例を示す。図 2 B において、N R 制御プレーンプロトコルスタックは、N R ユーザープレーンプロトコルスタックの例と同じ／類似の第一の四つのプロトコル層を使用し得る。これら四つのプロトコル層には、P H Y 2 1 1 および 2 2 1、M A C 2 1 2 および 2 2 2、R L C 2 1 3 および 2 2 3、ならびに P D C P 2 1 4 および 2 2 4 が含まれる。N R ユーザープレーンプロトコルスタックのように、スタックの上部に S D A P 2 1 5 および 2 2 5 を有する代わりに、N R 制御プレーンスタックは、N R 制御プレーンプロトコルスタックの上部に無線リソース制御 (R R C) 2 1 6 および 2 2 6、ならびに N A S プロトコル 2 1 7 および 2 3 7 を持つ。

20

【 0 0 9 5 】

N A S プロトコル 2 1 7 および 2 3 7 は、U E 2 1 0 と A M F 2 3 0 (例えば、A M F 1 5 8 A) の間、またはより一般的には、U E 2 1 0 と C N との間に制御プレーン機能を提供し得る。N A S プロトコル 2 1 7 および 2 3 7 は、N A S メッセージと呼ばれるシグナリングメッセージを介して、U E 2 1 0 と A M F 2 3 0 との間に制御プレーン機能を提供し得る。U E 2 1 0 と A M F 2 3 0 の間には、N A S メッセージを送信できる直接経路はない。N A S メッセージは、U u および N G インターフェイスの A S を使用して送信され得る。N A S プロトコル 2 1 7 および 2 3 7 は、認証、セキュリティ、接続セットアップ、モビリティ管理、およびセッション管理などの制御プレーン機能を提供し得る。

30

【 0 0 9 6 】

R R C 2 1 6 および 2 2 6 は、U E 2 1 0 と g N B 2 2 0 との間に、またはより一般的には、U E 2 1 0 と R A N との間に制御プレーン機能を提供し得る。R R C 2 1 6 および 2 2 6 は、R R C メッセージと呼ばれるシグナリングメッセージを介して、U E 2 1 0 と g N B 2 2 0 との間に制御プレーン機能を提供し得る。R R C メッセージは、シグナリング無線ベアラ、および同一／類似の P D C P、R L C、M A C、および P H Y プロトコル層を使用して、U E 2 1 0 と R A N との間で送信され得る。M A C は、制御プレーンおよびユーザープレーンデータを、同じトランスポートブロック (T B) 内に多重化し得る。R R C 2 1 6 および 2 2 6 は、A S および N A S に関連するシステム情報のブロードキャスト、C N または R A N によって開始されたページング、U E 2 1 0 と R A N との間の R R C 接続の確立、メンテナンス、およびリリース、キー管理を含むセキュリティ機能、シグナリング無線ベアラおよびデータ無線ベアラの確立、構成、メンテナンス、およびリリース、モビリティ機能、Q o S 管理機能、U E 測定レポートとレポートの制御、無線リンク障害 (R L F) の検出と回復、および／または N A S メッセージ転送のような制御プレーン機能を提供できる。R R C 接続の確立の一部として、R R C 2 1 6 および 2 2 6 は、U E 2 1 0 と R A N との間の通信のためのパラメーターの設定を伴い得る、R R C コンテ

40

【 0 0 9 7 】

図 6 は、U E の R R C 状態移行を示す例示的な図である。U E は、図 1 A に示す無線デバイス 1 0 6、図 2 A および図 2 B に示す U E 2 1 0、または本開示に記載される任意の他の無線デバイス、と同一または類似であり得る。図 6 に示されるように、U E は、三つの R R C 状態のうちの少なくとも一つにあり得る。つまり、R R C 接続 6 0 2 (例えば、

50

R R C _ _ C O N N E C T E D) 、 R R C アイドル 6 0 4 (例 えば、 R R C _ _ I D L E) 、
および R R C 非アクティブ 6 0 6 (例 えば、 R R C _ _ I N A C T I V E) 。

【 0 0 9 8 】

R R C 接 続 6 0 2 では、 U E は 確 立 さ れ た R R C コ ン テ キ ス ト を 有 し、 基 地 局 と 少 な く
と も 一 つ の R R C 接 続 を 有 し 得 る。 基 地 局 は、 図 1 A に 示 す R A N 1 0 4 に 含 ま れ る 一 つ
ま た は 複 数 の 基 地 局 の 一 つ、 図 1 B に 示 す g N B 1 6 0 ま た は n g - e N B 1 6 2 の 一 つ
、 図 2 A お よ び 図 2 B に 示 す g N B 2 2 0 、 ま た は 本 開 示 に 記 載 さ れ る 任 意 の 他 の 基 地 局
に 類 似 で あ り 得 る。 U E が 接 続 さ れ る 基 地 局 に は、 U E の R R C コ ン テ キ ス ト が あ り 得 る
。 U E コ ン テ キ ス ト と 呼 ば れ る R R C コ ン テ キ ス ト は、 U E と 基 地 局 と の 間 の 通 信 の た め
の パ ラ メ ー タ ー を 含 ん で も よ い。 こ れ ら の パ ラ メ ー タ ー に は、 例 えば、 一 つ ま た は 複 数 の
A S コ ン テ キ ス ト、 一 つ ま た は 複 数 の 無 線 リ ン ク 構 成 パ ラ メ ー タ ー、 ベ ア ラ 構 成 情 報 (例
え ば、 デ ー タ 無 線 ベ ア ラ、 シ グ ナ リ ン グ 無 線 ベ ア ラ、 論 理 チ ャ ネ ル、 Q o S フ ロ ー、 お よ
び / ま た は P D U セ ャ ッ シ ョ ン に 関 連 す る) 、 セ キ ュ リ テ ィ 情 報、 お よ び / ま た は P H Y、
M A C、 R L C、 P D C P、 お よ び / ま た は S D A P 層 構 成 情 報 が 含 ま れ 得 る。 R R C 接
続 6 0 2 では、 U E の モ ビ リ テ ィ は R A N (例 えば、 R A N 1 0 4 ま た は N G - R A N 1
5 4) に よ っ て 管 理 さ れ 得 る。 U E は、 サ ー ビ ン グ セ ル お よ び 隣 接 セ ル か ら の 信 号 レ ベ ル
(例 えば、 基 準 信 号 レ ベ ル) を 測 定 し、 こ れ ら の 測 定 値 を 現 在 U E に サ ー ビ ス を 提 供 し て
い る 基 地 局 に 報 告 し 得 る。 U E の サ ー ビ ン グ 基 地 局 は、 報 告 さ れ た 測 定 値 に 基 づ い て、 隣
接 基 地 局 の 一 つ の セ ル へ の ハ ン ド オ ー バ ー を 要 求 し 得 る。 R R C 状 態 は、 R R C 接 続 6 0
2 か ら、 接 続 リ リ ー ス 手 順 6 0 8 を 介 し て、 R R C ア イ ド ル 6 0 4 に、 移 行 し て も よ く、
ま た は 接 続 非 ア ク テ ィ ブ 手 順 6 1 0 を 介 し て R R C 非 ア ク テ ィ ブ 6 0 6 に 移 行 し 得 る。

10

20

【 0 0 9 9 】

R R C ア イ ド ル 6 0 4 では、 R R C コ ン テ キ ス ト は U E に 対 し て 確 立 さ れ 得 な い。 R R
C ア イ ド ル 6 0 4 では、 U E は 基 地 局 と の R R C 接 続 を 有 し 得 な い。 R R C ア イ ド ル 6 0
4 中、 U E は、 ほ と ん ど の 時 間 の 間、 ス リ ー プ 状 態 で あ り 得 る (例 えば、 バ ッ テ リ ー 電 力
を 節 約 す る た め) 。 U E は、 定 期 的 に (例 えば、 不 連 続 受 信 サ イ ク ル 毎 に 1 回) 起 動 し て
、 R A N か ら の ペ ー ジ ン グ メ ャ ッ セ ー ジ を 監 視 す る こ と が で き る。 U E の モ ビ リ テ ィ は、 セ
ル 再 選 択 と し て 知 ら れ る 手 順 を 通 し て U E に よ っ て 管 理 さ れ 得 る。 R R C 状 態 は、 以 下 で
よ り 詳 細 に 論 じ る よ う に ラ ン ダ ム ア ク セ ス 手 順 を 伴 い 得 る 接 続 確 立 手 順 6 1 2 を 介 し て、
R R C ア イ ド ル 6 0 4 か ら R R C 接 続 6 0 2 に 移 行 し 得 る。

30

【 0 1 0 0 】

R R C 非 ア ク テ ィ ブ 6 0 6 では、 以 前 に 確 立 さ れ た R R C コ ン テ キ ス ト は、 U E お よ び
基 地 局 で 維 持 さ れ る。 こ れ に よ り、 R R C ア イ ド ル 6 0 4 か ら R R C 接 続 6 0 2 へ の 移 行
と 比 較 し て、 シ グ ナ リ ン グ の オ ー バ ー ヘ ッ ド が 低 減 さ れ て、 R R C 接 続 6 0 2 へ の 高 速 移
行 が 可 能 と な る。 R R C 非 ア ク テ ィ ブ 6 0 6 では、 U E は ス リ ー プ 状 態 に あ り、 U E の モ
ビ リ テ ィ は、 セ ル 再 選 択 を 通 し て U E に よ っ て 管 理 さ れ 得 る。 R R C 状 態 は、 R R C 非 ア
ク テ ィ ブ 6 0 6 か ら、 接 続 再 開 手 順 6 1 4 に よ っ て、 R R C 接 続 6 0 2 に、 ま た は 接 続 リ
リ ー ス 手 順 6 0 8 と 同 一 ま た は 類 似 の 接 続 リ リ ー ス 手 順 6 1 6 を 介 し て、 R R C ア イ ド ル
6 0 4 に 移 行 し 得 る。

【 0 1 0 1 】

R R C 状 態 は、 モ ビ リ テ ィ 管 理 メ カ ニ ズ ム と 関 連 付 け ら れ て も よ い。 R R C ア イ ド ル 6
0 4 お よ び R R C 非 ア ク テ ィ ブ 6 0 6 では、 モ ビ リ テ ィ は、 セ ル 再 選 択 を 通 し て U E に よ
っ て 管 理 さ れ る。 R R C ア イ ド ル 6 0 4 お よ び R R C 非 ア ク テ ィ ブ 6 0 6 に お け る モ ビ リ
テ ィ 管 理 の 目 的 は、 ネ ッ ト ワ ー ク が、 移 動 体 通 信 ネ ッ ト ワ ー ク 全 体 に わ た り ペ ー ジ ン グ メ
ッ セ ー ジ を ブ ロ ー ド キャ ス ト す る こ と な く、 ペ ー ジ ン グ メ ャ ッ セ ー ジ を 介 し て イ ベ ン ト を U
E に 通 知 で き る よ う に す る こ と で あ る。 R R C ア イ ド ル 6 0 4 お よ び R R C 非 ア ク テ ィ ブ
6 0 6 で 使 用 さ れ る モ ビ リ テ ィ 管 理 メ カ ニ ズ ム は、 ペ ー ジ ン グ メ ャ ッ セ ー ジ が、 移 動 体 通 信
ネ ッ ト ワ ー ク 全 体 の 代 わ り に U E が 現 在 存 在 す る セ ル グ ル ー プ の セ ル 上 に ブ ロ ー ド キャ ス
ト さ れ 得 る よ う に、 ネ ッ ト ワ ー ク が セ ル グ ル ー プ レ ベ ル 上 で U E を 追 跡 す る こ と を 可 能 に
し 得 る。 R R C ア イ ド ル 6 0 4 お よ び R R C 非 ア ク テ ィ ブ 6 0 6 の モ ビ リ テ ィ 管 理 メ カ ニ

40

50

ズムは、セルグループレベル上でUEを追跡する。それらは、異なる粒度のグループ化を使用して、そうすることができる。例えば、セルグループ化の粒度の三つのレベル、すなわち、個々のセル、RANエリア識別子(RAI)によって識別されるRANエリア内のセル、および追跡エリアと呼ばれ、追跡エリア識別子(TAI)によって識別されるRANエリアのグループ内のセル、であり得る。

【0102】

追跡エリアは、CNレベルでUEを追跡するために使用され得る。CN(例えば、CN102または5G-CN152)は、UE登録エリアに関連付けられるTAIのリストをUEに提供し得る。UEが、セル再選択を通して、UE登録エリアに関連付けられるTAIのリストに含まれないTAIに関連付けられているセルに移動した場合、UEは、CNがUEの位置を更新できるようにCNで登録更新を行い、UEに新しいUE登録エリアを提供し得る。

10

【0103】

RANエリアは、RANレベルでUEを追跡するために使用され得る。RRC非アクティブ606状態のUEについては、UEにRAN通知エリアを割り当てることができる。RAN通知エリアは、一つまたは複数のセルアイデンティティ、RAIのリスト、またはTAIのリストを含み得る。一実施例では、基地局は、一つまたは複数のRAN通知エリアに属し得る。一実施例では、セルは、一つまたは複数のRAN通知エリアに属することができる。UEがセル再選択を通して、UEに割り当てられたRAN通知エリアに含まれないセルに移動した場合、UEは、RANで通知エリアの更新を実行し、UEのRAN通知エリアを更新することができる。

20

【0104】

UEに対するRRCコンテキストを格納する基地局、またはUEの最後のサービング基地局は、アンカー基地局と呼んでもよい。アンカー基地局は、少なくとも、UEがアンカー基地局のRAN通知エリアに留まっている時間の間、および／またはUEがRRC非アクティブ606に留まっている時間の間に、UEに対するRRCコンテキストを維持し得る。

【0105】

図1BのgNB160などのgNBは、二つの部分、つまり中央ユニット(gNB-CU)、および一つまたは複数の分散ユニット(gNB-DU)に分割できる。gNB-CUは、F1インターフェイスを使用して、一つまたは複数のgNB-DUに結合され得る。gNB-CUは、RRC、PDCP、およびSDAPを含んでもよい。gNB-DUは、RLC、MAC、およびPHYを含んでもよい。

30

【0106】

NRでは、物理信号および物理チャネル(図5Aおよび図5B)を直交周波数分割多重化(OFDM)シンボル上にマッピングし得る。OFDMは、F直交サブキャリア(またはトーン)上でデータを送信するマルチキャリア通信スキームである。送信前に、データは、ソースシンボルと呼ばれ、F平行シンボルストリームに分割される、一連の複雑なシンボル(例えば、M直交振幅変調(M-QAM)またはM相シフトキーイング(M-PSK)シンボル)にマッピングされ得る。F平行シンボルストリームは、それらが周波数ドメイン内にあるかのように扱われ、それらを時間ドメインに変換する逆高速フーリエ変換(IFFT)ブロックへの入力として使用され得る。IFFTブロックは、F平行シンボルストリームのそれぞれから一つを、Fソースシンボルに一度に取り込み、各ソースシンボルを使用して、F直交サブキャリアに対応するF正弦波基底関数の一つの振幅および位相を変調することができる。IFFTブロックの出力は、F直交サブキャリアの総和を表すF時間ドメインサンプルであり得る。F時間ドメインサンプルは、単一のOFDMシンボルを形成し得る。いくつかの処理(例えば、サイクリックプレフィックスの追加)およびアップコンバージョンの後、IFFTブロックによって提供されるOFDMシンボルは、キャリア周波数上でエインターフェイス上で送信され得る。F平行シンボルストリームは、IFFTブロックによって処理される前に、FFTブロックを使用して混合され得

40

50

る。この処理は、ディスクリットフーリエ変換（DFT）であらかじめ符号化されたOFDMシンボルを生成し、アップリンク内のUEにより使用され、ピーク対平均電力比（PAPR）を減少させることができる。逆処理は、FFTブロックを使用して受信機でOFDMシンボル上で実行されて、ソースシンボルにマッピングされたデータを復元し得る。

【0107】

図7は、OFDMシンボルがグループ化されたNRフレームの構成例を示す。NRフレームは、システムフレーム番号（SFN）によって識別され得る。SFNは、1024フレームの期間で繰り返し得る。図示するように、一つのNRフレームは、持続時間が10ミリ秒（ms）であってもよく、持続時間が1ミリ秒である10個のサブフレームを含んでもよい。サブフレームは、例えば、スロット当たり14個のOFDMシンボルを含むスロットに分割され得る。

【0108】

スロットの持続時間は、スロットのOFDMシンボルに使用されるヌメロロジに依存し得る。NRでは、異なるセル展開（例えば、最大mm波の範囲のキャリア周波数のセルまでのキャリア周波数が1GHz未満のセル）を収容するために、柔軟なヌメロロジがサポートされる。ヌメロロジは、サブキャリア間隔およびサイクリックプレフィックス持続時間に関して定義され得る。NRにおけるヌメロロジについては、サブキャリア間隔は、15kHzのベースラインサブキャリア間隔から2の累乗によってスケールアップされてもよく、サイクリックプレフィックス持続時間は、4.7μsのベースラインサイクリックプレフィックス持続時間から2の累乗によってスケールダウンされ得る。例えば、NRは、以下のサブキャリア間隔／サイクリックプレフィックス持続時間の組み合わせを、用いてヌメロロジを定義する：15kHz／4.7μs、30kHz／2.3μs、60kHz／1.2μs、120kHz／0.59μs、および240kHz／0.29μs。

【0109】

スロットは、固定数のOFDMシンボル（例えば、14個のOFDMシンボル）を有し得る。より高いサブキャリア間隔を有するヌメロロジは、スロット持続時間が短く、それに応じて、サブフレーム当たりのスロット数が多い。図7は、このヌメロロジ依存性スロット持続時間およびサブフレーム当たりのスロット送信構造を示す（図示を容易にするために、240kHzのサブキャリア間隔を有するヌメロロジは図7には示されていない）。NR内のサブフレームは、ヌメロロジ非依存時間基準として使用され得るが、スロットは、アップリンクおよびダウンリンク送信がスケジュールされるユニットとして使用され得る。低遅延をサポートするために、NRでのスケジューリングは、スロット持続時間から分離され、任意のOFDMシンボルで始まり、送信に必要なだけ多くのシンボルで終わってもよい。これらの部分スロット送信は、ミニスロット送信またはサブスロット送信と呼んでもよい。

【0110】

図8は、NRキャリアの時間および周波数ドメインにおけるスロットの構成例を示す。スロットには、リソース要素（RE）とリソースブロック（RB）が含まれる。REは、NRの中で最小の物理リソースである。REは、図8に示されるように、周波数ドメインの一つのサブキャリアによって、時間ドメインの一つのOFDMシンボルにわたる。RBは、図8に示されるように、周波数ドメインで12個の連続するREにわたる。NRキャリアは、275RBまたは $275 \times 12 = 3300$ サブキャリアの幅に制限され得る。こうした制限は、使用される場合、NRキャリアをサブキャリア間隔が15、30、60、および120kHzのそれぞれについて、50、100、200、および400MHzに制限してもよく、400MHzの帯域幅が、キャリア帯域幅制限当たり400MHzに基づいて設定され得る。

【0111】

図8は、NRキャリアの全帯域幅にわたって使用される単一のヌメロロジを示す。他の例示的な構成では、複数のヌメロロジが、同じキャリア上でサポートされ得る。

【0112】

NRは、広範なキャリア帯域幅（例えば、120kHzのサブキャリア間隔に対して最大400MHz）をサポートし得る。全てのUEが、キャリアの全帯域幅を受信できるとは限らない（例えば、ハードウェアの制限など）。また、全キャリア帯域幅を受信することは、UEの電力消費量の観点からは禁止され得る。一実施例では、電力消費量を低減するため、および／または他の目的のために、UEは、UEが受信を予定しているトラフィック量に基づいて、UEの受信帯域幅のサイズを適合させ得る。これは帯域幅適応と呼ばれる。

【0113】

NRは、全キャリア帯域幅を受信できないUEをサポートし、帯域幅適応をサポートする帯域幅部分（BWP）を定義する。一実施例では、BWPは、キャリア上の連続RBのサブセットによって定義され得る。UEは、サービングセル当たり一つまたは複数のダウンリンクBWPおよび一つまたは複数のアップリンクBWP（例えば、サービングセル当たり最大四つのダウンリンクBWPおよび最大四つのアップリンクBWP）で（例えば、RRC層を介して）で構成され得る。所与の時間で、サービングセルに対して構成されるBWPのうちの一つまたは複数がアクティブであり得る。これらの一つまたは複数のBWPは、サービングセルのアクティブBWPと呼んでもよい。サービングセルがセカンダリーアップリンクキャリアで構成されるとき、サービングセルは、アップリンクキャリアの一つまたは複数の第一のアクティブBWP、およびセカンダリーアップリンクキャリアの一つまたは複数の第二のアクティブBWPを有し得る。

【0114】

ペアでないスペクトルについては、ダウンリンクBWPのダウンリンクBWPインデックスとアップリンクBWPのアップリンクBWPインデックスが同じ場合、構成済みダウンリンクBWPのセットからのダウンリンクBWPを、構成済みアップリンクBWPのセットからのアップリンクBWPとリンクし得る。ペアでないスペクトルについては、UEは、ダウンリンクBWPの中心周波数がアップリンクBWPの中心周波数と同じであると予想し得る。

【0115】

プライマリーセル（PCell）上の構成済みダウンリンクBWPのセット内のダウンリンクBWPについて、基地局は、少なくとも一つの検索空間に対してUEを、一つまたは複数の制御リソースセット（CORESET）で構成し得る。検索空間は、UEが制御情報を見つけることができる、時間および周波数ドメイン内の位置のセットである。検索空間は、UE固有の検索空間または共通検索空間（複数のUEによって潜在的に使用可能）であり得る。例えば、基地局は、アクティブダウンリンクBWPにおいて、PCell上またはプライマリーセカンダリーセル（PSCell）上に、共通検索空間でUEを構成することができる。

【0116】

構成済みアップリンクBWPのセット内のアップリンクBWPの場合、BSは、一つまたは複数のPUCCH送信のための一つまたは複数のリソースセットでUEを構成することができる。UEは、ダウンリンクBWPに対して、構成されるヌメロロジ（例えば、サブキャリア間隔およびサイクリックプレフィックス持続時間）に従って、ダウンリンクBWP内のダウンリンク受信（例えば、PDCCHまたはPDSCH）を受信し得る。UEは、構成されるヌメロロジ（例えば、アップリンクBWPのサブキャリア間隔およびサイクリックプレフィックス長）に従って、アップリンクBWP内のアップリンク送信（例えば、PUCCHまたはPUSCH）を送信し得る。

【0117】

一つまたは複数のBWPインジケータフィールドは、ダウンリンク制御情報（DCI）に提供され得る。BWPインジケータフィールドの値は、構成されるBWPのセットのどのBWPが、一つまたは複数のダウンリンク受信に対するアクティブダウンリンクBWPであるかを示し得る。一つまたは複数のBWPインジケータフィールドの値は、一

10

20

30

40

50

つまたは複数のアップリンク送信に対するアクティブアップリンクBWPを示し得る。

【0118】

基地局は、PCellに関連付けられる構成済みダウンリンクBWPのセット内のデフォルトダウンリンクBWPで、UEを半静的に構成し得る。基地局が、UEに対するデフォルトダウンリンクBWPを提供していない場合、デフォルトダウンリンクBWPは、初期アクティブダウンリンクBWPとすることができる。UEは、PBCHを使用して取得されたCORESET構成に基づいて、どのBWPが初期アクティブダウンリンクBWPであるかを決定し得る。

【0119】

基地局は、PCellのBWP非アクティブタイマー値でUEを構成できる。UEは、適切な任意の時点でBWP非アクティブタイマーを開始または再起動することができる。例えば、(a) UEが、対のスペクトル動作に対するデフォルトダウンリンクBWP以外のアクティブダウンリンクBWPを示すDCIを検出するときに、または(b) UEが、ペアでないスペクトル動作に対するデフォルトダウンリンクBWPまたはアップリンクBWP以外のアクティブダウンリンクBWPまたはアクティブアップリンクBWPを示すDCIを検出するときに、UEがBWP非アクティブタイマーを開始または再起動し得る。UEが一定期間（例えば、1ミリ秒または0.5ミリ秒）DCIを検出しない場合、UEは、BWP非アクティブタイマーを満了に向かって実行し得る（例えば、ゼロからBWP非アクティブタイマー値まで増加させるか、またはBWP非アクティブタイマー値からゼロへ減少させる）。BWP非アクティブタイマーが満了になると、UEはアクティブダウンリンクBWPからデフォルトダウンリンクBWPに切り替えられてもよい。

【0120】

一実施例では、基地局は、一つまたは複数のBWPを有するUEを半静的に構成することができる。UEは、第二のBWPをアクティブ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非アクティブタイマーの満了に応答して（例えば、第二のBWPがデフォルトBWPである場合）、アクティブBWPを第一のBWPから第二のBWPに切り替えることができる。

【0121】

ダウンリンクおよびアップリンクBWPスイッチング（BWPスイッチングが、現在アクティブBWPから、現在アクティブBWPでないへのスイッチングを指す）は、ペアのスペクトルで独立して行われてもよい。ペアでないスペクトルでは、ダウンリンクおよびアップリンクBWPスイッチングを同時に実施し得る。構成されるBWP間の切り替えは、RRCSグナリング、DCI、BWP非アクティブタイマーの満了、および／またはランダムアクセスの開始に基づいて発生し得る。

【0122】

図9は、NRキャリアに対して三つの構成されるBWPを使用した帯域幅適応の実施例を示す。三つのBWPで構成されるUEは、切替点で、一つのBWPから別のBWPに切り替えてもよい。図9に示される例では、BWPに、帯域幅が40MHz、サブキャリア間隔が15kHzのBWP902、帯域幅が10MHz、サブキャリア間隔が15kHzのBWP904、および帯域幅が20MHz、サブキャリア間隔が60kHzのBWP906が含まれる。BWP902は、初期アクティブBWPであってもよく、BWP904は、デフォルトBWPであり得る。UEは、切替点においてBWP間を切り替えることができる。図9の例では、UEは、切替点908でBWP902からBWP904に切り替えてもよい。切替点908での切り替えは、例えば、BWP非アクティブタイマー（デフォルトBWPへのスイッチングを示す）の満了に応答して、および／またはアクティブBWPとしてBWP904を示すDCIを受信することに応答して、任意の適切な理由のために発生し得る。UEは、アクティブBWPとしてBWP906を示すDCIを受信する応答で、切替点910でアクティブBWP904からBWP906に切り替えてもよい。UEは、BWP非アクティブタイマーの満了に応答して、および／またはBWP904をアクティブBWPとして示すDCIを受信することに応答して、切替点912でアクティ

ブBWP906からBWP904に切り替えてもよい。UEは、BWP902をアクティブBWPとして示すDCIを受信する応答で、切替点914でアクティブBWP904からBWP902に切り替えてもよい。

【0123】

UEが、構成済みダウンリンクBWPのセットとタイマー値におけるデフォルトダウンリンクBWPでセカンダリーセルに対して構成される場合、セカンダリーセル上のBWPを切り替えるためのUE手順は、プライマリーセル上のものと同じ／類似であり得る。例えば、UEは、UEがプライマリーセルに対してこれらの値を使用するのと同じ／同様の様式で、セカンダリーセルに対してタイマー値およびデフォルトダウンリンクBWPを使用し得る。

10

【0124】

より大きなデータ速度を提供するために、キャリア集計(CA)を使用して、二つ以上のキャリアをアグリゲーションし、同じUEとの間で同時に送信することができる。CAのアグリゲーションキャリアは、コンポーネントキャリア(CC)と呼んでもよい。CAを使用する場合、UE用のサービングセルは多数あり、CC用のセルは一つである。CCは、周波数ドメイン内に三つの構成を有し得る。

【0125】

図10Aは、二つのCCを有する三つのCA構成を示す。帯域内、連続的な構成1002において、二つのCCは、同じ周波数帯(周波数帯A)にアグリゲーションされ、周波数帯内で互いに直接隣接して配置される。帯域内、連続しない構成1004では、二つのCCは、同じ周波数帯(周波数帯A)にアグリゲーションされ、ギャップによって周波数帯に分離される。帯域内構成1006では、二つのCCは、周波数帯(周波数帯Aおよび周波数帯B)に位置する。

20

【0126】

一実施例では、最大32個のCCがアグリゲーションされ得る。アグリゲーションCCは、同じまたは異なる帯域幅、サブキャリア間隔、および／または二重化スキーム(TDDまたはFDD)を有し得る。CAを使用するUEのサービングセルは、ダウンリンクCCを有し得る。FDDについて、一つまたは複数のアップリンクCCは、任意選択で、サービングセル用に構成され得る。アップリンクキャリアよりも多くのダウンリンクキャリアをアグリゲーションすることができることは、例えば、UEがアップリンクよりもダウンリンクにおいてより多くのデータトラフィックを有する場合に有用であり得る。

30

【0127】

CAを使用する場合、UEのアグリゲーションセルの一つを、プライマリーセル(PCell)と呼んでもよい。PCellは、UEが最初にRRC接続確立、再確立、および／またはハンドオーバーで接続するサービングセルであり得る。PCellは、UEにNASモビリティ情報とセキュリティ入力を提供し得る。UEは異なるPCellを有し得る。ダウンリンクでは、PCellに対応するキャリアは、ダウンリンクプライマリーCC(DL PCC)と呼んでもよい。アップリンクでは、PCellに対応するキャリアは、アップリンクプライマリーCC(UL PCC)と呼んでもよい。UEのその他のアグリゲーションセルは、セカンダリーセル(SCell)と呼んでもよい。一実施例では、SCellは、PCellがUEに対して構成される後に構成され得る。例えば、SCellは、RRC接続再構成手順を介して構成され得る。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ーCC(DL SCC)と呼んでもよい。アップリンクでは、SCellに対応するキャリアは、アップリンクセカンダリーCC(UL SCC)と呼んでもよい。

40

【0128】

UEに対して構成されるSCellは、例えば、トラフィックおよびチャネル条件に基づいて起動および停止され得る。SCellの停止は、SCell上のPDCCHおよびPDSCH受信が停止され、SCell上のPUSCH、SRs、およびCQI送信が停止されることを意味し得る。構成されるSCellは、図4Bに関して、MAC CEを

50

使用して起動および停止され得る。例えば、MAC CEは、ビットマップ（例えば、SCellあたり1ビット）を使用して、UEに対するどのSCell（例えば、構成されるSCellのサブセットの中）が起動または停止されるかを示し得る。構成されるSCellは、SCell停止タイマー（例えば、SCell当たり一つのSCell停止タイマー）の満了に回答して停止され得る。

【0129】

セルのスケジューリング割り当ておよびスケジューリング許可などのダウンリンク制御情報は、自己スケジューリングとして知られる、割り当ておよび許可に対応するセル上で送信され得る。セルに対するDCIは、クロスキャリアスケジューリングとして知られる別のセル上で送信され得る。アグリゲーションセルに対するアップリンク制御情報（例えば、CQI、PMI、および／またはRIなどのHARQ確認応答およびチャネル状態フィードバック）は、PCellのPUCCH上で送信され得る。アグリゲーションされたダウンリンクCCの数が多いと、PCellのPUCCHが過負荷になるかもしれない。セルは、複数のPUCCHグループに分けられてもよい。

【0130】

図10Bは、アグリゲーションセルがどのように一つまたは複数のPUCCH群に構成され得るかの実施例を示す。PUCCHグループ1010およびPUCCHグループ1050は、それぞれ一つまたは複数のダウンリンクCCを含み得る。図10Bの実施例において、UCCHグループ1010は、PCell1011、SCell1012、およびSCell1013の三つのダウンリンクCCを含む。PUCCHグループ1050は、本実施例において、PCell1051、SCell1052、およびSCell1053の三つのダウンリンクCCを含む。一つまたは複数のアップリンクCCは、PCell1021、SCell1022、およびSCell1023として構成され得る。一つまたは複数の他のアップリンクCCは、プライマリーSCell（PSCell）1061、SCell1062、およびSCell1063として構成され得る。UCI1031、UCI1032、およびUCI1033として示されるPUCCHグループ1010のダウンリンクCCに関連するアップリンク制御情報（UCI）は、PCell1021のアップリンクで送信され得る。UCI1071、UCI1072、およびUCI1073として示されるPUCCHグループ1050のダウンリンクCCに関連するアップリンク制御情報（UCI）は、PSCell1061のアップリンクで送信され得る。一実施例では、図10Bに描写されるアグリゲーションセルがPUCCHグループ1010およびPUCCHグループ1050に分割されていない場合、ダウンリンクCCに関連するUCIを送信するための単一のアップリンクPCellおよびPCellは、過負荷状態になり得る。UCIの送信をPCell1021とPSCell1061の間で分割することによって、過負荷を防止し得る。

【0131】

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。物理セルIDまたはセルインデックスは、例えば、物理セルIDが使用される、コンテキストに応じて、セルのダウンリンクキャリアおよび／またはアップリンクキャリアを識別し得る。物理セルIDは、ダウンリンクコンポーネントキャリア上で送信される同期信号を使用して決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。本開示において、物理セルIDは、キャリアIDと呼ばれることがある。セルインデックスは、キャリアインデックスと呼ばれることがある。例えば、本開示が第一のダウンリンクキャリアに対する第一の物理セルIDに言及する場合、本開示は、第一の物理セルIDが、第一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、キャリアの起動に適用し得る。本開示が第一のキャリアが起動されることを示す場合、本明細書は、第一のキャリアを含むセルが起動されることを意味し得る。

【0132】

CAでは、PHYのマルチキャリアの性質がMACに曝露され得る。一実施例では、H

10

20

30

40

50

A R Qエンティティは、サービングセル上で動作し得る。トランスポートブロックは、サービングセル当たりの割り当て／許可当たりに生成され得る。トランスポートブロックおよびトランスポートブロックの潜在的なH A R Q再送信は、サービングセルにマッピングされ得る。

【0133】

ダウンリンクでは、基地局が、U Eへの一つまたは複数の基準信号(R S)(例えば、図5 Aに示されるように、P S S、S S S、C S I-R S、D M R S、および／またはP T-R S)を送信(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)し得る。アップリンクでは、U Eは、一つまたは複数のR Sを基地局(例えば、図5 Bに示されるように、D M R S、P T-R S、および／またはS R S)に送信することができる。P S SおよびS S Sは、基地局によって送信され、U Eによって使用され、U Eを基地局に同期化することができる。P S SおよびS S Sは、P S S、S S S、およびP B C Hを含む同期信号(S S)／物理ブロードキャストチャネル(P B C H)ブロック内に提供され得る。基地局は、S S／P B C Hブロックのバーストを定期的に送信し得る。

10

【0134】

図1 1 Aは、S S／P B C Hブロックの構造および位置の実施例を示す。S S／P B C Hブロックのバーストは、一つまたは複数のS S／P B C Hブロック(例えば、図1 1 Aに示すように、四つのS S／P B C Hブロック)を含んでもよい。バーストは、定期的に送信され得る(例えば、2フレーム毎または20ミリ秒毎)。バーストは、ハーフフレーム(例えば、持続時間5ミリ秒を有する第一のハーフフレーム)に制限され得る。図1 1 Aは一例であり、これらのパラメーター(バースト当たりのS S／P B C Hブロックの数、バーストの周期性、フレーム内のバーストの位置)は、例えば、S S／P B C Hブロックが送信されるセルのキャリア周波数、セルのヌメロロジまたはサブキャリア間隔、ネットワークによる構成(例えば、R R Cシグナリングを使用する)、または任意の他の適切な要因に基づいて構成され得ることが理解されよう。一実施例では、U Eは、監視されるキャリア周波数に基づいてS S／P B C Hブロックに対するサブキャリア間隔を想定し得る。ただし、無線ネットワークが、異なるサブキャリア間隔を想定するようU Eを構成している場合はこの限りではない。

20

【0135】

S S／P B C Hブロックは、時間ドメイン内の一つまたは複数のO F D Mシンボル(例えば、図1 1 Aの例に示されるような四つのO F D Mシンボル)にわたってもよく、周波数ドメインの一つまたは複数のサブキャリア(例えば、240個の連続したサブキャリア)にわたってもよい。P S S、S S S、およびP B C Hは、共通中心周波数を有し得る。P S Sは、最初に送信されてもよく、例えば、一つのO F D Mシンボルおよび127個のサブキャリアにわたってもよい。S S Sは、P S Sの後に送信されてもよく(例えば、後の二つのシンボル)、1 O F D Mシンボルおよび127サブキャリアにわたってもよい。P B C Hは、P S Sの後に送信されてもよく(例えば、次の三つのO F D Mシンボルにわたって)、240個のサブキャリアにわたってもよい。

30

【0136】

時間および周波数ドメインにおけるS S／P B C Hブロックの位置は、U Eに知られ得ない(例えば、U Eがセルを検索している場合)。セルを見つけて選択するために、U EはP S Sのキャリアを監視し得る。例えば、U Eは、キャリア内の周波数位置を監視し得る。ある特定の期間(例えば、20ミリ秒)後にP S Sが見つからない場合、U Eは、同期ラスタによって示されるように、キャリア内の異なる周波数位置でP S Sを検索し得る。P S Sが時間および周波数ドメイン内の位置に見られる場合、U Eは、S S／P B C Hブロックの既知の構造に基づいて、S S SおよびP B C Hの位置をそれぞれ決定し得る。S S／P B C Hブロックは、セル定義S Sブロック(C D-S S B)であり得る。一実施例では、プライマリーセルは、C D-S S Bと関連付けられてもよい。C D-S S Bは、同期ラスタ上に配置され得る。一実施例では、セル選択／検索および／または再選択は、

40

50

CD-SSBに基づいてもよい。

【0137】

SS/PBCHブロックは、UEによってセルの一つまたは複数のパラメータを決定するのに使用され得る。例えば、UEは、SSSおよびSSSの配列それぞれに基づいて、セルの物理セル識別子(PCI)を決定し得る。UEは、SS/PBCHブロックの位置に基づいて、セルのフレーム境界の位置を決定し得る。例えば、SS/PBCHブロックは、送信パターンに従って送信されたことを示してもよく、送信パターン中のSS/PBCHブロックは、フレーム境界から既知の距離である。

【0138】

PBCHは、QPSK変調を使用してもよく、順方向エラー訂正(FEC)を使用し得る。FECは、極性コーディングを使用し得る。PBCHによってスパンされる一つまたは複数のシンボルは、PBCHの復調のために一つまたは複数のDMRSを運んでもよい。PBCHは、セルの現在のシステムフレーム番号(SFN)および/またはSS/PBCHブロックタイミングインデックスの表示を含み得る。これらのパラメータは、UEの基地局への時間同期を容易にし得る。PBCHは、UEの一つまたは複数のパラメータを提供するために使用されるマスター情報ブロック(MIB)を含んでもよい。MIBは、UEによって使用され、セルに関連付けられる残りの最小システム情報(RSSI)を見つけることができる。RSSIは、システム情報ブロックタイプ1(SIB1)を含んでもよい。SIB1は、UEがセルにアクセスするために必要な情報を含み得る。UEは、PDSCHをスケジュールするために使用され得る、PDSCHを監視するためにMIBの一つまたは複数のパラメータを使用し得る。PDSCHは、SIB1を含み得る。SIB1は、MIBに提供されたパラメータを使用して復号化され得る。PBCHは、SIB1の不在を示し得る。SIB1が存在しないことを示すPBCHに基づいて、UEは周波数を指し示し得る。UEは、UEが指される周波数でSS/PBCHブロックを検索し得る。

10

20

【0139】

UEは、同じSS/PBCHブロックインデックスで送信された一つまたは複数のSS/PBCHブロックが、準同じ位置に配置される(QCLされる)(例えば、同じ/類似のドップラー拡散、ドップラーシフト、平均ゲイン、平均遅延、および/または空間Rxパラメータを持つ)と想定することができる。UEは、SS/PBCHブロック送信に対してQCLが異なるSS/PBCHブロックインデックスを有することを想定し得ない。

30

【0140】

SS/PBCHブロック(例えば、半フレーム内にあるブロック)は、空間方向(例えば、セルのカバレッジエリアにわたる異なるビームを使用して)に送信され得る。一実施例では、第一のSS/PBCHブロックは、第一のビームを使用して第一の空間方向に送信されてもよく、第二のSS/PBCHブロックは、第二のビームを使用して第二の空間方向に送信され得る。

【0141】

一実施例では、キャリアの周波数スパン内で、基地局は、複数のSS/PBCHブロックを送信し得る。一実施例では、複数のSS/PBCHブロックの第一のSS/PBCHブロックの第一のPCIは、複数のSS/PBCHブロックの第二のSS/PBCHブロックの第二のPCIとは異なってもよい。異なる周波数位置で送信されるSS/PBCHブロックのPCIは、異なってもよく、または同一であり得る。

40

【0142】

CSI-RSは、基地局によって送信され、UEによってチャネル状態情報(CSI)を取得するために使用され得る。基地局は、チャネル推定またはその他の任意の適切な目的のために、一つまたは複数のCSI-RSでUEを構成し得る。基地局は、同一/類似のCSI-RSのうちの一つまたは複数でUEを構成し得る。UEは、一つまたは複数のCSI-RSを測定することができる。UEは、一つまたは複数のダウンリンクCSI-

50

RSの測定に基づいて、ダウンリンクチャネル状態を推定し、および／またはCSIレポートを生成することができる。UEは、CSIレポートを基地局に提供し得る。基地局は、UEによって提供されるフィードバック（例えば、推定されたダウンリンクチャネル状態）を使用して、リンク適合を実行し得る。

【0143】

基地局は、一つまたは複数のCSI-RSリソースセットでUEを半静的に構成できる。CSI-RSリソースは、時間および周波数ドメイン内の位置および周期性と関連付けられてもよい。基地局は、CSI-RSリソースを選択的に起動および／または停止し得る。基地局は、CSI-RSリソースセット内のCSI-RSリソースが起動および／または停止されることをUEに示し得る。

10

【0144】

基地局は、CSI測定値を報告するようにUEを構成し得る。基地局は、定期的に、不定期に、または半永続的にCSIレポートを提供するようにUEを構成し得る。定期的なCSIレポートのために、UEは、複数のCSIレポートのタイミングおよび／または周期性で構成され得る。不定期のCSIレポートについては、基地局がCSIレポートを要求し得る。例えば、基地局は、UEに、構成されるCSI-RSリソースを測定し、測定値に関するCSIレポートを提供するように命令し得る。半永続的CSIレポートについては、基地局は、定期レポートを定期的に送信し、選択的に起動または停止するようUEを構成することができる。基地局は、RRCシグナリングを使用して、CSI-RSリソースセットおよびCSIレポートでUEを構成し得る。

20

【0145】

CSI-RS構成は、例えば、最大32個のアンテナポートを示す一つまたは複数のパラメータを含み得る。UEは、ダウンリンクCSI-RSおよびCORESETが空間的にQCLされ、ダウンリンクCSI-RSに関連付けられるリソース要素がCORESET用に構成される物理リソースブロック（PRB）の外部にある場合、ダウンリンクCSI-RSと制御リソースセット（CORESET）に同じOFDMシンボルを使用するように構成できる。UEは、ダウンリンクCSI-RSおよびSS/PBCHブロックが空間的にQCLされ、ダウンリンクCSI-RSに関連付けられるリソース要素がSS/PBCHブロック用に構成されるPRBの外部にある場合、ダウンリンクCSI-RSおよびSS/PBCHブロックに同じOFDMシンボルを使用するように構成できる。

30

【0146】

ダウンリンクDMRSは、基地局によって送信されてもよく、UEによってチャネル推定のために使用され得る。例えば、ダウンリンクDMRSは、一つまたは複数のダウンリンク物理チャネル（例えば、PDSCH）のコヒーレント復調に使用され得る。NRネットワークは、データ復調のために一つまたは複数の可変および／または構成可能なDMRSパターンをサポートし得る。少なくとも一つのダウンリンクDMRS構成は、フロントロードされたDMRSパターンをサポートすることができる。フロントロードされたDMRSは、一つまたは複数のOFDMシンボル（例えば、一つまたは二つの隣接するOFDMシンボル）にマッピングできる。基地局は、PDSCHのフロントロードされたDMRSシンボルの数（例えば、最大数）を使用してUEを半静的に構成できる。DMRS構成は、一つまたは複数のDMRSポートをサポートし得る。例えば、シングルユーザーMIMOの場合、DMRS構成は、UE当たり最大八つの直交ダウンリンクDMRSポートをサポートし得る。マルチユーザーMIMOの場合、DMRS構成は、UEあたり最大四つの直交ダウンリンクDMRSポートをサポートできる。無線ネットワークは、ダウンリンクとアップリンクの一般的なDMRS構造を（例えば、少なくともCP-OFDMに対し）サポートできる。DMRS位置、DMRSパターン、および／またはスクランブリングシーケンスは、同じであっても異なってもよい。基地局は、同じプリコーディングマトリックスを使用して、ダウンリンクDMRSおよび対応するPDSCHを送信し得る。UEは、PDSCHのコヒーレント復調／チャネル推定のために一つまたは複数のダウンリンクDMRSを使用し得る。

40

50

【0147】

一実施例では、送信機（例えば、基地局）は、送信帯域幅の一部に対してプリコードマトリックスを使用し得る。例えば、送信機は、第一の帯域幅に第一のプリコードマトリックスを、第二の帯域幅に第二のプリコードマトリックスを使用し得る。第一のプリコードマトリックスおよび第二のプリコードマトリックスは、第一の帯域幅が第二の帯域幅とは異なることに基づいて異なってもよい。UEは、同じプリコーディングマトリックスが、PRBのセットにわたって使用されると仮定し得る。PRBのセットは、プリコーディングリソースブロックグループ（PRG）として示され得る。

【0148】

PD SCHは、一つまたは複数の層を含んでもよい。UEは、DMSを有する少なくとも一つのシンボルが、PD SCHの一つまたは複数の層の層上に存在すると仮定し得る。上位層は、PD SCHに対して最大三つのDMRSを構成し得る。

【0149】

ダウンリンクPT-RSは、基地局によって送信されてもよく、位相雑音補償のためにUEによって使用され得る。ダウンリンクPT-RSが存在するかどうかは、RR C構成によって異なる。ダウンリンクPT-RSの存在および／またはパターンは、RR Cシグナリングの組み合わせ、および／またはDCIによって示され得る、他の目的（例えば、変調および符号化スキーム（MCS））に使用される一つまたは複数のパラメータとの関連付けを使用して、UE固有ベースに構成できる。構成される場合、ダウンリンクPT-RSの動的な存在は、少なくともMCSを含む一つまたは複数のDCIパラメータに関連付けることができる。NRネットワークは、時間および／または周波数ドメインで定義された複数のPT-RS密度をサポートすることができる。周波数ドメイン密度は、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一つの構成に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DM-RSポート数よりも少ない場合がある。ダウンリンクPT-RSは、UEのスケジュールされた時間／周波数期間に制限され得る。ダウンリンクPT-RSは、受信機での相追跡を容易にするためにシンボル上で送信され得る。

【0150】

UEは、アップリンクDMRSを基地局に送信してチャネル推定を行うことができる。例えば、基地局は、一つまたは複数のアップリンク物理チャネルのコヒーレント復調のためにアップリンクDMRSを使用し得る。例えば、UEは、PUSCHおよび／またはPUSCHでアップリンクDMRSを送信し得る。アップリンクDM-RSは、対応する物理チャネルに関連付けられる周波数の範囲に類似する周波数の範囲にわたってもよい。基地局は、一つまたは複数のアップリンクDMRS構成でUEを構成することができる。少なくとも一つのDMRS構成が、フロントロードされたDMRSパターンをサポートし得る。フロントロードされたDMRSは、一つまたは複数のOFDMシンボル（例えば、一つまたは二つの隣接するOFDMシンボル）にマッピングできる。一つまたは複数のアップリンクDMRSは、PUSCHおよび／またはPUSCHの一つまたは複数のシンボルで送信するように構成され得る。基地局は、UEが、単一シンボルDMRSおよび／または二重シンボルDMRSをスケジュールするために使用し得る、PUSCHおよび／またはPUSCH用のフロントロードDMRSシンボルの数（例えば、最大数）を用いて、UEを半静的に構成し得る。NRネットワークは、ダウンリンクおよびアップリンク用の共通DMRS構造（例えば、サイクリックプレフィックス直交周波数分割多重化（CP-OFDM）のために）をサポートしてもよく、ここで、DMRS位置、DMRSパターン、および／またはDMRSのスクランブル配列は、同一であっても異なってもよい。

【0151】

PUSCHは、一つまたは複数の層を含んでもよく、UEは、PUSCHの一つまたは複数の層の層上に存在するDMSを有する少なくとも一つのシンボルを送信し得る。一実施例では、上位層は、PUSCHに対して最大三つのDMRSを構成し得る。

【0152】

アップリンクP T-R S（位相トラッキングおよび／または位相雑音補償のために基地局によって使用され得る）は、U EのR R C構成に応じて存在し得るか、または存在しなくてもよい。アップリンクP T-R Sの存在および／またはパターンは、R R Cシグナリングおよび／またはD C Iによって示され得る、他の目的（例えば、M o d u l a t i o n a n d C o d i n g S c h e m e（M C S））に使用される一つまたは複数のパラメータの組み合わせによってU E固有ベースに構成できる。構成される場合、アップリンクP T-R Sの動的な存在は、少なくともM C Sを含む一つまたは複数のD C Iパラメータに関連付けることができる。無線ネットワークは、時間／周波数ドメインで画定される複数のアップリンクP T-R S密度をサポートすることができる。周波数ドメイン密度は、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一つの構成に関連付けられることができる。U Eは、D M R SポートおよびP T-R Sポートのための同じプリコーディングを想定し得る。P T-R Sポート数は、スケジュールされたリソース内のD M-R Sポート数よりも少ない場合がある。例えば、アップリンクP T-R Sは、U Eのスケジュールされた時間／周波数期間に制限され得る。

10

【0153】

S R Sは、アップリンクチャネル依存スケジューリングおよび／またはリンク適合をサポートするために、チャネル状態推定のためにU Eによって基地局に送信され得る。U Eによって送信されるS R Sは、基地局が一つまたは複数の周波数でアップリンクチャネル状態を推定することを可能にし得る。基地局のスケジューラは、推定されたアップリンクチャネル状態を使用して、U EからのアップリンクP U S C H送信のために一つまたは複数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、一つまたは複数のS R Sリソースセットを用いてU Eを半静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、一つまたは複数の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、一つまたは複数のS R Sリソースセット（例えば、同一／類似の時間ドメイン挙動、周期性、非周期性、および／または同種のものを有する）のS R Sリソースセット内のS R Sリソースが、瞬時に（例えば、同時に）送信され得る。U Eは、S R Sリソースセット内の一つまたは複数のS R Sリソースを送信することができる。N Rネットワークは、非周期的、周期的、および／または半持続的S R S送信をサポートし得る。U Eは、一つまたは複数のトリガータイプに基づいてS R Sリソースを送信してもよく、一つまたは複数のトリガータイプは、上位層シグナリング（例えば、R R C）および／または一つまたは複数のD C Iフォーマットを含んでもよい。一実施例では、少なくとも一つのD C Iフォーマットが、U Eに対して用いられて、一つまたは複数の構成されるS R Sリソースセットのうちの少なくとも一つを選択し得る。S R Sトリガータイプ0は、上位層のシグナリングに基づいてトリガーされたS R Sを指し得る。S R Sトリガータイプ1は、一つまたは複数のD C Iフォーマットに基づいてトリガーされたS R Sを指すことができる。一実施例では、P U S C HとS R Sが同じスロットで送信される場合、U Eは、P U S C Hおよび対応するアップリンクD M R Sの送信の後にS R Sを送信するように構成され得る。

20

30

40

【0154】

基地局は、S R Sリソース構成識別子、S R Sポートの数、S R Sリソース構成の時間ドメイン挙動（例えば、周期的、半永続的、または非周期的S R Sの表示）、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、周期的および／または非周期的S R Sリソースのためのオフセット、S R Sリソース内のO F D Mシンボルの数、S R Sリソースの開始O F D Mシンボル、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の少なくとも一つを示す一つまたは複数の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る。

【0155】

アンテナポートは、アンテナポート上のシンボルが搬送されるチャネルが、同じアンテナ

50

ナポート上の別のシンボルが搬送されるチャネルから推測され得るように画定される。第一のシンボルおよび第二のシンボルが同じアンテナポート上に送信される場合、受信機は、アンテナポート上の第一のシンボルを搬送するためのチャネルから、アンテナポート上の第二のシンボルを搬送するためのチャネル（例えば、フェードゲイン、マルチパス遅延、および／または同種のもの）を推測し得る。第一のアンテナポートおよび第二のアンテナポートは、第一のアンテナポート上の第一のシンボルが伝達されるチャネルの一つまたは複数の大規模な特性が、第二のアンテナポートの第二のシンボルが送信される、チャネルから推測され得る場合、準同じ位置に配置される（QCLされる）と呼ばれてもよい。一つまたは複数の大規模プロパティは、遅延拡散、ドップラー拡散、ドップラーシフト、平均ゲイン、平均遅延、および／または空間受信（Rx）パラメータの少なくとも一つを含んでもよい。

10

【0156】

ビームフォーミングを使用するチャネルでは、ビーム管理が必要である。ビーム管理は、ビーム測定、ビーム選択、およびビーム表示を含み得る。ビームは、一つまたは複数の基準信号と関連付けられてもよい。例えば、ビームは、一つまたは複数のビーム形成基準信号によって識別され得る。UEは、ダウンリンク基準信号（例えば、チャネル状態情報基準信号（CSI-RS））に基づいてダウンリンクビーム測定を実行し、ビーム測定レポートを生成し得る。UEは、RRC接続が基地局でセットアップされた後、ダウンリンクビーム測定手順を実施することができる。

【0157】

図11Bは、時間および周波数ドメインにマッピングされるチャネル状態情報基準信号（CSI-RS）の実施例を示す。図11Bに示される正方形は、セルの帯域幅内のリソースブロック（RB）にわたってもよい。基地局は、一つまたは複数のCSI-RSを示すCSI-RSリソース構成パラメータを含む一つまたは複数のRRCメッセージを送信できる。次のパラメータの一つまたは複数は、CSI-RSリソース構成に対する、上位層のシグナリング（例えば、RRCおよび／またはMACシグナリング）によって設定できる。CSI-RSリソース構成アイデンティティ、CSI-RSポートの数、CSI-RS構成（例えば、サブフレーム内のシンボルおよびリソース要素（RE）の位置）、CSI-RSサブフレーム構成（例えば、サブフレーム位置、オフセット、および無線フレームの周期性）、CSI-RS電力パラメータ、CSI-RSシーケンスパラメータ、符号分割多重（CDM）タイプパラメータ、周波数密度、送信コーム、準同一位置（QCL）パラメータ（例えば、QCL-scrambling identity、crs-portscount、mbsfn-subframeconfiglist、csi-rs-configZP id、qcl-csi-rs-configNZP id）、および／または他の無線リソースパラメータ。

20

30

【0158】

図11Bに示す三つのビームは、UE固有の構成のUEに対して構成され得る。三つのビームを図11Bに示し（ビーム#1、ビーム#2、およびビーム#3）、それより多い、またはそれより少ないビームを構成し得る。ビーム#1は、第一のシンボルのRB内の一つまたは複数のサブキャリアで送信され得るCSI-RS 1101で割り当てられ得る。ビーム#2は、第二のシンボルのRB内の一つまたは複数のサブキャリアで送信され得るCSI-RS 1102で割り当てられ得る。ビーム#3は、第三のシンボルのRB内の一つまたは複数のサブキャリアで送信され得るCSI-RS 1103で割り当てられ得る。周波数分割多重化（FDM）を使用することにより、基地局は、同じRB内の他のサブキャリア（例えば、CSI-RS 1101を送信するために使用されないもの）を使用して、別のUEのビームに関連付けられる別のCSI-RSを送信し得る。時間ドメイン多重化（TDM）を使用することで、UEに使用されるビームは、UEのビームが他のUEのビームからのシンボルを使用するように構成され得る。

40

【0159】

図11Bに示されるCSI-RS（例えば、CSI-RS 1101、1102、1103

50

）は、基地局によって送信され、一つまたは複数の測定のためにUEによって使用され得る。例えば、UEは、構成されるCSI-RSリソースの基準信号受信電力（RSRP）を測定することができる。基地局は、レポート構成を用いてUEを構成してもよく、UEは、レポート構成に基づいて、RSRP測定値をネットワークに（例えば、一つまたは複数の基地局を介して）報告し得る。一実施例では、基地局は、報告された測定結果に基づいて、いくつかの基準信号を含む一つまたは複数の送信構成表示（TCI）状態を決定し得る。一実施例では、基地局は、一つまたは複数のTCI状態をUEに示し得る（例えば、RRCシグナリング、MAC CE、および／またはDCIを介して）。UEは、一つまたは複数のTCI状態に基づいて決定される受信（Rx）ビームを有するダウンリンク送信を受信し得る。一実施例では、UEは、ビーム対応能力を有してもよく、または有しなくてもよい。UEがビーム対応能力を有する場合、UEは、コレスポンデンスするRxビームの空間ドメインフィルタに基づいて、送信（Tx）ビームの空間ドメインフィルタを決定し得る。UEがビーム対応能力を有していない場合、UEは、アップリンクビーム選択手順を実行して、Txビームの空間ドメインフィルタを決定し得る。UEは、基地局によってUEに構成される一つまたは複数のサウンディング基準信号（SSS）リソースに基づいて、アップリンクビーム選択手順を実行し得る。基地局は、UEによって送信される一つまたは複数のSSSリソースの測定値に基づいて、UE用のアップリンクビームを選択し、表示し得る。

10

【0160】

ビーム管理手順において、UEは、一つまたは複数のビームペアリンク、基地局によって送信される送信ビーム、およびUEによって受信される受信ビームを含むビームペアリンクのチャネル品質を評価（例えば、測定）し得る。評価に基づいて、UEは、例えば、一つまたは複数のビーム識別（例えば、ビームインデックス、基準信号インデックス、または類似のもの）、RSRP、プリコーディングマトリックスインジケータ（PMI）、チャネル品質インジケータ（CQI）、および／またはランクインジケータ（RI）を含む、一つまたは複数のビームペア品質パラメータを示すビーム測定レポートを送信し得る。

20

【0161】

図12Aは、三つのダウンリンクビーム管理手順、P1、P2、およびP3の例を示す。手順P1は、例えば、一つまたは複数の基地局Txビームおよび／またはUE Rxビーム（P1の一番上の行と一番下の行にそれぞれ楕円として表示される）の選択をサポートするために、送信受信点（TRP）（または複数のTRP）の送信（Tx）ビームでのUE測定を可能にし得る。TRPでのビームフォーミングは、ビームのセットのTxビームスイープを含み得る（P1とP2の一番上の行に、破線の矢印で示されるように、楕円が反時計回りに回転しているように示される）。UEでのビームフォーミングは、ビームのセットのためのRxビームスイープを含み得る（P1とP3の下の方に示されるように、楕円は破線の矢印で示されるとき計回りの方向に回転している）。手順P2を使用して、TRPのTxビームでUE測定を有効にすることができる。（P2の一番上の行に、破線の矢印で示されるように、楕円が反時計回りに回転しているように示される）。UEおよび／または基地局は、手順P1で使用されるよりも小さなビームのセットを使用して、または手順P1で使用されるビームよりも狭いビームを使用して、手順P2を実施することができる。これは、ビームリファインメントと呼んでもよい。UEは、基地局で同じTxビームを使用し、UEでRxビームをスイープすることによって、Rxビーム決定のための手順P3を実施することができる。

30

40

【0162】

図12Bは、三つのアップリンクビーム管理手順、U1、U2、およびU3の例を示す。手順U1を使用して、例えば、一つまたは複数のUE Txビームおよび／または基地局Rxビーム（U1の最上行および最下行にそれぞれ楕円として示される）の選択をサポートするために、UEのTxビームに対して基地局が測定を実行できるようにし得る。UEでのビームフォーミングは、例えば、ビームのセットからのTxビームスイープを含み

50

得る。(U1とU3の下の方に、破線の矢印で示されるとき計回りに回転した楕円として示される)。基地局でのビームフォーミングは、例えば、ビームのセットからのRxビームスイープを含み得る。(U1とU2の一番上の行に、破線の矢印で示されるように、楕円が反時計回りに回転しているように示される)。手順U2を使用して、UEが固定Txビームを使用するときに基地局がそのRxビームを調整できるようにし得る。UEおよび／または基地局は、手順P1で使用されるよりも小さなビームのセットを使用して、または手順P1で使用されるビームよりも狭いビームを使用して、手順U2を実施することができる。これは、ビームリファインメントと呼んでもよい。UEは、基地局が固定Rxビームを使用するときに、そのTxビームを調整する手順U3を実施することができる。

【0163】

UEは、ビーム障害の検出に基づいて、ビーム障害回復(BFR)手順を開始し得る。UEは、BFR手順の開始に基づいて、BFR要求(例えば、プリアンプル、UCI、SR、MAC CE、および／または同種のもの)を送信し得る。UEは、関連する制御チャネルのビームペアリンクの品質が満足のかない(例えば、エラーレート閾値よりも高いエラーレート、受信信号パワー閾値より低い受信信号パワー、タイマーの満了、および／または類似のものを有する)という判定に基づいて、ビーム障害を検出し得る。

【0164】

UEは、一つまたは複数のSS/PBCHブロック、一つまたは複数のCSI-RSリソース、および／または一つまたは複数の復調基準信号(DMRS)を含む一つまたは複数の基準信号(RS)を使用して、ビームペアリンクの品質を測定し得る。ビームペアリンクの品質は、ブロックエラーレート(BLER)、RSRP値、信号対干渉プラスノイズ比(SINR)値、基準信号受信品質(RSRQ)値、および／またはRSリソースで測定されるCSI値の一つまたは複数に基づいてもよい。基地局は、RSリソースが、チャネル(例えば、制御チャネル、共有データチャネル、および／または類似のもの)の一つまたは複数のDM-RSと準同じ位置に配置される(QCLされる)ことを示し得る。チャネルのRSリソースおよび一つまたは複数のDMRSは、RSリソースを介してUEへの送信からのチャネル特性(例えば、ドップラーシフト、ドップラー拡散、平均遅延、遅延拡散、空間Rxパラメータ、フェード、および／または同種のもの)が、チャネルを介してUEへの送信からのチャネル特性と類似または同一であるとき、QCL化され得る。

【0165】

ネットワーク(例えば、ネットワークのgNBおよび／またはng-eNB)および／またはUEは、ランダムアクセス手順を開始し得る。RRC_IDLE状態のUEおよび／またはRRC_INACTIVE状態のUEは、ランダムアクセス手順を開始して、ネットワークへの接続セットアップを要求し得る。UEは、RRC_CONNECTED状態からランダムアクセス手順を開始し得る。UEは、ランダムアクセス手順を開始して、アップリンクリソースを要求し(例えば、利用可能なPUCCHリソースがない場合にSRのアップリンク送信のために)、および／またはアップリンクタイミング(例えば、アップリンク同期状態が同期されていない場合)を取得することができる。UEは、ランダムアクセス手順を開始し、一つまたは複数のシステム情報ブロック(SIB)(例えば、SIB2、SIB3、および／または類似のものなどの他のシステム情報)を要求し得る。UEは、ビーム障害回復要求のためのランダムアクセス手順を開始することができる。ネットワークは、ハンドオーバーのための、および／またはSCell追加のための時間アライメントを確立するためのランダムアクセス手順を開始し得る。

【0166】

図13Aは、4ステップの競合ベースのランダムアクセス手順を示す。手順の開始前に、基地局は、構成メッセージ1310をUEに送信し得る。図13Aは、Msg1 1311、Msg2 1312、Msg3 1313、およびMsg4 1314の四つのメッセージの送信を含む。Msg1 1311は、プリアンプル(またはランダムアクセスプリアンプル)を含んでもよく、および／またはプリアンプルと呼んでもよい。Msg2

10

20

30

40

50

1 3 1 2 は、ランダムアクセス応答 (R A R) を含んでもよく、および／またはランダムアクセス応答 (R A R) と呼んでもよい。

【0 1 6 7】

構成メッセージ 1 3 1 0 は、例えば、一つまたは複数の R R C メッセージを使用して送信され得る。一つまたは複数の R R C メッセージは、U E への一つまたは複数のランダムアクセスチャネル (R A C H) パラメータを示し得る。一つまたは複数の R A C H パラメータは、一つまたは複数のランダムアクセス手順に対する一般パラメータ（例えば、R A C H - c o n f i g G e n e r a l）、セル特有のパラメータ（例えば、R A C H - C o n f i g C o m m o n）、および／または専用パラメータ（例えば、R A C H - c o n f i g D e d i c a t e d）のうちの少なくとも一つを含んでもよい。基地局は、一つまたは複数の R R C メッセージを一つまたは複数の U E にブロードキャストまたはマルチキャストすることができる。一つまたは複数の R R C メッセージは、U E 固有であり得る（例えば、R R C _ C O N N E C T E D 状態および／または R R C _ I N A C T I V E 状態において、U E に送信される専用 R R C メッセージ）。U E は、一つまたは複数の R A C H パラメータに基づいて、M s g 1 1 3 1 1 および／または M s g 3 1 3 1 3 の送信のための時間周波数リソースおよび／またはアップリンク送信電力を決定し得る。一つまたは複数の R A C H パラメータに基づいて、U E は、M s g 2 1 3 1 2 および M s g 4 1 3 1 4 を受信するための受信タイミングおよびダウンリンクチャネルを決定し得る。

10

20

【0 1 6 8】

構成メッセージ 1 3 1 0 に提供される一つまたは複数の R A C H パラメータは、M s g 1 1 3 1 1 の送信に利用可能な一つまたは複数の物理 R A C H (P R A C H) 機会を示し得る。一つまたは複数の P R A C H 機会は、事前に定義されていてもよい。一つまたは複数の R A C H パラメータは、一つまたは複数の P R A C H 機会の一つまたは複数の利用可能なセットを示し得る（例えば、p r a c h - C o n f i g I n d e x）。一つまたは複数の R A C H パラメータは、(a) 一つまたは複数の P R A C H 機会と、(b) 一つまたは複数の基準信号との間の関連を示し得る。一つまたは複数の R A C H パラメータは、(a) 一つまたは複数のプリアンブルと、(b) 一つまたは複数の基準信号との間の関連を示し得る。一つまたは複数の基準信号は、S S / P B C H ブロックおよび／または C S I - R S であり得る。例えば、一つまたは複数の R A C H パラメータは、P R A C H 機会にマッピングされた S S / P B C H ブロックの数、および／または S S / P B C H ブロックにマッピングされたプリアンブルの数を示し得る。

30

【0 1 6 9】

構成メッセージ 1 3 1 0 に提供される一つまたは複数の R A C H パラメータを使用して、M s g 1 1 3 1 1 および／または M s g 3 1 3 1 3 のアップリンク送信電力を決定し得る。例えば、一つまたは複数の R A C H パラメータは、プリアンブル送信用の基準電力（例えば、受信したターゲット電力および／またはプリアンブル送信の初期電力）を示し得る。一つまたは複数の R A C H パラメータによって示される一つまたは複数の電力オフセットがあり得る。例えば、一つまたは複数の R A C H パラメータは、パワーランピングステップ、S S B と C S I - R S との間の電力オフセット、M s g 1 1 3 1 1 と M s g 3 1 3 1 3 の送信間の電力オフセット、および／またはプリアンブルグループ間の電力オフセット値を示し得る。一つまたは複数の R A C H パラメータは、U E が少なくとも一つの基準信号（例えば、S S B および／または C S I - R S）および／またはアップリンクキャリア（例えば、正常アップリンク (N U L) キャリアおよび／または補完的アップリンク (S U L) キャリア）を決定し得るための、一つまたは複数の閾値を示し得る。

40

【0 1 7 0】

M s g 1 1 3 1 1 は、一つまたは複数のプリアンブル送信（例えば、プリアンブル送信および一つまたは複数のプリアンブル再送信）を含み得る。R R C メッセージは、一つまたは複数のプリアンブルグループ（例えば、グループ A および／またはグループ B）を

50

構成するために使用され得る。プリアンブルグループは、一つまたは複数のプリアンブルを含んでもよい。UEは、経路損失測定および／またはMsg3 1313のサイズに基づいて、プリアンブルグループを決定し得る。UEは、一つまたは複数の基準信号（例えば、SSBおよび／またはCSI-RS）のRSRPを測定し、RSRP閾値（例えば、rsrp-ThresholdSSBおよび／またはrsrp-ThresholdCSI-RS）を超えるRSRPを有する少なくとも一つの基準信号を決定し得る。UEは、例えば、一つまたは複数のプリアンブルと少なくとも一つの基準信号との間の関連付けがRRCメッセージによって構成される場合、一つまたは複数の基準信号および／または選択されたプリアンブルグループに関連付けられる少なくとも一つのプリアンブルを選択し得る。

10

【0171】

UEは、構成メッセージ1310に提供される一つまたは複数のRACHパラメータに基づいて、プリアンブルを決定し得る。例えば、UEは、経路損失測定、RSRP測定、および／またはMsg3 1313のサイズに基づいて、プリアンブルを決定し得る。別の実施例として、一つまたは複数のRACHパラメータは、プリアンブルフォーマット、プリアンブル送信の最大数、および／または一つまたは複数のプリアンブルグループ（例えば、グループAおよびグループB）を決定するための一つまたは複数の閾値を示し得る。基地局は、一つまたは複数のRACHパラメータを使用して、一つまたは複数のプリアンブルと一つまたは複数の基準信号（例えば、SSBおよび／またはCSI-RS）との間の関連付けでUEを構成し得る。関連付けが構成される場合、UEは、関連付けに基づいて、Msg1 1311に含めるようにプリアンブルを決定し得る。Msg1 1311は、一つまたは複数のPRACH機会を介して基地局に送信され得る。UEは、プリアンブルの選択およびPRACH機会の決定のために、一つまたは複数の基準信号（例えば、SSBおよび／またはCSI-RS）を使用し得る。一つまたは複数のRACHパラメータ（例えば、ra-ssb-OccasionMaskIndexおよび／またはra-OccasionList）は、PRACH機会と一つまたは複数の基準信号との間の関連付けを示し得る。

20

【0172】

UEは、プリアンブル送信後に応答が受信されない場合、プリアンブル再送信を実行し得る。UEは、プリアンブル再送信のためにアップリンク送信電力を増加させ得る。UEは、ネットワークによって構成される、経路損失測定および／またはターゲット受信プリアンブル電力に基づいて、初期プリアンブル送信電力を選択し得る。UEは、プリアンブルを再送信することを決定してもよく、アップリンク送信電力をランプアップし得る。UEは、プリアンブル再送信のランピングステップを示す一つまたは複数のRACHパラメータ（例えば、PREAMBLE__POWER__RAMPING__STEP）を受信し得る。ランピングステップは、再送信のためのアップリンク送信電力の増分増加の量であり得る。UEが、前のプリアンブル送信と同じ基準信号（例えば、SSBおよび／またはCSI-RS）を決定する場合、UEはアップリンク送信電力をランプアップし得る。UEは、プリアンブル送信および／または再送信の数を数えることができる（例えば、PREAMBLE__TRANSMISSION__STATEER）。UEは、ランダムアクセス手順が、例えば、プリアンブル送信の数が、一つまたは複数のRACHパラメータ（例えば、preambleTransMax）によって構成される閾値を超える場合、失敗して完了したと決定し得る。

30

40

【0173】

UEが受信するMsg2 1312は、RARを含んでもよい。一部のシナリオでは、Msg2 1312は、複数のUEに対応する複数のRARを含んでもよい。Msg2 1312は、Msg1 1311の送信の後またはそれに応答して受信され得る。Msg2 1312は、DL-SCH上でスケジュールされ、ランダムアクセスRNTI（RA-RNTI）を使用してPDCCH上で表示され得る。Msg2 1312は、Msg1 1311が基地局によって受信されたことを示し得る。Msg2 1312は、UEがU

50

Eの送信タイミングを調整するために使用し得る時間アライメントコマンド、M s g 3 1 3 1 3の送信のためのスケジューリング許可、および／または一時セルR N T I (T C - R N T I)を含み得る。プリアンプルを送信した後、U Eは、M s g 2 1 3 1 2のP D C C Hを監視する時間ウィンドウ（例えば、r a - R e s p o n s e W i n d o w）を開始し得る。U Eは、U Eがプリアンプルを送信するために使用するP R A C H機会に基づいて、いつ時間ウィンドウを開始するかを決定し得る。例えば、U Eは、プリアンプルの最後のシンボルの一つまたは複数のシンボルの後に（例えば、プリアンプル送信の終わりのからの第一のP D C C H機会に）、時間ウィンドウを開始し得る。一つまたは複数のシンボルは、ヌメロロジに基づいて決定され得る。P D C C Hは、R R Cメッセージによって構成される共通検索空間（例えば、T y p e 1 - P D C C H共通検索空間）の中にあり得る。U Eは、無線ネットワーク時識別子（R N T I）に基づいてR A Rを識別し得る。R N T Iは、ランダムアクセス手順を開始する一つまたは複数のイベントに応じて使用され得る。U Eは、ランダムアクセスR N T I (R A - R N T I)を使用し得る。R A - R N T Iは、U Eがプリアンプルを送信するP R A C H機会と関連付けられてもよい。例えば、U Eは、O F D Mシンボルインデックス、スロットインデックス、周波数ドメインインデックス、および／またはP R A C H機会のU Lキャリアインジケータに基づいて、R A - R N T Iを決定し得る。R A - R N T Iの例は、以下の通りであり得る。

$$R A - R N T I = 1 + s_id + 14 \times t_id + 14 \times 80 \times f_id + 14 \times 80 \times 8 \times ul_carrier_id$$

ここで、s _ i dは、P R A C H機会の第一のO F D Mシンボルのインデックスであってもよく（例えば、 $0 \leq s_id < 14$ ）、t _ i dは、システムフレーム内のP R A C H機会の第一のスロットのインデックスであってもよく（例えば、 $0 \leq t_id < 80$ ）、f _ i dは、周波数ドメインでのP R A C H機会のインデックスであってもよく（例えば、 $0 \leq f_id < 8$ ）、u l _ c a r r i e r _ i dは、プリアンプル送信に使用されるU Lキャリアであり得る（例えば、N U Lキャリアの場合は0、S U Lキャリアの場合は1）。

U Eは、M s g 2 1 3 1 2の受信成功に回答して（例えば、M s g 2 1 3 1 2で識別されたリソースを使用して）、M s g 3 1 3 1 3を送信し得る。M s g 3 1 3 1 3は、例えば、図1 3 Aに示される競合ベースのランダムアクセス手順における競合解決のために使用され得る。一部のシナリオでは、複数のU Eが、同じプリアンプルを基地局に送信してもよく、基地局は、U Eに対応するR A Rを提供し得る。複数のU Eが、R A Rをそれ自体に対応するものとして解釈する場合、不一致が発生する可能性がある。競合解決（例えば、M s g 3 1 3 1 3およびM s g 4 1 3 1 4の使用）を使用して、U Eが別のU Eのアイデンティティを誤って使用しない可能性を増大させてもよい。競合解決を実施するために、U Eは、M s g 3 1 3 1 3にデバイス識別子（例えば、割り当てられた場合、C - R N T I、M s g 2 1 3 1 2に含まれるT C - R N T I、および／または任意の他の適切な識別子）を含んでもよい。

【0 1 7 4】

M s g 4 1 3 1 4は、M s g 3 1 3 1 3の送信の後、またはそれに回答して受信され得る。C - R N T IがM s g 3 1 3 1 3に含まれていた場合、基地局は、C - R N T Iを使用してP D C C H上のU Eに対処する。U Eの固有のC - R N T IがP D C C H上で検出された場合、ランダムアクセス手順が成功裏に完了したと判定される。T C - R N T IがM s g 3 1 3 1 3に含まれる場合（例えば、U EがR R C _ I D L E状態であるか、またはそうでなければ基地局に接続されていない場合）、M s g 4 1 3 1 4は、T C - R N T Iに関連付けられるD L - S C Hを使用して受信される。M A C P D Uが正常に復号化され、M A C P D Uが、M s g 3 1 3 1 3で送信された（例えば、送信された）C C C H S D Uと一致するか、そうでなければ対応するU E競合解決アイデンティティE t O A c C Eを含む場合、U Eは、競合解決が成功したと決定することができる、および／またはU Eは、ランダムアクセス手順が成功裏に完了したと決定し得る。

【0 1 7 5】

UEは、補完的アップリンク（SUL）キャリアおよび正常アップリンク（NUL）キャリアで構成され得る。初期アクセス（例えば、ランダムアクセス手順）は、アップリンクキャリアでサポートされ得る。例えば、基地局は、二つの別個のRACH構成、すなわち、一つはSULキャリア用、もう一つはNULキャリア用であるUEを構成し得る。SULキャリアで構成されるセル内のランダムアクセスについて、ネットワークは、どのキャリア（NULまたはSUL）を使用するかを示し得る。UEは、例えば、一つまたは複数の基準信号の測定品質がブロードキャスト閾値よりも低い場合、SULキャリアを決定し得る。ランダムアクセス手順（例えば、Msg1 1311および／またはMsg3 1313）のアップリンク送信は、選択されたキャリア上にとどまることができる。UEは、一つまたは複数の事例において、ランダムアクセス手順（例えば、Msg1 1311とMsg3 1313の間）中にアップリンクキャリアを切り替えることができる。例えば、UEは、チャネルクリアアセスメント（例えば、話す前に聞く）に基づいて、Msg1 1311および／またはMsg3 1313のアップリンクキャリアを決定および／または切り替え得る。

10

【0176】

図13Bは、2ステップの競合のないランダムアクセス手順を示す。図13Aに示される4ステップの競合ベースのランダムアクセス手順と同様、基地局は、手順の開始前に、構成メッセージ1320をUEに送信することができる。構成メッセージ1320は、構成メッセージ1310に対して一部の点で類似し得る。図13Bは、Msg1 1321およびMsg2 1322の二つのメッセージの送信を含む。Msg1 1321およびMsg2 1322は、いくつかの点で、図13Aそれぞれに示されるMsg1 1311およびMsg2 1312に類似し得る。図13Aおよび13Bから理解されるように、競合のないランダムアクセス手順は、Msg3 1313および／またはMsg4 1314に類似したメッセージを含み得ない。

20

【0177】

図13Bに示す競合のないランダムアクセス手順は、ビーム障害回復、他のSI要求、SCell追加、および／またはハンドオーバーのために開始され得る。例えば、基地局は、Msg1 1321に使用されるプリアンプルをUEに表示または割り当ててもよい。UEは、PDCCHおよび／またはRRCを介して基地局から、プリアンプル（例えば、ra-PreambleIndex）の表示を受信し得る。

30

【0178】

プリアンプルを送信した後、UEは、RARのPDCCHを監視する時間ウィンドウ（例えば、ra-ResponseWindow）を開始し得る。ビーム障害回復要求の場合、基地局は、RRCメッセージ（例えば、recoverySearchSpaceId）によって示される検索空間内に別個の時間ウィンドウおよび／または別個のPDCCHでUEを構成し得る。UEは、検索空間上のCell RNTI（C-RNTI）宛のPDCCH送信に対し監視し得る。図13Bに示す競合のないランダムアクセス手順において、UEは、Msg1 1321の送信および対応するMsg2 1322の受信の後、またはこれに応答して、ランダムアクセス手順が成功裏に完了したと決定し得る。UEは、例えば、PDCCH送信がC-RNTIにアドレス指定される場合に、ランダムアクセス手順が成功裏に完了すると決定し得る。UEは、ランダムアクセス手順が、例えば、UEが、UEによって送信されるプリアンプルに対応するプリアンプル識別子を含むRARを受信した場合、および／またはRARが、プリアンプル識別子を含むMACサブPDUを含む場合、成功裏に完了すると決定し得る。UEは、応答をSI要求に対する確認の指標として決定し得る。

40

【0179】

図13Cは、別の2ステップランダムアクセス手順を示す。図13Aおよび13Bに示されるランダムアクセス手順と同様に、基地局は、手順の開始前に、構成メッセージ1330をUEに送信することができる。構成メッセージ1330は、構成メッセージ1310および／または構成メッセージ1320に対して一部の点で類似し得る。図13Cは、

50

二つのメッセージ、すなわち、M s g A 1 3 3 1 および M s g B 1 3 3 2 の送信を含む。

【0180】

M s g A 1 3 3 1 は、U E によってアップリンク送信で送信され得る。M s g A 1 3 3 1 は、プリアンプル 1 3 4 1 の一つまたは複数の送信および／またはトランスポートブロック 1 3 4 2 の一つまたは複数の送信を含み得る。トランスポートブロック 1 3 4 2 は、図 1 3 A に示される M s g 3 1 3 1 3 の内容と類似および／または同等である内容を含み得る。トランスポートブロック 1 3 4 2 は、U C I（例えば、S R、H A R Q A C K／N A C K、および／または類似のもの）を含んでもよい。U E は、M s g A 1 3 3 1 の送信の後、またはその送信に応答して、M s g B 1 3 3 2 を受信し得る。M s g B 1 3 3 2 は、図 1 3 A および 1 3 B に示される M s g 2 1 3 1 2（例えば、R A R）、および／または図 1 3 A に示される M s g 4 1 3 1 4 の内容と類似および／または同等である内容を含み得る。

10

【0181】

U E は、ライセンスされたスペクトルおよび／またはライセンスされていないスペクトルに対し、図 1 3 C の 2 ステップランダムアクセス手順を開始することができる。U E は、一つまたは複数の要因に基づいて、2 ステップランダムアクセス手順を開始するかどうかを決定し得る。一つまたは複数の要因は、使用中の無線アクセス技術（例えば、L T E、N R、および／または同種のもの）、U E が有効な T A を有するかどうか、セルサイズ、U E の R R C 状態、スペクトルのタイプ（例えば、ライセンス供与された対ライセンス供与されていない）、および／または任意の他の適切な要因であり得る。

20

【0182】

U E は、構成メッセージ 1 3 3 0 に含まれる 2 ステップの R A C H パラメーターに基づいて、プリアンプル 1 3 4 1 および／または M s g A 1 3 3 1 に含まれるトランスポートブロック 1 3 4 2 に対する無線リソースおよび／またはアップリンク送信電力を決定し得る。R A C H パラメーターは、変調および符号化スキーム（M C S）、時間周波数リソース、および／またはプリアンプル 1 3 4 1 および／またはトランスポートブロック 1 3 4 2 に対する電力制御を示し得る。プリアンプル 1 3 4 1（例えば、P R A C H）の送信のための時間周波数リソースおよびトランスポートブロック 1 3 4 2（例えば、P U S C H）の送信のための時間周波数リソースは、F D M、T D M、および／または C D M を使用して多重化され得る。R A C H パラメーターは、U E が、M s g B 1 3 3 2 の監視および／または受信のための受信タイミングおよびダウンリンクチャネルを決定することを可能にし得る。

30

【0183】

トランスポートブロック 1 3 4 2 は、データ（例えば、遅延に敏感なデータ）、U E の識別子、セキュリティ情報、および／またはデバイス情報（例えば、I n t e r n a t i o n a l M o b i l e S u b s c r i b e r I d e n t i t y（I M S I））を含み得る。基地局は、M s g A 1 3 3 1 に対する応答として M s g B 1 3 3 2 を送信し得る。M s g B 1 3 3 2 は、プリアンプル識別子、タイミングアドバンスコマンド、電力制御コマンド、アップリンク許可（例えば、無線リソース割り当ておよび／または M C S）、競合解決のための U E 識別子、および／または R N T I（例えば、C - R N T I または T C - R N T I）のうちの少なくとも一つを含み得る。U E は、M s g B 1 3 3 2 のプリアンプル識別子が U E によって送信されるプリアンプルに一致し、および／または M s g B 1 3 3 2 の U E の識別子が M s g A 1 3 3 1 の U E の識別子（例えば、トランスポートブロック 1 3 4 2）に一致した場合に、2 ステップランダムアクセス手順が成功裏に完了されると決定し得る。

40

【0184】

U E および基地局は、制御シグナリングを交換し得る。制御シグナリングは、L 1／L 2 制御シグナリングと呼ばれてもよく、P H Y 層（例えば、層 1）および／または M A C 層（例えば、層 2）に由来し得る。制御シグナリングは、基地局から U E に送信されるダ

50

ウンリンク制御シグナリングおよび／またはUEから基地局に送信されるアップリンク制御シグナリングを含み得る。

【0185】

ダウンリンク制御シグナリングは、ダウンリンクスケジューリング割り当て、アップリンク無線リソースおよび／またはトランスポートフォーマットを示すアップリンクスケジューリング許可、スロットフォーマット情報、プリエンブション表示、電力制御コマンド、および／またはその他の任意の適切なシグナリングを含み得る。UEは、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)上の基地局によって送信されるペイロード内のダウンリンク制御シグナリングを受信し得る。PDCCH上で送信されるペイロードは、ダウンリンク制御情報(DCI)と呼ばれてもよい。一部のシナリオでは、PDCCHは、UEのグループに共通なグループ共通PDCCH(GC-PDCCH)であり得る。

10

【0186】

基地局は、送信エラーの検出を容易にするために、一つまたは複数の巡回冗長検査(CRC)パリティビットをDCIに取り付け得る。DCIがUE(またはUEのグループ)に対して意図される場合、基地局は、UEの識別子(またはUEのグループの識別子)でCRCパリティビットをスクランブルし得る。識別子を用いてCRCパリティビットをスクランブルすることは、識別子値およびCRCパリティビットのModulo-2追加(または排他的OR演算)を含んでもよい。識別子は、16ビットの値の無線ネットワーク一時識別子(RNTI)を含んでもよい。

20

【0187】

DCIは、異なる目的に使用され得る。目的は、CRCパリティビットをスクランブルするために使用されるRNTIのタイプによって示され得る。例えば、ページングRNTI(P-RNTI)でスクランブルされたCRCパリティビットを有するDCIは、ページング情報および／またはシステム情報変更通知を示し得る。P-RNTIは、16進数で「FFFE」として事前に定義され得る。システム情報RNTI(SI-RNTI)でスクランブルされたCRCパリティビットを有するDCIは、システム情報のブロードキャスト送信を示し得る。SI-RNTIは、16進数で「FFFE」として事前に定義され得る。ランダムアクセスRNTI(RA-RNTI)でスクランブルされたCRCパリティビットを有するDCIは、ランダムアクセス応答(RAR)を示し得る。セルRNTI(C-RNTI)でスクランブルされたCRCパリティビットを有するDCIは、動的スケジュールのユニキャスト送信および／またはPDCCH順序のランダムアクセスのトリガーを示し得る。一時セルRNTI(TC-RNTI)でスクランブルされたCRCパリティビットを有するDCIは、競合解決を示し得る(例えば、図13Aに示されるMsg3 1313に類似するMsg3)。基地局によってUEに構成される他のRNTIの符号化は、Configured Scheduling RNTI(CS-RNTI)、Transmit Power Control-PUCCH RNTI(TPC-PUCCH-RNTI)、Transmit Power Control-PUSCH RNTI(TPC-PUSCH-RNTI)、Transmit Power Control-SRS RNTI(TPC-SRS-RNTI)、Interruption RNTI(INT-RNTI)、Slot Format Indication RNTI(SFI-RNTI)、Semi-Persistent CSI RNTI(SP-CSI-RNTI)、Modulation and Coding Scheme Cell RNTI(MCS-C-RNTI)、および／または類似のものを含む。

30

40

【0188】

DCIの目的および／または内容に応じて、基地局は、一つまたは複数のDCIフォーマットでDCIを送信し得る。例えば、DCIフォーマット0_0は、セル内のPUSCHのスケジューリングに使用できる。DCIフォーマット0_0は、フォールバックDCIフォーマットであり得る(例えば、コンパクトなDCIペイロードを有する)。DCIフォーマット0_1は、セル内のPUSCHのスケジューリングに使用され得る(例えば、DCIフォーマット0_0よりも多くのDCIペイロードを有する)。DCIフォーマ

50

ット1__0は、セル内のPDSCHのスケジューリングに使用できる。DCIフォーマット1__0は、フォールバックDCIフォーマットであり得る（例えば、コンパクトなDCIペイロードを有する）。DCIフォーマット1__1は、セル内のPDSCHのスケジューリングに使用され得る（例えば、DCIフォーマット1__0よりも多くのDCIペイロードを有する）。DCIフォーマット2__0は、UEのグループにスロットフォーマット表示を提供するために使用され得る。DCIフォーマット2__1は、UEがUEへの送信を意図していないと想定する物理リソースブロックおよび／またはOFDMシンボルをUEのグループに通知するために使用され得る。DCIフォーマット2__2は、PUCCHまたはPUSCH用の送信電力制御（TPC）コマンドの送信に使用され得る。DCIフォーマット2__3は、一つまたは複数のUEによるSSS送信用のTPCコマンドのグループの送信に使用され得る。新機能のDCIフォーマットは、今後のリリースで定義され得る。DCIフォーマットは、異なるDCIサイズを有するか、または同じDCIサイズを共有し得る。

10

【0189】

RNTIでDCIをスクランブルした後、基地局は、チャネル符号化（例えば、極性コーディング）、レートマッチング、スクランブルおよび／またはQPSK変調を用いてDCIを処理し得る。基地局は、PDCCHのために使用および／または構成されるリソース要素上に、符号化および変調されたDCIをマッピングし得る。DCIのペイロードサイズおよび／または基地局のカパレッジに基づいて、基地局は、いくつかの連続制御チャネル要素（CCE）を占有するPDCCHを介してDCIを送信し得る。連続するCCEの数（集計レベルと呼ばれる）は、1、2、4、8、16、および／または任意の他の適切な数であり得る。CCEは、リソース要素グループ（REG）の数（例えば、6）を含んでもよい。REGは、OFDMシンボル内のリソースブロックを含んでもよい。リソース要素上の符号化および変調されたDCIのマッピングは、CCEおよびREGのマッピング（例えば、CCE～REGマッピング）に基づいてもよい。

20

【0190】

図14Aは、帯域幅部分に対するCORESET構成の実施例を示す。基地局は、一つまたは複数の制御リソースセット（CORESET）上のPDCCHを介してDCIを送信し得る。CORESETは、UEが一つまたは複数の検索空間を使用してDCIを復号化しようとする時間周波数リソースを含んでもよい。基地局は、時間周波数ドメイン内にCORESETを構成し得る。図14Aの実施例において、第一のCORESET1401および第二のCORESET1402は、スロット内の第一のシンボルで生じる。第一のCORESET1401は、周波数ドメイン内の第二のCORESET1402とオーバーラップする。第三のCORESET1403は、スロット内の第三のシンボルで生じる。第四のCORESET1404は、スロットの第7のシンボルで生じる。CORESETは、周波数ドメイン内に異なる数のリソースブロックを有し得る。

30

【0191】

図14Bは、CORESETおよびPDCCH処理上のDCI送信に対するCCE～REGマッピングの実施例を示す。CCE～REGマッピングは、インターリーブマッピング（例えば、周波数多様性を提供する目的で）または非インターリーブマッピング（例えば、干渉調整および／または制御チャネルの周波数選択送信を促進する目的で）であり得る。基地局は、異なるまたは同一のCCE～REGマッピングを異なるCORESET上で実行し得る。CORESETは、RRC構成によるCCE～REGマッピングと関連付けられてもよい。CORESETは、アンテナポート準同一位置（QCL）パラメータで構成され得る。アンテナポートのQCLパラメータは、CORESET内のPDCCH受信用の復調基準信号（DMRS）のQCL情報を示し得る。

40

【0192】

基地局は、一つまたは複数のCORESETおよび一つまたは複数の検索空間セットの構成パラメータを含むRRCメッセージをUEに送信することができる。構成パラメータは、検索空間セットとCORESETとの間の関連を示し得る。検索空間セットは、

50

所与の集計レベルでCCEによって形成されるPDCCH候補のセットを含んでもよい。構成パラメータは、集計レベルごとに監視されるPDCCH候補の数、PDCCH監視周期性およびPDCCH監視パターン、UEによって監視される一つまたは複数のDCIフォーマット、および／または検索空間セットが、共通検索空間セットまたはUE固有の検索空間セットであるかどうかを示し得る。共通検索空間セット内のCCEのセットは、事前に定義され、UEに既知であり得る。UE固有の検索空間セット内のCCEのセットは、UEのアイデンティティ（例えば、C-RNTI）に基づいて構成され得る。

【0193】

図14Bに示すように、UEは、RRCメッセージに基づいて、CORESETの時間周波数リソースを決定し得る。UEは、CORESETの構成パラメータに基づいて、CORESETに対するCCE～REGマッピング（例えば、インターリーブまたは非インターリーブ、および／またはマッピングパラメータ）を決定し得る。UEは、RRCメッセージに基づいて、CORESET上に構成される検索空間セットの数（例えば、最大で10）を決定し得る。UEは、検索空間セットの構成パラメータに従って、PDCCH候補のセットを監視し得る。UEは、一つまたは複数のDCIを検出するために、一つまたは複数のCORESET内のPDCCH候補のセットを監視し得る。監視は、監視されたDCIフォーマットに従って、PDCCH候補のセットの一つまたは複数のPDCCH候補を復号化することを含み得る。監視は、可能な（または構成される）PDCCH位置、可能な（または構成される）PDCCHフォーマット（例えば、共通検索空間におけるCCEの数、PDCCH候補の数、および／またはUE固有の検索空間におけるPDCCH候補の数）、および可能な（または構成される）DCIフォーマットを有する一つまたは複数のPDCCH候補のDCI内容を復号化することを含み得る。復号化は、ブラインドデコーディングと呼んでもよい。UEは、CRCチェック（例えば、RNTI値に一致するDCIのCRCパリティビットに対するスクランブルビット）に応答して、UEに対して有効なDCIを決定し得る。UEは、DCIに含まれる情報（例えば、スケジューリング割り当て、アップリンク許可、電力制御、スロットフォーマット表示、ダウンリンクプリエンブション、および／または同種のもの）を処理し得る。

【0194】

UEは、アップリンク制御シグナリング（例えば、アップリンク制御情報（UCI））を基地局に送信し得る。アップリンク制御シグナリングは、受信したDL-SCHトランスポートブロックに対するハイブリッド自動回復要求（HARQ）確認応答を含んでもよい。UEは、DL-SCHトランスポートブロックを受信した後、HARQ確認応答を送信し得る。アップリンク制御シグナリングは、物理ダウンリンクチャネルのチャネル品質を示すチャネル状態情報（CSI）を含み得る。UEは、CSIを基地局に送信し得る。基地局は、受信したCSIに基づいて、ダウンリンク送信のための送信フォーマットパラメータ（例えば、マルチアンテナおよびビーム形成スキームを含む）を決定し得る。アップリンク制御シグナリングは、スケジューリング要求（SR）を含んでもよい。UEは、アップリンクデータが基地局に送信可能であることを示すSRを送信し得る。UEは、物理アップリンク制御チャネル（PUCCH）または物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）を介して、UCI（例えば、HARQ確認応答（HARQ-ACK）、CSIレポート、SRなど）を送信し得る。UEは、いくつかのPUCCHフォーマットのうちの一つを使用して、PUCCHを介してアップリンク制御シグナリングを送信し得る。

【0195】

五つのPUCCHフォーマットがあり得、UEは、UCIのサイズ（例えば、UCI送信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フォーマットを決定し得る。PUCCHフォーマット0は、一つまたは二つのOFDMシンボルの長さを有してもよく、2以下のビットを含んでもよい。UEは、送信が一つまたは二つのシンボルを超えており、正または負のSRを持つHARQ-ACK情報ビットの数（HARQ-ACK／SRビット）が一つまたは二つである場合、PUCCHフォーマット0を使用して、PUCCHリソースでUCIを送信することができる。PUCCHフォーマット

10

20

30

40

50

ト1は、4～14個のOFDMシンボルの間の数を占めてもよく、2以下のビットを含んでもよい。UEは、送信が四つ以上のシンボルであり、HARQ-ACK/SRビットの数が一つまたは二つである場合、PUCCHフォーマット1を使用し得る。PUCCHフォーマット2は、一つまたは二つのOFDMシンボルを占有してもよく、2ビット超を含んでもよい。UEは、送信が一つまたは二つのシンボルを超え、UCIビットの数が二つ以上である場合、PUCCHフォーマット2を使用し得る。PUCCHフォーマット3は、4～14個のOFDMシンボルの間の数を占めてもよく、2ビット超を含んでもよい。UEは、送信が四つ以上のシンボルであり、UCIビットの数が二つ以上であり、PUCCHリソースが直交カバーコードを含まない場合、PUCCHフォーマット3を使用し得る。PUCCHフォーマット4は、4～14個のOFDMシンボルの間の数を占めてもよく、2ビット超を含んでもよい。UEは、送信が四つ以上のシンボルであり、UCIビットの数が二つ以上であり、PUCCHリソースが直交カバーコードを含む場合、PUCCHフォーマット4を使用し得る。

10

【0196】

基地局は、例えば、RRCメッセージを使用して、複数のPUCCHリソースセットの構成パラメータをUEに送信し得る。複数のPUCCHリソースセット（例えば、最大四つのセット）は、セルのアップリンクBWP上に構成され得る。PUCCHリソースセットは、PUCCHリソースセットインデックス、PUCCHリソース識別子（例えば、pucch-Resourceid）によって識別されるPUCCHリソースを有する複数のPUCCHリソース、および／またはUEが、PUCCHリソースセット内の複数のPUCCHリソースのうちの一つを使用して送信することができるUCI情報ビットの数（例えば、最大数）で構成され得る。複数のPUCCHリソースセットで構成する場合、UEは、UCI情報ビット（例えば、HARQ-ACK、SR、および／またはCSI）の合計ビット長に基づいて、複数のPUCCHリソースセットのうちの一つを選択し得る。UCI情報ビットの合計ビット長が2以下である場合、UEは、PUCCHリソースセットのインデックスが「0」に等しい第一のPUCCHリソースセットを選択し得る。UCI情報ビットの合計ビット長が2より大きく、第一の設定された値以下の場合、UEは、「1」に等しいPUCCHリソースセットインデックスを有する第二のPUCCHリソースセットを選択することができる。UCI情報ビットの合計ビット長が第一の設定された値より大きく、第二の設定された値以下の場合、UEは、「2」に等しいPUCCHリソースセットインデックスを有する第三のPUCCHリソースセットを選択することができる。UCI情報ビットの合計ビット長が第二の設定された値より大きく、第三の値（例えば、1406）以下である場合、UEは、「3」に等しいPUCCHリソースセットインデックスを有する第四のPUCCHリソースセットを選択することができる。

20

30

【0197】

複数のPUCCHリソースセットからPUCCHリソースセットを決定した後、UEは、UCI（HARQ-ACK、CSI、および／またはSR）送信用のPUCCHリソースセットからPUCCHリソースを決定し得る。UEは、PDCCH上で受信されたDCI（例えば、DCIフォーマット1__0またはDCIフォーマット1__1）内のPUCCHリソースインジケータに基づいて、PUCCHリソースを決定し得る。DCIの3ビットPUCCHリソースインジケータは、PUCCHリソースセット内の八つのPUCCHリソースの一つを示し得る。PUCCHリソースインジケータに基づいて、UEは、DCI内のPUCCHリソースインジケータによって示されるPUCCHリソースを使用してUCI（HARQ-ACK、CSIおよび／またはSR）を送信することができる。

40

【0198】

図15は、本開示の実施形態による基地局1504と通信する無線デバイス1502の実施例を示す。無線デバイス1502および基地局1504は、図1Aに示される移動体通信ネットワーク100、図1Bに示される移動体通信ネットワーク150、またはその他の通信ネットワークなどの移動体通信ネットワークの一部であり得る。図15には、一

50

つの無線デバイス1502および一つの基地局1504のみが示される。しかし、移動体通信ネットワークは、図15に示されるものと同じまたは同様の構成を有する、複数のUEおよび／または複数の基地局を含み得ることが理解されよう。

【0199】

基地局1504は、無線デバイス1502を、エアインターフェイス（または無線インターフェイス）1506上で無線通信を介してコアネットワーク（図示せず）に接続し得る。エアインターフェイス1506上で基地局1504から無線デバイス1502への通信方向は、ダウンリンクとして知られ、エアインターフェイス上で無線デバイス1502から基地局1504への通信方向は、アップリンクとして知られる。ダウンリンク送信は、FDD、TDD、および／または二つの二重化技術のいくつかの組み合わせを使用して、アップリンク送信から分離され得る。

10

【0200】

ダウンリンクでは、基地局1504から無線デバイス1502に送信されるデータは、基地局1504の処理システム1508に提供され得る。データは、例えば、コアネットワークによって処理システム1508に提供され得る。アップリンクでは、無線デバイス1502から基地局1504に送信されるデータは、無線デバイス1502の処理システム1518に提供され得る。処理システム1508および処理システム1518は、層3および層2のOSI機能を実装して、送信のためにデータを処理し得る。層2は、例えば、図2A、図2B、図3、および図4Aに関して、SDAP層、PDCP層、RLC層、およびMAC層を含み得る。層3は、図2Bに関してRRC層を含み得る。

20

【0201】

処理システム1508によって処理された後、無線デバイス1502に送信されるデータは、基地局1504の送信処理システム1510に提供され得る。同様に、処理システム1518によって処理された後、基地局1504に送信されるデータは、無線デバイス1502の送信処理システム1520に提供され得る。送信処理システム1510および送信処理システム1520は、層1のOSI機能を実装し得る。層1は、図2A、図2B、図3、および図4Aに関してPHY層を含み得る。送信処理のために、PHY層は、例えば、トランスポートチャネルの順方向エラー訂正符号化、インターリーブ、レートマッチング、トランスポートチャネルの物理チャネルへのマッピング、物理チャネルの変調、多重入力多重出力（MIMO）またはマルチアンテナ処理、および／または同種のものを実行し得る。

30

【0202】

基地局1504で、受信処理システム1512は、無線デバイス1502からアップリンク送信を受信し得る。無線デバイス1502では、受信処理システム1522は、基地局1504からダウンリンク送信を受信し得る。受信処理システム1512および受信処理システム1522は、層1のOSI機能を実装し得る。層1は、図2A、図2B、図3、および図4Aに関してPHY層を含み得る。受信処理のために、PHY層は、例えば、エラー検出、順方向エラー訂正復号化、デインターリーブ、物理チャネルへのトランスポートチャネルのデマッピング、物理チャネルの復調、MIMOまたはマルチアンテナ処理、および／または同種のものを実行し得る。

40

【0203】

図15に示すように、無線デバイス1502および基地局1504は、複数のアンテナを含み得る。複数のアンテナは、空間多重化（例えば、単一ユーザーMIMOまたは複数ユーザーMIMO）、送信／受信多様性、および／またはビームフォーミングなどの一つまたは複数のMIMOまたはマルチアンテナ技術を実施するために使用され得る。他の実施例では、無線デバイス1502および／または基地局1504は、単一のアンテナを有し得る。

【0204】

処理システム1508および処理システム1518は、それぞれメモリー1514およびメモリー1524と関連付けられてもよい。メモリー1514およびメモリー1524

50

(例えば、一つまたは複数の非一時的コンピューター可読媒体)は、本出願で論じる一つまたは複数の機能を実施するために、処理システム1508および／または処理システム1518によって実行され得るコンピュータープログラム命令またはコードを記憶し得る。図15には示されていないが、送信処理システム1510、送信処理システム1520、受信処理システム1512、および／または受信処理システム1522は、それらのそれぞれの機能のうちの一つまたは複数を実行するために実行され得るコンピュータープログラム命令またはコードを格納するメモリー(例えば、一つまたは複数の非一時的コンピューター可読媒体)に結合され得る。

【0205】

処理システム1508および／または処理システム1518は、一つまたは複数のコントローラーおよび／または一つまたは複数のプロセッサを含んでもよい。一つまたは複数のコントローラーおよび／または一つまたは複数のプロセッサは、例えば、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、マイクロコントローラー、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)および／またはその他のプログラマブルロジックデバイス、ディスクリートゲートおよび／またはトランジスターロジック、ディスクリートハードウェアコンポーネント、オンボードユニット、またはそれらの任意の組み合わせを含んでもよい。処理システム1508および／または処理システム1518は、信号符号化／処理、データ処理、電力制御、入出力処理、および／または無線デバイス1502および基地局1504がワイヤレス環境で動作するのを可能にし得る他の任意の機能のうち少なくとも一つを実行し得る。

【0206】

処理システム1508および／または処理システム1518は、それぞれ、一つまたは複数の周辺装置1516および一つまたは複数の周辺装置1526に接続され得る。一つまたは複数の周辺装置1516および一つまたは複数の周辺装置1526は、特徴および／または機能を提供するソフトウェアおよび／またはハードウェア、例えばスピーカー、マイク、キーパッド、表示装置、タッチパッド、電源、衛星トランシーバー、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、電子制御ユニット(例えば、車両用)、および／または一つまたは複数のセンサー(例えば、加速度計、ジャイロスコープ、温度センサー、レーダーセンサー、ライダーセンサー、超音波センサー、光センサー、カメラ、および／または類似のもの)を含んでもよい。処理システム1508および／または処理システム1518は、一つまたは複数の周辺装置1516および／または一つまたは複数の周辺装置1526からユーザー入力データを受信し、および／またはユーザー出力データを提供し得る。無線デバイス1502内の処理システム1518は、電源から電力を受け取ることができ、および／または無線デバイス1502内の他のコンポーネントに電力を分配するように構成することができる。電源は、一つまたは複数の電源、例えば、バッテリー、太陽電池、燃料電池、またはそれらの任意の組み合わせを含んでもよい。処理システム1508および／または処理システム1518は、それぞれ、GPSチップセット1517およびGPSチップセット1527に接続され得る。GPSチップセット1517およびGPSチップセット1527は、それぞれ、無線デバイス1502および基地局1504の地理的位置情報を提供するように構成され得る。

【0207】

図16Aは、アップリンク送信のための例示的な構造を示す。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、一つまたは複数の機能を実行することができる。この一つまたは複数の機能は、スクランブリング、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、一つまたはいくつかの送信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、複素数値時間ドメイン単一キャリア周波数分割多重アクセス(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少な

くとも一つを含むことができる。一実施例では、変換プリコーディングが有効である場合は、アップリンク送信のためのSC-FDMA信号が生成され得る。一実施例では、変換プリコーディングが有効でない場合は、図16Aによって、アップリンク送信のためのCP-OFDM信号が生成されることができる。これらの機能は、例として示されており、さまざま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。

【0208】

図16Bは、ベースバンド信号のキャリア周波数への変調およびアップコンバージョンのための例示的な構造を示す。ベースバンド信号は、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)ベースバンド信号であり得る。送信前にフィルタリングを用いることができる。

10

【0209】

図16Cは、ダウンリンク送信の例示的な構造を示す。物理ダウンリンクチャネルを表すベースバンド信号は、一つまたは複数の機能を実行できる。この一つまたは複数の機能は、物理チャネル上で送信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一つまたはいくつかの送信層上へのマッピング、アンテナポート上での送信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ドメイン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、さまざま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。

20

【0210】

図16Dは、ベースバンド信号のキャリア周波数への変調およびアップコンバージョンのための別の実施例示的な構造を示す。ベースバンド信号は、アンテナポート用の複素数値OFDMベースバンド信号であり得る。送信前にフィルタリングを用いることができる。

【0211】

無線デバイスは、複数のセル（例えば、プライマリーセル、セカンダリーセル）の構成パラメータを含む一つまたは複数のメッセージ（例えば、RRCメッセージ）を基地局から受信し得る。無線デバイスは、複数のセルを介して、少なくとも一つの基地局（例えば、デュアル接続の二つ以上の基地局）と通信し得る。一つまたは複数のメッセージ（例えば、構成パラメータの一部として）は、無線デバイスを構成するための物理的、MAC、RLC、PCDP、SDAP、RRC層のパラメータを含んでもよい。例えば、構成パラメータは、物理層およびMAC層チャネル、ベアラなどを構成するためのパラメータを含み得る。例えば、構成パラメータは、物理層、MAC層、RLC層、PCDP層、SDAP層、RRC層、および／または通信チャネル用のタイマーの値を示すパラメータを含んでもよい。

30

【0212】

タイマーが開始されると実行を開始し、停止するまで、または満了するまで、実行を継続し得る。タイマーは、動いていない場合に開始され得るか、動いている場合に再起動され得る。タイマーは、値と関連付けられてもよい（例えば、タイマーは、ある値から開始または再開されてもよく、またはゼロから開始され、値に到達したら満了し得る）。タイマーの持続時間は、（例えば、BWPスイッチングにより）タイマーが停止するか、または満了するまで更新され得ない。タイマーを使用して、プロセスの期間／ウィンドウを測定することができる。本明細書が、一つまたは複数のタイマーに関連する実装および手順を指す場合、一つまたは複数のタイマーを実装する複数の方法があることが理解されよう。例えば、タイマーを実施するための複数の方法のうちの一つまたは複数の方法が、手順の期間／ウィンドウを測定するために使用され得ることが理解されよう。例えば、ランダムアクセス応答ウィンドウタイマーは、ランダムアクセス応答を受信するためのウィンドウ時間

40

50

を測定するために使用され得る。一実施例では、ランダムアクセス応答ウィンドウタイマーの開始および満了の代わりに、二つのタイムスタンプ間の時間差を使用し得る。タイマーが再開されると、時間ウィンドウの測定のためのプロセスが再開され得る。他の例示の実施は、時間ウィンドウの測定を再開するために提供され得る。

【0213】

gNBは、一つまたは複数の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）ビットストリングであり得る。一実施例では、ビットストリングは、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、ビットストリングは、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内のパラメーター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。

10

【0214】

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）ビットストリングであり得る。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。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）ビットストリングであり得る。一実施例では、MACサブヘッダーは、長さがバイト整列された（例えば、8ビットの倍数）ビットストリングであり得る。一実施例では、MACサブヘッダーは、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。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。

20

【0215】

一実施例では、MAC PDUは、一つまたは複数のMACサブPDUを含み得る。一つまたは複数のMACサブPDUのうちのMACサブPDUには、MACサブヘッダーのみ（パディングを含む）、MACサブヘッダーおよびMAC SDU、MACサブヘッダーおよびMAC CE、ならびに／またはMACサブヘッダーおよびパディングが含まれる。MAC SDUのサイズは可変であり得る。MACサブヘッダーは、MAC SDU、MAC CE、またはパディングに対応することができる。

【0216】

一実施例では、MACサブヘッダーが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サブヘッダーは、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。

30

【0217】

図17A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サブヘッダーの実施例を示す。図17Aの例示的なMACサブヘッダーでは、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17B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サブヘッダーの実施例を示す。図17Bの例示的なMACサブヘッダーでは、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。MACサブヘッダーが固定サイズのMAC CEまたはパディングに対応する場合、MACサブヘッダーは、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17Cは、RフィールドおよびLCIDフィールドを含むMACサブヘッダーの実施例を示す。図17Cの例示的なMACサブヘッダーでは、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。

40

【0218】

図18Aは、DL MAC PDUの実施例を示す。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PD

50

U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。図18Bは、UL MAC PDUの実施例を示す。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を含む全ての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。

【0219】

一実施例では、gNBのMACエンティティは、一つまたは複数のMAC CEを、無線デバイスのMACエンティティに送信することができる。図19は、一つまたは複数のMAC CEに関連付けられ得る複数のLCIDの実施例を示す。一つまたは複数のMAC CEは、SP ZP CSI-RSリソースセット起動/停止MAC CE、PUCCH空間関係起動/停止MAC CE、SP SRS起動/停止MAC CE、PUCCHに関するSP CSIレポート起動/停止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リガー状態サブセレクションMAC CE、SP CSI-RS/CSI-IMリソースセット起動/停止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起動/停止MAC CE（1オクテット）、SCell起動/停止MAC CE（4オクテット）、および/または複製起動/停止MAC CEのうちの少なくとも一つを含む。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エンティティに送信されるMAC CEなどのMAC CEは、MAC CEに対応するMACサブヘッダーに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サブヘッダーに異なるLCIDを有し得る。例えば、MACサブヘッダーで111011によって与えられたLCIDは、MACサブヘッダーに関連付けられるMAC CEがロングDRXコマンドMAC CEであることを示し得る。

【0220】

一実施例では、無線デバイスのMACエンティティは、一つまたは複数のMAC CEを、gNBのMACエンティティに送信することができる。図20は、一つまたは複数のMAC CEの実施例を示す。一つまたは複数の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、構成される許可確認MAC CE、単一エントリーPHR MAC CE、複数エントリー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一つを含み得る。一実施例では、MAC CEは、MAC CEに対応するMACサブヘッダーに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サブヘッダーに異なるLCIDを有し得る。例えば、MACサブヘッダーで111011によって与えられたLCIDは、MACサブヘッダーに関連付けられる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。

【0221】

キャリア集計（CA）では、二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、一つまたは複数のCCで同時に受信または送信し得る。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は一つのプライマリーセル（PCell）と一つまたは複数のセカンダリーセル（SCell）とに編成され得る。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一つの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/ハンドオーバー手順中、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、複数の一つまたは複数のSCellの構成パラメ

10

20

30

40

50

ーターを含む一つまたは複数のメッセージを無線デバイスに送信し得る。

【0222】

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、SCellの起動／停止メカニズムを使用し得る。無線デバイスが一つまたは複数のSCellを用いて構成されると、gNBは一つまたは複数のSCellのうちの少なくとも一つをアクティブ化または停止することができる。SCellの構成時に、SCellに関連付けられるSCell状態が「アクティブ化」または「休止」に設定されない限り、SCellを停止し得る。

【0223】

無線デバイスは、SCell起動／停止MAC CEを受信することに応答して、SCellを起動／停止することができる。一実施例では、gNBは、無線デバイスに、SCellタイマー（例えば、sCellDeactivationTimer）を含む一つまたは複数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、SCellタイマーの満了に応答してSCellを停止し得る。

【0224】

無線デバイスがSCellを起動するSCell起動／停止MAC CEを受信すると、無線デバイスはSCellを起動し得る。SCellのアクティブ化に応答して、無線デバイスは、SCell上でのSRSS送信、SCellに対するCQI／PMI／RI／CRIレポート、SCell上でのPDCCH監視、SCellに対するPDCCH監視、および／またはSCell上でのPUCCH送信を含む動作を実行し得る。SCellの起動に応答して、無線デバイスは、SCellに関連付けられる第一のSCellタイマー（例えば、sCellDeactivationTimer）を始動または再始動し得る。無線デバイスは、SCellを起動するSCell起動／停止MAC CEが受信されると、スロット内の第一のSCellタイマーを始動または再始動し得る。一実施例では、SCell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、SCellに関連付けられる構成される許可タイプ1の一つまたは複数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、SCellのアクティブ化に応答して、無線デバイスはPHRをトリガーし得る。

【0225】

無線デバイスが、起動されたSCellを停止するSCell起動／停止MAC CEを受信すると、無線デバイスは起動されたSCellを停止し得る。一実施例では、起動されたSCellに関連付けられる第一のSCellタイマー（例えば、sCellDeactivationTimer）が満了すると、無線デバイスは起動されたSCellを停止し得る。アクティブ化されたSCellの停止に応答して、無線デバイスは、アクティブ化されたSCellに関連付けられる第一のSCellタイマーを停止し得る。一実施例では、アクティブ化されたSCellの停止に応答して、無線デバイスは、アクティブ化されたSCellに関連付けられる構成済みアップリンク許可タイプ2の一つまたは複数の構成済みダウンリンク割り当ておよび／または一つまたは複数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SCellの停止に応答して、無線デバイスは、アクティブ化されたSCellに関連付けられる構成済みアップリンク許可タイプ1の一つまたは複数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SCellに関連付けられるHARQバッファをフラッシュし得る。

【0226】

SCellが停止されると、無線デバイスは、SCell上でSRSSを送信すること、SCellのCQI／PMI／RI／CRIを報告すること、SCell上のUL-SCHで送信すること、SCell上のRACHで送信すること、SCell上の少なくとも一つの第一のPDCCHを監視すること、SCellの少なくとも一つの第二のPDCCHを監視すること、および／またはSCell上でPUCCHを送信すること、を含む動作を実行しない場合がある。起動されたSCell上の少なくとも一つの第一のPDCCH

H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、起動されたSCellに関連付けられる第一のSCellタイマー（例えば、sCellDeactivationTimer）を再始動し得る。一実施例では、起動された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を用いて構成されるSCell、すなわちPUCCH SCell）上の少なくとも一つの第二のPDCCHが、起動された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、起動されたSCellに関連付けられる第一のSCellタイマー（例えば、sCellDeactivationTimer）を再始動し得る。一実施例では、SCellが停止されると、SCell上に進行中のランダムアクセス手順がある場合、無線デバイスはSCell上の進行中のランダムアクセス手順を中止し得る。

10

【0227】

図21Aは、1オクテットのSCell起動／停止MAC CEの実施例を示す。第一のLCID（例えば、図19に示されるような「111010」）を有する第一のMAC PDUサブヘッダーは、1オクテットのSCell起動／停止MAC CEを識別することができる。1オクテットのSCell起動／停止MAC CEのサイズは一定であり得る。1オクテットのSCell起動／停止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、第一の数のCフィールド（例えば、7）と第二の数のRフィールド（例えば1）とを含むことができる。図21Bは、4オクテットのSCell起動／停止MAC CEの実施例を示す。第二のLCID（例えば、図19に示されるような「111001」）を有する第二のMAC PDUサブヘッダーは、4オクテットのSCell起動／停止MAC CEを識別することができる。4オクテットのSCell起動／停止MAC CEのサイズは一定であり得る。4オクテットのSCell起動／停止MAC CEは、4オクテットを含むことができる。四つのオクテットは、第三の数のCフィールド（例えば、31）と第四の数のRフィールド（例えば、1）とを含むことができる。

20

【0228】

図21Aおよび／または図21B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の起動／停止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が起動され得る。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が停止され得る。一実施例では、SCellインデックスiを用いて構成される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21Aおよび図21B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。

30

【0229】

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起動／追加の遅延を改善するために、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、休止状態に移行し得る。SCellが休止状態に移行することに応答して、無線デバイスは、SCell上でSRを送信することを停止してもよく、休止状態のSCell用に構成される周期性に従って、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移行すると、基地局は、SCell上で迅速かつ／または正確なチャネル適応

40

50

スケジューリングを用いることができ、それによって、S C e l l の起動手順が高速化される。一実施例では、S C e l l が休止状態にあるときに、S C e l l のC S Iを報告し、S C e l l 上の／S C e l l 用のP D C C H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、P C e l l ／P S C e l l および／またはP U C C Hセカンダリーセルは、構成されていないか、または休止状態に移行していない可能性がある。

【0230】

一つまたは複数のS C e l l を用いて構成されると、g N Bは、一つまたは複数のS C e l l のうちの少なくとも一つをアクティブ化、ハイバネート、または停止することができる。一実施例では、g N Bは、少なくとも一つのS C e l l がアクティブ状態、休止状態、または非アクティブ状態に設定されることを示すパラメーターを含む一つまたは複数のR R Cメッセージを、無線デバイスに送信することができる。一実施例では、S C e l l がアクティブ状態にあるとき、無線デバイスは、S C e l l 上のS R S送信、S C e l l のC Q I ／P M I ／R I ／C R I 報告、S C e l l 上の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 上のP U C C H ／S P U C C H送信を実行することができる。

【0231】

S C e l l が非アクティブ状態にあるとき、無線デバイスは、S C e l l 上でS R Sを送信しなくてもよく、S C e l l のC Q I ／P M I ／R I ／C R I を報告しなくてもよく、S C e l l 上のU L －S C Hで送信しなくてもよく、S C e l l 上のR A C Hで送信しなくてもよく、S C e l l 上のP D C C Hを監視しなくてもよく、S C e l l のP D C C Hを監視しなくてもよく、および／またはS C e l l 上のP U C C H ／S P U C C Hを送信しなくてもよい。S C e l l が休止状態にあるとき、無線デバイスは、S C e l l 上でS R Sを送信しなくてもよく、S C e l l のC Q I ／P M I ／R I ／C R I を報告してもよく、S C e l l 上のU L －S C Hで送信しなくてもよく、S C e l l 上のR A C Hで送信しなくてもよく、S C e l l 上のP D C C Hを監視しなくてもよく、S C e l l のP D C C Hを監視しなくてもよく、および／またはS C e l l 上のP U C C H ／S P U C C Hを送信しなくてもよい。一つまたは複数のS C e l l を用いて構成されると、g N Bは、一つまたは複数のS C e l l のうちの少なくとも一つをアクティブ化、ハイバネート、または停止することができる。一実施例では、g N Bは、少なくとも一つのS C e l l の起動、停止、またはハイバネーションを示すパラメーターを含む一つまたは複数のM A C 制御要素を無線デバイスに送信することができる。

【0232】

一実施例では、g N Bは、少なくとも一つのS C e l l の起動または停止を示す第一のM A C C E（例えば、図21Aまたは図21Bに示されるような起動／停止M A C C E）を、無線デバイスに送信することができる。図21Aおよび／または図21Bにおいて、S C e l l インデックスiを有するS C e l l が構成される場合、C_iフィールドは、S C e l l インデックスiを有するS C e l l の起動／停止ステータスを示し得る。一実施例では、C_iフィールドが1に設定されると、S C e l l インデックスiを有するS C e l l が起動され得る。一実施例では、C_iフィールドがゼロに設定されると、S C e l l インデックスiを有するS C e l l が停止され得る。一実施例では、S C e l l インデックスiを用いて構成されるS C e l l がない場合、無線デバイスはC_iフィールドを無視し得る。図21Aおよび図21B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。

【0233】

一実施例では、g N Bは、少なくとも一つのS C e l l の起動またはハイバネーションを示す第二のM A C C E（例えば、ハイバネーションM A C C E）を、無線デバイスに送信することができる。一実施例では、第二のM A C C Eは、第一のM A C C Eの第一のL C I Dとは異なる第二のL C I D（例えば、起動／停止M A C C E）に関連付

10

20

30

40

50

けられ得る。一実施例では、第二のMAC CEは、一定サイズを有することができる。一実施例では、第二の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22Aは、単一のオクテットを有する第二のMAC CEの例を示す。別の実施例では、第二の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22Bは、4オクテットを有する第二のMAC CEの例を示す。一実施例では、4オクテットを有する第二のMAC CEは、単一のオクテットを有する第二のMAC CEの第二のLCIDとは異なる第三のLCID、および／または起動／停止MAC CEの第一の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オクテットの第二のMAC CEが適用され得、そうでない場合、4オクテットの第二のMAC CEが適用され得る。

10

【0234】

一実施例では、第二のMAC CEが受信され、第一のMAC CEが受信されない場合、 C_i は、SCellインデックス i で構成される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、 C_i フィールドを無視し得る。一実施例では、 C_i 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 に関連付けられるSCellを休止状態に移行させることができる。一実施例では、 C_i 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 に関連付けられるSCellを起動することができる。一実施例では、 C_i 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を起動することができる。一実施例では、 C_i 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、 C_i フィールドを無視することができる。

20

【0235】

一実施例では、第一のMAC CE（起動／停止MAC CE）および第二のMAC CE（ハイバネーションMAC CE）の両方が受信される場合、二つのMAC CEの二つの C_i フィールドは、SCellインデックス i で構成されるSCellがある場合、SCellインデックス i を有するSCellの可能な状態移行を示し得、そうでなければ、MACエンティティは、 C_i フィールドを無視し得る。一実施例では、二つのMAC CEの C_i フィールドは、図22Cに従って解釈され得る。

30

【0236】

一つまたは複数のSCellを用いて構成されると、gNBは、一つまたは複数のSCellのうちの少なくとも一つをアクティブ化、ハイバネート、または停止することができる。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、構成されるSCell（もしあれば、PUCCH／SPUCCHで構成されるSCellを除く）ごとにSCell停止タイマー（例えば、`sCellDeactivationTimer`）を維持し、その満了時に関連付けられるSCellを停止することができる。

【0237】

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、構成されるSCell（もしあれば、PUCCH／SPUCCHで構成されるSCellを除く）ごとにSCellハイバネーションタイマー（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ー満了時に、関連付けられるSCellをハイバネートすることができる。一実施例では、SCell停止タイマーおよびSCellハイバネーションタイマーの両方が構成される場合、SCellハイバネーションタイマーは、SCell停止タイマーよりも優先され得る。一実施例では、SCell停止タイマーおよびSCellハイバネーションタイマー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停止タイマー満了に関係なく、SCell停止タイマーを無視することができる。

40

【0238】

50

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、構成されるSCell（もしあれば、PUCCH／SPUCCHで構成されるSCellを除く）ごとに休止状態のSCell停止タイマー（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停止タイマー満了時に、関連付けられるSCellを停止することができる。
【0239】

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を起動することができる。一実施例では、無線デバイスのMACエンティティが、SCellを起動するMACCEを受信する場合、MACエンティティは、SCellを起動することができる。一実施例では、MACエンティティは、SCellを起動することに応答して、SCellに関連付けられるSCell停止タイマー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を起動することに応答して、SCellに関連付けられるSCellハイパネーションタイマー（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を起動することに応答して、PHR手順をトリガーすることができる。

【0240】

一実施例では、無線デバイスのMACエンティティが、SCellを停止することを示すMACCEを受信する場合、MACエンティティは、SCellを停止することができる。一実施例では、MACCEを受信することに応答して、MACエンティティは、SCellを停止すること、SCellに関連付けられるSCell停止タイマーを停止すること、および／またはSCellに関連付けられる全ての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。一実施例では、起動されたSCellに関連付けられるSCell停止タイマーが満了し、SCellハイパネーションタイマーが構成されない場合、MACエンティティは、SCellに関連付けられるSCell停止タイマーを停止することができ、および／またはSCellに関連付けられる全てのHARQバッファをフラッシュすることができる。

【0241】

一実施例では、起動されたSCell上の第一のPDCCH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、または起動されたSCellをスケジューリングするサービングセル上の第二のPDCCHが、起動されたSCell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MACPDU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、MACエンティティは、SCellに関連付けられるSCell停止タイマーを再始動することができ、および／または構成される場合、SCellに関連付けられるSCellハイパネーションタイマーを再始動することができる。一実施例では、SCellが停止される場合、SCell上の進行中のランダムアクセス手順は、中止され得る。

【0242】

一実施例では、MACエンティティが、SCell構成時に休止状態に設定されたSCell状態に関連付けられるSCellで構成される場合、またはMACエンティティが、SCellを休止状態に移行させることを示すMACCEを受信する場合、MACエンティティは、SCellを休止状態に移行させること、SCellの一つまたは複数のCSIレポートを送信すること、SCellに関連付けられるSCell停止タイマーを停止すること、構成される場合は、SCellに関連付けられるSCellハイパネーションタイマーを停止すること、SCellに関連付けられる休止状態のSCell停止タイマーを始動または再始動すること、および／またはSCellに関連付けられる全ての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。一実施例では、起動されたSCellに関連付けられるSCellハイパネーションタイマーが満了する場合、MACエンティティは、SCellをハイパネートすること、SCellに関連付けられるSCell停止タイマーを停止すること、SCellに関連付けられるSCellハ

10

20

30

40

50

イバネーションタイマーを停止すること、および／またはSCellに関連付けられる全ての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。一実施例では、休止状態のSCellに関連付けられる休止状態のSCell停止タイマーが満了する場合、MACエンティティは、SCellを停止すること、および／またはSCellに関連付けられる休止状態のSCell停止タイマーを停止すること、を行うことが可能である。一実施例では、SCellが休止状態にある場合、SCell上の進行中のランダムアクセス手順は、中止され得る。

【0243】

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。キャリア集計が構成される場合、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、初期アクティブBWPは、初期アクセスに使用される第一のBWPであり得る。SCellの場合、第一のアクティブBWPは、SCellがアクティブ化されるときに、UEがSCell上で動作するように構成される第二のBWPであり得る。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。

【0244】

一実施例では、gNBおよび／またはUEは、DCIまたはBWP非アクティブタイマーによって、構成されるBWP間でBWPを切り替えることができる。BWP非アクティブタイマーがサービン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るBWP非アクティブタイマーの満了にตอบสนองして、アクティブ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。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一つのUL BWP、および一つの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、一つの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。一つのUL BWPおよび一つのDL BWP(または一つのDL/ULペア)で動作すると、UEのバッテリー消費が改善され得る。UEが動作し得る一つの能動UL BWPおよび一つの能動DL BWP以外のBWPは、停止され得る。停止された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で送信しなくてもよい。

【0245】

一実施例では、サービングセルは、最大で第一の数(例えば、四つ)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、任意の時点で一つのアクティブBWPが存在し得る。一実施例では、サービングセルに対するBWP切り替えを使用して、一度に、非アクティブBWPを作動させ、アクティブBWPを停止させることができる。一実施例では、BWP切り替えは、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切り替えは、BWP非アクティブタイマー(例えば、bwp-InactivityTimer)によって制御され得る。一実施例では、BWP切り替えは、ランダムアクセス手順の開始に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の起動の際に、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、一つのBWPが最初にアクティブになってもよい。サービングセルのアクティブ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。

【0246】

図23は、SCell上のBWP切り替えの例を示す。一実施例では、UEは、SCellのパラメータと、SCellに関連付けられる一つまたは複数の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。一つまたは複数のBWPのうち、少なくとも一つのBWPは、第一のアクティブBWP（例えば、図23のBWP1）として、一つの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を起動することができる。UEは、SCell停止タイマー（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の第一のアクティブBWPについてのCSI関連アクションを始動し得る。UEは、SCellを起動することに応答して、BWP1上のPDCCHを監視することを開始することができる。

10

【0247】

一実施例では、UEは、BWP1上のDL割り当てを示すDCIを受信することに応答して、m番目のスロットでBWP非アクティブタイマー（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停止タイマーが満了する場合、アクティブBWPとしてデフォルトBWP（例えば、BWP0）に再度切り替わり得る。UEは、sCellDeactivationTimerが満了する場合、SCellを停止する、および／またはBWP非アクティブタイマーを停止することができる。

20

【0248】

一実施例では、MACエンティティは、BWPで構成されるアクティブ化されたサービングセルのアクティブBWPに、UL-SCHで送信すること、RACHで送信すること、PDCCHを監視すること、PUCCHを送信すること、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、構成される許可タイプ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。

30

【0249】

一実施例では、BWPで構成される各アクティブ化されたサービングセルの非アクティブBWP上で、MACエンティティは、RACHで送信しなくてもよく、PDCCHを監視しなくてもよく、PUCCHを送信しなくてもよく、SRsを送信しなくてもよく、DL-SCHを受信しなくてもよく、構成される許可タイプ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／または構成されるタイプ1の任意の構成済みアップリンク許可を中断し得る。

【0250】

一実施例では、MACエンティティがサービングセルのBWP切り替えのためにPDCCHを受信する場合、このサービングセルに関連付けられるランダムアクセス手順が進行中でない間に、UEは、PDCCHによって示されるBWPへのBWP切り替えを実行し得る。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受信用の構成される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送信用の構成されるUL BWPセットからのアクティブUL BWPを示すことができる。

40

【0251】

一実施例では、プライマリーセルについて、UEは、上位層パラメータDefault-DL-BWPによって、UEに構成されるDL BWPの中のデフォルトDL BW

50

P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、初期アクティブDL BWPであり得る。一実施例では、UEは、プライマリーセルのタイマー値である、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ー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。

10

【0252】

一実施例では、UEが、構成されるDL BWPの中のデフォルトDL BWPを示す上位層パラメータDefault-DL-BWPを用いてセカンダリーセル用に構成され、かつUEが、タイマー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、セカンダリーセル上でのUE手順は、セカンダリーセル用のタイマー値、およびセカンダリーセル用のデフォルトDL BWPを使用するプライマリーセル上のものと同じであり得る。

【0253】

一実施例では、UEが、セカンダリーセルまたはキャリア上に、第一のアクティブDL BWPである上位層パラメータActive-BWP-DL-Cellによって、および第一のアクティブUL BWPである上位層パラメータActive-BWP-UL-Cellによって構成される場合、UEは、セカンダリーセル上の示されたDL BWPおよび示されたUL BWPを、セカンダリーセル上の、またはキャリア上のそれぞれの第一のアクティブDL BWPおよび第一のアクティブUL BWPとして使用することができる。

20

【0254】

一実施例では、監視する無線デバイスのためのPDCCH候補のセットは、PDCCH検索空間セットの観点から定義される。検索空間セットは、CSSセットまたはUSSセットを含む。無線デバイスは、次の一つまたは複数の検索空間セットにおけるPDCCH候補を監視する。MCGのプライマリーセルでSI-RNTIによってスクランブルされたCRCを有する、DCIフォーマットに対する、MIB内のpdcch-ConfigSIB1によって、またはPDCCH-ConfigCommon内のsearchSpaceSIB1によって、またはPDCCH-ConfigCommon内のsearchSpaceZeroによって構成されたType0-PDCCHCSSセット、MCGのプライマリーセルでSI-RNTIによってスクランブルされたCRCを有する、DCIフォーマットに対する、PDCCH-ConfigCommon内のsearchSpaceOtherSystemInformationによって構成されたType0A-PDCCHCSSセット、プライマリーセルでRA-RNTIまたはTC-RNTIによってスクランブルされたCRCを有する、DCIフォーマットに対する、PDCCH-ConfigCommon内のra-SearchSpaceによって構成されたType1-PDCCHCSSセット、MCGのプライマリーセルでP-RNTIによってスクランブルされたCRCを有する、DCIフォーマットに対する、PDCCH-ConfigCommon内のpagingSearchSpaceによって構成されたType2-PDCCHCSSセット、INT-RNTI、SFI-RNTI、TPC-PUSCH-RNTI、TPC-PUCCH-RNTI、またはTPC-SRS-RNTI、およびプライマリーセルの場合のみ、C-RNTI、MCS-C-RNTI、またはCS-RNTIによってスクランブルされたCRCを有する、DCIフォーマットに対する、searchSpaceType=commonでPDCCH-Config内のsearchSpaceによって構成されたType3-PDCCHCSSセット、およびC-RNTI、MCS-C-RNTI、SP-CSI-RNTI、またはCS-RNTI

30

40

50

によってスクランブルされたCRCを有する、DCIフォーマットに対する、searchSpaceType=ue-SpecificでPDCCH-Config内のSearchSpaceによって構成されたUSSセット。

【0255】

一実施例では、無線デバイスは、スロット内のPDCCH監視周期性、PDCCH監視オフセット、およびPDCCH監視パターンを含む一つまたは複数のPDCCH構成パラメーターに基づいて、アクティブなDL BWP上のPDCCH監視機会を決定する。検索空間セット（SSs）について、無線デバイスは、PDCCH監視機会が、

【数1】

$$(n_f \cdot N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu} + n_{s,f}^{\mu} - o_s) \bmod k_s = 0$$

10

である場合、数 n_f を有するフレーム内の数

【数2】

$$n_{s,f}^{\mu}$$

を有するスロット内に存在すると判定する。

【数3】

$$N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$$

20

はヌメロロジ μ が構成される時のフレーム内のスロットの数である。 o_s はPDCCH構成パラメーターに示されるスロットオフセットである。 k_s はPDCCH構成パラメーターに示されるPDCCH監視周期性である。無線デバイスは、スロット

【数4】

$$n_{s,f}^{\mu}$$

から始まる T_s 連続スロットの検索空間セットのPDCCH候補を監視し、次の $K_s - T_s$ 連続スロットの検索空間セットsのPDCCH候補を監視しない。一実施例では、CCE集計レベル

30

【数5】

$$L \in \{1, 2, 4, 8, 16\}$$

のUSSは、CCE集計レベルLのPDCCH候補のセットによって定義される。無線デバイスが、サービングセルに対してCrossCarrierSchedulingConfigで構成される場合、キャリアインジケータフィールド値は、CrossCarrierSchedulingConfigによって示される値に対応する。

40

【0256】

実施例では、無線デバイスが、CORESETPに関連付けられた検索空間セットsに対して、

【数6】

$$L \cdot \left\{ \left(Y_{p, n_{s,f}^{\mu}} + \left\lfloor \frac{m_{s, n_{CI}} \cdot N_{\text{CCE}, p}}{L \cdot M_{s, \max}^{(L)}} \right\rfloor + n_{CI} \right) \bmod \lfloor N_{\text{CCE}, p} / L \rfloor \right\} + i$$

として、キャリアインジケータフィールド値 n_{CI} に対応するサービングセルのアクティブDLBWPのスロット

50

【数 7】

$$n_{s,f}^{\mu}$$

内の検索空間セットのPDCCH候補 m_s 、 n_{CI} に対応する集計レベル L のCCEインデックスを決定する。ここで、任意のCSSに対し

【数 8】

$$Y_{p,n_{s,f}^{\mu}} = 0$$

10

USSに対し

【数 9】

$$Y_{p,n_{s,f}^{\mu}} = \left(A_p \cdot Y_{p,n_{s,f}^{\mu}-1} \right) \bmod D$$

$p \bmod 3 = 0$ に対し、 $Y_{p,-1} = n_{RNTI} \neq 0$ 、 $A_p = 39827$ 、 $p \bmod 3 = 1$ に対し、 $A_p = 39829$ 、 $p \bmod 3 = 2$ に対し、 $A_p = 39839$ 、および $D = 65537$ ； $i = 0, \dots, L-1$ ； $N_{CCE,p}$ は、CORESETPにおいて0から $N_{CCE,p}-1$ までの番号が付けられたCCEの数であり； n_{CI} は、無線デバイスが、PDCCHが監視されているサービングセルのCrossCarrierSchedulingConfigによってキャリアインジケータフィールドで構成されている場合のキャリアインジケータフィールド値であり；それ以外の場合は、任意のCSSに対し $n_{CI} = 0$ を含み；

20

【数 10】

$$m_{s,n_{CI}} = 0, \dots, M_{s,n_{CI}}^{(L)} - 1$$

式中、

【数 11】

$$M_{s,n_{CI}}^{(L)}$$

30

は、無線デバイスが、 n_{CI} に対応するサービングセルの検索空間セット s の集計レベル L に対して監視するように構成されているPDCCH候補の数であり；任意のCSSに対し

【数 12】

$$M_{s,\max}^{(L)} = M_{s,0}^{(L)}$$

USSに対し

40

【数 13】

$$M_{s,\max}^{(L)}$$

は、検索空間セット s のCCE集計レベル L に対して構成された全ての構成された n_{CI} 値の最大値

【数 14】

$$M_{s,n_{CI}}^{(L)}$$

50

であり；および n_{RNTI} に使用される $RNTI$ 値は $C-RNTI$ である。

【0257】

一例では、 DRX 動作は、 UE のバッテリー寿命を改善するために UE によって使用され得る。 DRX が構成される場合、 UE は、ダウンリンク制御チャネル、例えば、 $PDCCH$ または $EPDCCH$ を断続的に監視することができる。基地局は、例えば、 RRC 構成を使用して、一連の DRX パラメータを用いて 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することができるように、 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。 DRX が構成／アクティブ化されることに応答して、 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 状態に移行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。

10

【0258】

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 モードで断続的に $PDCCH$ 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) をリスンする（または $PDCCH$ を監視する）。 DRX モードでは、 UE が $PDCCH$ をリスン／監視しない時間は、 DRX スリープ状態と呼ばれる。

【0259】

図 24 は、実施形態の一実施例を示す。 gNB は、 DRX サイクルの一つまたは複数の 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。一つまたは複数のパラメータは、第一のパラメータおよび／または第二のパラメータを含み得る。第一のパラメータは、 DRX サイクルの DRX アクティブ状態の第一の時間値（例えば、 DRX オン持続時間）を示し得る。第二のパラメータは、 DRX サイクルの DRX スリープ状態の第二の時間（例えば、 DRX オフ持続時間）を示し得る。一つまたは複数のパラメータは、 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一つまたは複数の 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）全ての $PDCCH$ 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）全ての $PDCCH$ を監視することを停止することができる。 UE は、一つまたは複数の DRX パラメータに従って、 DRX 動作を繰り返すことができる。

20

30

【0260】

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 SR 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 オフ持続時間中、 UE は、周期的な CSI および／または SR 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 に割り当てて、リソース利用効率を改善することができる。

40

【0261】

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 機能を有する 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 $SR-TPC-RNTI$ のうちの少なくとも一つを含み得る。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 $PDCCH$ を断続的に監視し得、そうでない場合、 MAC エンテ

50

ィティは、PDCCHを連続的に監視し得る。

【0262】

一実施例では、RRCは、複数のタイマー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。複数のタイマーは、DRXオン持続時間タイマー（例えば、`drx-onDurationTimer`）、DRX非アクティブタイマー（例えば、`drx-InactivityTimer`）、ダウンリンクDRX HARQ RTTタイマー（例えば、`drx-HARQ-RTT-TimerDL`）、アップリンクDRX HARQ RTTタイマー（例えば、`drx-HARQ-RTT-TimerUL`）、ダウンリンク再送信タイマー（例えば、`drx-RetransmissionTimerDL`）、アップリンク再送信タイマー（例えば、`drx-RetransmissionTimerUL`）、ショートDRX構成の一つまたは複数のパラメーター（例えば、`drx-ShortCycle`および／または`drx-ShortCycleTimer`）、およびロングDRX構成の一つまたは複数のパラメーター（例えば、`drx-LongCycle`）を含むことができる。一実施例では、DRXタイマーの時間粒度は、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。

10

【0263】

一実施例では、DRXサイクルが構成されることに応答して、アクティブ時間は、少なくとも一つのタイマーが実行される間の時間を含み得る。少なくとも一つのタイマーは、`drx-onDurationTimer`、`drx-InactivityTimer`、`drx-RetransmissionTimerDL`、`drx-RetransmissionTimerUL`、または`mac-ContentionResolutionTimer`を含み得る。

20

【0264】

一実施例では、`drx-Inactivity-Timer`は、新しい送信（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時間を指定することができる。このタイマーは、新しい送信（UL、DL、またはSL）のPDCCHを受信すると再開できる。UEは、このタイマーの満了に応答して、DRXモードに移行することができる（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）。一実施例では、`drx-ShortCycle`は、UEがDRXモードに入る場合に従う必要がある第一のタイプの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-ConfigIE`は短いサイクルの長さを示す。`drx-ShortCycleTimer`は、`shortDRX-Cycle`の倍数として表すことができる。タイマーは、長いDRXサイクルに入る前に短いDRXサイクルに従う初期DRXサイクルの数を示し得る。`drx-onDurationTimer`は、DRXサイクル（例えば、DRX ON）の開始時の持続時間を指定し得る。`drx-onDurationTimer`は、スリープモード（DRX OFF）に入る前の持続時間を示し得る。`drx-HARQ-RTT-TimerDL`は、新しい送信が受信された時間からUEが同じパケットの再送信を予期し得る前の最低時間を指定し得る。このタイマーは固定されてもよく、RRCによって構成されなくてもよい。`drx-RetransmissionTimerDL`は、eNodeBからの再送信がUEによって予期される場合に、UEがPDCCHを監視できる最大期間を示し得る。

30

40

【0265】

DRXサイクルが構成されることに応答して、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。一実施例では、DRXサイクルが構成されることに応答して、アクティブ時間は、保留中のHARQ再送信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。DRXサイクルが構成されることに応答して、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送信を示す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ブルのラン

50

ダムアクセス応答の正常な受信後に受信されなかった間の時間を含み得る。

【0266】

DL HARQ RTTタイマーは、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。UL HARQ RTTタイマーは、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。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。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。

10

【0267】

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。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。

20

【0268】

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。一実施例では、ロングDRXサイクルが使用され、 $[(SFN * 10) + \text{サブフレーム番号}] \bmod (\text{drx-longCycle}) = \text{drx-StartOffset}$ の場合、無線デバイスは、drx-onDurationTimerを始動し得る。

【0269】

図25は、DRX動作の例を示す。基地局は、DRX動作の構成パラメーターを含む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が実行される場合、送信ブロック(TB)を受信した後、UEは、HARQ RTTタイマー(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を受信することに失敗すると、NACKを基地局に送信することができる。HARQ RTTタイマーが満了する場合、UEは、PDCCHを監視し、HARQ再送信タイマー(例えば、drx-RetransmissionTimerDL)を始動することができる。HARQ再送信タイマーが実行される場合、UEは、TBの再送信のためのDL許可を示す第二のDCIを受信することができる。HARQ再送信タイマーが満了する前に第二の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。

30

40

【0270】

図26Aは、ウェイクアップに基づく省電力メカニズムの例を示す。gNBは、ウェイクアップ期間(例えば、省電力期間、または省電力チャネル(PSCH)機会)のパラメーターを含む一つまたは複数のメッセージをUEに送信することができる。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、一つまたは複

50

数の R R C メッセージで構成するか、固定値として事前定義することができる。ギャップは、g N B との同期、基準信号を測定すること、および／または R F パラメータを再調整することのうちの少なくとも一つに使用することができる。ギャップは、U E および／または g N B の能力に基づいて判定され得る。一実施例では、ウェイクアップ持続時間のパラメータは、R R C 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、P S C H を介したウェイクアップ表示に基づくことができる。ウェイクアップ期間のパラメータは、P S C H チャネルフォーマット（例えば、ヌメロロジ、D C I フォーマット、P D C C H フォーマット）、P S C H の周期性、制御リソースセットおよび／または P S C H の検索空間のうちの少なくとも一つを含み得る。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、U E 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 P S C H を監視することができる。P S C H の機会のパラメータで構成する場合、U E は、P S C H 機会中にウェイクアップ表示を検出するための P S C H を監視し得る。ウェイクアップ信号／チャネル（または P S C H を介したウェイクアップ表示）の受信に応答して、U E は、D R X 構成に従って P D C C H 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、P S C H を介してウェイクアップ表示を受信することに応答して、U E は、D R X アクティブ時間（例えば、d r x - o n D u r a s i o n T i m e r が実行されているとき）で P D C C H を監視することができる。D R X アクティブ時間に P D C C H を受信しない場合、U E は、スリープ状態に戻る場合がある。U E は、D R X サイクルの D R X 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、U E がウェイクアップ期間（または P S C H 機会）の間にウェイクアップ信号／チャネル（または P S C H を介したウェイクアップ表示）を受信しない場合、U E は、D R X アクティブ時間において P D C C H 監視することをスキップし得る。

10

20

30

40

50

【0271】

一実施例では、省電力メカニズムは、P S C H を介した g o - t o スリープ表示に基づいてもよい。図 26 B は、g o - t o スリープ表示に基づく省電力の例を示す。P S C H を介して g o - t o スリープ表示を受信することに応答して、U E は、スリープに戻り、D R X アクティブ時間中（例えば、D R X サイクルの次の D R X オン持続時間）に P D C C H の監視をスキップすることができる。一実施例では、U E がウェイクアップ時間中に P S C H を介して g o - t o スリープ表示を受信しない場合、U E は D R X 動作の構成パラメータに従って、D R X アクティブ時間中に P D C C H を監視する。このメカニズムにより、D R X アクティブ時間中の P D C C H 監視の電力消費が削減され得る。

【0272】

一例では、省電力メカニズムは、図 26 A および図 26 B を組み合わせることによって実施することができる。基地局は、無線デバイスが、次の D R X オン持続時間の間ウェイクアップするか、または次の D R X オン持続時間をスキップするかを示す、D C I 内の省電力表示を P S C H を介して送信し得る。無線デバイスは、P S C H を介して D C I を受信し得る。無線デバイスが次の D R X オン持続時間の間ウェイクアップすることを表示する省電力表示に応答して、無線デバイスは、次の D R X オン持続時間の間ウェイクアップし得る。無線デバイスは、ウェイクアップに応答して、次の D R X オン持続時間で P D C C H を監視する。無線デバイスが、次の D R X オン持続時間の間スキップする（またはスリープする）ことを示す省電力表示に応答して、無線デバイスは、次の D R X オン持続時間の間スリープまたはスキップする。無線デバイスは、無線デバイスが次の D R X オン持続時間の間スリープ状態になること示す省電力表示に応答して、次の D R X オン持続時間で P D C C H を監視することをスキップする。

【0273】

図 27 は、省電力メカニズムの一例示的实施形態を示す。基地局（例えば、g N B）は、無線デバイス（例えば、U E）に、省電力チャネル（P S C H）の第一の構成パラメータおよび省電力（P S）動作の第二の構成パラメータを含む一つまたは複数の R R C メッセージを送信し得る。P S C H の第一の構成パラメータは、一つまたは複数の第一の検索空間（S S）および／または U E が P S C H を監視する一つまたは複数の第一の制

御リソースセット (CORESET)、UEがPSCCHを監視する一つまたは複数の第一のDCIフォーマット、PSCCHを監視するために専用の無線ネットワーク時識別子 (RNTI) (例えば、無線デバイスに対して構成される3GPP (登録商標)の既存のRNTI値とは異なるPS-RNTI)のうちの少なくとも一つを含んでもよい。PS動作の第二の構成パラメータは、UEがPS動作でPDCCHを監視する一つまたは複数の第二のSSおよび／または一つまたは複数の第二のCORESET、UEがPS動作でPDCCHを監視する一つまたは複数の第一のDCIフォーマット、UEがPS動作において、MIMO処理 (送信または受信) を実行するための基準となる、第一の最大数のアンテナ (レイヤー、ポート、TRP、パネルなど) を示す一つまたは複数のMIMOパラメータ、UEがPS動作中のときに、クロススロットスケジューリングが設定されているかどうかを示す一つまたは複数の第一のクロススロットスケジューリングインジケータ、UEがPS動作でデータパケットを送信または受信する場所を示すBWPインデックス、および／またはUEがPS動作でデータパケットを送信または受信する場所を示すセルインデックスのうちの少なくとも一つを含み得る。一つまたは複数のRRCメッセージは、通常の機能動作 (例えば、全機能、非PSなど) の第三の構成パラメータをさらに含み得る。第三の構成パラメータは、UEが非PS動作でPDCCHを監視する一つまたは複数の第三のSSおよび／または一つまたは複数の第三のCORESET、UEが非PS動作でPDCCHを監視する一つまたは複数の第二のDCIフォーマット、UEが非PS動作で、MIMO処理 (送信または受信) を実行するための基準となる、第二の最大数のアンテナ (レイヤー、ポート、TRP、パネルなど) を示す一つまたは複数のMIMOパラメータ、UEが非PS動作にあるときにクロススロットスケジューリングが構成されているかどうかを示す一つまたは複数の第二のクロススロットスケジューリングインジケータ、および／または同様のもののうちの少なくとも一つを含み得る。UEは、クロススロットスケジューリングが構成されることに基づいて、省電力のために、クロススロットスケジューリングを示すDCIを受信した後、およびDCIに基づいてデータパケットを受信する前に、一部の受信機モジュールをスイッチオフ (例えば、データバッファリング、RFチェーン、チャネル追跡など) し得る。一実施例では、一つまたは複数の第二のSSおよび／または一つまたは複数の第二のCORESETは、例えば、省電力を目的として、一つまたは複数の第三のSSおよび／または一つまたは複数の第三のCORESETよりも小さな無線リソースを占有し得る。第一の最大数は、例えば、省電力を目的として、第二の最大数よりも小さくてもよい。

10

20

30

【0274】

図27に示すように、PSCCHおよびPS動作のパラメータで構成されるとき、UEは、PSCCH監視機会中にPS-RNTIによってスクランブルされたCRCを伴うDCIを検出するために、PSCCH (例えば、第一のSS/CORESET上) を監視し得る。PSCCH監視に基づいて、UEは、PSCCHを介して受信されたDCIに含まれるPS表示を検出し得る。DCIはさらに、アクティブBWPスイッチングを示し得る。PSCCHを介してPS表示を受信することに応答して、UEは、PS動作の一つまたは複数の第二の構成パラメータに基づいて、PS動作の実行を開始し得る。一つまたは複数の第二の構成パラメータに基づいてPS動作を実行することは、第二のPDCCH機会と第二のSS/CORESETでのPDCCHを監視すること、第一のSS/CORESETでのPSCCHの監視を控えること、第3のPDCCH機会および第3のSS/CORESETでのPDCCHの監視を控えること、第一の最大数アンテナ (レイヤー、ポート、TRP、パネルなど) でデータパケットを送受信すること、および／または一つまたは複数の第一のクロススロットスケジューリングインジケータに基づくクロススロットスケジューリングを使用し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一つを含み得る。PS動作を行うことは、一つまたは複数のセルのアクティブBWP (例えば、PCell/SCell、またはセル基) を、一つまたは複数のセルの休止BWPに切り替えることをさらに含んでもよい。UEは、DRX動作が設定されていない場合、第2のPDCCH機会、および第2のSS/CORESETでPDCCHを継続的に監視し得る

40

50

。UEは、DRX動作が構成される時に、DRXのアクティブ時間（例えば、次のDRXオン持続時間）で第2のPDCCH機会、および第2のSS/CORESETでPDCCHを断続的に監視し得る。UEは、第2のPDCCH機会、PDCCHの監視に基づいて、アップリンク許可またはダウンリンク割り当てを示すDCIの受信に応答して、データパケットまたはTBを送受信し得る。

【0275】

一実施例では、PSCCHを介してPS表示を受信することに応答して、UEは、SCellの状態移行を示すPS表示に基づいて、SCellをアクティブ状態から休止状態に移行させ得る。SCellの休止状態は、無線デバイスが、SCell上の／のためのPDCCH(s)を監視することを停止し、SCell上のPDSCHの受信を停止し、SCell上のアップリンク信号(PUSCH、PUCCH、PRACH、DRMS、および／またはPRACH)を送信することを停止し、および／またはSCellのCSIレポートを送信することができる、時間期間であり得る。無線デバイスは、SCellの休止状態からアクティブ状態への移行を示す第二のインジケータを受信するまでSCellの休止状態を維持し得る。

【0276】

図27に示すように、PSCCHおよびPS動作のパラメーターで構成された場合、UEは、PSCCH監視機会中にPSCCHを監視し得る（例えば、第一のSS/CORESET上）。UEは、例えば、基地局が、UEが全機能モードまたは非PSモードに留まると決定した場合、PSCCHを介してPS表示を検出しなくてもよい。PSCCHを介してPS表示を受信しないことに応答して、UEは、一つまたは複数の第三の構成パラメーターに基づいて、全機能モードで動作を開始し得る。一実施例では、基地局は、無線デバイスが全機能モードに留まるべきかどうかを示すPS表示を送信し得る。無線デバイスは、PSCCHを介してPS表示を受信し得る。PS表示が無線が全機能モードに留まることを示すことに応答して、無線デバイスは、一つまたは複数の第三の構成パラメーターに基づいて、全機能モードで動作を開始し得る。

【0277】

一例では、一つまたは複数の第三の構成パラメーターに基づいて全機能モードで動作を実行することは、第3のPDCCH機会と第3のSS/CORESETでのPDCCHを監視すること、第1のSS/CORESETでのPSCCHの監視を控えること、第2のPDCCH機会および第2のSS/CORESETでのPDCCHの監視を控えること、第2の最大数のアンテナ（レイヤー、ポート、TRP、パネルなど）でデータパケットの送受信すること、同じスロットスケジューリングが設定されていることを示す一つまたは複数の第2のクロススロットスケジューリングインジケータに基づく同じスロットスケジューリングで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一つを含み得る。UEは、DRX動作が設定されていない場合、第3のPDCCH機会、および第3のSS/CORESETでPDCCHを継続的に監視し得る。UEは、DRX動作が構成される時に、DRXのアクティブ時間で、第3のPDCCH機会、および第3のSS/CORESETでPDCCHを断続的に監視し得る。UEは、第3のPDCCH機会、PDCCHの監視に基づいて、アップリンク許可またはダウンリンク割り当てを示すDCIの受信に応答して、データパケットまたはTBを送受信し得る。

【0278】

図28は、セルのダウンリンクビーム障害回復(BFR)手順の例を示す。一例では、無線デバイスは、基地局から、時間T0で、一つまたは複数のメッセージを受信することができる。一つまたは複数のメッセージは、複数のセルのための一つまたは複数の構成パラメーターを含み得る。複数のセルは、第一のセル（例えば、PCell、PSCell、PUCCH SCell、SCell）および一つまたは複数のセカンダリーセルを含んでもよい。一つまたは複数のセカンダリーセルは、第二のセル（例えば、PUCCHで構成されるSCell、SCell）を含んでもよい。一つまたは複数のRRCメッセージは、一つまたは複数のRRCメッセージ（例えば、RRC接続再構成メッセージ、また

はRRC接続再確立メッセージ、またはRRC接続セットアップメッセージ)を含むことができる。一つまたは複数の構成パラメータは、複数のセルに対して、セル固有インデックス(例えば、上位層パラメータservCellIndexによって提供される)を示し得る。一実施例では、複数のセルの各セルは、セル固有インデックスのそれぞれの一つのセル固有インデックスによって識別され得る。

【0279】

一実施例では、一つまたは複数の構成パラメータは、複数のBWPに対するBWP構成パラメータを含んでもよい。複数のBWPは、セルの第一の複数のDL BWPおよび／またはセルの第一の複数のUL BWPを含んでもよい。一つまたは複数の構成パラメータは、複数のBWPに対するBWP固有のインデックスをさらに含み得る。一例では、複数のBWPの各BWPは、BWP固有のインデックスのそれぞれの一つのBWP固有のインデックスによって識別され得る(例えば、一つまたは複数の構成パラメータにおける上位層パラメータbwp-IDによって提供される)。

【0280】

実施例では、一つまたは複数の構成パラメータは、第二のセルのダウンリンクBWP(例えば、明示的なBFD構成)に対して、一つまたは複数の第一のRS(例えば、IERadioLinkMonitoringConfigに提供されるRadioLinkMonitoringRS)を示し得る。一つまたは複数の第一のRSのうちの少なくとも一つのRSは、第一のセル上／内、および／または第二のセル上／内で送信／構成され得る。第二のセルおよび第一のセルは、バンド内および／またはQCL-ed(例えば、クロスキャリアQCL)での動作に基づいて、および／または類似のチャネル特性(例えば、ドップラー拡散、空間フィルタなど)の共有に基づいて、少なくとも一つのRSを共有し得る。一つまたは複数の構成パラメータは、最大ビーム障害インスタンス(BFI)カウンター(例えば、beamFailureInstanceMaxCount)を示し得る。無線デバイスは、一つまたは複数の第一のRSを評価して、第二のセルのダウンリンクBWPに対するビーム障害を検出し得る。一つまたは複数の構成パラメータは、第一の閾値を示し得る(例えば、rlmInSyncOutOfSyncThreshold、Qout、LRによって提供される)。一つまたは複数の構成パラメータは、一つまたは複数の第二のRS(例えば、IE BeamFailureRecoveryConfigに提供される候補BeamRSList)を示し得る。無線デバイスは、一つまたは複数の第二のRSを評価して、第二のセルのダウンリンクBWPのBFR手順のための一つまたは複数の第二のRSの中から候補RSを選択し得る。一つまたは複数の第二のRSは、一つまたは複数の第二のCSI-RS、および／または一つまたは複数の第二のSS/PBCHブロックを含み得る。

【0281】

一実施例では、一つまたは複数の構成パラメータは、BFR手順のための第二の閾値(例えば、IE BeamFailureRecoveryConfigのrsrp-ThresholdSSBによって提供される)を示し得る。無線デバイスは、第二のセルの候補ビーム選択において第二の閾値を使用し得る。一つまたは複数の構成パラメータは、第二のセル(またはダウンリンクBWP)のBFRに対して、BFRタイマー(例えば、IE BeamFailureRecoveryConfigのbeamFailureRecoveryTimerによって提供される)を示し得る。

【0282】

一例では、一つまたは複数の構成パラメータは、検索空間セットを示し得る(例えば、IE BeamFailureRecoveryConfigのrecoverySearchSpaceIDによって提供される)。検索空間セットは、CORESETにリンク／関連付けられてもよい。検索空間セットは、CORESETを示し得る。無線デバイスは、第二のセル(またはダウンリンクBWP)のBFR手順についてCORESETを監視し得る。基地局は、第一のセル上にCORESETを構成し得る。基地局は、第二のセル上にCORESETを構成し得る。無線デバイスは、ダウンリンクBWPのBFR

手順について、検索空間セット（例えば、CORESETにリンクされる）を監視し得る。ダウンリンクBWPは、第二のセルのアクティブダウンリンクBWPであり得る。無線デバイスの物理層は、（ダウンリンクBWPのビーム障害検出のために）一つまたは複数の第一のRSの第一の無線リンク品質を評価し得る。物理層は、第一の無線リンク品質が第一の閾値よりも悪い（例えば、より高いBLER、低いL1-RSRP、低いL1-SINR）時に、無線デバイスの上位層（例えば、MAC）にBFI表示を提供し得る。

【0283】

一実施例では、無線デバイスの上位層（例えば、MAC）は、BFI表示を提供する物理層に応答して、BFI__counterを一つ増加させ得る。BFI__counterは、BFI表示のカウンターであり得る。無線デバイスは、最初にBFI__PAREをゼロに設定し得る。BFI__PAREの増分に基づいて、BFI__PAREは、最大BFIカウンター（例えば、beamFailureInstanceMaxCount）と等しいか、またはそれ以上であり得る。無線デバイスは、BFI__COUNTERが最大BFIカウンターと等しいか、またはそれより大きいことに基づいて、第二のセルのダウンリンクBWPのビーム障害を検出し得る。無線デバイスは、ダウンリンクBWPのビーム障害の検出に基づいて、第二のセルのダウンリンクBWPに対するBFR手順を開始し得る。BFR手順の開始に基づいて、無線デバイスは、BFRタイマーを起動し得る。

【0284】

一実施例では、BFR手順の開始に基づいて、無線デバイスは、BFR手順に対する候補ビーム選択を開始し得る。候補ビーム選択は、一つまたは複数の第二のRS（第二の閾値よりも高い品質を有する）における／それらの間の候補RS（例えば、CSI-RS、SS/PBCHブロック）を選択／識別することを含み得る。候補ビーム選択の開始は、物理層から上位層によって、一つまたは複数の第二のRSのうちの一つまたは複数の候補RS、および／または一つまたは複数の候補RSの一つまたは複数の候補測定（例えば、L1-RSRP測定）に関連付けられる（RS固有インデックスの）一つまたは複数のインデックスを要求することを含み得る。無線デバイスの物理層は、一つまたは複数の第二のRSに対して一つまたは複数の測定（例えば、L1-RSRP測定）を行ってもよい。無線デバイスは、一つまたは複数の候補RSの一つまたは複数の測定値の一つまたは複数の候補測定値が、第二の閾値（例えば、rsrp-ThresholdSSB）よりも優れている（例えば、より低いBLERまたはより高いL1-RSRPまたはより高いSINR）と判定し得る。要求に基づいて、物理層から上位層によって、物理層は、第一のRSの第一の測定値および第一のRS固有インデックス、ならびに第二のRSの第二の測定値および第二のRS固有インデックスを提供し得る。

【0285】

一実施例では、一つまたは複数の構成パラメーターは、アップリンク物理チャネル（例えば、PUCCH、PRACH、PUSCH）を示し得る。アップリンク物理チャネルは、物理ランダムアクセスチャネル（PRACH）リソース、物理アップリンク制御チャネル（PUCCH）リソース、および／または物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）リソースを含んでもよい。

【0286】

例では、無線デバイスは、図28の時間T2で、第二のセルのBFR手順の開始に基づくアップリンク物理チャネルの少なくとも一つのアップリンク物理チャネル（例えば、PRACHまたはPUCCHまたはPUSCH）を介してアップリンク信号（例えば、PRACHを介したプリアンブル、PUCCHを介したビーム障害回復要求（BFRQ）送信、PUCCHを介したスケジューリング要求（SR）、PUSCHを介したMAC-CE、PUSCHを介した非周期的CSI-RS）を送信することができる。

【0287】

一実施例では、無線デバイスは、図28の時間T3で基地局からDCIを受信し得る。DCIは、ダウンリンク割り当て／アップリンク許可のためのアップリンク／ダウンリンク周波数／時間リソースを示すことができる。DCIは、CSIレポート（例えば、非周

10

20

30

40

50

期的CSIレポート)をトリガーし得る。DCIは、CSIレポートをトリガーするCSI要求フィールドを含んでもよい。

【0288】

一実施例では、無線デバイスは、時間T4でDCIによって示されるアップリンクリソースを介して、第二のアップリンク信号(例えば、PUSCH、トランスポートブロック、非周期的CSIレポート、UCI、PUCCH、MAC-CEなど)を送信し得る。第二のアップリンク信号は、MAC-CE(例えば、BFR MAC-CE、PHR MAC-CE、BSRなど)であり得る。第二のアップリンク信号は、層1レポートであり得る。一実施例では、第二のアップリンク信号は、CSIレポート(例えば、非周期的CSIレポート)であり得る。第二のアップリンク信号は、第二のセルの第二のセル固有インデックスを含む／示すことができる。

10

【0289】

実施例では、無線デバイスは、BFR手順のためのRS固有インデックスの候補RSインデックスと関連付け／で識別する、(一つまたは複数の第二のRSの)候補RSを選択／識別し得る。候補RSを選択／識別することに基づいて、第二のアップリンク信号は、候補RSの候補RSインデックスを示し得る。

【0290】

一実施例では、無線デバイスは、SCellのBFR手順のために、時間T2でBFRQの送信をスキップし、時間T3でDCIの受信をスキップすることができる。無線デバイスは、候補RSインデックス／セルインデックスを示す第二のアップリンク信号を送信するための利用可能なアップリンク許可があるとき、BFRQの送信をスキップし、DCIの受信をスキップすることができる。無線デバイスは、BFR手順の開始に応答して、利用可能なアップリンク許可(例えば、動的許可または構成される許可)を介して第二のアップリンク信号(例えば、MAC-CE)を送信し得る。

20

【0291】

一実施例では、図28に示すようなSCellに対するBFR手順を実施する場合、無線デバイスは、複数の候補RSから候補RS(または候補RSによって識別される候補ビーム)を識別せず、第二の閾値(例えば、 $r_{srp-ThresholdSSB}$)よりも低いBLERまたはより高い $L1-RSRP$ またはより高いSINRを有する。既存の技術では、候補RSが識別されていないことを示す信号(例えば、MAC-CE)の送信に応答して、無線デバイスはSCellを停止し得る。既存の技術では、候補RSが識別されていないことを示す信号(例えば、MAC-CE)の送信に応答して、無線デバイスは、SCellのPDCCHを監視し続け、SCellのアクティブ状態を維持し得る。候補ビームが識別されていない場合、SCellを停止すると、SCellの再起動遅延が生じる場合がある。一実施例では、基地局は、基地局と無線デバイスとの間のSCell上のビームペアリンクが回復した後、SCellの起動を示すMAC-CEを送信し得る。MAC-CEの送達、基地局からMAC-CEをスケジューリングするためにDCIを送信すること、基地局からMAC-CEをDCIに基づいて送信すること、無線デバイスによってDCIを受信すること、無線デバイスによってMAC-CEを受信すること、無線デバイスによってMAC-CEを受信するためHARQ-ACKを送信すること、HARQ-ACKがMAC-CEのNACKを示す場合、基地局によってMAC-CEをMAC-CEを再送信することを含んでもよい。候補ビームが識別されない場合にSCellをアクティブ状態に維持することによって、無線デバイスは、例えば、SCell上のPDCCH監視、SCell上のアップリンク送信に対して、電力消費を増加させることができる。SCell上のPDCCH、またはSCell上のアップリンク送信を監視することは、BFR手順が開始され、候補ビームが識別されない場合、成功せず、他の無線デバイスへのアップリンク干渉を増加させ得る。例えば、BFR手順に対して候補ビームが識別されていない場合など、SCellに対するBFR手順を改善する必要がある。本開示の実施形態は、SCell上のBFR手順のための、SCellの起動／再起動遅延、無線デバイスの電力消費量、他の無線デバイスへのアップリンク干渉を低減し得る。

30

40

50

【0292】

図29は、SCellでのBFR手順の例示的实施形態を示す。図29に示されるように、基地局は、SCellを含む複数のセルの構成パラメータを含む一つまたは複数のRRCメッセージを無線デバイスに送信することができる。一つまたは複数のRRCメッセージは、無線デバイスをサービングセルで構成（追加または変更）するのに使用される、サービングセル構成IE（例えば、ServingCellConfig）を含む。サービングセルは、MCGまたはSCGのSpCellまたはSCellであり得る。SCellの構成パラメータは、SCell上のBFR手順の第一の構成パラメータを含んでもよく、第一の構成パラメータはビーム障害検出のための第一の複数のRS、候補ビーム識別のための第二の複数のRS、ビーム障害検出のための第一の閾値、候補ビーム識別のための第二の閾値を示す。SCellの構成パラメータは、複数の検索空間、SCell上のPDCCH監視のための複数のCORESETをさらに示し得る。

10

【0293】

図29に示すように、基地局は、SCellの起動を示すコマンド（例えば、DCI、MAC CE、および／またはRRCメッセージ）を送信し得る。コマンドの受信に 응답して、無線デバイスは、SCellをアクティブ状態に起動する。SCellがアクティブ状態にあるとき、無線デバイスは、SCellのアクティブBWP上の複数のCORESETの複数の検索空間上のPDCCHを監視し、SCellのアクティブBWPを介してPDSCHを受信し、SCellのアップリンクアクティブBWPを介してPUSCH／SRS／PRACHを送信し得る。SCellがアクティブ状態であることに応答して、無線デバイスは、第一の複数のRSおよびビーム障害検出のための第一の閾値の監視に基づいて、BFR手順を実行し得る。無線デバイスは、図28の例を実施することによって、ビーム障害検出を実行することができる。

20

【0294】

図29に示すように、無線デバイスは、SCell上のBFR手順に対して、第二の複数のRSからの候補ビーム選択を実行し得る。無線デバイスは、図28の例を実施することによって候補ビーム選択を実行することができる。無線デバイスは、第二の複数のRSから、第二の閾値（例えば、rsrp-ThresholdSSB）よりも低いBLERまたはより高いL1-RSRPまたはより高いSINRを有する候補ビームを識別しなくてもよい。

30

【0295】

候補ビームが識別されないことに応答して、無線デバイスは、SCell上で候補ビームが識別されないことを示すMAC CEを送信する。一実施例では、候補ビームが識別されないに基づいて、無線デバイスは、SCellをアクティブ状態から休止状態（省電力状態）に移行させ得る。SCellが休止状態に移行すると、無線デバイスは、SCell上の複数のCORESETの複数の検索空間上のPDCCHを監視することを停止し、SCellを介したPDSCHの受信を停止し、SCellを介したPUSCH／PUSCH／SRS／PRACHを送信することを停止し得る。SCellを休止状態に移行させることに応答して、無線デバイスは、SCell（例えば、PCellまたはPUSCH SCell上）用のCSIレポートを送信し得る。無線デバイスは、休止状態のSCellについて、アクティブ状態のSCellについてのCSIレポートと比較して、より少ない量のCSIレポート内容で、および／またはより小さなPUSCHリソースで、送信周期が低減された状態で、CSIレポートを送信し得る。SCellを休止状態に移行させることに応答して、無線デバイスは、アクティブ状態のSCell上のPDCCH監視と比較して、SCell上のPDCCH監視を低減し得る。無線デバイスは、SCellを休止状態に移行させることに応答して、アクティブ状態のSCellでのPDCCH監視と比較して、監視周期性が低減され、検索空間の数が減少され、CORESETの数が減少され、および／またはDCIフォーマットが低減された、PDCCHを監視し得る。

40

【0296】

50

図 29 に示すように、休止状態での S C e l l に対する C S I レポートの受信に基づいて、基地局は、S C e l l を休止状態からアクティブ状態に移行させることを決定し得る。基地局は、C S I レポート（例えば、ビームレポートを含む）が、基地局と無線デバイスとの間の S C e l l 上のビームペアリンクのビーム品質が閾値よりも良好であると示す時に、S C e l l をアクティブ状態に移行させることを決定し得る。C S I レポートがビーム品質が閾値よりも優れていることを示すことに応答して、基地局は、休止状態からアクティブ状態への S C e l l の移行を示す D C I を送信し得る。S C e l l 休止状態と S C e l l アクティブ状態との間の D C I に基づく移行は、B F R 手順が開始され、候補ビームが識別されない場合、S C e l l の起動遅延を低減し得る。例示的实施形態は、B F R 手順が開始され、候補ビームが識別されない場合、S C e l l 上の P D C C H 監視のための無線デバイスの電力消費を低減し得る。例示的实施形態は、B F R 手順が開始され、候補ビームが識別されない場合、他の無線デバイスへのアップリンク干渉を低減し得る。例示的实施形態は、B F R 手順が開始され、候補ビームが識別されない場合、S C e l l 起動遅延を低減し得る。

10

20

30

40

50

【0297】

図 30 は、S C e l l 上の B F R 手順の例示的なフローチャートを示す。無線デバイスは、S C e l l の構成パラメーター、つまり S C e l l 上の B F R 手順の第一の構成パラメーター、および S C e l l 上の休止状態の第二の構成パラメーターを含む構成パラメーター、を含む一つまたは複数の R R C メッセージを受信し得る。一例では、第一の構成パラメーターは、図 28 の例によって実施され得る。第二の構成パラメーターは、休止状態の P D C C H 監視構成および／または休止状態の C S I レポート構成を示し得る。無線デバイスは、S C e l l の起動を示すコマンド（例えば、D C I、M A C C E および／または R R C メッセージ）を受信し得る。S C e l l の起動に応答して、無線デバイスは、B F R 手順の第一の構成パラメーターに基づいて、B F R 手順を実施することができる。無線デバイスは、例えば、図 28 の例を実施することによって、S C e l l 上で B F R 手順のための候補ビーム選択を実行することができる。

【0298】

一実施例では、無線デバイスは、候補ビームのチャネル品質が閾値よりも良好であることに応答して、候補ビームが識別されることを決定し得る。候補ビームが識別されることに応答して、無線デバイスは、S C e l l の候補ビームを示す M A C C E を送信し得る。識別された候補ビームを示す M A C C E の送信に応答して、無線デバイスは、S C e l l 上の P D C C H の監視を継続し、S C e l l のアクティブ状態を維持し得る。

【0299】

一実施例では、無線デバイスは、候補ビームのチャネル品質が閾値よりも良好ではないのに応答して、候補ビームが識別されないことを決定し得る。候補ビームが識別されないことに応答して、無線デバイスは、S C e l l の候補ビームが識別されないことを示す M A C C E を送信し得る。S C e l l の候補ビームが識別されないことを示す M A C C E の送信に応答して、無線デバイスは、S C e l l をアクティブ状態から休止状態に移行させ得る。休止状態に基づいて、無線デバイスは S C e l l での P D C C H を監視することを停止し、S C e l l の C S I レポートを送信し得る。休止状態に基づいて、無線デバイスは、アクティブ状態の S C e l l 上の P D C C H 監視と比較して、S C e l l 上の P D C C H 周期性を減少させ得る。休止状態に基づいて、無線デバイスは、S C e l l のアクティブ状態の C S I レポートと比較して、S C e l l の周期性が低下した報告を用いて C S I レポートを送信し得る。

【0300】

一実施例では、無線デバイスは、S C e l l 上の B F R に対して候補ビームが識別されないことを示す、無線デバイスから送信される M A C C E への応答としてコマンドを受信することに応答して、S C e l l をアクティブ状態から休止状態に移行させてもよい。図 31 は、S C e l l での B F R 手順の例示的实施形態を示す。図 31 に示されるように、基地局は、S C e l l を含む複数のセルの構成パラメーターを含む一つまたは複数の R

R Cメッセージを無線デバイスに送信することができる。一つまたは複数のR R Cメッセージは、図29の例によって実施され得る。

【0301】

図31に示すように、基地局は、S C e l lの起動を示すコマンド（例えば、D C I、M A C C E、および／またはR R Cメッセージ）を送信し得る。コマンドの受信に 응답して、無線デバイスは、S C e l lをアクティブ状態に起動する。S C e l lがアクティブ状態であることに 응답して、無線デバイスは、第一の複数のR Sおよびビーム障害検出のための第一の閾値の監視に基づいて、B F R手順を実行し得る。無線デバイスは、図28の例を実施することによって、ビーム障害検出を実行することができる。

【0302】

図31に示すように、無線デバイスは、S C e l l上のB F R手順のための第二の複数のR Sからの候補ビーム選択を実行し得る。無線デバイスは、第二の複数のR Sから、第二の閾値（例えば、 $r s r p - T h r e s h o l d S S B$ ）よりも低いB L E Rまたはより高いL 1 - R S R Pまたはより高いS I N Rを有する候補ビームを識別しなくてもよい。

【0303】

候補ビームが識別されないことに 응답して、無線デバイスは、S C e l l上で候補ビームが識別されないことを示すM A C C Eを送信する。無線デバイスは、M A C C Eの送信に 응답して、S C e l lのアクティブ状態を維持し得る。無線デバイスは、S C e l lがアクティブ状態にあるとき、S C e l l上のP D C C Hの監視を継続し得る。

【0304】

一実施例では、無線デバイスは、基地局でのM A C C Eの受信確認を受信し得る。無線デバイスは、M A C C Eへの応答としてアップリンク許可を含むD C Iを受信し得る。D C Iは、M A C C Eの受信確認として、M A C C Eの送信に使用されるものと同じH A R Qプロセスに対する新しい送信を示し得る。D C Iは、D C IのN D IフィールドのN D I値をトグルすることによって、M A C C Eの受信の確認を示し得る。D C Iは、M A C C Eの受信確認として、省電力表示またはS C e l l休止表示を含まなくてもよい。D C I（例えば、またはM A C C Eの確認）の受信に 응답して、無線デバイスは、S C e l lをアクティブ状態から休止状態（省電力状態）に移行させ得る。無線デバイスは、S C e l lが休止状態に移行する時、S C e l l上の複数のC O R E S E Tの複数の検索空間上のP D C C Hを監視することを停止し、S C e l lを介したP D S C Hの受信を停止し、S C e l lを介したP U C C H／P U S C H／S R S／P R A C Hを送信することを停止することができる。S C e l lを休止状態に移行させることに 응답して、無線デバイスは、S C e l l（例えば、P C e l lまたはP U C C H S C e l l上）用のC S Iレポートを送信し得る。無線デバイスは、休止状態のS C e l lについて、アクティブ状態のS C e l lについてのC S Iレポートと比較して、より少ない量のC S Iレポート内容で、および／またはより小さなP U C C Hリソースで、送信周期が低減された状態で、C S Iレポートを送信し得る。S C e l lを休止状態に移行させることに 응답して、無線デバイスは、アクティブ状態のS C e l l上のP D C C H監視と比較して、S C e l l上のP D C C H監視を低減し得る。無線デバイスは、S C e l lを休止状態に移行させることに 응답して、アクティブ状態のS C e l lでのP D C C H監視と比較して、監視周期性が低減され、検索空間の数が減少され、C O R E S E Tの数が減少され、および／またはD C Iフォーマットが低減された、P D C C Hを監視し得る。例示的实施形態は、B F R手順が開始され、候補ビームが識別されない場合、S C e l l上のP D C C H監視のための無線デバイスの電力消費を低減し得る。例示的实施形態は、B F R手順が開始され、候補ビームが識別されない場合、S C e l l起動遅延を低減し得る。

【0305】

一実施例では、無線デバイスは、第一のS C e l lに対するB F R手順を開始することができ、第一のS C e l lに対するB F R手順に対する候補ビームを識別しなくてもよく、第一のS C e l lはP U C C H S C e l lである。候補ビームが識別されないことに

10

20

30

40

50

応答して、無線デバイスは、第一のSCellのアクティブ状態を維持し、一つまたは複数の第二のSCellのPUCCH SCellとして、第一のSCellで構成される、一つまたは複数の第二のSCellを、アクティブ状態から休止状態へと移行させ得る。

【0306】

図32は、SCell上のBFR手順の例を示す。一実施例では、無線デバイスは、第一のSCellに対するBFR手順を開始することができ、第一のSCellに対するBFR手順に対する候補ビームを識別しなくてもよく、第一のSCellはPUCCH SCellである。

【0307】

一実施例では、候補ビームが識別されないことに応答して、無線デバイスは、PUCCHリソースが第一のSCell上に構成される場合、第一のSCell上のPUCCHリソースを消去し、第一のSCellのアクティブ状態を維持し得る。一実施例では、無線デバイスは、ダウンリンクとアップリンクとの間に存在するビーム対応に応答して、PUCCHリソースを消去し得る。ダウンリンクとアップリンクとの間のビーム対応は、無線デバイスが、ダウンリンク信号（例えば、SSB/CSI-RS/DMRS）の受信空間ドメインフィルタに基づいて（例えば、と同じ）、アップリンク信号（例えば、PUCCH/PUSCH/SRS/PRACH）の送信空間ドメインフィルタを決定するとき存在し得る。PUCCHリソースを消去することは、PUCCHリソースの構成パラメータを維持しないこと、およびPUCCHリソースの使用を停止することを含み得る。PUCCHリソースを消去した後、無線デバイスは、基地局が、第一のSCell上でPUCCHリソースを再構成すると決定したときに、PUCCHリソース再構成のためのRRCメッセージを受信し得る。

【0308】

一実施例では、候補ビームが識別されないことに応答して、無線デバイスは、PUCCHリソースが第一のSCell上に構成される場合、第一のSCell上のPUCCH送信を中断し、第一のSCellのアクティブ状態を維持し得る。無線デバイスは、ダウンリンクとアップリンクとの間に存在するビーム対応に応答して、第一のSCell上のPUCCH送信を中断し、第一のSCellのアクティブ状態を維持し得る。PUCCH送信を中断することは、PUCCHリソースの構成パラメータを維持し、PUCCHリソースを介してUCIを送信するのを停止することを含み得る。PUCCHリソースを中断した後、無線デバイスは、ビームペアリンクが回復されるときに、PUCCH送信を再開し得る（例えば、PUCCHリソース再構成RRCメッセージを受信せずに）。

【0309】

一実施例では、無線デバイスは、第一のSCellに対するBFR手順を開始することができ、第一のSCellに対するBFR手順に対する候補ビームを識別しなくてもよく、第一のSCellはPUCCH SCellである。アップリンク送信構成インジケータ（UL-TCI）が第一のSCellのSSB/CSI-RSインデックスを示すことに応答して、無線デバイスは、第一のSCell上でPUCCH/PUSCH送信を中断し、第一のSCellのアクティブ状態を維持し得る。SSB/CSI-RSインデックスは、ビーム障害検出または候補ビーム選択のために、第一のSCell上に構成される複数のRSのうちの一つを識別し得る。PUCCH/PUSCH送信を中断することは、PUCCH/PUSCHリソースの構成パラメータを維持することを含み得る。PUCCH/PUSCHリソースを中断した後、無線デバイスは、ビームペアリンクが回復されるときに、PUCCH/PUSCH送信を再開し得る（例えば、PUCCH/PUSCHリソース再構成RRCメッセージを受信せずに）。一実施例では、無線デバイスは、UL-TCIがセルのSSB/CSI-RSインデックスを示すとき、SSB/CSI-RSインデックスによって識別されるSSB/CSI-RSの受信空間ドメインフィルタに基づいて、送信空間ドメインフィルタを決定し得る。一例では、無線デバイスは、アップリンク許可を示すDCI内のUL-TCIを受信することができる。

10

20

30

40

50

【0310】

一実施例では、無線デバイスは、第一のSCellに対するBFR手順を開始することができ、第一のSCellに対するBFR手順に対する候補ビームを識別しなくてもよい。候補ビームが識別されないことに応答して、無線デバイスは、構成される許可送信、PUSCH/PUSCH上のSP-CSI送信、および／またはSP-SRS送信を中断し得る。構成される許可、SP-CSI、および／またはSP-SRS送信の中断は、構成される許可、SP-CSI、および／またはSP-SRSの構成パラメータの維持、および／または構成される許可、SP-CSI、および／またはSP-SRSの送信の停止を含み得る。送信（構成される許可、SP-CSIまたはSP-SRS）を中断した後、無線デバイスは、ビームペアリンクが回復されるときに、送信を再開し得る（例えば、送信の起動を示す起動コマンド（MAC CEまたはDCI）を受信しないで）。 10

【0311】

図33は、本開示の例示的实施形態の一態様によるSCell BFR手順のフローチャートを示す。3310で、無線デバイスは、アクティブ状態のセルのダウンリンク制御チャネルを監視する。3320で、無線デバイスは、セルの複数のビーム障害インスタンスの検出に応答して、ビーム障害回復（BFR）手順を開始する。3330で、無線デバイスは、BFR手順の開始に応答して、候補ビームが閾値に基づいて識別されないと決定する。3340で、無線デバイスは、候補ビームが識別されないことに応答して、セルをアクティブ状態から休止状態へ移行させる。3350で、無線デバイスは、セルを休止状態に移行させることに基づいて、セルのダウンリンク制御チャネルを監視することを停止し、および／またはセルの休止帯域幅部分についてのチャネル状態情報レポートを送信する。 20

【0312】

一実施例では、候補ビームがセルのビーム障害回復手順に対して識別されないことに応答して、無線デバイスは、セルの起動を維持しながら、セルを休止状態に移行させ得る。

【0313】

例示的实施形態によれば、セルを休止状態に移行させることは、セル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を含む。セルを休止状態に移行させることは、セルのアクティブ帯域幅部分をセルの休止帯域幅部分に切り替えることを含む。

【0314】

例示的实施形態によれば、無線デバイスは、ビーム障害回復手順のために、セルのダウンリンク制御チャネルを監視する。 30

【0315】

例示的实施形態によれば、無線デバイスは、セルの複数のビーム障害インスタンスを検出することに応答して、ビーム障害回復手順を開始する。

【0316】

例示的实施形態によれば、無線デバイスは、セルの起動を示すMAC CEを受信する。無線デバイスは、MAC CEの受信に応答してセルを起動する。

【0317】

例示的实施形態によれば、無線デバイスは、複数の帯域幅部分を含むセルの構成パラメータを含む、一つまたは複数の無線リソース制御メッセージを受信し、構成パラメータは、複数の帯域幅部分のうちの一つをセルの休止帯域幅部分として示す。 40

【0318】

例示的实施形態によれば、無線デバイスは、セルの停止を示すMAC CEを受信する。無線デバイスは、セルの停止を示すMAC CEを受信することに応答してセルを停止する。

【0319】

一実施例では、無線デバイスは、アクティブ状態のセルの一つまたは複数のPDCCHを監視し得る。無線デバイスは、セル上のいくつかのビーム障害インスタンスを検出することに応答して、BFR手順を開始し得る。無線デバイスは、BFR手順の開始に応答し 50

て、候補ビームが閾値に基づいて識別されないことを決定し得る。無線デバイスは、候補ビームが識別されないことを示す信号を送信し得る。無線デバイスは、候補ビームが識別されないことに応答して、セルをアクティブ状態から休止状態に移行させ得る。休止状態への移行に基づいて、無線デバイスは、ある期間の間に、セル上の一つまたは複数のPDCCHを監視することを停止し、その期間の間に、セルに対するCSIレポートを送信し得る。一実施例では、無線デバイスは、第一の監視周期性で一つまたは複数のPDCCHを監視し得る。無線デバイスは、セルを休止状態に移行させることに応答して、第二の監視周期性で一つまたは複数のPDCCHのうちの少なくとも一つを監視し得る。無線デバイスは、閾値よりも大きい、複数の基準信号のいずれも存在しないチャネル品質に基づいて、複数の基準信号から識別される候補ビームがないと決定し得る。無線デバイスは、BFR手順の開始に応答して、少なくとも一つの候補ビームが閾値に基づいて識別されると決定し得る。無線デバイスは、BFR手順のための少なくとも一つの候補ビームを示す信号を送信し得る。無線デバイスは、識別される少なくとも一つの候補ビームに応答して、セルをアクティブ状態に維持し得る。アクティブ状態のセルに基づいて、無線デバイスは、セル上の一つまたは複数のPDCCHを監視し、セルに対するCSIレポートを送信し得る。

10

【0320】

一実施例では、無線デバイスは、アクティブ状態のセル上のいくつかのビーム障害インスタンスを検出することに応答して、BFR手順を開始し得る。無線デバイスは、BFR手順の開始に応答して、候補ビームが閾値に基づいて識別されないことを決定し得る。無線デバイスは、候補ビームが識別されないことを示す信号を送信し得る。無線デバイスは、信号の送信に対する応答としてDCIを受信し得る。無線デバイスは、DCIに応答して、セルをアクティブ状態から休止状態に移行させることができる。休止状態に基づいて、無線デバイスは、セル上の一つまたは複数のPDCCHを監視することを停止し、セルに対するCSIレポートを送信し得る。DCIは、アクティブ状態から休止状態へのセルの移行を示す表示を含まなくてもよい。

20

【0321】

一例では、無線デバイスは、省電力チャネル(PSCH)を介して、省電力表示(例えば、図26Aおよび/または図26Bに示されるようなウェイクアップ表示またはgo-toスリープ表示)を受信することができる。ウェイクアップを示す省電力表示の受信に応答して、無線デバイスは、図26Aに示すように、DRXサイクルの次のDRXオン持続時間に、セル(PCellまたはScell)上のPDCCHを監視するためにウェイクアップすることができる。go-toスリープを示す省電力表示を受信することに応答して、無線デバイスは、図26Bに示すように、DRXサイクルの次のDRXオン持続時間に、セル(PCellまたはScell)上のPDCCHの監視をスキップすることができる。無線デバイスが、DRXサイクルのDRXオン持続時間前の時間オフセットで省電力表示(例えば、DCIに含まれる)を受信し得る。無線デバイスは、DRXオン持続時間にセルのPDCCHの監視をスキップする場合、DRXオン持続時間にセル上の/に対するCSIレポートを継続し得る。無線デバイスは、各DRXサイクルの、省電力表示を受信するために、PSCHの監視を繰り返すことができる。

30

40

【0322】

一実施例では、Scell休止状態がサポートされる場合、無線デバイスは、Scellのアクティブ状態から休止状態への移行を示す第一のDCIを受信し得る。Scellの休止状態への移行を示す表示の受信に応答して、無線デバイスは、Scell上のPDCCH監視をスキップするか、またはPDCCH監視を低減し、Scell上のPDSCCHの受信を停止し、Scell上のPUSCHを送信することを停止し、Scellに対するCSIレポートを送信し得る。Scellの休止状態への移行を示す表示を受信することに応答して、無線デバイスは、ScellのアクティブBWPを、Scellの第二のBWPに切り替えることができ、第二のBWPは、休止状態のために構成されるか、またはScellのデフォルトBWPである。無線デバイスは、Scellの休止状態から

50

アクティブ状態への移行を示す第二のDCIを受信するまで、SCellの休止状態を維持できる。第二のDCIの受信に 응답して、無線デバイスはSCellを休止状態からアクティブ状態に移行させることができる。SCellがアクティブ状態にあるとき、無線デバイスは、SCell上のPDCCHを監視し、SCellのPDSCHを介してトランスポートブロックを受信し、SCellのPUSCHを介してトランスポートブロックを送信し、SCellのCSIレポートを送信することができる。

【0323】

既存の技術では、無線デバイスは、DRXオフ持続時間における省電力表示のための省電力チャネルを監視し得る（例えば、DRXオン持続時間タイマーが動作していないとき）。DRXオフ持続時間に省電力表示を受信した後、無線デバイスは、次のDRXオン持続時間にPDCCHの監視を開始し得る。次DRXオン持続時間でのPDCCH監視をスキップすることを示す省電力表示に 응답して、無線デバイスは、起動したセル（例えば、PCellまたはSCell）でのPDCCH監視をスキップしてもよく、および／または次のDRXオン持続時間での起動したセルのCSIレポートを送信し得る。

【0324】

一実施例では、無線デバイスは、省電力チャネル（例えば、PDCCHを介してPS-RNTIによってスクランブルされるCRCを伴うDCI）の監視中に省電力表示を受信してもよく、省電力表示は、ウェイクアップ表示およびSCell休止表示を含む。第一の値に設定される1ビットを含むウェイクアップ表示は、次のDRXサイクルのDRXオン持続時間における全てのセル上のPDCCHを監視することを示し得る。ウェイクアップ表示は、ビットが第二の値に設定されるとき、次のDRXサイクルのDRXオン持続時間に、全てのセル上のPDCCHを監視することをスキップすることを示し得る。SCellの休止表示は、SCellに関連付けられるSCellの休止表示の一つまたは複数のビットが第一の値に設定されるとき、SCellのアクティブBWPをSCellの休止BWPに切り替えることを示し得る。SCell休止表示は、SCellに関連付けられるSCell休止表示の一つまたは複数のビットが第二の値に設定されるとき、セルの休止BWPからSCellのアクティブBWPへの切り替えを示し得る。

【0325】

一実施例では、ウェイクアップ表示およびSCell休止表示を受信するとき、無線デバイスは、既存の技術を使用して、一つまたは複数のSCell上で矛盾する動作を適用し得る。一つまたは複数のSCellに矛盾する動作を適用すると、無線デバイスの電力消費が増加し、および／または基地局と無線デバイスとの間のDRX動作において、SCellの状態の不一致が生じ得る。省電力メカニズムとSCell休止メカニズムを改善する必要性がある。例示的实施形態は、省電力メカニズムおよびSCell休止メカニズムを組み合わせる、および／または統合することによって、無線デバイスの電力消費を改善し、SCell休止／起動移行遅延を改善することができる。例示的实施形態は、省電力メカニズムおよびSCell休止メカニズムを組み合わせる、および／または統合することによって、SCell上のDRX動作における無線デバイスの電力消費を改善することができる。

【0326】

例示的实施形態の一つは、無線デバイスがDRXオン持続時間で省電力動作を行うか、またはアクティブ状態と休止状態との間でSCellを移行させるかを示すDCIを基地局によって送信すること、および／または無線デバイスによって、DRXオフ持続時間に受信すること、を含むことができる。

【0327】

例示的实施形態の一つは、ウェイクアップ表示およびSCell休止表示を含む一つまたは複数のDCI（PS-RNTIによってスクランブルされるCRCを伴う）を、基地局によって送信すること、および／または無線デバイスによってならびにDRXオフ持続時間において受信することを含み得る。DRXオフ持続時間は、例えば、図26Aおよび／または図26Bに基づき、DRXサイクルのDRXオン持続時間前のシンボル／スロット

トの数である。実施形態に基づいて、無線デバイスは、一つまたは複数のDCIでウェイクアップ表示およびSCell休止表示を受信することによって、ブラインド復号化のための無線デバイスの電力消費を節約し得る。

【0328】

例示的实施形態の一つは、アクティブ状態として休止状態に移行されたSCellを決定すること、およびSCell休止表示およびウェイクアップ表示を含む一つまたは複数のDCIを受信することに応答して、休止状態におけるSCell上のPDCCH監視のためのウェイクアップ表示を適用しないことを含み得る。例示的实施形態の一つは、SCell休止状態に移行したSCellをアクティブ状態として決定すること、およびSCell休止表示およびウェイクアップ表示を含む一つまたは複数のDCIを受信すること
10
に応答して、休止状態におけるSCell上のCSIレポートのためのウェイクアップ表示を適用することを含み得る。一例では、ウェイクアップ表示が、DRXオン持続時間でウェイクアップしていない（例えば、PDCCH監視をスキップする）と示す場合、無線デバイスは、DRXオン持続時間中、休止状態のSCell上のPDCCHを監視しない。ウェイクアップ表示が、DRXオン持続時間でウェイクアップ（例えば、PDCCHの監視）を示す場合、無線デバイスは、SCellを休止状態に維持する（例えば、SCell上にウェイクアップ表示を適用しないことによって）。SCellを休止状態に維持することにより、無線デバイスは、DRXオン持続時間の間、SCell上のPDCCHを監視しない。一実施例では、ウェイクアップ表示が、DRXオン持続時間でウェイクアップしていない（例えば、PDCCH監視をスキップする）と示す場合、無線デバイスは
20
、DRXオン持続時間にSCellの休止BWPに対するCSIレポートを送信する。例示的实施形態は、休止状態でのSCell上のDRX動作における無線デバイスの電力消費量を改善し得る。

【0329】

図34は、統合省電力動作およびSCell休止状態移行の例示的实施形態を示す。無線デバイスは、基地局から、省電力動作（または構成）の第一の構成パラメータおよびSCell休止動作（または構成）の第二の構成パラメータを含む一つまたは複数のRRCメッセージを受信し得る。省電力動作の第一の構成パラメータは、図26A、図26Bおよび／または図27の実施例によって実施され得る。SCell休止動作の第二の構成パラメータは、休止状態に移行する場合のSCellのBWP、休止状態に移行する場合の定期的なCSIレポート構成、および／または休止状態のSCellの一つまたはPDCCH構成を示し得る。一つまたは複数のPDCCH構成は、休止状態に、休止状態のSCellに対する一つまたは複数のDCI形式を移行するとき、PDCCH監視のためのSCell上の一つまたは複数の検索空間／CORESETを示し得る。

【0330】

図34に示すように、無線デバイスは、SCellの起動を示すコマンド（例えば、RRCメッセージ、MAC CE、および／またはDCI）を受信し得る。複数のSCellで構成する場合、コマンドは、SCellが起動されるかどうかを示す、各表示がSCellに関連する、複数の表示を含み得る。コマンドに応答して、無線デバイスはセルを起動することができる。

【0331】

一実施例では、無線デバイスは、第一の構成パラメータに基づいて、DRXオン持続時間の前に第一の時点で、PS／休止表示を含むDCIを受信するためのPDCCHを監視してもよく、DRXオン持続時間の第一の時間と開始時間との間のギャップは、RRCメッセージに構成されてもよく、または固定値に事前定義され得る。PDCCHは、第一の構成パラメータに基づいて省電力チャネルであり得る。DCIは、PS／休止表示（例えば、PS-RNTI）について専用のRNTIでスクランブルされるCRCであり得る。専用RNTIはC-RNTIとは異なってもよい。

【0332】

一実施例では、無線デバイスは、DRXオフ持続時間におけるPDCCHの監視中に、

10

20

30

40

50

PS / 休止表示を含むDCIを受信し得る。無線デバイスは、DCIにおけるPS / 休止表示が、無線デバイスが省電力動作を実施することを示すか、または無線デバイスがSCell休止状態移行を実施することを示すかを決定し得る。

【0333】

省電力動作を示すPS / 休止表示に応答して、無線デバイスは、全ての起動したセル（例えば、PCell、SCells）上の、次のDRXオン持続時間の間PDCCH監視をスキップし得る。省電力動作を示すPS / 休止表示に応答して、無線デバイスは、PS / 休止表示がPS表示ビットマップを含む場合、一つまたは複数の起動したセル上で、次のDRXオン持続時間の間PDCCH監視をスキップし得る。ビットマップの各ビットは、一つまたは複数の起動したセルのうちの一つに対応し、無線デバイスが、次のDRXオン持続時間の間一つまたは複数の起動したセルのうちの一つのPDCCH監視をスキップするかどうかを示す。省電力動作を示すPS / 休止表示に応答して、無線デバイスは、SCellに対するCSIレポートを継続してもよく、CSIレポートは、アクティブ状態のSCellに対して構成される。無線デバイスは、PDCCH監視をスキップしてもよく、および / またはDRXオン持続時間の終了までCSIレポートを継続し得る。無線デバイスは、例えば、DRXオン持続時間タイマーの満期に基づいて、DRXオフ持続時間への切り替えに응答して、CSIレポートを停止し得る。無線デバイスは、次のDRXサイクルの間、DRXオン持続時間の前にPS / 休止表示を受信するためにPDCCHを監視すること、PDCCH監視をスキップすること、および / または省電力動作を示すPS / 休止表示を受信する場合、DRXオン持続時間でCSIレポートを継続すること、DRXオフ持続時間でCSIレポートを停止することを含む、プロセスを繰り返し得る。

【0334】

SCellの休止状態移行を示すPS / 休止表示に응答して、無線デバイスは、起動されたSCellをアクティブ状態から休止状態に移行させるか、または休止状態からアクティブ状態に移行させるかを決定し得る。SCellの休止状態への移行を示すPS / 休止表示に응答して、無線デバイスは、第二の構成パラメータに基づいて、SCellに対して休止行動を実行してもよく、休止行動は、SCell上のPDCCHの監視を停止すること、SCell上のPDSCHの受信を停止すること、SCell上のアップリンク信号 / チャンネル（例えば、PUSCH / PUCCH / SRS / PRACH）の送信を停止すること、休止状態におけるSCellに対する第一のCSIレポートを送信することを含む。休止状態からアクティブ状態へのSCellの移行を示すPS / 休止表示に응答して、無線デバイスは、アクティブ状態のSCellに対してアクティブ行動を実行してもよく、アクティブ行動は、SCell上のPDCCHを監視すること、SCell上のPDSCHを受信すること、SCell上のアップリンク信号 / チャンネル（例えば、PUSCH / PUCCH / SRS / PRACH）を送信すること、アクティブ状態のSCellに対する第二のCSIレポートを送信することを含む。休止状態のSCellに対する第一のCSIレポートは、アクティブ状態のSCellに対する第二のCSIレポートよりも、より長い周期性、および / またはより少ない数のCSI量（例えば、PMI / CQI / RI / RSRPなど）で構成され得る。複数のアクティブSCellで構成されるとき、PS / 休止表示は、無線デバイスが、複数のアクティブSCellの一つのSCellを休止状態またはアクティブ状態に移行させるかどうかを示す、ビットマップの各ビットが複数のアクティブSCellの一つのSCellに対応する、PS / 休止表示ビットマップを含んでもよい。無線デバイスは、SCell状態が移行した後、別のSCell状態移行を示す別のPS / 休止表示を受信するまで、SCellの休止状態またはSCellのアクティブ状態を維持し得る。

【0335】

一実施例では、DCIにおけるPS / 休止表示は、第一の値（例えば、0）が省電力動作を示し、第二の値（例えば、1）がSCell休止動作を示す、1ビット表示であり得る。一実施例では、DCIは、無線デバイスがDRXサイクルに対して省電力動作を行うか、または休止状態とアクティブ状態との間のSCell状態移行を行うかを暗黙的に示

し得る。第一の RNTI でスクランブルされる CRC である、DCI は、DRX サイクルの省電力動作を示し得る。第二の RNTI でスクランブルされる CRC である、DCI は、SCell 状態移行を示し得る。第一の DCI フォーマットで送信される DCI は、DRX サイクルの省電力動作を示し得る。第二の DCI フォーマットで送信される DCI は、SCell 状態移行を示し得る。DCI は、一つまたは複数のフィールドを第一の所定の値に設定して、DRX サイクルの省電力動作を示し得る。DCI は、一つまたは複数のフィールドを第二の所定の値に設定して、SCell 状態移行を示し得る。一つまたは複数のフィールドは、周波数リソースインジケータ、時間リソースインジケータ、MC S インジケータ、NDI、HARQ プロセス番号、SR S インジケータ、CSI レポートインジケータ、およびこれに類するもののうちの少なくとも一つを含んでもよい。
【0336】

10

図 35 は、PS / 休止動作のフローチャートの例を示す。無線デバイスは、SCell 上の PS 動作および休止動作の構成パラメータを受信し得る。無線デバイスは、SCell の起動を示すコマンド（例えば、RRC メッセージ、MAC CE および / または DCI）を受信し得る。無線デバイスは、コマンドに基づいて SCell を起動し得る。SCell の起動に回答して、無線デバイスは、SCell に対する第一の CSI レポートを開始し得る。無線デバイスは、DRX サイクルの DRX オン持続時間の前に、ある時点で PS / 休止表示を受信するための PDCCH を監視し得る。DRX サイクルは、図 24 に示されるように、DRX オン持続時間および DRX オフ持続時間を含み得る。無線デバイスは、DRX オン持続時間前の時点で PDCCH を監視する間、PS / 休止表示を受信し得る。無線デバイスは、省電力動作を行うか、またはアクティブ状態と休止状態との間の SCell 状態移行を行うかを決定し得る。省電力表示を含む PS / 休止表示に回答して、無線デバイスは、DRX サイクルの DRX オン持続時間において、PDCCH 監視をスキップしてもよく、および / または第一の CSI レポートを継続し得る。ウェイクアップ表示を含む PS / 休止状態に回答して、無線デバイスは、DRX サイクルの DRX オン持続時間に、SCell 上の PDCCH を監視し、第一の CSI レポートを継続することができる。アクティブ状態から休止状態に SCell 状態移行を示す PS / 休止表示に回答して、無線デバイスは、SCell 上の PDCCH 監視をスキップし、休止状態の SCell に対する第二の CSI レポートを送信し得る。休止状態からアクティブ状態に SCell 状態移行を示す PS / 休止表示に回答して、無線デバイスは、SCell 上で PDCCH 監視を開始し、アクティブ状態の SCell に対する第一の CSI レポートを送信し得る。無線デバイスは、SCell 状態移行を示す別の PS / 休止表示を受信するまで、SCell の状態（休止またはアクティブ）を維持し得る。

20

30

【0337】
図 36 は、PS 動作および SCell 休止の実施例を示す。一実施例では、無線デバイスは、SCell の起動を示すコマンド（例えば、RRC メッセージ、MAC CE および / または DCI）を受信し得る。無線デバイスは、コマンドに基づいて SCell を起動し得る。SCell の起動に回答して、無線デバイスは、SCell に対する第一の CSI レポート（例えば、周期的）を開始してもよく、第一の CSI レポートは、アクティブ状態の SCell に対して構成される。無線デバイスは、第一の時点で、第一の PS / 休止表示を受信するために PDCCH を監視し得る。無線デバイスは、PDCCH の監視中に第一の PS / 休止表示を受信し得る。アクティブ状態から休止状態に SCell 状態移行を示す PS / 休止表示に回答して、無線デバイスは SCell を休止状態に移行させることができる。SCell の休止状態の期間中、無線デバイスは SCell の PDCCH 監視をスキップし、休止状態の SCell の第二の CSI レポートを送信し得る。

40

【0338】
図 36 に示すように、無線デバイスは、第二の時点で第二の PS / 休止表示を受信し得る。第二の PS / 休止表示は、ウェイクアップ表示を含み得る。無線デバイスは、第二の PS / 休止表示のウェイクアップ表示に基づいて、SCell を休止状態からアクティブ状態に移行させるか、または SCell を休止状態に維持するかを決定し得る。

50

【0339】

一実施例では、無線デバイスは、ウェイクアップを示す第二のPS／休止表示にตอบสนองして、SCellを休止状態からアクティブ状態に移行させ得る。第二のPS／休止表示は、SCell状態移行を示さなくてもよい。一実施例では、無線デバイスは、無線デバイスがSCellの状態（アクティブ状態または休止状態）に関する第一のPS／休止表示を、第二のPS／休止表示が上書きする（またはより高い優先順位を有する）と決定するときに、SCellを休止状態からアクティブ状態に移行させ得る。例示的实施形態は、省電力表示および休止表示のために、ダウンリンク信号のオーバーヘッドを改善し得る。

【0340】

一実施例では、無線デバイスは、SCellを休止状態に維持し、および／またはウェイクアップを示す第二のPS／休止表示にตอบสนองして、SCellを除いて、一つまたは複数のアクティブセル（例えば、PCellまたはSCell）上のDRXオン持続時間で、PDCCHを監視し得る。第二のPS／休止表示は、SCell状態移行を示さなくてもよい。一実施例では、無線デバイスは、無線デバイスが第二のPS／休止表示を決定するとき、SCellを休止状態に維持し得る。第一のPS／休止表示が、SCellの状態（アクティブ状態または休止状態）に関して独立してまたは別々に無線デバイスによって使用され得る。一実施例では、無線デバイスは、無線デバイスが、第二のPS／休止表示が、SCellの状態（アクティブ状態または休止状態）に関する第一のPS／休止表示を上書きしないと決定するとき、SCellを休止状態に維持し得る。

【0341】

一実施例では、基地局は、無線デバイスが休止状態のSCellを、起動されたSCellとして、または省電力動作のために停止されたSCellとして決定（検討または処理）するかどうかを示す構成パラメータを含む、一つまたは複数のRRCメッセージを送信し得る。一実施例では、基地局および／または無線デバイスは、省電力動作のために、所定のルールとして、休止状態のSCellをアクティブSCellとして決定（考慮または処理）し得る。一実施例では、基地局および／または無線デバイスは、省電力動作のために、所定のルールとして、休止状態のSCellを停止されたSCellとして決定し得る。

【0342】

一実施例では、無線デバイスは、休止状態にある第一のSCellを、起動されたSCellとして（例えば、PDCCH監視を有さないかまたはまばらに）決定し得る。ウェイクアップ表示を含む省電力表示を受信するとき、無線デバイスは、休止状態の第一のSCellをアクティブSCellとして決定することに基づいて、DRXオン持続時間で（例えば、休止状態のために構成されるまばらなPDCCH監視、またはアクティブ状態のために構成されるPDCCH監視によって）、第一のSCellを監視し得る。第一のSCellに対するgo-toスリープ表示、クロススロットスケジューリング、または最大MIMO層減少表示を含む省電力表示を受信するとき、無線デバイスは、例えば、休止状態の第一のSCellをアクティブSCellとして決定することに基づいて、まばらなPDCCH監視を停止し、クロススロットスケジューリングを適用し、および／またはSCell上に低減された最大MIMO層を適用することによって、休止状態の第一のSCellに省電力表示を適用し得る。

【0343】

一実施例では、無線デバイスは、休止状態にある第一のSCellを、停止されたSCellとして決定し得る。ウェイクアップ表示を含む省電力表示を受信するとき、無線デバイスは、休止状態の第一のSCellを停止されたSCellとして決定することに基づいて、第一のSCellの監視をスキップし、DRXオン持続時間において他の起動したセル（例えば、PCellまたはSCell）を監視し得る。第一のSCellに対するgo-toスリープ表示、クロススロットスケジューリング、または最大MIMO層減少表示を含む省電力表示を受信するとき、無線デバイスは、例えば、休止状態の第一のSCellを停止されたSCellと判定することに基づいて、クロススロットスケジュー

リングを適用せず、第一の S C e l l に低減された最大 M I M O 層を適用しないことによって、休止状態の第一の S C e l l に省電力表示を適用しなくてもよい。

【0344】

図37は、S C e l l 休止管理の例示的实施形態を示す。一例では、無線デバイスは、基地局から、複数のセルの構成パラメータを含む一つまたは複数の R R C メッセージを受信することができる。構成パラメータは、D R X 動作のためのウェイクアップ表示およびセル休止表示を含む D C I を受信するためのダウンリンク制御チャネル構成パラメータを示し得る。一実施例では、構成パラメータは、D C I を受信するための P S - R N T I を示し得る。構成パラメータは、D C I の受信のための制御チャネルリソース（例えば、時間、周波数、ビーム、周期性など）を示し得る。

10

【0345】

一実施例では、無線デバイスは、複数の S C e l l （例えば、第一の S C e l l および第二の S C e l l ）の起動を示すコマンド（例えば、R R C メッセージ、M A C C E および／または D C I ）を受信し得る。無線デバイスは、コマンドに基づいて、複数の S C e l l を起動し得る。

【0346】

S C e l l （例えば、第1の S C e l l および第2の S C e l l ）を起動することに対応して、無線デバイスは、S C e l l の C S I レポート（例えば、周期的）を開始してもよく、C S I レポートは、アクティブ状態の S C e l l に対して構成される。無線デバイスは、S C e l l 上の P D C C H を監視し得る。無線デバイスは、S C e l l を介してダウンリンクパケットを受信してもよく、および／または S C e l l 上の P D C C H の監視中に D C I を受信することに基づいて、S C e l l を介してアップリンクデータパケットを送信し得る。

20

【0347】

一実施例では、無線デバイスは、切り替え（図37には示されていない）を示す、休止表示（例えば、D R X オン持続時間）の受信に基づいて、S C e l l のアクティブ B W P を、S C e l l の休止 B W P に切り替えてもよい。一実施例では、無線デバイスは、休止表示に基づいて、第一の S C e l l の休止 B W P に切り替えてもよい。無線デバイスは、休止表示に基づいて、第2の S C e l l の非休止 B W P に切り替えてもよい。

【0348】

一実施例では、無線デバイスは、ウェイクアップ表示および休止表示を含む D C I （P S - R N T I によってスクランブルされる C R C とともに）を受信し得る。無線デバイスは、（例えば、図26Aおよび／または図26Bに示すように）D R X サイクルの D R X オン持続時間前の時間において、D C I 受信し得る。

30

【0349】

一実施例では、第一の S C e l l を第一の S C e l l の非休止 B W P に切り替えることを示す D C I のセル休止表示に対応して、無線デバイスは、第一の S C e l l を休止状態から、アクティブ状態に移行させてもよい、および／または第一の S C e l l の休止 B W P から第一の S C e l l の非休止 B W P に切り替えてもよい。第一の S C e l l の休止 B W P および非休止 B W P は、第一の S C e l l の構成パラメータ（例えば、上記の一つまたは複数の R R C メッセージ）で構成され得る。一実施例では、第2の S C e l l を第2の S C e l l の休止 B W P に切り替えることを示す D C I のセル休止表示に対応して、無線デバイスは、第2の S C e l l を、アクティブ状態から休止に移行させてもよく、および／または第2の S C e l l の非休止 B W P から、第2の S C e l l の休止 B W P に切り替えてもよい。第2の S C e l l の休止 B W P および非休止 B W P は、第2の S C e l l の構成パラメータ（例えば、上記の一つまたは複数の R R C メッセージ）で構成され得る。

40

【0350】

一実施例では、D R X オン持続時間の間 P D C C H 監視を表示するウェイクアップ表示に対応して、無線デバイスは、アクティブ状態の（休止状態ではない）第一の S C e l l

50

に基づいて、第一の S C e l l 上にウェイクアップ表示を適用し得る。一実施例では、無線デバイスは、D R X サイクルの D R X オン持続時間に、第一の S C e l l 上の P D C C H を監視し得る。無線デバイスは、D R X サイクルの D R X オフ持続時間中、第一の S C e l l 上の P D C C H 監視をスキップし得る。

【0351】

一実施例では、D R X オン持続時間の間 P D C C H 監視を示すウェイクアップ表示に回答して、無線デバイスは、休止中の第 2 の S C e l l に基づいて、S C e l l を休止状態に保ち、D R X サイクルの D R X オン持続時間に、第 2 の S C e l l の P D C C H 監視をスキップし得る。無線デバイスは、休止状態の第 2 の S C e l l に基づき、第 2 の S C e l l 上にウェイクアップ表示を適用しなくてもよい。休止状態での S C e l l の P D C C H 監視にウェイクアップ表示を適用しないことで、無線デバイスの電力消費が改善され得る。

10

【0352】

図 38 は、実施形態の例示のフローチャートを示す。一実施例では、無線デバイスは、ウェイクアップ表示およびセル休止表示を含む D C I の受信の構成を含む、一つまたは複数の R R C メッセージを基地局から受信し得る。図 37 の例に基づいて、一つまたは複数の R R C メッセージを実装することができる。無線デバイスは、セルの起動を示すコマンドを受信し得る。無線デバイスは、コマンドに基づいてセルを起動し得る。無線デバイスは、セルの起動に回答して、セルの第一の B W P を起動することができる。一実施例では、第一の B W P の起動に基づいて、無線デバイスは、セルの第一の B W P 上の P D C C H を監視し得る。

20

【0353】

一実施例では、無線デバイスは、ウェイクアップ表示およびセル休止表示を含む D C I を受信し得る。ウェイクアップ表示は、次の D R X サイクルの D R X オン持続時間でのウェイクアップ動作（例えば、P D C C H 監視および C S I レポート）を示し得る。ウェイクアップ表示は、次の D R X サイクルの D R X オン持続時間における省電力動作（例えば、P D C C H 監視をスキップし、C S I レポートを維持する）を示し得る。

【0354】

一実施例では、セル休止表示を受信することに基づいて、無線デバイスは、セルの第一の B W P から休止 B W P への切り替えを含む、セルを休止状態に移行させてもよい。無線デバイスは、休止状態のセル上の P D C C H 監視を停止し得る。無線デバイスは、ウェイクアップ表示がウェイクアップ動作または省電力動作を示すかに関わらず、休止状態のセル上の P D C C H 監視を停止し得る。一実施例では、ウェイクアップ表示の受信に基づいて、無線デバイスは、休止状態のセル上のウェイクアップ表示に関連付けられる C S I レポート動作を適用し得る。一実施例では、D R X サイクルの D R X オン持続時間における C S I レポートを示すウェイクアップ表示に回答して、無線デバイスは、セルが休止状態にあるときに、セルの休止 B W P に対する C S I レポートを送信し得る。一例では、D R X サイクルの D R X オン持続時間における P D C C H 監視、および C S I レポートを示すウェイクアップ表示に回答して、無線デバイスは、休止状態のセル上の P D C C H 監視をスキップし、休止状態のセルの休止 B W P に対する C S I レポートを送信し得る。

30

40

【0355】

図 39 は、一実施形態の例示的なフローチャートを示す。3910 で、無線デバイスは、P S - R N T I に基づいて、D R X サイクルの D R X オン持続時間における P D C C H 監視を示すウェイクアップ表示およびセルの休止帯域幅部分への切り替えを示すセル休止表示を含む一つまたは複数の表示を受信する。3920 で、無線デバイスは、セル休止表示に基づいて、セルをセルの休止 B W P に切り替えることを含む休止状態に移行させる。3930 で、セルを休止およびウェイクアップ表示に移行させることに基づいて、無線デバイスは、D R X オン持続時間中、セルの起動を維持しながらセルのダウンリンク制御チャネルを監視することを停止し、セルの休止 B W P について C S I レポートを送信する。

【0356】

50

例示的实施形態によれば、無線デバイスは、セルのアクティブ帯域幅部分をセルの休止帯域幅部分に切り替えることに応答して、アクティブ状態のセルを決定し得る。

【0357】

例示的实施形態によれば、無線デバイスは、DRXサイクルのDRXオン持続時間の開始前の期間中に、少なくとも一つのDCIにおける一つまたは複数の表示を受信し得る。

【0358】

例示的实施形態によれば、チャンネル状態情報レポートは、セルの休止帯域幅部分の一つまたは複数の基準信号の一つまたは複数の基準信号受信電力値を含み得る。チャンネル状態情報レポートは、セルの休止帯域幅部分の一つまたは複数の基準信号に基づいてもよい。チャンネル状態情報レポートは、セルの休止帯域幅部分上に構成され得る。チャンネル状態情報レポートは、周期性を有する複数の送信機会で送信される周期チャンネル状態情報レポートを含んでもよい。チャンネル状態情報レポートには、半持続性チャンネル状態情報レポートを含めることができ、半持続性チャンネル状態情報レポートは、周期性を有する複数の送信機会で送信され、および／または半持続性チャンネル状態情報レポートは、半持続性チャンネル状態レポート起動コマンドによってトリガーされる。

【0359】

例示的实施形態によれば、無線デバイスは、セルの休止帯域幅部分のダウンリンク制御チャンネルを監視することを停止することができる。

【0360】

例示的实施形態によれば、無線デバイスは、CRCビットがPS-RNTIによってスクランブルされる状態で、一つまたは複数の表示を含む一つまたは複数のダウンリンク制御情報を受信し得る。

【0361】

例示的实施形態によると、第二のセルが停止状態であることに応答して、DRXオン持続時間中、無線デバイスは、第二のセルのダウンリンク制御チャンネルの監視をスキップし、第二のセルのチャンネル状態情報レポートの送信をスキップし得る。

【0362】

例示的实施形態によれば、セルは、プライマリーセルおよび第二のセルを含む複数のセルのセカンダリーセルである。

【0363】

例示的实施形態によれば、無線デバイスは、複数のセルの構成パラメーターを含む一つまたは複数の無線リソース制御(RRC)メッセージを受信することができる。無線デバイスは、セルのアクティブ化を示すMAC CEを受信し得る。無線デバイスは、セルの第一の帯域幅部分をアクティブ帯域幅部分として起動することを含む、MAC CEの受信に応答して、セルを起動してもよく、第一の帯域幅部分は、休止帯域幅部分とは異なっており、セルの第一の帯域幅部分のダウンリンク制御チャンネルを監視する。

【0364】

例示的实施形態によれば、無線デバイスは、基地局から、セルの構成パラメーターを含む一つまたは複数のRRCメッセージを受信することができ、構成パラメーターは、セルの複数のBWPの休止BWPを示す。構成パラメーターは、一つまたは複数の表示を含む一つまたは複数のダウンリンク制御情報を受信するためのPS-RNTIを含み得る。構成パラメーターは、セルの休止帯域幅部分にダウンリンク制御チャンネルリソースが構成されていないことを示し得る。構成パラメーターは、セルの休止帯域幅部分に検索空間が構成されていないことを示し得る。一つまたは複数のRRCメッセージは、DRX動作の第二の構成パラメーターを含んでもよく、DRX動作の第二の構成パラメーターは、DRXサイクルの長さ、DRXサイクルの開始オフセット、およびDRXサイクルのDRXオン持続時間の長さを含む。一つまたは複数のRRCメッセージは、省電力動作の第三の構成パラメーターを含んでもよく、省電力動作の第三の構成パラメーターは、DRXサイクルのDRXオン持続時間の開始に対して、一つまたは複数の表示を含む一つまたは複数のダウンリンク制御情報を受信するためのダウンリンク制御チャンネルを監視するための、開始

10

20

30

40

50

シンボルを示す時間オフセットを含む。

【0365】

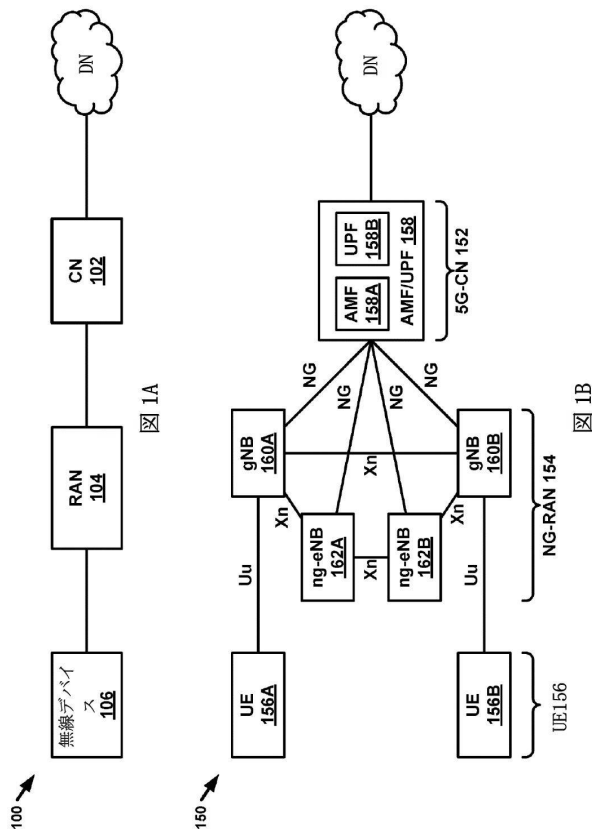
例示的实施形態によれば、無線デバイスは、セルの停止を示すMACCEを受信することができる。無線デバイスは、セルの停止を示すMACCEを受信することに応答して、セルを停止し得る。セルの停止に応答して、無線デバイスは、セルの休止帯域幅部分に対するチャネル状態情報レポートを送信することを停止し得る。

【0366】

例示的实施形態によれば、一つまたは複数の表示は、第二のセルの休止状態からアクティブ状態への移行を示す第二のセル休止表示をさらに含み得る。無線デバイスは、第二のセル休止表示に基づいて、第二のセルを休止状態からアクティブ状態に移行させてもよく、第二のセルを休止状態からアクティブ状態に移行させることは、第二のセルの休止帯域幅部分から第二のセルの第二の帯域幅部分への切り替えを含む。一実施例では、一つまたは複数のRRCメッセージは、第二のセルの複数の帯域幅部分のうちの一つを第二のセルの第二の帯域幅部分として示す構成パラメータを含み得る。第二のセルをアクティブ状態およびウェイクアップ表示に移行させることに基づいて、DRXオン持続時間中、無線デバイスは、第二のセルのダウンリンク制御チャネルを監視し、第二のセルの第二の帯域幅部分についてのチャネル状態情報レポートを送信し得る。第二のセルのチャネル状態情報レポートは、第二のセルの第二の帯域幅部分の一つまたは複数の基準信号に基づいてもよい。無線デバイスは、第二のセルの第二の帯域幅部分のダウンリンク制御チャネルを監視し得る。無線デバイスは、第二のセルの第二の帯域幅部分のダウンリンク制御チャネルを監視する間に、第二のDCIを受信し得る。無線デバイスは、アップリンク許可を示す第二のDCIに基づいて、アップリンクTBを送信し得る。無線デバイスは、ダウンリンク割り当てを示す第二のDCIに基づいて、ダウンリンクTBを受信し得る。

【図面】

【図1】



【図2A】

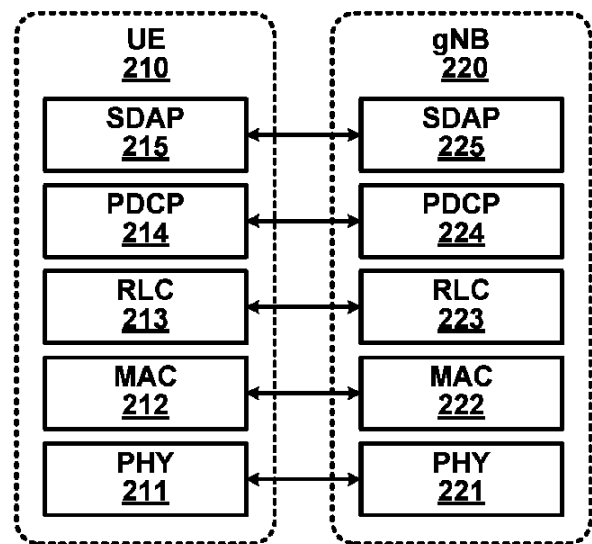


FIG. 2A

10

20

30

40

50

【図 2 B】

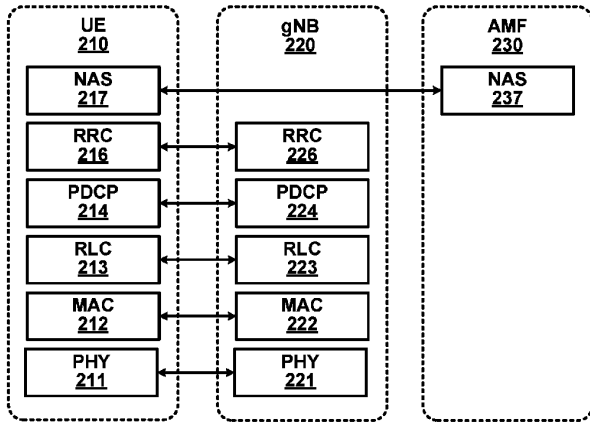


FIG. 2B

【図 3】

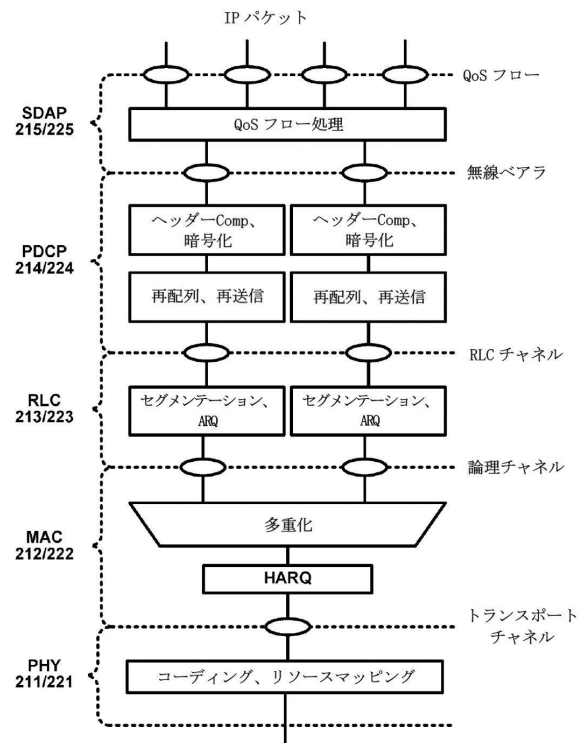


図 3

【図 4 A】

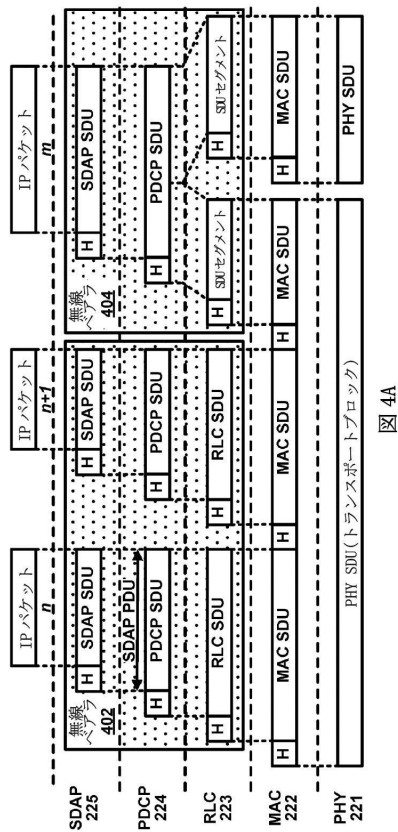


図 4A

【図 4 B】

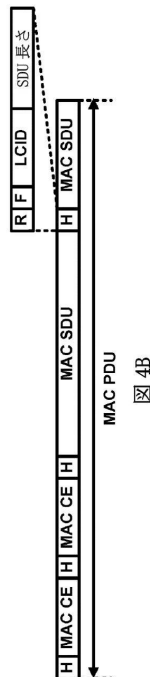


図 4B

10

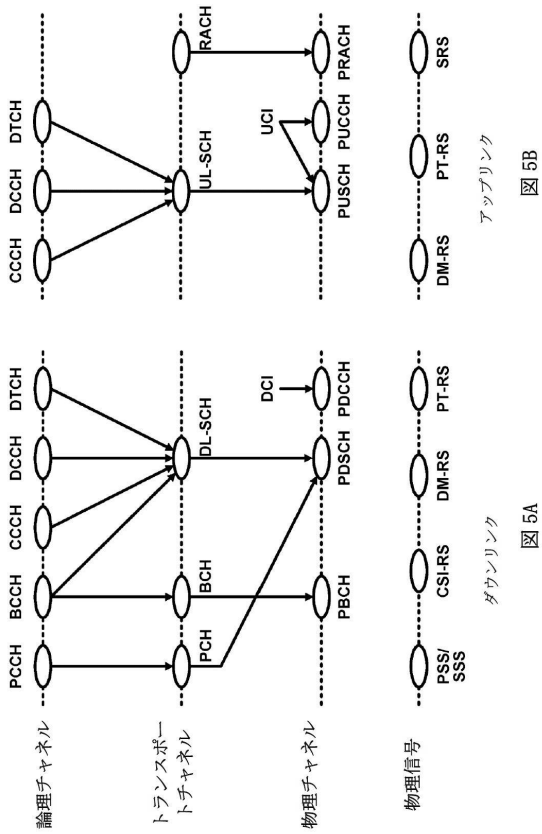
20

30

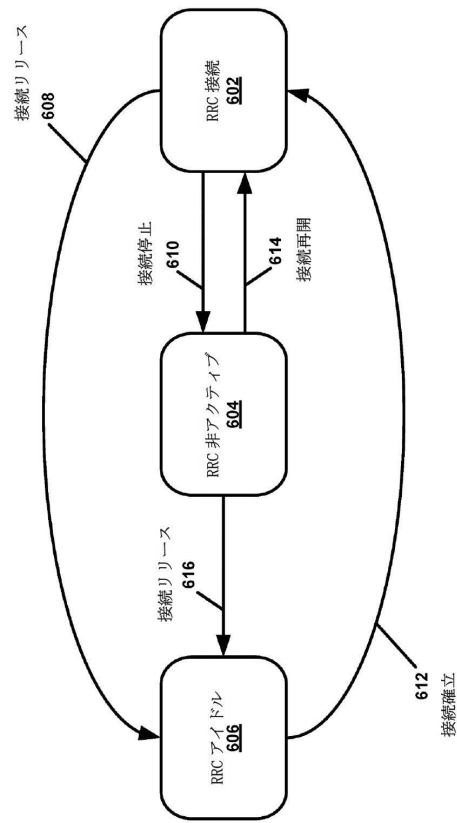
40

50

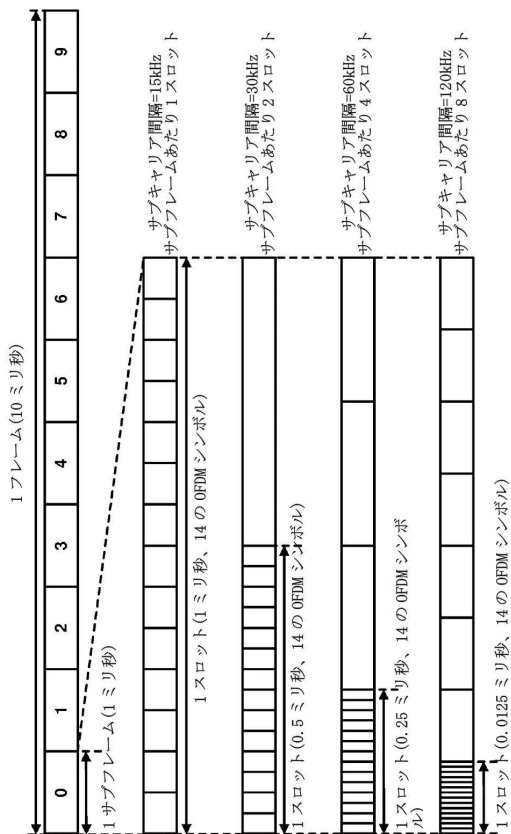
【図 5】



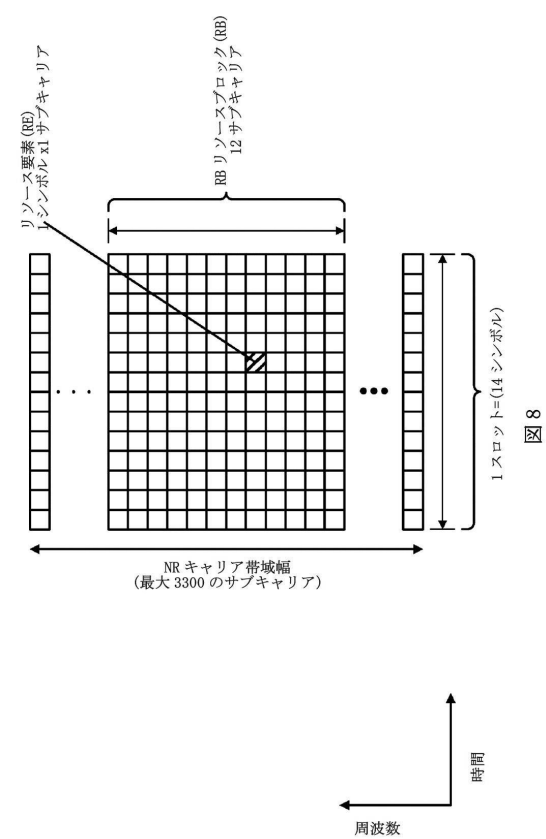
【圖 6】



【圖 7】



【圖 8】



【図 9】

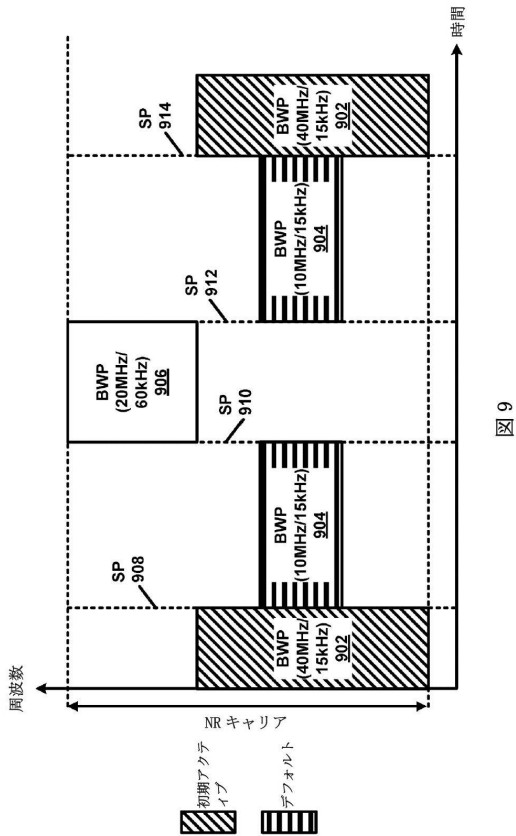


図 9

【図 10 A】

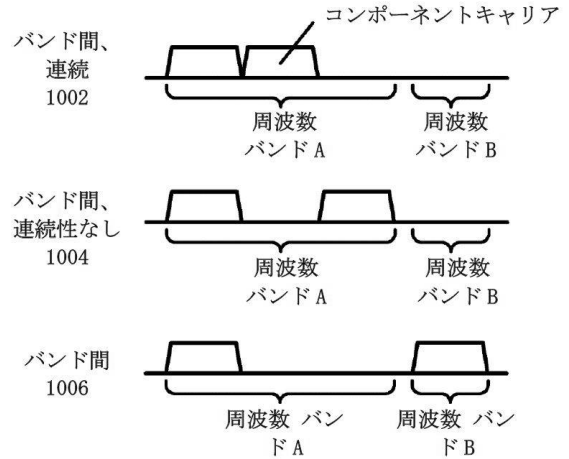


図 10A

【図 10 B】

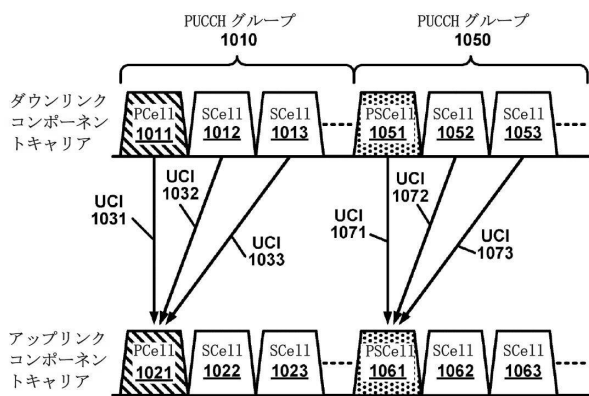


図 10B

【図 11 A】

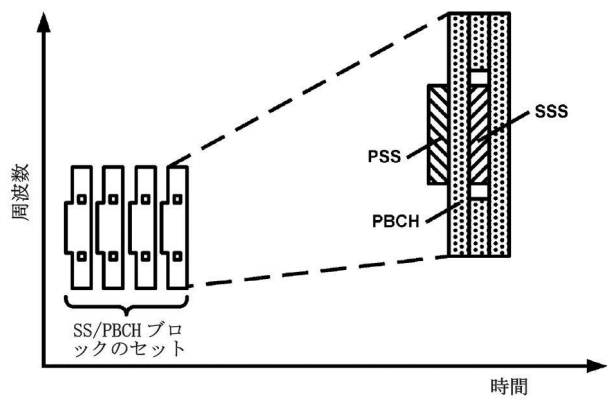
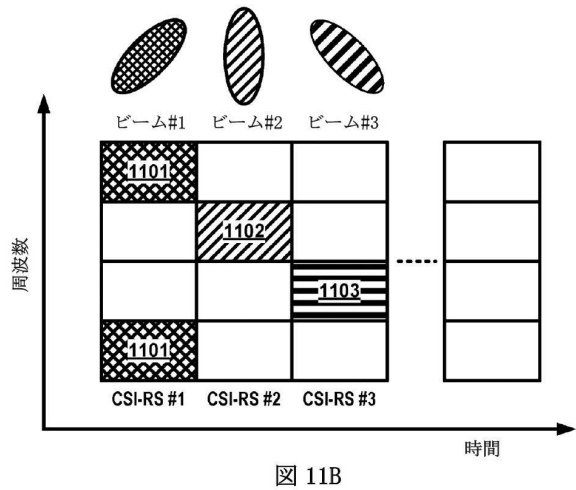
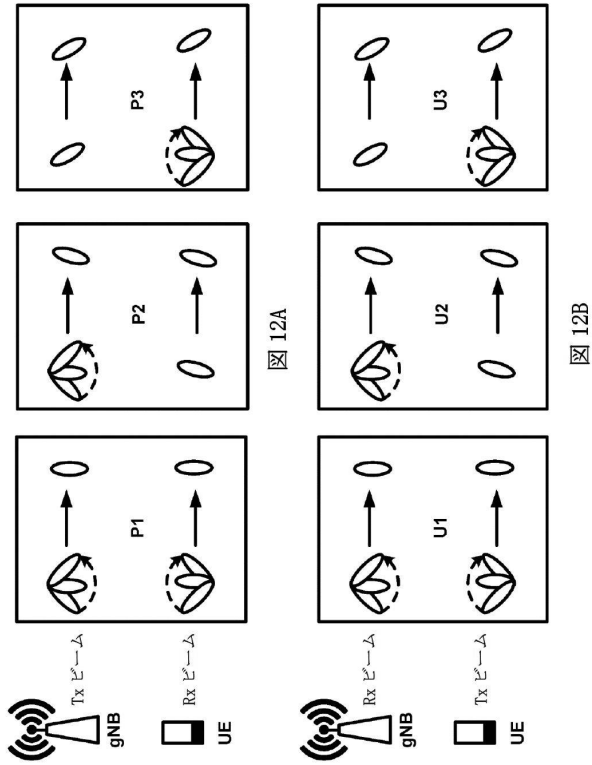


図 11A

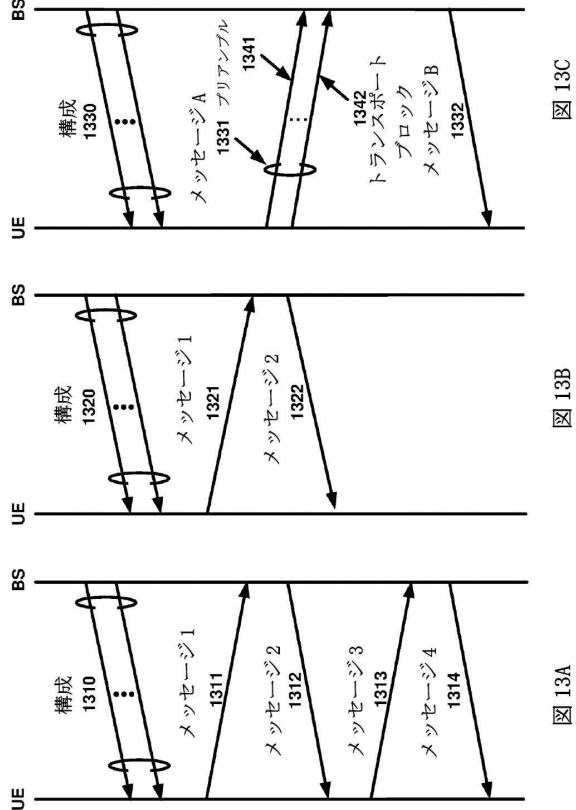
【図 1 1 B】



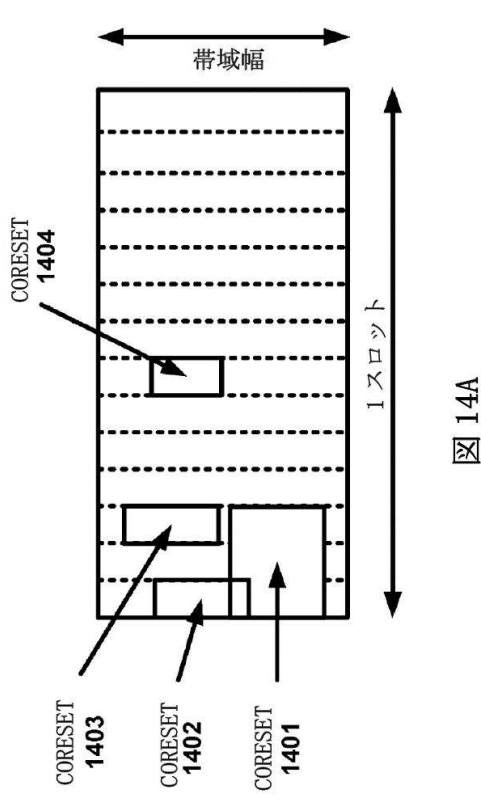
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4 A】



10

20

30

40

50

【図 1 4 B】

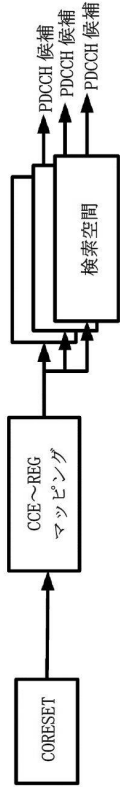


図 14B

【図 1 5】

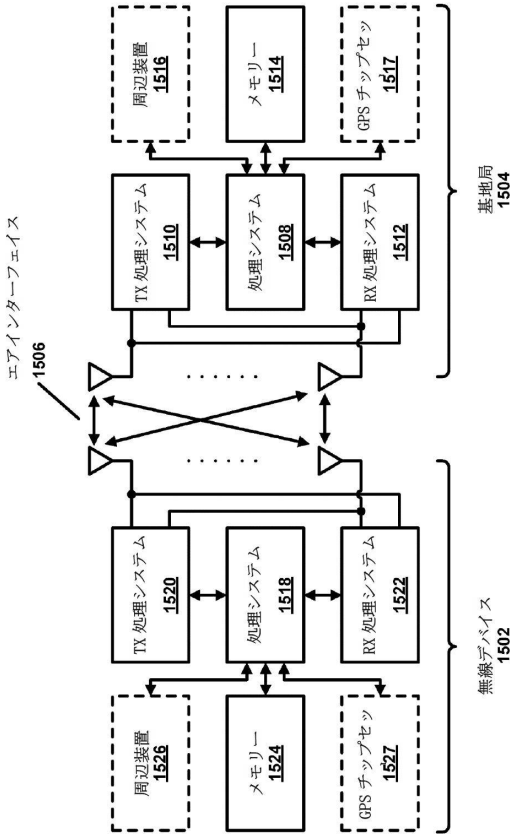


図 15

【図 1 6】

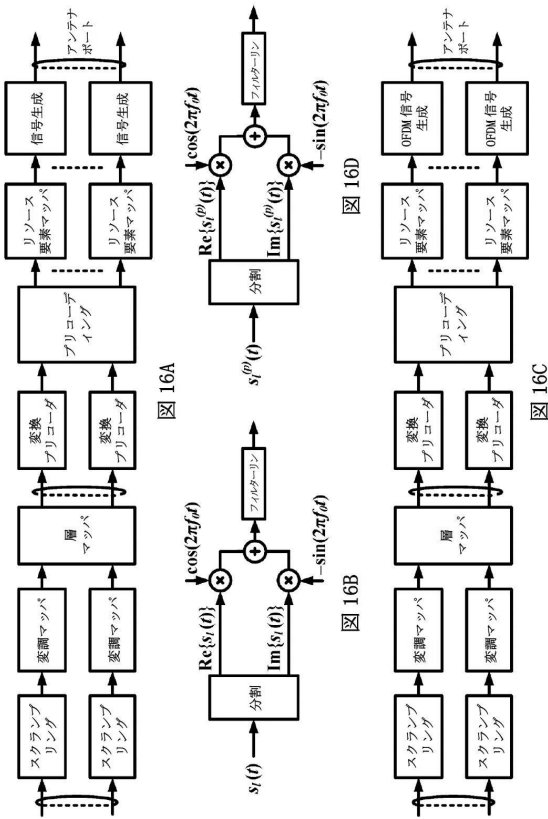


図 16A

図 16B

図 16C

【図 1 7】

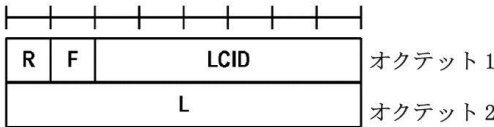


図 17A

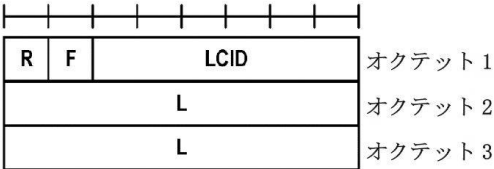


図 17B

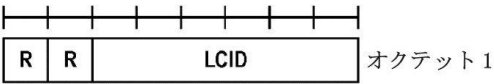


図 17C

10

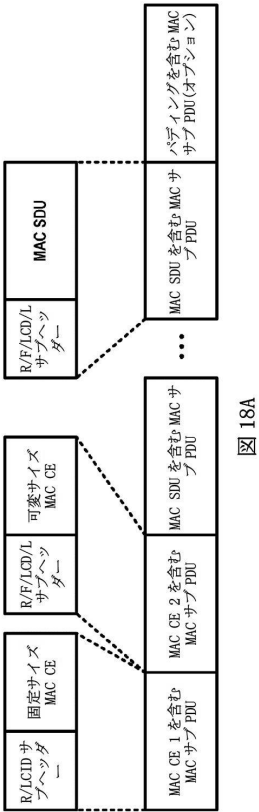
20

30

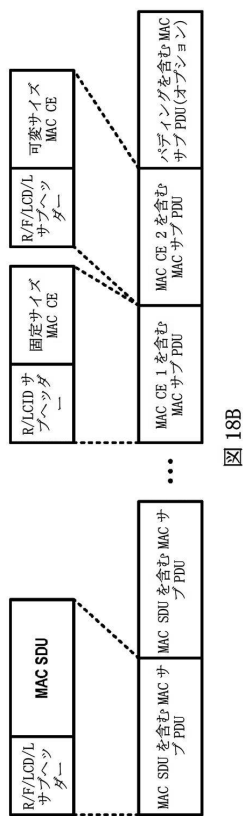
40

50

【図 18 A】



【図 18 B】



【図 19】

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	留保
110000	SP ZP CSI-RS リソースセット起動/停止
110001	PUCCH 空間関係起動/停止
110010	SP SRS 起動/停止
110011	PUCCH 起動/停止に関する SP CSI レポート
110100	UE 専用 PDCCH に対する TCI 状態の表示
110101	UE 専用 PDSCH に対する TCI 状態の表示
110110	非周期的 CSI トリガー状態サブ選択
110111	SP CSI-RS/CSI-IM リソースセット起動/停止
111000	複製の起動/停止
111001	SCell 起動/停止(4 オクテット)
111010	SCell 起動/停止(1 オクテット)
111011	長い 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 20】

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
100001-110110	留保
110111	構成される許可確認
111000	複数エントリー-PHR
111001	単一エントリー-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

図 20

10

20

30

40

50

【図 2 1】

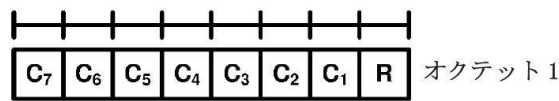


図 21A

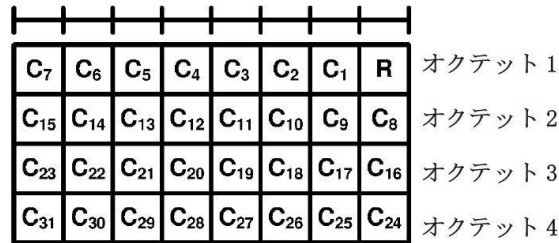


図 21B

【図 2 2】

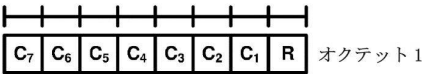


図 22A

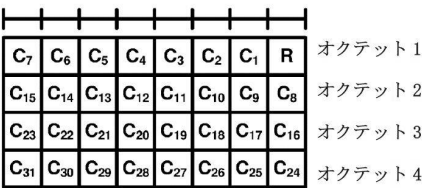


図 22B

ハイパネーション MAC CE C_i	起動/停止 MAC CE C_i	SCell は、
0	0	停止
0	1	起動
1	0	留保 MAC CE の組み 合わせ
1	1	休止状態

図 22C

【図 2 3】

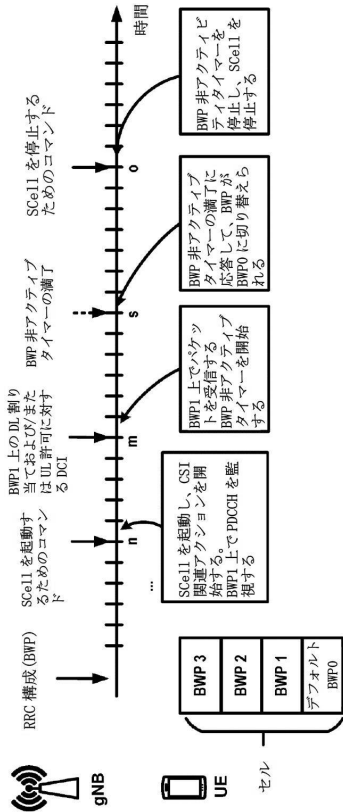


図 23

【図 2 4】

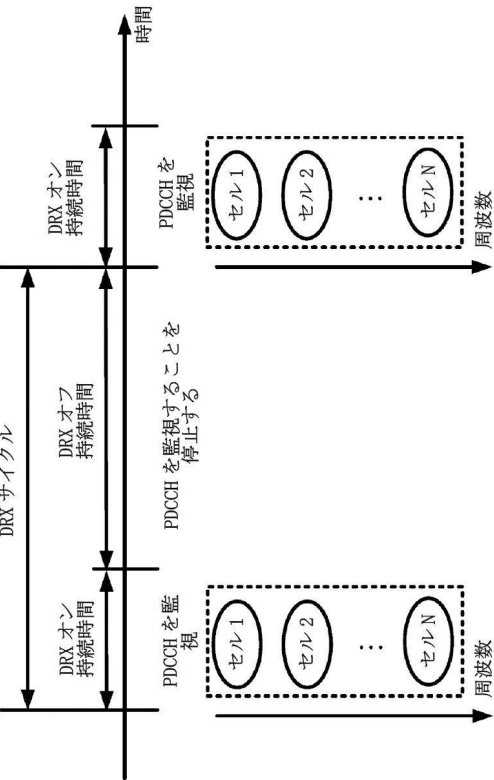


図 24

10

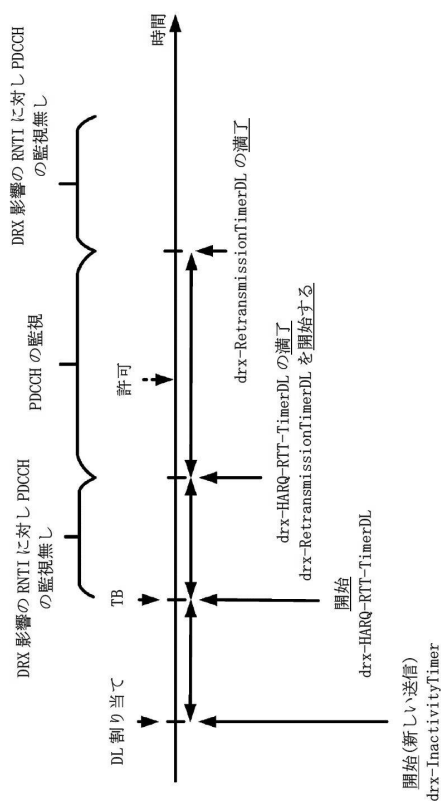
20

30

40

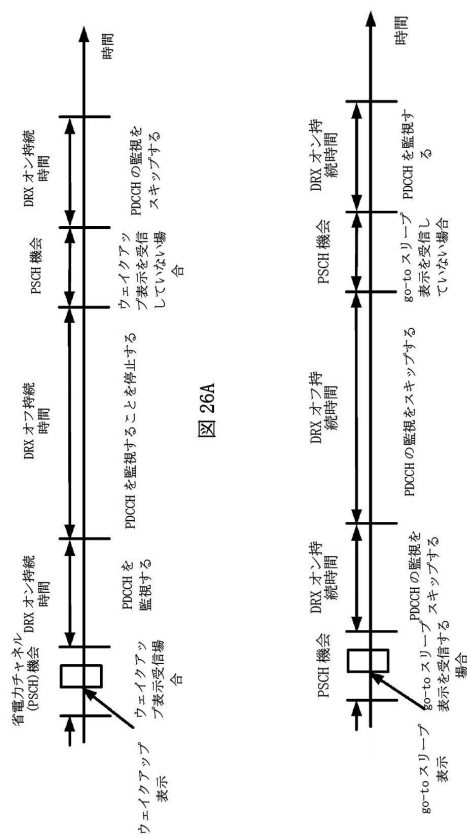
50

【圖 25】



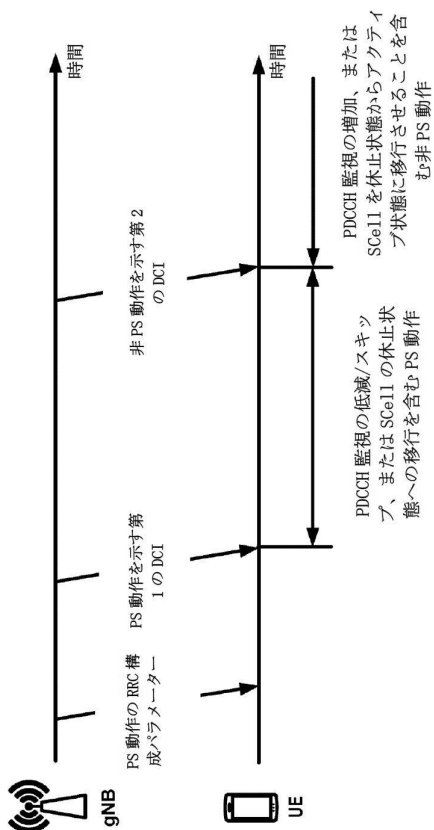
25

【圖 26】



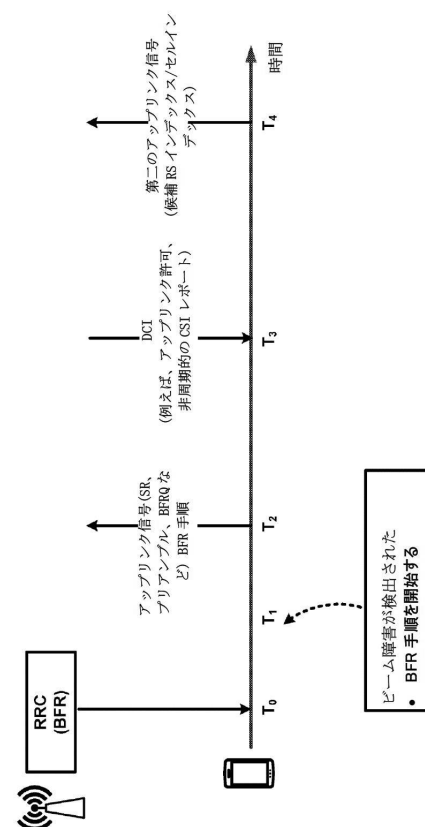
☒ 26B

【图 27】



27

【图 28】



28

【図 29】

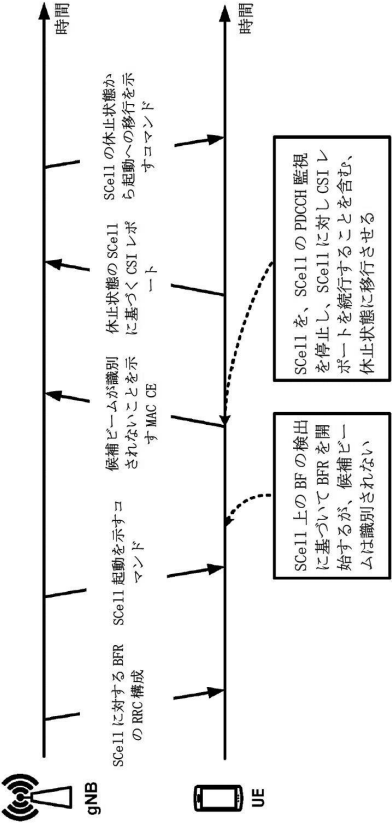


図 29

【図 30】

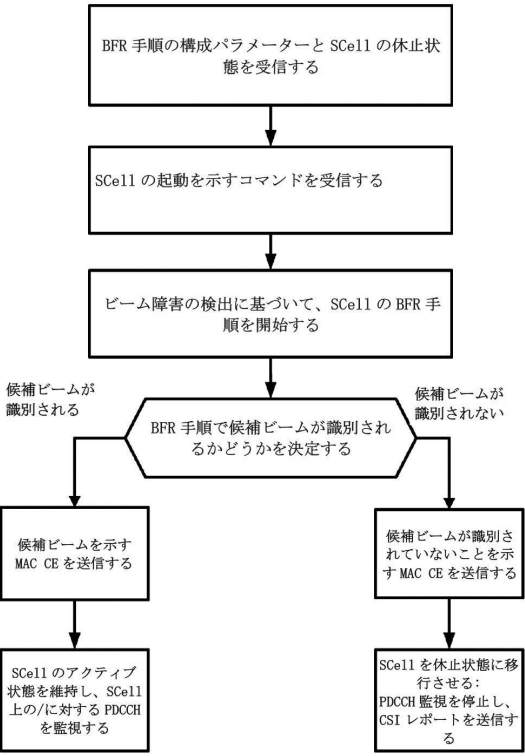


図 30

【図 31】

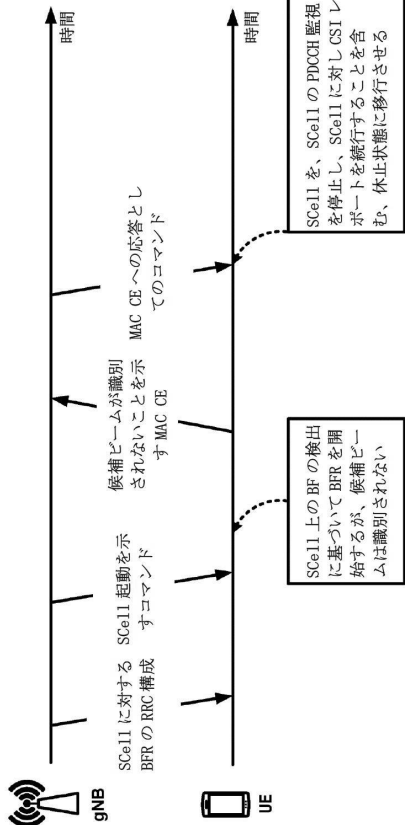


図 31

【図 32】

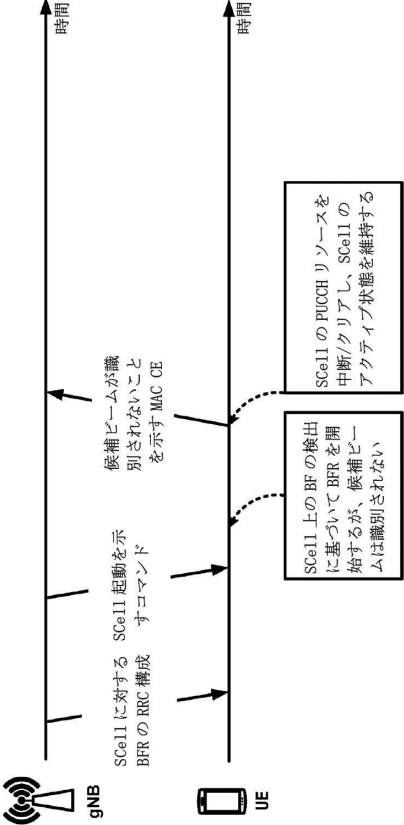


図 32

10

20

30

40

50

【図 3 3】

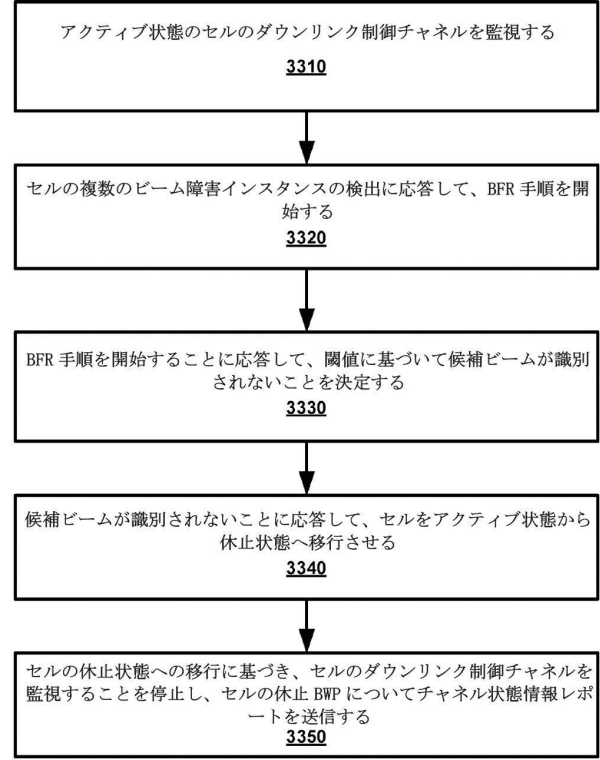


図 33

【図 3 4】

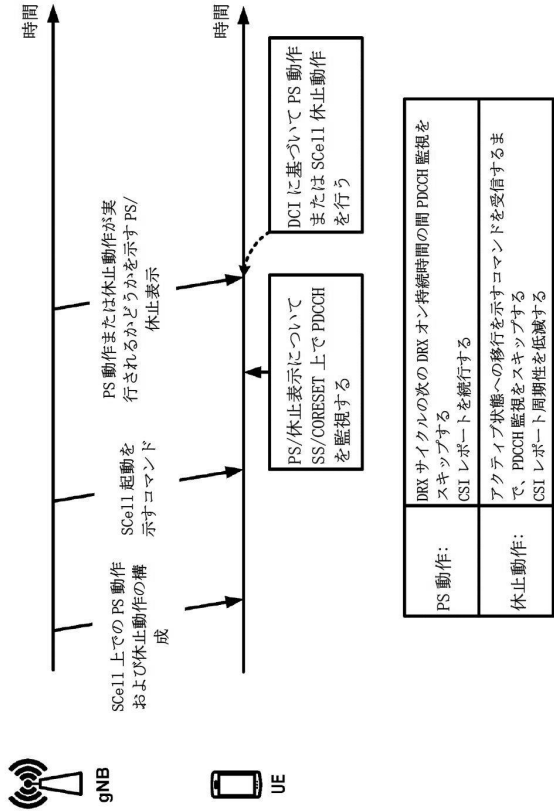


図 34

【図 3 5】

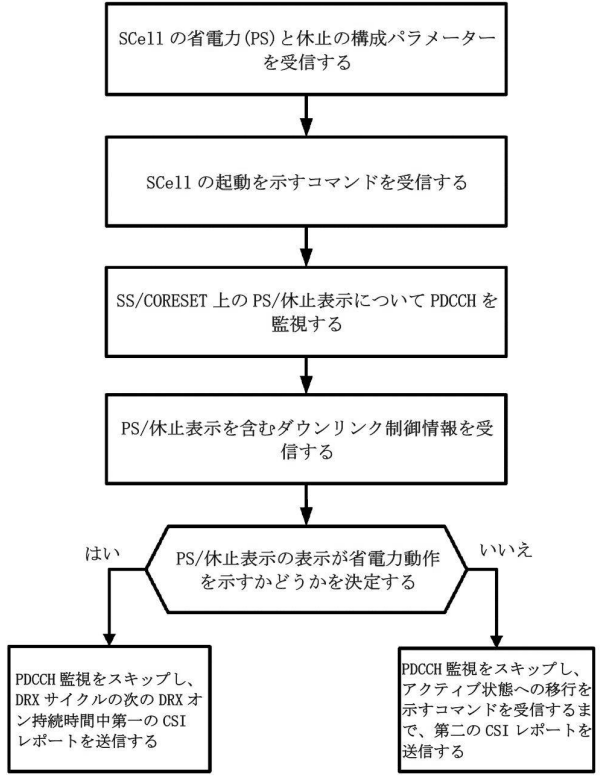


図 35

【図 3 6】

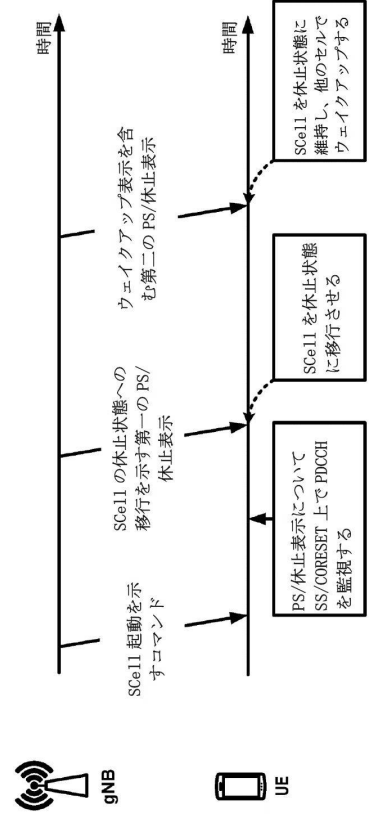


図 36

10

20

30

40

50

【図 37】

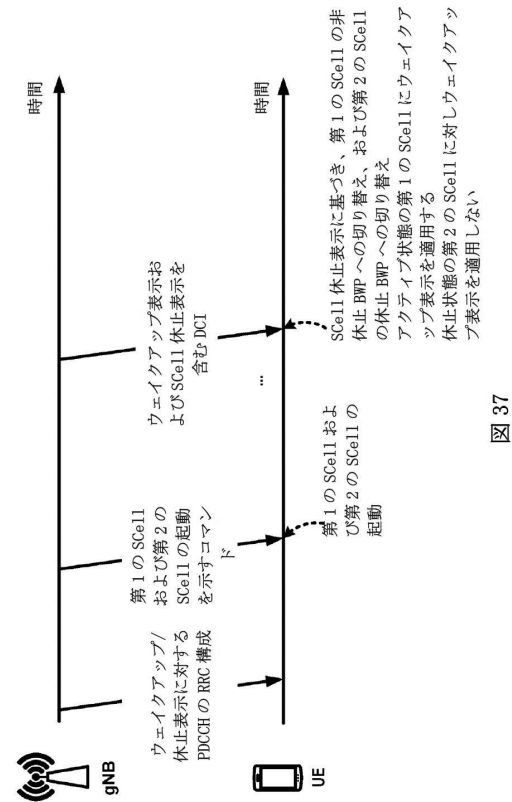


図 37

【図 38】

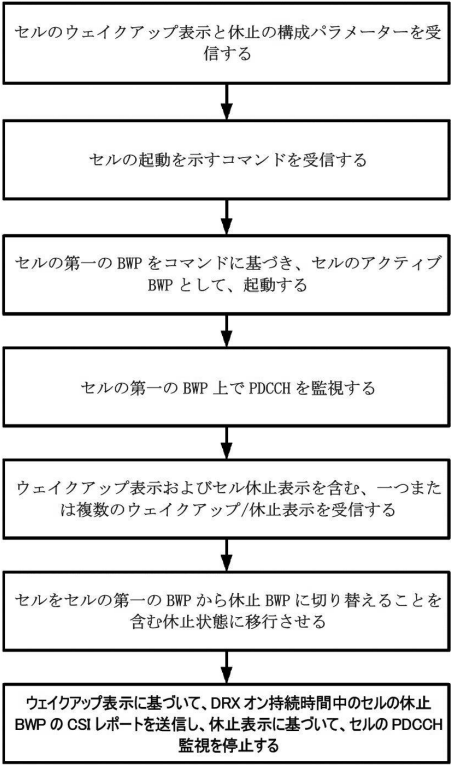


図 38

【図 39】

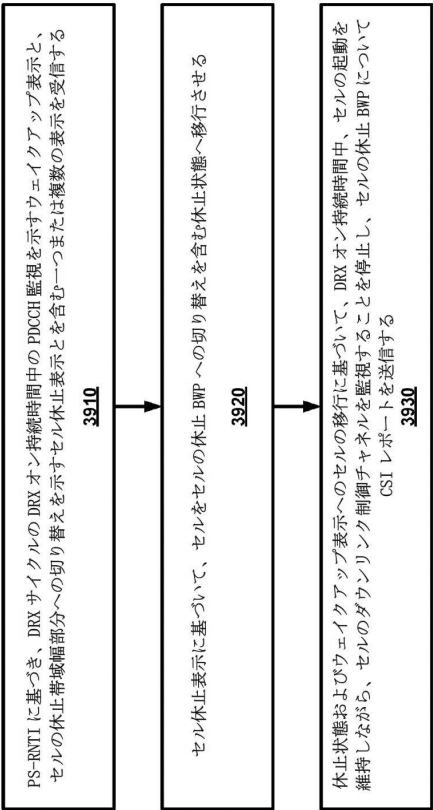


図 39

10

20

30

40

50

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2020/053557

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H04W52/02
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	QUALCOMM INCORPORATED: "Fast SCG and SCell Activation", 3GPP DRAFT; R1-1909287 FAST SCG AND SCELL ACTIVATION, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE , vol. RAN WG1, no. Prague, Czech Republic; 20190826 - 20190830 17 August 2019 (2019-08-17), XP051765892, Retrieved from the Internet: URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_98/Docs/R1-1909287.zip [retrieved on 2019-08-17] paragraphs [02.2], [02.3] ----- -/--	1-31, 43-46

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 January 2021

Date of mailing of the international search report

08/04/2021

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Amorotti, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2020/053557

Q(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	MEDIATEK INC: "Adaptation Designs for NR UE Power Saving", 3GPP DRAFT; R1-1901298 ADAPTATION DESIGN FOR NR UE POWER SAVING_REVFINAL, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX , vol. RAN WG1, no. Taipei, Taiwan; 20190121 - 20190125 21 January 2019 (2019-01-21), XP051601243, Retrieved from the Internet: URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg%5Fran/WG1%5FRL1/TSGR1%5FAH/NR%5FAH%5F1901/Docs/R1%2D1901298%2Ezip [retrieved on 2019-01-21] Proposals 6 and 12; paragraph [0005] -----	1-31, 43-46

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2020/053557

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

10

20

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

30

40

1-31, 43-46

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/ US2020/ 053557

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-31, 43-46

WUS signaling for fast SCell activation/deactivation in a DRX context by means of BWP switching and dormancy indication.

2. claims: 32-42

Upon beam failure instance on a cell, a beam failure recovery is initiated in order to detect candidate beams. If no candidate are found, the cell is transition to dormancy.

10

20

30

40

50

フロントページの続き

MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,N
E,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,
CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,IT,JO,JP,K
E,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,N
G,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,
TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. SIMULINK

2. VERILOG

- (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
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 イ, ユンジュン
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 クァク, ヨンウ
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 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

F ターム (参考) 5K067 AA43 CC02 CC22 DD44 EE02 EE10 EE16