

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7584053号
(P7584053)

(45)発行日 令和6年11月15日(2024.11.15)

(24)登録日 令和6年11月7日(2024.11.7)

(51)国際特許分類		F I	
H O 4 W	72/1268(2023.01)	H O 4 W	72/1268
H O 4 W	4/20 (2018.01)	H O 4 W	4/20 1 1 0
H O 4 W	72/231 (2023.01)	H O 4 W	72/231
H O 4 W	76/27 (2018.01)	H O 4 W	76/27
請求項の数 15 (全103頁)			
(21)出願番号	特願2023-501071(P2023-501071)	(73)特許権者	517308024
(86)(22)出願日	令和3年7月7日(2021.7.7)		オフィノ, エルエルシー
(65)公表番号	特表2023-533024(P2023-533024 A)		アメリカ合衆国 バージニア 2 0 1 9 0 , レストン, オポチュニティー ウェイ 1 9 5 0 , スイート 1 2 0 0
(43)公表日	令和5年8月1日(2023.8.1)	(74)代理人	100078282
(86)国際出願番号	PCT/US2021/040717		弁理士 山本 秀策
(87)国際公開番号	WO2022/011033	(74)代理人	100113413
(87)国際公開日	令和4年1月13日(2022.1.13)		弁理士 森下 夏樹
審査請求日	令和6年7月3日(2024.7.3)	(74)代理人	100181674
(31)優先権主張番号	63/049,050		弁理士 飯田 貴敏
(32)優先日	令和2年7月7日(2020.7.7)	(74)代理人	100181641
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		弁理士 石川 大輔
早期審査対象出願		(74)代理人	230113332
			弁護士 山本 健策
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 非アクティブ状態の事前設定されるリソースの検証

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

方法であって、
無線リソース制御（R R C）接続状態の無線デバイス（1 0 6）によって、R R C 非アクティブ状態の間の送信で使用するための構成パラメーターを含むR R Cリリースメッセージを受信することであって、前記構成パラメーターが、
セルの複数の同期信号ブロック（S S B）のうちの第一のS S Bの識別子と、
前記R R C 非アクティブ状態中に前記送信で使用するための、前記第一のS S Bに対応するアップリンクリソースの一つまたは複数のリソースパラメーターと、
前記アップリンクリソースを介した前記送信を検証するための第一の閾値とを含む、ことと、
前記無線デバイスによって、前記R R Cリリースメッセージに基づき、前記R R C 接続状態から前記R R C 非アクティブ状態に移行することと、
前記無線デバイスによって、前記アップリンクリソースが、前記R R C 非アクティブ状態の間の前記送信における使用に有効であると決定することであって、前記決定が、前記第一のS S Bのビーム測定値が前記第一の閾値に基づく基準信号受信電力（R S R P）測定閾値以上であることに基づく、ことと、
前記決定に基づき、前記アップリンクリソースを介してトランスポートブロックを送信することとを含む、方法。

【請求項 2】

前記アップリンクリソースが有効であることの前記決定が、前記第一の SSB の前記ビーム測定値が第二の閾値に基づく第二の RSRP 測定値未満であることにさらに基づく、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記 RRC リリースメッセージが、前記第二の閾値を示す、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記ビーム測定値が、前記第一の SSB の基準信号受信電力 (RSRP) である、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5】

前記送信することが、前記無線デバイスが前記 RRC 非アクティブ状態にある状態で前記トランスポートブロックを送信することを含む、請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

無線デバイスであって、前記無線デバイスは、一つまたは複数のプロセッサと、命令を記憶するメモリとを含み、前記命令は、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 ～ 5 のいずれか一項に記載の方法を実施させる、無線デバイス。

【請求項 7】

非一時的コンピューター可読媒体であって、前記非一時的コンピューター可読媒体は、命令を含み、前記命令は、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 ～ 5 のいずれか一項に記載の方法を実施させる、非一時的コンピューター可読媒体。

【請求項 8】

方法であって、

基地局 (160) によって、無線リソース制御 (RRC) 接続状態の無線デバイス (106) に、前記無線デバイスが RRC 非アクティブ状態の間の送信で使用する構成パラメーターを含む RRC リリースメッセージを送信することであって、前記構成パラメーターが、

セルの複数の同期信号ブロック (SSB) のうちの第一の SSB の識別子と、前記 RRC 非アクティブ状態中に前記送信で使用するための、前記第一の SSB に対応するアップリンクリソースの一つまたは複数のリソースパラメーターと、

前記アップリンクリソースを介した前記送信を検証するための第一の閾値とを含む、ことと、

前記無線デバイスに関して、前記 RRC リリースメッセージに基づき、前記 RRC 接続状態から前記 RRC 非アクティブ状態に移行することと、

前記アップリンクリソースを介して、前記アップリンクリソースが前記 RRC 非アクティブ状態の間の前記送信における使用に有効であるとの前記無線デバイスによる決定に基づきトランスポートブロックを受信することであって、前記決定が、前記第一の SSB のビーム測定値が前記第一の閾値に基づく基準信号受信電力 (RSRP) 測定閾値以上であることに基づく、ことと

を含む、方法。

【請求項 9】

前記アップリンクリソースが有効であるとの前記決定が、前記第一の SSB の前記ビーム測定値が第二の閾値に基づく第二の RSRP 測定値未満であることにさらに基づく、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記 RRC リリースメッセージは、前記第二の閾値を示す、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記ビーム測定値が、前記第一の SSB の基準信号受信電力 (RSRP) である、請求

10

20

30

40

50

項 8 ～ 1 0 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 1 2】

前記受信することが、前記無線デバイスが前記 R R C 非アクティブ状態にある状態で前記トランスポートブロックを受信することを含む、請求項 8 ～ 1 1 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 1 3】

基地局であって、前記基地局は、一つまたは複数のプロセッサと、命令を記憶するメモリとを含み、前記命令は、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、前記基地局に請求項 8 ～ 1 2 のいずれか一項に記載の方法を実施させる、基地局。

【請求項 1 4】

非一時的コンピューター可読媒体であって、前記非一時的コンピューター可読媒体は、命令を含み、前記命令は、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 8 ～ 1 2 のいずれか一項に記載の方法を実施させる、非一時的コンピューター可読媒体。

【請求項 1 5】

システムであって、

基地局（1 6 0）であって、前記基地局は、一つまたは複数の第一のプロセッサと、第一の命令を記憶する第一のメモリとを含み、前記第一の命令は、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、

無線リソース制御（R R C）接続状態の無線デバイス（1 0 6）に、前記無線デバイスが R R C 非アクティブ状態の間の送信で使用する構成パラメーターを含む R R C リリースメッセージを送信することであって、前記構成パラメーターが、

セルの複数の同期信号ブロック（S S B）のうちの第一の S S B の識別子と、

前記 R R C 非アクティブ状態中に前記送信で使用するための、前記第一の S S B に対応するアップリンクリソースの一つまたは複数のリソースパラメーターと、

前記アップリンクリソースを介した前記送信を検証するための第一の閾値と

を含む、ことと、

前記無線デバイスに関して、前記 R R C リリースメッセージに基づき、前記 R R C 接続状態から前記 R R C 非アクティブ状態に移行することと、

前記アップリンクリソースを介して、前記アップリンクリソースが前記 R R C 非アクティブ状態の間の前記送信における使用に有効であるとの決定に基づきトランスポートブロックを受信することと

を前記基地局に行わせる、基地局と、

前記無線デバイスであって、前記無線デバイスは、一つまたは複数の第二のプロセッサと、第二の命令を記憶する第二のメモリとを含み、前記第二の命令は、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 R R C 接続状態において、前記 R R C リリースメッセージを受信することと、

前記 R R C リリースメッセージに基づき、前記 R R C 接続状態から前記 R R C 非アクティブ状態に移行することと、

前記アップリンクリソースが、前記 R R C 非アクティブ状態の間の前記送信における使用に有効であると決定することであって、前記決定が、前記第一の S S B のビーム測定値が前記第一の閾値に基づく基準信号受信電力（R S R P）測定閾値以上であることに基づく、ことと、

前記決定に基づき、前記アップリンクリソースを介して前記トランスポートブロックを送信することと

を前記無線デバイスに行わせる、無線デバイスと

を含む、システム。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0 0 0 1】

10

20

30

40

50

関連出願の相互参照

本出願は、2020年7月7日に提出された米国仮特許出願第63／049,050号の優先権を主張し、その出願は、参照によりその全体が本明細書に組み込まれる。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0002】

本開示では、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実施例として提示される。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、例示的な実施形態のいずれによっても限定されるべきではない。本開示の実施形態は、添付図面を参照して説明される。開示された例示的な実施形態からの制限、特徴、および／または要素が組み合わせられ、本開示の範囲内でさらなる実施形態を作成することができる。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。

本発明は、例えば、以下を提供する。

(項目1)

方法であって、

無線リソース制御(RRC)接続状態の無線デバイスによって、RRC非アクティブ状態の間の送信で使用するための構成パラメーターを含むRRCリリースメッセージを受信することであって、前記構成パラメーターが、

セルの複数のSSBのうちの第一の同期信号ブロック(SSB)の識別子と、

前記RRC非アクティブ状態中に前記送信で使用するための、前記第一のSSBに対応するアップリンクリソースの一つまたは複数のリソースパラメーターと、

前記アップリンクリソースを介した前記送信を検証するための第一の閾値と、を含む、受信することと、

前記RRCリリースメッセージに基づき、前記RRC接続状態から前記RRC非アクティブ状態に移行することと、

前記アップリンクリソースが、前記RRC非アクティブ状態の間の前記送信における使用に有効であると決定することであって、前記決定が、前記第一のSSBのビーム測定値が前記第一の閾値以上であることに基づく、決定することと、

前記決定に基づき、前記アップリンクリソースを介してトランスポートブロックを送信することと、を含む、方法。

(項目2)

方法であって、

無線デバイスによって、非アクティブ状態で使用するためのアップリンクリソースを示す無線リソース制御(RRC)リリースメッセージを受信することであって、前記アップリンクリソースが、複数のSSBのうちの第一の同期信号ブロック(SSB)と関連付けられる、受信することと、

前記アップリンクリソースが前記非アクティブ状態での使用に有効であると決定することに基づき、前記アップリンクリソースを介してトランスポートブロックを送信することであって、前記決定が、前記第一のSSBのビーム測定値が第一の閾値以上であることに基づく、送信することと、を含む、方法。

(項目3)

前記RRCリリースメッセージが、

前記複数のSSBのうちの前記第一のSSBの識別子と、

前記非アクティブ状態で使用するための、前記第一のSSBに対応する前記アップリン

10

20

30

40

50

クリソースの一つまたは複数のリソースパラメーターと、を含む、項目 2 に記載の方法。

(項目 4)

前記無線デバイスが接続状態にある状態で前記 R R C リリースメッセージを受信することをさらに含む、項目 2 ～ 3 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 5)

前記接続状態が R R C 接続状態を含む、項目 4 に記載の方法。

(項目 6)

前記 R R C リリースメッセージが、前記非アクティブ状態の間の送信で使用するための構成パラメーターを含む、項目 2 ～ 5 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 7)

前記 R R C リリースメッセージが、前記アップリンクリソースを介した前記送信を検証するための前記第一の閾値を含む、項目 2 ～ 6 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 8)

前記 R R C リリースメッセージに基づき、前記接続状態から前記非アクティブ状態に移行することをさらに含む、項目 2 ～ 7 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 9)

前記アップリンクリソースが有効であることの前記決定が、前記第一の S S B の前記ビーム測定値が第二の閾値未満であることにさらに基づく、項目 2 ～ 8 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 10)

前記 R R C リリースメッセージが、前記第二の閾値を示す、項目 9 に記載の方法。

(項目 11)

前記第一の閾値と前記第二の閾値が、
1 ミリワットを基準としデシベルの絶対値である、または
前記ビーム測定値の前に決定された第二のビーム測定値を基準とし、デシベルの相対値である、項目 9 ～ 10 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 12)

前記ビーム測定値が、前記第一の S S B の基準信号受信電力 (R S R P) である、項目 2 ～ 11 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 13)

前記アップリンクリソースが有効であることを前記決定することが、前記複数の S S B のうちの一つまたは複数の S S B に基づき、前記セルのセル測定値を決定することをさらに含む、項目 2 ～ 12 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 14)

前記セル測定値が、前記複数の S S B のうちの二つ以上の S S B に基づき決定される、項目 13 に記載の方法。

(項目 15)

前記アップリンクリソースが有効であることの前記決定が、前記一つまたは複数の S S B が前記第一の S S B を含むことにさらに基づく、項目 13 ～ 14 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 16)

前記セル測定値が第三の閾値以上であることに基づき、複数のセルから前記セルを選択することをさらに含む、項目 13 ～ 15 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 17)

前記一つまたは複数の S S B の数を示す、前記セルのシステム情報を受信することをさらに含む、項目 13 ～ 16 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 18)

前記セル測定値が、前記一つまたは複数の S S B の R S R P に基づく、項目 13 ～ 17 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 19)

10

20

30

40

50

前記セル測定値が、前記一つまたは複数の S S B の前記 R S R P の平均値である、項目 1 8 に記載の方法。

(項目 2 0)

前記複数の S S B の前記 R S R P に基づき、前記複数の S S B から前記一つまたは複数の S S B を選択することをさらに含む、項目 1 3 ～ 1 9 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 2 1)

前記送信することが、前記無線デバイスが前記非アクティブ状態にある状態で前記トランスポートブロックを送信することを含む、項目 2 ～ 2 0 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 2 2)

前記 R R C リリースメッセージが、前記非アクティブ状態で使用するための、前記第一の S S B に関連付けられる第二のアップリンクリソースの一つまたは複数の第二のリソースパラメータをさらに含む、項目 2 ～ 2 1 のいずれか一項に記載の方法。

10

(項目 2 3)

前記第一の S S B に関連付けられる前記第二のアップリンクリソースが、前記非アクティブ状態での使用に無効であると決定することをさらに含む、項目 2 2 に記載の方法。

(項目 2 4)

前記第二のアップリンクリソースが無効であるとの前記決定が、前記第一の S S B の第二のビーム測定値が前記第一の閾値未満であるか、または第二の閾値以上であることに基づく、項目 2 3 に記載の方法。

(項目 2 5)

20

前記第二のアップリンクリソースが無効であるとの前記決定が、前記第一の S S B の第二のビーム測定値が前記第一の閾値と前記第二の閾値との間にないことに基づく、項目 2 3 に記載の方法。

(項目 2 6)

前記複数の S S B のうちの一つまたは複数の第二の S S B に基づき、前記セルの第二のセル測定値を決定することをさらに含む、項目 2 3 ～ 2 5 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 2 7)

前記第二のアップリンクリソースが無効であるとの前記決定が、前記一つまたは複数の第二の S S B が前記第一の S S B を含まないことにさらに基づく、項目 2 6 に記載の方法。

(項目 2 8)

30

前記第二のアップリンクリソースが無効であるとの前記決定に基づきランダムアクセス手順を開始することをさらに含む、項目 2 3 ～ 2 7 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 2 9)

前記非アクティブ状態が R R C 非アクティブ状態を含む、項目 2 ～ 2 8 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 3 0)

前記非アクティブ状態が R R C アイドル状態を含む、項目 2 ～ 2 9 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 3 1)

方法であって、

40

無線リソース制御 (R R C) 接続状態の無線デバイスによって、R R C 非アクティブ状態を使用するためのアップリンクリソースを示す R R C リリースメッセージを受信することであって、前記アップリンクリソースが、セルの複数の S S B のうちの第一の同期信号ブロック (S S B) と関連付けられる、受信することと、

前記 R R C リリースメッセージに基づき、前記 R R C 接続状態から前記 R R C 非アクティブ状態に移行することと、

前記アップリンクリソースが、前記 R R C 非アクティブ状態での使用に有効であると決定することであって、前記決定が、前記第一の S S B のビーム測定値が第一の閾値以上であることに基づく、決定することと、

前記決定に基づき、前記アップリンクリソースを介してトランスポートブロックを送信

50

することと、を含む、方法。

(項目 3 2)

前記 R R C リリースメッセージが、R R C 非アクティブ状態の間の送信で使用するための構成パラメーターを含み、前記構成パラメーターが、

前記セルの前記複数の S S B のうちの前記第一の S S B の識別子と、

前記 R R C 非アクティブ状態中に前記送信で使用するための、前記第一の S S B に対応する前記アップリンクリソースの一つまたは複数のリソースパラメーターと、

前記アップリンクリソースを介して前記送信を検証するための前記第一の閾値と、を含む、項目 3 1 に記載の方法。

(項目 3 3)

前記アップリンクリソースが有効であるとの前記決定が、前記第一の S S B の前記ビーム測定値が第二の閾値未満であることにさらに基づく、項目 3 1 ~ 3 2 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 3 4)

前記 R R C リリースメッセージが、前記第一の閾値および第二の閾値を示す、項目 3 3 に記載の方法。

(項目 3 5)

前記第一の閾値および前記第二の閾値が、1 ミリワットを基準としデシベルの絶対値である、項目 3 4 に記載の方法。

(項目 3 6)

前記第一の閾値および前記第二の閾値が、前記ビーム測定値の前に決定される第二のビーム測定値を基準としてデシベルの相対値である、項目 3 4 ~ 3 5 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 3 7)

前記 R R C リリースメッセージが、前記 R R C 非アクティブ状態で使用するための前記第一の S S B に関連付けられる第二のアップリンクリソースの一つまたは複数の第二のリソースパラメーターを含む、項目 3 1 ~ 3 6 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 3 8)

前記第一の S S B に関連付けられる前記第二のアップリンクリソースが、前記 R R C 非アクティブ状態での使用に無効であると決定することをさらに含む、項目 3 7 に記載の方法。

(項目 3 9)

前記第二のアップリンクリソースが無効であることの前記決定が、前記第一の S S B の第二のビーム測定値が前記第一の閾値未満であるか、または第二の閾値以上であることに基づく、項目 3 8 に記載の方法。

(項目 4 0)

前記複数の S S B のうちの一つまたは複数の第二の S S B に基づき、前記セルの第二のセル測定値を決定することをさらに含む、項目 3 8 ~ 3 9 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 4 1)

前記第二のアップリンクリソースが無効であるとの前記決定が、前記一つまたは複数の第二の S S B が前記第一の S S B を含まないことにさらに基づく、項目 4 0 に記載の方法。

(項目 4 2)

前記第二のアップリンクリソースが無効であるとの前記決定に基づきランダムアクセス手順を開始することをさらに含む、項目 4 0 ~ 4 1 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 4 3)

方法であって、無線リソース制御 (R R C) 接続状態の無線デバイスによって、R R C 非アクティブ状態で使用するためのアップリンクリソースを示す R R C リリースメッセージを受信することであって、前記アップリンクリソースが、セルの複数の S S B のうちの第一の同期信号ブロック (S S B) と関連付けられる、受信することと、

10

20

30

40

50

前記 R R C リリースメッセージに基づき、前記 R R C 接続状態から前記 R R C 非アクティブ状態に移行することと、

前記アップリンクリソースが、前記 R R C 非アクティブ状態で使用するのに無効であると決定することであって、前記決定が、

前記第一の S S B の同期信号 (S S) R S R P が、第一の閾値よりも小さいこと、および前記複数の S S B のうちの一つまたは複数の S S B のサービングセル R S R P が、第二の閾値以上であることに基づく、決定することと、

前記決定に基づき、前記ランダムアクセス手順のプリアンプルを送信することと、を含む、方法。

(項目 4 4)

前記アップリンクリソースが無効であるとの前記決定が、前記非アクティブ状態のデータ到着に応答している、項目 4 3 に記載の方法。

(項目 4 5)

方法であって、

無線リソース制御 (R R C) 接続状態の無線デバイスによって、R R C 非アクティブ状態で使用するためのアップリンクリソースを示す R R C リリースメッセージを受信することであって、前記アップリンクリソースが、セルの複数の S S B のうちの第一の同期信号ブロック (S S B) と関連付けられる、受信することと、

前記 R R C リリースメッセージに基づき、前記 R R C 接続状態から前記 R R C 非アクティブ状態に移行することと、

前記複数の S S B のうちの一つまたは複数の S S B を選択して、タイミングアドバンス値を検証することと、

前記アップリンクリソースを、

前記一つまたは複数の S S B の基準信号受信電力 (R S R P) が範囲内にあること、および

前記一つまたは複数の S S B が前記第一の S S B を含むことに基づき、検証することと、

前記 R R C 非アクティブ状態で、前記第一の S S B に関連付けられる前記アップリンクリソースを介してトランスポートブロックを送信することと、を含む、方法。

(項目 4 6)

方法であって、

無線リソース制御 (R R C) 接続状態の無線デバイスによって、R R C 非アクティブ状態で使用するためのアップリンクリソースを示す R R C リリースメッセージを受信することであって、前記アップリンクリソースが、セルの複数の S S B のうちの第一の同期信号ブロック (S S B) と関連付けられる、受信することと、

前記 R R C リリースメッセージに基づき、前記 R R C 接続状態から前記 R R C 非アクティブ状態に移行することと、

前記複数の S S B のうちの一つまたは複数の S S B を選択して、タイミングアドバンス値を検証することと、

前記 R R C 非アクティブ状態で使用するために、

前記一つまたは複数の S S B の基準信号受信電力 (R S R P) が範囲外であること、または

前記一つまたは複数の S S B が前記第一の S S B を含まないことに基づき、前記アップリンクリソースを無効化することと、

前記アップリンクリソースが無効化されることに基づき、ランダムアクセスプリアンプルを送信することと、を含む、方法。

(項目 4 7)

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、無線デバイスに、項目 1 ~ 4 6 のいずれか一項に記載の方法を実施させる命令を格納するメモリと、を含む、無線デバイス。

(項目 4 8)

10

20

30

40

50

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項目 1 ～ 4 6 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可読媒体。

(項目 4 9)

方法であって、

基地局によって、無線リソース制御 (RRC) 接続状態の無線デバイスに、前記無線デバイスが RRC 非アクティブ状態の間の送信で使用する構成パラメーターを含む RRC リリースメッセージを送信することであって、前記構成パラメーターが、

セルの複数の SSB のうちの第一の同期信号ブロック (SSB) の識別子と、

RRC 非アクティブ状態中に前記送信で使用するための、前記第一の SSB に対応するアップリンクリソースの一つまたは複数のリソースパラメーターと、

前記アップリンクリソースを介した前記送信を検証するための第一の閾値および第二の閾値と、を含む、送信することと、

前記 RRC リリースメッセージに基づき、前記無線デバイスの RRC 状態を前記 RRC 接続状態から前記 RRC 非アクティブ状態に移行することと、

前記アップリンクリソースを介して、前記アップリンクリソースが前記 RRC 非アクティブ状態の間の前記送信における使用に有効であるとの決定に基づきトランスポートブロックを受信することであって、前記アップリンクリソースが有効であることが、前記第一の SSB のビーム測定値が、

前記第一の閾値以上であること、および

前記第二の閾値未満であることに基づく、受信することと、を含む、方法。

(項目 5 0)

方法であって、

基地局によって無線デバイスに、非アクティブ状態で使用するためにアップリンクリソースを示す無線リソース制御 (RRC) リリースメッセージを送信することであって、前記アップリンクリソースが複数の SSB のうち第一の同期信号ブロック (SSB) と関連付けられる、送信することと、

前記アップリンクリソースを介して、前記アップリンクリソースが前記 RRC 非アクティブ状態での使用に有効であるとの決定に基づき、トランスポートブロックを受信することであって、前記アップリンクリソースが有効であることが、前記第一の SSB のビーム測定値が第一の閾値以上であることに基づく、受信することとを含む、方法。

(項目 5 1)

前記 RRC リリースメッセージが、

複数の SSB のうちの前記第一の SSB の識別子と、

前記非アクティブ状態で使用するための、前記第一の SSB に対応する前記アップリンクリソースの一つまたは複数のリソースパラメーターと、を含む、項目 5 0 に記載の方法。

(項目 5 2)

前記無線デバイスに、前記無線デバイスが接続状態にある状態で前記 RRC リリースメッセージを送信することをさらに含む、項目 5 0 ～ 5 1 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 5 3)

前記接続状態が、RRC 接続状態を含む、項目 5 2 に記載の方法。

(項目 5 4)

前記 RRC リリースメッセージが、前記無線デバイスが前記非アクティブ状態の間の送信に使用する構成パラメーターを含む、項目 5 0 ～ 5 1 に記載の方法。

(項目 5 5)

前記 RRC リリースメッセージが、前記無線デバイスが前記アップリンクリソースを介した前記送信を検証するための前記第一の閾値を含む、項目 5 0 ～ 5 2 に記載の方法。

(項目 5 6)

前記 RRC リリースメッセージに基づき、かつ前記無線デバイスの前記 RRC 状態について、前記接続状態から前記非アクティブ状態に移行することをさらに含む、項目 5 0 ～

10

20

30

40

50

5 3 に記載の方法。(項目 5 7)

前記アップリンクリソースが有効であるとの前記決定が、前記第一の S S B の前記ビーム測定値が、第二の閾値未満であることにさらに基づく、項目 5 0 ～ 5 6 に記載の方法。

(項目 5 8)

前記 R R C リリースメッセージは、前記第二の閾値を示す、項目 5 7 に記載の方法。

(項目 5 9)

前記第一の閾値と前記第二の閾値が、

1 ミリワットを基準としデシベルの絶対値である、または

前記ビーム測定値の前に決定された第二のビーム測定値を基準とし、デシベルの相対値である、項目 5 7 ～ 5 8 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 6 0)

前記ビーム測定値が、前記第一の S S B の基準信号受信電力 (R S R P) である、項目 5 0 ～ 5 9 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 6 1)

前記アップリンクリソースが有効であると前記決定することが、前記複数の S S B のうちの一つまたは複数の S S B に基づき、前記セルのセル測定値を決定することを含む、項目 5 0 ～ 6 0 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 6 2)

前記セル測定値が、前記複数の S S B のうちの二つ以上の S S B に基づき決定される、項目 6 1 に記載の方法。

(項目 6 3)

前記アップリンクリソースが有効であることが、前記一つまたは複数の S S B が前記第一の S S B を含むことにさらに基づく、項目 6 1 ～ 6 2 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 6 4)

前記アップリンクリソースが有効であることが、前記セル測定値が第三の閾値以上であることに基づき、複数のセルから、選択された前記セルにさらに基づく、項目 6 1 ～ 6 3 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 6 5)

前記一つまたは複数の S S B の数を示す、前記セルのシステム情報を送信することをさらに含む、項目 6 1 ～ 6 4 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 6 6)

前記セル測定値が、前記一つまたは複数の S S B の R S R P に基づく、項目 6 1 ～ 6 5 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 6 7)

前記セル測定値が、前記一つまたは複数の S S B の前記 R S R P の平均値である、項目 6 6 に記載の方法。

(項目 6 8)

前記複数の S S B の前記 R S R P に基づき、前記複数の S S B のうちの前記一つまたは複数の S S B を選択することをさらに含む、項目 6 1 ～ 6 7 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 6 9)

前記受信することが、前記無線デバイスが前記非アクティブ状態にある状態で前記トランスポートブロックを受信することを含む、項目 5 0 ～ 6 8 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 7 0)

前記 R R C リリースメッセージが、前記非アクティブ状態で使用するために、前記第一の S S B に関連付けられる第二のアップリンクリソースの一つまたは複数の第二のリソースパラメータをさらに含む、項目 5 0 ～ 6 9 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 7 1)

前記第二のアップリンクリソースの使用が前記 R R C 非アクティブ状態で無効化されることを決定することをさらに含む、項目 7 0 に記載の方法。

10

20

30

40

50

(項目 7 2)

前記 R R C 非アクティブ状態で前記第一の S S B に関連付けられる前記第二のアップリンクリソースを介した送信なしを決定することをさらに含み、前記送信なしの決定が、前記第二のアップリンクリソースの前記使用が前記 R R C 非アクティブ状態で無効化されることに基づく、項目 7 1 に記載の方法。

(項目 7 3)

前記第二のアップリンクリソースを介した送信なしの前記決定が、前記第一の S S B の第二のビーム測定値が、前記第一の閾値未満であるか、または第二の閾値以上であることに基づく、項目 7 2 に記載の方法。

(項目 7 4)

前記第二のアップリンクリソースを介した送信なしの前記決定が、前記第一の S S B の第二のビーム測定値が前記第一の閾値と前記第二の閾値との間にはないことに基づく、項目 7 2 に記載の方法。

(項目 7 5)

前記第二のアップリンクリソースを介した送信なしの前記決定が、前記複数の S S B のうちの一つまたは複数の第二の S S B に基づき測定される、前記セルの第二のセル測定値に基づく、項目 7 0 ～ 7 4 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 7 6)

前記第二のアップリンクリソースを介した送信なしの前記決定が、前記一つまたは複数の第二の S S B が前記第一の S S B を含まないことにさらに基づく、項目 7 5 に記載の方法。

(項目 7 7)

前記第二のアップリンクリソースが無効であるとの前記決定に基づき開始されるランダムアクセス手順のプリアンプルを受信することをさらに含む、項目 7 0 ～ 7 6 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 7 8)

前記非アクティブ状態が、R R C 非アクティブ状態を含む、項目 5 0 ～ 7 7 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 7 9)

前記非アクティブ状態が、R R C アイドル状態を含む、項目 5 0 ～ 7 8 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 8 0)

方法であって、
基地局によって、無線リソース制御 (R R C) 接続状態の無線デバイスに、前記無線デバイスが R R C 非アクティブ状態を使用するためのアップリンクリソースを示す、R R C リリースメッセージを送信することであって、前記アップリンクリソースが、セルの複数の S S B のうちの第一の同期信号ブロック (S S B) と関連付けられる、送信することと、
前記 R R C リリースメッセージに基づき、前記無線デバイスの R R C 状態を前記 R R C 接続状態から前記 R R C 非アクティブ状態に移行することと、
前記アップリンクリソースを介して送信なしを受信することを決定することであって、前記決定が、前記アップリンクリソースが、
前記第一の S S B の同期信号 (S S) R S R P が、第一の閾値よりも小さいこと、および
前記複数の S S B のうちの一つまたは複数の S S B のサービングセル R S R P が、第二の閾値以上であることに基づき無効であることを示す、決定することと、
前記アップリンクリソースが無効であることに基づき、前記ランダムアクセス手順のプリアンプルを受信することと、を含む、方法。

(項目 8 1)

方法であって、
基地局によって、無線リソース制御 (R R C) 接続状態の無線デバイスに、R R C 非アクティブ状態を使用するためのアップリンクリソースを示す R R C リリースメッセージを

10

20

30

40

50

送信することであって、前記アップリンクリソースが、セルの複数のＳＳＢのうちの第一の同期信号ブロック（ＳＳＢ）と関連付けられる、送信することと、

前記ＲＲＣリリースメッセージに基づき、前記無線デバイスのＲＲＣ状態を前記ＲＲＣ接続状態から前記ＲＲＣ非アクティブ状態に移行することと、

前記ＲＲＣ非アクティブ状態の前記無線デバイスから、前記第一のＳＳＢに関連付けられる前記アップリンクリソースを介してトランスポートブロックを受信することであって、前記受信が、前記アップリンクリソースが、

タイミングアドバンス値を検証するために前記複数のＳＳＢから選択される一つまたは複数のＳＳＢ、

前記一つまたは複数のＳＳＢの基準信号受信電力（ＲＳＲＰ）が範囲内にあること、および

前記一つまたは複数のＳＳＢが前記第一のＳＳＢを含むことに基づき無効化されることに基づく、受信することと、を含む、方法。

（項目８２）

方法であって、

基地局によって、無線リソース制御（ＲＲＣ）接続状態の無線デバイスに、ＲＲＣ非アクティブ状態で使用するためのアップリンクリソースを示すＲＲＣリリースメッセージを送信することであって、前記アップリンクリソースが、セルの複数のＳＳＢのうちの第一の同期信号ブロック（ＳＳＢ）と関連付けられる、送信することと、

前記ＲＲＣリリースメッセージに基づき、前記無線デバイスのＲＲＣ状態を前記ＲＲＣ接続状態から前記ＲＲＣ非アクティブ状態に移行することと、

前記ＲＲＣ非アクティブ状態の前記無線デバイスから、ランダムアクセスプリアンプルを受信することであって、前記受信が、前記アップリンクリソースが、

タイミングアドバンス値を検証するために前記複数のＳＳＢから選択される一つまたは複数のＳＳＢ、および

少なくとも下記の一つ：

前記一つまたは複数のＳＳＢの基準信号受信電力（ＲＳＲＰ）が範囲外であること、または

前記一つまたは複数のＳＳＢが、前記第一のＳＳＢを含まないこと、に基づき無効化されることに基づく、受信することと、を含む、方法。

（項目８３）

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に、前記無線デバイスに項目５０～８２のいずれか一項に記載の方法を実施させる命令を記憶するメモリと、を含む、基地局。

（項目８４）

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項目５０～８２のいずれか一項に記載の方法を実施させる命令を含む、非一時的コンピューター可読媒体。

【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、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それぞれ示す。

【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

10

20

30

40

50

提供されるサービスの実施例を示す。

【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】

【図5】図5Aおよび図5Bは、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それぞれ示す。

10

【0010】

【図6】図6は、UEのRRC状態遷移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】

【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合の実施例を示す。

20

【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アグリゲーション構成を示す。

【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グループ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実施例を示す。

【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。

30

【0018】

【図12】図12Aおよび図12Bは、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それぞれ示す。

【0019】

【図13】図13A、図13B、および図13Cは、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それぞれ示す。

【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。

40

【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、図16B、図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。

【0024】

【図17】図17は、本開示の実施形態の一態様による、RRC__INACTIVE状態

50

(またはRRC_IDLE状態)における一つまたは複数のデータパケット送信の例である。

【0025】

【図18A】図18Aは、本開示の実施形態の一態様による、Non-RRC_CONNECTED(例えば、RRC_INACTIVE状態および/またはRRC_IDLE状態)中の一つまたは複数のアップリンク無線リソースを示す(事前)構成されたグラントの例である。

【0026】

【図18B】図18Bは、本開示の実施形態の態様による、Non-RRC_CONNECTED(例えば、RRC_INACTIVE状態および/またはRRC_IDLE状態)中の一つまたは複数のアップリンク無線リソースを示す(事前)構成されたグラントの例である。

10

【0027】

【図19】図19は、本開示の実施形態の一態様による、Non-RRC_CONNECTED(例えば、RRC_INACTIVEおよび/またはRRC_IDLE)状態の一つまたは複数のデータパケット送信の例である。

【0028】

【図20】図20は、本開示の実施形態の一態様による、Non-RRC_CONNECTED(例えば、RRC_INACTIVEおよび/またはRRC_IDLE)状態の一つまたは複数のデータパケット送信の例である。

20

【0029】

【図21A】図21Aは、本開示の実施形態の一態様によるTA検証の一例である。

【0030】

【図21B】図21Bは、本開示の実施形態の一態様によるTA検証の一例である。

【0031】

【図22】図22は、本開示の実施形態の一態様による、増加閾値および/または減少閾値の地理的表示の例である。

【0032】

【図23】図23は、本開示の実施形態の一態様による、BWP(例えば、DL BWPおよび/またはUL BWP)中の一つまたは複数の無線リソースの例である。

30

【0033】

【図24】図24は、本開示の実施形態の一態様による、Non-RRC_CONNECTED状態での送信および/または受信のためのビーム管理の例である。

【0034】

【図25】図25は、本開示の実施形態の一態様によるセル測定量値に対するDL RSの選択の例である。

【0035】

【図26】図26は、本開示の実施形態の一態様によるビーム検証の一例である。

【発明を実施するための形態】

【0036】

40

実施形態は、必要に応じて動作するように構成され得る。開示された機構は、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。

【0037】

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

50

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き実行される。

10

【0038】

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、「may」という用語は「例えば、～であり得る」として解釈される。言い換えると、「may」という用語は、「may」という用語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、「含む(comprises)」および「からなる(consists of)」という用語は、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。「含む(comprises)」という用語は、「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、「に基づく」という用語は、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。

20

【0039】

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、 $B = \{\text{セル1}, \text{セル2}\}$ の可能なサブセットは、 $\{\text{セル1}\}$ 、 $\{\text{セル2}\}$ 、および $\{\text{セル1}, \text{セル2}\}$ である。「に基づき」(または同等に「に少なくとも基づき」というフレーズは、「に基づき」という用語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。「に応じて」(または同等に「に少なくとも応じて」というフレーズは、フレーズ「に応じて」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。

30

40

【0040】

構成されるという用語は、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、メモリー値などは、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

50

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。

【0041】

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：IE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（IE）Nがパラメーター（IE）Mを含み、パラメーター（IE）Mがパラメーター（IE）Kを含み、パラメーター（IE）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。

【0042】

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。

【0043】

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 MathScriptで実行されるように構成されるコンピューター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。ディスクリートまたはプログラム可能なアナログ、デジタル、および／または量子ハードウェアを組み込む物理ハードウェアを使用してモジュールを実装することも可能であり得る。プログラム可能なハードウェアの例には、コンピューター、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、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。

【0044】

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。

【0045】

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。

【0046】

RAN104は、エアー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。エアーインターフェイス上の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、エアーインターフェイス上の無線デバイス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。

【0047】

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）、モバイルステーション、受話器、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。

【0048】

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Wi-Fi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。

【0049】

RAN104に含まれる基地局は、無線デバイス106とエアーインターフェイス上で通信するための一つまたは複数のアンテナ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、レシーバー（例えば、基地局レシーバー）が、セルで動作するトランスミッター（例えば、無線デバイストランスミッター）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。

【0050】

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

10

20

30

40

50

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。

10

【0051】

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、小規模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実施例としては、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。

20

【0052】

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。

30

【0053】

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(5G-CN)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。

40

【0054】

5G-CN152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、5G-CN152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、5G-CN152のベースは、サービススペースのアーキテクチャーであ

50

り得る。これは、5G-CN152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。5G-CN152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。

【0055】

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。

【0056】

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。

【0057】

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み得る。

【0058】

NG-RAN154は、5G-CN152を、エアー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gNB160）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-eNB162）を含み得る。gNB160およびng-eNB162は、より一般的に基地局と呼んでもよい。gNB160およびng-eNB162は、エアーインターフェイス上でUE156と通信するための一つまたは複数のアンテナ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

10

20

30

40

50

めの三つのアンテナセットを含み得る。合わせて、gNB160およびng-eNB162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。

【0059】

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。gNB160および／またはng-eNB162は、UuインターフェイスによってUE156に接続され得る。例えば、図1Bに示すように、gNB160Aは、UuインターフェイスによってUE156A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。

【0060】

gNB160および／またはng-eNB162は、一つまたは複数のNGインターフェイスによって、AMF/UPF158など、5G-CN152の一つまたは複数のAMF/UPF機能に接続され得る。例えば、gNB160Aは、NGユーザプレーン(NG-U)インターフェイスによって、AMF/UPF158のUPF158Bに接続され得る。NG-Uインターフェイスは、gNB160AとUPF158B間のユーザプレーンPDUの供給を提供し得る(例えば、非保証送達)。gNB160Aは、NG制御プレーン(NG-C)インターフェイスを使用してAMF158A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モビリティ管理、NASメッセージの転送、ページング、PDUセッション管理および構成転送および／または警告メッセージ送信を提供することができる。

【0061】

gNB160は、Uuインターフェイス上のUE156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、gNB160A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、UE156A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-eNB162は、Uuインターフェイス上のUE156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-eNB162B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、UE156B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。

【0062】

5G-CN152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/UPF158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。

【0063】

論じるように、図 1 B 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。

【0064】

図 2 A および図 2 B はそれぞれ、UE 210 と gNB 220 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実施例を示す。図 2 A および図 2 B に示されるプロトコルスタックは、例えば、図 1 B に示される UE 156 A と gNB 160 A 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。

【0065】

図 2 A は、UE 210 および gNB 220 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 (PHYs) 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。PHY 211 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、並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。

【0066】

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 2 A および図 3 の上からスタートして、SDAP 215 および 225 は、QoS フロー処理を実行し得る。UE 210 は、UE 210 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、UPF 158 B) は、QoS 要件 (例えば、遅延、データレート、および／またはエラーレートに関して) に基づき、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。SDAP 215 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、gNB 220 で SDAP 225 によって決定され得る。UE 210 での SDAP 215 は、gNB 220 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、gNB 220 での SDAP 225 は、ダウンリンクパケットを、UE 210 の SDAP 215 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。

【0067】

PDCP 214 および PDCP 224 は、エアー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、エアー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。PDCP 214 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シーケンス、並びに 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。PDCP 214 および 224 は、受信されるパケットの可能性を改善し、レシーバーで、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。

10

20

30

40

50

【0068】

図3には示されていないが、PDCP 214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、SDAP 215および225へのサービスとしてPDCP 214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。PDCP 214および224は、セルグループに属するRLCチャ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。

10

【0069】

RLC 213および223は、それぞれ、MAC 212および222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（ARQ）を通した再送信、および除去を実行し得る。RLC 213および223は、トランスペアレントモード（TM）、未確認応答モード（UM）、および確認応答モード（AM）の三つの送信モードをサポートし得る。RLCが動作している送信モードに基づき、RLC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RLC構成は、ヌメロロジおよび／または送信時間間隔（TTI）持続時間に依存せずに論理チャネル毎とすることができる。図3に示すように、RLC 213および223は、それぞれPDCP 214および224にサービスとしてRLCチャネルを提供し得る。

20

【0070】

MAC 212およびMAC 222は、論理チャネルの多重化／多重分離、および／または論理チャネルとトランスポートチャネルとの間のマッピングを実行し得る。多重化／多重分離は、PHY 211および221へ／から送達されるトランスポートブロック（TB）へ／からの一つまたは複数の論理チャネルに属するデータユニットの多重化／多重分離を含み得る。MAC 222は、動的スケジューリングによって、UE間の、スケジューリング、スケジューリング情報レポート、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gNB 220（MAC 222にて）で実施され得る。MAC 212および222は、ハイブリッド自動反復要求（HARQ）（例えば、キャリアアグリゲーション（CA）の場合、キャリア毎に一つのHARQエンティティ）を通して、エラー訂正、論理チャネル優先度付けによるUE 210の論理チャネル間の優先度処理、および／またはパディングを行うように構成され得る。MAC 212およびMAC 222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、論理チャネル優先順位付けにおけるマッピング制限により、論理チャネルがどのヌメロロジおよび／または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、MAC 212および222は、サービスとしてRLC 213および223に論理チャネルを提供し得る。

30

【0071】

PHY 211および221は、エアーインターフェイス上で情報を送受信するために、物理チャネルへのトランスポートチャ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。PHY 211および221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、PHY 211および221は、サービスとして、MAC 212および222に一つまたは複数のトランスポートチャネルを提供し得る。

40

【0072】

図4Aは、NR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実施例を示す。図4Aは、NRユーザプレーンプロトコルスタックを通した三つのIP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、gNB 220で二つのTBを生成する。NR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

50

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。

【0073】

図 4 A のダウンリンクデータフローは、SDAP 225 が、一つまたは複数の QoS フローから三つの IP 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、SDAP 225 は、IP パケット n および n+1 を第一の無線ベアラ 402 にマッピングし、IP パケット m を第二の無線ベアラ 404 にマッピングする。SDAP ヘッダー（図 4 A で「H」とラベル付けされる）が IP パケットに追加される。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 4 A に示すように、SDAP 225 からのデータユニットは、より低いプロトコル層 PDCP 224 の SDU であり、SDAP 225 の PDU である。

【0074】

図 4 A 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位層に転送し得る。例えば、PDCP 224 は、IP ヘッダー圧縮および暗号化を実行し、その出力を RLC 223 に転送し得る。RLC 223 は、任意選択で（例えば、図 4 A 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 MAC 222 に転送することができる。MAC 222 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 4 A 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。

【0075】

図 4 B 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（LCID）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。

【0076】

図 4 B はさらに、MAC 223 または MAC 222 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 4 B 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 4 B 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 の実施例としては、バッファ状態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（SRSS）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、タイミングアドバンス 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。

【0077】

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、並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。

【0078】

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）を含む。

【0079】

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ー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）と、
- －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。

【0080】

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、並びに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（PD-SCH）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、

ー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、

ー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（PUSCH）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（PRACH）と、を含む。
【0081】

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層信号を生成する。図5Aおよび図5Bに示すように、NR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（PSS）、セカンダリー同期信号（SSS）、チャネル状態情報基準信号（CSI-RS）、復調基準信号（DMRS）、サウンディング基準信号（SSS）、および位相トラッキング基準信号（PTRS）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。

【0082】

図2Bは、NR制御プレーンプロトコルスタックの実施例を示す。図2Bにおいて、NR制御プレーンプロトコルスタックは、NRユーザ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、PHY211および221、MAC212および222、RLC213および223、並びにPDCP214および224が含まれる。NRユーザ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SDAP215および225を有する代わりに、NR制御プレーンスタックは、NR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（RRC）216および226、並びにNASプロトコル217および237を持つ。

【0083】

NASプロトコル217および237は、UE210とAMF230（例えば、AMF158A）の間、またはより一般的には、UE210とCNとの間に制御プレーン機能を提供し得る。NASプロトコル217および237は、NAS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、UE210とAMF230との間に制御プレーン機能を提供し得る。UE210とAMF230の間には、NASメッセージを送信できる直接経路はない。NASメッセージは、UuおよびNGインターフェイスのASを使用して送信され得る。NASプロトコル217および237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。

【0084】

RRC216および226は、UE210とgNB220との間に、またはより一般的には、UE210とRANとの間に制御プレーン機能を提供し得る。RRC216および226は、RRC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、UE210とgNB220との間に制御プレーン機能を提供し得る。RRC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PDCP、RLC、MAC、およびPHYプロトコル層を使用して、UE210とRANとの間で送信され得る。MACは、制御プレーンおよびユーザプレーンデータを、同じトランスポートブロック（TB）内に多重化し得る。RRC216および226は、ASおよびNASに関連するシステム情報のブロードキャスト、CNまたはRANによって開始されたページング、UE210とRANとの間のRRC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、QoS管理機能、UE測定レポートとレポートの制御、無線リンク障害（RLF）の検出と回復、および／またはNAS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。RRC接続の確立の一部として、RRC216および226は、UE210とRANとの間の通信のためのパラメータの設定を伴い得る、RRCコンテキストを確立し得る。

10

20

30

40

50

【0085】

図6は、UEのRRC状態遷移を示す例示的な図である。UEは、図1Aに示す無線デバイス106、図2Aおよび図2Bに示すUE210、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、UEは、三つのRRC状態のうちのうちの少なくとも一つにあり得る。つまり、RRC接続602（例えば、RRC_CONNECTED）、RRCアイドル604（例えば、RRC_IDLE）、およびRRC非アクティブ606（例えば、RRC_INACTIVE）。

【0086】

RRC接続602では、UEは確立されたRRCコンテキストを有し、基地局と少なくとも一つのRRC接続を有し得る。基地局は、図1Aに示すRAN104に含まれる一つまたは複数の基地局の一つ、図1Bに示すgNB160またはng-eNB162の一つ、図2Aおよび図2Bに示すgNB220、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。UEが接続される基地局には、UEのRRCコンテキストがあり得る。UEコンテキストと呼ばれるRRCコンテキストは、UEと基地局との間の通信のためのパラメータを含み得る。これらのパラメータには、例えば、一つまたは複数のAS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、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、QoSフロー、および／またはPDUセッションに関連する）、セキュリティ情報、および／またはPHY、MAC、RLC、PDCP、および／またはSDAP層構成情報が含まれ得る。RRC接続602では、UEのモビリティはRAN（例えば、RAN104またはNG-RAN154）によって管理され得る。UE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UEにサービスを提供している基地局に報告し得る。UEのサービング基地局は、報告された測定値に基づき、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。RRC状態は、RRC接続602から、接続リリース手順608を介して、RRCアイドル604に、移行してもよく、または接続非アクティブ化手順610を介してRRC非アクティブ606に移行し得る。

【0087】

RRCアイドル604では、RRCコンテキストはUEに対して確立され得ない。RRCアイドル604では、UEは基地局とのRRC接続を有し得ない。RRCアイドル604中、UE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）。UEは、周期的に（例えば、不連続受信サイクル毎に1回）起動して、RANからのページングメッセージを監視することができる。UE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UEによって管理され得る。RRC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612を介して、RRCアイドル604からRRC接続602に移行し得る。

【0088】

RRC非アクティブ606では、以前に確立されたRRCコンテキストは、UEおよび基地局で維持される。これにより、RRCアイドル604からRRC接続602への遷移と比較して、シグナリングオーバーヘッドが低減されて、RRC接続602への高速遷移が可能となる。RRC非アクティブ606では、UEはスリープ状態にあり、UEのモビリティは、セル再選択を通してUEによって管理され得る。RRC状態は、RRC非アクティブ606から、接続再開手順614によって、RRC接続602に、または接続リリース手順608と同一または類似の接続リリース手順616を介して、RRCアイドル604に移行し得る。

【0089】

RRC状態は、モビリティ管理機構と関連付けられてもよい。RRCアイドル604およびRRC非アクティブ606では、モビリティは、セル再選択を通してUEによって管理される。RRCアイドル604およびRRC非アクティブ606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、ページングメッセージを介してイベントをUEに通

知できるようにすることである。RRCアイドル604およびRRC非アクティブ606で使用されるモビリティ管理機構は、ページングメッセージが、移動体通信ネットワーク全体の代わりにUE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UEを追跡することを可能にし得る。RRCアイドル604およびRRC非アクティブ606のモビリティ管理機構は、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。

10

【0090】

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。

【0091】

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

【0092】

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。

30

【0093】

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を含み得る。gNB-DUは、RLC、MAC、およびPHYを含み得る。

【0094】

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方式である。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

40

50

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、キャリア周波数でエアー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。逆処理を、FFTブロックを使用してレシーバーでOFDMシンボルに実行して、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。

【0095】

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み得る。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。

【0096】

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。

【0097】

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の数が多い。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。

【0098】

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

10

20

30

40

50

づき設定され得る。

【0099】

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。

【0100】

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、全キャリア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き、UEの受信帯域幅のサイズを適合させ得る。これは帯域幅適合と呼ばれる。

【0101】

NRは、全キャリア帯域幅を受信できないUEをサポートし、帯域幅適合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の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に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に一つまたは複数の第二のアクティブBWPを有し得る。

【0102】

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、構成されたダウンリンク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。

【0103】

プライマリーセル（PCell）上の構成されたダウンリンク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。

【0104】

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。

【0105】

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

10

20

30

40

50

）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。

【0106】

基地局は、PCellに関連付けられる構成されたダウンリンク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構成に基づき、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。

10

【0107】

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、非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。

20

【0108】

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。

30

【0109】

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、RRCSig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き発生し得る。

【0110】

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合の実施例を示す。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の実施例では、UEは、切替点908でBWP902からBWP904にスイッチングし得る。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

40

50

信する応答で、切替点 910 でアクティブ BWP 904 から BWP 906 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 BWP 904 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 BWP 906 から BWP 904 に切り替えてもよい。UE は、BWP 902 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 BWP 904 から BWP 902 に切り替えてもよい。

【0111】

UE が、構成されたダウンリンク 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。

【0112】

より大きなデータレートを提供するために、キャリアアグリゲーション (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。

【0113】

図 10A は、二つの CC を有する三つの CA 構成を示す。バンド内、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。バンド内、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。バンド内構成 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。

【0114】

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。

【0115】

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。

【0116】

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

10

20

30

40

50

づき起動および停止され得る。S C e l l の停止は、S C e l l 上のP D C C HおよびP D S C H受信が停止され、S C e l l 上のP U S C H、S R S、およびC Q I送信が停止されることを意味し得る。構成されるS C e l l は、図4 Bに関して、M A C C Eを使用して起動および停止され得る。例えば、M A C C Eは、ビットマップ（例えば、S C e l l 当たり1ビット）を使用して、U Eに対するどのS C e l l （例えば、構成されるS C e l l 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S C e l l は、S C e l l 停止タイマー（例えば、S C e l l 当たり一つのS C e l l 停止タイマー）の満了にตอบสนองして停止され得る。

【0117】

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D C I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、C Q I、P M I、および／またはR IなどのH A R Q確認応答およびチャネル状態フィードバック）は、P C e l l のP U C C H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C Cの数が多いと、P C e l l のP U C C Hが過負荷になるかもしれない。セルは、複数のP U C C Hグループに分けられてもよい。

【0118】

図10 B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P U C C Hグループに構成され得るかの実施例を示す。P U C C Hグループ1010およびP U C C Hグループ1050は、それぞれ一つまたは複数のダウンリンクC Cを含み得る。図10 Bの実施例において、P U C C Hグループ1010は、P C e l l 1011、S C e l l 1012、およびS C e l l 1013の三つのダウンリンクC Cを含む。P U C C Hグループ1050は、本実施例において、P C e l l 1051、S C e l l 1052、およびS C e l l 1053の三つのダウンリンクC Cを含む。一つまたは複数のアップリンクC Cは、P C e l l 1021、S C e l l 1022、およびS C e l l 1023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C Cは、プライマリーSセル（P S C e l l ）1061、S C e l l 1062、およびS C e l l 1063として構成され得る。U C I 1031、U C I 1032、およびU C I 1033として示されるP U C C Hグループ1010のダウンリンクC Cに関連するアップリンク制御情報（U C I）は、P C e l l 1021のアップリンクで送信され得る。U C I 1071、U C I 1072、およびU C I 1073として示されるP U C C Hグループ1050のダウンリンクC Cに関連するアップリンク制御情報（U C I）は、P S C e l l 1061のアップリンクで送信され得る。一実施例では、図10 Bに描写されるアグリゲーションセルがP U C C Hグループ1010およびP U C C Hグループ1050に分割されていない場合、ダウンリンクC Cに関連するU C Iを送信するための単一アップリンクP C e l l およびP C e l l は、過負荷状態になり得る。U C Iの送信をP C e l l 1021とP S C e l l 1061の間で分割することによって、過負荷を防止し得る。

【0119】

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、R R Cメッセージを使用して決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

10

20

30

40

50

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。

【0120】

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、HARQ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HARQ再送信は、サービングセルにマッピングされ得る。

【0121】

ダウンリンクでは、基地局が、UEへの一つまたは複数の基準信号(RS)(例えば、図5Aに示されるように、PSS、SSS、CSI-RS、DMRS、および／またはPT-RS)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、UEは、一つまたは複数のRSを基地局(例えば、図5Bに示されるように、DMRS、PT-RS、および／またはSSS)に送信することができる。PSSおよびSSSは、基地局によって送信され、UEによって使用され、UEを基地局に同期化することができる。PSSおよびSSSは、PSS、SSS、およびPBCHを含む同期信号(SS)／物理ブロードキャストチャネル(PBCH)ブロック内に提供され得る。基地局は、SS／PBCHブロックのバーストを周期的に送信し得る。

【0122】

図11Aは、SS／PBCHブロックの構造および位置の実施例を示す。SS／PBCHブロックのバーストは、一つまたは複数のSS／PBCHブロック(例えば、図11Aに示すように、4つのSS／PBCHブロック)を含み得る。バーストは、周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11Aは一実施例であり、これらのパラメーター(バースト当たりのSS／PBCH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、SS／PBCH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、RRC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き構成され得ることが理解されよう。一実施例では、UEは、監視されるキャリア周波数に基づきSS／PBCH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UEを構成している場合はこの限りではない。

【0123】

SS／PBCHブロックは、時間ドメイン内の一つまたは複数のOFDMシンボル(例えば、図11Aの例に示されるような4つのOFDM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個の連続サブキャリア)にわたってもよい。PSS、SSS、およびPBCHは、共通中心周波数を有し得る。PSSは、最初に送信されてもよく、例えば、1つのOFDMシンボルおよび127個のサブキャリアにわたってもよい。SSSは、PSSの後に送信されてもよく(例えば、後の二つのシンボル)、1OFDMシンボルおよび127サブキャリアにわたってもよい。PBCHは、PSSの後に送信されてもよく(例えば、次の3つのOFDM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。

【0124】

時間および周波数ドメインにおけるSS／PBCHブロックの位置は、UEに知られ得ない(例えば、UE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、UEはPSSのキャリアを監視し得る。例えば、UE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PSSが見つからない場合、UE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PSSを検索し得る。PSSが時間および周波数ドメイン内の位置に見られる場合、UEは、SS／PBCHブロックの既知の構造に基づき、SSSおよびPBCHの位置をそれぞれ決定し得る。S

S/PBCHブロックは、セル定義SSブロック(CD-SSB)であり得る。一実施例では、プライマリーセルは、CD-SSBと関連付けられてもよい。CD-SSB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、CD-SSBに基づいてもよい。

【0125】

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、PSSおよびSSSのシーケンスそれぞれに基づき、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き、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。

10

【0126】

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、極性符号化を使用し得る。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に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)を含み得る。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(RMSI)を見つけることができる。RMSIは、システム情報ブロックタイプ1(SIB1)を含み得る。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、PD SCHをスケジュールするために使用され得る、PD SCH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。PD SCH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に基づき、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。

20

【0127】

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、平均利得、平均遅延、および/または空間R x 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

【0128】

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。

【0129】

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

【0130】

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

50

C S I - R Sを測定することができる。U Eは、一つまたは複数のダウンリンクC S I - R Sの測定に基づき、ダウンリンクチャネル状態を推定し、および／またはC S Iレポートを生成することができる。U Eは、C S Iレポートを基地局に提供し得る。基地局は、U E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。

【0131】

基地局は、一つまたは複数のC S I - R SリソースセットでU Eを半静的に構成できる。C S I - R S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、C S I - R S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、C S I - R Sリソースセット内のC S I - R Sリソースが起動および／または停止されることをU Eに示し得る。

10

【0132】

基地局は、C S I測定値を報告するようにU Eを構成し得る。基地局は、周期的に、非周期的に、または半永続的にC S Iレポートを提供するようにU Eを構成し得る。周期的C S Iレポートについては、U Eは、複数のC S I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。非周期的C S Iレポートについては、基地局がC S Iレポートを要求し得る。例えば、基地局は、U Eに、構成されるC S I - R Sリソースを測定し、測定値に関するC S Iレポートを提供するように命令し得る。半持続性C S Iレポートについては、基地局は、定期レポートを周期的に送信し、選択的に起動または停止するようU Eを構成することができる。基地局は、R R Cシグナリングを使用して、C S I - R SリソースセットおよびC S IレポートでU Eを構成し得る。

20

【0133】

C S I - R S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ーを含み得る。U Eは、ダウンリンクC S I - R SおよびC O R E S E Tが空間的にQ C Lされ、ダウンリンクC S I - R Sに関連付けられるリソース要素がC O R E S E T用に構成される物理リソースブロック（P R B）の外部にある場合、ダウンリンクC S I - R Sと制御リソースセット（C O R E S E T）に同じO F D Mシンボルを使用するように構成できる。U Eは、ダウンリンクC S I - R SおよびS S / P B C Hブロックが空間的にQ C Lされ、ダウンリンクC S I - R Sに関連付けられるリソース要素がS S / P B C Hブロック用に構成されるP R Bの外部にある場合、ダウンリンクC S I - R SおよびS S / P B C Hブロックに同じO F D Mシンボルを使用するように構成できる。

30

【0134】

ダウンリンクD M R Sは、基地局によって送信されてもよく、U E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D M R Sは、一つまたは複数のダウンリンク物理チャネル（例えば、P D S C H）のコヒーレント復調に使用され得る。N R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D M R S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D M R S構成は、フロントロードされたD M R S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D M R Sは、一つまたは複数のO F D Mシンボル（例えば、一つまたは二つの隣接するO F D Mシンボル）にマッピングできる。基地局は、P D S C HのフロントロードされたD M R Sシンボルの数（例えば、最大数）を使用してU Eを半静的に構成できる。D M R S構成は、一つまたは複数のD M R Sポートをサポートし得る。例えば、シングルユーザーM I M Oの場合、D M R S構成は、U E当たり最大八つの直交ダウンリンクD M R Sポートをサポートし得る。マルチユーザーM I M Oの場合、D M R S構成は、U E当たり最大4つの直交ダウンリンクD M R S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D M R S構造を（例えば、少なくともC P - O F D Mに対し）サポートできる。D M R S位置、D M R Sパターン、および／またはスクランブルシーケンスは、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D M R Sおよび対応するP D S C Hを送信し得る。U Eは、P D S C H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

40

50

クDMRSを使用し得る。

【0135】

一実施例では、トランスミッター（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、トランスミッターは、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き異なってもよい。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。

【0136】

PD SCHは、一つまたは複数の層を含み得る。UEは、DMRS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3つのDMRSを構成し得る。

【0137】

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、RRC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、RRC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ー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パラメーター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DMRSポート数よりも少なくてもよい。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、レシーバーでの位相追跡を容易にするためにシンボル上で送信され得る。

【0138】

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DMRS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のスクランブルシーケンスは、同一であっても異なってもよい。

【0139】

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DMRSを有する少なくとも一つのシンボルを送信し得る。一

10

20

30

40

50

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。

【0140】

アップリンクPT-RS（位相追跡および／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、UEのRRC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PT-RSの存在および／またはパターンは、RRCシグナリングおよび／またはDCIによって示され得る、他の目的（例えば、Modulation and Coding Scheme（MCS））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UE固有ベースに構成できる。構成される場合、アップリンクPT-RSの動的存在は、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。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DMRSポート数よりも少なくてもよい。例えば、アップリンク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。

【0141】

SRS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UEによって基地局に送信され得る。UEによって送信されるSRS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、UEからのアップリンクPUSCH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SRSリソースセットを用いてUEを半静的に構成することができる。SRSリソースセットの場合、基地局は、一つまたは複数のSRSリソースを用いてUEを構成することができる。SRSリソースセット適用性は、上位層（例えば、RRC）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SRS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／または同種のを有する）のSRSリソースセット内のSRSリソースが、瞬時に（例えば、同時に）送信され得る。UEは、SRSリソースセット内の一つまたは複数のSRSリソースを送信することができる。NRネットワークは、非周期的、周期的、および／または半持続的SRS送信をサポートし得る。UEは、一つまたは複数のトリガータ입に基づきSRS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입は、上位層シグナリング（例えば、RRC）および／または一つまたは複数のDCIフォーマットを含み得る。一実施例では、少なくとも一つのDCIフォーマットが、UEに対して用いられて、一つまたは複数の構成されるSRSリソースセットのうちのうちの少なくとも一つを選択し得る。SRSトリガータ입0は、上位層シグナリングに基づきトリガーされたSRSを指し得る。SRSトリガータ입1は、一つまたは複数のDCIフォーマットに基づきトリガーされたSRSを指すことができる。一実施例では、PUSCHとSRSが同じスロットで送信される場合、UEは、PUSCHおよび対応するアップリンクDMRSの送信の後にSRSを送信するように構成され得る。

【0142】

基地局は、SRSリソース構成識別子、SRSポートの数、SRS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SRS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SRSリソースのためのオフセット、SRSリソース内のOFDMシンボルの数、SRSリソースの開始OFDMシンボル、SRS帯域幅、周波数ホッピング帯域幅、周期シフト、および／またはSRSシーケンスIDのうちの少なくとも一つを示す一つまたは複数のSRS構成パラメータを用いてUEを準統計学的に構成することができる。

【0143】

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定義される。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、レシーバーは、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特性は、遅延拡散、ドップラー拡散、ドップラーシフト、平均利得、平均遅延、および／または空間受信（Ｒｘ）パラメーターのうちの少なくとも一つを含み得る。

10

【０１４４】

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））に基づき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。

20

【０１４５】

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ーを含む一つまたは複数のＲＲＣメッセージを送信できる。次のパラメーターの一つまたは複数は、ＣＳＩ－ＲＳリソース構成に対する、上位層シグナリング（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電力パラメーター、ＣＳＩ－ＲＳシーケンスパラメーター、符号分割多重（ＣＤＭ）タイプパラメーター、周波数密度、送信コーム、疑似コロケーション（ＱＣＬ）パラメーター（例えば、ＱＣＬ－ｓｃｒａｍｂｌｉｎｇ ｉｄｅｎｔｉｔｙ、ｃｒｓ－ｐｏｒｔｓ ｃｏｕｎｔ、ｍｂｓ ｆｎ－ｓｕｂ ｆｒａｍｅ ｃｏｎｆｉｇ ｌｉｓｔ、ｃｓｉ－ｒｓ－ｃｏｎｆｉｇ Ｚ Ｐｉｄ、ｑｃｌ－ｃｓｉ－ｒｓ－ｃｏｎｆｉｇ ＮＺ Ｐｉｄ）、および／または他の無線リソースパラメーター。

30

【０１４６】

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

【０１４７】

50

図 1 1 B に示される C S I - R S (例えば、C S I - R S 1 1 0 1、1 1 0 2、1 1 0 3) 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 U E によって使用される。例えば、U E は、構成される C S I - R S リソースの基準信号受信電力 (R S R P) 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 U E を構成してもよく、U E は、レポート構成に基づき、R S R P 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き、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 (T C I) 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 T C I 状態を U E に示し得る (例えば、R R C シグナリング、M A C C E、および／または D C I を介して)。U E は、一つまたは複数の T C I 状態に基づき決定される受信 (R x) 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、U E は、ビームコレスポンド能力を有してもよく、または有しなくてもよい。U E がビームコレスポンド能力を有する場合、U E は、コレスポンドする R x ビームの空間ドメインフィルタに基づき、送信 (T x) ビームの空間ドメインフィルタを決定し得る。U E がビームコレスポンド能力を有していない場合、U E は、アップリンクビーム選択手順を実行して、T x ビームの空間ドメインフィルタを決定し得る。U E は、基地局によって U E 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 (S R S) リソースに基づき、アップリンクビーム選択手順を実行し得る。基地局は、U E によって送信される一つまたは複数の S R S リソースの測定値に基づき、U E 用のアップリンクビームを選択し、表示し得る。

【 0 1 4 8 】

ビーム管理手順において、U E 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 U E 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。評価に基づき、U E 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)、R S R P、プリコーディングマトリックスインジケータ (P M I)、チャネル品質インジケータ (C Q I)、および／またはランクインジケータ (R I) 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。

【 0 1 4 9 】

図 1 2 A は、三つのダウンリンクビーム管理手順、P 1、P 2、および P 3 の例を示す。手順 P 1 は、例えば、一つまたは複数の基地局 T x ビームおよび／または U E R x ビーム (P 1 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 (T R P) (または複数の T R P) の送信 (T x) ビームでの U E 測定を可能にし得る。T R P でのビームフォーミングは、ビームのセットの T x ビームスイープを含み得る (P 1 と P 2 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)。U E でのビームフォーミングは、ビームのセットのための R x ビームスイープを含み得る (P 1 と P 3 の下の行に示されるように、楕円は破線の矢印で示されるとき時計回りの方向に回転している)。手順 P 2 を使用して、T R P の T x ビームで U E 測定を有効にすることができる。(P 2 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)。U E および／または基地局は、手順 P 1 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 P 1 で使用されるビームよりも狭いビームを使用して、手順 P 2 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。U E は、基地局で同じ T x ビームを使用し、U E で R x ビームをスイープすることによって、R x ビーム決定のための手順 P 3 を実施することができる。

【 0 1 5 0 】

図 1 2 B は、三つのアップリンクビーム管理手順、U 1、U 2、および U 3 の例を示す。手順 U 1 を使用して、例えば、一つまたは複数の U E T x ビームおよび／または基地局 R x ビーム (U 1 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、U E の T x 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。U

E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得る。(U1とU3の下の行に、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。

10

【0151】

UEは、ビーム障害の検出に基づき、ビーム障害復旧復(BFR)手順を開始し得る。UEは、BFR手順の開始に基づき、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いかない(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)という決定に基づき、ビーム障害を検出し得る。

【0152】

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リソースを介した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パラメーター、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。

20

30

【0153】

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、ビーム障害復旧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。

40

【0154】

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

50

リアンブル)を含んでもよく、および／またはプリアンブルと呼んでもよい。Msg 2 1312は、ランダムアクセス応答(RAR)を含んでもよく、および／またはランダムアクセス応答(RAR)と呼んでもよい。

【0155】

構成メッセージ1310は、例えば、一つまたは複数のRRCメッセージを使用して送信され得る。一つまたは複数のRRCメッセージは、UEへの一つまたは複数のランダムアクセスチャネル(RACH)パラメータを示し得る。一つまたは複数のRACH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的なパラメータ(例えば、RACH-configGeneral)、セル固有のパラメータ(例えば、RACH-ConfigCommon)、および／または専用パラメータ(例えば、RACH-configDedicated)のうちのうちの少なくとも一つを含み得る。基地局は、一つまたは複数のRRCメッセージを一つまたは複数のUE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RRCメッセージは、UE固有であり得る(例えば、RRC_CONNECTED状態および／またはRRC_INACTIVE状態において、UEに送信される専用RRCメッセージ)。UEは、一つまたは複数のRACHパラメータに基づき、Msg 1 1311および／またはMsg 3 1313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RACHパラメータに基づき、UEは、Msg 2 1312およびMsg 4 1314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。

【0156】

構成メッセージ1310に提供される一つまたは複数のRACHパラメータは、Msg 1 1311の送信に利用可能な一つまたは複数の物理RACH(PRACH)機会を示し得る。一つまたは複数のPRACH機会は、事前に定義されていてもよい。一つまたは複数のRACHパラメータは、一つまたは複数のPRACH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、prach-ConfigIndex)。一つまたは複数のRACHパラメータは、(a)一つまたは複数のPRACH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RACH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、SS/PBCHブロックおよび／またはCSI-RSであり得る。例えば、一つまたは複数のRACHパラメータは、PRACH機会にマッピングされたSS/PBCHブロックの数、および／またはSS/PBCH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。

【0157】

構成メッセージ1310に提供される一つまたは複数のRACHパラメータを使用して、Msg 1 1311および／またはMsg 3 1313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RACH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RACH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RACHパラメータは、パワーランピングステップ、SSBとCSI-RSとの間の電力オフセット、Msg 1 1311とMsg 3 1313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RACHパラメータは、UEが少なくとも一つの基準信号(例えば、SSBおよび／またはCSI-RS)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(NUL)キャリアおよび／または補完的アップリンク(SUL)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。

【0158】

Msg 1 1311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。RRCメッセージは、一つ

10

20

30

40

50

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み得る。UEは、経路損失測定および／またはMsg3 1313のサイズに基づき、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

【0159】

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パラメーターに基づき、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のサイズに基づき、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パラメーターは、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パラメーターを使用して、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、関連付けに基づき、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パラメーター（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

【0160】

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き、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パラメーター（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である基準信号（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カウントすることができる（例えば、PREAMBLE__TRANSMISSION__COUNTER）。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パラメーター（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

【0161】

UEが受信するMsg2 1312は、RARを含み得る。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を含み得る。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UEの送信タイ

50

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、 $Msg3$ 1313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RNTI (TC-RNTI)を含み得る。プリアンプルを送信した後、UEは、 $Msg2$ 1312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。UEは、UEがプリアンプルを送信するために使用するPRACH機会に基づき、いつ時間ウィンドウを開始するかを決定し得る。例えば、UE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からの第一のPDCCH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、ヌメロロジに基づき決定され得る。PDCCHは、RRCメッセージによって構成される共通検索空間（例えば、Type1-PDCCH共通検索空間）の中にあり得る。UEは、無線ネットワーク一時識別子（RNTI）に基づきRARを識別し得る。RNTI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。UEは、ランダムアクセスRNTI (RA-RNTI)を使用し得る。RA-RNTIは、UEがプリアンプルを送信するPRACH機会と関連付けられてもよい。例えば、UEは、OFDM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PRACH機会のULキャリアインジケータに基づき、RA-RNTIを決定し得る。RA-RNTIの実施例は、以下の通りであり得る。

$$RA-RNTI = 1 + s_id + 14 \times t_id + 14 \times 80 \times f_id + 14 \times 80 \times 8 \times ul_carrier_id$$

ここで、 s_id は、PRACH機会の第一のOFDM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_id は、システムフレーム内のPRACH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_id は、周波数ドメインでのPRACH機会のインデックスであってもよく（例えば、 $0 \leq f_id < 8$ ）、 $ul_carrier_id$ は、プリアンプル送信に使用されるULキャリアであり得る（例えば、NULキャリアの場合は0、SULキャリアの場合は1）。

UEは、 $Msg2$ 1312の受信成功に回答して（例えば、 $Msg2$ 1312で識別されたリソースを使用して）、 $Msg3$ 1313を送信し得る。 $Msg3$ 1313は、例えば、図13A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UE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、UEに対応するRARを提供し得る。複数のUEが、RARをそれ自体に対応するものとして解釈する場合、不一致が発生し得る。競合解決（例えば、 $Msg3$ 1313および $Msg4$ 1314の使用）を使用して、UEが別のUE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、UEは、 $Msg3$ 1313にデバイス識別子（例えば、割り当てられた場合、C-RNTI、 $Msg2$ 1312に含まれるTC-RNTI、および／または任意の他の適切な識別子）を含んでもよい。

【0162】

$Msg4$ 1314は、 $Msg3$ 1313の送信の後、またはそれに回答して受信され得る。C-RNTIが $Msg3$ 1313に含まれていた場合、基地局は、C-RNTIを使用してPDCCH上のUEに対処する。UEの固有のC-RNTIがPDCCH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決定される。TC-RNTIが $Msg3$ 1313に含まれる場合（例えば、UEがRRC_IDLE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）、 $Msg4$ 1314は、TC-RNTIに関連付けられるDL-SCHを使用して受信される。MAC PDUが正常に復号化され、MAC PDUが、 $Msg3$ 1313で送信された（例えば、送信された）CCCH SDUと一致するか、そうでなければ対応するUE競合解決アイデンティティMAC CEを含む場合、UEは、競合解決が成功したと決定することができる、および／またはUE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。

【0163】

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未満である場合、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、リッスンビフォアトーク）に基づき、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。

【0164】

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および図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。

【0165】

図13Bに示す競合のないランダムアクセス手順は、ビーム障害復旧復、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。

【0166】

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。ビーム障害復旧復要求の場合、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。

【0167】

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および図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

、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。

【0168】

M s g A 1 3 3 1は、UE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、UCI（例えば、SR、HARQ ACK／NACK、および／または類似のもの）を含み得る。UE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示されるM s g 2 1 3 1 2（例えば、RAR）、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

【0169】

UE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。UEは、一つまたは複数の要因に基づき、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、LTE、NR、および／または同種のもの）、UEが有効なTAを有するかどうか、セルサイズ、UEのRRC状態、スペクトルのタイプ（例えば、ライセンスされた対ライセンスされていない）、および／または任意の他の適切な要因であり得る。

20

【0170】

UEは、構成メッセージ1 3 3 0に含まれる2ステップのRACHパラメーターに基づき、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。RACHパラメーターは、変調および符号化スキーム（MCS）、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、PRACH）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、PUSCH）の送信のための時間周波数リソースは、FDM、TDM、および／またはCDMを使用して多重化され得る。RACHパラメーターは、UE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

【0171】

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）、UE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、International Mobile Subscriber Identity（IMSI））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、アップリンクグラント（例えば、無線リソース割り当ておよび／またはMCS）、競合解決のためのUE識別子、および／またはRNTI（例えば、C-RNTIまたはTC-RNTI）のうちのうちの少なくとも一つを含み得る。UEは、M s g B 1 3 3 2のプリアンプル識別子がUE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UEの識別子がM s g A 1 3 3 1のUE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

【0172】

UE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、L1／L2制御シグナリングと呼ばれてもよく、PHY層（例えば、層1）および／またはMAC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UE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。

【0173】

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

【0174】

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)を含み得る。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)を含み得る。

【0175】

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「FFFF」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。

20

30

40

【0176】

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SRSS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。

【0177】

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、極性符号化）、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／または基地局のカバレッジに基づき、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（アグリゲーションレベルと呼ばれる）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）を含み得る。REGは、OFDMシンボル内のリソースブロックを含み得る。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。

【0178】

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み得る。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と重複する。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、スロットの第七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。

【0179】

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、アンテナポート疑似コロケーション（QCL）パラメーターで構成され得る。アンテナポートのQCLパラメーターは、CORESET内のPDCCH受信用の復調基準信号（DMRS）のQCL情報を示し得る。

【0180】

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ーを含むRRCメッセージをUEに送信することができる。構成パラメーターは、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、

10

20

30

40

50

所与のアグリゲーションレベルでCCEによって形成されるPDCCH候補のセットを含み得る。構成パラメーターは、アグリゲーションレベル毎に監視される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）に基づき構成され得る。

【0181】

図14Bに示すように、UEは、RRCメッセージに基づき、CORESETの時間周波数リソースを決定し得る。UEは、CORESETの構成パラメーターに基づき、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ー）を決定し得る。UEは、RRCメッセージに基づき、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ーに従って、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内容を復号することを含み得る。復号化は、ブラインドブラインド複合化ブラインド復号化と呼んでもよい。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、アップリンクグラント、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。

【0182】

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反復要求（HARQ）確認応答を含み得る。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に基づき、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ー（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）を含み得る。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。

【0183】

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）に基づき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以下のビットを含み得る。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

10

20

30

40

50

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以下のビットを含み得る。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ビット超を含み得る。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ビット超を含み得る。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ビット超を含み得る。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。

【0184】

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ーを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き、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、第一の構成値以下の場合、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構成値より大きく、第二の構成値以下の場合、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構成値より大きく、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。

【0185】

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き、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リソースのうちの一つを示し得る。PUCCHリソースインジケータに基づき、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。

【0186】

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

10

20

30

40

50

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。

【0187】

基地局 1504 は、無線デバイス 1502 を、エアーインターフェイス（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。エアーインターフェイス 1506 上の基地局 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、エアーインターフェイス上の無線デバイス 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

【0188】

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

【0189】

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

30

【0190】

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

40

【0191】

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 またはマルチユーザー 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、単一アンテナを有し得る。

【0192】

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

50

びメモリー 1 5 2 4 と関連付けられてもよい。メモリー 1 5 1 4 およびメモリー 1 5 2 4（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 1 5 0 8 および／または処理システム 1 5 1 8 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 1 5 には示されていないが、送信処理システム 1 5 1 0、送信処理システム 1 5 2 0、受信処理システム 1 5 1 2、および／または受信処理システム 1 5 2 2 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。

【0 1 9 3】

処理システム 1 5 0 8 および／または処理システム 1 5 1 8 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み得る。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み得る。処理システム 1 5 0 8 および／または処理システム 1 5 1 8 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 1 5 0 2 および基地局 1 5 0 4 が無線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のうちの少なくとも一つを実行し得る。

【0 1 9 4】

処理システム 1 5 0 8 および／または処理システム 1 5 1 8 は、それぞれ、一つまたは複数の周辺装置 1 5 1 6 および一つまたは複数の周辺装置 1 5 2 6 に接続され得る。一つまたは複数の周辺装置 1 5 1 6 および一つまたは複数の周辺装置 1 5 2 6 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스코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）を含み得る。処理システム 1 5 0 8 および／または処理システム 1 5 1 8 は、一つまたは複数の周辺装置 1 5 1 6 および／または一つまたは複数の周辺装置 1 5 2 6 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 1 5 0 2 内の処理システム 1 5 1 8 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 1 5 0 2 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み得る。処理システム 1 5 0 8 および／または処理システム 1 5 1 8 は、それぞれ、GPSチップセット 1 5 1 7 およびGPSチップセット 1 5 2 7 に接続され得る。GPSチップセット 1 5 1 7 およびGPSチップセット 1 5 2 7 は、それぞれ、無線デバイス 1 5 0 2 および基地局 1 5 0 4 の地理的位置情報を提供するように構成され得る。

【0 1 9 5】

図 1 6 A 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）

10

20

30

40

50

またはC P－O F D M信号のアンテナポートへの生成、および／または同様のもののうちの少なくとも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S C－F D M A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1 6 Aによって、アップリンク送信のためのC P－O F D M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機構を実装することができることが予想される。

【0 1 9 6】

図1 6 B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S C－F D M AまたはC P－O F D M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（P R A C H）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。

【0 1 9 7】

図1 6 C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O F D M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機構を実装することができることが予想される。

【0 1 9 8】

図1 6 D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O F D M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。

【0 1 9 9】

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、R R C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、二重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、M A C、R L C、P C D P、S D A P、R R C層のパラメータを含み得る。例えば、構成パラメータは、物理層およびM A C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、M A C層、R L C層、P C D P層、S D A P層、R R C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み得る。

【0 2 0 0】

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、B W P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、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。他の例示的实施は、時間ウィンドウの測定を再開するために提供され得る。

【0201】

無線デバイスは、RRC__INACTIVE状態および／またはRRC__IDLE状態でのアップリンクデータ送信を実行しえない（例えば、実行することが許可されない、または禁止しえる）。このような場合、無線デバイスは、DL（例えば、携帯終端（MT））データおよび／またはUL（例えば、携帯起源（MO））データの送信のために、ネットワークに接続（例えば、セットアップ、（再）確立、および／または再開）し得る。例えば、無線デバイスは、RRC__INACTIVE状態（またはRRC__IDLE状態）でネットワークへの接続を行うために、一つまたは複数の手順（例えば、接続セットアップ手順）を実行し得る。例えば、無線デバイスは、例えば、DL（例えば、携帯終端（MT））および／またはUL（例えば、携帯起源（MO））データがバッファ内で利用可能である場合に、一つまたは複数の手順（例えば、接続セットアップまたは再開手順）を実施し得る。一つまたは複数の手順（例えば、接続セットアップまたは再開手順の正常な完了に回答して）に基づき、無線デバイスのRRC状態は、RRC__INACTIVE状態（またはRRC__IDLE状態）から、RRC__CONNECTED状態に移行し得る。無線デバイスは、RRC__CONNECTED状態で、DL送信の受信（例えば、DLデータを受信する）および／またはUL送信（例えば、ULデータを送信する）を行ってもよい。無線デバイスは、例えば、バッファ内に（例えば、受信されるべき）DLデータがもう存在しない、および／または（例えば、送信されるべき）ULデータがもう存在しなくなった後、またはそのことに回答して、RRC__CONNECTED状態から、RRC__INACTIVE状態（またはRRC__IDLE状態）に移行し得る。RRC__CONNECTED状態からRRC__INACTIVE状態に移行するために、無線デバイスは、接続リリース手順を実行し得る。接続リリース手順（例えば、RRCリリース手順）は、RRC状態をRRC__CONNECTED状態からRRC__INACTIVE状態（またはRRC__IDLE）に移行させ得る。

【0202】

RRC__INACTIVE状態（またはRRC__IDLE状態）とRRC__CONNECTED状態との間の頻繁なRRC状態遷移は、異なる層（例えば、RRCメッセージ、MAC CE、および／またはDCI）で複数の制御信号を送信および／または受信する無線デバイスを必要とし得る。例えば、RRC接続セットアップについて、無線デバイスは、RRC接続セットアップ要求を基地局に送信し、RRC接続セットアップ要求への応答としてRRC接続セットアップメッセージを受信し得る。例えば、RRC接続再開のために、無線デバイスは、基地局に、RRC接続再開要求を送信し、RRC接続再開要求への応答としてRRC接続再開メッセージを受信し得る。例えば、RRC接続リリースのために、無線デバイスは、基地局から、RRC接続リリース要求を受信し得る。例えば、RRC__INACTIVE状態（またはRRC__IDLE状態）で利用可能（または到着）な小さなデータのDLおよび／またはUL送信のために、無線デバイスが、ネットワークへの接続を行う（または再開）し（例えば、RRC__INACTIVEまたはRRC__IDLEからRRC__CONNECTEDへの移行）、RRC__CONNECTEDで、小さいデータのDLおよび／またはUL送信を実行する前に、またはそれに回答して、接続をリリースする（RRC__CONNECTEDからRRC__INACTIVEまたはRRC__IDLEへの移行）ことは非効率的であり得る。これにより、不要な電力消費および／またはシグナリングオーバーヘッドが増加する可能性がある。例えば、ペイロードを送信するために必要なシグナリングオーバーヘッド（例えば、制御シグナリングオーバーヘッド）は、ペイロードよりも大きくてもよい。例えば、小さくて低頻度のDLおよび／またはULデータパケットに対する頻繁なRRC状態遷移は、無線デバイスに不必要な電力

消費およびシグナリングオーバーヘッドを引き起こし得る。

【0203】

小さくて低頻度のデータパケットの例としては、スマートフォンアプリケーション、インスタントメッセージング（IM）サービスから生成されるトラフィック、IM／電子メールクライアントおよびその他のアプリからのハートビート／キープアライブトラフィック、各種アプリ、スマホ以外のアプリ、ウェアラブル（位置情報など）、センサー（例えば、温度、圧力の読み取り値を定期的に、またはイベントによってトリガーされる方法で送信するため）、および／またはメーターの測定値を送信するスマートメーターおよびスマートメーターネットワークからのプッシュ通知などあり得る。

【0204】

無線デバイスは、RRC__INACTIVE状態（またはRRC__IDLE状態）で、アップリンクデータ送信を実行し得る。例えば、無線デバイスは、RRC__INACTIVE状態（および／またはRRC__IDLE状態）で一つまたは複数のデータパケットを送信し得る。例えば、無線デバイスは、基地局から、無線デバイスのRRC__INACTIVE状態の一つまたは複数のアップリンク無線リソースを示すスケジューリング情報（例えば、RRCメッセージ）を受信し得る。一つまたは複数のアップリンク無線リソースは、低頻度のデータ送信用であり得る。一つまたは複数のアップリンク無線リソースは、非定期的なデータ送信用であり得る。一つまたは複数のアップリンク無線リソースは、定期的なデータ送信用であり得る。無線デバイスは、そのRRC状態をRRC__INACTIVE状態（および／またはRRC__IDLE状態）として維持しながら、一つまたは複数の無線リソースを介して一つまたは複数のデータパケットを送信し得る。例えば、無線デバイスは、一つまたは複数の無線リソースを介して一つまたは複数のデータパケットを送信するためにそのRRC状態をRRC__CONNECTEDに移行しえない。RRC__INACTIVE状態（またはRRC__IDLE状態）の一つまたは複数の無線リソースを介したアップリンク送信は、効率的で柔軟であり得る（例えば、低スループットのショートデータバーストに対して）。RRC__INACTIVE状態（またはRRC__IDLE状態）の一つまたは複数の無線リソースを介したアップリンク送信は、効率的なシグナリング機構（例えば、シグナリングオーバーヘッドがペイロードよりも少ない）を提供し得る。RRC__INACTIVE状態（またはRRC__IDLE状態）の一つまたは複数の無線リソースを介したアップリンク送信は、シグナリングオーバーヘッドを低減し得る。RRC__INACTIVE状態（またはRRC__IDLE状態）の一つまたは複数の無線リソースを介したアップリンク送信は、無線デバイスの電池性能を改善することができる。例えば、RRC__INACTIVE状態（またはRRC__IDLE状態）で断続的な小さなデータパケットを有する無線デバイスは、RRC__INACTIVE状態（またはRRC__IDLE状態）のかかるアップリンク送信から利益を得ることができる。

【0205】

本明細書では、RRC__INACTIVE状態のアップリンクデータ送信は、RRC__IDLE状態のアップリンクデータ送信と互換性があり得る。例えば、RRC__INACTIVE状態のアップリンクデータ送信に関連する手順、構成パラメーター、および／または機能説明は、例えば、RRC__IDLE状態に対して指定しない限り、RRC__IDLE状態に適用可能であり、および／またはRRC__IDLE状態に対して利用可能であり得る。本明細書では、RRC__IDLE状態のアップリンクデータ送信に関連する手順、構成パラメーター、および／または機能説明は、例えば、RRC__INACTIVE状態に対して指定しない限り、RRC__INACTIVE状態に適用可能であり、および／またはRRC__INACTIVE状態に対して利用可能であり得る。例えば、RRC__CONNECTEDおよび／またはRRC__IDLE状態が、無線デバイスが有するRRC状態である場合、本明細書に記載されるRRC__INACTIVE状態のアップリンクデータ送信に関する手順、構成パラメーターおよび／または機能説明が、無線デバイスのRRC__IDLE状態に適用可能であり、および／または利用可能であり得る。例えば、RRC__CONNECTED、RRC__INACTIVE、および／またはRRC__IDL

10

20

30

40

50

E 状態が、無線デバイスが有する RRC 状態である場合、本明細書に記述されたアップリンクデータ送信に関連する手順、構成パラメーター、および／または機能説明は、無線デバイスの RRC__INACTIVE および／または RRC__IDLE 状態に対し適用可能である、および／または無線デバイスの RRC__INACTIVE および／または RRC__IDLE 状態に対し利用可能であり得る。

【0206】

図 17 は、本開示の実施形態の一態様による、RRC__INACTIVE 状態（または RRC__IDLE 状態）における一つまたは複数のデータパケット送信の例である。図 17 の一つまたは複数のデータパケット送信は、本明細書の一つまたは複数の例示の実施形態に適用可能である。無線デバイスは、アップリンクリソースを構成する RRC メッセージを受信し得る。RRC メッセージは、RRC リリースメッセージであり得る。アップリンクリソースは、RRC__INACTIVE 状態（および／または RRC__IDLE 状態）で利用可能、スケジュール化、および／または構成され得る。例えば、無線デバイスは、無線デバイスの RRC 状態に基づき、アップリンクリソースを使用する（および／または開始、および／または起動）か、または使用を停止する（および／またはクリア、および／または一時停止、および／または起動停止）かを決定し得る。無線デバイスは、無線デバイスが RRC__INACTIVE 状態（または RRC__IDLE 状態）で使用し得る一つまたは複数のアップリンク無線リソースの無線リソース構成パラメーターを受信し得る。例えば、無線デバイスが RRC__CONNECTED 状態、RRC__INACTIVE 状態、および／または RRC__IDLE 状態の間、一つまたは複数のアップリンク無線リソースが（事前）構成され得る。例えば、無線デバイスは、無線デバイスが RRC__CONNECTED である一方で、一つまたは複数のアップリンク無線リソースの無線リソース構成パラメーターを含む RRC メッセージを受信し得る。無線デバイスは、無線デバイスが RRC__CONNECTED 状態の間、一つまたは複数のアップリンク無線リソースを開始（または起動）しえない。例えば、RRC リリースメッセージは、一つまたは複数のアップリンク無線リソースの無線リソース構成パラメーターを含んでもよい。無線デバイスは、RRC リリースメッセージの受信後、および／または受信に応答して、一つまたは複数のアップリンク無線リソースを開始（または起動）し得る。無線デバイスは、無線デバイスの RRC 状態が RRC__INACTIVE 状態（または RRC__IDLE 状態）である後、および／またはそれに応答して、一つまたは複数のアップリンク無線リソースを開始（および／または起動および／または使用）し得る。無線デバイスは、例えば、RRC__CONNECTED 状態に移行することなく、RRC 状態を RRC__INACTIVE 状態（または RRC__IDLE 状態）として維持しながら、一つまたは複数のアップリンク無線リソースを介して一つまたは複数のデータパケットを送信し得る。無線デバイスは、RRC 状態を、RRC__INACTIVE 状態（または RRC__IDLE 状態）から、RRC__CONNECTED 状態に移行することを決定し得る。RRC 状態を RRC__CONNECTED 状態に移行した後、またはそれに応答して、無線デバイスは、一つまたは複数のアップリンクリソースの使用を停止（および／またはクリア、および／または一時停止、および／または起動停止）することを決定し得る。

【0207】

図 17 では、無線デバイスは、無線デバイスの RRC 状態を、RRC__CONNECTED 状態から RRC__INACTIVE 状態（または RRC__IDLE 状態）に移行することを決定し得る。無線デバイスは、RRC メッセージの受信後、またはそれに応答して、RRC 状態を RRC__INACTIVE 状態（または RRC__IDLE 状態）に移行することを決定し得る。例えば、無線デバイスは、基地局から、RRC メッセージ（例えば、RRC リリースメッセージ）を受信し得る。RRC メッセージ（例えば、RRC リリースメッセージ）は、ネットワークからの RRC 接続のリリースを示し得る。RRC メッセージの受信に応答して、無線デバイスは、RRC リリース手順を実行し得る。RRC リリース手順には、確立された無線ペアラおよび／または構成される無線リソースのリリースを含めることができる。RRC リリース手順には、RRC 接続の一時停止（例えば、シグ

ナリング無線ベアラ（SRB）（例えば、SRB2）および／または少なくとも一つの専用無線ベアラ（DRB）がセットアップされる場合）および／または確立された無線ベアラの一時停止が含まれてもよい。RRCメッセージを受信した（またはRRCリリース手順を実行した）後、および／またはそれに応答して、無線デバイスは、無線デバイスのRRC状態を、RRC_CONNECTED状態からRRC_INACTIVE状態（またはRRC_IDLE状態）に移行することを決定し得る。

【0208】

図17では、無線デバイスは、無線デバイスのRRC状態をRRC_INACTIVE状態（またはRRC_IDLE状態）からRRC_CONNECTED状態に移行することを決定し得る。例えば、無線デバイスは、RRC_CONNECTED状態に移行するためのランダムアクセス手順を実行し得る。無線デバイスは、例えば、RRC_INACTIVE状態（またはRRC_IDLE状態）の間に到来するアップリンクデータのアップリンク送信のためのランダムアクセス手順を実行（および／または開始）し得る。無線デバイスは、RRC_INACTIVE状態（またはRRC_IDLE状態）でページングメッセージを受信した後、またはそれに応答して、ランダムアクセス手順を実行し得る。無線デバイスは、例えば、定期的に、ページングメッセージ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、基地局（またはネットワーク）から、無線デバイスの識別子を示すページングメッセージを受信し得る。ページングメッセージは、無線デバイスが、例えば、ネットワークへの接続を行うために、ランダムアクセス手順を実施することを示し得る。

【0209】

無線デバイスは、一つまたは複数の構成を含むメッセージを受信することができる。一つまたは複数の構成の構成は、構成の識別子（またはインデックス）を含み得る。一つまたは複数の構成の各々は、無線デバイスがRRC_INACTIVE状態（またはRRC_IDLE状態）で使用し得る一つまたは複数のアップリンク無線リソースの無線リソース構成パラメータを含み得る。

【0210】

無線デバイスは、無線デバイスがNon-RRC_CONNECTED状態（例えば、RRC_INACTIVEおよび／またはRRC_IDLE）で使用する一つまたは複数のアップリンク無線リソースを示すRRCメッセージを受信し得る。Non-RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数のアップリンク無線リソースは、例えば、単一の送信について、1回のみの使用リソースであり得る。Non-RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数のアップリンク無線リソースは、例えば、一つまたは複数のアップリンク送信用の周期的リソースであり得る。Non-RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数のアップリンク無線リソースは、異なるシステムおよび／または実装において、さまざまな名称として呼ばれ得る。Non-RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数のアップリンク無線リソースは、事前設定されたアップリンクリソース（PUR）と呼ばれ得る。Non-RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数のアップリンク無線リソースを示すアップリンクグラントは、（事前）構成されたグラントと呼んでもよい。（事前）構成されたグラントは、複数のタイプを含み得る。例えば、（事前）構成されたグラントは、（事前）構成されたグラントタイプ1および／または（事前）構成されたグラントタイプ2を含んでもよい。（事前）構成されたグラントタイプ1によって決定された（および／または示される）一つまたは複数のアップリンク無線リソースは、例えば、Non-RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数のアップリンク無線リソースを示すRRCメッセージの受信後、またはそれに応答して、一つまたは複数のアップリンク無線リソースを（再）開始（および／または（再）起動）するという表示を必要としない。例えば、無線デバイスは、Non-RRC_CONNECTED状態における一つまたは複数のアップリンク無線リソースを示す（事前）構成されたグラントタイプ1を含むRRCメッセージの受信後、またはそれに応答して、一つまたは複数のアップリンク無線リソースを（再）開始（および／または（再）起動）し得る。（事前）

構成されたグラントタイプ2によって決定された（および／または示される）一つまたは複数のアップリンク無線リソースは、一つまたは複数のアップリンク無線リソースを示すRRCメッセージの受信後、またはそれに応答して、一つまたは複数のアップリンク無線リソースを（再）開始（および／または（再）起動）する表示を要求し得る。例えば、無線デバイスは、一つまたは複数のアップリンク無線リソースを示す（事前）構成されたグラントタイプ2を含むRRCメッセージの受信の後、またはそれに応答して、一つまたは複数のアップリンク無線リソースを（再）開始（および／または（再）起動）しえない。例えば、無線デバイスは、Non-RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数のアップリンク無線リソースを（再）開始（および／または（再）起動）する表示を受信した後、またはそれに応答して、一つまたは複数のアップリンク無線リソースを（再）開始（および／または（再）起動）し得る。無線デバイスは、一つまたは複数のアップリンク無線リソースを示す（事前）構成されたグラントタイプ2を含むRRCメッセージの受信の後、またはそれに応答して、表示を受信し得る。Non-RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数のアップリンク無線リソースを示すアップリンクグラントは、特定のタイプインジケータ、例えば、（事前）構成されたグラントタイプ3、4などを有する（事前）構成されたグラントと呼んでもよい。例えば、（事前）構成されたグラントタイプ1および（事前）構成されたグラントタイプ2は、RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数の（定期的な）アップリンクグラントを示し得る。例えば、（事前）構成されたグラントタイプ3（および／または他のタイプの（事前）構成されたグラント）は、Non-RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数の（定期的な）アップリンクグラントを示し得る。

【0211】

図18Aは、本開示の実施形態の一態様による、Non-RRC_CONNECTED（例えば、RRC_INACTIVE状態および／またはRRC_IDLE状態）中の一つまたは複数のアップリンク無線リソースを示す（事前）構成されたグラントの例である。図18Aの（事前）構成されたグラントは、一つまたは複数のアップリンク無線リソース（および／または（事前）構成されたグラント）を起動（および／または開始）する追加の起動メッセージ（例えば、DCI、MAC CE、および／またはRRC）を必要としえない。例えば、無線デバイスは、セルの（事前）構成されたグラントの構成パラメータを含むRRCメッセージを受信することができる。例えば、RRCメッセージはRRCリリースメッセージであり得る。RRCメッセージの受信後、またはそれに応答して、無線デバイスは、セルに対して（事前）構成されたグラントを決定（および／または記憶）し得る。RRCメッセージの受信後、またはそれに応答して、無線デバイスは、（事前）構成されたグラントを（再）開始（または起動）し得る。一つまたは複数のアップリンク無線リソース（および／または（事前）構成されたグラント）は、RRC_INACTIVE状態で起動および／または開始（または有効化）され得る。例えば、無線デバイスは、時間基準で（および／またはそれから）開始するために、（事前）構成されたグラントを（再）開始（または起動）し得る。例えば、時間基準は、シンボル、スロット、サブフレーム、SFN、および／またはハイパーSFN（H-SFN）であり得る。例えば、H-SFNは、一つまたは複数のSFN（例えば、1024個のSFN）を含む。例えば、時間基準は、シンボル、スロット、サブフレーム、SFN、および／またはハイパーSFN（H-SFN）のうちの一つまたは複数の組み合わせであり得る。例えば、時間基準は、構成パラメータ（例えば、時間ドメインオフセット）（例えば、H-SFN、SFN、および／またはスロットを示す）によって示されるH-SFNのSFNのスロットのシンボル、およびシンボル番号S（例えば、シンボルを示す）であり得る。例えば、無線デバイスは、（事前）構成されたグラントが、構成パラメータによって示される周期性で（再）発生することを決定することができる。無線デバイスは、ネットワーク（または基地局）に接続することができる。無線デバイスは、接続を行うために、RRC接続セットアップ手順および／またはRRC接続再開手順を実行することができる。例えば、無線デバイスはRRC接続セットアップ要求（例えば、RRC接続セットアップ手順用）、

10

20

30

40

50

および／または R R C 接続再開要求（例えば、R R C 接続再開手順用）を送信することができる。無線デバイスは、基地局から、R R C 接続の完了を示す応答を受信することができる。例えば、無線デバイスは、R R C 接続セットアップ完了を受信し得る（例えば、R R C 接続セットアップ手順用）。例えば、無線デバイスは R R C 接続再開完了を受信し得る（例えば、R R C 接続再開手順のため）。R R C _ C O N N E C T E D 状態では、一つまたは複数のアップリンク無線リソース（および／または（事前に）構成されたグラント）は、R R C _ C O N N E C T E D 状態で、起動停止および／または一時停止され得る（クリア、および／または無効）。例えば、一つまたは複数のアップリンク無線リソース（および／または（事前に）設定されたグラント）は、図 1 8 A の基地局への接続後、またはそれに応答して（例えば、R R C 接続セットアップおよび／または再開完了の受信後、またはそれに応答して）、起動停止および／または一時停止され得る（クリア、および／または無効）。

【 0 2 1 2 】

図 1 8 B は、本開示の実施形態の態様による、N o n - R R C _ C O N N E C T E D （例えば、R R C _ I N A C T I V E 状態および／または R R C _ I D L E 状態）中の一つまたは複数のアップリンク無線リソースを示す（事前）構成されたグラントの例である。図 1 8 B は、一つまたは複数のアップリンク無線リソース（および／または（事前）構成されたグラント）を起動（および／または開始）する、追加の起動メッセージ（例えば、D C I、M A C C E、および／または R R C）を必要とし得る。例えば、無線デバイスは、セルの（事前）構成されたグラントの構成パラメーターを含む R R C メッセージを受信することができる。R R C メッセージの受信後、またはそれに応答して、無線デバイスは、セルに対して（事前）構成されたグラントを決定（および／または記憶）し得る。例えば、R R C メッセージは R R C リリースメッセージであり得る。R R C メッセージの受信の後、またはそれに応答して、無線デバイスが、例えば、無線デバイスが追加の起動メッセージ（例えば、D C I、M A C C E、および／または R R C）を受信するまで、（事前）構成されたグラントを（再）開始（または起動）しえない。無線デバイスは、N o n - R R C _ C O N N E C T E D 状態の P D C C H を監視して、追加の起動メッセージを受信し得る。無線デバイスは、R R C メッセージの受信後、またはそれに応答して、追加の起動メッセージ（例えば、D C I、M A C C E、および／または R R C）を受信し得る。P D C C H によって運ばれる D C I は、追加の起動メッセージであり得る。P D C C H によって伝送される D C I のダウンリンク割り当てに基づき受信される M A C C E および／または R R C メッセージは、追加の起動メッセージであり得る。R R C メッセージ内の構成パラメーターは、P D C C H の時間および頻度のリソース割り当て、P D C C H の監視機会、および／または P D C C H の監視周期を示し得る。無線デバイスは、（事前）構成されたグラントが、構成パラメーターおよび／またはタイミングオフセット基準（例えば、H - S F N、S F N、スロットおよび／またはシンボル）によって示される周期性で（再）発生することを決定し得る。例えば、無線デバイスは、P D C C H を介して受信された追加の起動メッセージの受信タイミングに基づき、S F N（例えば、H - S F N の）、スロットおよび／またはシンボルを決定し得る。無線デバイスは、一つまたは複数のアップリンク無線リソース（および／または（事前）構成されたグラント）を起動停止および／または一時停止（クリアおよび／または無効化）することを示す、起動停止メッセージを受信し得る。無線デバイスは、N o n - R R C _ C O N N E C T E D 状態で起動停止メッセージを受信し得る。無線デバイスは、ネットワーク（または基地局）に接続し得る。無線デバイスは、R R C 接続セットアップ手順および／または R R C 接続再開手順を実行して、接続を行ってもよい。例えば、無線デバイスは、R R C 接続セットアップ要求（例えば、R R C 接続セットアップ手順用）および／または R R C 接続再開要求（例えば、R R C 接続再開手順用）を送信し得る。無線デバイスは、基地局から、R R C 接続の完了を示す応答を受信し得る。例えば、無線デバイスは、R R C 接続セットアップ完了を受信し得る（例えば、R R C 接続セットアップ手順に対して）。例えば、無線デバイスは、R R C 接続再開完了を受信し得る（例えば、R R C 接続再開手順に対して）。接続の後

10

20

30

40

50

、または接続に応答して、無線デバイスのRRC状態がRRC_CONNECTED状態に移行され得る。一つまたは複数のアップリンク無線リソース（および／または（事前）構成されたグラント）は、例えば、RRC状態がRRC_CONNECTED状態となった後、またはそれに応答して、起動停止および／または一時停止（クリア、および／または無効化）され得る。例えば、一つまたは複数のアップリンク無線リソース（および／または（事前）構成されたグラント）は、図18Bの基地局への接続の後、またはそれに応答して（例えば、RRC接続セットアップおよび／または再開完了の受信後、またはそれに応答して）、起動停止および／または一時停止（クリア、および／または無効化）し得る。

【0213】

Non-RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数のアップリンク無線リソースは、上層、例えば、RRC層および／またはMAC層によって構成され得る。例えば、無線デバイスは、基地局から、Non-RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数のアップリンク無線リソースを介してアップリンクデータを送信するための一つまたは複数の構成パラメータを含むメッセージ（例えば、RRCメッセージ）を受信し得る。

【0214】

一例では、一つまたは複数の構成パラメータは、Non-RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数のアップリンク無線リソースを介したアップリンクデータの送信に対し、RNTIを示し得る。RNTIは、無線デバイスの識別子であり得る。C-RNTI。RNTIは、C-RNTIであり得る。RNTIは、事前設定されたアップリンクリソースC-RNTI（PUR-C-RNTIまたはPUR-RNTI）であり得る。無線デバイスは、RNTIを使用してPDCCHを監視することができる。例えば、無線デバイスは、一つまたは複数のアップリンク無線リソースを介したアップリンクデータの送信の後、またはその応答として、RNTIを使用してPDCCHを監視し得る。例えば、無線デバイスは、PDCCHを介して、RNTIによってスクランブルされたCRCとのDCIを受信し得る。DCIは、アップリンクデータの送信の肯定確認応答を示すことができる。DCIは、アップリンクデータの送信の否定確認応答を示し得る。DCIは、アップリンクデータの送信の再送信を示し得る。DCIは、再送信のためのアップリンクグラントを示し得る。DCIは、一つまたは複数の構成パラメータの更新済みパラメータ値を示し得る。例えば、DCIは、Non-RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数のアップリンク無線リソースを介してアップリンクデータを送信するための（例えば、新規または更新した）タイミングアドバンス値を示し得る。DCIは、RA手順のトリガーを示し得る。一つまたは複数の構成パラメータは、応答ウィンドウの持続時間を示し得る（例えば、パラメータ名の例：ResponseWindowSize）。無線デバイスは、応答ウィンドウが基地局から、データの送信に対する応答（例えば、DCI）を受信する間、PDCCHを監視し得る。

【0215】

一例では、一つまたは複数の構成パラメータは、スキップされたアップリンクグラント（および／またはリソース機会）の数を示し得る（例えば、パラメータ名の例：ImplicitReleaseAfter）。示される数に基づき、無線デバイスは、一つまたは複数のアップリンク無線リソース、一つまたは複数のアップリンク無線リソースを示すアップリンクグラント、および／または一つまたは複数の構成パラメータをリリース（クリア、起動停止、破棄、および／または一時停止）することを決定し得る。このリリース（クリア、起動停止、破棄、および／または一時停止）メカニズムは、黙示的リソースリリース、黙示的に事前設定されたアップリンクリソースリリース、またはこれに類するものと呼んでもよい。一つまたは複数の構成パラメータによって示されるスキップされたアップリンクグラント（またはリソース機会）の数は、スキップされた（および／または空の）連続するアップリンクグラント（および／またはリソース機会）の数であり得る。例えば、無線デバイスが一つまたは複数のアップリンク無線リソースのN機会（例えば、N連続機会）をスキップできる、またはN回の間（例えば、N＝スキップされたア

10

20

30

40

50

アップリンクグラントおよび／またはリソース機会の数)、一つまたは複数のアップリンク無線リソースを介してアップリンクパケットを送信しえないという決定の後またはその決定に応答して、無線デバイスは、一つまたは複数のアップリンク無線リソース、一つまたは複数のアップリンク無線リソースを示すアップリンクグラント、および／または一つまたは複数の構成パラメーターをリリース(クリア、起動停止、破棄、および／または一時停止)し得る。無線デバイスは、例えば、一つまたは複数の構成パラメーターが、スキップされたアップリンクグラントの数を示すパラメーター(および／またはリソース機会)を含まない場合(例えば、一つまたは複数の構成パラメーターにImplicitReleaseAfterが存在しない場合)、黙示的リソースリリース(例えば、黙示的に事前設定されたアップリンクリソースリリースなど)を適用(または使用)しえない。

10

【0216】

図19は、本開示の実施形態の一態様による、Non-RRC_CONNECTED(例えば、RRC_INACTIVEおよび／またはRRC_IDLE)状態の一つまたは複数のデータパケット送信の例である。無線デバイスは、アップリンクリソースを構成するRRCメッセージを受信し得る。アップリンクリソースは、Non-RRC_CONNECTED状態で利用可能、スケジュール化、および／または構成され得る。無線デバイスは、アップリンクリソースの一つまたは複数の機会、アップリンクパケットを送信しえない。無線デバイスは、一つまたは複数の機会をカウントすることができる。無線デバイスは、例えば、無線デバイスがアップリンクパケットを送信するためにスキップする(および／または使用しない)一つまたは複数の機会の数が閾値と等しい場合などに、アップリンクリソースをリリースすると決定し得る(例えば、リリース、クリア、起動停止、および／または一時停止のうちの少なくとも一つを決定し得る)。例えば、一つまたは複数の機会の数は、無線デバイスがスキップする(および／または使用しない)アップリンクリソースの連続的な一つまたは複数の機会の数であり得る。

20

【0217】

無線デバイスは、例えば、一つまたは複数のアップリンク無線リソース、一つまたは複数のアップリンク無線リソースを示すアップリンクグラント、および／または一つまたは複数の構成パラメーターをリリース(クリア、起動停止、破棄、および／または一時停止)するかどうかを決定するために、スキップされたアップリンクグラント(および／またはリソース機会)の数をカウントし得る。例えば、mは、無線デバイスがカウントする、スキップされたアップリンクグラント(および／またはリソース機会)の数である。無線デバイスは、例えば、mが閾値に到達した場合(例えば、閾値と等しい場合)、一つまたは複数のアップリンク無線リソース、アップリンクグラント、および／または一つまたは複数の構成パラメーターをリリース(クリア、起動停止、破棄、および／または一時停止)することを決定することができる。閾値は、構成可能でありえてもよく、例えば、閾値は、一つまたは複数の構成パラメーターによって、1つ、2つ、3つ、4つ、8つなどであり得る。例えば、一つまたは複数の構成パラメーターは、閾値が構成されていない(例えば、閾値=無効)ことを示し得る。例えば、無線デバイスは、例えば、一つまたは複数の構成パラメーターが閾値を含まない場合、黙示的リソースリリースが適用されていない(例えば、無効になっている)と決定し得る。

30

40

【0218】

無線デバイスは、スキップされたアップリンクグラント(および／またはリソース機会)の数をカウンターでカウントし得る。カウンターの値は、mと呼んでもよい。カウンターは、一つまたは複数の方法で実装され得る。例えば、カウンターの値は、実装されたカウンターに基づき増加または減少し得る。例えば、カウンターは、スキップされたアップリンクグラント(および／またはリソース機会)の数を昇順で数えるアップカウンターであり得る。この場合、無線デバイスは、例えば、カウンターmの値が閾値に到達した場合に、一つまたは複数のアップリンク無線リソース、一つまたは複数のアップリンク無線リソースを示すアップリンクグラント、および／または一つまたは複数の構成パラメーターをリリース(クリア、起動停止、破棄、および／または一時停止)することを決定し得る

50

。例えば、カウンターは、スキップされた昇順のアップリンクグラント（および／またはリソース機会）の数を降順で数えるダウンカウンターとし得る。この場合、無線デバイスは、例えば、カウンターの値が閾値（または第一の所定の値）から開始して、ゼロ（または第二の所定の値）に到達し得る場合、一つまたは複数のアップリンク無線リソース、一つまたは複数のアップリンク無線リソースを示すアップリンクグラント、および／または一つまたは複数の構成パラメーターをリリース（クリア、起動停止、破棄、および／または一時停止）することを決定し得る。両方のカウンターについて、無線デバイスは、例えば、無線デバイスカウンターがカウントするスキップされたアップリンクグラント（および／またはリソース機会）の数が、閾値に到達した場合、一つまたは複数のアップリンク無線リソース、一つまたは複数のアップリンク無線リソースを示すアップリンクグラント、および／または一つまたは複数の構成パラメーターをリリース（クリア、起動停止、破棄、および／または一時停止）することを決定し得る。本明細書の例示的实施形態では、アップカウンターに基づき導入された機構は、ダウンカウンターに基づき実装され得る。

【0219】

無線デバイスは、以下のうちの少なくとも一つに基づきmを増加させるように決定し得る。無線デバイスは、例えば、一つまたは複数のアップリンク無線リソースの無線リソース機会が使用されない場合、mを増加させ得る（例えば、無線デバイスが一つまたは複数のアップリンク無線リソースの無線リソース機会を介してデータパケットを送信しない場合、無線デバイスはmを増加させ得る）。無線デバイスは、例えば、無線デバイスがNon-RRC_CONNECTEDである間に、一つまたは複数のアップリンク無線リソースの無線リソース機会が使用されない場合、mを増加させ得る。無線デバイスは、例えば、アップリンクグラントおよび／またはリソース機会に対してMAC PDUが生成されていない場合、m、（例えば、一つまたは複数のアップリンク無線リソースのアップリンクグラントおよび／または一つまたは複数のアップリンク無線リソースのリソース機会）を増加させ得る。無線デバイスは、例えば、一つまたは複数のアップリンク無線リソースの無線リソース機会が使用される（例えば、無線デバイスが、一つまたは複数のアップリンク無線リソースの無線リソース機会を介してデータパケットを送信する）が、データパケットに対応する応答（例えば、一つまたは複数のHARQ ACK、HARQ NACK、L2（例えば、MAC CE）応答、および／またはL3（例えば、RRCメッセージ）応答）が受信されない場合、mを増加させ得る。無線デバイスは、例えば、無線デバイスが、一つまたは複数のアップリンク無線リソースが構成されるセルへのアクセス禁止のために、一つまたは複数のアップリンク無線リソースの無線リソース機会をスキップする場合、mを増加させ得る。無線デバイスは、例えば、無線デバイスが待ち時間（および／または延長待ち時間）にあるために、無線デバイスが一つまたは複数のアップリンク無線リソースの無線リソース機会をスキップする場合、mを増加させ得る。待ち時間（および／または延長待ち時間）は、RRC接続要求メッセージが送信されるまで、無線デバイスがRRC接続拒否の受信の後、またはそれに応答して秒数待機するかを定義することができる。

【0220】

基地局（例えば、ネットワーク）は、カウンターを無線デバイスと同期するように維持し得る。基地局（例えば、ネットワーク）は、少なくとも以下のものに基づきmを増加させるように決定し得る。基地局（例えば、ネットワーク）は、例えば、基地局が、一つまたは複数のアップリンク無線リソースの無線リソース機会を介してアップリンクパケットを受信しない場合、mを増加させ得る。基地局（例えば、ネットワーク）は、例えば、無線デバイスがNon-RRC_CONNECTEDである間、mを増加させてもよい。基地局（例えば、ネットワーク）は、例えば、基地局（例えば、ネットワーク）が応答（例えば、HARQフィードバック（ACKおよび／またはNACK））を送信しない場合、mを増加させてもよい。例えば、基地局（例えば、ネットワーク）は、例えば、基地局が、一つまたは複数のアップリンク無線リソースの無線リソース機会を介してアップリンクパケットを受信するが、無線デバイスに、アップリンクパケットへの応答を送信しない場

合、mを増加させ得る。例えば、応答は、HARQ ACKフィードバックであり得る。例えば、応答は、HARQ NACKフィードバックであり得る。例えば、応答は、L2（例えば、MAC CE）応答および／またはL3（例えば、RRCメッセージ）応答であり得る。基地局（例えば、ネットワーク）は、例えば、一つまたは複数のアップリンク無線リソースの無線リソース機会が、一つまたは複数のアップリンク無線リソースが構成されるセルへのアクセス禁止のために無線デバイスによってスキップされる場合、mを増加させ得る。基地局（例えば、ネットワーク）は、例えば、無線デバイスが待ち時間（および／または延長待ち時間）にあるために、一つまたは複数のアップリンク無線リソースの無線リソース機会が無線デバイスによってスキップされる場合に、mを増加させ得る。待ち時間（および／または延長待ち時間）は、RRC接続要求メッセージが送信されるまで、無線デバイスがRRC接続拒否の受信の後、またはそれに応答して秒数待機するかを定義することができる。

10

【0221】

無線デバイスは、以下のうちの少なくとも一つに基づきmを増加しないことを決定し得る。無線デバイスは、例えば、無線デバイスがRRC_CONNECTED状態である間は、m増加しえない。無線デバイスは、例えば、無線デバイスの一つまたは複数のアップリンク無線リソースが一時停止された（起動停止された、および／またはクリアされた）後、またはそれに応答して、mを増加しえない。無線デバイスは、例えば、無線デバイスの禁止タイマーが動作している間は、mを増加しえない。例えば、無線デバイスは、禁止タイマー（例えば、禁止タイマーが満了する時）に基づき、アクセス試行が、アクセス試行がアクセス禁止チェックで禁止された後、またはそれに応答して実施される前の時間を決定する。基地局（例えば、ネットワーク）は、カウンターを無線デバイスと同期するように維持し得る。基地局（例えば、ネットワーク）は、少なくとも以下のものに基づきmを増加しないことを決定し得る。基地局（例えば、ネットワーク）は、例えば、無線デバイスがRRC_CONNECTED状態の間、mを増加しえない。基地局（例えば、ネットワーク）は、例えば、無線デバイスの一つまたは複数のアップリンク無線リソースが一時停止された（起動停止された、および／またはクリアされた）後、またはそれに応答して、mを増加しえない。基地局（例えば、ネットワーク）は、例えば、無線デバイスの禁止タイマーが動作している間、mを増加しえない。例えば、無線デバイスは、禁止タイマー（例えば、禁止タイマーが満了する時）に基づき、アクセス試行が、アクセス試行がアクセス禁止チェックで禁止された後、またはそれに応答して実施される前の時間を決定する。

20

30

【0222】

無線デバイスは、以下の少なくとも一つに基づき、カウンターをリセットし得る。無線デバイスは、無線デバイスと基地局（例えば、ネットワーク）との間の通信の成功の後、またはそれに応答して、（例えば、アップカウンターの場合、ゼロに）リセットする。例えば、無線デバイスは、一つまたは複数のアップリンク無線リソースを介してアップリンク送信に対応するACKを受信した後、またはそれに応答して、（例えば、アップカウンターの場合、ゼロに）リセットする。無線デバイスは、Non-RRC_CONNECTED状態であり得る。例えば、無線デバイスは、Non-RRC_CONNECTED状態において、基地局（例えば、ネットワーク）からのダウンリンクデータパケットの受信に対応するACKを送信した後、またはそれに応答して、（例えば、アップカウンターの場合、ゼロに）リセットする。例えば、無線デバイスは、無線デバイスがRRC_CONNECTED状態にある間、通信の成功の後、またはそれに応答してリセットされ得ない。基地局（例えば、ネットワーク）は、以下のうちの少なくとも一つに基づきカウンターをリセットし得る。基地局（例えば、ネットワーク）は、無線デバイスと基地局（例えば、ネットワーク）との間の通信の成功の後、またはそれに応答して、（例えば、アップカウンターの場合、ゼロに）リセットする。例えば、基地局（例えば、ネットワーク）は、一つまたは複数のアップリンク無線リソースを介して無線デバイスによって実行されるアップリンク送信に対応するACKを送信した後、またはそれに応答して、（例えば、アッ

40

50

ブカウンタの場合、ゼロに)リセットする。無線デバイスは、Non-RRC_CONNECTED状態でアップリンク送信を実行し得る。例えば、基地局(例えば、ネットワーク)は、無線デバイスがNon-RRC_CONNECTED状態にある間、無線デバイスに送信されたダウンリンクデータパケットに対応するACKを、無線デバイスから、受信した後、またはそれに応答して、(例えば、アップカウンタの場合、ゼロに)リセットする。例えば、基地局(例えば、ネットワーク)は、無線デバイスがRRC_CONNECTED状態の間、通信の成功の後、またはそれに応答してリセットされ得ない。

【0223】

実施例では、一つまたは複数の構成パラメータは、セル(および/またはセルを含むセルグループ)に対する時間アライメントタイマー(TAT)(例えば、パラメータ名の例:TimeAlignmentTimer)の値を示してもよく、Non-RRC_CONNECTED(例えば、RRC_INACTIVEおよび/またはRRC_IDLE)状態の一つまたは複数のアップリンク無線リソースが構成される。セルを含むセルグループは、タイミングアドバンスグループ(TAG)と呼んでもよい。TATの値は、タイミングアドバンスオフセット値が有効である時間を示してもよく、および/またはセル(および/またはセルグループ内のセル)へのアップリンク送信のためのアップリンクタイミングを調節するために使用され得る。例えば、TATの値は、無線デバイスが、セル(および/または関連するTAGに属するセル)が、アップリンク時間整列されるのをどのくらい期間で決定するかを決定し得る。無線デバイスは、タイミングアドバンスオフセット値に基づき、セル(および/またはセルグループのセル)上のアップリンク送信(例えば、PRACH、PUSCH、SRs、および/またはPUCCH送信)のアップリンクタイミングを決定(または調整)し得る。例えば、タイミングアドバンスオフセット値は、アップリンク送信のためのアップリンクタイミングが、アップリンク同期のために遅延または前進される量(および/または長さ)を示し得る。例えば、無線デバイスは、TATの値によって示される時間間隔(および/または持続時間)の間にTATを実行し得る。無線デバイスは、TATが動作している間に、セル(またはセルグループ内のセル)上のアップリンク送信のためのアップリンクタイミングを調整するために、タイミングアドバンスオフセット値が有効である(および/または使用される)と決定し得る。無線デバイスは、無線デバイスからセル(例えば、基地局)へのアップリンクが、例えば、セルが属するセルグループ(例えば、TAG)に関連付けられるTATが動作していない、および/または満了している場合に、同期されていないと決定し得る。例えば、無線デバイスは、例えば、セルが属するセルグループ(例えば、TAG)と関連付けられるTATが動作していない、および/または満了している場合に、セル(および/またはセルグループ内のセル)上でアップリンク送信を行うために停止し得る。無線デバイスは、例えば、無線デバイスのTAG間の(例えば、最大)アップリンク送信タイミング差、または無線デバイスの任意のMACエンティティ(例えば、二重接続のために構成される二つのMACエンティティ)のTAG間の(例えば、最大)アップリンク送信タイミング差が超過するという事実によって、セルのアップリンク送信を停止してもよく、無線デバイスは、セルに関連付けられるTATが満了しているとして決定し得る。無線デバイスは、例えば、セルが属するセルグループ(例えば、TAG)に関連付けられるTATが動作していない、および/または満了しているとき、ランダムアクセスプリアンブル(再)送信および/またはMSG A(再)送信を実行し得る。無線デバイスは、セル(および/またはセルグループ内のセル)の(新規および/または更新済みの)タイミングアドバンスオフセット値を示すタイミングアドバンスコマンドの受信の後、またはそれに応答して、TATを(再)開始させてもよい。タイミングアドバンスコマンドは、MAC CEおよび/またはDCIとして受信され得る。タイミングアドバンスコマンドは、一つまたは複数のアップリンク無線リソースがNon-RRC_CONNECTED(例えば、RRC_INACTIVEおよび/またはRRC_IDLE)状態であるセルのタイミングアドバンスオフセット値を示し得る。

【0224】

10

20

30

40

50

無線デバイスは、例えば、無線デバイスが `Non-RRC_CONNECTED` 状態に対する一つまたは複数のアップリンク無線リソースを受信（および／またはそれで構成）する場合に、`Non-RRC_CONNECTED`に移行した後、またはそれに応答して、時間アライメントタイマーを（再）開始させてもよい。例えば、無線デバイスは、時間アライメントタイマーに関連付けられる構成パラメーター（例えば、時間アライメントタイマーのタイマー値）を受信した後、またはそれに応答して、時間アライメントタイマーを（再）開始させてもよい。無線デバイスは、タイミングアドバンスオフセット値を受信した後、またはそれに応答して、時間アライメントタイマーを（再）開始させてもよい。無線デバイスは、タイミングアドバンスオフセット値を示す、下位層制御メッセージ（例えば、`DCI`または`PDCCH`）を受信し得る。無線デバイスは、タイミングアドバンスオフセット値を示す`MAC`層制御メッセージ（例えば、`MAC CE`および／または`RAR`）を受信し得る。例えば、無線デバイスは、タイミングアドバンスコマンド`MAC`制御要素および／またはタイミングアドバンス調整を示す`PDCCH`を受信した後、またはそれに応答して、時間アライメントタイマーを（再）開始し得る。無線デバイスは、タイミングアドバンスオフセット値が、少なくとも`TAT`が動作している間に有効であると決定し得る。無線デバイスは、一つまたは複数の検証条件に基づき、`TAT`値を検証し得る。無線デバイスは、`TAT`が検証されるという決定の後、またはそれに応答して、時間アライメントタイマーを（再）開始させてもよい。例えば、`TAT`が、`TAT`の値によって示される時間間隔（または持続時間）の間動作した場合、無線デバイスは、`TAT`が満了であると決定し得る。無線デバイスは、タイミングアドバンスオフセット値が、`TAT`の満了に応答して無効であると決定し得る。

【0225】

本明細書で使用される用語は、互換性がありおよび／または一つまたは複数の異なる用語と呼んでもよい。例えば、タイミングアドバンス値は、タイミングアライメント値と呼んでもよい。例えば、タイミングアドバンスオフセット値は、タイミングアライメントオフセット値と呼んでもよい。例えば、タイミングアライメントタイマーは、時間アライメントタイマー、タイミングアドバンスタイマー、および／または時間アドバンスタイマーと呼んでもよい。例えば、タイミングアドバンスグループは、タイミングアライメントグループと呼んでもよい。

【0226】

実施例では、一つまたは複数の構成パラメーターは、一つまたは複数のアップリンク無線リソース（例えば、パラメーター名の例：`NumOccasions`）の機会の数を示し得る。機会の数は、一つまたは複数のアップリンク無線リソースが、単一のアップリンク送信に対する1回のみの使用のリソース（または許可）であることを示し得る。機会の数は、一つまたは複数のアップリンク無線リソースが、複数のアップリンク無線リソースであることを示し得る。機会の数は、一つまたは複数のアップリンク無線リソースが一つまたは複数の周期性無線リソースであることを示し得る。

【0227】

一例では、一つまたは複数の構成パラメーターは、一つまたは複数のアップリンク無線リソースの時間ドメインリソース割り当てを示し得る。例えば、一つまたは複数の構成パラメーターは、`Non-RRC_CONNECTED`状態における一つまたは複数のアップリンク無線リソースの周期性（例えば、パラメーター名の例：`Periodicity`）を示し得る。例えば、一つまたは複数の構成パラメーターは時間オフセットを含むことができる。時間オフセットは、時間基準に関する（および／または関連する）時間ドメインオフセットであり得る。時間基準は、特定の`SFN`（例えば、`H-SFN`の）、特定のサブフレーム番号、特定のスロット番号、特定のシンボル番号、および／またはそれらの組み合わせであり得る。時間基準は、事前に定義されていてもよい（例えば、`SFN=0`および／または`H-SFN=0`）。時間基準は、例えば、時間基準のフィールドが、一つまたは複数の構成パラメーターに存在しない場合、事前定義された値（例えば、`SFN=0`および／または`H-SFN=0`）であり得る。例えば、無線デバイスは、例えば、一つ

または複数の構成パラメータによって示される、一つまたは複数のアップリンクグラントを受信し得る。一つまたは複数のアップリンクグラントは、一つまたは複数のアップリンク無線リソースを示し得る。一つまたは複数のアップリンク無線リソースは、時間オフセットによって示される（H-SFNのSFNのスロットの）シンボルから開始され得る。一つまたは複数のアップリンク無線リソースは、周期性で定期的にシンボルから発生し得る。例えば、無線デバイスは、例えば、順次、一つまたは複数のアップリンクグラントのN番目のアップリンクグラントが、時間オフセットおよびN×周期性に基づき、送信時間間隔（TTI、例えば、スロット、ミニスロット、シンボル）で発生すると決定し得る。時間オフセットは、シンボルの数、スロットの数、サブフレームの数、SFNの数、H-SFNの数、および／またはそれらの組み合わせの観点から定義され得る。例えば、一つまたは複数の構成パラメータは、パラメータ、timeDomainOffsetなどを含み得る。例えば、timeDomainOffsetは、無線デバイスが基地局から受信した時間オフセットを示す。例えば、一つまたは複数の構成パラメータは、パラメータ、timeReferenceSFNまたはこれに類するもの（例えば、SFNおよび／またはH-SFNの観点から定義される時間基準）を含み得る。例えば、timeReferenceSFNは、時間ドメイン内のリソースの時間オフセットの決定に使用される時間基準としてSFNを示す。例えば、SFNは1024フレームの周期で繰り返され得る。例えば、無線デバイスは、SFN=3を介して、timeReferenceSFN=0を示す一つまたは複数の構成パラメータを受信し得る。例えば、timeReferenceSFN=0は、SFN=3の前に3のSFNである、時間基準SFN=0を示し得る。例えば、timeReferenceSFN=0は、SFN=3の後の1021のSFNである、時間基準SFN=0を示し得る。例えば、無線デバイスは、構成されたグラント構成の受信に先立って、示された数で最も近いSFNを決定し得る。例えば、上の例では、無線デバイスは、timeReferenceSFN=0が、SFN=3の前に3のSFNである、時間基準SFN=0を示すと決定し得る。例えば、無線デバイスは、下記に対するシンボルにおいて、例えば、連続的に、N番目のアップリンクグラントが発生する（および／またはアップリンクグラントが再発生する）ことを決定し得る。

$$[(SFN \times \text{numberOfSlotsPerFrame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot}) + (\text{slot number in the frame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot}) + \text{symbol number in the slot}] =$$

$$(\text{timeReferenceSFN} \times \text{numberOfSlotsPerFrame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot} + \text{timeDomainOffset} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot} + S + N \times \text{periodicity})$$

modulo (1024 × numberOfSlotsPerFrame × numberOfSymbolsPerSlot)。例えば、numberOfSlotsPerFrameは、フレーム内のスロット数である。例えば、numberOfSymbolsPerSlotは、スロット内のシンボルの数である。例えば、periodicityは、一つまたは複数の構成パラメータによって示される一つまたは複数のアップリンク無線リソースの周期性である。例えば、Sは、一つまたは複数の構成パラメータによって示されるシンボル番号（またはシンボルオフセット）である。上記のN番目のアップリンクグラントの決定は、図18Aの（事前）設定されるグラントが、一つまたは複数のアップリンク無線リソース（および／または（事前）構成されたグラント）を起動（および／または開始）する、追加の起動メッセージ（例えば、DCI、MAC CE、および／またはRRC）を必要としない。例えば、無線デバイスは、下記に対するシンボルにおいて、例えば、連続的に、N番目のアップリンクグラントが発生する（および／またはアップリンクグラントが再発生する）ことを決定し得る。

$$[(SFN \times \text{numberOfSlotsPerFrame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot}) + (\text{slot number in the frame} \times \text{nu$$

$$\text{numberOfSymbolsPerSlot}) + \text{symbol number in the slot}] = [(\text{SFNstart time} \times \text{numberOfSlotsPerFrame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot} + \text{slotstart time} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot} + \text{symbolstart time}) + N \times \text{periodicity}] \text{ modulo } (1024 \times \text{numberOfSlotsPerFrame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot})$$
 。上記のN番目のアップリンクグラントの決定は、図18Bの(事前)設定されるグラントが、一つまたは複数のアップリンク無線リソース(および/または(事前)構成されたグラント)を起動(および/または開始)する、追加の起動メッセージ(例えば、DCI、MAC CE、および/またはRRC)を必要とし得る。例えば、SFNstart time、slotstart time、およびsymbolstart timeは、一つまたは複数のアップリンクグラントが(再)初期化された時点で、それぞれSFN、スロット、および記号である。例えば、SFNstart time、slotstart time、およびsymbolstart timeは、無線デバイスが、一つまたは複数のアップリンクグラントを(再)初期化(および/または(再)起動)する表示(例えば、DCI)を受信する時点で、それぞれSFN、スロット、およびシンボルである。例えば、SFNstart time、slotstart time、およびsymbolstart timeは、一つまたは複数のアップリンクグラントが(再)初期化されたPUSCHの送信機会のSFN、スロット、およびシンボルである。例えば、PUSCHの送信機会は、一つまたは複数のアップリンクグラントが(再)初期化されたPUSCHの最初の機会である。

【0228】

無線デバイスは、一つまたは複数の条件に基づき、Non-RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数のアップリンク無線リソースを介して送信を(再)開始し得る。例えば、無線デバイスは、一つまたは複数の条件を示す構成パラメータを受信することができる。例えば、無線デバイスは、Non-RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数のアップリンク無線リソースが構成されるセルが、一つまたは複数のアップリンク無線リソースを介した送信をサポートするかどうかを決定し得る。例えば、無線デバイスは、RRCメッセージ(例えば、SIB)を受信することができる。RRCメッセージは、セルが一つまたは複数のアップリンク無線リソースを介した送信を支持するかを示す構成パラメータを含み得る。構成パラメータは、一つまたは複数のアップリンク無線リソースを介してサポートされる(または利用可能な)送信のタイプを示し得る。例えば、そのタイプは、制御プレーン(CP)送信および/またはユーザプレーン(UP)送信を含み得る。構成パラメータは、セルが接続される、どのタイプのネットワークが、一つまたは複数のアップリンク無線リソースを介した送信をサポートしているかを示し得る。セルが接続されるネットワークのタイプに応じて、無線デバイスは、一つまたは複数のアップリンク無線リソースを介した送信がセル内でサポートされるかどうかを決定し得る。例えば、ネットワークのタイプは、ネットワークシステム(例えば、5Gコア、進化パケットコア(EPC)、および/または同種のもの)および/または一つまたは複数の無線技術(例えば、Wifi、5G、Bluetooth(登録商標)、および/または同種のもの)に一つまたは複数の世代を含み得る。例えば、構成パラメータは、どのタイプのスペクトル(および/または周波数帯)が、一つまたは複数のアップリンク無線リソースを介した送信をサポートするかを示し得る。例えば、スペクトルのタイプは、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を含んでもよい。例えば、スペクトルのタイプは、CBRS(Citizens Broadband Radio Service)バンド(例えば、3.5GHz帯の広帯域)を含んでもよい。例えば、スペクトルのタイプは、ミリ波帯(例えば、30GHz帯超)を含み得る。RRCメッセージの構成パラメータは、ネットワークのタイプ、スペクトルのタイプ、および/または送信のタイプの組み合わせを示し得る。例えば、RRCメッセージで、c

p-PUR-5GC(例えば、パラメータ値が、'true'/'false'または'en 50

abled' / 'disabled'であり得る)は、5Gコアネットワークに接続されるときに、PURを使用したCP送信がセル内でサポートされるかどうかを示す。例えば、RRCメッセージ中のパラメーター、cp-PUR-EPC(例えば、パラメーター値が、'true' / 'false'または'enabled' / 'disabled'であり得る)は、PURを使用したCP送信が、EPCに接続されるときにセル内でサポートされるかどうかを示す。例えば、セルから受信されたRRCメッセージがcp-PUR-EPC='true'(または'enabled')を示す場合、無線デバイスは、PURが、EPCに接続されたときにセル内でサポートされると決定する。

【0229】

無線デバイスは、一つまたは複数の条件に基づき、Non-RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数のアップリンク無線リソースを介して送信を(再)開始し得る。例えば、無線デバイスは、例えば、以下の条件の少なくとも一つが満たされる場合、Non-RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数のアップリンク無線リソースを介して送信を(再)開始することができる。無線デバイスが、一つまたは複数のアップリンク無線リソースの有効な構成を有する。無線デバイスが有効なタイミングアドバンス値を有する。無線デバイスが、RRC接続の確立を要求するようにトリガーする。無線デバイスが、RRC接続の再開を要求するようにトリガーする。無線デバイスが、有効なセキュリティパラメーター(例えば、前の一時停止手順中に一時停止を示すRRCConnectionReleaseメッセージで提供されるnextHopChainingCount)の保存された値を有する。無線デバイスがモバイル発信コールの確立または再開要求をトリガーし、および/または確立原因が、mo-Dataまたはmo-ExceptionDataまたはdelayTolerantAccessである。および/またはMAC PDUのサイズ(例えば、ULデータ全体を含む)が、PUR用に構成されたトランスポートブロックサイズ(TBS)以下であることが期待される。

【0230】

例えば、無線デバイスは、一つまたは複数の検証条件(例えば、TATベースの検証および/または測定ベースの検証)に基づき、無線デバイスが有効なタイミングアドバンス値を有するかどうかを決定する。例えば、無線デバイスは、例えば、構成の有効性を示す一つまたは複数のアップリンク無線リソースの構成パラメーターに基づき、一つまたは複数のアップリンク無線リソースの構成が有効であると決定し得る。例えば、無線デバイスは、構成パラメーターを含むメッセージを受信する。構成は、例えば、メッセージ内のフィールドconfigが、セットアップ(例えば、true)に設定される場合に有効である。例えば、設定が、例えば、フィールドconfigが、リリース(例えば、false)に設定される場合に有効である。

【0231】

無線デバイスは、一つまたは複数の検証条件に基づき、タイミングアドバンス値が、Non-RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数のアップリンク無線リソースを介して送信されるのに有効かどうかを決定し得る。例えば、一つまたは複数の検証条件は、TATベースの検証および/または測定ベースの検証を含み得る。無線デバイスは、一つまたは複数の検証条件の間に、構成される条件を適用するように決定し得る。例えば、無線デバイスは、一つまたは複数の検証条件の間の第一の検証条件(例えば、TATベースの評価)の構成パラメーターを含むメッセージを受信する。メッセージは、一つまたは複数の検証条件のうちの第二の検証条件(例えば、測定値ベースの検証)の構成パラメーターを含まなくてもよい。この場合、無線デバイスは、少なくとも第一の検証条件に基づき、タイミングアドバンス値が有効であるかどうかを決定し得る。例えば、メッセージが、第一の検証条件(例えば、TATベースの検証)および第二の検証条件(例えば、測定値ベースの検証)の構成パラメーターを含む場合、無線デバイスは、少なくとも第一の検証条件および第二の検証条件に基づき、タイミングアドバンス値が、有効であるかどうかを決定し得る。

【0232】

10

20

30

40

50

例えば、T A Tベースの検証については、無線デバイスは、T A Tに基づきタイミングアドバンス値の有効性を決定する。無線デバイスは、T A Tの値を含むR R Cメッセージを受信し得る。T A Tは、N o n - R R C _ C O N N E C T E D状態の一つまたは複数のアップリンク無線リソースが構成されるセル（および／またはセルを含むT A G）用であり得る。無線デバイスは、例えば、T A Tが動作している場合、一つまたは複数のアップリンク無線リソースを介した送信のタイミングアドバンス値が有効であると決定し得る。無線デバイスは、送信のタイミングアドバンス値の検証が、例えば、T A Tの値が構成されていない場合（例えば、R R Cメッセージが、T A Tの値を含まない場合）、少なくともT A Tに基づいていないと決定し得る。

【0233】

図20は、本開示の実施形態の一態様による、N o n - R R C _ C O N N E C T E D（例えば、R R C _ I N A C T I V Eおよび／またはR R C _ I D L E）状態の一つまたは複数のデータパケット送信の例である。無線デバイスは、N o n - R R C _ C O N N E C T E D状態のアップリンクリソースの構成パラメータを含むR R Cメッセージを受信し得る。アップリンクリソースは、N o n - R R C _ C O N N E C T E D状態で利用可能、スケジュール化、および／または構成され得る。無線デバイスは、例えば、送信に対するT A値が検証された場合、アップリンクリソースのうちの一つの機会を介して、アップリンクパケットを送信し得る。無線デバイスは、例えば、T A Tが動作している場合、T A値がN o n - R R C _ C O N N E C T E D状態で一つまたは複数のデータパケット送信に使用される有効であると決定（例えば、検証）し得る。例えば、無線デバイスは、例えば、無線デバイスがT A値を有効として決定（例えば、検証）し得る、および／またはT A Tが動作している場合、N o n - R R C _ C O N N E C T E D状態のアップリンクリソースを介してデータを送信し得る。例えば、T A Tが実行されていない（および／または満了）場合、無線デバイスは、T A値が無効であると決定し得る。無線デバイスは、アップリンクリソースを介したアップリンク送信を停止し得る（例えば、実行が禁止される）。

【0234】

例えば、測定ベースの検証について、無線デバイスは、一つまたは複数のアップリンク無線リソースが構成されるセルのD L R Sの測定値に基づき、決定し得る。D L R Sは、S S B、C S I - R S、セル固有R Sなどであり得る。例えば、無線デバイスは、D L R Sの測定値に基づき、一つまたは複数のアップリンク無線リソースを介した送信のタイミングアドバンス値が有効かどうかを決定し得る。例えば、セルのD L R Sの測定値は、セル測定量値（例えば、R S R P、R S R Q、R S S Iなど）であり得る。D L R Sの測定値は、サービングセル測定、セルの測定量、および／または類似のものとされ得る。例えば、無線デバイスは、一つまたは複数の閾値を含むR R Cメッセージを受信し得る。例えば、無線デバイスは、例えば、一つまたは複数のアップリンク無線リソースが構成されるセル（例えば、T R P）から受信した少なくとも一つのD L R Sの受信信号強度を測定し得る。少なくとも一つのD L R Sは、同期信号（P S Sおよび／またはS S S）、C S I - R S、および／またはセル固有R Sを含み得る。例えば、受信した信号強度の測定値は、少なくとも一つのD L R SのR S R Pである。例えば、測定値は、R S R Qおよび／またはR S S I（受信信号強度インジケータ）である。無線デバイスは、例えば、測定値が、一つまたは複数の閾値によって示される範囲内にある場合、一つまたは複数のアップリンク無線リソースを介した送信のタイミングアドバンス値が有効であると決定し得る。例えば、無線デバイスは、例えば、測定値が、無線デバイスが以前のD L R Sを測定したときから、一つまたは複数の閾値によって示される範囲を超えて変化していない場合、一つまたは複数のアップリンク無線リソースを介した送信のタイミングアドバンス値が有効であると決定し得る。例えば、無線デバイスは、例えば、アップリンクリソースのリソース割り当てとは無関係に、一つまたは複数の測定をスケジュールする測定構成に基づき、以前のD L R Sを測定した。例えば、無線デバイスは、一つまたは複数のアップリンク無線リソースを介した送信のために無線デバイスが行った最後のT A検証について、以前のD L R Sを測定した。

10

20

30

40

50

【0235】

測定の一つまたは複数の閾値は、増加閾値および／または減少閾値を含む。例えば、増加閾値および／または減少閾値は、セル中の少なくとも一つのDL RSの測定値の変化に対する閾値を示し得る。例えば、増加閾値および／または減少閾値は、無線デバイスがTA値が有効であると決定する範囲を示す（例えば、Non-RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数のアップリンク無線リソースを介した送信に使用される）。例えば、範囲は、TA値が、Non-RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数のアップリンク無線リソースを介した送信に使用される、セルのある特定の領域（例えば、セルのある特定のキャパシティ層、例えば、中央領域、セルエッジ領域など）を示し得る。

【0236】

増加閾値および／または減少閾値は、閾値を、dBmで示すことができる。例えば、無線デバイスは、例えば、セルのDL RSの測定値が、増加閾値未満である場合に、TA値を、有効と決定する。例えば、無線デバイスは、例えば、セルのDL RSの測定値が減少閾値以上である場合に、TA値を、有効と決定する。例えば、無線デバイスは、例えば、セルのDL RSの測定値が増加閾値以上であり、および／またはセルのDL RSの測定値が減少閾値未満である場合、TA値が無効であると決定する。

【0237】

図21Aは、本開示の実施形態の一態様によるTA検証の一例である。無線デバイスは、増加閾値および／または減少閾値を含むメッセージ（例えば、RRCメッセージ）を受信し得る。例えば、増加閾値および／または減少閾値は、閾値の絶対値であり得る（例えば、dBmで）。TA値は、例えば、測定値（例えば、RSRP）が、増加閾値および／または減少閾値によって示されるRSRP範囲にある場合、Non-RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数の無線リソースにおける送信に使用され得る。例えば、測定値（例えば、RSRP）が、増加閾値よりも小さい、および／または減少閾値よりも高い場合、無線デバイスは、TA値が有効であると決定し得る。例えば、測定値（例えば、RSRP）が、増加閾値よりも高い（または等しい）、および／または減少閾値未満である場合、無線デバイスは、TA値が無効であると決定し得る。

【0238】

増加閾値および／または減少閾値は、TA検証に対して値を、例えば、dBで示し得る。例えば、無線デバイスは、例えば、セルのDL RSの測定値が増加閾値を超えて増加していない場合に、TA値を、有効と決定する。例えば、無線デバイスは、例えば、セルのDL RSの測定値が減少閾値を超えて減少していない場合に、TA値を、有効と決定する。例えば、無線デバイスは、例えば、セルのDL RSの測定値が増加閾値よりも多く増加した場合、および／またはセルのDL RSの測定値が減少閾値よりも多く減少した場合、TA値が無効であると決定する。無線デバイスは、基準測定値に基づき、測定値がどれだけ変化したか（例えば、増加していないか、および／または減少していないか）を決定し得る。例えば、参照測定値は、最後のTA検証のために実施される一つまたは複数の測定値である。例えば、最後のTA検証は、Non-RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数のアップリンク無線リソースを介して送信するために、無線デバイスによって行われてもよい。

【0239】

図21Bは、本開示の実施形態の一態様によるTA検証の一例である。無線デバイスは、増加閾値および／または減少閾値を含むメッセージ（例えば、RRCメッセージ）を受信し得る。例えば、増加閾値および／または減少閾値は、基準測定値（例えば、dBで）に対する閾値の値であり得る。例えば、無線デバイスが、TA値が送信に使用されるのに有効であるかどうかを決定するとき、無線デバイスは、測定値を基準測定値と比較し得る。例えば、無線デバイスは、例えば、セルのDL RSの測定値が増加閾値を超えて増加していない場合、および／またはセルのDL RSの測定値が減少閾値を超えて減少していない場合、TA値が有効であると決定し得る。そうでなければ、無線デバイスは、TA値が、Non-RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数の無線リソースを介し

10

20

30

40

50

た送信に使用されるのに無効であると決定し得る。

【0240】

図22は、本開示の実施形態の一態様による増加閾値および／または減少閾値の地理的な一例である。セルと無線デバイスとの間の距離、およびセルから送信されるDL RSの信号強度（例えば、RSRP）の測定値は、逆比例を有し得る。例えば、セルと無線デバイスとの間の距離が大きいほど、DL RSの測定値（例えば、RSRP）が小さい。例えば、無線デバイスがセルに近づくと、測定値はより大きくなり得る。測定値（および／または測定値の変化）が、増加閾値よりも大きい場合、無線デバイスは、TA値が送信に使用されるのに無効であると決定し得る。例えば、無線デバイスがセルから離れると、測定値は小さくなり得る。受信信号強度の測定値（および／または測定値の変化）が減少閾値よりも小さい場合、無線デバイスは、TA値が送信に使用されるのに無効であると決定し得る。図22に示すように、無線デバイスは、例えば、無線デバイスがセルからの距離を保ちながら周りを移動する場合に、TA値が有効であると決定し得る。例えば、この場合、測定値（および／または測定値の変化）は、減少閾値以上であり、および／または増加閾値以下である。

10

【0241】

無線デバイスは、増加閾値および減少閾値を含むメッセージを受信し得る。この場合、無線デバイスは、本開示の実施形態の態様による開示の例として、TA検証のための増加閾値および減少閾値を使用し得る。無線デバイスは、増加閾値および／または減少閾値のうちの一つを含むメッセージを受信し得る。この場合、無線デバイスは、本開示の実施形態の態様による、開示された実施例として、増加閾値および／または減少閾値のうちの一つを使用し得る。例えば、セルエッジ領域内の無線デバイスは、増加閾値を含むメッセージを受信し得る。例えば、セル中央領域内の無線デバイスは、減少閾値を含むメッセージを受信し得る。増加閾値および減少閾値は、メッセージ中に存在しなくてもよい。例えば、無線デバイスは、増加閾値および減少閾値のためのフィールド値を含まないメッセージを受信し得る。この場合、無線デバイスは、TA検証が少なくとも測定値（例えば、RSRP、RSRP、および／またはRSSI）に基づいていないと決定し得る。例えば、増加閾値および減少閾値が構成されていない場合、セルの測定値（例えば、RSRP、RSRP、および／またはRSSI）の変化に基づくTA検証は適用されない。

20

【0242】

一つまたは複数のアップリンク無線リソースを介してデータを送信した後、またはそれに応答して、無線デバイスは、応答ウィンドウ中にRNTIによって識別されたPDCCHを監視し得る。例えば、無線デバイスは、RNTIおよび／または応答ウィンドウのサイズ（例えば、パラメーター名の例：ResponseWindowsTimerなど）を示すメッセージ（例えば、RRCメッセージ）を受信し得る。応答ウィンドウは、一つまたは複数のアップリンク無線リソースを介してデータを転送することに関連付けられる基準時間から開始され得る。例えば、基準時間は、無線デバイスが一つまたは複数のアップリンク無線リソースを介してデータを送信する、送信時間間隔（例えば、フレーム、サブフレーム、スロット、および／またはシンボル）であり得る。例えば、基準時間は、対応するPUSCH送信（例えば、一つまたは複数のアップリンク無線リソースを介したデータの送信）の終了を含み得る。例えば、基準時間は、対応するPUSCH送信（例えば、一つまたは複数のアップリンク無線リソースを介したデータの送信）の終わりからの第一のPDCCH機会であり得る。基準時間は、時間オフセット（例えば、事前に定義されたまたはRRCで構成される）をさらに含み得る。例えば、基準時間は、対応するPUSCH送信の終端を含むサブフレーム（またはスロット）に、時間オフセットを加えたものであり得る。例えば、基準時間は、対応するPUSCH送信の終わりからの第一のPDCCH機会に、時間オフセットを加えたものあり得る。

30

40

【0243】

無線デバイスは、時間ウィンドウ中（例えば、ResponseWindowsTimerが実行中）にPDCCHを介して制御メッセージ（例えば、DCI）を受信し得る。

50

例えば、受信された制御メッセージ（例えば、DCI）は、無線デバイスが、Non-RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数の無線リソースを介して送信するために受信する、RNTIによってスクランブルされるCRCを有し得る。制御メッセージ（例えば、DCI）は、データの再送信のためのアップリンクグラントを含み得る。無線デバイスは、アップリンクグラントの受信後、またはそれに応答して、時間ウィンドウ（例えば、ResponseWindowsTimer）を（再）開始させてもよい。例えば、時間ウィンドウは、アップリンクグラントによって示される再送信に対応するPUSCH送信の最後のスロット（サブフレーム、シンボル）で（再）開始する。例えば、時間ウィンドウは、アップリンクグラントによって示される再送信に対応するPUSCH送信の終了から、第一のPDCCH機会（再）開始する。制御メッセージ（例えば、DCI）は、Non-RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数の無線リソースを介したデータの送信に対する確認（例えば、L1 ACK）を示し得る。この場合、無線デバイスは、時間ウィンドウ（例えば、ResponseWindowsTimer）を停止するか、および／または一つまたは複数の無線リソースを介したデータの送信が成功すると決定し得る。制御メッセージ（例えば、DCI）は、MAC PDUを含むPDSCCHのダウンリンク割り当てを含み得る。無線デバイスがMAC PDUを正常に復号化する場合、無線デバイスは、時間ウィンドウ（例えば、ResponseWindowsTimer）を停止するか、および／または一つまたは複数の無線リソースを介したデータの送信が成功すると決定し得る。制御メッセージ（例えば、DCI）は、データの送信（例えば、フォールバック）の失敗を示し得る。無線デバイスは、例えば、障害（例えば、フォールバック）を示す制御メッセージの受信の後、またはそれに応答して、時間ウィンドウ（例えば、ResponseWindowsTimer）を停止するように決定し得る。無線デバイスは、例えば、障害（例えば、フォールバック）を示す制御メッセージの受信後、またはそれに応答して、一つまたは複数の無線リソースを介したデータの送信が失敗したと決定し得る。無線デバイスは、例えば、障害（例えば、フォールバック）を示す制御メッセージの受信の後、またはそれに応答して、ランダムアクセス手順を開始し得る。無線デバイスは、例えば、障害（例えば、フォールバック）を示す制御メッセージの受信の後、またはそれに応答して、ランダムアクセス手順を開始し得る。無線デバイスは、時間ウィンドウ（例えば、ResponseWindowsTimer）が満了していると決定し得る。無線デバイスは、事前構成されたアップリンクグラントがスキップされ、PUR送信が、時間ウィンドウの満了の後、またはそれに応答して失敗したと決定し得る。

【0244】

無線デバイスおよび／または基地局は、Non-RRC_CONNECTED状態でのアップリンク送信の一つまたは複数の再送信のために、HARQ動作および／またはプロセスを使用し得る。例えば、無線デバイスは、Non-RRC_CONNECTED状態（例えば、図17に示す）に対して構成される一つまたは複数のアップリンク無線リソースを介して、データパケットを送信し得る。無線デバイスは、例えば、RRC状態をNon-RRC_CONNECTED状態として維持しながら、データパケットの送信の後、またはそれに応答して、PDCCHを監視し得る。無線デバイスは、PDCCHを介して、データパケットの再送信のためのアップリンクグラントを示し得るDCIを受信し得る。アップリンクグラントは、再送信用のアップリンク無線リソースとして、一つまたは複数のアップリンク無線リソースのうちの一つを示し得る。アップリンクグラントは、再送信のために、一つまたは複数のアップリンク無線リソースから独立している（例えば、別々に割り当てられている）アップリンク無線リソースを示し得る。無線デバイスは、例えば、アップリンクグラントの代わりに、RA手順を実施することを示す表示（例えば、異なるタイプのDCI）を受信し得る。表示は、データパケットの送信の失敗を示し得る。無線デバイスは、RRC_CONNECTED状態、例えば、RRC接続セットアップ手順および／またはRRC再開手順に移行し得る。無線デバイスは、RA手順に基づき、RRC接続セットアップ手順および／またはRRC再開手順を開始（または実行）し得る。無線デバイスは、表示（例えば、無線デバイスがRA手順を実施することを示す）の受信

10

20

30

40

50

に基づきRA手順を開始し得る。無線デバイスは、ページングメッセージ（例えば、無線デバイスがRA手順を実施することを示す）の受信に基づき、および／またはアップリンクパケットの到着に基づき、RA手順を開始し得る。無線デバイスがRRC CONNECTED状態の間、Non-RRC_CONNECTED状態に対して構成される一つまたは複数のアップリンク無線リソースは、使用されえない。無線デバイスは、例えば、RRC状態がRRC_CONNECTED状態である場合、一つまたは複数のアップリンク無線リソースを介してデータパケットを送信しえない（および／または送信を停止し得る）。例えば、無線デバイスは、Non-RRC_CONNECTED状態のために構成される一つまたは複数のアップリンク無線リソース、および／またはRRC状態がRRC_CONNECTED状態に移行された後、またはそれに応答して、一つまたは複数のアップリンク無線リソースを示すアップリンクグラントをリリース（クリア、起動停止、一時停止、および／または破棄）し得る。例えば、無線デバイスは、Non-RRC_CONNECTED状態のために構成される一つまたは複数のアップリンク無線リソースおよび／またはRRC状態がRRC_CONNECTED状態に移行された後、またはそれに応答して、一つまたは複数のアップリンク無線リソースを示すアップリンクグラントを一時停止し得る。

【0245】

無線デバイスは、Non-RRC_CONNECTED状態（例えば、RRC_INACTIVEおよび／またはRRC_IDLE）の一つまたは複数のアップリンク無線リソースを示す、（事前）構成されたグラントの一つまたは複数のパラメータを要求するメッセージ（例えば、PURConfigurationRequestなどのRRCメッセージ）を送信し得る。無線デバイスは、例えば、メッセージを送信するためのUE開始手順などの手順を開始し得る。無線デバイスは、基地局からの要求、例えば、BS開始手順の受信に応答して、メッセージを送信し得る。無線デバイスは、無線デバイスがRRC状態、RRC_CONNECTED、RRC_INACTIVE、および／またはRRC_IDLEのいずれかにある間、メッセージを送信し得る。無線デバイスは、無線デバイスが特定のRRC状態である間、メッセージを送信し得る。例えば、無線デバイスは、無線デバイスがNon-RRC_CONNECTED状態である間、メッセージを送信し得る。例えば、無線デバイスは、無線デバイスがRRC_CONNECTED状態にある間、メッセージを送信し得る。メッセージは、データトラフィック情報を示し得る。例えば、メッセージは、Non-RRC_CONNECTED状態、例えば、例示的なパラメータ、requestedNumOccasionsにおける、一つまたは複数のアップリンク無線リソースの回数を示し得る。例えば、メッセージは、Non-RRC_CONNECTED状態、例えば、例示的なパラメータrequestedPeriodicityの一つまたは複数のアップリンク無線リソースの周期性を示し得る。例えば、メッセージは、Non-RRC_CONNECTED状態、例えば、例示的なパラメータ、requestedTBSでの一つまたは複数のアップリンク無線リソースを介して送信されるデータパケットのTBサイズを示し得る。例えば、メッセージは、Non-RRC_CONNECTED状態、例えば、例示的なパラメータ、requestedTimeOffsetにおける、一つまたは複数のアップリンク無線リソースに対する時間オフセットを示し得る。無線デバイスは、基地局からメッセージに対する応答を受信しえない（例えば、受信することを期待する）。例えば、無線デバイスは、基地局から、Non-RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数のアップリンク無線リソースを介して、アップリンクデータを送信するための一つまたは複数の構成パラメータを受信し得る。

【0246】

無線デバイスは、Non-RRC_CONNECTED状態で送信するためのセルの動作バンドで構成され得る。送信用の動作バンドは、キャリア帯域幅であり得る。動作バンドは、DLバンドおよび／またはULバンドを含んでもよい。送信用の動作バンドは、BWPであり得る。BWPは、DL BWP（例えば、DLバンド）および／またはUL BWP（例えば、ULバンド）を含んでもよい。例えば、無線デバイスは、セル内のNon

10

20

30

40

50

Non-RRC_CONNECTED状態での送受信の動作バンドの構成を含むメッセージ（例えば、RRCメッセージおよび／またはRRCリリースメッセージ）を受信し得る。メッセージは、RB（またはPRB）の数および周波数位置（例えば、中心周波数の位置）に基づき構成を示し得る。構成は、動作バンドで使用されるヌメロロジ（例えば、サブキャリア間隔）を示し得る。構成は、DLバンド（例えば、DL BWP）およびULバンド（例えば、UL BWP）に対する別個のヌメロロジ（例えば、サブキャリア間隔）を示し得る。DLバンド（例えば、DL BWP）およびULバンド（例えば、UL 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）は、異なってもよく、または同一であり得る。

【0247】

メッセージは、動作バンド（例えば、開始、サイズおよび／または中心周波数および帯域幅など）の位置および範囲を示し得る。動作バンドの位置および範囲（例えば、開始、サイズおよび／または中心周波数および帯域幅など）は、例えば、リソースユニットの倍数として、リソースユニット（例えば、RBおよび／またはPRB）の観点から定義され得る。動作バンドの位置および範囲は、セルの一つのキャリアの少なくとも一部であり得る。メッセージは、セルのキャリア帯域幅の中心周波数に対する周波数オフセットおよび帯域幅に基づき、動作バンドの位置および範囲を示し得る。メッセージは、無線デバイスによって検出される同期信号が位置する中心周波数（例えば、初期BWP）に対する周波数オフセットおよび動作バンドの帯域幅に基づき、動作バンドの位置および範囲を示し得る。

【0248】

メッセージは、動作バンドで使用されるヌメロロジ情報（例えば、マイクロおよび／またはサブキャリア間隔）を示し得る。無線デバイスは、ヌメロロジ情報からRE構造を決定し得る。メッセージは、制御チャネル（例えば、PDCCHおよび／またはPUCCH）、データチャネル（例えば、PDSCHおよび／またはPUSCH）、および／または基準信号（SSB、CSI-RS、および／またはSRSの構成パラメータを含み得る。メッセージは、動作バンド内の基準位置に対する周波数オフセットに基づき、制御チャネル、データチャネル、および／または基準信号の周波数位置を示し得る。例えば、基準位置は、第一のRBの開始点（および／または終了点）が、動作バンドの開始点（および／または終了点）に合致する点であり得る。例えば、Non-RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数の無線リソースは、RB（またはPRB）の数に関して定義されるサイズで、開始点（例えば、基準位置からの周波数オフセットを有する）に割り当てられてもよい。無線デバイスは、決定されたRE構造に基づき、制御チャネル、データチャネル、および／または基準信号の位置および／またはサイズを決定し得る。

【0249】

Non-RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数の無線リソースは、一つまたは複数のサブバンド（例えば、BWP）を含む動作バンドに割り当てられてもよい。例えば、Non-RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数の無線リソースは、動作バンド内の特定のサブバンドに割り当てられてもよい。例えば、無線デバイスが受信するメッセージは、一つまたは複数のサブバンド（例えば、BWP）を含む動作バンドを示し得る。メッセージは、別個の位置（例えば、周波数位置）、サイズ（例えば、帯域幅）、および／またはヌメロロジ（例えば、サブキャリア間隔）を有する一つまたは複数のサブバンドを示し得る。一つまたは複数のサブバンドを構成するためのRE構造と、動作バンドを構成するためのRE構造は、異なってもよい。DLバンド（例えば、DL BWP）およびULバンド（例えば、UL BWP）は、別々に構成され得る。例えば、DLバンドおよびULバンドは、例えば、周波数位置およびヌメロロジ（例えば、サブキャリア間隔）に関して、異なる構成情報を有し得る。例えば、無線デバイスは、DLバンド（および／またはサブバンド）の動作バンドの情報に基づき、DL制御メッセージ（例えば、PDCCHを介したDCI）および／またはDLデータ（例えば、PDSCHを介したトランスポートブロック）を受信し得る。無線デバイスは、UL帯に構成される動作バ

10

20

30

40

50

ンド（および／またはサブバンド）の情報に基づき、UL制御（例えば、PUCCH）および／またはULデータ（例えば、PUSCHを介したトランスポートブロック）を送信し得る。例えば、Non-RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数の無線リソースは、サブバンドごとに割り当てられてもよい。例えば、周波数位置および／または一つまたは複数の無線リソースのサイズは、サブバンド関し得る。

【0250】

Non-RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数の無線リソースを介した送信について、基地局は、構成パラメータを構成するために無線デバイスにメッセージ（例えば、RRCメッセージ）を送信し得る。構成パラメータは、以下の少なくとも一つを示す一つまたは複数のフィールドを含むことができる。Non-RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数の無線リソースを介した送信に使用されるアンテナポート。Non-RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数の無線リソースを介した送信に使用されるDMRS構成。（事前）構成されたグラントタイマーの値（例えば、（事前）構成されたグラントタイマーは、周期の倍数であり得る）。周波数ドメインリソース割り当て。周波数ホッピング構成（例えば、スロット内周波数ホッピングおよび／またはスロット間周波数ホッピング。フィールドが存在しない場合、周波数ホッピングは構成されない）。例えば、周波数ホッピングが有効な場合に使用される、周波数ホッピングオフセット。無線デバイスがPUSCHに使用できるMCSテーブル（例えば、変換プリコーディングあり／なしのPUSCH）。Non-RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数の無線リソースを介した送信、例えば、フィールドが存在しない場合、無線デバイスは事前定義されたMCS（例えば、 q_{am64} ）を決定することができる。一つまたは複数の無線リソースを介した送信の変調オーダー、コードレートおよび／またはTBサイズ。Non-RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数の無線リソースを介した送信用に構成されたHARQプロセスの数。一つまたは複数の無線リソースを介した送信のアップリンク電力制御パラメータ、例えば、閉ループ・アップリンク電力制御のインジケータおよび／またはインデックス、一つまたは複数の基準電力値（例えば、 p_0 ）、および／または経路損失スケール値（例えば、 α ）。一つまたは複数の無線リソースの周期性、例えば、有効な周期性値は、ヌメロロジ（例えば、サブキャリア間隔）に基づいて決定（事前定義）することができ、および／または周期性は絶対時間値であり、および／またはTTI（シンボル、スロット、サブフレーム、システムフレーム、および／またはそれらの任意の組み合わせ）に関して定義され得る。一つまたは複数の無線リソースを介したPUSCH送信のRBGサイズ。一つまたは複数の無線リソースを介した送信のための冗長性バージョン（RV）シーケンス（例えば、 $[0\ 2\ 3\ 1]$ 、 $[0\ 3\ 0\ 3]$ ）。一つまたは複数の無線リソースを介した送信の反復回数。追加の起動メッセージ（例えば、DCI、MAC CE、および／またはRRC）が、一つまたは複数の無線リソース（例えば、図18Aおよび図18B）を起動する必要があるかどうかを示す起動タイプインジケータ。使用されるSRSリソースを示すSRSリソースインジケータ。開始シンボル（例えば、N番目のアップリンクグラントを決定するために使用される開始シンボル番号（またはシンボルオフセット）S）と長さLを示す時間ドメイン割り当て（例えば、時間ドメイン割り当ての値は、開始シンボルと長さの組み合わせであり得る）。一つまたは複数の無線リソースを介した送信のPUSCHマッピングタイプ。時間基準に関して定義された時間ドメインオフセット（例えば、 $SFN=0$ および／または $timeReferenceSFN$ ）。ベータオフセット値が動的に構成されているか、半静的に構成されているかを示すインジケータ。ここで、ベータオフセット値は、一つまたは複数の無線リソースを介したPUSCH送信のアップリンク電力および／またはUCI多重化を決定するために使用される。

【0251】

一つまたは複数の無線リソースは、特定のBWPで構成され得る。例えば、無線デバイスは、特定のBWPの構成パラメータを含むメッセージ（例えば、RRCメッセージ）を受信し得る。特定のBWPは、DL BWPおよび／またはUL BWPを含んでもよい

10

20

30

40

50

。構成パラメータは、特定のBWPで使用されるヌメロロジ（例えば、サブキャリア間隔）を示し得る。構成パラメータは、DL BWPおよび／またはUL BWPに適用されるヌメロロジを示し得る。構成パラメータは、それぞれDL BWPおよび／またはUL BWPで使用される、ヌメロロジを示す別個のフィールドおよび／またはインジケータを含み得る。DL BWPおよび／またはUL BWPで使用されるヌメロロジは、同一であっても異なってもよい。構成パラメータは、一つまたは複数の無線リソースを介した送信に使用される、DLおよび／またはUL制御チャネル（例えば、PDCCHおよび／またはPUCCH）の無線リソース構成パラメータを示し得る。構成パラメータは、一つまたは複数の無線リソースを介した送信に使用される、DLおよび／またはULデータチャネル（例えば、PDSCHおよび／またはPUSCH）の無線リソース構成パラメータであり得る。DL制御および／またはデータチャネル（例えば、PDCCHおよび／またはPDSCH）は、DL BWP内に構成され得る。UL制御および／またはデータチャネル（例えば、PUCCHおよび／またはPUSCH）は、UL BWP内に構成され得る。

【0252】

特定のBWPは、初期BWPであり得る。例えば、特定のBWPのDL BWPは、初期DL BWPであり得る。例えば、特定のBWPのUL BWPは、初期UL BWPであり得る。特定のBWPは、初期BWPとは別個に構成され得る。例えば、特定のBWPのDL BWPは、初期DL BWPとは異なる形態であり得る。例えば、特定のBWPのUL BWPは、初期UL BWPとは異なってもよい。例えば、一つまたは複数の無線リソースは、DL BWPおよび／またはUL BWPと関連付けられてもよい。例えば、一つまたは複数の無線リソースを介した送信に関連する、PDCCH（例えば、一つまたは複数の無線リソースを介して送信されるACK、NACK、および／またはフォールバック応答）および／またはPDSCH（例えば、一つまたは複数の無線リソースを介して送信されるRRCメッセージに対するRRC応答）は、DL BWPで構成され得る。例えば、PUCCH（例えば、ACKおよび／またはNACKのPDSCHへの応答）および／またはPUSCH（例えば、一つまたは複数の無線リソースを介した送信に関連する、一つまたは複数の無線リソースを介したデータ）は、UL BWPで構成され得る。無線デバイスは、例えば、初期BWPとは異なる特定のBWPの構成（例えば、周波数位置、帯域幅、および／またはヌメロロジ（例えば、サブキャリア間隔））を示すフィールドが、一つまたは複数の無線リソースを示す構成パラメータに存在しない場合、特定のBWP（例えば、DL BWPおよび／またはUL BWP）が初期BWP（例えば、それぞれ初期DL BWPおよび／または初期UL BWP）であると決定し得る。

【0253】

特定のBWPは、無線デバイスがRRC_CONNECTEDで使用した最後のBWPであり得る。例えば、特定のBWPのDL BWPは、無線デバイスがRRC_CONNECTED状態で使用される最後のDL BWPであり得る。例えば、特定のBWPのUL BWPは、無線デバイスがRRC_CONNECTEDで使用される最後のUL BWPであり得る。例えば、無線デバイスは、RRC_CONNECTED状態から、Non-RRC_CONNECTED（例えば、RRC_INACTIVEおよび／またはRRC_IDLE）状態に移行し得る。無線デバイスがRRC_CONNECTED状態で使用するBWP（例えば、最後のDL BWPおよび／または最後のUL BWP）は、Non-RRC_CONNECTED状態に移行された状態で使用され得る。無線デバイスは、例えば、最後のBWPと異なる特定のBWPの構成（例えば、周波数位置、帯域幅、および／またはヌメロロジ（例えば、サブキャリア間隔））を示すフィールドが、一つまたは複数の無線リソースを示す構成パラメータに存在しない場合、特定のBWP（例えば、DL BWPおよび／またはUL BWP）が、BWP（例えば、それぞれ最後のDL BWPおよび／または最後のUL BWP）であることを決定し得る。

【0254】

特定のBWPは、初期BWPとは別個に構成され得る。例えば、特定のBWPのDL

BWPは、初期DL BWPとは異なる形態であり得る。例えば、特定のBWPのUL BWPは、初期UL BWPとは異なってもよい。例えば、一つまたは複数の無線リソースは、DL BWPおよび／またはUL BWPと関連付けられてもよい。例えば、一つまたは複数の無線リソースを介した送信に関連する、PDCCH（例えば、一つまたは複数の無線リソースを介して送信されるACK、NACK、および／またはフォールバック応答）および／またはPDSCH（例えば、一つまたは複数の無線リソースを介して送信されるRRCメッセージに対するRRC応答）は、DL BWPで構成され得る。例えば、PUCCH（例えば、ACKおよび／またはNACKのPDSCHへの応答）および／またはPUSCH（例えば、一つまたは複数の無線リソースを介した送信に関連する、一つまたは複数の無線リソースを介したデータ）は、UL BWPで構成され得る。

10

【0255】

図23は、本開示の実施形態の一態様による、BWP（例えば、DL BWPおよび／またはUL BWP）中の一つまたは複数の無線リソースの例である。無線デバイスは、初期BWP（例えば、初期DL BWPおよび／または初期UL BWP）の構成パラメータを含むメッセージ（例えば、ブロードキャストメッセージおよび／または無線デバイス固有のRRCメッセージ）を受信し得る。初期BWPは、セル検索および／または初期／ランダムアクセスのためのものであり得る。例えば、無線デバイスは、初期DL BWPを介してSSB（例えば、セル定義SSB）を受信し得る。例えば、無線デバイスは、初期BWPを介してランダムアクセス手順を実行し得る。例えば、無線デバイスは、初期UL BWPを介して、Msg1、Msg3、および／またはMsgAを送信し得る。無線デバイスは、初期DL BWPを介して、Msg2、Msg4、および／またはMsgBを受信し得る。Non-RRC_CONNECTEDで送信するために構成される一つまたは複数の無線リソースは、初期BWPとは異なるBWPで構成され得る。BWPは、無線デバイスがRRC_CONNECTED状態（例えば、Non-RRC_CONNECTED状態に移行する前に）で使用する最後のBWPであり得る。BWPは、Non-RRC_CONNECTEDの無線デバイス用の送信および／または受信用であり得る。送信用の一つまたは複数の無線リソースは、BWPのUL BWPで構成され得る。PDCCHおよび／またはPDSCHは、BWPのDL BWPで構成され得る。無線デバイスは、例えば、無線デバイスのRRC状態が変化する場合（例えば、RRC_CONNECTED状態）、BWPを起動停止し得る。Non-RRC_CONNECTED状態の送信に関連付けられる一つまたは複数の無線リソースおよび／またはPUCCHは、初期UL BWPに構成され得る。Non-RRC_CONNECTED状態の送信に関連付けられるPDCCHおよび／またはPDSCHは、初期DL BWPに構成され得る。メッセージは、BWPが初期BWPとは別個に構成されるかどうかを示し得る。

20

30

【0256】

無線デバイスは、基地局を用いて、Non-RRC_CONNECTED状態でダウンリンクおよび／またはアップリンクビーム管理を実行し得る。ダウンリンクおよび／またはアップリンクビーム管理は、ダウンリンクおよび／またはアップリンクビーム測定手順、一つまたは複数のビームの（再）構成、一つまたは複数のビームのビーム起動、一つまたは複数のビーム間のビーム選択を含み得る。

40

【0257】

ダウンリンクおよび／またはアップリンクビーム管理における基準信号のインジケータは、Non-RRC_CONNECTED状態で使用するためのビーム（例えば、無線デバイスのTXビームおよび／またはRXビーム）を示し得る。例えば、無線デバイスは、Non-RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数の無線リソースの構成パラメータを含むメッセージ（例えば、RRCメッセージ）を受信し得る。構成パラメータは、一つまたは複数の基準信号を示すことができる。一つまたは複数の基準信号は、SSBインデックス／識別子によって識別されたSSB、CSI-RSインデックス／識別子（および／またはCSI-RSリソースインデックス／識別子）によって識別されたCSI-RSを含んでもよい。一つまたは複数の基準信号は、SRSインデックス／識別子

50

(例えば、SRSリソースインデックス／識別子、SRSリソースセットインデックス／識別子、および／またはそれらの組み合わせ)によって識別されるSRSを含んでもよい。基準信号は、特定のビームを表し得る。例えば、SSBは、ワイドビームを表し得る。例えば、CSI-RSは狭いビームを表し得る。例えば、SRSは、無線デバイスのTXビームを表し得る。

【0258】

メッセージの構成パラメータは、どの基準信号がどの送信(例えば、PUSCH、PUCCH、および／またはSRS)および／またはどの受信(例えば、PDCCHおよび／またはPDSCH)と関連付けられるかを示すインジケータを含み得る。

【0259】

例えば、構成パラメータは、どの基準信号がNon-RRC_CONNECTED状態で、データ(例えば、PDSCH)および／または制御信号(例えば、PDCCH)の受信と関連付けられているかを示すインジケータを含み得る。例えば、データおよび／または制御信号は、Non-RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数の無線リソースを介した送信と関連付けられてもよい。例えば、受信は、送信に対する応答(例えば、PDSCHを介したRRC応答および／またはPDCCHを介したL1 ACK/NACK／フォールバック)を受信するためのものであり得る。例えば、インジケータは、一つまたは複数のDL基準信号(例えば、SSBおよび／またはCSI-RS)と、PDSCHのDM-RSポート、PDCCHのDM-RSポート、および／またはCSI-RSリソースのCSI-RSポートとの間のQCL関係を構成するためのパラメータとし得る。このパラメータは、一つまたは複数のTCI状態を含んでもよい。一つまたは複数のTCI状態の各々は、一つまたは複数のDL RS(例えば、SSB、CSI-RS、任意の組み合わせ)、セルインデックス／識別子、BWPインデックス／識別子、および／またはQCL関係タイプ(例えば、一つまたは複数の大規模特性)のうちの少なくとも一つを含んでもよい。例えば、インジケータは、特定のチャネル構成(例えば、PDSCH、PDCCH(例えば、CORESET))のTCI状態であり得る。例えば、PDSCHおよび／またはPDCCH(例えば、CORESET)構成は、一つまたは複数のTCI状態のうちの少なくとも一つを含んでもよい。例えば、PDSCHのTCI状態は、一つまたは複数のDL基準信号(例えば、SSBおよび／またはCSI-RS)と、PDSCHのDM-RSポートとの間のQCL関係を示し得る。無線デバイスは、TCI状態(例えば、TCI状態のQCL関係)に基づき、PDSCHを介してデータを受信するために使用されるRXビームを決定し得る。例えば、PDCCHのTCI状態は、一つまたは複数のDL基準信号(例えば、SSBおよび／またはCSI-RS)とPDCCHのDM-RSポートとの間のQCL関係を示し得る。無線デバイスは、TCI状態(例えば、TCI状態のQCL関係)に基づき、PDCCHを介して制御信号を受信するのに使用されるRXビームを決定し得る。

【0260】

無線デバイスは、PDSCHおよび／またはPDCCH(例えば、CORESET)のTCI状態を(再)構成、更新、および／または起動する一つまたは複数のメッセージを受信し得る。例えば、無線デバイスが受信する第一の制御メッセージ(例えば、RRCメッセージ)は、PDSCHおよび／またはPDCCH(例えば、CORESET)に使用される少なくとも一つのTCI状態を示し得る。例えば、無線デバイスが受信する第一の制御メッセージ(例えば、RRCメッセージ)は、一つまたは複数のTCI状態を示し得る。無線デバイスが受信する第二の制御メッセージ(例えば、別のRRCメッセージ、DCIおよび／またはMAC CE)は、PDSCHおよび／またはPDCCH(例えば、CORESET)に使用される一つまたは複数のTCI状態のうちの少なくとも一つを示し得る。例えば、無線デバイスが受信する第一の制御メッセージ(例えば、RRCメッセージ)は、一つまたは複数のTCI状態を示し得る。無線デバイスが受信する第二の制御メッセージ(例えば、RRCメッセージ、MAC CE、および／またはDCI)は、一つまたは複数のTCI状態のうちの少なくとも第一の一つを表示(または起動)し得る。

10

20

30

40

50

無線デバイスが受信する第三の制御メッセージ（例えば、RRCメッセージ、MAC CE、および／またはDCI）は、PDSCHおよび／またはPDCCH（例えば、CORESET）に使用される、一つまたは複数のTCI状態のうちの少なくとも第一の一つのうちの少なくとも第二の一つを示し得る。

【0261】

無線デバイスは、どの基準信号が一つまたは複数の無線リソースを介した送信に関連するデータ（例えば、PUSCH）および／または制御信号（例えば、PUCCH）送信に関連付けられているかを示すインジケータを含む構成パラメータを受信し得る。

【0262】

例えば、インジケータは、空間関係情報を含み得る。空間関係情報は、PUSCH、PUCCH、および／またはSRSを介した送信のためのものであり得る。無線デバイスは、特定の空間関係情報のインデックスおよび／または識別子に基づき、特定の空間関係情報を決定（例えば、識別）し得る。空間関係情報は、セルインデックス／識別子、一つまたは複数のDL RS（例えば、SSB、CSI-RS、および／またはそれらの任意の組み合わせ）、SRSリソースインデックス／識別子、BWPインデックス／識別子、経路損失基準RSインデックス／識別子、および／または電力制御パラメータのうちの少なくとも一つを示し得る。無線デバイスは、空間関係情報に基づき、PUSCHおよび／またはPUCCHを介した送信に使用されるアンテナポートおよび／またはプリコーダを決定し得る。

【0263】

例えば、インジケータは、特定のチャネル構成の空間関係情報（例えば、PUSCHのsrs-空間-関係-情報および／またはPUCCHのpucch-空間-関係-情報）であり得る。例えば、PUSCH構成は、少なくとも一つの空間関係情報を含み得る。例えば、PUCCH構成は、少なくとも一つの空間関係情報を含み得る。PUSCHの空間関係情報は、PUCCHの一つとは異なってもよい。PUSCHの空間関係情報は、PUCCHの一つと同一であり得る。PUSCHおよびPUCCHの空間関係情報は、別々におよび／または独立して構成され得る。PUSCHおよびPUCCHに適用される（および／またはPUCCHに使用される）一つまたは複数の空間関係情報があり得る。

【0264】

無線デバイスは、PUSCHの空間関係情報に基づき、PUSCHに使用されるアンテナポートおよび／またはプリコーダを決定し得る。例えば、無線デバイスは、Non-RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数の無線リソースを介した送信の構成パラメータを含むメッセージを受信する。構成パラメータ（例えば、SRSリソースインジケータ）は、SRSリソースセットのSRSリソースを示し得る。SRSリソースは、空間関係情報を含み得る。無線デバイスは、一つまたは複数の無線リソースを介した送信について、SRSリソースのSRSポートと同じアンテナポートを使用するように決定し得る。無線デバイスは、決定に基づき、同じアンテナポートを使用して、一つまたは複数の無線リソースを介してデータを送信し得る。

【0265】

例えば、無線デバイスは、PUCCHの空間関係情報に基づき、PUCCHに使用されるアンテナポートおよび／またはプリコーダを決定し得る。例えば、無線デバイスは、Non-RRC_CONNECTED状態のPUCCHの構成パラメータを含むメッセージを受信する。無線デバイスは、SR送信および／または測定レポートについて、HARQフィードバック（例えば、ACKまたはNACK）用のPUCCHを介して、Non-RRC_CONNECTED状態のPDSCHにアップリンク制御信号を送信し得る。構成パラメータ（例えば、PUCCH空間関係情報）は、PUCCH送信のための空間設定（例えば、プリコーダおよび／または空間ドメインフィルタ）、およびPUCCH電力制御のためのパラメータを示し得る。無線デバイスは、Non-RRC_CONNECTED状態のPUCCH送信について、空間関係情報によって示されるDL RSの受信に使用される空間ドメインフィルタを決定し得る。例えば、PUCCHの空間関係情

10

20

30

40

50

報がSSBのSSBインデックス／識別子を含む場合、無線デバイスは、セルに対するSSBの受信と同じ空間ドメインフィルタを使用してPUCCHを送信し得る。例えば、PUCCHの空間関係情報が、CSI-RSのCSI-RSインデックス／識別子（例えば、NZP-CSI-RSリソースインデックス／識別子）を含む場合、無線デバイスは、セルに対するCSI-RSの受信と同じ空間ドメインフィルタを使用して、PUCCHを送信し得る。例えば、PUCCHの空間関係情報がSRSのSRSインデックス／識別子（例えば、SRSリソース）を含む場合、無線デバイスは、セルおよび／またはULBWPに対するSRSの送信と同じ空間ドメインフィルタを使用してPUCCHを送信し得る。

【0266】

無線デバイスは、PUSCH、PUCCH、および／またはSRSの空間関係情報を（再）構成、更新、および／または起動する一つまたは複数のメッセージを受信し得る。例えば、無線デバイスが受信する第一の制御メッセージ（例えば、RRCメッセージ）は、PUSCH、PUCCH、および／またはSRSに使用される少なくとも一つの空間関係情報を示し得る。例えば、無線デバイスが受信する第一の制御メッセージ（例えば、RRCメッセージ）は、一つまたは複数の空間関係情報を示し得る。無線デバイスが受信する第二の制御メッセージ（例えば、別のRRCメッセージ、DCIおよび／またはMAC CE）は、PUSCH、PUCCH、および／またはSRSに使用される一つまたは複数の空間関係情報の少なくとも一つを示し得る。例えば、無線デバイスが受信する第一の制御メッセージ（例えば、RRCメッセージ）は、一つまたは複数の空間関係情報を示し得る。無線デバイスが受信する第二の制御メッセージ（例えば、RRCメッセージ、MAC CE、および／またはDCI）は、一つまたは複数の空間関係情報の少なくとも第一の一つを表示（または起動）し得る。無線デバイスが受信する第三の制御メッセージ（例えば、RRCメッセージ、MAC CE、および／またはDCI）は、PUSCH、PUCCH、および／またはSRSに使用される、一つまたは複数の空間関係情報の少なくとも第一の一つのうちの少なくとも第二の一つを示し得る。

【0267】

図24は、本開示の実施形態の一態様による、Non-RRC_CONNECTED状態での送信および／または受信のためのビーム管理の例である。無線デバイスは、Non-RRC_CONNECTED状態における送信／受信の構成パラメータを含むメッセージを受信し得る。構成パラメータは、Non-RRC_CONNECTED状態で使用されるPUSCH、PDCCH、PDSCH、および／またはPUCCHの無線リソースの構成を示し得る。構成パラメータは、Non-RRC_CONNECTED状態のアップリンク送信（例えば、PUSCH経由）用の一つまたは複数の無線リソースを示し得る。構成パラメータは、どのビーム（例えば、基準信号）が、（例えば、PUSCHおよび／またはPUCCHを介して）送信または（例えば、PDSCHおよび／またはPDCCHを介して）受信するために使用されるかを示し得る。例えば、図24では、無線デバイスは、第1のビームを使用して、Non-RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数の無線リソースを介してデータを送信する。無線デバイスは、第3のビームを使用してPDCCHを監視し始めることができる。無線デバイスは、PDCCHを介して、PDSCHのダウンリンク割り当てを含むDCIを受信し得る。無線デバイスは、第4のビームを使用してPDSCHを受信し得る。無線デバイスは、PUCCHを介して、第2のビームを使用して、HARQフィードバック（例えば、ACKまたはNACK）を送信し得る。基地局は、異なるビームおよび／または同じビーム、例えば、PUSCH受信用の第1のビーム、PDCCH送信用の第2のビーム、PDSCH送信用の第3のビーム、および／またはPUCCH受信用の第4のビームを使用して、データを受信または送信し得る。無線デバイスは、第二のメッセージ（例えば、RRCメッセージ、MAC CE、DCI、および／またはそれらの組み合わせ）を受信して、PUSCH、PDCCH、PDSCH、および／またはPUCCHのビーム構成を再構成、変更、起動／起動停止、および／または更新し得る。

10

20

30

40

50

【0268】

Non-RRC_CONNECTED状態では、無線デバイスは一つまたは複数の手順を実行できる。例えば、無線デバイスは、Non-RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数の無線リソースを介して、システム情報(SI)取得手順、セル(再)選択手順、ページングメッセージ受信、および/またはデータ送信を実行し得る。

【0269】

例えば、無線デバイスは、SI取得手順を介して、AS、NAS—および位置決め支援データ情報を受信し得る。Non-RRC_CONNECTED状態の無線デバイスは、SI取得手順に基づき、(少なくとも)MIBおよび/または一つまたは複数のSIB(例えば、SIB1~SIB4、SIB5、および/またはSIB11)の有効なバージョンであるかを決定し得る。無線デバイスは、セル選択(例えば、電源投入時)、セル再選択、カバレッジ外からの復帰のとき、同期完了による再構成後、別のRATからネットワークに入った後、システム情報が変更されたことの指示(例えば、ページング機会に受信したショートメッセージの表示)を受けたとき、PWS(Public Warning System)通知を受信したとき、上層から位置付け要求を受信したとき、および/または無線デバイスに保存されているSIBの有効なバージョンがない場合システム情報(SI)取得手順を開始(実行)し得る。

【0270】

一つまたは複数の手順を実行することによって、無線デバイスは、Non-RRC_CONNECTED状態における送信用の一つまたは複数の無線リソースが無線デバイスに対して構成される、セルのセル構成パラメータ(例えば、MIBおよび/またはSIB内)を受信し得る。例えば、SI取得手順では、無線デバイスは、MIBおよび/またはSIB(例えば、SIB1および/または任意のSIBブロードキャスト/マルチキャスト/ユニキャスト)を受信する。MIBおよび/またはSIBは、セルのセル構成パラメータ(例えば、ヌメロロジ、UL/DL BWP構成、送信SSB、および/またはランダムアクセス構成パラメータ)を示し得る。セル構成パラメータの値は、無線デバイスが基準時間で受信した値と同じであり得る。例えば、基準時間は、無線デバイスがNon-RRC_CONNECTED状態の送信用の一つまたは複数の無線リソースに関連付けられるパラメータ(例えば、ULグラント、周期性、電力制御パラメータ、ビームのインジケータなど)を受信する時であり得る。例えば、基準時間は、無線デバイスがRRC状態をRRC_CONNECTED状態からNon-RRC_CONNECTED状態に移行したとき、および/または無線デバイスがRRCリリースメッセージを受信するときであり得る。例えば、基準時間は、無線デバイスが一つまたは複数の無線リソースを介してデータを送信する時であり得る。例えば、基準時間は、無線デバイスが最後のSI取得手順を実行する時であり得る。セルのセル構成パラメータの一つまたは複数の値は、無線デバイスが基準時間で受信した値とは異なってもよい。

【0271】

マルチビーム動作では、セルは、例えば、複数のビーム(例えば、セルのTXビーム)を使用して、複数のDL RS(例えば、複数のSSB、CSI/RS、および/または類似のもの)を送信し得る。セル内に構成されるNon-RRC_CONNECTED状態の一つまたは複数の無線リソースは、複数のビームで構成され得る。例えば、Non-RRC_CONNECTED状態の送信および/または受信のためのチャネル(例えば、PDCCH、PDSCH、PUSCHおよび/またはPUCCH)は、複数のビームの第一のビームと関連付けられてもよい。例えば、無線デバイスは、チャネルと第一のビームとの間の関連付けを示す無線リソース構成パラメータを含むメッセージ(例えば、RRCメッセージ、MAC CE、DCI、および/またはそれらの任意の組み合わせ)を受信し得る。例えば、無線リソース構成パラメータは、チャネルのビーム構成(例えば、TCIおよび/または空間関係情報)が、複数のDL RSの第一のDL RSを含むことを示し得る。第一のDL RSは、第一のビーム(例えば、図24に示すように)を表し得る。例えば、複数のDL RSのうちの一つは、一つまたは複数のチャネル(例えば、

PDCCH、PDSCH、PUSCH、および／またはPUCCH)と関連付けられてもよい。無線デバイスは、関連付けに基づき、チャネルを介して実行される送信および／または受信に使用される、アンテナポートおよび／またはプリコーダ(例えば、空間ドメインフィルタ)を決定し得る。例えば、無線デバイスは、第一のDL RSを受信するために使用されるものに基づき、アンテナポートおよび／またはプリコーダ(例えば、空間ドメインフィルタ)を決定し得る。

【0272】

マルチビーム動作では、無線デバイスは、セルの複数のビーム間のセルのセル測定量値を決定し得る。セルのセル測定量値(例えば、RSRP、RSRQ、RSSIなど)は、サービングセル測定、セルの測定量、および／または同種のものと呼ぶことができる。無線デバイスは、セル(および／または基地局)から一つまたは複数のDL RSを受信することができる。セルは、複数のビームを使用して、一つまたは複数のDL RSを送信し得る。一つまたは複数のDL RSは、SSB、CSI-RS、および／またはセル固有RS、および／またはセルからおよび／または無線デバイスのために送信される任意のタイプのRSであり得る。例えば、一つまたは複数のDL RSの各々は、複数のビームのうちの少なくとも一つを表し、かつ／またはそれらと関連付けられてもよい。例えば、無線デバイスは、セルから受信した一つまたは複数のDL RSの測定される電力値(例えば、RSRP、RSRQ、RSSI、および／または同種のもの)に基づき、セル測定量値を決定し得る。

【0273】

マルチビーム動作では、無線デバイスは、一つまたは複数のDL RSの測定される電力値(例えば、RSRP、RSRQ、RSSI、および／または類似のもの)の関数(例えば、線形平均)によって、セル測定量値を決定し得る。DL RSの測定される電力値は、DL RSのビーム測定量と呼んでもよい。例えば、無線デバイスは、セル測定量値を、一つまたは複数のDL RSの測定される電力値の平均(例えば、線形平均)、および／または一つまたは複数のDL RSのビーム測定量として決定し得る。

【0274】

無線デバイスは、何個のDL RS(例えば、ビーム)がセル測定量値を決定するために使用されるかを示す一つまたは複数のパラメータを含むメッセージ(例えば、SIBおよび／またはRRCリリースメッセージ)を受信し得る。一つまたは複数のパラメータは、セル測定量値が第一の閾値(例えば、 $nrofSS-BlocksToAverage$ 、および／または $maxRS-IndexCellQual$)以下であることを決定するために使用される一つまたは複数のDL RSの数を示す第一のパラメータを含み得る。一つまたは複数のパラメータは、第二の閾値(例えば、 $absThresholdSS-BlocksConsolidation$ 、および／または $threshRS-Index$)を示す第二のパラメータを含み得る。無線デバイスは、セル測定量値を決定するために、一つまたは複数のDL RSの中から少なくとも一つのDL RSを選択し得る。例えば、無線デバイスが選択する少なくとも一つのDL RSの測定される電力値は、第二の閾値よりも高くてもよい。例えば、少なくとも一つのDL RSの番号は、第一の閾値以下であり得る。

【0275】

一つまたは複数のDL RSの中で、測定される電力値が第二の閾値よりも高いMのDL RSがあり得る。例えば、Mが第一の閾値よりも大きい場合、無線デバイスは、MのDL RS(例えば、 $N \leq$ 第一の閾値)の中からNのDL RSを選択し得る。例えば、NDL RSは、一つまたは複数のDL RSの中でNの最も高い測定される電力値を有し得る。例えば、無線デバイスは、MのDL RSの中から、および／または一つまたは複数のDL RSの中からNのDL RSをランダムに選択し得る。

【0276】

第一の閾値が構成されない場合がある。この場合、無線デバイスが一つまたは複数のDL RSの中から選択する少なくとも一つのDL RSの番号は、(例えば、RRCメッセ

10

20

30

40

50

ージおよび／またはMIB／SIBによって）事前に定義されてもよく、および／または半静的に構成され得る。例えば、無線デバイスが受信するメッセージに第一の閾値を示すフィールドがない場合（例えば、構成されていない、および／または示されない）、無線デバイスは、最も高い測定される電力値として、DL RSに基づきセル測定量値を選択し得る。

【0277】

第二の閾値が構成されない場合がある。この場合、無線デバイスが一つまたは複数のDL RSの中から選択する少なくとも一つのDL RSの番号は、（例えば、RRCメッセージおよび／またはMIB／SIBによって）事前に定義されてもよく、および／または半静的に構成され得る。例えば、無線デバイスが受信するメッセージに第二の閾値を示すフィールドがない場合（例えば、構成されていない、および／または示されない）、無線デバイスは、最も高い測定電力値として、DL RSに基づきセル測定量値を選択し得る。

【0278】

一つまたは複数のDL RSの測定される電力値が第二の閾値と等しいか、またはそれより小さい場合があり得る。この場合、無線デバイスが一つまたは複数のDL RSの中から選択する少なくとも一つのDL RSの番号は、（例えば、RRCメッセージおよび／またはMIB／SIBによって）事前に定義されてもよく、および／または半静的に構成され得る。例えば、無線デバイスは、DL RSに基づき、セル測定量値を最も高い測定電力値として選択し得る。

【0279】

無線デバイスは、セルのセル測定量値を使用して、Non-RRC_CONNECTED状態の送信（セルへの）および／または受信（セルからの）を検証し得る。例えば、無線デバイスは、TA値が、セル測定量値（例えば、サービングセルRSRP値）に基づき有効かどうかを決定し得る。例えば、無線デバイスは、例えば、次の条件の少なくとも一つが満たされている場合、Non-RRC_CONNECTED状態での一つまたは複数の無線リソースを介して、送信に対するTA値を決定し得る。TAが動作している。セル測定量値（例えば、サービングセルRSRPの測定値）が増加閾値を超える値だけ増加していない（例えば、最後のTA検証以降）。および／またはセル測定量値（例えば、サービングセルRSRPの測定値）が減少閾値を超える値だけ減少していない（例えば、最後のTA検証以降）。

【0280】

無線デバイスは、マルチビーム動作で構成されるセルから一つまたは複数のDL RSを受信し得る。無線デバイスは、一つまたは複数のDL RSの少なくとも一つのDL RSの測定値（例えば、RSRP、RSRQ、RSSI、および／または類似のもの）の関数（例えば、平均、線形平均として）によって、セル測定量値を決定し得る。無線デバイスは、一つまたは複数のDL RSの測定される電力値を使用して、一つまたは複数のDL RSの中からその少なくとも一つのDL RSを選択し得る。例えば、無線デバイスは、一つまたは複数のDL RSの中からNのDL RS（ $N \geq 1$ ）を選択して、セル測定量値を決定し得る。例えば、NのDL RSの測定値は、第二の閾値よりも高くてもよい。例えば、NのDL RSの測定値は、一つまたは複数のDL RSの測定値の中で最も高いN値であり得る。例えば、無線デバイスが動くと、

【0281】

図25は、本開示の実施形態の一態様によるセル測定量値に対するDL RSの選択の例である。無線デバイスは、セルから一つまたは複数のDL RSを受信し得る。図25では、無線デバイスは4のDL RSを受信する。無線デバイスは、一つまたは複数のDL RSの中から少なくとも一つのDL RSを選択し、セル測定量値を決定し得る。例えば、時刻T1で、無線デバイスは、一つまたは複数のDL RSの測定値に基づき、DL RS3およびDL RS4を選択し得る。例えば、DL RS3およびDL RS4の測定値は、一つまたは複数のDL RSのうちの最も高いものである。無線デバイスは、DL RS1および／またはDL RS2によって覆われた領域に向かって移動し得る。時刻T2

で、無線デバイスは、一つまたは複数のDL RSの測定値に基づき、DL RS 1およびDL RS 2を選択し得る。例えば、DL RS 1およびDL RS 2の測定値は、一つまたは複数のDL RSのうちの最も高いものである。

【0282】

ブロードキャストおよび／またはマルチキャストメッセージ（例えば、システム情報）は、無線デバイスに専用の構成パラメーターを含まなくてもよい（例えば、示さない）。ブロードキャストおよび／またはマルチキャストメッセージ（例えば、システム情報）は、複数の無線デバイスと共有される無線リソースのスケジューリング情報を構成（例えば、提供）し得る。ブロードキャストおよび／またはマルチキャストメッセージ（例えば、システム情報）は、無線デバイス専用の無線リソースのスケジューリング情報を構成（例えば、提供）しえない（例えば、そうすることが適切ではあり得ない）。

10

【0283】

RRC再構成メッセージは、無線デバイスがRRC_CONNECTED状態で受信するメッセージであり得る。RRC再構成メッセージは、無線デバイス専用のSDTの構成パラメーターを含むことができる。RRC再構成メッセージは、ネットワーク（例えば、基地局）からの接続のリリースを示しえない。例えば、RRC再構成メッセージは、RRC_CONNECTED状態からNon-RRC_CONNECTED状態への遷移を示しえない。RRC再構成メッセージは、（RRC）接続リリース手順をトリガーしえない。無線デバイスは、例えば、RRC再構成メッセージを受信した後、RRCリリースメッセージを受信し得る。無線デバイスとネットワーク（例えば、基地局）との間の無線チャネル状態は、RRC再構成メッセージを受信した後、および／またはRRCリリースメッセージを受信する前に変化し得る。例えば、RRC再構成メッセージがSDTの構成パラメーターを含む場合、ネットワーク（例えば、基地局）が、SDTの構成パラメーターを決定するには早すぎる場合がある。構成パラメーターの不正確な値は、無線デバイスの再送信数およびバッテリー電力を増加させ得る。構成パラメーターの不正確な値は、信頼性を低下させ、および／または無線デバイスと基地局との間の通信の待ち時間を増大させ得る。

20

【0284】

例えば、特定のタイプのメッセージが、無線デバイスに専用のSDT（例えば、Non-RRC_CONNECTED状態で使用される一つまたは複数の無線リソース）の構成パラメーターおよび／またはネットワーク（例えば、基地局）からの接続リリースを示す（および／または含む）場合、無線デバイスにとって有益であり得る。例えば、メッセージの特定のタイプは、RRCリリースメッセージであり得る。RRCメッセージは、例えば、RRCメッセージの受信後、またはそれに応答してRRC_CONNECTED状態からNon-RRC_CONNECTED状態への遷移を示し得る。無線デバイスは、例えば、無線デバイスがSDTを開始するときに、RRCリリースメッセージの構成パラメーターを読み出すことができる。無線デバイスは、Non-RRC_CONNECTED状態のセルの送信および／または受信のために、SDTの構成パラメーターを使用し得る。RRCリリースメッセージは、無線デバイスがSDTを開始する前に受信する最新のメッセージ（例えば、無線デバイス専用）のうちの一つであり得る。例えば、RRCリリースメッセージの構成パラメーターは、無線デバイスと基地局との間の最近の無線チャネル条件に基づき（基地局によって）決定され得る。例えば、最近の無線チャネル条件に基づき決定される構成パラメーターは、無線デバイスのバッテリー電力を減少させ、および／または無線デバイスと基地局との間の通信の信頼性および遅延を改善することができる。

30

40

【0285】

例示的实施において、RRCリリースメッセージは、SDTの構成パラメーターを含んでもよい。構成パラメーターは、一つまたは複数のSSBのうちの第一の同期信号ブロック（SSB）のインデックス（または識別子）、Non-RRC_CONNECTED状態のSDTに使用されるアップリンクリソースの時間および頻度リソース構成、および／または第一のSSBとアップリンクリソースとの間のマッピング表示（または関連付け）

50

を含み得る。特許請求される発明では、RRCリリースメッセージが第一のSSBのアップリンクリソースを構成したとしても、無線デバイスは、一つまたは複数のSSBを測定することによってリソースを検証する。例示的实施形態では、RRCリリースメッセージは、一つまたは複数のSSBの構成パラメーター、Non-RRC_CONNECTED状態のSDT用のアップリンクリソースを含む。無線デバイスは、例えば、無線リソース制御(RRC)接続状態で、SDTに対する構成パラメーターを含むRRCリリースメッセージを受信してもよく、構成パラメーターは、Non-RRC_CONNECTED状態で使用するために、セルの複数のSSBのうちの第一のSSBの識別子、および／または第一のSSBに対応するアップリンクリソースの一つまたは複数のリソースパラメーターを含む。一例では、RRC_CONNECTED状態で、構成されたグラントアップリンクリソースに対するRRC再構成メッセージを使用した、RRC_CONNECTED状態での構成は、有効ではないか、および／またはNon-RRC_CONNECTED状態の無線デバイスによって使用できない。他のメッセージ(例えば、RRC再構成メッセージ、ブロードキャストメッセージ、マルチキャストメッセージ、および／またはシステム情報)の代わりにRRCリリースメッセージを使用すると、追加の利点が得られる。なぜなら、RRCリリースメッセージは、Non-RRC_CONNECTED状態でSDTを開始する前に(無線デバイスによって、および基地局から)受信した最新のメッセージの一つであるためである。基地局は、RRCリリースメッセージ内の第一のSSBおよびアップリンクリソースの構成パラメーターを送信して、SDT用のリソースを構成し、無線デバイスをNon-RRC_CONNECTED状態に移行し得る。

【0286】

例示的实施において、構成パラメーターは、Non-RRC_CONNECTED状態のSDTに使用されるアップリンクリソースを介した送信を検証するための第一の閾値を含んでもよい。基地局は、第一の閾値を含むRRCリリースメッセージを送信し得る。無線デバイスは、アップリンクリソースが、Non-RRC_CONNECTED状態での使用に有効であると決定してもよく、決定が、第一のSSBのビーム測定値が第一の閾値以上であることに基づく。例えば、基地局は、(例えば、RRCリリースメッセージを使用して)最新のチャネル測定値および／または特定の無線デバイス能力およびパラメーターに基づき第一の閾値を構成できる。例示的实施形態は、Non-RRC_CONNECTED状態の無線デバイスのための、低減されたシグナリングオーバーヘッドおよび／または改善されたアップリンク送信を提供する。RRCリリースメッセージは、無線デバイス専用のユニキャストメッセージ(例えば、ユニキャスト専用UE固有のメッセージ)であり、基地局は、無線固有のパラメーター(例えば、チャネル条件、能力、構成、および／または同種のもの)に基づき、無線デバイスに対して、これらのパラメーターを構成できる。

【0287】

例示的实施において、RRCリリースメッセージは、Non-RRC_CONNECTED状態のSDTに使用されるアップリンクリソースを介した送信を検証するための第二の閾値を含んでもよい。一実施例では、アップリンクリソースを介した送信を検証するための第二の閾値の構成により、Non-RRC_CONNECTED状態の間の小さなデータパケットのSDTがさらに改善される。無線デバイスは、Non-RRC_CONNECTED状態でのSDTの送信にアップリンクリソースを使用することが有効であると決定してもよく、決定は、第一のSSBのビーム測定値に基づき、第一の閾値以上であり、第二の閾値未満である。第二の閾値の構成は、Non-RRC_CONNECTED状態の間のアップリンクリソース(例えば、アップリンクリソースを介した送信用)のための、より正確な検証メカニズムの実装を提供する。例えば、第一の閾値および第二の閾値の構成は、無線デバイスが、基地局および／または他の無線デバイスへの干渉を低減するために、アップリンクリソースを検証することを可能にし得る。例えば、無線デバイスは、無線デバイスが基地局に非常に近いとき、アップリンクリソースを介して送信を無効化してもよく、他のノードに対して追加の干渉を生成し得る(SSBの受信された測定値が

第二の閾値を上回るとき)。

【0288】

既存の技術では、セルの一つまたは複数の無線リソースを介した送信および／または受信に関連するビーム測定量値が低い（例えば、第二の閾値以下である）一方、セルのセル測定量値が高い（例えば、第一の閾値よりも高い）とき、Non-RRC_CONNECTED状態に問題が生じ得る。無線デバイスは、DL RS（例えば、ビーム構成のTCIおよび／または空間関係情報）を（再）構成（変更および／または更新）する無線デバイス固有のメッセージ（例えば、RRCメッセージ、MAC CE、DCI、および／またはそれらの任意の組み合わせ）を受信し得る。無線デバイス固有のメッセージは、DL RSが、セルの一つまたは複数の無線リソースを介した送信および／または受信と関連付けられ得ることを示し得る。無線デバイスは、セルのDL RSの測定される電力値が小さい（例えば、事前に定義されたおよび／または半静的に構成される閾値未満）と決定し得る。例えば、DL RSの測定電力値は、セル測定量値（および／または最後の検証以降のセル測定量値の変化）が有効な範囲（例えば、増加閾値と減少閾値との間の）内にあり得る一方で、ドロップされ得る。これは、例えば、無線デバイスが、DL RS（例えば、ビーム構成のTCIおよび／または空間関係情報）を（再）構成（変更および／または更新）できる無線デバイス固有のメッセージを受信し得るまで、無線デバイスが、DL RSを一つまたは複数の無線リソースのビーム構成（例えば、TCIおよび／または空間関係情報）として保持（例えば、維持）しながら、無線デバイスが、セル測定量値を決定するために選択するセルの一つまたは複数のDL RSが変化し得るとき発生し得る。この場合、無線デバイスは、セル測定量値に基づき、セルの一つまたは複数の無線リソースを介した送信および／または受信が、例えば、DL RSの測定される電力値が低いときに、有効であると決定し得る。例えば、既存の技術では、無線デバイスは、DL RSの測定される電力値を使用して、一つまたは複数の無線リソースを介した送信および／または受信の有効性を決定し得ない。DL RSの電力値が低いと、一つまたは複数の無線リソースを介した送信および／または受信の復号化失敗の割合が高くなる。例えば、失敗率が増加すると、無線デバイスの遅延および／または電池消費量は、復号化の失敗によって引き起こされる再送信のために増加する。

【0289】

Non-RRC_CONNECTED状態での送信および／または受信の検証を強化する必要がある。例示的实施形態では、無線デバイスは、DL RSのビーム測定量値（例えば、セルから受信）に基づき、Non-RRC_CONNECTED状態で送信および／または受信を行うかどうかを決定し得る。無線デバイスは、DL RSのビーム測定量値として、DL RSの測定される電力値（例えば、RSRP、RSRQ、および／またはRSSI）を決定し得る。ビーム測定量に基づく強化された検証は、セルのビーム検証と呼んでもよい。例えば、ビーム検証のために、無線デバイスは、送信および／または受信に関連付けられる一つまたは複数のDL RSのビーム測定量値を使用して、送信および／または受信の有効性を決定し得る。例えば、無線デバイスは、例えば、一つまたは複数のDL RSの少なくとも一つのDL RSのビーム測定量値が範囲外である場合、Non-RRC_CONNECTED状態でセルの送信および／または受信が無効であると決定し得る。例示的实施形態では、無線デバイスは、例えば、無線デバイスが送信および／または受信が無効であると決定する場合、送信および／または受信を実行しえない（例えば、スキップする、開始しない、および／または開始をスキップする）。範囲は、一つまたは複数の閾値によって構成および／または定義され得る。例えば、無線デバイスが基地局から受信するメッセージ（例えば、RRCメッセージ、MAC CE、および／またはDCI）は、一つまたは複数の閾値を含む。

【0290】

例示的实施形態では、異なるレベルの測定値、例えば、セルレベル測定値および／またはビームレベル測定値を使用して、Non-RRC_CONNECTED状態での送信および／または受信を検証し得る。例えば、無線デバイスは、セルのセル測定量値（例えば

10

20

30

40

50

、サービングセルRSRP値)および／または一つまたは複数の無線リソースに関連付けられる少なくとも一つのDL RSのビーム測定量値(例えば、測定されるRSRP値)に基づき、一つまたは複数の無線リソースを介して送信および／または受信を行うかどうかを決定する。セル測定量値に基づき無線デバイスが実行する検証は、TA検証(例えば、図21A、図21B、および図22に示すように)であり得る。例えば、セル測定量値に基づくTA検証によって、Non-RRC_CONNECTED状態での送信にTA値を使用するかどうかを決定し得る。少なくとも一つのDL RSのビーム測定量値に基づき、無線デバイスが実行する検証は、例えば、無線デバイスが、少なくとも一つのDL RS(例えば、アンテナポートおよび／またはプリコードを決定するために)を送信および／または受信に使用するとき、送信および／または受信の失敗を予測するかどうかを決定することができる。例えば、無線デバイスは、ビーム検証の結果に基づき、一つまたは複数の無線リソースに関連付けられる一つまたは複数のDL RSを使用して、一つまたは複数の無線リソースを介して、送信および／または受信を行う(例えば、スキップ、および／または開始)か、または実行しないかを決定する。例示的实施形態におけるビーム検証は、無線デバイスと基地局との間のチャネルにおいて大きな損失を経験するビーム(例えば、DL RS)による不必要な送信および／または受信を低減することによって、無線デバイスのスペクトル効率を改善し、および／または電力消費を低減することができる。

【0291】

図26は、本開示の実施形態の一態様によるビーム検証の一例である。無線デバイスは、セルから一つまたは複数のDL RSを受信し得る。図26では、無線デバイスは4つのDL RSを受信する。無線デバイスは、基地局から、DL RS4がNon-RRC_CONNECTED状態のセルの送信および／または受信に関連付けられていることを示す表示を受信し得る。例えば、無線デバイスは、指示されたDL RS4に基づき、送信および／または受信に使用されるアンテナポートおよび／またはプリコード(例えば、空間ドメインフィルタ)を決定し得る。無線デバイスは、一つまたは複数のDL RSの中から少なくとも一つのDL RSを選択し、セル測定量値を決定し得る。例えば、時刻T1で、無線デバイスは、DL RS3およびDL RS4の測定される電力値に基づき、セル測定量値を決定する。無線デバイスは、時刻T1で測定されたセル測定量値が第一の有効範囲(例えば、図21Aおよび／または図21Bの例における増加閾値および／または減少閾値に基づいて定義される範囲)内にあり、および／またはDL RS4のビーム測定量値が、送信および／または受信に使用されるのに有効である(例えば、第二の有効範囲内で)、という決定に基づいて、送信および／または受信を実行することができる。時刻T2で、無線デバイスは、DL RS1およびDL RS2の測定電力値に基づきセル測定量値を決定し、一方でDL RS4の測定電力値に基づきビーム測定量値を決定し得る。無線デバイスは、時刻T2で測定されるセル測定量値が、第一の有効範囲内であると決定し得る。無線デバイスは、時刻T2でDL RS4のビーム測定量値が、送信および／または受信に使用されるのに無効(例えば、第二の有効範囲外)であると決定し得る。無線デバイスは、ビーム測定量値が無効と決定された後、またはそれに応答して、送信および／または受信を実行しえない(例えば、スキップする、開始をスキップする、および／または開始しない)。

【0292】

無線デバイスは、セル測定量値に基づき、ビーム検証を実行し得る。無線デバイスは、セルの複数のDL RSの中で一つまたは複数のDL RSを使用して、Non-RRC_CONNECTED状態での送信および／または受信を検証するためのセル測定量値を決定し得る。例えば、無線デバイスは、TA検証のためにセル測定量を使用し得る。無線デバイスは、複数のDL RSの測定される電力値に基づき、一つまたは複数のDL RSを選択し得る。例えば、一つまたは複数のDL RSの測定される電力値は、複数のDL RSの測定される電力値の中でN(例えば、 $N \geq 1$)の最大値であり得る。一つまたは複数のDL RSが少なくとも一つのDL RSを含む場合、無線デバイスは、セルの一つまた

10

20

30

40

50

は複数の無線リソースが、Non-RRC_CONNECTED状態の送信および／または受信に使用されるのに有効であると決定し得る。無線デバイスは、一つまたは複数の条件、例えば、TATが動作しているかどうか（例えば、図20）、および／またはセル測定量値（および／または測定量値の変化）が範囲内にあるかどうか（例えば、図21Aおよび図21B）に基づき、一つまたは複数の検証を引き続き実施し得る。一つまたは複数のDL RSが少なくとも一つのDL RSを含んでいない場合、無線デバイスは、Non-RRC_CONNECTEDにおける送信および／または受信のための一つまたは複数の無線リソースの使用を無効化し得る（例えば、使用しないことを決定し得る）。

【0293】

図26では、時刻T1で、無線デバイスは、セルの一つまたは複数の無線リソースが、例えば、DL RS4に基づき決定されたセル測定量値の後または応答で、Non-RRC_CONNECTED状態の送信および／または受信に使用されるのに有効であると決定し得る。例えば、図26の時刻T2で、無線デバイスは、セルの一つまたは複数の無線リソースが、例えば、DL RS4に基づかず決定されたセル測定量値の後またはそれに応答して、Non-RRC_CONNECTED状態での送信および／または受信に使用されるのに無効であると決定し得る。

【0294】

ビーム検証がセルの一つまたは複数の無線リソースが送信および／または受信に使用されるのに無効であると示した後、またはそれに応答して、無線デバイスは、送信および／または受信を実行しえない（例えば、スキップする、開始しない、開始をスキップする）。ビーム検証がセルの一つまたは複数の無線リソースが送信および／または受信に使用されるのに無効であると示した後、またはそれに応答して、無線デバイスは、一つまたは複数の無線リソースを起動停止してもよく、および／または一つまたは複数の無線リソースの構成パラメーターおよび／またはグラントを一時停止し得る。ビーム検証がセルの一つまたは複数の無線リソースが送信および／または受信に使用されるのに無効であると示した後、またはそれに応答して、無線デバイスは、ランダムアクセス手順をトリガーし得る。ランダムアクセス手順は、ビーム回復手順とし得る。ビーム検証がセルの一つまたは複数の無線リソースが送信および／または受信に使用されるのに無効であると示した後、またはそれに応答して、無線デバイスは、ビーム障害の表示、少なくとも一つのDL RS上のビーム障害の表示、少なくとも一つのDL RS、一つまたは複数のDL RS、およびまたは複数のDL RSのビーム測定量値の少なくとも一つを含むメッセージ（例えば、要求メッセージ）を送信し得る。

【0295】

無線デバイスは、一つまたは複数の無線リソースに関連付けられるDL RSのビーム測定量値（例えば、RSRP、RSRQ、RSSI、および／または同種のもの）に基づき、ビーム検証を行ってもよい。無線デバイスは、一つまたは複数のビーム閾値を含むメッセージを受信し得る。一つまたは複数のビーム閾値は、第一のビーム閾値および／または第二のビーム閾値を含む。

【0296】

例えば、第一のビーム閾値および／または第二のビーム閾値は、一つまたは複数の無線リソースに関連付けられる少なくとも一つのDL RSの測定値の変化に対する閾値を示し得る。例えば、第一のビーム閾値および／または第二のビーム閾値は、無線デバイスが、一つまたは複数の無線リソースを介した送信および／または受信を、Non-RRC_CONNECTED状態の少なくとも一つのDL RSに基づき使用されるのに有効であると決定する範囲を示す。

【0297】

第一のビーム閾値および／または第二のビーム閾値は、dBmでの値であり得る。例えば、無線デバイスは、例えば、少なくとも一つのDL RSのビーム測定量値が第一のビーム閾値未満である場合に、少なくとも一つのDL RSに関連付けられる送信および受信を、有効として決定する。例えば、無線デバイスは、例えば、少なくとも一つのDL

10

20

30

40

50

R Sのビーム測定量値が第二のビーム閾値以上である場合に、少なくとも一つのD L R Sに関連付けられる送信および受信を、有効として決定する。例えば、無線デバイスは、例えば、少なくとも一つのD L R Sのビーム測定量値が、第一のビーム閾値以上であり、および／または第二のビーム閾値未満である場合、少なくとも一つのD L R Sに関連付けられる送信および受信を、無効として決定する。

【0298】

第一のビーム閾値および／または第二のビーム閾値は、ビーム検証のための値をd Bで示し得る。例えば、無線デバイスは、例えば、少なくとも一つのD L R Sのビーム測定量値が、第一のビーム閾値を超えて増加していない、および／または第二のビーム閾値を超えて減少していない場合、少なくとも一つのD L R Sに関連付けられる送信および受信を、有効と決定する。例えば、無線デバイスは、例えば、少なくとも一つのD L R Sのビーム測定量値が、第一のビーム閾値よりも多く増加したか、および／または第二のビーム閾値よりも多く減少した場合に、少なくとも一つのD L R Sに関連付けられる送信および受信を、無効と決定する。無線デバイスは、基準測定値に基づき、測定値がどれだけ変化したか（例えば、増加していないか、および／または減少していないか）を決定し得る。例えば、基準測定値は、最後のビーム検証および／またはビーム測定量値の最後の測定のために実施される一つまたは複数の測定値である。

【0299】

無線デバイスは、第一のビーム閾値および第二のビーム閾値を含むメッセージを受信し得る。この場合、無線デバイスは、本開示の実施形態の態様による、開示された実施例として、第一のビーム閾値および第二のビーム閾値をビーム検証に使用し得る。無線デバイスは、第一のビーム閾値および／または第二のビーム閾値のうちの一つを含むメッセージを受信し得る。この場合、無線デバイスは、本開示の実施形態の態様による、開示された実施例として、第一のビーム閾値および／または第二のビーム閾値のうちの一つを使用し得る。例えば、セルエッジ領域内の無線デバイスは、第一のビーム閾値を含むメッセージを受信し得る。例えば、セル中央領域内の無線デバイスは、第二のビーム閾値を含むメッセージを受信し得る。第一のビーム閾値および第二のビーム閾値は、メッセージに存在しなくてもよい。例えば、無線デバイスは、第一のビーム閾値および第二のビーム閾値に対するフィールド値を含まないメッセージを受信し得る。この場合、無線デバイスは、ビーム検証が少なくともビーム測定量値に基づかないと決定し得る。例えば、第一のビーム閾値および第二のビーム閾値が構成されていない場合、ビーム測定量値（例えば、R S R P、R S R P、および／またはR S S I）の変化に基づくビーム検証は、適用されない。

【0300】

無線デバイスは、Non-RRC_CONNECTED状態における送信および／または受信のための、セルの一つまたは複数の無線リソースのリソース構成を含むメッセージを受信し得る。メッセージは、セルのどのD L R Sが、送信および／または受信を行うのに使用されるかを示し得る。送信は、PUSCHおよび／またはPUCCHを含んでもよい。受信は、PDSCHおよび／またはPDCCHを含んでもよい。メッセージは、PUSCH、PUCCH、PDSCH、および／またはPDCCHの別個のビーム構成を示し得る。例えば、PUSCH、PUCCH、PDSCH、および／またはPDCCHの各々は、少なくとも一つのD L R Sで構成され得る。無線デバイスは、ビーム構成の各々に対して、ビーム検証を実行し得る。

【0301】

例えば、無線デバイスは、送信および／または受信のチャンネルごとに、送信および／または受信を実行しない（例えば、スキップする、開始しない、および／または開始をスキップする）ことを決定し得る。例えば、特定のチャンネル（例えば、PUSCH）のビーム検証が、特定のチャンネルに対応する送信または受信のために構成される少なくとも一つのD L R Sが、使用されるのに無効であると示す場合、無線デバイスは、特定のチャンネルを介した送信または受信を実行しない（例えば、スキップする、開始しない、および／または開始をスキップする）と決定し得る。例えば、無線デバイスは、例えば、ビーム検証

10

20

30

40

50

がPUSCH、PUCCH、PDSCH、および／またはPDCCHの少なくとも一つが送信および／または受信を実行するのに無効であると示した後、またはそれに応答して、送信および／または受信を実行しない（例えば、スキップしない、開始しない、および／または開始をスキップする）ことを決定し得る。例えば、無線デバイスは、例えば、ビーム検証がPUSCH、PUCCH、PDSCH、および／またはPDCCHの全てが、送信および／または受信を実行するのに無効であると示した後、またはそれに応答して、送信および／または受信を実行しない（例えば、スキップしない、開始しない、および／または開始をスキップする）ことを決定し得る。例えば、無線デバイスは、例えば、ビーム検証がPUSCHおよび／またはPUCCHの少なくとも一つが送信および／または受信を実行するのに無効であると示した後、またはそれに応答して、送信および／または受信を実行しない（例えば、スキップしない、開始しない、および／または開始をスキップする）ことを決定し得る。

10

【0302】

例示的实施形態では、無線デバイスは、セルのセル測定量値および／またはDL RSのビーム測定量値として、層1（L1）測定量値を使用し得る。例えば、無線デバイスは、DL RS（例えば、プライマリー同期信号、セカンダリー同期信号、SSB、CSI-RS、セル固有RS、および／または類似のもの）のL1測定量（例えば、RSRP、RSRQ、および／またはRSSI）値を、DL RSを運ぶ一つまたは複数のリソース要素の力の寄与（例えば、[W]単位）の関数として決定し得る。例えば、RSRPがL1測定量である場合、DL RSのL1測定量（例えば、L1-RSRP測定）値を決定する関数は、DL RSを運ぶ一つまたは複数のリソース要素の力の寄与（例えば、[W]単位）の平均（例えば、線形平均）であり得る。例えば、RSRQがL1測定量である場合、DL RSのL1測定量（例えば、L1-RSRQ測定）値を決定する関数は、RSRPおよびRSSI測定値の比率であり得る。例えば、関数は、 $N \times \text{RSRP} / \text{RSSI}$ の比率であってもよく、Nは、（キャリアRSSI測定帯域幅における）リソースブロックの数であってもよく、および／またはRSRPは、DL RSの測定されるRSRP値であり得る。RSSIは、同一チャネルサービングセルおよび非サービングセル、隣接チャネル干渉、熱雑音などを含むソースからのリソースブロックのN個を超える、測定帯域幅における測定時間リソースの一つまたは複数のOFDMシンボルで観察された総受信電力（[W]単位）の平均（例えば、線形平均）を含むキャリアRSSIであり得る。

20

30

【0303】

例示的实施形態では、無線デバイスは、層3（L3）フィルタリングされた測定量値をセルのセル測定量値および／またはDL RSのビーム測定量値として、使用し得る。例えば、無線デバイスは、L3ビームフィルタリングに基づくL3フィルタリングされた測定量（例えば、RSRP、RSRQ、および／またはRSSI）値を決定し得る。L3ビームフィルタリングは、現在の（例えば、最新の）測定値および一つまたは複数の以前のL3フィルタリングされた測定量値の関数に基づき、L3フィルタリングされた測定量値を決定し得る。関数は、（加重）移動平均であり得る。例えば、関数（例えば、L3ビームフィルタリング）は、 $F_n = (1 - a) \times F_{n-1} + a \times M_n$ であり得る。例えば、 M_n は、最新の測定結果であり得る。例えば、 F_n は、更新されたフィルタリングされた測定結果であり得る。例えば、 F_{n-1} は、以前のフィルタリングされた測定結果であり得る。例えば、 F_0 は、 M_1 に設定され得る。aは、あらかじめ定義された、および／または半静的に構成されるスケーリング値であり得る。

40

【0304】

無線デバイスは、どのタイプの測定値（例えば、L1測定量値および／またはL3フィルタリングされた測定量値）がセル測定量値および／またはビーム測定量に使用されるかを示すメッセージを受信し得る。どのタイプの測定値（例えば、L1測定量値および／またはL3フィルタリングされた測定量値）がセル測定量値および／またはビーム測定量値に使用されるかは事前に定義されていてもよい。

【0305】

50

基地局は、一つまたは複数の測定を実施するために、Non-RRC_CONNECTED状態の無線デバイスを構成し得る。基地局は、無線デバイスが、測定構成に基づき一つまたは複数の測定値を送信（例えば、報告）し、および／または条件付き構成に基づき条件付き構成評価を実施するように、構成し得る。無線デバイスは、基地局から、測定構成および／または条件付き構成を含むメッセージ（例えば、RRCリリースメッセージ）を受信し得る。メッセージは、無線デバイスが、一つまたは複数のセル（例えば、周波数間、周波数内、および／またはRAT間）の測定を実施すると示し得る。メッセージは、無線デバイスが、DL RS（例えば、SSBおよび／またはCSI-RS）当たり、一つまたは複数の測定結果（例えば、ビーム測定量値）、SSBに基づき、セル当たり、一つまたは複数の測定結果（例えば、セル測定量値）、および／またはDL RSの識別子（またはインデックス）を送信（例えば、レポート）することを示し得る。メッセージは、一つまたは複数の測定オブジェクト（例えば、無線デバイスが測定を実行し得るオブジェクトのリスト）を示し得る。例えば、一つまたは複数の測定オブジェクトは、無線デバイスが測定する一つまたは複数のセルの一つまたは複数のDL RSの頻度／時間位置およびサブキャリア間隔を含み得る。メッセージは、一つまたは複数のレポート構成を示し得る。例えば、一つまたは複数のレポート構成は、一つまたは複数のレポート構成のリストを含み得る。各測定オブジェクトに対して、一つまたは複数のレポート構成と関連付けられてもよい。各測定レポート構成は、以下の少なくとも一つを含むことができる。測定レポートを送信する（例えば、送信する）ために無線デバイスをトリガーするレポート基準（例えば、定期的または単一のイベント記述）、無線デバイスがビームおよびセル測定結果に使用するDL RSのタイプ（例えば、SSB、CSI-RS、および／またはセル固有RS）、無線デバイスが測定レポート（例えば、RSRP）を介して送信するセルごとおよび／またはビームごとの量、および他の関連情報、例えば、レポートするセルの最大数およびセルごとの最大ビーム数を示すレポート形式、条件付き設定の実行を行う無線デバイスをトリガーする実行基準、無線デバイスが条件付き構成実行条件のビームおよびセル測定結果に使用できるDL RSのタイプ。メッセージは、測定レポートのための測定アイデンティティのリストを示してもよく、各測定アイデンティティは、少なくとも一つの測定オブジェクトを少なくとも一つのレポート構成とリンクし得る。メッセージは、イベント評価および関連報告、および／またはその測定の定期レポートに使用される、測定フィルターリング構成（例えば、L3ビームフィルターリングのスケーリング係数を決定するフィルター係数）を示す、数量構成を示し得る。

【0306】

測定構成および／または条件付き構成を含むメッセージ（例えば、RRCリリースメッセージ）は、Non-RRC_CONNECTED状態のセルの送信（例えば、PUSCHおよび／またはPUCCH）および／または受信（例えば、PDCHおよび／またはPDCCH）のために構成される一つまたは複数のDL RSを含まなくてもよい。セルのセル測定量および／または一つまたは複数のDL RSのビーム測定量は、無線デバイスがNon-RRC_CONNECTED状態での送信および／または受信を実施するために必要とし得る。例えば、無線デバイスは、基地局から、セルを含む測定オブジェクト（例えば、VarMeasIdleConfigおよび／またはmeasIdleConfigSIB中のmeasIdleCarrierListNR）のリストを受信し得る。例えば、無線デバイスは、基地局から、セルを含まない測定オブジェクトのリストを受信し得る。この場合、無線デバイスは、measIdleCarrierListNRにセルを追加することを決定し得る。無線デバイスは、セルの複数のDL RSの電力値を測定し得る。無線デバイスは、複数のDL RSの中から少なくとも一つのDL RSの少なくとも一つのビーム測定量を送信し得る。例えば、無線デバイスは、少なくとも一つのDL RSが一つまたは複数のDL RSを含むように、少なくとも一つのDL RSを選択し得る。無線デバイスは、少なくとも一つのDL RSの測定電力値を保存し、保存された測定電力を測定レポートに送信し得る。無線デバイスは、ある期間（例えば、タイマー（例えば、T311）が動作している間）、複数のDL RSの電力値を測定し得る。

10

20

30

40

50

無線デバイスは、時間の期間（例えば、タイマー（例えば、T 3 1 1）が動作しているかどうかに関わらず）にかかわらず、一つまたは複数のD L R Sの電力値を測定し得る。

【0307】

例示的实施形態によれば、無線デバイスは、セルの一つまたは複数の第一の事前設定されたアップリンクリソースを示すメッセージを受信し得る。例えば、一つまたは複数の第一の事前設定されたアップリンクリソースは、セルの複数のダウンリンクR Sの中で、少なくとも一つの第一のダウンリンク基準信号（R S）と関連付けられ得る。無線デバイスは、セルの測定量値に対して、セルの複数のダウンリンクR Sの一つまたは複数のダウンリンクR Sを決定し得る。例えば、無線デバイスは、一つまたは複数のダウンリンクR Sが少なくとも一つのダウンリンクR Sを含むと決定し得る。無線デバイスは、少なくとも一つのダウンリンクR Sを含む一つまたは複数のダウンリンクR Sに基づき、一つまたは複数の第一の事前設定されたアップリンクリソースを介してトランスポートブロックを送信し得る。無線デバイスは、複数のビームに対するビーム構成を受信し得る。例えば、ビーム構成は、複数のビームの第一のビームが、少なくとも一つの第一のダウンリンクR Sおよび一つまたは複数の第一の事前設定されたアップリンクリソースに対応することを示し得る。例えば、無線デバイスは、ビーム構成に基づき、トランスポートブロックの送信に使用されるアンテナポートおよび／またはプリコーダ（例えば、空間ドメインフィルタ）を決定し得る。例えば、メッセージは、無線リソース構成（R R C）リリースメッセージである。例えば、無線デバイスは、メッセージに基づき、無線デバイスのR R C状態を無線リソース制御（R R C）接続状態からR R C非アクティブ状態に遷移させることを決定することができる。例えば、一つまたは複数のダウンリンクR Sの決定は、R R C非アクティブ状態である間に、一つまたは複数のダウンリンクR Sを決定することを含む。無線デバイスは、セルの測定量値が、一つまたは複数のダウンリンクR Sに基づき測定される基準信号受信電力（R S R P）値の平均値に等しいと決定し得る。無線デバイスは、一つまたは複数のダウンリンクR Sの基準信号受信電力（R S R P）値に基づき、一つまたは複数のダウンリンクR Sを決定（例えば、選択）し得る。無線デバイスは、セルの測定量値に対して選択される一つまたは複数のダウンリンクR Sの数を示すパラメータを受信し得る。例えば、一つまたは複数のダウンリンクR Sの決定は、セルの複数のダウンリンクR Sの各々の基準信号受信電力（R S R P）を測定すること、および／または複数のダウンリンクR Sから最高値ダウンリンクR Sを選択すること、を含み得る。無線デバイスは、選択される一つまたは複数のダウンリンクR Sの数に到達するまで、複数のダウンリンクR Sから最高値ダウンリンクR Sを選択し得る。無線デバイスは、一つまたは複数のダウンリンクR Sの基準信号受信電力（R S R P）値がR S R P閾値よりも高いことに基づき、トランスポートブロックを送信し得る。無線デバイスは、少なくとも一つの第一のダウンリンクR Sを含む一つまたは複数のダウンリンクR Sに基づき、一つまたは複数の事前設定されたアップリンクリソースを検証し得る。例えば、一つまたは複数の事前設定されたアップリンクリソースの検証は、一つまたは複数のダウンリンクR Sの基準信号受信電力（R S R P）値がR S R P閾値よりも高いことに基づき、一つまたは複数の事前設定されたアップリンクリソースが、トランスポートブロックの送信に使用されるのに有効であることを決定することを含み得る。例えば、トランスポートブロックの送信は、一つまたは複数の事前設定されたアップリンクリソースの検証に基づいてもよい。例えば、無線デバイスは、トランスポートブロックを送信しながら、R R C非アクティブ状態であり得る。例えば、一つまたは複数の事前設定されたアップリンクリソースの検証は、一つまたは複数のダウンリンクR Sの基準信号受信電力（R S R P）値がR S R P閾値以下であることに基づき、一つまたは複数の事前設定されたアップリンクリソースが、トランスポートブロックの送信に使用されるのに無効であると決定することを含み得る。無線デバイスは、一つまたは複数の事前設定されたアップリンクリソースが無効であることに基づき、一つまたは複数の第一の事前設定されたアップリンクリソースを介して、トランスポートブロックを送信しえない（例えば、送信をスキップし得る、送信を開始しえない、および／または送信の開始をスキップし得る）。無線デバイスは、一つまたは複数のダウ

10

20

30

40

50

ンリンクRSが少なくとも一つのダウンリンクRSを含まないことに基づき、一つまたは複数の第一の事前設定されたアップリンクリソースを介して、トランスポートブロックを送信しえない（例えば、送信をスキップし得る、送信を開始しえない、および／または送信の開始をスキップし得る）。無線デバイスは、一つまたは複数のダウンリンクRSが少なくとも一つのダウンリンクRSを含まないことに基づき、一つまたは複数の事前設定されたアップリンクリソースを無効化し得る。無線デバイスは、無効化に基づき、一つまたは複数の事前設定されたアップリンクリソースを介して送信を停止し得る。無線デバイスは、無効化に基づきランダムアクセス手順を開始し得る。

【0308】

例示的实施形態によれば、無線デバイスは、セルの一つまたは複数の事前設定されたアップリンクリソースを示すメッセージおよび／または複数のダウンリンク基準信号を受信し得る。例えば、複数のダウンリンク基準信号は、一つまたは複数の事前設定されたアップリンクリソースおよび／または少なくとも一つの第二のダウンリンクRSに関連付けられる少なくとも一つの第一のダウンリンクRSを含んでもよい。例えば、少なくとも一つの第一のダウンリンクRSと一つまたは複数の事前設定されたアップリンクリソースとの間の関連付けは、無線デバイスが、一つまたは複数の事前設定されたアップリンクリソースを介した送信に使用される、少なくとも一つの第一のダウンリンクRSアンテナポートおよび／またはプレコーダ（例えば、空間ドメインフィルタ）に基づき、決定し得ることを示し得る。無線デバイスは、セルの測定量値が少なくとも一つの第二のダウンリンクRSに基づくことと決定し得る。例えば、セルの測定量値は、少なくとも一つの第一のダウンリンクRSに基づくことと決定し得る。例えば、セルの測定量値が少なくとも一つの第二のダウンリンクRSに基づくことという決定に基づき、無線デバイスは、一つまたは複数の事前設定されたアップリンクリソースを介したアップリンク送信をスキップ（例えば、停止してもよく、および／または開始しなくてもよい）し得る。例えば、メッセージは、無線リソース構成（RRC）リリースメッセージであり得る。例えば、セルの測定量値は、一つまたは複数のダウンリンクRSに基づき測定される基準信号受信電力（RSRP）値の平均値であり得る。例えば、無線デバイスは、複数のダウンリンクRSのRSRP値に基づき、セルの測定量値に対して少なくとも一つの第二のダウンリンクRSを選択し得る。例えば、少なくとも一つの第二のダウンリンクRSのRSRP値は、RSRP閾値よりも高い。例えば、RSRP値の中でN個の最も高いRSRP値は、少なくとも一つの第二のダウンリンクRSのRSRP値を含んでもよい。例えば、Nは、事前に定義されてもよく、および／または半静的的に構成され得る。例えば、セルの測定量値が少なくとも一つの第二のダウンリンクRSに基づくことに基づき、無線デバイスは、一つまたは複数の事前設定されたアップリンクリソースを介した送信を無効化し得る。

【0309】

例示的实施形態によれば、無線デバイスは、セルの一つまたは複数の事前設定されたアップリンクリソース、セルの第一の測定量値の第一の有効範囲、および／または一つまたは複数の事前設定されたアップリンクリソースに関連付けられる少なくとも一つのダウンリンク基準信号（RS）の第二の測定量値の第二の有効範囲を示すメッセージを受信し得る。無線デバイスは、第一の測定量値が第一の有効範囲内にあることと決定し得る。無線デバイスは、第二の測定量値が第二の有効範囲内にあることと決定し得る。第一の測定量値が第一の有効範囲にあり、および／または第二の測定量値が第二の有効範囲にあるという決定に基づき、無線デバイスは、一つまたは複数の事前設定されたアップリンクリソースを介してトランスポートブロックを送信し得る。例えば、第一の測定量値は、セルの一つまたは複数のダウンリンクRSに基づいてもよい。例えば、第一の測定量値数量値は、セルのサービングセル基準信号受信電力であり得る。例えば、無線デバイスは、セルの一つまたは複数のダウンリンクRSのRSRP値に基づき、第一の測定量値を決定し得る。例えば、一つまたは複数のダウンリンクRSは、少なくとも一つのダウンリンクRSを含んでもよい。例えば、一つまたは複数のダウンリンクRSは、少なくとも一つのダウンリンクRSを含み得ない。例えば、第二の測定量値は、少なくとも一つのダウンリンクRSの同期

10

20

30

40

50

信号 RSRP (SS-RSRP) であり得る。例えば、無線デバイスは、第一の測定値が第一の有効範囲内にあることに基づき、タイミングアドバンス値が、一つまたは複数の事前設定されたアップリンクリソースを介した送信に使用されるのに有効であると決定し得る。無線デバイスは、第二の測定量値が第二の有効な範囲にあることに基づき、少なくとも一つのダウンリンクRSが、一つまたは複数の事前設定されたアップリンクリソースを介した送信（例えば、そのためのアンテナポートおよび／またはプリコード決定）に使用されるために有効であると決定し得る。無線デバイスは、第一の測定量値が第一の有効範囲にある、および／または第二の測定量値が第二の有効範囲にあるという決定に基づき、トランスポートブロックの送信を開始し得る。

【0310】

例示的实施形態によれば、無線デバイスは、セルの一つまたは複数の事前設定されたアップリンクリソース、セルの第一の測定値の第一の有効範囲、および／または一つまたは複数の事前設定されたアップリンクリソースに関連付けられる少なくとも一つのダウンリンク基準信号(RS)の第二の測定値の第二の有効範囲を示すメッセージを受信し得る。無線デバイスは、第一の測定値が第一の有効範囲外であると決定し得る。無線デバイスは、第二の測定値が第二の有効範囲外であると決定し得る。第一の測定量値が第一の有効範囲外であり、および／または第二の測定量値が第二の有効範囲内であるという決定に基づき、無線デバイスは、一つまたは複数の事前設定されたアップリンクリソースを介したアップリンク送信をスキップ（例えば、停止、および／または開始をスキップ）し得る。

【0311】

例示的实施形態によれば、無線デバイスは、セルの一つまたは複数の事前設定されたアップリンクリソース、セルの第一の測定値の第一の有効範囲、および／または一つまたは複数の事前設定されたアップリンクリソースに関連付けられる少なくとも一つのダウンリンク基準信号(RS)の第二の測定値の第二の有効範囲を示すメッセージを受信し得る。無線デバイスは、第一の測定値が第一の有効範囲内にあると決定し得る。無線デバイスは、第二の測定値が第二の有効範囲外であると決定し得る。第一の測定量値が第一の有効範囲内であり、および／または第二の測定量値が第二の有効範囲外であるという決定に基づき、無線デバイスは、一つまたは複数の事前設定されたアップリンクリソースを介したアップリンク送信をスキップ（例えば、停止、および／または開始をスキップ）し得る。例えば、無線デバイスは、第一の測定値が第一の有効範囲内にあることに基づき、タイミングアドバンス値が有効であると決定し得る。例えば、無線デバイスは、第二の測定値が第二の有効範囲にあることに基づき、少なくとも一つのダウンリンクRSが、一つまたは複数の事前設定されたアップリンクリソースを介した送信（例えば、そのためのアンテナポートおよび／またはプリコード決定）に使用されるのに無効であると決定し得る。

10

20

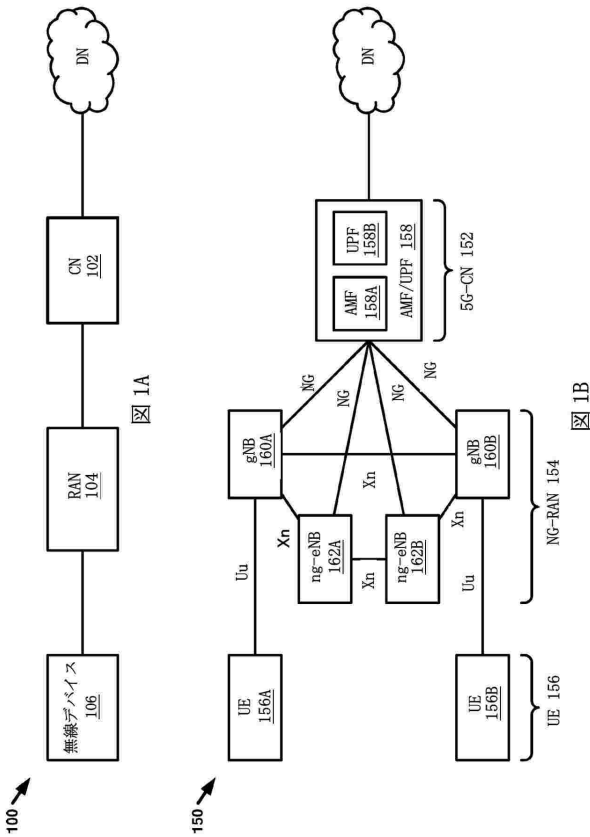
30

40

50

【図面】

【図 1】



【図 2 A】

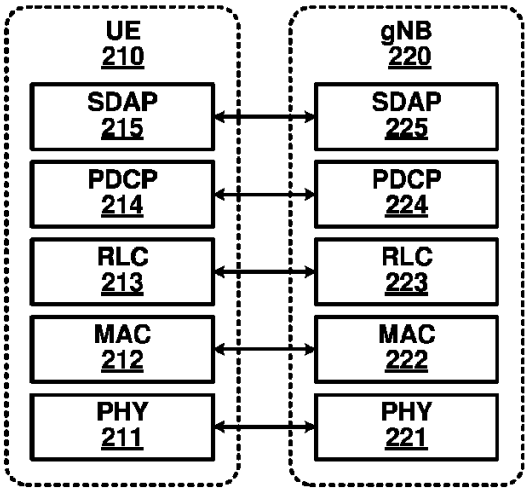


FIG. 2A

【図 2 B】

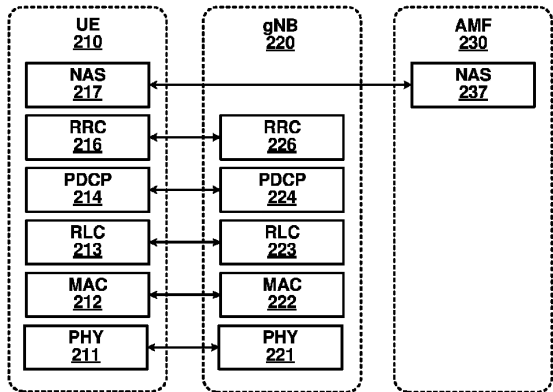


FIG. 2B

【図 3】

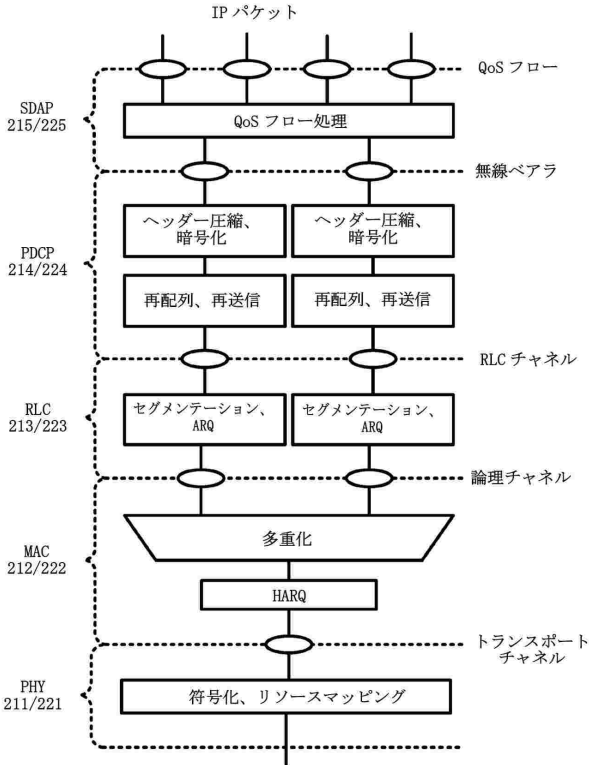


図 3

【図 4 A】

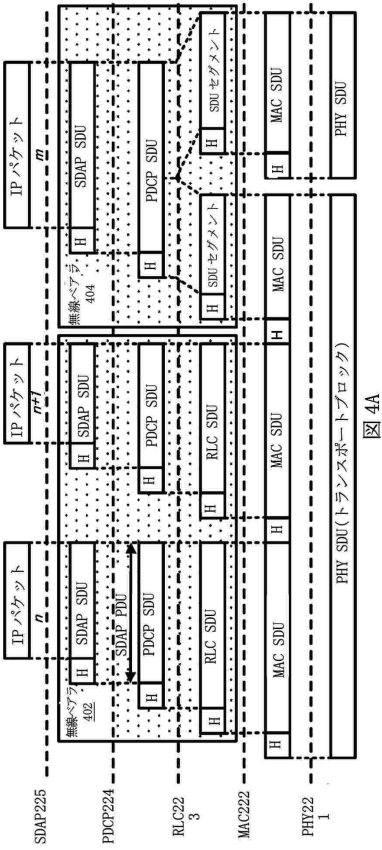


図 4A

【図 4 B】

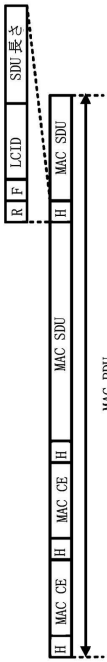


図 4B

【図 5】

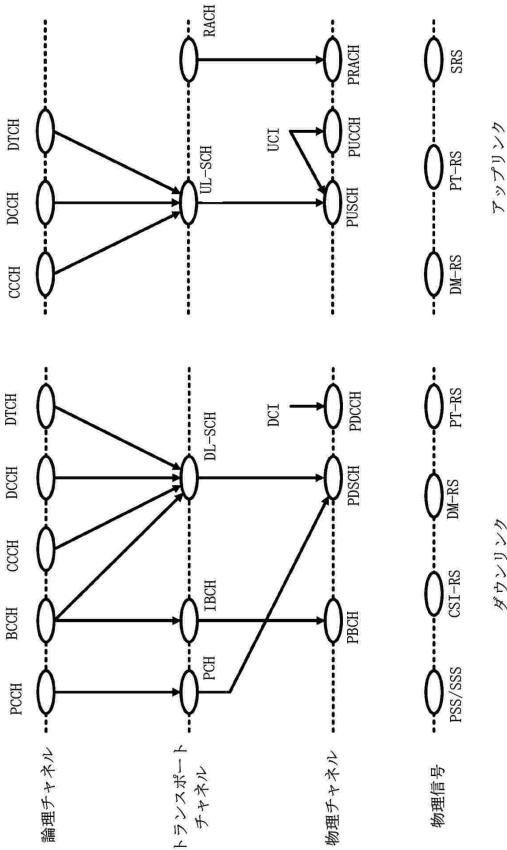


図 5A

図 5B

【図 6】

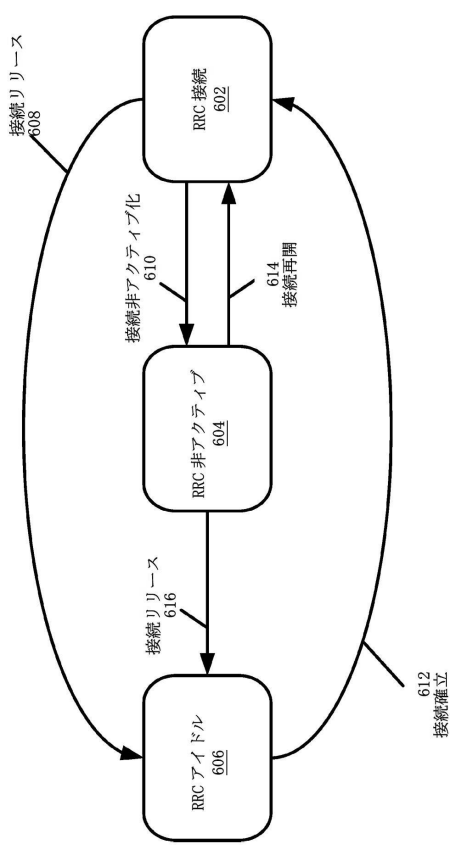


図 6

10

20

30

40

50

【図 7】

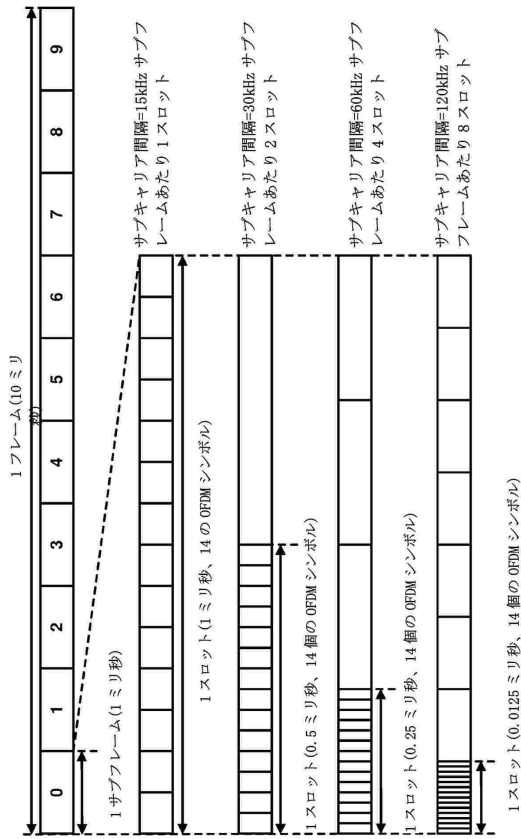


図 7

【図 8】

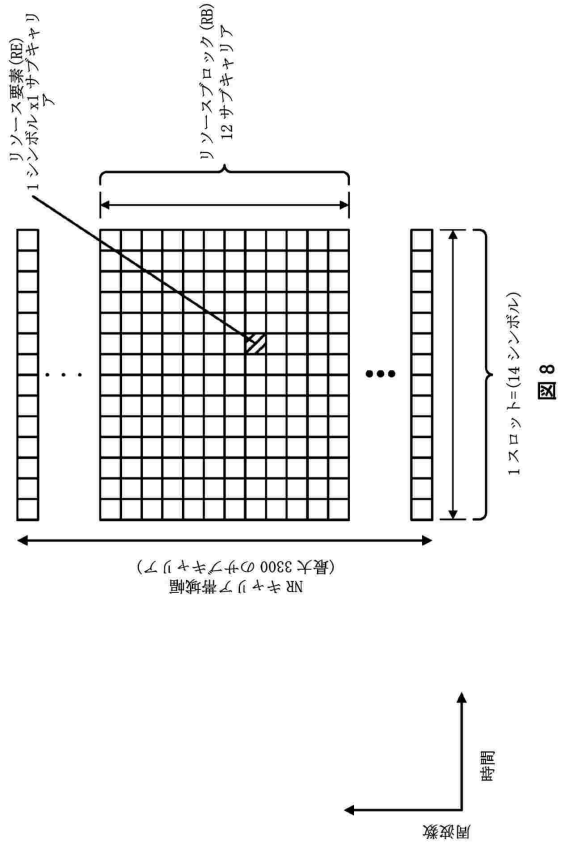


図 8

【図 9】

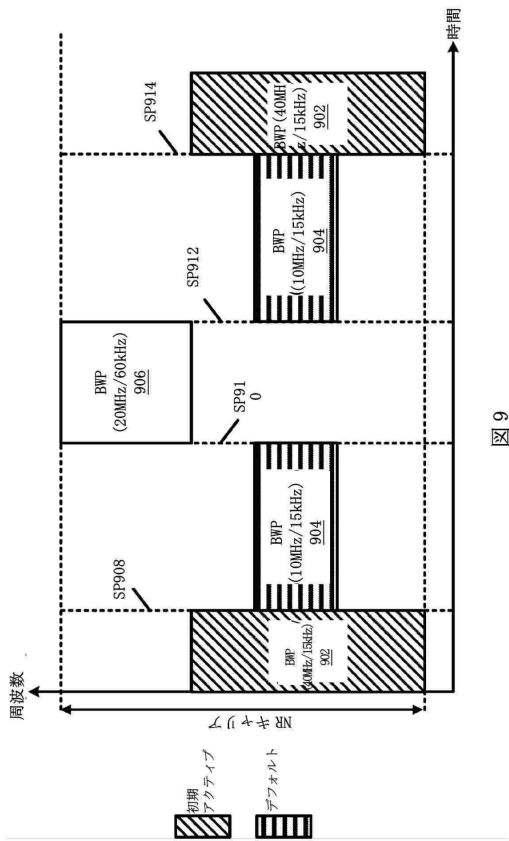


図 9

【図 10 A】

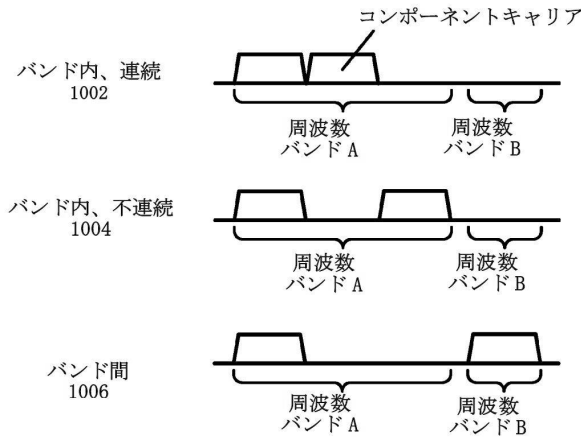


図 10A

10

20

30

40

50

【図 10 B】

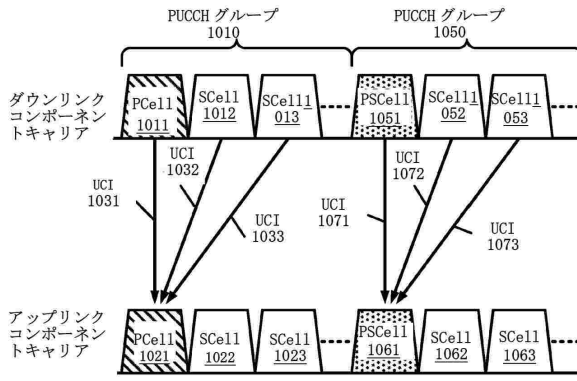


図 10B

【図 11 A】

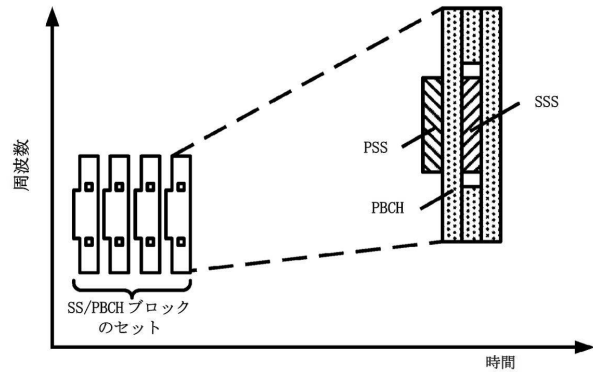


図 11A

【図 11 B】

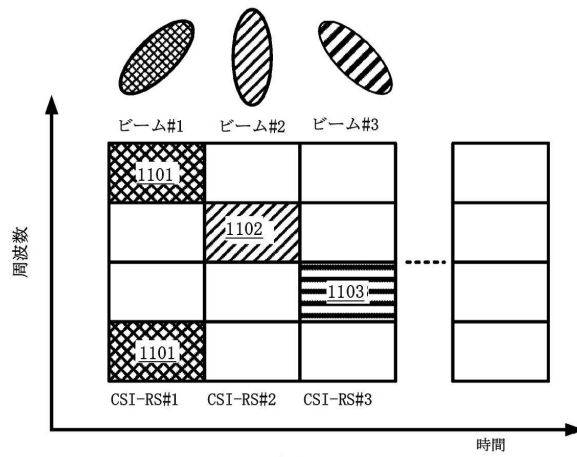


図 11B

【図 12】

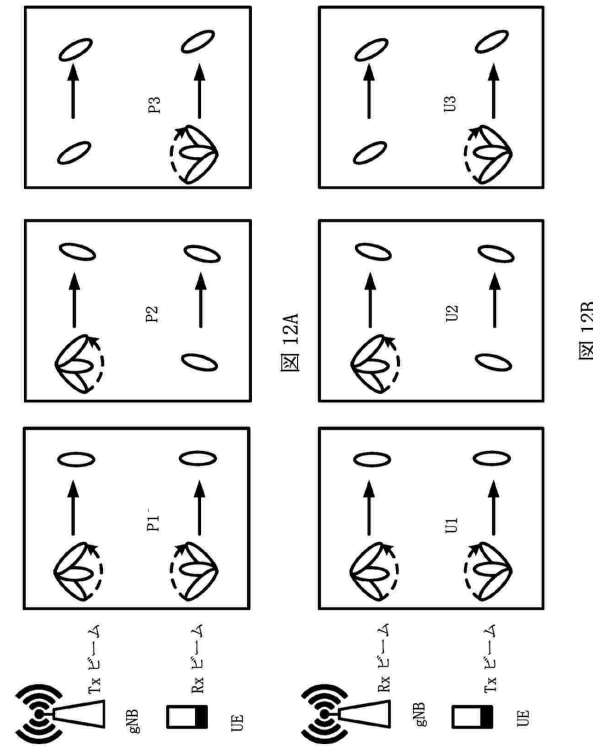


図 12A

図 12B

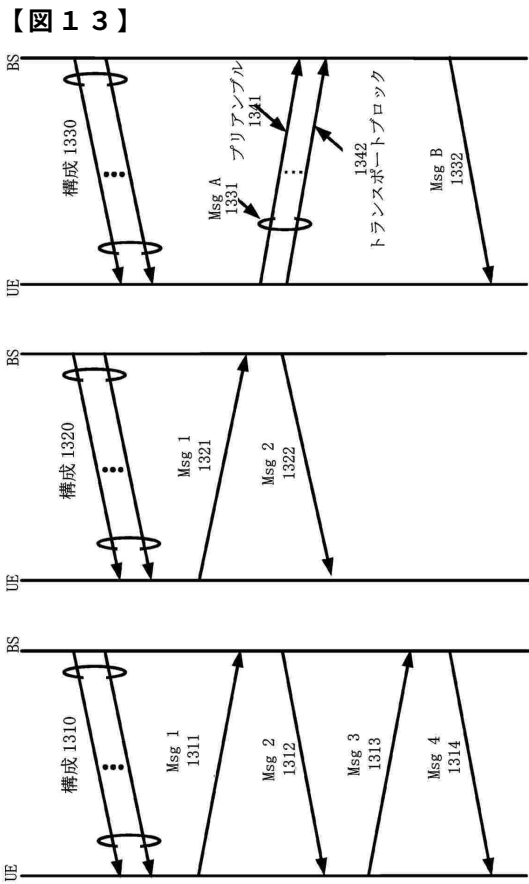
10

20

30

40

50



【図 1 4 B】

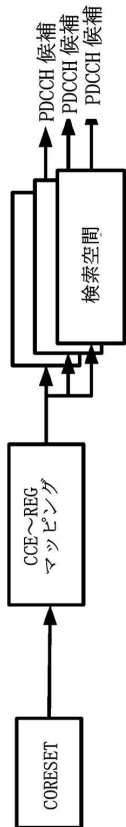
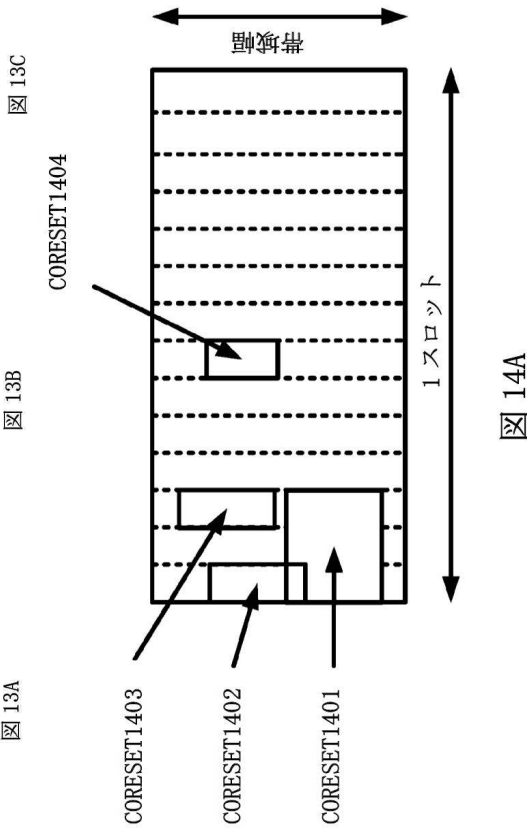
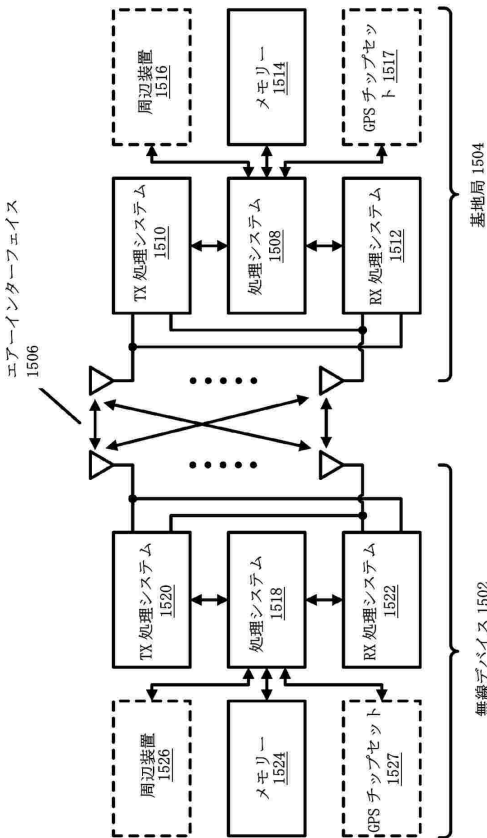


図 14B

【図 1 4 A】



【図 1 5】



10

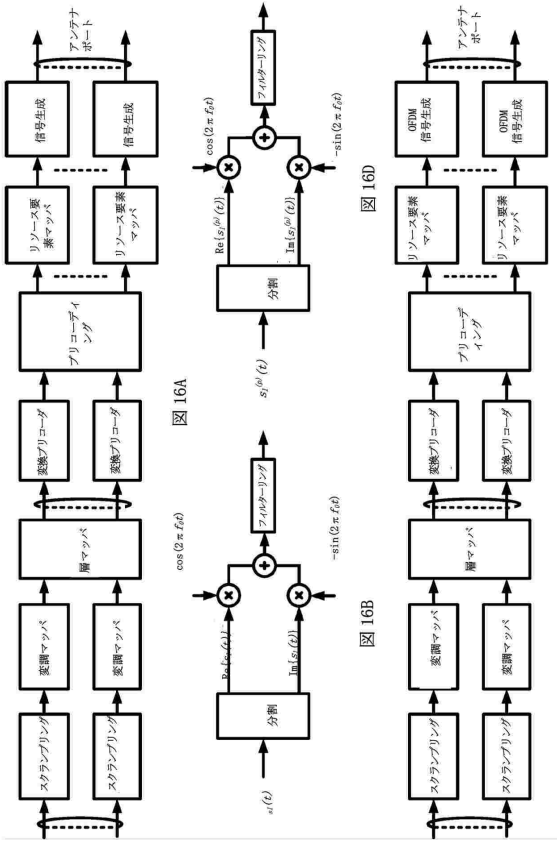
20

30

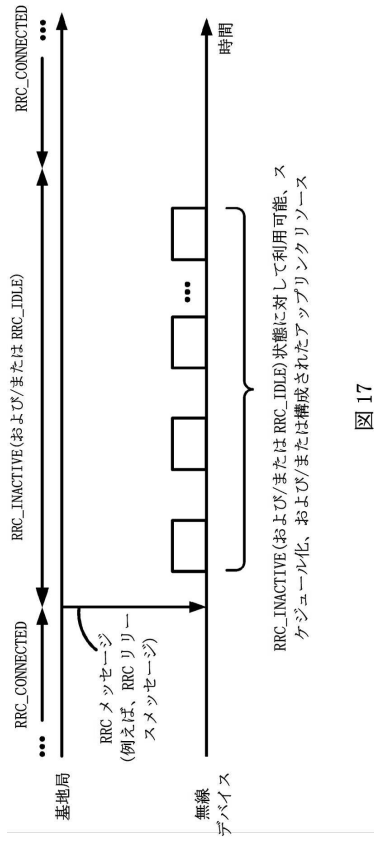
40

50

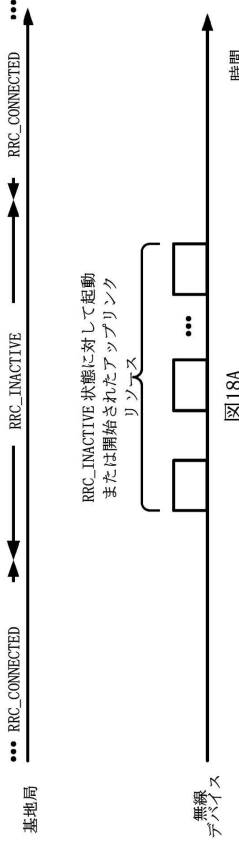
【図 16】



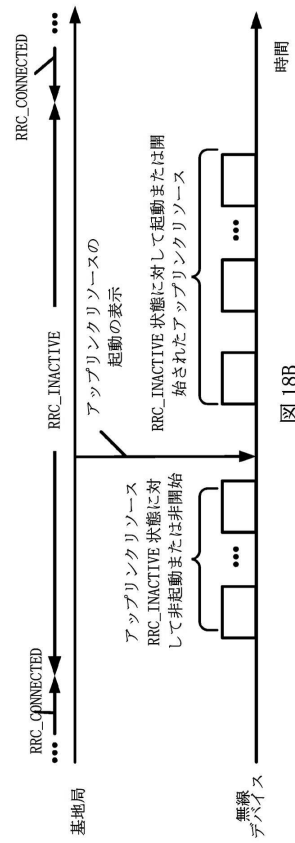
【図 17】



【図 18 A】



【図 18 B】



10

20

30

40

50

【図 2 2】

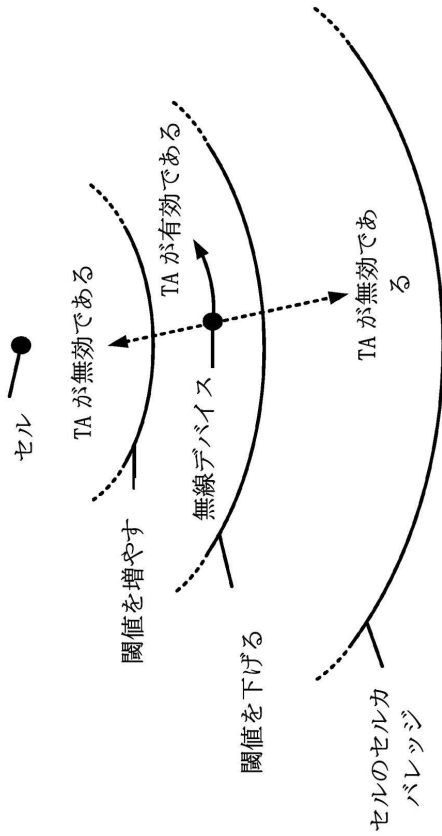


図 22

【図 2 3】

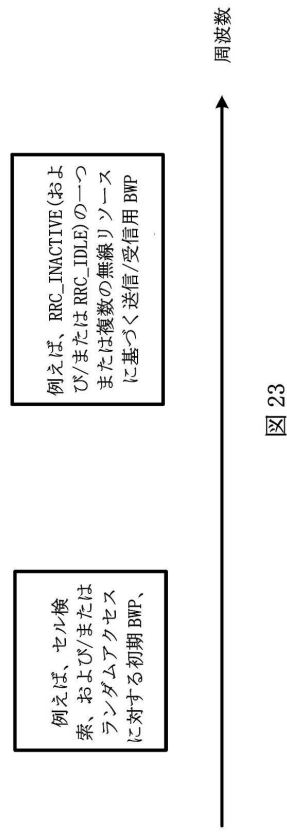


図 23

【図 2 4】

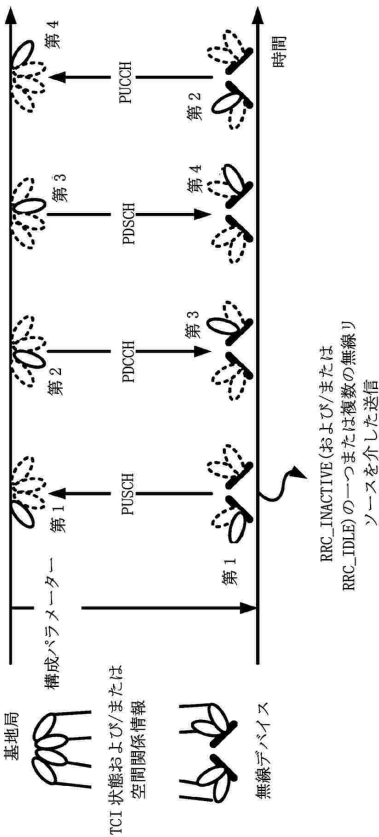


図 24

【図 2 5】

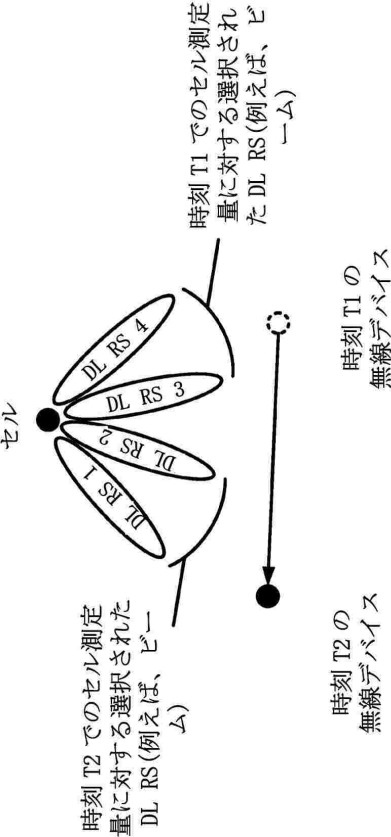


図 25

【図 26】

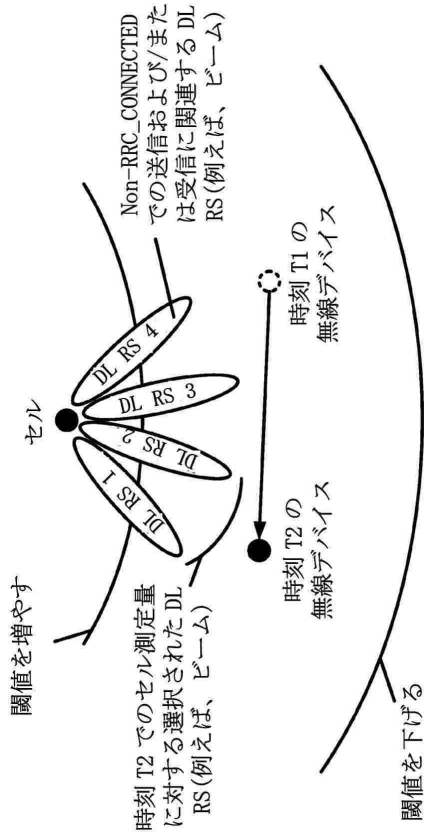


図 26

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (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 ディナン, エスマエル ヘジャジ
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 キム, テフン
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 パク, キュンミン
アメリカ合衆国 バージニア 20190, レストン, サンセット ヒルズ ロード 11091,
スイート ナンバー510
- (72)発明者 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 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

審査官 吉倉 大智

- (56)参考文献 特開2020-27955 (JP, A)
Samsung, On RRC message for transition into RRC_IDLE and RRC_INACTIVE, 3GPP TSG R
AN WG2 #101bis R2-1804868, 2018年04月06日
Moderator (ZTE), Summary on the physical layer aspects of small data transmission, 3GPP
TSG RAN WG1 #104-e R1-2102076, Internet <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_104-e/Docs/R1-2102076.zip>
ZTE, Sanechips, Discussion on the physical layer aspects of small data transmission, 3GPP
TSG RAN WG1 #104-e R1-2100080, Internet <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_104-e/Docs/R1-2100080.zip>
Email discussion rapporteur (Lenovo), Report from email discussion [POST112-e][550][SD
T] Further details of CG aspects, 3GPP TSG RAN WG2 #113-e R2-2100930, Internet <UR
L:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_113-e/Docs/R2-2100930.zip>

- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H04B 7/24-7/26
H04W 4/00-99/00
3GPP TSG RAN WG1-4
SA WG1-4
CT WG1、4