

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7671464号
(P7671464)

(45)発行日 令和7年5月2日(2025.5.2)

(24)登録日 令和7年4月23日(2025.4.23)

(51)国際特許分類		F I	
H O 4 W	72/231 (2023.01)	H O 4 W	72/231
H O 4 W	16/28 (2009.01)	H O 4 W	16/28
H O 4 W	72/1268(2023.01)	H O 4 W	72/1268
H O 4 W	72/1273(2023.01)	H O 4 W	72/1273
H O 4 W	72/232 (2023.01)	H O 4 W	72/232
請求項の数 20 (全138頁)			
(21)出願番号	特願2023-541926(P2023-541926)	(73)特許権者	517308024
(86)(22)出願日	令和4年1月12日(2022.1.12)		オフィノ, エルエルシー
(65)公表番号	特表2024-503835(P2024-503835 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6年1月29日(2024.1.29)	(74)代理人	100078282
(86)国際出願番号	PCT/US2022/012113		弁理士 山本 秀策
(87)国際公開番号	WO2022/155198	(74)代理人	100113413
(87)国際公開日	令和4年7月21日(2022.7.21)		弁理士 森下 夏樹
審査請求日	令和7年1月8日(2025.1.8)	(74)代理人	100181674
(31)優先権主張番号	63/136,493		弁理士 飯田 貴敏
(32)優先日	令和3年1月12日(2021.1.12)	(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】 リンク選択に基づく共通ビーム指標

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線デバイスであって、

1つ以上のプロセッサと、

命令を記憶しているメモリと

を備え、

前記命令は、前記1つ以上のプロセッサによって実行されると、

1つ以上の伝送構成指標（TCI）状態のアクティブ化を示す媒体アクセス制御制御要素（MAC CE）を受信することであって、前記1つ以上のTCI状態は、第1のTCI状態を含み、前記MAC CEは、

前記第1のTCI状態の第1のTCI状態識別子（ID）と、

リンクインジケータと

を含み、前記リンクインジケータの第1の値は、前記第1のTCI状態IDがダウンリンクのための1つ以上の第1のTCI状態IDの第1のリストからのものであることを示し、前記リンクインジケータの第2の値は、前記第1のTCI状態IDがアップリンクのための1つ以上の第2のTCI状態IDの第2のリストからのものであることを示す、ことと、

前記第1のTCI状態IDによって示される前記第1のTCI状態と、前記リンクインジケータとに基づいて、基地局と通信することと

を前記無線デバイスに行わせる、無線デバイス。

【請求項 2】

前記命令は、前記第 1 の T C I 状態のアクティブ化を示す前記 M A C C E を受信することに応答して、前記第 1 の T C I 状態をアクティブ化することを前記無線デバイスにさらに行わせる、請求項 1 に記載の無線デバイス。

【請求項 3】

前記命令は、T C I フィールドを含むダウンリンク制御情報 (D C I) を受信することを前記無線デバイスにさらに行わせ、前記 T C I フィールドの符号点が、前記第 1 の T C I 状態 I D を示す、請求項 1 に記載の無線デバイス。

【請求項 4】

前記無線デバイスは、前記第 1 の T C I 状態に基づいて前記基地局と通信し、前記第 1 の T C I 状態は、前記 D C I の前記 T C I フィールドの前記符号点に対応する前記第 1 の T C I 状態 I D によって示される、請求項 3 に記載の無線デバイス。

【請求項 5】

前記命令は、1 つ以上の無線リソース制御 (R R C) メッセージを受信することを前記無線デバイスにさらに行わせ、前記 R R C メッセージは、

ダウンリンクのための 1 つ以上の第 1 の T C I 状態の第 1 のリストであって、前記第 1 のリスト内の前記 1 つ以上の第 1 の T C I 状態の各々は、前記 1 つ以上の第 1 の T C I 状態の第 1 のリストの対応する T C I 状態 I D と関連付けられる、1 つ以上の第 1 の T C I 状態の第 1 のリストと、

アップリンクのための 1 つ以上の第 2 の T C I 状態の第 2 のリストであって、前記第 2 のリスト内の前記 1 つ以上の第 2 の T C I 状態の各々は、前記 1 つ以上の第 2 の T C I 状態の第 2 のリストの対応する T C I 状態 I D と関連付けられる、1 つ以上の第 2 の T C I 状態の第 2 のリストと

の構成パラメータを含む、請求項 1 に記載の無線デバイス。

【請求項 6】

前記構成パラメータは、前記 1 つ以上の第 1 の T C I 状態の第 1 のリストまたは前記 1 つ以上の第 2 の T C I 状態の第 2 のリストの T C I ごとに、

セルインデックスと、

帯域幅部分インデックスと、

チャネル状態情報基準信号 (C S I - R S) インデックスまたは同期信号ブロック (S S B) インデックスのうちの少なくとも 1 つを示す基準信号 (R S) インデックスと、
準同一位置タイプインジケータと

を示す、請求項 5 に記載の無線デバイス。

【請求項 7】

前記第 1 の T C I 状態に基づいて前記基地局と通信することは、前記リンクインジケータが前記第 1 の値に設定されることに応答して、前記アクティブ化された T C I 状態に基づいて決定される空間ドメインフィルタを使用して、ダウンリンク信号およびチャネルを受信することを含み、

前記ダウンリンク信号およびチャネルは、

物理ダウンリンク共有チャネル (P D S C H)、

物理ダウンリンク制御チャネル (P D C C H)、または、

チャネル状態情報基準信号 (C S I - R S)

のうちの少なくとも 1 つを含む、請求項 1 に記載の無線デバイス。

【請求項 8】

前記第 1 の T C I 状態に基づいて前記基地局と通信することは、前記リンクインジケータが前記第 2 の値に設定されることに応答して、前記アクティブ化された T C I 状態に基づいて決定される空間ドメインフィルタを使用して、アップリンク信号およびチャネルを送送することを含み、

前記アップリンク信号およびチャネルは、

物理アップリンク共有チャネル (P U S C H)、

物理アップリンク制御チャネル（P U C C H）、または、
サウンディング基準信号（S R S）
のうちの少なくとも1つを含む、請求項1に記載の無線デバイス。

【請求項9】

基地局であって、

1つ以上のプロセッサと、

命令を記憶しているメモリと

を備え、

前記命令は、前記1つ以上のプロセッサによって実行されると、

1つ以上の伝送構成指標（T C I）状態のアクティブ化を示す媒体アクセス制御制御要素（M A C C E）を無線デバイスに伝送することであって、前記1つ以上のT C I状態は、第1のT C I状態を含み、前記M A C C Eは、

前記第1のT C I状態の第1のT C I状態識別子（I D）と、
リンクインジケータと

を含み、前記リンクインジケータの第1の値は、前記第1のT C I状態I Dがダウンリンクのための1つ以上の第1のT C I状態I Dの第1のリストからのものであることを示し、前記リンクインジケータの第2の値は、前記第1のT C I状態I Dがアップリンクのための1つ以上の第2のT C I状態I Dの第2のリストからのものであることを示す、ことと、

前記第1のT C I状態I Dによって示される前記第1のT C I状態と、前記リンクインジケータとに基づいて、前記無線デバイスと通信することと
を前記基地局に行わせる、基地局。

【請求項10】

前記命令は、前記第1のT C I状態のアクティブ化を示す前記M A C C Eを伝送することに応答して、前記第1のT C I状態をアクティブ化することを前記基地局にさらに行わせる、請求項9に記載の基地局。

【請求項11】

前記命令は、T C Iフィールドを含むダウンリンク制御情報（D C I）を伝送することを前記基地局にさらに行わせ、前記T C Iフィールドの符号点が、前記第1のT C I状態I Dを示す、請求項9に記載の基地局。

【請求項12】

前記基地局は、前記第1のT C I状態に基づいて前記無線デバイスと通信し、前記第1のT C I状態は、前記D C Iの前記T C Iフィールドの前記符号点に対応する前記第1のT C I状態I Dによって示される、請求項11に記載の基地局。

【請求項13】

前記命令は、1つ以上の無線リソース制御（R R C）メッセージを伝送することを前記基地局にさらに行わせ、前記R R Cメッセージは、

ダウンリンクのための1つ以上の第1のT C I状態の第1のリストであって、前記第1のリスト内の前記1つ以上の第1のT C I状態の各々は、前記1つ以上の第1のT C I状態の第1のリストの対応するT C I状態I Dと関連付けられる、1つ以上の第1のT C I状態の第1のリストと、

アップリンクのための1つ以上の第2のT C I状態の第2のリストであって、前記第2のリスト内の前記1つ以上の第2のT C I状態の各々は、前記1つ以上の第2のT C I状態の第2のリストの対応するT C I状態I Dと関連付けられる、1つ以上の第2のT C I状態の第2のリストと

の構成パラメータを含む、請求項9に記載の基地局。

【請求項14】

前記構成パラメータは、前記1つ以上の第1のT C I状態の第1のリストまたは前記1つ以上の第2のT C I状態の第2のリストのT C Iごとに、
セルインデックスと、

10

20

30

40

50

帯域幅部分インデックスと、
チャンネル状態情報基準信号（C S I－R S）インデックスまたは同期信号ブロック（S S B）インデックスのうちの少なくとも1つを示す基準信号（R S）インデックスと、
準同一位置タイプインジケータと
を示す、請求項13に記載の基地局。

【請求項15】

前記第1のT C I状態に基づいて前記無線デバイスと通信することは、前記リンクインジケータが前記第1の値に設定されることに応答して、前記アクティブ化されたT C I状態に基づいて決定される空間ドメインフィルタを使用して、ダウンリンク信号およびチャンネルを送信することを含み、

10

前記ダウンリンク信号およびチャンネルは、
物理ダウンリンク共有チャンネル（P D S C H）、
物理ダウンリンク制御チャンネル（P D C C H）、または、
チャンネル状態情報基準信号（C S I－R S）
のうちの少なくとも1つを含む、請求項9に記載の基地局。

【請求項16】

前記第1のT C I状態に基づいて前記無線デバイスと通信することは、前記リンクインジケータが前記第2の値に設定されることに応答して、前記アクティブ化されたT C I状態に基づいて決定される空間ドメインフィルタを使用して、アップリンク信号およびチャンネルを受信することを含み、

20

前記アップリンク信号およびチャンネルは、
物理アップリンク共有チャンネル（P U S C H）、
物理アップリンク制御チャンネル（P U C C H）、または、
サウンディング基準信号（S R S）
のうちの少なくとも1つを含む、請求項9に記載の基地局。

【請求項17】

命令を含む非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記命令は、無線デバイスの1つ以上のプロセッサによって実行されると、

1つ以上の伝送構成指標（T C I）状態のアクティブ化を示す媒体アクセス制御制御要素（M A C C E）を受信することであって、前記1つ以上のT C I状態は、第1のT C I状態を含み、前記M A C C Eは、

30

前記第1のT C I状態の第1のT C I状態識別子（I D）と、
リンクインジケータと

を含み、前記リンクインジケータの第1の値は、前記第1のT C I状態I Dがダウンリンクのための1つ以上の第1のT C I状態I Dの第1のリストからのものであることを示し、前記リンクインジケータの第2の値は、前記第1のT C I状態I Dがアップリンクのための1つ以上の第2のT C I状態I Dの第2のリストからのものであることを示す、ことと、

前記第1のT C I状態I Dによって示される前記第1のT C I状態と、前記リンクインジケータとに基づいて、基地局と通信することと
を前記無線デバイスに行わせる、非一時的コンピュータ可読媒体。

40

【請求項18】

前記命令は、前記第1のT C I状態のアクティブ化を示す前記M A C C Eを受信することに応答して、前記第1のT C I状態をアクティブ化することを前記無線デバイスにさらに行わせる、請求項17に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項19】

前記命令は、T C Iフィールドを含むダウンリンク制御情報（D C I）を受信することを前記無線デバイスにさらに行わせ、前記T C Iフィールドの符号点が、前記第1のT C I状態I Dを示す、請求項17に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項20】

50

前記無線デバイスは、前記第1のTCI状態に基づいて前記基地局と通信し、前記第1のTCI状態は、前記DCIの前記TCIフィールドの前記符号点に対応する前記第1のTCI状態IDによって示される、請求項19に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本出願は、2021年1月12日に出願された米国仮特許出願第63／136,493号の利益を主張し、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0002】

本開示では、様々な実施形態が、開示された技術がどのように実装され得るか、及び／又は開示された技術がどのように環境及びシナリオで実践され得るかの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、形態及び詳細の様々な変更を行うことができることは明らかであろう。実際、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、添付図面を基準して説明される。開示された例示的な実施形態からの制限、特徴、及び／又は要素が組み合わせられ、本開示の範囲内で更なる実施形態を作成し得る。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は、示される以外の方式で利用され得るように、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、又は任意選択的にのみ使用され得る。

本発明は、例えば、以下を提供する。

（項目1）

方法であって、

無線デバイスによって基地局から、

ダウンリンク受信のための第1の複数の伝送構成指標（TCI）、及び

アップリンク伝送のための第2の複数のTCIの構成パラメータを受信することと、

複数のTCIを示すパラメータを受信することであって、前記複数のTCIが、

前記第1の複数のTCIからの、ダウンリンク受信のための第1のTCIと、

前記第2の複数のTCIからの、アップリンク伝送のための第2のTCIとを含む、受信することと、

ダウンリンク制御情報（DCI）フォーマットのTCIフィールドの複数の符号点を前記複数のTCIにマッピングすることであって、前記複数の符号点の各符号点が、前記複数のTCIの各それぞれのTCIにマッピングされる、マッピングすることと、

前記複数の符号点のうちのある符号点を示す前記TCIフィールドを含む、前記DCIフォーマットのあるDCIを受信することと、

前記符号点が前記第2のTCIのうちのあるTCIにマッピングされることに基づいて、前記TCIがアップリンク伝送に適用可能であると決定することと、

前記TCIに基づいて、アップリンク制御チャネル及びアップリンク共有チャネルを介してアップリンク信号を伝送することと、を含む、方法。

（項目2）

方法であって、

無線デバイスによって、複数の伝送構成指標（TCI）を示すパラメータを受信することであって、前記複数のTCIが、

ダウンリンク受信のための第1のTCIと、

アップリンク伝送のための第2のTCIとを含む、受信することと、

ダウンリンク制御情報（DCI）フォーマットのTCIフィールドの複数の符号点を前

10

20

30

40

50

記複数のTCIにマッピングすることと、

前記複数の符号点のうちのある符号点を示す前記TCIフィールドを含む、前記DCIフォーマットのあるDCIを受信することと、

前記符号点が前記第2のTCIのうちのあるTCIにマッピングされることに基づいて、前記TCIがアップリンク伝送に適用可能であると決定することと、

前記TCIに基づいて、アップリンク制御チャネル及びアップリンク共有チャネルを介してアップリンク信号を伝送することと、を含む、方法。

(項目3)

前記複数の符号点が、前記複数のTCIに対応してマッピングされる、項目2に記載の方法。

(項目4)

前記複数の符号点の各符号点が、前記複数のTCIの各それぞれのTCIにマッピングされる、項目2又は3に記載の方法。

(項目5)

前記複数の符号点の量が、前記パラメータによって示される前記TCIの量と同じである、項目2～4のいずれか一項に記載の方法。

(項目6)

前記DCIフォーマットが、DCIフォーマット1_2、DCIフォーマット1_1、又はDCIフォーマット1_0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DCIが前記DCIフォーマットのものであることに基づいて、前記DCIが、前記符号点を示す値を用いて前記TCIフィールドを含むと判定する、項目2～6のいずれか一項に記載の方法。

(項目8)

前記パラメータが、前記複数のTCIの各TCIのために、セルインデックス、

帯域幅部分インデックス、

チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)インデックス又は同期信号ブロック(SSB)インデックスのうち少なくとも1つを示す基準信号(RS)インデックス、及び準同一位置タイプインジケータを示す、項目2～7のいずれか一項に記載の方法。

(項目9)

前記アップリンク信号を前記伝送することが、前記TCIに関連付けられた前記基準信号インデックスによって示される基準信号を受信するのと同じ空間ドメインフィルタを用いて、物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)リソースを介してアップリンクデータパケットを伝送することを含む、項目8に記載の方法。

(項目10)

前記アップリンク信号を前記伝送することが、前記TCIに関連付けられた前記基準信号インデックスによって示される基準信号を受信するのと同じ空間ドメインフィルタを用いて、PUSCHリソースを介してアップリンク制御情報を伝送することを含む、項目8又は9に記載の方法。

(項目11)

前記アップリンク信号を前記伝送することが、前記TCIに関連付けられた前記基準信号インデックスによって示される基準信号を受信するのと同じ空間ドメインフィルタを用いて、サウンディング基準信号を伝送することを含む、項目8～10のいずれか一項に記載の方法。

(項目12)

無線リソース制御(RRC)メッセージを受信することであって、前記RRCメッセージが、

ダウンリンク受信のための第1の複数のTCI、及び

アップリンク伝送のための第2の複数のTCIを示す、受信することを更に含む、項目

10

20

30

40

50

2 ～ 1 1 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 1 3)

前記パラメータが、1つ以上の媒体アクセス制御制御要素 (M A C C E) で受信され、かつ

前記第 1 の複数の T C I からの前記第 1 の T C I、及び

前記第 2 の複数の T C I からの前記第 2 の T C I のアクティブ化を示す、項目 1 2 に記載の方法。

(項目 1 4)

前記複数の符号点のうちの第 2 の符号点を示す第 2 の T C I フィールドを含む、前記 D C I フォーマットの第 2 の D C I を受信することと、

前記第 2 の符号点が前記第 1 の T C I の第 2 の T C I にマッピングされることに基づいて、前記第 2 の T C I がダウンリンク受信に適用可能であると決定することと、

前記第 2 の T C I に基づいて、ダウンリンク制御チャネル及びダウンリンク共有チャネルを介してダウンリンク信号を受信することと、を更に含む、項目 2 ～ 1 3 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 1 5)

前記第 2 の D C I が、前記ダウンリンク信号を受信するためのダウンリンクリソースをスケジュールし、前記ダウンリンク信号が、前記スケジュール済みダウンリンクリソースに基づいて受信される、項目 1 4 に記載の方法。

(項目 1 6)

前記ダウンリンクリソースが、前記第 2 の D C I によって示されるダウンリンクグラントによって示される、項目 1 5 に記載の方法。

(項目 1 7)

前記ダウンリンク受信が、

物理ダウンリンク共有チャネル (P D S C H) の受信と、

物理ダウンリンク制御チャネル (P D C C H) の受信と、

C S I - R S の受信と、又は

S S B の受信とのうちの少なくとも 1 つを含む、項目 2 ～ 1 6 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 1 8)

前記アップリンク伝送が、

物理アップリンク共有チャネル (P U S C H) の伝送と、

物理アップリンク制御チャネル (P U C C H) の伝送と、又は

S R S の伝送とのうちの少なくとも 1 つを含む、項目 2 ～ 1 7 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 1 9)

前記パラメータが、1つ以上の無線リソース制御 (R R C) メッセージを含む 1 つ以上のメッセージで受信される、項目 2 ～ 1 8 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 2 0)

前記パラメータが、1つ以上の媒体アクセス制御 - 制御要素 (M A C - C E) メッセージを含む 1 つ以上のメッセージで受信される、項目 2 ～ 1 9 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 2 1)

前記 D C I が、物理ダウンリンク共有チャネル (P D S C H) を介したダウンリンクリソース割り当てを含む前記 D C I フォーマットのものである、項目 2 ～ 2 0 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 2 2)

前記 D C I が、物理アップリンク共有チャネル (P U S C H) を介したアップリンクリソース割り当てを含む前記 D C I フォーマットのものである、項目 2 ～ 2 1 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 2 3)

10

20

30

40

50

前記アップリンク信号を前記伝送することが、前記TCIに基づいて決定された空間ドメインフィルタを用いて、PUSCHリソースを介してアップリンクデータパケットを伝送することを含む、項目2～22のいずれか一項に記載の方法。

(項目24)

前記PUSCHリソースが、DCIによって示される、項目23に記載の方法

(項目25)

前記アップリンク信号を前記伝送することが、前記TCIに基づいて決定された空間ドメインフィルタを用いて、PUCCHリソースを介してアップリンク制御情報を伝送することを含む、項目2～24のいずれか一項に記載の方法。

(項目26)

前記PUCCHリソースが、前記DCIによって示される、項目25に記載の方法。

(項目27)

前記アップリンク信号を前記伝送することが、前記TCIに基づいて決定された空間ドメインフィルタを用いて、サウンディング基準信号を伝送することを含む、項目2～26のいずれか一項に記載の方法。

(項目28)

TCIインデックスに基づいて前記TCIを決定することを更に含む、項目2～27のいずれか一項に記載の方法。

(項目29)

前記符号点が、前記TCIを識別する前記TCIインデックスと関連付けられる、項目2～28のいずれか一項に記載の方法。

(項目30)

前記複数のTCIの各TCIが、リンクインジケータと関連付けられる、項目2～29のいずれか一項に記載の方法。

(項目31)

前記リンクインジケータが、ダウンリンク及びアップリンクのうちの1つを示す、項目30に記載の方法。

(項目32)

前記リンクインジケータが、ダウンリンク、アップリンク、及びダウンリンクとアップリンクとの結合のうちの1つを示す、項目30に記載の方法。

(項目33)

前記DCIが、前記アップリンク信号を伝送するためのアップリンクリソースをスケジュールする、項目2～32のいずれか一項に記載の方法。

(項目34)

前記パラメータが、TCIアクティブ化状態フィールドを含むメッセージで受信される、項目2～33のいずれか一項に記載の方法。

(項目35)

前記TCIアクティブ化状態フィールドが、前記複数のTCIのうちの1つ以上のTCIのアクティブ化／非アクティブ化状態を示す、項目34に記載の方法。

(項目36)

前記複数の符号点が、第1の符号点のセット及び第2の符号点のセットを含む、項目30～35のいずれか一項に記載の方法。

(項目37)

前記第1のTCIの各々のリンクインジケータがダウンリンクを示すことに基づいて、前記第1の符号点のセットを前記第1のTCIにマッピングすることを更に含む、項目30～36のいずれか一項に記載の方法。

(項目38)

前記第1のTCIの最も低いTCIインデックスを用いて、第1のTCIへのマッピングとして、前記第1の符号点のセットのうちのある第1の符号点を決定することを更に含む、項目30～37のいずれか一項に記載の方法。

10

20

30

40

50

(項目 3 9)

前記第 1 の T C I の最も高い T C I インデックスを用いて、第 1 の T C I へのマッピングとして、前記第 1 の符号点のセットのうちのある第 1 の符号点を決定することを更に含む、項目 3 0 ～ 3 7 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 4 0)

前記第 1 の符号点が、前記第 1 のセットの他の符号点が決定される、前記第 1 の符号点のセットのうちのある基準符号点である、項目 3 8 又は 3 9 に記載の方法。

(項目 4 1)

前記第 2 の T C I の各々のリンクインジケータがアップリンクを示すことに基づいて、前記第 2 の符号点のセットを前記第 2 の T C I にマッピングすることを更に含む、項目 3 0 ～ 4 0 のいずれか一項に記載の方法。

10

(項目 4 2)

前記第 2 の T C I の最も低い T C I インデックスを用いて、第 2 の T C I へのマッピングとして、前記第 2 の符号点のセットのうちのある第 2 の符号点を決定することを更に含む、項目 3 0 ～ 4 1 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 4 3)

前記第 2 の T C I の最も高い T C I インデックスを用いて、第 2 の T C I へのマッピングとして、前記第 2 の符号点のセットのうちのある第 2 の符号点を決定することを更に含む、項目 3 0 ～ 4 1 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 4 4)

前記第 2 の符号点が、前記第 2 のセットの他の符号点が決定される、前記第 2 の符号点のセットのうちのある基準符号点である、項目 4 2 又は 4 3 に記載の方法。

20

(項目 4 5)

前記パラメータを前記受信することが、
ダウンリンク受信のために前記第 1 の T C I をアクティブ化する第 1 の指標を受信することと、
アップリンク伝送のために前記第 2 の T C I をアクティブ化する第 2 の指標を受信することと、を含む、項目 2 ～ 4 4 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 4 6)

前記第 1 の符号点が、前記第 1 の指標を受信することに応答して前記第 1 の T C I のそれぞれの T C I にマッピングするように決定され、前記第 2 の符号点が、前記第 2 の指標を受信することに応答して前記第 2 の T C I のそれぞれの T C I にマッピングするように決定される、項目 4 5 に記載の方法。

30

(項目 4 7)

前記 D C I が、アップリンクデータの伝送をスケジュールする、項目 2 ～ 4 6 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 4 8)

前記 D C I を受信することに応答して、アップリンクバッファが現在空であることを決定することであって、前記アップリンク信号が前記アップリンクバッファのデータを含まない、決定することを更に含む、項目 4 7 に記載の方法。

40

(項目 4 9)

無線デバイスであって、
1 つ以上のプロセッサと、
前記 1 つ以上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 1 ～ 4 8 のいずれか一項に記載の方法を実行させる命令を記憶しているメモリと、を備える、無線デバイス。

(項目 5 0)

1 つ以上のプロセッサによって実行されるときに、前記 1 つ以上のプロセッサに項目 1 ～ 4 8 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。

50

(項目 5 1)

方法であって、

基地局によって無線デバイスへ、

ダウンリンク受信のための第 1 の複数の伝送構成指標 (TCI)、及び

アップリンク伝送のための第 2 の複数の TCI の構成パラメータを伝送することと、

複数の TCI を示すパラメータを伝送することであって、前記複数の TCI が、

前記第 1 の複数の TCI からの、ダウンリンク受信のための第 1 の TCI と、

前記第 2 の複数の TCI からの、アップリンク伝送のための第 2 の TCI とを含む、伝送することと、

ダウンリンク制御情報 (DCI) フォーマットの TCI フィールドの複数の符号点を前記複数の TCI にマッピングすることであって、前記複数の符号点の各符号点が、前記複数の TCI の各それぞれの TCI にマッピングされる、マッピングすることと、

前記複数の符号点のうちのある符号点を示す前記 TCI フィールドを含む、前記 DCI フォーマットのある DCI を伝送することと、

前記符号点が前記第 2 の TCI のうちのある TCI にマッピングされることに基づいて、前記 TCI がアップリンク伝送に適用可能であると決定することと、

前記 TCI に基づいて、アップリンク制御チャネル及びアップリンク共有チャネルを介してアップリンク信号を受信することと、を含む、方法。

(項目 5 2)

方法であって、

基地局によって無線デバイスへ、複数の伝送構成指標 (TCI) を示すパラメータを伝送することであって、前記複数の TCI が、

ダウンリンク受信のための第 1 の TCI と、

アップリンク伝送のための第 2 の TCI とを含む、伝送することと、

ダウンリンク制御情報 (DCI) フォーマットの TCI フィールドの複数の符号点を前記複数の TCI にマッピングすることと、

前記複数の符号点のうちのある符号点を示す前記 TCI フィールドを含む、前記 DCI フォーマットのある DCI を伝送することと、

前記符号点が前記第 2 の TCI のうちのある TCI にマッピングされることに基づいて、前記 TCI がアップリンク伝送に適用可能であると決定することと、

前記 TCI に基づいて、アップリンク制御チャネル及びアップリンク共有チャネルを介してアップリンク信号を受信することと、を含む、方法。

(項目 5 3)

前記複数の符号点が、前記複数の TCI に対応してマッピングされる、項目 5 2 に記載の方法。

(項目 5 4)

前記複数の符号点の各符号点が、前記複数の TCI の各それぞれの TCI にマッピングされる、項目 5 2 又は 5 3 に記載の方法。

(項目 5 5)

前記複数の符号点の量が、前記パラメータによって示される前記 TCI の量と同じである、項目 5 2 ～ 5 4 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 5 6)

前記 DCI フォーマットが、DCI フォーマット 1_2、DCI フォーマット 1_1、又は DCI フォーマット 1_0 を含む、項目 5 2 ～ 5 5 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 5 7)

前記 DCI が前記 DCI フォーマットのものであることに基づいて、前記 DCI が、前記符号点を示す値を用いて前記 TCI フィールドを含むと判定する、項目 5 2 ～ 5 6 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 5 8)

前記パラメータが、前記複数の TCI の各 TCI のために、

10

20

30

40

50

セルインデックス、
帯域幅部分インデックス、
チャンネル状態情報基準信号（CSI-RS）インデックス又は同期信号ブロック（SSB）インデックスのうちの少なくとも1つを示す基準信号（RS）インデックス、及び
準同一位置タイプインジケータを示す、項目52～57のいずれか一項に記載の方法。
（項目59）

前記アップリンク信号を受信することが、前記TCIに関連付けられた前記基準信号インデックスによって示される基準信号を伝送するのと同じ空間ドメインフィルタを用いて、物理アップリンク共有チャンネル（PUSCH）リソースを介してアップリンクデータパケットを受信することを含む、項目58に記載の方法。

10

（項目60）

前記アップリンク信号を前記受信することが、前記TCIに関連付けられた前記基準信号インデックスによって示される基準信号を伝送するのと同じ空間ドメインフィルタを用いて、PUSCHリソースを介してアップリンク制御情報を受信することを含む、項目58又は59に記載の方法。

（項目61）

前記アップリンク信号を前記受信することが、前記TCIに関連付けられた前記基準信号インデックスによって示される基準信号を伝送するのと同じ空間ドメインフィルタを用いて、サウンディング基準信号を受信することを含む、項目58～60のいずれか一項に記載の方法。

20

（項目62）

無線リソース制御（RRC）メッセージを伝送することであって、
ダウンリンク受信のための第1の複数のTCI、及び
アップリンク伝送のための第2の複数のTCIを示す前記RRCメッセージを伝送することを更に含む、項目52～61のいずれか一項に記載の方法。

（項目63）

前記パラメータが、1つ以上の媒体アクセス制御制御要素（MAC CE）で伝送され、かつ

前記第1の複数のTCIからの前記第1のTCI、及び
前記第2の複数のTCIからの前記第2のTCIのアクティブ化を示す、項目62に記載の方法。

30

（項目64）

前記複数の符号点のうちの第2の符号点を示す第2のTCIフィールドを含む、前記DCIフォーマットの第2のDCIを伝送することと、

前記第2の符号点が前記第1のTCIの第2のTCIにマッピングされることに基づいて、前記第2のTCIがダウンリンク受信に適用可能であると決定することと、

前記第2のTCIに基づいて、ダウンリンク制御チャンネル及びダウンリンク共有チャンネルを介してダウンリンク信号を伝送することと、を更に含む、項目52～63のいずれか一項に記載の方法。

（項目65）

前記第2のDCIが、前記ダウンリンク信号を伝送するためのダウンリンクリソースをスケジュールし、前記ダウンリンク信号が、前記スケジュール済みダウンリンクリソースに基づいて伝送される、項目64に記載の方法。

40

（項目66）

前記ダウンリンクリソースが、前記第2のDCIによって示されるダウンリンクグラントによって示される、項目65に記載の方法。

（項目67）

前記ダウンリンク受信が、
物理ダウンリンク共有チャンネル（PDSCH）の受信と、
物理ダウンリンク制御チャンネル（PDCCH）の受信と、

50

C S I - R S の受信と、又は
S S B の受信とのうちの少なくとも1つを含む、項目52～66のいずれか一項に記載の方法。

(項目68)

前記アップリンク伝送が、
物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)の伝送と、
物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)の伝送と、又は
SRSの伝送とのうちの少なくとも1つを含む、項目52～67のいずれか一項に記載の方法。

(項目69)

前記パラメータが、1つ以上の無線リソース制御(RRC)メッセージを含む1つ以上のメッセージで伝送される、項目52～68のいずれか一項に記載の方法。

(項目70)

前記パラメータが、1つ以上の媒体アクセス制御-制御要素(MAC-CE)メッセージを含む1つ以上のメッセージで伝送される、項目52～69のいずれか一項に記載の方法。

(項目71)

前記DCIが、物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)を介したダウンリンクリソース割り当てを含む前記DCIフォーマットのものである、項目52～70のいずれか一項に記載の方法。

(項目72)

前記DCIが、物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)を介したアップリンクリソース割り当てを含む前記DCIフォーマットのものである、項目52～71のいずれか一項に記載の方法。

(項目73)

前記アップリンク信号を前記受信することが、前記TCIに基づいて決定された空間ドメインフィルタを用いて、PUSCHリソースを介して、アップリンクデータパケットを受信することを含む、項目52～72のいずれか一項に記載の方法。

(項目74)

前記PUSCHリソースが、DCIによって示される、項目73に記載の方法

(項目75)

前記アップリンク信号を前記受信することが、前記TCIに基づいて決定された空間ドメインフィルタを用いて、PUCCHリソースを介して、アップリンク制御情報を受信することを含む、項目52～74のいずれか一項に記載の方法。

(項目76)

前記PUCCHリソースが、前記DCIによって示される、項目75に記載の方法。

(項目77)

前記アップリンク信号を前記受信することが、前記TCIに基づいて決定された空間ドメインフィルタを用いて、サウンディング基準信号を受信することを含む、項目52～76のいずれか一項に記載の方法。

(項目78)

TCIインデックスに基づいて前記TCIを決定することを更に含む、項目52～77のいずれか一項に記載の方法。

(項目79)

前記符号点が、前記TCIを識別する前記TCIインデックスと関連付けられる、項目52～78のいずれか一項に記載の方法。

(項目80)

前記複数のTCIの各TCIが、リンクインジケータと関連付けられる、項目52～79のいずれか一項に記載の方法。

(項目81)

10

20

30

40

50

前記リンクインジケータが、ダウンリンク及びアップリンクのうちの1つを示す、項目80に記載の方法。

(項目82)

前記リンクインジケータが、ダウンリンク、アップリンク、及びダウンリンクとアップリンクとの結合のうちの1つを示す、項目80に記載の方法。

(項目83)

前記DCIが、前記アップリンク信号を受信するためにアップリンクリソースをスケジュールする、項目52～82のいずれか一項に記載の方法。

(項目84)

前記パラメータが、TCIアクティブ化状態フィールドを含むメッセージで伝送される、項目52～83のいずれか一項に記載の方法。

(項目85)

前記TCIアクティブ化状態フィールドが、前記複数のTCIのうちの1つ以上のTCIのアクティブ化／非アクティブ化状態を示す、項目84に記載の方法。

(項目86)

前記複数の符号点が、第1の符号点のセット及び第2の符号点のセットを含む、項目80～85のいずれか一項に記載の方法。

(項目87)

前記第1のTCIの各々のリンクインジケータが、ダウンリンクを示すことに基づいて、前記第1の符号点のセットを前記第1のTCIにマッピングすることを更に含む、項目80～86のいずれか一項に記載の方法。

(項目88)

前記第1のTCIの最も低いTCIインデックスを用いて、第1のTCIへのマッピングとして、前記第1の符号点のセットのうちのある第1の符号点を決定することを更に含む、項目80～87のいずれか一項に記載の方法。

(項目89)

前記第1のTCIの最も高いTCIインデックスを用いて、第1のTCIへのマッピングとして、前記第1の符号点のセットのうちのある第1の符号点を決定することを更に含む、項目80～87のいずれか一項に記載の方法。

(項目90)

前記第1の符号点、前記第1のセットの他の符号点が決定される、前記第1の符号点のセットのうちのある基準符号点である、項目88又は89に記載の方法。

(項目91)

前記第2のTCIの各々のリンクインジケータがアップリンクを示すことに基づいて、前記第2の符号点のセットを前記第2のTCIにマッピングすることを更に含む、項目80～90のいずれか一項に記載の方法。

(項目92)

前記第2のTCIの最も低いTCIインデックスを用いて、第2のTCIへのマッピングとして、前記第2の符号点のセットのうちのある第2の符号点を決定することを更に含む、項目80～91のいずれか一項に記載の方法。

(項目93)

前記第2のTCIの最も高いTCIインデックスを用いて、第2のTCIへのマッピングとして、前記第2の符号点のセットのうちのある第2の符号点を決定することを更に含む、項目80～91のいずれか一項に記載の方法。

(項目94)

前記第2の符号点、前記第2のセットの他の符号点が決定される、前記第2の符号点のセットのうちのある基準符号点である、項目82～93のいずれか一項に記載の方法。

(項目95)

前記パラメータを前記伝送することが、
ダウンリンク受信のために前記第1のTCIをアクティブ化する第1の指標を受信する

10

20

30

40

50

ことと、

アップリンク伝送のために前記第２のＴＣＩをアクティブ化する第２の指標を受信することと、を含む、項目５２～９４のいずれか一項に記載の方法。

（項目９６）

前記第１の符号点が、前記第１の指標を伝送することに基づいて前記第１のＴＣＩのそれぞれのＴＣＩにマッピングするように決定され、前記第２の符号点が、前記第２の指標を伝送することに基づいて前記第２のＴＣＩのそれぞれのＴＣＩにマッピングするように決定される、項目９５に記載の方法。

（項目９７）

前記ＤＣＩが、アップリンクデータの伝送をスケジュールする、項目５２～９６のいずれか一項に記載の方法。

（項目９８）

前記ＤＣＩを受信することに応答して、アップリンクバッファが現在空であることを決定することであって、前記アップリンク信号が前記アップリンクバッファのデータを含まない、決定することを更に含む、項目９７に記載の方法。

（項目９９）

基地局であって、

１つ以上のプロセッサと、

前記１つ以上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５１～９８のいずれか一項に記載の方法を実行させる命令を記憶しているメモリと、を備える、基地局。

（項目１００）

１つ以上のプロセッサによって実行されるときに、前記１つ以上のプロセッサに、項目５１～９８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１０１）

システムであって、

１つ以上の第１のプロセッサと、第１の命令を記憶している第１のメモリとを備える基地局であって、前記第１の命令が、前記１つ以上の第１のプロセッサによって実行されるときに、前記基地局が、

複数の伝送構成指標（ＴＣＩ）を示すパラメータを伝送し、前記複数のＴＣＩが、ダウンリンク受信のための第１のＴＣＩと、

アップリンク伝送のための第２のＴＣＩとを含み、

ダウンリンク制御情報（ＤＣＩ）フォーマットのＴＣＩフィールドの複数の符号点を、前記複数のＴＣＩにマッピングし、

前記複数の符号点のうちのある符号点を示す前記ＴＣＩフィールドを含む、前記ＤＣＩフォーマットのＤＣＩを伝送し、

前記符号点が前記第２のＴＣＩのうちのあるＴＣＩにマッピングされることに基づいて、前記ＴＣＩがアップリンク伝送に適用可能であると決定し、

前記ＴＣＩに基づいて、アップリンク制御チャネル及びアップリンク共有チャネルを介してアップリンク信号を受信する、基地局と、

１つ以上の第２のプロセッサと、第２の命令を記憶している第２のメモリとを備える無線デバイスであって、前記第２の命令が、前記１つ以上の第２のプロセッサによって実行されるときに、前記無線デバイスが、

前記複数のＴＣＩを示す前記パラメータを受信し、

前記ＤＣＩフォーマットの前記ＴＣＩフィールドの前記複数の符号点を、前記複数のＴＣＩにマッピングし、

前記複数の符号点のうちの前記符号点を示す前記ＴＣＩフィールドを含む、前記ＤＣＩフォーマットの前記ＤＣＩを受信し、

前記符号点が前記第２のＴＣＩのうちの前記ＴＣＩにマッピングされることに基づいて

10

20

30

40

50

、前記TCIがアップリンク伝送に適用可能であると決定し、
前記TCIに基づいて、前記アップリンク制御チャネル及び前記アップリンク共有チャ
ネルを介して、前記アップリンク信号を送信する、無線デバイスと、を備える、システム。
(項目102)

システムであって、

1つ以上の第1のプロセッサと、第1の命令を記憶している第1のメモリとを備える、
基地局であって、前記第1の命令が、前記1つ以上の第1のプロセッサによって実行され
るときに、前記基地局に項目51～98のいずれか一項に記載の方法を実行させる、基地
局と、

1つ以上の第2のプロセッサと、第2の命令を記憶している第2のメモリとを備える、
無線デバイスであって、前記第2の命令が、前記1つ以上の第2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1～48のいずれか一項に記載の方法を実行さ
せる、無線デバイスと、を備える、システム。

【図面の簡単な説明】

【0003】

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

【0004】

【図1A】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例を示す。

【図1B】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例を示す。

【図2】新しい無線(NR)ユーザプレーン及び制御プレーンプロトコルスタックをそれぞれ示す。

【図3】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の間に提供されたサービスの一実施例を示す。

【図4A】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。

【図4B】MAC PDUにおけるMACサブヘッダの例示的なフォーマットを示す。

【図5】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、及び物理チャネル間のマッピングをそれぞれ示す。

【図6】UEのRRC状態遷移を示す例示的な図である。

【図7】OFDMシンボルがグループ化されたNRフレームの例示的な構成を示す。

【図8】NRキャリアの時間及び周波数ドメインにおけるスロットの例示的な構成を示す。

【図9】NRキャリアに対して3つの構成されるBWPを使用した帯域幅適応の一実施例を示す。

【図10A】2つのコンポーネントキャリアを有する3つのキャリアアグリゲーション構成を示す。

【図10B】アグリゲーションセルがどのように1つ以上のPUCCHグループに構成され得るかの一実施例を示す。

【図11A】SS/PBCHブロック構造及び位置の一実施例を示す。

【図11B】時間及び周波数ドメインにマッピングされたCSI-RSの一実施例を示す。

【図12A】3つのダウンリンク及びアップリンクビーム管理手順の例をそれぞれ示す。

【図12B】3つのダウンリンク及びアップリンクビーム管理手順の例をそれぞれ示す。

【図13A】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、及び別の2ステップランダムアクセス手順をそれぞれ示す。

【図13B】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、及び別の2ステップランダムアクセス手順をそれぞれ示す。

【図13C】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、及び別の2ステップランダムアクセス手順をそれぞれ示す。

【図14A】帯域幅部分に対するCORESET構成の一実施例を示す。

【図14B】CORESET及びPDCCH処理上のDCI伝送に対するCCE-_{to}

10

20

30

40

50

REGマッピングの一実施例を示す。

【図15】基地局と通信する無線デバイスの一実施例を示す。

【図16】アップリンク伝送及びダウンリンク伝送のための例示的な構造を示す。

【図17A】いくつかの実施形態による、MACサブヘッダの実施例を示す。

【図17B】いくつかの実施形態による、MACサブヘッダの実施例を示す。

【図17C】いくつかの実施形態による、MACサブヘッダの実施例を示す。

【図18A】いくつかの実施形態による、DL MAC PDUの一実施例を示す。

【図18B】いくつかの実施形態による、UL MAC PDUの一実施例を示す。

【図19】いくつかの実施形態による、ダウンリンクの複数のLCIDの一実施例を示す。

【図20】いくつかの実施形態による、アップリンクの複数のLCIDの一実施例を示す。

【図21A】いくつかの実施形態による、SCellアクティブ化／非アクティブ化MAC CEフォーマットの例を示す。

【図21B】いくつかの実施形態による、SCellアクティブ化／非アクティブ化MAC CEフォーマットの例を示す。

【図22】いくつかの実施形態による、複数のTRP／パネルを有する無線通信システムの例を示す。

【図23】いくつかの実施形態による、個々のTCI指標の例を示す。

【図24】いくつかの実施形態による、結合TCI指標の例を示す。

【図25】いくつかの実施形態による、共通TCI指標の例を示す。

【図26】いくつかの実施形態による、NオクテットのTCI指標MAC-CEの一実施例を示す。

【図27】いくつかの実施形態による、DCIのTCIフィールドの符号点を決定する一実施例を示す。

【図28A】いくつかの実施形態による、DCIのTCIフィールドの符号点を決定する実施例を示す。

【図28B】いくつかの実施形態による、DCIのTCIフィールドの符号点を決定する実施例を示す。

【発明を実施するための形態】

【0005】

発明の詳細な説明

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、無線デバイス又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き得る。1つ以上の基準が満たされると、様々な例示的实施形態が適用され得る。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。

【0006】

基地局は、無線デバイスの混合と通信し得る。無線デバイス及び／又は基地局は、複数の技術、及び／又は同じ技術の複数のリリースをサポートし得る。無線デバイスは、無線デバイスのカテゴリ及び／又は能力に応じて、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し得る。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にある、所定のLTE又は5Gリリースの複数の無線デバイスに言及し得る。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、及び／又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し得る。開示された方法に準拠しない場合があるカバレッジエリアに複数の基地局又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又は基地局は、LTE又は5G技術の古いリリースに基づき実行される。

【0007】

10

20

30

40

50

本明細書では、「a」及び「an」、並びに同様の句は「少なくとも1つ」及び「1つ以上」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1つ」及び「1つ以上」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。換言すれば、「may」という用語は、「may」という用語に続く句が複数の好適な可能性の1つの例であり、種々の実施形態の1つ以上によって用いられる場合又は用いられない場合があることを示す。本明細書で使用される場合、「含む (comprises)」及び「からなる (consists of)」という用語は、記載される要素の1つ以上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1つ以上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、「及び／又は」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、及び／又はC」は、A、B、C、A及びB、A及びC、B及びC、又はA、B、及びCを表し得る。

【0008】

A及び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、非空集合及びサブセットのみが考慮される。例えば、B = {セル1、セル2} の可能なサブセットは、{セル1}、{セル2}、及び {セル1、セル2} である。「に基づき」(又は同等に「に少なくとも基づき」という句は、「に基づき」という用語に続く句が様々な実施形態の1つ以上に用いられる場合又は用いられない場合がある多数の好適な可能性の1つの例であることを示す。「に応答して」(又は同等に「に少なくとも応答して」という句は、「に応答して」という句に続く句が様々な実施形態の1つ以上に用いられる場合又は用いられない場合がある多数の好適な可能性の1つの例であることを示す。「に依拠して」(又は同等に「に少なくとも依拠して」という句は、「に依拠して」という句に続く句が様々な実施形態の1つ以上に用いられる場合又は用いられない場合がある多数の好適な可能性の1つの例であることを示す。「採用／使用」(又は同等に「少なくとも採用／使用」という句は、「採用／使用」という句に続く句が様々な実施形態の1つ以上に使用される場合又は使用されない場合がある多数の好適な可能性の1つの例であることを示す。

【0009】

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し得る。換言すれば、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、レジスタ、メモリ値などは、デバイスが特定の特性を提供するために、デバイスが動作状態又は非動作状態にあるかどうかにかかわらず、デバイス内で「構成され」得る。「装置において発生する制御メッセージ」などの用語は、装置が動作状態か非動作状態にかかわらず、制御メッセージが装置における特定の特性を構成するために使用され得る、又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され得るパラメータを有することを意味し得る。

【0010】

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

10

20

30

40

50

【0011】

提示された多くの特徴は、「may」の使用又は括弧の使用を通じて、任意選択的であるものとして説明される。簡潔さ及び読みやすさのために、本開示は、任意選択的な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ると解釈されるべきである。例えば、3つの任意選択的な特徴を有するものとして説明されたシステムは、7つの方式、すなわち、3つの可能な特徴の1つのみ、3つの特徴のいずれか2つ、又は3つの特徴の3つによって具現化され得る。

【0012】

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ースを有する要素として定義される。本開示で説明されるモジュールは、ハードウェア、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）、又はそれらの組み合わせで実装され得、それらは、挙動的に等価であり得る。例えば、モジュールは、ハードウェアマシン（C、C++、Fortran、Java（登録商標）、Basic、Matlab（登録商標）など）若しくはSimulink、Stateflow、GNU Octave、又はLabVIEW MathScriptで実行されるように構成されるコンピュータ言語で記述されたソフトウェアルーチンで実装され得る。ディスクリット又はプログラム可能なアナログ、デジタル、及び／又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は、コンピュータ、マイクロコントローラ、マイクロプロセッサ、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、及びコンプレックスプログラマブルロジックデバイス（CPLD）を含む。コンピュータ、マイクロコントローラ、及びマイクロプロセッサは、アセンブリ、C、C++などの言語を使用してプログラムされる。FPGA、ASIC、CPLDは、多くの場合、プログラマブルデバイスの機能が少ない内部ハードウェアモジュール間の接続を構成するVHDLハードウェア記述言語（VHDL）又は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。

【0013】

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の一実施例を示す。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によって実行される公衆陸上移動体ネットワーク（PLMN）であり得る。図1Aに示されるように、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、及び無線デバイス106を含む。

【0014】

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、及び／又はオペレータ内DNなどの1つ以上のデータネットワーク（DN）へのインターフェースを提供し得る。インターフェース機能の一部として、CN102は、無線デバイス106と1つ以上のDNとの間のエンドツーエンドの接続を設定し、無線デバイス106を認証し、充電機能を提供し得る。

【0015】

RAN104は、エアーインターフェー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、及び再伝送プロトコルを提供し得る。エアーインターフェース上の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ー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。ダウンリンク伝送は、周波数分割二重化（FDD）、時間分割二重化（TDD）、及び／又は2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

リンク伝送から分離され得る。

【0016】

無線デバイスという用語は、本開示全体を通して、無線通信が必要又は利用可能な任意のモバイルデバイス又は固定（非携帯）デバイスを指し、及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、ラップトップ、センサ、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、及び／又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、ユーザ機器（UE）、ユーザ端末（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）、及び／又は無線通信デバイスを含む、他の用語を包含する。

10

【0017】

RAN104は、1つ以上の基地局（図示せず）を含み得る。基地局という用語は、ノードB（UMTS及び／又は3G標準と関連付けられる）、進化したノードB（eNB、E-UTRA及び／又は4G規格と関連）、遠隔無線ヘッド（RRH）、1つ以上の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ノード又は中継ノード、次世代進化ノードB（ng-eNB）、世代ノードB（gNB、NR及び／又は5G規格と関連）、アクセスポイント（AP、例えばWiFi又は他の好適な無線通信規格に関連している）、及び／又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1つのgNB中央ユニット（gNB-CU）及び少なくとも1つのgNB分散ユニット（gNB-DU）を含み得る。

20

【0018】

RAN104に含まれる基地局は、無線デバイス106とエアインターフェース上で通信するための1つ以上のアンテナのセットを含み得る。例えば、1つ以上の基地局は、3つのセル（又はセクタ）をそれぞれ制御するための3つのアンテナセットを含み得る。セルのサイズは、受信機（例えば、基地局受信機）が、セルで動作する伝送機（例えば、無線デバイス伝送機）から伝送を首尾よく受信することが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。

【0019】

3つのセクタサイトに加えて、基地局の他の実装も可能である。例えば、RAN104の1つ以上の基地局は、3つより多い又はそれ未満のセクタを有するセクタサイトとして実装され得る。RAN104の1つ以上の基地局は、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、及び／又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又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、集中型又はクラウドRANアーキテクチャの一部であり得、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、又は仮想化され得る。リピータノードは、ドナーノードから受信した無線信号を増幅及び再ブロードキャストし得る。中継ノードは、リピータノードと同じ／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して、無線信号を増幅及び再ブロードキャストする前にノイズを除去し得る。

30

【0020】

RAN104は、類似のアンテナパターン及び類似の高レベル伝送電力を有するマクロセル基地局の均質なネットワークとして展開され得る。RAN104は、異種ネットワークとして展開され得る。異種ネットワークでは、小さなセル基地局を使用して、例えば、マクロセル基地局によって提供される比較的大きなカバレッジエリアと重複するカバレッジエリアなど、小さなカバレッジエリアを提供し得る。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（又はいわゆるホットスポット）、又はマクロセルカバレッジが弱いエリアに提供され得る。スモールセル基地局の例としては、カバレッジエリアが縮小する順に、マイクロセル基地局、ピコセル基地局、及びフェムトセル基地局又はホー

40

50

ム基地局が挙げられる。

【0021】

第3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3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4世代（4G）ネットワーク、及び5Gシステム（5GS）として知られる第5世代（5G）ネットワークという、3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）と称される、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及び4GネットワークのRAN、及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無線アクセス技術又は非3GPP（登録商標）無線アクセス技術を含む他の無線アクセス技術を実装するために供給され得る。

10

【0022】

図1Bは、本開示の実施形態が実装され得る、別の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によって実行されるPLMNであり得る。図1Bに示されるように、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、及びUE156A及び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又は同様の方法で実装され得、かつ動作し得る。

20

【0023】

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、及び／又はオペレータ内DNなどの1つ以上のDNへのインターフェースを提供する。インターフェース機能の一部として、5G-CN152は、UE156と1つ以上の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、サービスベースのアーキテクチャであり得る。これは、5G-CN152を構成するノードのアーキテクチャが、他のネットワーク機能へのインターフェー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、専用若しくは共有ハードウェア上のネットワーク要素として、専用若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、又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。

30

【0024】

図1Bに示されるように、5G-CN152は、説明を容易にするために、図1Bで1つの構成要素AMF／UPF158として示されるように、アクセス及びモビリティ管理機能（AMF）158A及びユーザプレーン機能（UPF）158Bを含む。UPF158Bは、NG-RAN154と1つ以上の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及び転送、パケット検査及びユーザプレーンポリシールールの施行、トラフィック利用のレポート、1つ以上の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、及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、及びダウンリンクデータ通知トリガ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、1つ以上のDNに相互接続される外部プロトコル（又はパケット）データユニット（PDU）セッションポイント、及び／又は分岐ポイントとして機能して、マルチホームP

40

50

D Uセッションをサポートし得る。U E 1 5 6 は、U E とD N との間の論理接続である、P D U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。

【0025】

A M F 1 5 8 A は、非アクセス層（N A S）シグナリングの終了、N A Sシグナリングセキュリティ、アクセス層（A S）セキュリティ制御、3 G P P（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C N間ノードシグナリング、アイドルモードU E到達可能性（例えば、ページング再伝送の制御と実行）、登録エリア管理、システム内及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、及び／又はセッション管理機能（S M F）の選択などの機能を実行し得る。N A Sは、C NとU Eの間で動作する機能を指し得、A Sは、U EとR A Nの間で動作する機能を指し得る。

10

【0026】

5 G-C N 1 5 2 は、わかりやすくするために図1 Bに示されていない1つ以上の追加のネットワーク機能を含み得る。例えば、5 G-C N 1 5 2 は、セッション管理機能（S M F）、N Rリポジトリ機能（N R F）、ポリシー制御機能（P C F）、ネットワーク露出機能（N E F）、統一データ管理（U D M）、アプリケーション機能（A F）、及び／又は認証サーバー機能（A U S F）のうちの1つ以上を含み得る。

【0027】

N G-R A N 1 5 4 は、5 G-C N 1 5 2 を、エアーインターフェース上で無線通信を介してU E 1 5 6 に接続し得る。N G-R A N 1 5 4 は、g N B 1 6 0 A及びg N B 1 6 0 Bとして図示された1つ以上のg N B（まとめてg N B 1 6 0）及び／又はn g-e N B 1 6 2 A及びn g-e N B 1 6 2 Bとして図示された1つ以上のn g-e N B（まとめてn g-e N B 1 6 2）を含み得る。g N B 1 6 0及びn g-e N B 1 6 2 は、より一般的に基地局と称され得る。g N B 1 6 0及びn g-e N B 1 6 2 は、エアーインターフェース上でU E 1 5 6 と通信するための1つ以上のアンテナのセットを含み得る。例えば、g N B 1 6 0の1つ以上及び／又はn g-e N B 1 6 2の1つ以上は、3つのセル（又はセクタ）をそれぞれ制御するための3つのアンテナセットを含み得る。合わせて、g N B 1 6 0及びn g-e N B 1 6 2のセルは、U E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U E 1 5 6 に無線カバレッジを提供し得る。

20

30

【0028】

図1 Bに示されるように、g N B 1 6 0及び／又はn g-e N B 1 6 2 は、N Gインターフェースによって5 G-C N 1 5 2 に接続され得、X nインターフェースによって他の基地局に接続され得る。N G及びX nインターフェースは、インターネットプロトコル（I P）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及び／又は間接的な接続を使用して確立され得る。g N B 1 6 0及び／又はn g-e N B 1 6 2 は、U uインターフェースによってU E 1 5 6 に接続され得る。例えば、図1 Bに示されるように、g N B 1 6 0 Aは、U uインターフェースによってU E 1 5 6 Aに接続され得る。N G、X n、及びU uインターフェースは、プロトコルスタックと関連付けられている。インターフェースと関連付けられるプロトコルスタックは、データ及びシグナリングメッセージを交換するため図1 Bのネットワーク要素によって使用され得、ユーザプレーン及び制御プレーンの2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。

40

【0029】

g N B 1 6 0及び／又はn g-e N B 1 6 2 は、1つ以上のN Gインターフェースによって、A M F/U P F 1 5 8 など、5 G-C N 1 5 2 の1つ以上のA M F/U P F機能に接続され得る。例えば、g N B 1 6 0 Aは、N G-ユーザプレーン（N G-U）インターフェースによって、A M F/U P F 1 5 8のU P F 1 5 8 Bに接続され得る。N G-Uインターフェースは、g N B 1 6 0 AとU P F 1 5 8 B間のユーザプレーンP D Uの供給を

50

提供し得る（例えば、非保証送達）。gNB160Aは、NG制御プレーン（NG-C）インターフェースを使用してAMF158Aに接続され得る。NG-Cインターフェースは、例えば、NGインターフェース管理、UEコンテキスト管理、UEモビリティ管理、NASメッセージのトランスポート、ページング、PDUSセッション管理及び構成転送及び／又は警告メッセージ伝送を提供し得る。

【0030】

gNB160は、Uuインターフェース上のUE156に向かってNRユーザプレーン及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1のプロトコルスタックと関連付けられるUuインターフェース上で、UE156Aに向かってNRユーザプレーン及び制御プレーンプロトコル終端を提供し得る。ng-eNB162は、Uuインターフェース上のUE156に向かって、Evolved UMTS地上無線アクセス（E-UTRA）ユーザプレーン及び制御プレーンプロトコル終端を提供し得、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2のプロトコルスタックと関連付けられるUuインターフェース上で、UE156Bに向かってE-UTRAユーザプレーン及び制御プレーンプロトコル終端を提供し得る。

【0031】

5G-CN152は、NR及び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、及びページング）を提供する（又は少なくともサポートする）。1つのAMF／UPF158のみが図1Bに示されるが、1つのgNB又はng-eNBは、複数のAMF／UPFノードに接続されて、冗長性を提供し、及び／又は複数のAMF／UPFノードにわたって共有をロードし得る。

【0032】

考察されるように、図1Bにおいて、ネットワーク要素間のインターフェース（例えば、Uu、Xn、及びNGインターフェース）がデータ及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得る。プロトコルスタックは、2つのプレーン、すなわち、ユーザプレーン及び制御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、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。

【0033】

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

【0034】

図2Aは、UE210及びgNB220に実装された5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及び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得、オープンシステム相互接続（OSI）モデルの層1に対応し得る。PHY211及び221の上の次の4つのプロトコルは、メディアアクセス制御層（MAC）212及び222、無線リンク制御層（RLC）213及び223、パケットデータ収束プロトコル層（PDCP）214及び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及び225を含む。合わせて、これらの4つのプロトコルは、OSIモデルの層2又はデータリンク層を構成し得る。

【0035】

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

10

20

30

40

50

スの例を示す。図 2 A 及び図 3 の上からスタートして、S D A P 2 1 5 及び 2 2 5 は、Q o S フロー処理を実行し得る。U E 2 1 0 は、U E 2 1 0 と D N との間の論理接続であり得る、P D U セッションを介してサービスを受信し得る。P D U セッションは、1 つ以上の Q o S フローを有し得る。C N の U P F (例えば、U P F 1 5 8 B) は、Q o S 要件 (例えば、遅延、データレート、及び／又はエラーレートに関して) に基づき、P D U セッションの 1 つ以上の Q o S フローに I P パケットをマッピングし得る。S D A P 2 1 5 及び 2 2 5 は、1 つ以上の Q o S フローと 1 つ以上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。Q o S 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、g N B 2 2 0 で S D A P 2 2 5 によって決定され得る。U E 2 1 0 で S D A P 2 1 5 は、g N B 2 2 0 から受信した反射マッピング又は制御シグナリングを介して、Q o S 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、g N B 2 2 0 で S D A P 2 2 5 は、ダウンリンクパケットを、U E 2 1 0 の S D A P 2 1 5 によって観察されて、Q o S 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し得る、Q o S フローインジケータ (Q F I) でマークし得る。

【0036】

P D C P 2 1 4 及び 2 2 4 は、エアーインターフェース上で伝送する必要のあるデータ量を低減するためのヘッダ圧縮／解凍、エアーインターフェース上で伝送されるデータの不正な復号を防止するための暗号／暗号解除、及び完全性保護 (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) を実行し得る。P D C P 2 1 4 及び 2 2 4 は、未送達のパケットの再伝送、パケットのシーケンス内送達及び再配列、並びに例えば、g N B 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。P D C P 2 1 4 及び 2 2 4 は、受信されるパケットの可能性を改善し、受信機で、任意の重複パケットを除去するために、パケット重複を実行し得る。パケット重複は、高信頼性を必要とするサービスに有用であり得る。

【0037】

図 3 には示されていないが、P D C P 2 1 4 及び 2 2 4 は、二重接続シナリオにおいて、分割無線ベアラと R L C 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、U E が 2 つのセル、又はより一般的には、マスターセルグループ (M C G) 及び二次セルグループ (S C G) の 2 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、S D A P 2 1 5 及び 2 2 5 へのサービスとして P D C P 2 1 4 及び 2 2 4 によって提供される無線ベアラの 1 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。P D C P 2 1 4 及び 2 2 4 は、セルグループに属する R L C 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。

【0038】

R L C 2 1 3 及び 2 2 3 は、それぞれ、M A C 2 1 2 及び 2 2 2 から受信した複製データユニットのセグメンテーション、自動繰り返し要求 (A R Q) を通した再伝送、及び除去を実行し得る。R L C 2 1 3 及び 2 2 3 は、トランスペアレントモード (T M)、未確認応答モード (U M)、及び確認応答モード (A M) の 3 つの伝送モードをサポートし得る。R L C が動作している伝送モードに基づき、R L C は、指摘された機能のうちの 1 つ以上を実行し得る。この R L C 構成は、ヌメロロジ及び／又は伝送時間間隔 (T T I) 持続時間に依存せずに論理チャネルごとであり得る。図 3 に示されるように、R L C 2 1 3 及び 2 2 3 は、それぞれ P D C P 2 1 4 及び 2 2 4 にサービスとして R L C チャネルを提供し得る。

【0039】

M A C 2 1 2 及び 2 2 2 は、論理チャネルの多重化／多重分離、及び／又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、P H Y 2 1 1 及び 2 2 1 へ／から送達されるトランスポートブロック (T B) へ／からの 1 つ以上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。M A C 2 2 2 は、動的スケジューリングによって、U E 間の、スケジューリング、スケジューリン

10

20

30

40

50

グ情報レポート、及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、ダウンリンク及びアップリンクのためにgNB220(MAC222にて)で実施され得る。MAC212及び222は、ハイブリッド自動繰り返し要求(HARQ)(例えば、キャリアアグリゲーション(CA)の場合、キャリアごとに1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UE210の論理チャネル間の優先度処理、及び／又はパディングを行うように構成され得る。MAC212及び222は、1つ以上のヌメロロジ及び／又は伝送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及び／又は伝送タイミングを使用し得るかを制御し得る。図3に示されるように、MAC212及び222は、サービスとしてRLC213及び223に論理チャネルを提供し得る。
【0040】

10

PHY211及び221は、エアーインターフェース上で情報を送信及び受信するために、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及びデジタル及びアナログ信号処理機能を実行し得る。これらのデジタル及びアナログ信号処理機能は、例えば、符号化／復号及び変調／復調を含み得る。PHY211及び221は、マルチアンテナマッピングを実行し得る。図3に示されるように、PHY211及び221は、サービスとして、MAC212及び222に1つ以上のトランスポートチャネルを提供し得る。

【0041】

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3つのIPパケット(n、n+1、及びm)のダウンリンクデータフローを示し、gNB220で2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データフローは、図4Aに示すダウンリンクデータフローと類似し得る。

20

【0042】

図4Aのダウンリンクデータフローは、SDAP225が、1つ以上のQoSフローから3つのIPパケットを受信し、3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4Aでは、SDAP225は、IPパケットn及びn+1を第1の無線ベアラ402にマッピングし、IPパケットmを第2の無線ベアラ404にマッピングする。SDAPヘッダ(図4A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)と称され、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)と称される。図4Aに示されるように、SDAP225からのデータユニットは、より低いプロトコル層PDCP224のSDUであり、SDAP225のPDUである。

30

【0043】

図4Aの残りのプロトコル層は、関連する機能(例えば、図3に関して)を実行し、対応するヘッダを追加し、それぞれの出力を次の下位層に転送し得る。例えば、PDCP224は、IPヘッダ圧縮及び暗号化を実行し、その出力をRLC223に転送し得る。RLC223は、任意選択的に(例えば、図4AのIPパケットmについて示されるように)セグメンテーションを実行し、その出力をMAC222に転送し得る。MAC222は、いくつかのRLC PDUを多重化し得、MACサブヘッダをRLC PDUに取り付けてトランスポートブロックを形成し得る。NRでは、図4Aに示されるように、MACサブヘッダはMAC PDU全体に分散され得る。LTEでは、MACサブヘッダは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、処理時間及び関連遅延を低減し得る。

40

【0044】

図4Bは、MAC PDUにおけるMACサブヘッダのフォーマット例を示す。MACサブヘッダには、MACサブヘッダが対応している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

50

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）、及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。

【0045】

図4Bは更に、MAC223又はMAC222などのMACによってMAC PDUに挿入されるMAC制御要素（CE）を示す。例えば、図4Bは、MAC PDUに挿入された2つのMAC CEを示す。MAC CEは、ダウンリンク伝送（図4Bに示されるように）のためMAC PDUの開始に、及びアップリンク伝送のためMAC PDUの終わりに挿入され得る。MAC CEは、インバンド制御シグナリングに使用され得る。MAC CEの例としては、バッファ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重複検出のアクティブ化／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）伝送、及び事前構成済みコンポーネント、のためのものなどのアクティブ化／停止MAC CE、不連続受信（DRX）関連MAC CE、タイミング進行MAC CE、及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サブヘッダによって先行され得、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。

【0046】

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、及び物理チャネル、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。1つ以上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。

【0047】

図5A及び図5Bは、それぞれダウンリンク及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、及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、及びPHY間のチャネルを通して渡される。論理チャネルは、RLCとMACとの間で使用され得、NR制御プレーン内に制御及び構成情報を伝達する制御チャネルとして、又は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され得る。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、又は1つより多い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指標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）及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運ぶ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運ぶための専用制御チャネル（DCCH）と、

- －ユーザデータを特定のUEとの間で運ぶための専用トラフィックチャネル（DTCH）とを含む。

【0048】

トランスポートチャネルは、MAC層とPHY層の間で使用され、それらが運ぶ情報をエアインターフェース上でどのように伝送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運ぶためのページングチャネル（PC

10

20

30

40

50

H) と、

- － B C C H から M I B を運ぶためのブロードキャストチャネル (B C H) と、
- － B C C H からの S I B を含む、ダウンリンクデータ及びシグナリングメッセージを運ぶためのダウンリンク共有チャネル (D L - S C H) と、
- － アップリンクデータ及びシグナリングメッセージを運ぶためのアップリンク共有チャネル (U L - S C H) と、
- － 事前スケジューリングなしに、U E がネットワークに接触することを可能にするランダムアクセスチャネル (R A C H) と、を含む。

【0049】

P H Y は、物理チャネルを使用して、P H Y の処理レベル間で情報を渡し得る。物理チャネルは、1 つ以上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。P H Y は、制御情報を生成して、P H Y の低レベル動作をサポートし、L 1 / L 2 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、P H Y の低レベルへ制御情報を提供し得る。N R によって定義される物理チャネル及び物理制御チャネルのセットは、例えば、

- － B C H から M I B を運ぶための物理ブロードキャストチャネル (P B C H) と、
- － D L - S C H からのダウンリンクデータ及びシグナリングメッセージ、並びに P C H 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 (P D S C H) 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グラント、及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 (D C I) を運ぶための物理ダウンリンク制御チャネル (P D C C H) と、
- － U L - S C H 及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 (U C I) からアップリンクデータ及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 (P U S C H) と、
- － H A R Q 確認応答、チャネル品質インジケータ (C Q I) 、プリコーディングマトリックスインジケータ (P M I) 、ランクインジケータ (R I) 、及びスケジューリング要求 (S R) を含み得る、U C I を運ぶための物理アップリンク制御チャネル (P U C C H) と、
- － ランダムアクセスのための物理ランダムアクセスチャネル (P R A C H) と、を含む。

【0050】

物理制御チャネルと同様に、物理層は、物理層の低レベル動作をサポートするために物理信号を生成する。図 5 A 及び図 5 B に示されるように、N R によって定義される物理層信号には、一次同期信号 (P S S) 、二次同期信号 (S S S) 、チャネル状態情報基準信号 (C S I - R S) 、復調基準信号 (D M R S) 、サウンディング基準信号 (S R S) 、及び位相トラッキング基準信号 (P T - R S) が含まれる。これらの物理層信号は、以下でより詳細に説明される。

【0051】

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

【0052】

N A S プロトコル 2 1 7 及び 2 3 7 は、U E 2 1 0 と A M F 2 3 0 (例えば、A M F 1 5 8 A) の間、又はより一般的には、U E 2 1 0 と C N との間に制御プレーン機能を提供し得る。N A S プロトコル 2 1 7 及び 2 3 7 は、N A S メッセージと称されるシグナリングメッセージを介して、U E 2 1 0 と A M F 2 3 0 との間に制御プレーン機能を提供し得

10

20

30

40

50

る。UE 210とAMF 230の間には、NASメッセージがトランスポートされ得る直接経路はない。NASメッセージは、Uu及びNGインターフェースのASを使用してトランスポートされ得る。NASプロトコル217及び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、及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。

【0053】

RRC 216及び226は、UE 210とgNB 220との間に、又はより一般的には、UE 210とRANとの間に制御プレーン機能を提供し得る。RRC 216及び226は、RRCメッセージと称されるシグナリングメッセージを介して、UE 210とgNB 220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、及び同一／類似のPDCP、RLC、MAC、及びPHYプロトコル層を使用して、UE 210とRANとの間で伝送され得る。MACは、制御プレーン及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。RRC 216及び226は、AS及びNASに関連するシステム情報のブロードキャスト、CN又はRANによって開始されたページング、UE 210とRANとの間のRRC接続の確立、メンテナンス、及びリリース、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及びデータ無線ベアラの確立、構成、メンテナンス、及びリリース、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、及び／又はNASメッセージ転送のような制御プレーン機能を提供し得る。RRC接続の確立の一部として、RRC 216及び226は、UE 210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。

【0054】

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及び図2Bに示すUE 210、又は本開示に記載される任意の他の無線デバイス、と同一又は類似であり得る。図6に示されるように、UEは、3つのRRC状態のうちのうちの少なくとも1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)、及びRRC非アクティブ606(例えば、RRC_INACTIVE)。

【0055】

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1つのRRC接続を有し得る。基地局は、図1Aに示すRAN 104に含まれる1つ以上の基地局の1つ、図1Bに示すgNB 160又はng-eNB 162の1つ、図2A及び図2Bに示すgNB 220、又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コンテキストと称される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、1つ以上のASコンテキスト、1つ以上の無線リンク構成パラメータ、ベアラ構成情報(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、及び／又はPDUセッションに関連する)、セキュリティ情報、及び／又はPHY、MAC、RLC、PDCP、及び／又は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、RAN 104又はNG-RAN 154)によって管理され得る。UEは、サービングセル及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レポートし得る。UEのサービング基地局は、レポートされた測定値に基づき、隣接基地局の1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、遷移し得、又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に遷移し得る。

【0056】

RRCアイドル604では、RRCコンテキストは、UEに対して確立されない場合がある。RRCアイドル604では、UEは、基地局とのRRC接続を有しない場合がある

。R R Cアイドル6 0 4中、U Eは、ほとんどの時間の間、スリープ状態であり得る（例えば、バッテリー電力を節約するため）。U Eは、周期的に（例えば、不連続受信サイクルごとに一回）アクティブ化して、R A Nからのページングメッセージを監視し得る。U Eのモビリティは、セル再選択として知られる手順を通してU Eによって管理され得る。R R C状態は、以下でより詳細に考察されるようにランダムアクセス手順を伴い得る接続確立手順6 1 2を介して、R R Cアイドル6 0 4からR R C接続6 0 2に遷移し得る。

【0 0 5 7】

R R C非アクティブ6 0 6では、以前に確立されたR R Cコンテキストは、U E及び基地局で維持される。これにより、R R Cアイドル6 0 4からR R C接続6 0 2への遷移と比較して、シグナリングオーバーヘッドが低減されて、R R C接続6 0 2への高速遷移が可能となる。R R C非アクティブ6 0 6では、U Eはスリープ状態にあり、U Eのモビリティは、セル再選択を通してU Eによって管理され得る。R R C状態は、R R C非アクティブ6 0 6から、接続再開手順6 1 4によって、R R C接続6 0 2に、又は接続リリース手順6 0 8と同一又は類似の接続リリース手順6 1 6を介して、R R Cアイドル6 0 4に遷移し得る。

【0 0 5 8】

R R C状態は、モビリティ管理機構と関連付けられ得る。R R Cアイドル6 0 4及びR R C非アクティブ6 0 6では、モビリティは、セル再選択を通してU Eによって管理される。R R Cアイドル6 0 4及びR R C非アクティブ6 0 6におけるモビリティ管理の目的は、ネットワークが、移動体通信ネットワーク全体にわたりページングメッセージをブロードキャストすることなく、ページングメッセージを介してイベントをU Eに通知することを可能にすることである。R R Cアイドル6 0 4及びR R C非アクティブ6 0 6で使用されるモビリティ管理機構は、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U Eが現在存在するセルグループのセル上にブロードキャストされ得るように、ネットワークがセルグループレベル上でU Eを追跡することを可能にし得る。R R Cアイドル6 0 4及びR R C非アクティブ6 0 6のモビリティ管理機構は、セルグループレベル上でU E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、それを行い得る。例えば、セルグループ化の粒度の3つのレベル、すなわち、個々のセル、R A Nエリア識別子（R A I）によって識別されるR A Nエリア内のセル、及び追跡エリアと称され、追跡エリア識別子（T A I）によって識別されるR A Nエリアのグループ内のセル、であり得る。

【0 0 5 9】

追跡エリアは、C NレベルでU Eを追跡するために使用され得る。C N（例えば、C N 1 0 2又は5 G－C N 1 5 2）は、U E登録エリアと関連付けられるT A IのリストをU Eに提供し得る。U Eが、セル再選択を通して、U E登録エリアと関連付けられるT A Iのリストに含まれないT A Iと関連付けられているセルに移動した場合、U Eは、C NがU Eの位置を更新することを可能にするようにC Nで登録更新を行い、U Eに新しいU E登録エリアを提供し得る。

【0 0 6 0】

R A Nエリアは、R A NレベルでU Eを追跡するために使用され得る。R R C非アクティブ6 0 6状態のU Eについては、U Eは、R A N通知エリアを割り当てられ得る。R A N通知エリアは、1つ以上のセルアイデンティティ、R A Iのリスト、又はT A Iのリストを含み得る。一実施例では、基地局は、1つ以上のR A N通知エリアに属し得る。一実施例では、セルは、1つ以上のR A N通知エリアに属し得る。U Eがセル再選択を通して、U Eに割り当てられたR A N通知エリアに含まれないセルに移動した場合、U Eは、R A Nで通知エリアの更新を実行し、U EのR A N通知エリアを更新し得る。

【0 0 6 1】

U Eに対するR R Cコンテキストを格納する基地局、又はU Eの最後のサービング基地局は、アンカー基地局と称され得る。アンカー基地局は、少なくとも、U Eがアンカー基地局のR A N通知エリアに留まっている時間の間、及び／又はU EがR R C非アクティブ

10

20

30

40

50

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。

【0062】

図1BのgNB160などのgNBは、2つの部分、つまり中央ユニット（gNB-CU）、及び1つ以上の分散ユニット（gNB-DU）に分割され得る。gNB-CUは、F1インターフェースを使用して、1つ以上のgNB-DUに結合され得る。gNB-CUは、RRC、PDCP、及びSDAPを含み得る。gNB-DUは、RLC、MAC、及びPHYを含み得る。

【0063】

NRでは、物理信号及び物理チャネル（図5A及び図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（又はトーン）上でデータを伝送するマルチキャリア通信方式である。伝送前に、データは、ソースシンボルと称され、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）又は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1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1つの振幅及び位相を変調し得る。IFFTブロックの出力は、F直交サブキャリアの総和を表すF時間ドメインサンプルであり得る。F時間ドメインサンプルは、単一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）及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ース上で伝送され得る。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、ディスクリートフーリエ変換（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）を低減させ得る。逆処理を、FFTブロックを使用して受信機で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。

【0064】

図7は、OFDMシンボルがグループ化されたNRフレームの例示的な構成を示す。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、1つのNRフレームは、持続時間が10ミリ秒（ms）であり得、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のOFDMシンボルを含むスロットに分割され得る。

【0065】

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、サブキャリア間隔及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得、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、伴ってヌメロロジを定義する：15kHz／4.7μs、30kHz／2.3μs、60kHz／1.2μs、120kHz／0.59μs、及び240kHz／0.29μs。

【0066】

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

10

20

30

40

50

に応じて、サブフレーム当たりのスロット数が多い。図7は、このヌメロロジ依存性スロット持続時間及びサブフレーム当たりのスロット伝送構造を示す（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、アップリンク及びダウンリンク伝送がスケジューリング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、伝送に必要なだけ多くのシンボルの間続き得る。これらの部分スロット伝送は、ミニスロット伝送又はサブスロット伝送と称され得る。

【0067】

図8は、NRキャリアの時間及び周波数ドメインにおけるスロットの例示的な構成を示す。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1つのサブキャリアによって、時間ドメインの1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又は $275 \times 12 = 3300$ 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、及び120kHzのそれぞれについて、50、100、200、及び400MHzに制限し得、400MHzの帯域幅が、キャリア帯域幅制限当たり400MHzに基づき設定され得る。

【0068】

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。

【0069】

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することが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、及び／又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。これは帯域幅適応と称される。

【0070】

NRは、全キャリア帯域幅を受信することができないUEをサポートし、帯域幅適応をサポートする帯域幅部分（BWP）を定義する。一実施例では、BWPは、キャリア上の連続RBのサブセットによって定義され得る。UEは、サービングセル当たり1つ以上のダウンリンクBWP及び1つ以上のアップリンクBWP（例えば、サービングセル当たり最大4つのダウンリンクBWP及び最大4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1つ以上がアクティブであり得る。これらの1つ以上のBWPは、サービングセルのアクティブBWPと称され得る。サービングセルが二次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1つ以上の第1のアクティブBWP、及び二次アップリンクキャリアに1つ以上の第2のアクティブBWPを有し得る。

【0071】

ペアでないスペクトルについては、ダウンリンクBWPのダウンリンクBWPインデックスとアップリンクBWPのアップリンクBWPインデックスが同じ場合、構成済みダウンリンクBWPのセットからのダウンリンクBWPを、構成済みのアップリンク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期し得る。

【0072】

10

20

30

40

50

一次セル（P C e l l）上の構成済みダウンリンクBWPのセット内のダウンリンクBWPについて、基地局は、少なくとも1つの検索空間に対してUEを、1つ以上の制御リソースセット（C O R E S E T）で構成し得る。検索空間は、UEが制御情報を見つけ得る、時間及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固有検索空間又は共通検索空間（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、P C e l l上又は一次二次セル（P S C e l l）上に、共通検索空間でUEを構成し得る。

【0073】

構成済みのアップリンクBWPのセット内のアップリンクBWPの場合、BSは、1つ以上のP U C C H伝送のための1つ以上のリソースセットでUEを構成し得る。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、サブキャリア間隔及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、P D C C H又はP D S C H）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及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内のアップリンク伝送（例えば、P U C C H又はP U S C H）を送信し得る。

【0074】

1つ以上のBWPインジケータフィールドは、ダウンリンク制御情報（D C I）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、1つ以上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。1つ以上のBWPインジケータフィールドの値は、1つ以上のアップリンク伝送に対するアクティブアップリンクBWPを示し得る。

【0075】

基地局は、P C e l lと関連付けられる構成済みダウンリンクBWPのセット内のデフォルトダウンリンクBWPで、UEを半静的に構成し得る。基地局が、UEに対するデフォルトダウンリンクBWPを提供していない場合、デフォルトダウンリンクBWPは、初期アクティブダウンリンクBWPであり得る。UEは、P B C Hを使用して取得されたC O R E S E T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。

【0076】

基地局は、P C e l lのBWP非アクティブタイマ値でUEを構成し得る。UEは、任意の適切な時点でBWP非アクティブタイマを開始又は再開し得る。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D C Iを検出するときに、又は（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又はアップリンクBWP以外のアクティブダウンリンクBWP又はアクティブアップリンクBWPを示すD C Iを検出するときに、UEがBWP非アクティブタイマを開始又は再開し得る。UEが一定期間（例えば、1ミリ秒又は0.5ミリ秒）D C Iを検出しない場合、UEは、BWP非アクティブタイマ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値まで増加させるか、又はBWP非アクティブタイマ値からゼロへ減少させる）。BWP非アクティブタイマが満了になると、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にスイッチングされ得る。

【0077】

一実施例では、基地局は、1つ以上のBWPを有するUEを半静的に構成し得る。UEは、第2のBWPをアクティブBWPとして示すD C Iを受信することに応答して、及び／又はBWP非アクティブタイマの満了に応答して（例えば、第2のBWPがデフォルトBWPである場合）、アクティブBWPを第1のBWPから第2のBWPにスイッチングし得る。

【0078】

ダウンリンク及びアップリンクBWPスイッチング（BWPスイッチングが、現在アク

10

20

30

40

50

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得る。ペアでないスペクトルでは、ダウンリンク及びアップリンクBWPスイッチングを同時に実施し得る。構成されるBWP間のスイッチングは、RRCシグナリング、DCI、BWP非アクティブタイマの満了、及び／又はランダムアクセスの開始に基づき発生し得る。

【0079】

図9は、NRキャリアに対して3つの構成されるBWPを使用した帯域幅適応の一実施例を示す。3つのBWPで構成されるUEは、スイッチング点で、1つのBWPから別のBWPにスイッチングされ得る。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、及び帯域幅が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であり得、BWP904は、デフォルトBWPであり得る。UEは、スイッチング点においてBWP間をスイッチングし得る。図9の例では、UEは、スイッチング点908でBWP902からBWP904にスイッチングし得る。スイッチング点908でのスイッチングは、例えば、BWP非アクティブタイマ(デフォルトBWPへのスイッチングを示す)の満了にตอบสนองして、及び／又はアクティブBWPとしてBWP904を示すDCIを受信することにตอบสนองして、任意の好適な理由のために発生し得る。UEは、BWP906をアクティブBWPとして示すDCIを受信する応答で、スイッチング点910でアクティブBWP904からBWP906にスイッチングされ得る。UEは、BWP非アクティブタイマの満了にตอบสนองして、及び／又はBWP904をアクティブBWPとして示すDCIを受信することにตอบสนองして、スイッチング点912でアクティブBWP906からBWP904にスイッチングされ得る。UEは、BWP902をアクティブBWPとして示すDCIを受信する応答で、スイッチング点914でアクティブBWP904からBWP902にスイッチングされ得る。

【0080】

UEが、構成済みダウンリンクBWPのセットとタイマ値におけるデフォルトダウンリンクBWPで二次セルに対して構成される場合、二次セル上のBWPをスイッチングするためのUE手順は、一次セル上のものと同一／類似であり得る。例えば、UEは、UEが一次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、二次セルに対してタイマ値及びデフォルトダウンリンクBWPを使用し得る。

【0081】

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、2つ以上のキャリアをアグリゲーションし、同じUEとの間で同時に伝送され得る。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)と称され得る。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1つである。CCは、周波数ドメイン内に3つの構成を有し得る。

【0082】

図10Aは、2つのCCを有する3つのCA構成を示す。バンド内、連続的な構成1002において、2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、2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、2つのCCは、周波数帯(周波数帯A及び周波数帯B)に位置する。

【0083】

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、同じ又は異なる帯域幅、サブキャリア間隔、及び／又は二重化スキーム(TDD又は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、1つ以上のアップリンクCCは、任意選択的に、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

ーションする能力は、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。

【0084】

CAを使用する場合、UEのアグリゲーションセルの1つを、一次セル（PCell）と称され得る。PCellは、UEが最初にRRC接続確立、再確立、及び／又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、ダウンリンク一次CC（DL PCC）と称され得る。アップリンクでは、PCellに対応するキャリアは、アップリンク一次CC（UL PCC）と称され得る。UEの他のアグリゲーションセルは、二次セル（SCell）と称され得る。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、ダウンリンク二次CC（DL SCC）と称され得る。アップリンクでは、SCellに対応するキャリアは、アップリンク二次CC（UL SCC）と称され得る。

【0085】

UEに対して構成されるSCellは、例えば、トラフィック及びチャネル条件に基づきアクティブ化及び非アクティブ化され得る。SCellの非アクティブ化は、SCell上のPDCCH及びPDSCH受信が停止され、SCell上のPUSCH、SRs、及びCQI伝送が停止されることを意味し得る。構成されるSCellは、図4Bに関して、MAC CEを使用してアクティブ化及び非アクティブ化され得る。例えば、MAC CEは、ビットマップ（例えば、SCell当たり1ビット）を使用して、UEに対するどのSCell（例えば、構成されるSCellのサブセットの中）がアクティブ化又は非アクティブ化されるかを示し得る。構成されるSCellは、SCell非アクティブ化タイマ（例えば、SCell当たり1つのSCell非アクティブ化タイマ）の満了にตอบสนองして非アクティブ化され得る。

【0086】

セルのスケジューリング割り当て及びスケジューリンググラント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、割り当て及びグラントに対応するセル上で伝送され得る。セルに対するDCIは、クロスキャリアスケジューリングとして知られる別のセル上で伝送され得る。アグリゲーションセルに対するアップリンク制御情報（例えば、CQI、PMI、及び／又はRIなどのHARQ確認応答及びチャネル状態フィードバック）は、PCellのPUCCH上で伝送され得る。アグリゲーションされたダウンリンクCCの数が多いと、PCellのPUCCHが過負荷になるかもしれない。セルは、複数のPUCCHグループに分けられ得る。

【0087】

図10Bは、アグリゲーションセルがどのように1つ以上のPUCCHグループに構成され得るかの一実施例を示す。PUCCHグループ1010及びPUCCHグループ1050は、それぞれ1つ以上のダウンリンクCCを含み得る。図10Bの例において、PUCCHグループ1010は、PCell1011、SCell1012、及びSCell1013の3つのダウンリンクCCを含む。PUCCHグループ1050は、本例において、PCell1051、SCell1052、及びSCell1053の3つのダウンリンクCCを含む。1つ以上のアップリンクCCは、PCell1021、SCell1022、及びSCell1023として構成され得る。1つ以上の他のアップリンクCCは、一次セル（PSCell）1061、SCell1062、及びSCell1063として構成され得る。UCI1031、UCI1032、及びUCI1033として示されるPUCCHグループ1010のダウンリンクCCに関連するアップリンク制御情報（UCI）は、PCell1021のアップリンクで伝送され得る。UCI1071、UCI1072、及びUCI1073として示されるPUCCHグループ1050のダウンリンクCCに関連するアップリンク制御情報（UCI）は、PSCell1061のアップ

10

20

30

40

50

プリリンクで伝送され得る。一実施例では、図10Bに描写されるアグリゲーションセルがPUCCHグループ1010及びPUCCHグループ1050に分割されていない場合、ダウンリンクCCに関連するUCIを伝送するための単一アップリンクPCell及びPCellは、過負荷状態になり得る。UCIの伝送をPCell1021とPSCell1061の間で分割することによって、過負荷を防止し得る。

【0088】

ダウンリンクキャリアと、任意選択的にアップリンクキャリアと、を含むセルには、物理セルID及びセルインデックスが割り当てられ得る。物理セルID又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及び／又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伝送される同期信号を使用して決定され得る。セルインデックスは、RRCメッセージを使用して決定され得る。本開示において、物理セルIDは、キャリアIDと称され得、セルインデックスは、キャリアインデックスと称され得る。例えば、本開示が第1のダウンリンクキャリアに対する第1の物理セルIDに言及する場合、本開示は、第1の物理セルIDが、第1のダウンリンクキャリアを含むセルに対するものであることを意味し得る。同じ概念は、例えば、キャリアのアクティブ化に適用し得る。本開示が第1のキャリアがアクティブ化されることを示す場合、本明細書は、第1のキャリアを含むセルがアクティブ化されることを意味し得る。

【0089】

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／グラント当たりに生成され得る。トランスポートブロック及びトランスポートブロックの潜在的なHARQ再伝送は、サービングセルにマッピングされ得る。

【0090】

ダウンリンクでは、基地局が、UEへの1つ以上の基準信号(RS)(例えば、図5Aに示されるように、PSS、SSS、CSI-RS、DMRS、及び／又はPT-RS)を伝送(例えば、ユニキャスト、マルチキャスト、及び／又はブロードキャスト)し得る。アップリンクでは、UEは、1つ以上のRSを基地局(例えば、図5Bに示されるように、DMRS、PT-RS、及び／又はSRS)に伝送し得る。PSS及びSSSは、基地局によって伝送され、UEによって使用され、UEを基地局に同期化し得る。PSS及びSSSは、PSS、SSS、及び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伝送し得る。

【0091】

図11Aは、SS／PBCHブロックの構造及び位置の例を示す。SS／PBCHブロックのバーストは、1つ以上のSS／PBCHブロック(例えば、図11Aに示されるように、4つのSS／PBCHブロック)を含み得る。バーストは、周期的に伝送され得る(例えば、2フレームごと又は20ミリ秒ごと)。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1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(バースト当たりのSS／PBCHブロックの数、バーストの周期、フレーム内のバーストの位置)は、例えば、SS／PBCHブロックが伝送されるセルのキャリア周波数、セルのヌメロロジ又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)、又は任意の他の好適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。

【0092】

SS／PBCHブロックは、時間ドメイン内の1つ以上のOFDMシンボル(例えば、

10

20

30

40

50

図 1 1 A の例に示されるような 4 つの OFDM シンボル) にわたり得、周波数ドメインの 1 つ以上のサブキャリア (例えば、240 個の連続サブキャリア) にわたり得る。PSS、SSS、及び PBCH は、共通中心周波数を有し得る。PSS は、最初に伝送され得、例えば、1 つの OFDM シンボル及び 127 個のサブキャリアにわたり得る。SSS は、PSS の後 (例えば、2 つのシンボルの後) に伝送され得、1 OFDM シンボル及び 127 サブキャリアにわたり得る。PBCH は、PSS の後に伝送され得 (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り得る。

【0093】

時間及び周波数ドメインにおける SS/PBCH ブロックの位置は、UE には不明であり得る (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。ある特定の持続時間 (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 が時間及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 及び PBCH の位置をそれぞれ決定し得る。SS/PBCH ブロックは、セル定義 SSB ブロック (CD-SSB) であり得る。一実施例では、一次セルは、CD-SSB と関連付けられ得る。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/検索及び/又は再選択は、CD-SSB に基づき得る。

【0094】

SS/PBCH ブロックは、UE によってセルの 1 つ以上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 及び 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、伝送パターンに従って伝送されたことを示し得、伝送パターン中の SS/PBCH ブロックは、フレーム境界から既知の距離である。

【0095】

PBCH は、QPSK 変調を使用し得、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 1 つ以上のシンボルは、PBCH の復調のために 1 つ以上の DMRS を担持し得る。PBCH は、セルの現在のシステムフレーム番号 (SFN) 及び/又は SS/PBCH ブロックタイミングインデックスの指標を含み得る。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 1 つ以上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、セルと関連付けられる残りの最小システム情報 (RMSI) を見つけ得る。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、PDSCH をスケジュールするために使用され得る、PDSCH を監視するために MIB の 1 つ以上のパラメータを使用し得る。PDSCH は、SIB1 を含み得る。SIB1 は、MIB に提供されたパラメータを使用して復号され得る。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。

【0096】

UE は、同じ SS/PBCH ブロックインデックスで伝送された 1 つ以上の SS/PBCH ブロックが、準共位置に配置される (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、及び/又は空間 Rx パラメータを持つ) と想定し得る。UE は、SS/PBCH ブロック伝送に対して 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ない場合がある。

【0097】

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

10

20

30

40

50

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）に伝送され得る。一実施例では、第1のSS/PBCHブロックは、第1のビームを使用して第1の空間方向に伝送され得、第2のSS/PBCHブロックは、第2のビームを使用して第2の空間方向に伝送され得る。

【0098】

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ブロックを伝送し得る。一実施例では、複数のSS/PBCHブロックの第1のSS/PBCHブロックの第1のPCIは、複数のSS/PBCHブロックの第2のSS/PBCHブロックの第2のPCIとは異なり得る。異なる周波数位置で伝送されるSS/PBCHブロックのPCIは、異なり得るか、又は同一であり得る。

10

【0099】

CSI-RSは、基地局によって伝送され、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、チャネル推定又は他の任意の好適な目的のために、1つ以上の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1つ以上でUEを構成し得る。UEは、1つ以上のCSI-RSを測定し得る。UEは、1つ以上のダウンリンクCSI-RSの測定に基づき、ダウンリンクチャネル状態を推定し、及び／又はCSIレポートを生成し得る。UEは、CSIレポートを基地局に提供し得る。基地局は、UEによって提供されるフィードバック（例えば、推定されたダウンリンクチャネル状態）を使用して、リンク適合を実行し得る。

【0100】

基地局は、1つ以上のCSI-RSリソースセットでUEを半静的に構成できる。CSI-RSリソースは、時間及び周波数ドメイン内の位置及び周期性と関連付けられ得る。基地局は、CSI-RSリソースを選択的にアクティブ化及び／又は非アクティブ化し得る。基地局は、CSI-RSリソースセット内のCSI-RSリソースがアクティブ化及び／又は非アクティブ化されることをUEに示し得る。

20

【0101】

基地局は、CSI測定値をレポートするようにUEを構成し得る。基地局は、周期的に、非周期的に、又は半永続的にCSIレポートを提供するようにUEを構成し得る。周期的CSIレポートについては、UEは、複数のCSIレポートのタイミング及び／又は周期で構成され得る。非周期的CSIレポートについては、基地局がCSIレポートを要求し得る。例えば、基地局は、UEに、構成されるCSI-RSリソースを測定し、測定値に関するCSIレポートを提供するように命令し得る。半永続的CSIレポートについては、基地局は、周期的レポートを周期的に伝送し、選択的にアクティブ化又は非アクティブ化するようUEを構成し得る。基地局は、RRCシグナリングを使用して、CSI-RSリソースセット及びCSIレポートでUEを構成し得る。

30

【0102】

CSI-RS構成は、例えば、最大32個のアンテナポートを示す1つ以上のパラメータを含み得る。UEは、ダウンリンクCSI-RS及びCORESETが空間的にQCLされ、ダウンリンクCSI-RSと関連付けられるリソース要素がCORESET用に構成される物理リソースブロック(PRB)の外部にある場合、ダウンリンクCSI-RSと制御リソースセット(CORESET)に同じOFDMシンボルを使用するように構成できる。UEは、ダウンリンクCSI-RS及びSS/PBCHブロックが空間的にQCLされ、ダウンリンクCSI-RSと関連付けられるリソース要素がSS/PBCHブロック用に構成されるPRBの外部にある場合、ダウンリンクCSI-RS及びSS/PBCHブロックに同じOFDMシンボルを使用するように構成できる。

40

【0103】

ダウンリンクDMRSは、基地局によって伝送され得、UEによってチャネル推定のために使用され得る。例えば、ダウンリンクDMRSは、1つ以上のダウンリンク物理チャネル（例えば、PDSCH）のコヒーレント復調に使用され得る。NRネットワークは、データ復調のために1つ以上の可変及び／又は構成可能なDMRSパターンをサポートし

50

得る。少なくとも1つのダウンリンクDMRS構成は、フロントロードされたDMRSパターンをサポートし得る。フロントロードされたDMRSは、1つ以上のOFDMシンボル（例えば、1つ又は2つの隣接するOFDMシンボル）にマッピングできる。基地局は、PDSCHのフロントロードされたDMRSシンボルの数（例えば、最大数）を使用してUEを半静的に構成できる。DMRS構成は、1つ以上のDMRSポートをサポートし得る。例えば、単一のユーザMIMOの場合、DMRS構成は、UE当たり最大8つの直交ダウンリンクDMRSポートをサポートし得る。マルチユーザMIMOの場合、DMRS構成は、UE当たり最大4つの直交ダウンリンクDMRSポートをサポートできる。無線ネットワークは、ダウンリンクとアップリンクの一般的なDMRS構造を（例えば、少なくともCP-OFDMに対し）サポートできる。DMRS位置、DMRSパターン、及び／又はスクランブルシーケンスは、同じ又は異なり得る。基地局は、同じプリコーディングマトリックスを使用して、ダウンリンクDMRS及び対応するPDSCHを伝送し得る。UEは、PDSCHのコヒーレント復調／チャネル推定のために1つ以上のダウンリンクDMRSを使用し得る。

【0104】

一実施例では、伝送機（例えば、基地局）は、伝送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、伝送機は、第1の帯域幅に第1のプリコードマトリックスを、第2の帯域幅に第2のプリコードマトリックスを使用し得る。第1のプリコードマトリックス及び第2のプリコードマトリックスは、第1の帯域幅が第2の帯域幅とは異なることに基づき異なり得る。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想定し得る。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。

【0105】

PDSCHは、1つ以上の層を含み得る。UEは、DMRSを有する少なくとも1つのシンボルが、PDSCHの1つ以上の層の層上に存在すると想定し得る。上位層は、PDSCHに対して最大3つのDMRSを構成し得る。

【0106】

ダウンリンクPT-RSは、基地局によって伝送され得、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の存在及び／又はパターンは、RRCシグナリングの組み合わせ、及び／又はDCIによって示され得る、他の目的（例えば、変調及び符号化スキーム（MCS））に使用される1つ以上のパラメータとの関連付けを使用して、UE固有ベースに構成できる。構成される場合、ダウンリンクPT-RSの動的存在は、少なくともMCSを含む1つ以上のDCIパラメータと関連付けられ得る。NRネットワークは、時間及び／又は周波数ドメインで定義された複数のPT-RS密度をサポートし得る。周波数ドメイン密度は、それが存在する場合、スケジューリングされた帯域幅の少なくとも1つの構成と関連付けられ得る。UEは、DMRSポート及び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、スケジューリングされたリソース内のDMRSポート数よりも少なくあり得る。ダウンリンクPT-RSは、UEのスケジューリングされた時間／周波数持続時間に制限され得る。ダウンリンクPT-RSは、受信機での位相追跡を容易にするためにシンボル上で伝送され得る。

【0107】

UEは、アップリンクDMRSを基地局に伝送してチャネル推定を行うことができる。例えば、基地局は、1つ以上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及び／又はPUCCHでアップリンクDMRSを伝送し得る。アップリンクDMRSは、対応する物理チャネルと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り得る。基地局は、1つ以上のアップリンクDMRS構成でUEを構成し得る。少なくとも1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、1つ以上のOFDMシンボル（例えば、1つ又は2つの隣接するOFDMシンボル

10

20

30

40

50

）にマッピングできる。1つ以上のアップリンクDMRSは、PUSCH及び／又はPUCCHの1つ以上のシンボルで伝送するように構成され得る。基地局は、UEが、単一シンボルDMRS及び／又は二重シンボルDMRSをスケジュールするために使用し得る、PUSCH及び／又はPUCCH用のフロントロードDMRSシンボルの数（例えば、最大数）を伴って、UEを半静的に構成し得る。NRネットワークは、ダウンリンク及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）をサポートし得、ここで、DMRS位置、DMRSパターン、及び／又はDMRSのスクランブルシーケンスは、同じ又は異なり得る。

【0108】

PUSCHは、1つ以上の層を含み得、UEは、PUSCHの1つ以上の層の層上に存在するDMRSを有する少なくとも1つのシンボルを伝送し得る。一実施例では、上位層は、PUSCHに対して最大3つのDMRSを構成し得る。

【0109】

アップリンクPT-RS（位相追跡及び／又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構成に応じて存在する場合又は存在しない場合がある。アップリンクPT-RSの存在及び／又はパターンは、RRCシグナリング及び／又は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1つ以上のパラメータの組み合わせによってUE固有ベースに構成され得る。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1つ以上のDCIパラメータと関連付けられ得る。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密度をサポートし得る。周波数ドメイン密度は、それが存在する場合、スケジューリングされた帯域幅の少なくとも1つの構成と関連付けられ得る。UEは、DMRSポート及び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、スケジューリングされたリソース内のDMRSポート数よりも少なくあり得る。例えば、アップリンクPT-RSは、UEのスケジューリングされた時間／周波数持続時間に制限され得る。

【0110】

SRSは、アップリンクチャネル依存スケジューリング及び／又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によって基地局に伝送され得る。UEによって伝送されるSRSは、基地局が1つ以上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伝送のために1つ以上のリソースブロックを割り当てることができる。基地局は、1つ以上のSRSリソースセットを伴ってUEを半静的に構成し得る。SRSリソースセットの場合、基地局は、1つ以上のSRSリソースを伴ってUEを構成し得る。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得る。例えば、上位層パラメータがビーム管理を示す場合、1つ以上の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、及び／又は類似のものを有する）のSRSリソースセット内のSRSリソースが、ある時刻で（例えば、同時に）伝送され得る。UEは、SRSリソースセット内の1つ以上のSRSリソースを伝送し得る。NRネットワークは、非周期的、周期的、及び／又は半持続的SRS伝送をサポートし得る。UEは、1つ以上のトリガタイプに基づきSRSリソースを伝送し得、1つ以上のトリガタイプは、上位層シグナリング（例えば、RRC）及び／又は1つ以上のDCIフォーマットを含み得る。一実施例では、少なくとも1つのDCIフォーマットが、UEに対して用いられて、1つ以上の構成されるSRSリソースセットのうちのうちの少なくとも1つを選択し得る。SRSトリガタイプ0は、上位層シグナリングに基づきトリガされたSRSを指し得る。SRSトリガタイプ1は、1つ以上のDCIフォーマットに基づきトリガされたSRSを指すことができる。一実施例では、PUSCHとSRSが同じスロットで伝送される場合、UEは、PUSCH及び対応するアップリンクDMRSの伝送の後にSRSを伝送するように構成され得る。

【0111】

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、又は非周期的SRSの指標）、スロット、ミニスロット、及び／又はサブフレームレベル周期性、周期的及び／又は非周期的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、及び／又はSRSシーケンスIDのうちの少なくとも1つを示す1つ以上のSRS構成パラメータを伴ってUEを準統計学的に構成し得る。

【0112】

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画定される。第1のシンボル及び第2のシンボルが同じアンテナポート上に伝送される場合、受信機は、アンテナポート上の第1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2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、及び／又は類似のもの）を推測し得る。第1のアンテナポート及び第2のアンテナポートは、第1のアンテナポート上の第1のシンボルが搬送されるチャネルの1つ以上の大規模特性が、第2のアンテナポートの第2のシンボルが搬送される、チャネルから推測され得る場合、準共位置に配置される（QCLされる）と称され得る。1つ以上の大規模特性は、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、及び／又は空間受信（Rx）パラメータのうちの少なくとも1つを含み得る。

【0113】

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、及びビーム指標を含み得る。ビームは、1つ以上の基準信号と関連付けられ得る。例えば、ビームは、1つ以上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し得る。

【0114】

図11Bは、時間及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）にわたり得る。基地局は、1つ以上のCSI-RSを示すCSI-RSリソース構成パラメータを含む1つ以上のRRCメッセージを伝送できる。次のパラメータの1つ以上は、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及び／又は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及びリソース要素（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、及び無線フレームの周期性）、CSI-RS電力パラメータ、CSI-RSシーケンスパラメータ、符号分割多重化（CDM）タイプパラメータ、周波数密度、伝送コーム、準同一位置（QCL）パラメータ（例えば、QCL-scrambling identity、crs-portscount、mbsfn-subframeconfiglist、csi-rs-configZP id、qcl-csi-rs-configNZP id）、及び／又は他の無線リソースパラメータ。

【0115】

図11Bに示す3つのビームは、UE固有の構成のUEに対して構成され得る。3つのビームを図11Bに示し（ビーム#1、ビーム#2、及びビーム#3）、それより多い、又はそれより少ないビームを構成し得る。ビーム#1は、第1のシンボルのRB内の1つ以上のサブキャリアで伝送され得るCSI-RS1101で割り当てられ得る。ビーム#2は、第2のシンボルのRB内の1つ以上のサブキャリアで伝送され得るCSI-RS1102で割り当てられ得る。ビーム#3は、第3のシンボルのRB内の1つ以上のサブキャリアで伝送され得るCSI-RS1103で割り当てられ得る。周波数分割多重化（F

10

20

30

40

50

DM)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を伝送するために使用されないもの)を使用して、別のUEのビームと関連付けられる別のCSI-RSを伝送し得る。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。

【0116】

図11Bに示されるCSI-RS(例えば、CSI-RS 1101、1102、1103)は、基地局によって伝送され、1つ以上の測定のためにUEによって使用され得る。例えば、UEは、構成されるCSI-RSリソースの基準信号受信電力(RSRP)を測定し得る。基地局は、レポート構成を伴ってUEを構成し得、UEは、レポート構成に基づき、RSRP測定値をネットワークに(例えば、1つ以上の基地局を介して)レポートし得る。一実施例では、基地局は、レポートされた測定結果に基づき、いくつかの基準信号を含む1つ以上の伝送構成指標(TCI)状態を決定し得る。一実施例では、基地局は、1つ以上のTCI状態をUEに示し得る(例えば、RRCシグナリング、MAC CE、及び/又はDCIを介して)。UEは、1つ以上のTCI状態に基づき決定される受信(Rx)ビームを有するダウンリンク伝送を受信し得る。一実施例では、UEは、ビームコレスポンドンス能力を有する場合又は有しない場合がある。UEがビームコレスポンドンス能力を有する場合、UEは、コレスポンドンスするRxビームの空間ドメインフィルタに基づき、伝送(Tx)ビームの空間ドメインフィルタを決定し得る。UEがビームコレスポンドンス能力を有していない場合、UEは、アップリンクビーム選択手順を実行して、Txビームの空間ドメインフィルタを決定し得る。UEは、基地局によってUEに構成される1つ以上のサウンディング基準信号(SRS)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、UEによって伝送される1つ以上のSRSリソースの測定値に基づき、UE用のアップリンクビームを選択し、指標し得る。

【0117】

ビーム管理手順において、UEは、1つ以上のビームペアリンク、基地局によって伝送される伝送ビーム、及びUEによって受信される受信ビームを含むビームペアリンクのチャネル品質を評価(例えば、測定)し得る。評価に基づき、UEは、例えば、1つ以上のビーム識別(例えば、ビームインデックス、基準信号インデックス、又は類似のもの)、RSRP、プリコーディングマトリックスインジケータ(PMI)、チャネル品質インジケータ(CQI)、及び/又はランクインジケータ(RI)を含む、1つ以上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伝送し得る。

【0118】

図12Aは、3つのダウンリンクビーム管理手順、P1、P2、及びP3の例を示す。手順P1は、例えば、1つ以上の基地局Txビーム及び/又はUE Rxビーム(P1の一番上の行と一番下の行にそれぞれ楕円として指標される)の選択をサポートするために、伝送受信点(TRP)(又は複数のTRP)の伝送(Tx)ビームでのUE測定を可能にし得る。TRPでのビームフォーミングは、ビームのセットのTxビームスイープを含み得る(P1とP2の一番上の行に、破線の矢印で示されるように、楕円が反時計回りに回転しているように示される)。UEでのビームフォーミングは、ビームのセットのためのRxビームスイープを含み得る(P1とP3の下の方に示されるように、楕円は破線の矢印で示されるとき時計回りの方向に回転している)。手順P2を使用して、TRPのTxビームでUE測定を有効にし得る。(P2の一番上の行に、破線の矢印で示されるように、楕円が反時計回りに回転しているように示される)。UE及び/又は基地局は、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、又は手順P1で使用されるビームよりも狭いビームを使用して、手順P2を実施し得る。これは、ビームリファインメントと称され得る。UEは、基地局で同じTxビームを使用し、UEでRxビームをスイープすることによって、Rxビーム決定のための手順P3を実施し得る。

【0119】

図12Bは、3つのアップリンクビーム管理手順、U1、U2、及びU3の例を示す。

手順U1を使用して、例えば、1つ以上のUE Txビーム及び／又は基地局Rxビーム（U1の最上行及び最下行にそれぞれ楕円として示される）の選択をサポートするために、UEのTxビームに対して基地局が測定を実行することを可能にし得る。UEでのビームフォーミングは、例えば、ビームのセットからのTxビームスイープを含み得る。（U1とU3の下に行に、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及び／又は基地局は、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、又は手順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を実施し得る。これは、ビームリファインメントと称され得る。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を実施し得る。

【0120】

UEは、ビーム障害の検出に基づき、ビーム障害復旧（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、及び／又は類似のもの）を伝送し得る。UEは、関連する制御チャン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、タイマの満了、及び／又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。

【0121】

UEは、1つ以上のSS/PBCHブロック、1つ以上のCSI-RSリソース、及び／又は1つ以上の復調基準信号（DMRS）を含む1つ以上の基準信号（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、及び／又はRSリソースで測定されるCSI値の1つ以上に基づき得る。基地局は、RSリソースが、チャンネル（例えば、制御チャンネル、共有データチャンネル、及び／又は類似のもの）の1つ以上のDM-RSと準共位置に配置される（QCLされる）ことを示し得る。チャンネルのRSリソース及び1つ以上のDMRSは、RSリソースを介したUEへの伝送からのチャンネル特性（例えば、ドップラーシフト、ドップラー拡散、平均遅延、遅延拡散、空間Rxパラメータ、フェード、及び／又は類似のもの）が、チャンネルを介してUEへの伝送からのチャンネル特性と類似又は同一であるとき、QCLされ得る。

【0122】

ネットワーク（例えば、ネットワークのgNB及び／又はng-eNB）及び／又はUEは、ランダムアクセス手順を開始し得る。RRC_IDLE状態のUE及び／又は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のアップリンク伝送のために）、及び／又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）を取得し得る。UEは、ランダムアクセス手順を開始し、1つ以上のシステム情報ブロック（SIB）（例えば、SIB2、SIB3、及び／又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、ビーム障害復旧要求のためのランダムアクセス手順を開始し得る。ネットワークは、ハンドオーバーのための、及び／又は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。

【0123】

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に伝送し得る。図13Aは、Msg1 13

10

20

30

40

50

1 1、M s g 2 1 3 1 2、M s g 3 1 3 1 3、及びM s g 4 1 3 1 4の4つのメッセージの伝送を含む。M s g 1 1 3 1 1は、プリアンブル（又はランダムアクセスプリアンブル）を含み得、及び／又はプリアンブルと称され得る。M s g 2 1 3 1 2は、ランダムアクセス応答（R A R）を含み得、及び／又はランダムアクセス応答（R A R）と称され得る。

【0 1 2 4】

構成メッセージ1 3 1 0は、例えば、1つ以上のR R Cメッセージを使用して伝送される。1つ以上のR R Cメッセージは、U Eへの1つ以上のランダムアクセスチャネル（R A C H）パラメータを示し得る。1つ以上のR A C Hパラメータは、1つ以上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、R A C H－c o n f i g G e n e r a l）、セル特有のパラメータ（例えば、R A C H－C o n f i g C o m m o n）、及び／又は専用パラメータ（例えば、R A C H－c o n f i g D e d i c a t e d）のうちの少なくとも1つを含み得る。基地局は、1つ以上のR R Cメッセージを1つ以上のU Eにブロードキャスト又はマルチキャストし得る。1つ以上のR R Cメッセージは、U E固有であり得る（例えば、R R C＿C O N N E C T E D状態及び／又はR R C＿I N A C T I V E状態において、U Eに伝送される専用R R Cメッセージ）。U Eは、1つ以上のR A C Hパラメータに基づき、M s g 1 1 3 1 1及び／又はM s g 3 1 3 1 3の伝送のための時間周波数リソース及び／又はアップリンク伝送電力を決定し得る。1つ以上のR A C Hパラメータに基づき、U Eは、M s g 2 1 3 1 2及びM s g 4 1 3 1 4を受信するための受信タイミング及びダウンリンクチャネルを決定し得る。

【0 1 2 5】

構成メッセージ1 3 1 0に提供される1つ以上のR A C Hパラメータは、M s g 1 1 3 1 1の伝送に利用可能な1つ以上の物理R A C H（P R A C H）機会を示し得る。1つ以上のP R A C H機会は、事前定義され得る。1つ以上のR A C Hパラメータは、1つ以上のP R A C H機会の1つ以上の利用可能なセットを示し得る（例えば、p r a c h－C o n f i g I n d e x）。1つ以上のR A C Hパラメータは、（a）1つ以上のP R A C H機会と、（b）1つ以上の基準信号との間の関連を示し得る。1つ以上のR A C Hパラメータは、（a）1つ以上のプリアンブルと、（b）1つ以上の基準信号との間の関連を示し得る。1つ以上の基準信号は、S S／P B C Hブロック及び／又はC S I－R Sであり得る。例えば、1つ以上のR A C Hパラメータは、P R A C H機会にマッピングされたS S／P B C Hブロックの数、及び／又はS S／P B C Hブロックにマッピングされたプリアンブルの数を示し得る。

【0 1 2 6】

構成メッセージ1 3 1 0に提供される1つ以上のR A C Hパラメータを使用して、M s g 1 1 3 1 1及び／又はM s g 3 1 3 1 3のアップリンク伝送電力を決定し得る。例えば、1つ以上のR A C Hパラメータは、プリアンブル伝送用の基準電力（例えば、受信したターゲット電力及び／又はプリアンブル伝送の初期電力）を示し得る。1つ以上のR A C Hパラメータによって示される1つ以上の電力オフセットがあり得る。例えば、1つ以上のR A C Hパラメータは、パワーランピングステップ、S S BとC S I－R Sとの間の電力オフセット、M s g 1 1 3 1 1とM s g 3 1 3 1 3の伝送間の電力オフセット、及び／又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。1つ以上のR A C Hパラメータは、U Eが少なくとも1つの基準信号（例えば、S S B及び／又はC S I－R S）及び／又はアップリンクキャリア（例えば、正常アップリンク（N U L）キャリア及び／又は補完的アップリンク（S U L）キャリア）を決定し得るための、1つ以上の閾値を示し得る。

【0 1 2 7】

M s g 1 1 3 1 1は、1つ以上のプリアンブル伝送（例えば、プリアンブル伝送及び1つ以上のプリアンブル再伝送）を含み得る。R R Cメッセージは、1つ以上のプリアンブルグループ（例えば、グループA及び／又はグループ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、1つ以上のプリアンブルを含み得る。U Eは、経路損失測

10

20

30

40

50

定及び／又はMsg 3 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、1つ以上の基準信号（例えば、SSB及び／又はCSI-RS）のRSRPを測定し、RSRP閾値（例えば、rsrp-ThresholdSSB及び／又はrsrp-ThresholdCSI-RS）を超えるRSRPを有する少なくとも1つの基準信号を決定し得る。UEは、例えば、1つ以上のプリアンブルと少なくとも1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、1つ以上の基準信号及び／又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1つのプリアンブルを選択し得る。

【0128】

UEは、構成メッセージ1310に提供される1つ以上のRACHパラメータに基づき、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、及び／又はMsg 3 1313のサイズに基づき、プリアンブルを決定し得る。別の例として、1つ以上のRACHパラメータは、プリアンブルフォーマット、プリアンブル伝送の最大数、及び／又は1つ以上のプリアンブルグループ（例えば、グループA及びグループB）を決定するための1つ以上の閾値を示し得る。基地局は、1つ以上のRACHパラメータを使用して、1つ以上のプリアンブルと1つ以上の基準信号（例えば、SSB及び／又は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、Msg 1 1311に含めるようにプリアンブルを決定し得る。Msg 1 1311は、1つ以上のPRACH機会を介して基地局に伝送され得る。UEは、プリアンブルの選択及びPRACH機会の決定のために、1つ以上の基準信号（例えば、SSB及び／又はCSI-RS）を使用し得る。1つ以上のRACHパラメータ（例えば、ra-ssb-OccasionMaskIndex及び／又はra-OccasionList）は、PRACH機会と1つ以上の基準信号との間の関連付けを示し得る。

【0129】

UEは、プリアンブル伝送後に応答が受信されない場合、プリアンブル再伝送を実行し得る。UEは、プリアンブル再伝送のためにアップリンク伝送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、経路損失測定及び／又はターゲット受信プリアンブル電力に基づき、初期プリアンブル伝送電力を選択し得る。UEは、プリアンブルを再伝送することを決定し得、アップリンク伝送電力をランプアップし得る。UEは、プリアンブル再伝送のランピングステップを示す1つ以上のRACHパラメータ（例えば、PREAMBLE__POWER__RAMPING__STEP）を受信し得る。ランピングステップは、再伝送のためのアップリンク伝送電力の増分増加の量であり得る。UEが、前のプリアンブル伝送と同じである基準信号（例えば、SSB及び／又はCSI-RS）を決定する場合、UEはアップリンク伝送電力をランプアップし得る。UEは、プリアンブル伝送及び／又は再伝送の数を数えることができる（例えば、PREAMBLE__TRANSMISSION__COUNTER）。UEは、ランダムアクセス手順が、例えば、プリアンブル伝送の数が、1つ以上のRACHパラメータ（例えば、preambleTransMax）によって構成される閾値を超える場合、失敗して完了したと決定し得る。

【0130】

UEが受信するMsg 2 1312は、RARを含み得る。一部のシナリオでは、Msg 2 1312は、複数のUEに対応する複数のRARを含み得る。Msg 2 1312は、Msg 1 1311の伝送の後又はそれに応答して受信され得る。Msg 2 1312は、DL-SCH上でスケジューリングされ、ランダムアクセスRNTI（RA-RNTI）を使用してPDCCH上で指標され得る。Msg 2 1312は、Msg 1 1311が基地局によって受信されたことを示し得る。Msg 2 1312は、UEがUEの伝送タイミングを調整するために使用し得る時間アライメントコマンド、Msg 3 1313の伝送のためのスケジューリンググラント、及び／又は一時セルRNTI（TC-RNTI）を含み得る。プリアンブルを伝送した後、UEは、Msg 2 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がプリアンブルを伝送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、プリアンブルの最後のシンボルの1つ以上のシンボルの後に（例えば、プリアンブル伝送の終わりからの第1のPDCCH機会に）、時間ウィンドウを開始し得る。1つ以上のシンボルは、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1つ以上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がプリアンブルを送送するPRACH機会と関連付けられ得る。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、及び／又は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1のOFDMシンボルのインデックスであり得（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1のスロットのインデックスであり得（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り得（例えば、 $0 \leq f_id < 8$ ）、 $ul_carrier_id$ は、プリアンブル伝送に使用される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、同じプリアンブルを基地局に伝送し得、基地局は、UEに対応するRARを提供し得る。複数のUEが、RARをそれぞ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及び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加させ得る。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、及び／又は任意の他の好適な識別子）を含み得る。

【0131】

Msg4 1314は、Msg3 1313の伝送の後、又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、又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と関連付けられるDL-SCHを使用して受信される。MAC PDUが正常に復号され、MAC PDUが、Msg3 1313で送信された（例えば、伝送された）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し得る、及び／又は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。

【0132】

UEは、補完的アップリンク（SUL）キャリア及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、2つの別個のRACH構成、すなわち、1つはSULキャリア用、もう1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又はSUL）を使用するかを示し得る。UEは、例えば、1つ以上の基準信号の測定品質がブロードキャスト閾値よりも低い場合、SULキャリアを決定し得る。ラ

ンダムアクセス手順（例えば、M s g 1 1 3 1 1 及び／又は M s g 3 1 3 1 3）のアップリンク伝送は、選択されたキャリア上に留まることができる。UE は、1 つ以上の事例において、ランダムアクセス手順（例えば、M s g 1 1 3 1 1 と M s g 3 1 3 1 3 の間）中にアップリンクキャリアをスイッチングし得る。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、M s g 1 1 3 1 1 及び／又は M s g 3 1 3 1 3 のアップリンクキャリアを決定及び／又はスイッチングし得る。

【0133】

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に伝送し得る。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、M s g 1 1 3 2 1 及び M s g 2 1 3 2 2 の2つのメッセージの伝送を含む。M s g 1 1 3 2 1 及び M s g 2 1 3 2 2 は、いくつかの点で、図13Aそれぞれに示される M s g 1 1 3 1 1 及び M s g 2 1 3 1 2 に類似し得る。図13A及び図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、M s g 3 1 3 1 3 及び／又は M s g 4 1 3 1 4 に類似したメッセージを含まない場合がある。

【0134】

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、他のS I 要求、S C e l l 追加、及び／又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、M s g 1 1 3 2 1 に使用されるプリアンプルをUEに指標又は割り当て得る。UEは、P D C C H 及び／又は R R C を介して基地局から、プリアンプル（例えば、r a - P r e a m b l e I n d e x）の指標を受信し得る。

【0135】

プリアンプルを伝送した後、UEは、R A R の P D C C H を監視する時間ウィンドウ（例えば、r a - R e s p o n s e W i n d o w）を開始し得る。ビーム障害復旧要求の場合、基地局は、R R C メッセージ（例えば、r e c o v e r y S e a r c h S p a c e I d）によって示される検索空間内に別個の時間ウィンドウ及び／又は別個の P D C C H でUEを構成し得る。UEは、検索空間上の C e l l R N T I （C - R N T I）宛の P D C C H 伝送に対し監視し得る。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、M s g 1 1 3 2 1 の伝送及び対応する M s g 2 1 3 2 2 の受信の後、又はこれに応答して、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、P D C C H 伝送が C - R N T I 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によって伝送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 R A R を受信した場合、及び／又は R A R が、プリアンプル識別子を含む M A C サブ P D U を含む場合、成功裏に完了すると決定し得る。UEは、応答をS I 要求に対する応答確認の指標として決定し得る。

【0136】

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及び図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に伝送し得る。構成メッセージ1330は、構成メッセージ1310及び／又は構成メッセージ1320に対して一部の点で類似し得る。図13Cは、2つのメッセージ、すなわち、M s g A 1 3 3 1 及び M s g B 1 3 3 2 の伝送を含む。

【0137】

M s g A 1 3 3 1 は、UEによってアップリンク伝送で伝送され得る。M s g A 1 3 3 1 は、プリアンプル1341の1つ以上の伝送及び／又はトランスポートブロック1342の1つ以上の伝送を含み得る。トランスポートブロック1342は、図13Aに示される M s g 3 1 3 1 3 の内容と類似及び／又は同等である内容を含み得る。トランスポートブロック1342は、U C I （例えば、S R、H A R Q A C K / N A C K、及び／又は類似のもの）を含み得る。UEは、M s g A 1 3 3 1 の伝送の後、又はその伝

10

20

30

40

50

送に応答して、Msg B 1332を受信し得る。Msg B 1332は、図13A及び13B示されるMsg 2 1312（例えば、RAR）、及び／又は図13Aに示されるMsg 4 1314の内容と類似及び／又は同等である内容を含み得る。

【0138】

UEは、認可スペクトル及び／又は無認可スペクトルに対し、図13Cの2ステップランダムアクセス手順を開始し得る。UEは、1つ以上の要因に基づき、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。1つ以上の要因は、使用中の無線アクセス技術（例えば、LTE、NR、及び／又は類似のもの）、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、認可対無認可）、及び／又は任意の他の好適な要因であり得る。

10

【0139】

UEは、構成メッセージ1330に含まれる2ステップのRACHパラメータに基づき、プリアンプル1341及び／又はMsg A 1331に含まれるトランスポートブロック1342に対する無線リソース及び／又はアップリンク伝送電力を決定し得る。RACHパラメータは、変調及び符号化スキーム（MCS）、時間周波数リソース、及び／又はプリアンプル1341及び／又はトランスポートブロック1342に対する電力制御を示し得る。プリアンプル1341（例えば、PRACH）の伝送のための時間周波数リソース及びトランスポートブロック1342（例えば、PUSCH）の伝送のための時間周波数リソースは、FDM、TDM、及び／又はCDMを使用して多重化され得る。RACHパラメータは、UEが、Msg B 1332の監視及び／又は受信のための受信タイミング及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。

20

【0140】

トランスポートブロック1342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、及び／又はデバイス情報（例えば、International Mobile Subscriber Identity（IMSI））を含み得る。基地局は、Msg A 1331に対する応答としてMsg B 1332を送信し得る。Msg B 1332は、プリアンプル識別子、タイミング進行コマンド、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及び／又はMCS）、競合解決のためのUE識別子、及び／又はRNTI（例えば、C-RNTI又はTC-RNTI）のうちの少なくとも1つを含み得る。UEは、Msg B 1332のプリアンプル識別子がUEによって伝送されるプリアンプルに一致し、及び／又はMsg B 1332のUEの識別子がMsg A 1331のUEの識別子（例えば、トランスポートブロック1342）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。

30

【0141】

UE及び基地局は、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称され得、PHY層（例えば、層1）及び／又は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に伝送されるダウンリンク制御シグナリング及び／又はUEから、基地局に伝送されるアップリンク制御シグナリングを含み得る。

40

【0142】

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及び／又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グラント、スロットフォーマット情報、プリエンブション指標、電力制御コマンド、及び／又は他の任意の好適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伝送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上で伝送されるペイロードは、ダウンリンク制御情報（DCI）と称され得る。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。

【0143】

50

基地局は、伝送エラーの検出を容易にするために、1つ以上の巡回冗長検査（CRC）パリティビットをDCIに取り付け得る。DCIがUE（又は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（又は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。識別子を伴ってCRCパリティビットをスクランブルすることは、識別子値及びCRCパリティビットのModulo-2追加（又は排他的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時識別子（RNTI）を含み得る。

【0144】

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、ページング情報及び／又はシステム情報変更通知を示し得る。P-RNTIは、十六進法で「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伝送を示し得る。SI-RNTIは、十六進法で「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、動的スケジューリングのユニキャスト伝送及び／又はPDCCH順序のランダムアクセスのトリガを示し得る。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）、及び／又は類似のものを含む。

【0145】

DCIの目的及び／又は内容に応じて、基地局は、1つ以上のDCIフォーマットでDCIを伝送し得る。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指標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への伝送を意図していないと想定する物理リソースブロック及び／又は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又はPUSCH用の伝送電力制御（TPC）コマンドの伝送に使用され得る。DCIフォーマット2_3は、1つ以上のUEによるSRS伝送用のTPCコマンドのグループの伝送に使用され得る。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、又は同じDCIサイズを共有し得る。

【0146】

RNTIでDCIをスクランブルした後、基地局は、チャンネル符号化（例えば、極性符号化）、レートマッチング、スクランブル及び／又はQPSK変調を伴ってDCIを処理し得る。基地局は、PDCCHのために使用及び／又は構成されるリソース要素上に、符号化及び変調されたDCIをマッピングし得る。DCIのペイロードサイズ及び／又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ンネル要素（CCE）を占有するPDCCHを介してDCIを伝送し得る。連続するCCEの数（アグリゲーションレベルと称される）は、1、2、4、8、16、及び／又は任意の他の好適な数であり得る。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及び変調されたDCIのマッピングは、CCE及びREGのマッピング（例えば、CCE-*to*-REGマッピング）に基づき得る。

10

【0147】

図14Aは、帯域幅部分に対するCORESET構成の一実施例を示す。基地局は、1つ以上の制御リソースセット（CORESET）上のPDCCHを介してDCIを伝送し得る。CORESETは、UEが1つ以上の検索空間を使用してDCIを復号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の例において、第1のCORESET1401及び第2のCORESET1402は、スロット内の第1のシンボルで生じる。第1のCORESET1401は、周波数ドメイン内の第2のCORESET1402と重複する。第3のCORESET1403は、スロット内の第3のシンボルで生じる。第4のCORESET1404は、スロットの第7のシンボルで生じる。CORESETは、周波数ドメイン内に異なる数のリソースブロックを有し得る。

20

【0148】

図14Bは、CORESET及びPDCCH処理上のDCI伝送に対するCCE-*to*-REGマッピングの一実施例を示す。CCE-*to*-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）又は非インターリーブマッピング（例えば、干渉調整及び／又は制御チャンネルの周波数選択伝送を促進する目的で）であり得る。基地局は、異なる又は同一のCCE-*to*-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-*to*-REGマッピングと関連付けられ得る。CORESETは、アンテナポートの準同一位置（QCL）パラメータで構成され得る。アンテナポートのQCLパラメータは、CORESET内のPDCCH受信用の復調基準信号（DMRS）のQCL情報を示し得る。

30

【0149】

基地局は、1つ以上のCORESET及び1つ以上の検索空間セットの構成パラメータを含むRRCメッセージをUEに伝送し得る。構成パラメータは、検索空間セットとCORESETとの間の関連を示し得る。検索空間セットは、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。構成パラメータは、アグリゲーションレベルごとに監視されるPDCCH候補の数、PDCCH監視周期性及びPDCCH監視パターン、UEによって監視される1つ以上のDCIフォーマット、及び／又は検索空間セットが、共通検索空間セット又は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。

40

【0150】

図14Bに示されるように、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の構成パラメータに基づき、CORESETに対するCCE-*to*-REGマッピング（例えば、インターリーブ又は非インターリーブ、及び／又はマッピングパラメータ）を決定し得る。UEは、RRCメッセージに基づき、CORESET上に構成される検索空間セットの数（例えば、最大で1

50

0) を決定し得る。UE は、検索空間セットの構成パラメータに従って、PDCCH 候補のセットを監視し得る。UE は、1 つ以上の DCI を検出するために、1 つ以上の 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 1 つ以上の PDCCH 候補を復号することを含み得る。監視は、可能な（又は構成される）PDCCH 位置、可能な（又は構成される）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、及び／又は UE 固有検索空間における PDCCH 候補の数）、及び可能な（又は構成される）DCI フォーマットを有する 1 つ以上の PDCCH 候補の DCI 内容を復号することを含み得る。復号は、ブラインドブラインド復号化ブラインド復号と称され得る。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指標、ダウンリンクプリエンブション、及び／又は類似のもの）を処理し得る。

【0151】

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））を基地局に伝送し得る。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繰り返し要求（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 確認応答を伝送し得る。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 を基地局に伝送し得る。基地局は、受信した CSI に基づき、ダウンリンク伝送のための伝送フォーマットパラメータ（例えば、マルチアンテナ及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伝送可能であることを示す SR を伝送し得る。UE は、物理アップリンク制御チャネル（PUCCH）又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）を伝送し得る。UE は、いくつかの PUCCH フォーマットのうちの 1 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伝送し得る。

【0152】

5 つの PUCCH フォーマットがあり得、UE は、UCI のサイズ（例えば、UCI 伝送のアップリンクシンボルの数及び 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、1 つ又は 2 つの OFDM シンボルの長さを有し得、2 以下のビットを含み得る。UE は、伝送が 1 つ又は 2 つのシンボルを超えており、正又は負の SR を持つ HARQ-ACK 情報ビットの数（HARQ-ACK / SR ビット）が 1 つ又は 2 つである場合、PUCCH フォーマット 0 を使用して、PUCCH リソースで UCI を伝送し得る。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得、2 以下のビットを含み得る。UE は、伝送が 4 つ以上のシンボルであり、HARQ-ACK / SR ビットの数 1 つ又は 2 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、1 つ又は 2 つの OFDM シンボルを占有し得、2 ビット超を含み得る。UE は、伝送が 1 つ又は 2 つのシンボルを超え、UCI ビットの数 2 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有し得、2 ビット超を含み得る。UE は、伝送が 4 つ以上のシンボルであり、UCI ビットの数 2 つ以上であり、PUCCH リソースが直交カバーク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有し得、2 ビット超を含み得る。UE は、伝送が 4 つ以上のシンボルであり、UCI ビットの数 2 つ以上であり、PUCCH リソースが直交カバークードを含む場合、PUCCH フォーマット 4 を使用し得る。

【0153】

基地局は、例えば、RRCメッセージを使用して、複数のPUCCHリソースセットの構成パラメータをUEに伝送し得る。複数のPUCCHリソースセット（例えば、最大4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、及び／又はUEが、PUCCHリソースセット内の複数のPUCCHリソースのうちの1つを使用して伝送し得る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、及び／又は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1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1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1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2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第1の構成値より大きく、第2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3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第2の構成値より大きく、第3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4のPUCCHリソースセットを選択し得る。

【0154】

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、及び／又はSR）伝送用の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又は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8つのPUCCHリソースのうちの1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及び／又はSR）を伝送し得る。

【0155】

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の例を示す。無線デバイス1502及び基地局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、又は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、1つの無線デバイス1502及び1つの基地局1504のみが示されるが、移動体通信ネットワークは、図15に示されるものと同じ又は同様の構成を有する、1つより多いUE及び／又は1つより多い基地局を含み得ることが理解されよう。

【0156】

基地局1504は、無線デバイス1502を、エアーインターフェース（又は無線インターフェース）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ース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ー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。ダウンリンク伝送は、FDD、TDD、及び／又は2つの二重化技術のいくつかの組み合わせを使用して、アップリンク伝送から分離され得る。

【0157】

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

10

20

30

40

50

テム1518に提供され得る。処理システム1508及び処理システム1518は、層3及び層2のOSI機能を実装して、伝送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、及び図4Aに関して、SDAP層、PDCP層、RLC層、及びMAC層を含み得る。層3は、図2Bに関してRRC層を含み得る。

【0158】

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の伝送処理システム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の伝送処理システム1520に提供され得る。伝送処理システム1510及び伝送処理システム1520は、層1のOSI機能を実装し得る。層1は、図2A、図2B、図3、及び図4Aに関してPHY層を含み得る。伝送処理のために、PHY層は、例えば、

10

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)又はマルチアンテナ処理、及び／又は類似のものを実行し得る。

【0159】

基地局1504で、受信処理システム1512は、無線デバイス1502からアップリンク伝送を受信し得る。無線デバイス1502では、受信処理システム1522は、基地局1504からダウンリンク伝送を受信し得る。受信処理システム1512及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、及び図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、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又はマルチアンテナ処理、及び／又は類似のものを実行し得る。

20

【0160】

図15に示されるように、無線デバイス1502及び基地局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MIMO又はマルチユーザMIMO)、伝送／受信多様性、及び／又はビームフォーミングなどの1つ以上のMIMO又はマルチアンテナ技術を実施するために使用され得る。他の例では、無線デバイス1502及び／又は基地局1504は、単一アンテナを有し得る。

【0161】

処理システム1508及び処理システム1518は、それぞれメモリ1514及びメモリ1524と関連付けられ得る。メモリ1514及びメモリ1524(例えば、1つ以上の非一時的コンピュータ可読媒体)は、本出願で考察される1つ以上の機能を実施するために、処理システム1508及び／又は処理システム1518によって実行され得るコンピュータプログラム命令又はコードを記憶し得る。図15には示されていないが、伝送処理システム1510、伝送処理システム1520、受信処理システム1512、及び／又は受信処理システム1522は、それらのそれぞれの機能のうちの1つ以上を実行するために実行され得るコンピュータプログラム命令又はコードを格納するメモリ(例えば、1つ以上の非一時的コンピュータ可読媒体)に結合され得る。

30

【0162】

処理システム1508及び／又は処理システム1518は、1つ以上のコントローラ及び／又は1つ以上のプロセッサを含み得る。1つ以上のコントローラ及び／又は1つ以上のプロセッサは、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、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)及び／又は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及び／又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、又はそれらの任意の組み合わせを含み得る。処理システム1508及び／又は処理システム1518は、信号符号化／処理、データ処理、電力制御、入出力処理、及び／又は無線デバイス1502及び基地局1504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1つを実行し得る。

40

50

【0163】

処理システム1508及び／又は処理システム1518は、それぞれ、1つ以上の周辺装置1516及び1つ以上の周辺装置1526に接続され得る。1つ以上の周辺装置1516及び1つ以上の周辺装置1526は、特徴及び／又は機能を提供するソフトウェア及び／又はハードウェア、例えばスピーカー、マイク、キーパッド、指標装置、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）、及び／又は1つ以上のセンサ（例えば、加速度計、ジャイロスコープ、温度センサ、レーダーセンサ、ライダーセンサ、超音波センサ、光センサ、カメラ、及び／又は類似のもの）を含み得る。処理システム1508及び／又は処理システム1518は、1つ以上の周辺装置1516及び／又は1つ以上の周辺装置1526からユーザ入力データを受信し、及び／又はユーザ出力データを提供し得る。無線デバイス1502内の処理システム1518は、電源から電力を受け取ることができ、及び／又は無線デバイス1502内の他のコンポーネントに電力を分配するように構成され得る。電源は、1つ以上の電源、例えば、バッテリー、太陽電池、燃料電池、又はそれらの任意の組み合わせを含み得る。処理システム1508及び／又は処理システム1518は、それぞれ、GPSチップセット1517及びGPSチップセット1527に接続され得る。GPSチップセット1517及びGPSチップセット1527は、それぞれ、無線デバイス1502及び基地局1504の地理的位置情報を提供するように構成され得る。

10

20

【0164】

図16Aは、アップリンク伝送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、1つ以上の機能を実行し得る。この1つ以上の機能は、スクランプリング、複素数値シンボルを生成するためのスクランブルビットの変調、1つ又はいくつかの伝送層上への複素数値変調シンボルのマッピング、複素数値シンボルを生成するための変換プリコーディング、複素数値シンボルのプリコーディング、プリコーディングされた複素数値シンボルのリソース要素へのマッピング、複素数値時間ドメイン単一キャリア周波数分割多重アクセス（SC-FDMA）又はCP-OFDM信号のアンテナポートへの生成、及び／又は類似のものうちの少なくとも1つを含み得る。一実施例において、変換プリコーディングが有効である場合は、アップリンク伝送のためのSC-FDMA信号が生成され得る。一実施例では、変換プリコーディングが有効でない場合は、図16Aによって、アップリンク伝送のためのCP-OFDM信号が生成され得る。これらの機能は、例として示されており、様々な実施形態で他の機構を実装し得ることが予想される。

30

【0165】

図16Bは、ベースバンド信号のキャリア周波数への変調及びアップコンバージョンのための例示的な構造を示す。ベースバンド信号は、アンテナポートに対する、複素数値SC-FDMA又はCP-OFDMベースバンド信号及び／又は複素数値物理ランダムアクセスチャネル（PRACH）ベースバンド信号であり得る。伝送前にフィルタリングが用いられ得る。

40

【0166】

図16Cは、ダウンリンク伝送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、1つ以上の機能を実行できる。この1つ以上の機能は、物理チャネル上で伝送されるべきコードワード内の符号化されたビットのスクランプリング、複素数値変調シンボルを生成するためのスクランブルされたビットの変調、複素数値変調シンボルの1つ又はいくつかの伝送層上へのマッピング、アンテナポート上での伝送のための層上にある複素数値変調シンボルのプリコーディング、アンテナポートの複素数値変調シンボルのリソース要素へのマッピング、アンテナポートごとの複素数値時間ドメインOFDM信号の生成、及び／又は類似のものを含み得る。これらの機能は、例として示されており、様々な実施形態で他の機構を実装し得ることが予想される。

50

【0167】

図16Dは、ベースバンド信号のキャリア周波数への変調及びアップコンバージョンのための別の例示的な構造を示す。ベースバンド信号は、アンテナポート用の複素数値OFDMベースバンド信号であり得る。伝送前にフィルタリングを用いられ得る。

【0168】

無線デバイスは、複数のセル（例えば、一次セル、二次セル）の構成パラメータを含む1つ以上のメッセージ（例えば、RRCメッセージ）を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1つの基地局（例えば、二重接続の2つ以上の基地局）と通信し得る。1つ以上のメッセージ（例えば、構成パラメータの一部として）は、無線デバイスを構成するための物理的、MAC、RLC、PCDP、SDAP、RRC層のパラメータを含み得る。例えば、構成パラメータは、物理層及びMAC層チャンネル、ベアラなどを構成するためのパラメータを含み得る。例えば、構成パラメータは、物理層、MAC層、RLC層、PCDP層、SDAP層、RRC層、及び／又は通信チャンネル用のタイマの値を示すパラメータを含み得る。

10

【0169】

タイマが開始されると実行を開始し、停止するまで、又は満了するまで、実行を継続し得る。タイマは、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開され得る。タイマは、値と関連付けられ得る（例えば、タイマは、ある値から開始又は再開され得、又はゼロから開始され、値に到達したら満了し得る）。タイマの持続時間は、（例えば、BWPスイッチングにより）タイマが停止するか、又は満了するまで更新されない場合がある。タイマを使用して、プロセスの期間／ウィンドウを測定し得る。本明細書が、1つ以上のタイマに関連する実装及び手順を指す場合、1つ以上のタイマ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、タイマを実施するための複数の方法のうちの1つ以上が、手順の期間／ウィンドウを測定するために使用され得ることが理解されよう。例えば、ランダムアクセス応答ウィンドウタイマは、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の開始及び満了の代わりに、2つのタイムスタンプ間の時間差を使用し得る。タイマが再開されると、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。他の例示的な実施は、時間ウィンドウの測定を再開するために提供され得る。

20

【0170】

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

30

【0171】

一実施例では、MAC SDUは、長さがバイト整列された（例えば、8ビットの倍数）ビット文字列であり得る。一実施例では、MAC SDUは、最初のビット以降のMAC PDUに含まれ得る。MAC CEは、長さがバイト整列された（例えば、8ビットの倍数）ビットストリングであり得る。MACサブヘッダは、長さがバイト整列された（例えば、8ビットの倍数）ビットストリングであり得る。一実施例では、MACサブヘッダは、対応するMAC SDU、MAC CE、又はパディングの直前に配置することができる。MACエンティティは、DL MAC PDUの予約ビットの値を無視することができる。

40

【0172】

一実施例では、MAC PDUは、1つ以上のMACサブPDUを含み得る。1つ以上のMACサブPDUのうちのMACサブPDUには、MACサブヘッダのみ（パディングを含む）、MACサブヘッダ及びMAC SDU、MACサブヘッダ及びMAC CE、並

50

びに／又はMACサブヘッダ及びパディングが含まれる。MAC SDUは、可変サイズであり得る。MACサブヘッダは、MAC SDU、MAC CE、又はパディングに対応することができる。

【0173】

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

【0174】

図17Aは、Rフィールド、Fフィールド、LCIDフィールド、及びLフィールドを備えたMACサブヘッダの一実施例を示す。図17Aの例示的なMACサブヘッダでは、LCIDフィールドは、6ビットの長さであり得、Lフィールドは、8ビットの長さであり得る。図17Bは、Rフィールド、Fフィールド、LCIDフィールド、及びLフィールドを備えたMACサブヘッダの実施例を示す。図17Bの例示的なMACサブヘッダでは、LCIDフィールドは、6ビットの長さであり得、Lフィールドは、16ビットの長さであり得る。MACサブヘッダが固定サイズのMAC CE又はパディングに対応する場合、MACサブヘッダは、2ビット長のRフィールド及びマルチビット長のLCIDフィールドを含み得る。図17Cは、Rフィールド及びLCIDフィールドを含むMACサブヘッダの一実施例を示す。図17Cの例示的なMACサブヘッダでは、LCIDフィールドは、6ビットの長さであり得、Rフィールドは、2ビットの長さであり得る。

【0175】

図18Aは、DL MAC PDUの一実施例を示す。MAC CE 1及び2などの複数のMAC CEと一緒に配置することができる。MAC CEを含むMACサブPDUは、MAC SDUを含む任意のMACサブPDU又はパディングを含むMACサブPDUの前に配置することができる。図18Bは、UL MAC PDUの一実施例を示す。MAC CE 1及び2などの複数のMAC CEと一緒に配置することができる。MAC CEを含むMACサブPDUは、MAC SDUを含むMACサブPDUの後に、例えばMAC SDUを含む全てのMACサブPDUの後に、配置し得る。更に、MACサブPDUは、パディングを含むMACサブPDUの前に配置することができる。

【0176】

一実施例では、基地局のMACエンティティは、1つ以上のMAC CEを、無線デバイスのMACエンティティに送信することができる。図19は、1つ以上のMAC CEに関連付けられ得る複数のLCIDの実施例を示す。1つ以上のMAC CEは、半永続（SP）ゼロパワー（ZP）CSI-RSリソースセットアクティブ化／非アクティブ化MAC CE、PUCCH空間関係アクティブ化／非アクティブ化MAC CE、SP SRSアクティブ化／非アクティブ化MAC CE、PUCCH アクティブ化／非アクティブ化MAC CEに関するSP CSIレポート、UE固有のPDCCH MAC CEに対する伝送構成指標（TCI）State Indication、UE固有のPDSCCH MAC CEに対するTCI State Indication、Aperiodic CSI Trigger State Subselection MAC CE、SP CSI-RS／CSI-IM Resource Set アクティブ化／非アクティブ化MAC CE、例えば、CSI干渉測定（CSI-IM）、UE競合解決アイデンティティMAC CE、タイミングアドバンスコマンドMAC CE、DRXコマンドMAC CE、Long DRXコマンドMAC CE、SCellアクティブ化／非アクティブ化MAC CE（1オクテット）、SCellアクティブ化／停止MAC CE（4オクテット）、及び／又は複製アクティブ化／非アクティブ化MAC CEのうちの少なくとも1つを含む。一実施例では、基地局のMACエンティティによって無線デバイスのMACエンティティに送信されるMAC CEなどのMAC CEは、MAC CEに対応するMACサブヘッダにLCIDを有することができる。異なるMAC CEは、MAC CEに対応するMACサブヘッダに異なるLCIDを有し得る。例えば、MACサブヘッダで1110

10

20

30

40

50

11によって与えられたLCIDは、MACサブヘッダに関連付けられるMAC CEがロングDRXコマンドMAC CEであることを示し得る。

【0177】

一実施例では、無線デバイスのMACエンティティは、1つ以上のMAC CEを、基地局のMACエンティティに送信することができる。図20は、1つ以上のMAC CEの一実施例を示す。1つ以上のMAC CEは、ショートバッファ状態レポート(BSR)MAC CE、ロングBSR MAC CE、C-RNTI MAC CE、構成されるグラント確認MAC CE、単一エントリパワーヘッドルームレポート(PHR) MAC CE、複数エントリPHR MAC CE、ショート遮断BSR、及び／又はロング遮断BSRのうちの少なくとも1つを含み得る。一実施例では、MAC CEは、MAC CEに対応するMACサブヘッダにLCIDを有することができる。異なるMAC CEは、MAC CEに対応するMACサブヘッダに異なるLCIDを有し得る。例えば、MACサブヘッダで111011によって与えられたLCIDは、MACサブヘッダに関連付けられるMAC CEがショート遮断コマンドMAC CEであることを示し得る。

【0178】

キャリアアグリゲーション(CA)では、2つ以上のコンポーネントキャリア(CC)が集約され得る。無線デバイスは、CAの技術を使用して、無線デバイスの能力に応じて、1つ以上のCCで同時に受信又は送信し得る。一実施例では、無線デバイスは、隣接するCC及び／又は隣接しないCCに対してCAをサポートし得る。CCはセルに編成され得る。例えば、CCは1つの一次セル(PCell)と1つ以上の二次セル(SCell)とに編成され得る。CAを用いて構成されると、無線デバイスはネットワークとの1つのRRC接続を有し得る。RRC接続の確立／再確立／ハンドオーバー中、NASモビリティ情報を提供するセルはサービングセルであり得る。RRC接続の再確立／ハンドオーバー手順中、セキュリティ入力を提供するセルはサービングセルであり得る。一実施例では、サービングセルはPCellを示し得る。一実施例では、基地局は、無線デバイスの能力に応じて、複数の1つ以上のSCellの構成パラメータを含む1つ以上のメッセージを無線デバイスに送信し得る。

【0179】

CAを用いて構成されると、基地局及び／又は無線デバイスは、無線デバイスのバッテリー又は電力消費を改善するために、SCellのアクティブ化／非アクティブ化メカニズムを使用してもよい。無線デバイスが1つ以上のSCellを用いて構成されると、基地局は1つ以上のSCellのうちの少なくとも1つをアクティブ化又は非アクティブ化することができる。SCellの構成時に、SCellに関連付けられたSCell状態が「アクティブ化」又は「休止」に設定されない限り、SCellを非アクティブ化し得る。

【0180】

無線デバイスは、SCellアクティブ化／非アクティブ化MAC CEを受信することに対応して、SCellをアクティブ化／非アクティブ化することができる。一実施例では、基地局は、無線デバイスに、SCellタイマ(例えば、sCellDeactivationTimer)を含む1つ以上のメッセージを送信し得る。一実施例では、無線デバイスは、SCellタイマの満了に対応してSCellを非アクティブ化し得る。

【0181】

無線デバイスがSCellをアクティブ化するSCellアクティブ化／非アクティブ化MAC CEを受信すると、無線デバイスはSCellをアクティブ化し得る。SCellのアクティブ化に対応して、無線デバイスは、SCell上でのSRSS送信、SCellに対するCQI／PMI／RI／CRIレポート、例えば、CSI-RSリソースインジケータ(CRI)、SCell上でのPDCCCH監視、SCellに対するPDCCCH監視、及び／又はSCell上でのPUCCH送信を含む動作を実行し得る。SCellのアクティブ化に対応して、無線デバイスは、SCellに関連付けられる第1のSCellタイマ(例えば、sCellDeactivationTimer)を始動又は再

10

20

30

40

50

始動し得る。無線デバイスは、SCellをアクティブ化するSCellアクティブ化／非アクティブ化MAC CEが受信されると、スロット内の第1のSCellタイマを始動又は再始動し得る。一実施例では、SCellのアクティブ化にตอบสนองして、無線デバイスは、記憶された構成に従って、SCellに関連付けられる構成されるグラントタイプ1の1つ以上の中断された構成済みのアップリンクグラントを（再）初期化することができる。一実施例では、SCellのアクティブ化にตอบสนองして、無線デバイスはPHRをトリガし得る。

【0182】

無線デバイスが、アクティブ化されたSCellを非アクティブ化するSCellアクティブ化／非アクティブ化MAC CEを受信すると、無線デバイスはアクティブ化されたSCellを非アクティブ化し得る。一実施例では、アクティブ化されたSCellに関連付けられた第1のSCellタイマ（例えば、sCellDeactivationTimer）が満了すると、無線デバイスはアクティブ化されたSCellを非アクティブ化し得る。アクティブ化されたSCellの非アクティブ化にตอบสนองして、無線デバイスは、アクティブ化されたSCellに関連付けられる第1のSCellタイマを停止し得る。一実施例では、アクティブ化されたSCellの非アクティブ化にตอบสนองして、無線デバイスは、アクティブ化されたSCellに関連付けられる構成済みのアップリンクグラントタイプ2の1つ以上の構成済みダウンリンク割り当て及び／又は1つ以上の構成済みのアップリンクグラントをクリアし得る。一実施例では、アクティブ化されたSCellの非アクティブ化にตอบสนองして、無線デバイスは、アクティブ化されたSCellに関連付けられる構成済みのアップリンクグラントタイプ1の1つ以上の構成済みのアップリンクグラントを中断し得る、及び／又はアクティブ化されたSCellに関連付けられるHARQバッファをフラッシュし得る。

【0183】

SCellが非アクティブ化されると、無線デバイスは、SCell上でSRSSを送信すること、SCellのCQI／PMI／RI／CRIをレポートすること、SCell上のUL-SCHで送信すること、SCell上のRACHで送信すること、SCell上の少なくとも1つの第1のPDCCHを監視すること、SCellの少なくとも1つの第2のPDCCHを監視すること、及び／又はSCell上でPUCCHを送信することを含む動作を実行しない場合がある。アクティブ化されたSCell上の少なくとも1つの第1のPDCCHがアップリンクグラント又はダウンリンク割り当てを示すと、無線デバイスは、アクティブ化されたSCellに関連付けられる第1のSCellタイマ（例えば、sCellDeactivationTimer）を再始動し得る。一実施例では、アクティブ化されたSCellをスケジューリングしているサービングセル（例えば、PCell又はPUCCHを用いて構成されるSCell、例えばPUCCH SCell）上の少なくとも1つの第2のPDCCHが、アクティブ化されたSCellのアップリンクグラント又はダウンリンク割り当てを示す場合、無線デバイスは、アクティブ化されたSCellに関連付けられる第1のSCellタイマ（例えば、sCellDeactivationTimer）を再始動し得る。一実施例では、SCellが非アクティブ化されると、SCell上に進行中のランダムアクセス手順がある場合、無線デバイスはSCell上の進行中のランダムアクセス手順を中止し得る。

【0184】

図21Aは、1オクテットのSCellアクティブ化／非アクティブ化MAC CEの例を示す。第1のLCID（例えば、図19に示されるような「111010」）を有する第1のMAC PDUサブヘッダは、1オクテットのSCellアクティブ化／非アクティブ化MAC CEを識別することができる。1オクテットのSCellアクティブ化／非アクティブ化MAC CEのサイズは一定であってもよい。1オクテットのSCellアクティブ化／非アクティブ化MAC CEは、単一のオクテットを含んでもよい。単一のオクテットは、第1の回数のCフィールド（例えば、7）と第2の回数のRフィールド（例えば1）とを含むことができる。図21Bは、4オクテットのSCellアクティ

10

20

30

40

50

ブ化／非アクティブ化MAC CEの例を示す。第2のLCID（例えば、図19に示されるような「111001」）を有する第2のMAC PDUサブヘッダは、4オクテットのSCellアクティブ化／非アクティブ化MAC CEを識別することができる。4オクテットのSCellアクティブ化／非アクティブ化MAC CEのサイズは一定であってもよい。4オクテットのSCellアクティブ化／非アクティブ化MAC CEは、4オクテットを含むことができる。4つのオクテットは、第3の数のCフィールド（例えば、31）と第4の数のRフィールド（例えば、1）とを含むことができる。

【0185】

図21A及び／又は図21Bにおいて、SCellインデックス*i*を有するSCellが構成される場合、*C_i*フィールドは、SCellインデックス*i*を有するSCellのアクティブ化／非アクティブ化状態を示し得る。一実施例では、*C_i*フィールドが1に設定されると、SCellインデックス*i*を有するSCellがアクティブ化され得る。一実施例では、*C_i*フィールドがゼロに設定されると、SCellインデックス*i*を有するSCellが非アクティブ化され得る。一実施例では、SCellインデックス*i*を用いて構成済みのSCellがない場合、無線デバイスは*C_i*フィールドを無視し得る。図21A及び図21Bにおいて、Rフィールドは、予約ビットを示し得る。Rフィールドはゼロに設定され得る。

【0186】

基地局は、PCell上で帯域幅適応（BA）を有効にするために、アップリンク（UL）帯域幅部分（BWP）及びダウンリンク（DL）BWPを用いて無線デバイスを構成することができる。キャリアアグリゲーションが構成される場合、基地局は、PCell上でBAを有効にするために、少なくともDL BWPを用いて無線デバイスを更に構成することができる（例えば、ULにUL BWPがない場合がある）。PCellの場合、初期アクティブBWPは、初期アクセスに使用される第1のBWPであり得る。SCellの場合、第1のアクティブBWPは、SCellがアクティブ化されるときに、無線デバイスがPCell上で動作するように構成される第2のBWPであり得る。ペアになっているスペクトル（例えば、FDD）では、基地局及び／又は無線デバイスは、DL BWPとUL BWPを個別に切り替えることができる。ペアになっていないスペクトル（例えば、TDD）では、基地局及び／又は無線デバイスは、DL BWPとUL BWPを同時に切り替えることができる。

【0187】

一実施例では、基地局及び／又は無線デバイスは、DCI又はBWP非アクティブタイマによって、構成されるBWP間でBWPを切り替えることができる。BWP非アクティブタイマがサービングセルに対して構成される場合、基地局及び／又は無線デバイスは、サービングセルに関連付けられたBWP非アクティブタイマの満了にตอบสนองして、アクティブBWPをデフォルトBWPに切り替えることができる。デフォルトBWPは、ネットワークによって構成することができる。一実施例では、FDDシステムの場合、BAで構成される場合、各アップリンクキャリアに対して1つのUL BWP、及び1つのDL BWPは、アクティブなサービングセルにおいて同時にアクティブであり得る。一実施例では、TDDシステムの場合、1つのDL／UL BWPペアは、アクティブなサービングセルで同時にアクティブであり得る。1つのUL BWP及び1つのDL BWP（又は1つのDL／ULペア）で動作すると、無線デバイスのバッテリー消費が改善され得る。無線デバイスが動作し得る1つのアクティブUL BWP及び1つのアクティブDL BWP以外のBWPは、非アクティブ化され得る。非アクティブ化されたBWPでは、無線デバイスは、PDCCHを監視しなくてもよく、及び／又はPUCCH、PRACH、及びUL-SCHに送信しなくてもよい。

【0188】

一実施例では、サービングセルは、最大で第1の回数（例えば、4つ）のBWPで構成され得る。一実施例では、アクティブ化されたサービングセルの場合、任意の時点で1つのアクティブなBWPが存在し得る。一実施例では、サービングセルに対するBWP切り

10

20

30

40

50

替えを使用して、一度に、非アクティブBWPをアクティブ化し、アクティブBWPを非アクティブ化させることができる。一実施例では、BWP切り替えは、ダウンリンク割り当て又はアップリンクグラントを示すPDCCHによって制御され得る。一実施例では、BWP切り替えは、BWP非アクティブタイマ（例えば、bwp-Inactivity Timer）によって制御され得る。一実施例では、BWP切り替えは、ランダムアクセス手順の開始に応答して、MACエンティティによって制御され得る。SpCellの追加又はSCellのアクティブ化の際に、ダウンリンク割り当て又はアップリンクグラントを示すPDCCHを受信せずに、1つのBWPが最初にアクティブになってもよい。サービングセルのアクティブBWPを、RRC及び／又はPDCCHで示すことができる。一実施例では、ペアになっていないスペクトルに対して、DL BWPをUL BWPとペアにすることができ、BWP切り替えは、UL及びDLの両方に共通であり得る。

10

【0189】

基地局は、サービングセルに対する上位層パラメータPDSCCH-Configによって、1つ以上のTCI状態構成のリストで無線デバイスを構成し得る。1つ以上のTCI状態の数は、無線デバイスの能力に依存し得る。無線デバイスは、1つ以上のTCI状態を使用して、DCIを用いて検出されたPDCCHに従ってPDSCCHを復号化し得る。DCIは、無線デバイス及び無線デバイスのサービングセルのために意図され得る。

【0190】

一実施例では、1つ以上のTCI状態構成のTCI状態は、1つ以上のパラメータを含んでもよい。無線デバイスは、1つ以上のパラメータを使用して、PDSCCHの1つ又は2つのダウンリンク基準信号（例えば、第1のDL RS及び第2のDL RS）とDM-RSポートとの間の準同一位置関係を構成し得る。準同一位置関係は、第1のDL RSに対する上位層パラメータqcl-Type1によって構成され得る。準同一位置関係は、第2のDL RS（構成される場合）に対する上位層パラメータqcl-Type2によって構成され得る。

20

【0191】

一実施例では、無線デバイスが、2つのダウンリンク基準信号（例えば、第1のDL RSと第2のDL RSとの）間の準同一位置関係を構成するときに、第1のDL RSの第1のQCLタイプと第2のDL RSの第2のQCLタイプは、同一ではなくてもよい。一実施例では、第1のDL RSと第2のDL RSは同一であり得る。一実施例では、第1のDL RSと第2のDL RSは異なってもよい。

30

【0192】

一実施例では、DL RS（例えば、第1のDL RS、第2のDL RS）の準同一位置タイプ（例えば、第1のQCLタイプ、第2のQCLタイプ）は、QCL-Infoの上位層パラメータqcl-Typeによって無線デバイスに提供され得る。上位層パラメータQCL-Typeは、QCL-TypeA: {Doppler shift, Doppler spread, average delay, delay spread}; QCL-TypeB: {Doppler shift, Doppler spread}; QCL-TypeC: {average delay, Doppler shift} 及びQCL-TypeD: {Spatial Rx parameter} の少なくとも1つをとり得る。

40

【0193】

一実施例では、無線デバイスは、アクティブ化コマンドを受信することができる。アクティブ化コマンドは、1つ以上のTCI状態（例えば、最大8個まで）を、DCIフィールド「伝送構成指標（TCI）」の1つ以上の符号点にマッピングするために使用され得る。一実施例では、無線デバイスは、スロットnのPDSCCHに対応するHARQ-ACKを伝送し得る。PDSCCHは、アクティブ化コマンドを含んでもよい／運んでもよい。スロットnにおけるHARQ-ACKの伝送に応答して、無線デバイスは、1つ以上のTCI状態とスロット

【数1】

50

$$n + 3N_{slot}^{subframe, \mu} + 1$$

から始まる、DCIフィールド「伝送構成指標（TCI）」の1つ以上の符号点との間のマッピングを適用し得る。

【0194】

一実施例では、無線デバイスが、1つ以上のTCI状態の初期の上位層構成を受信した後、及びアクティブ化コマンドの受信前に、無線デバイスは、サービングセルのPDSCHの1つ以上のDM-RSポートが、SSB/PBCHブロックと準同一位置に配置されると想定し得る。一実施例では、無線デバイスは、「QCL-Type A」に関して、初期アクセス手順において、SSB/PBCHブロックを決定し得る。一実施例では、無線デバイスは、（適用可能である場合に）「QCL-Type D」に関して、初期アクセス手順において、SSB/PBCHブロックを決定し得る。

【0195】

一実施例では、無線デバイスは、基地局によって、上位層パラメータTCI-PresentInDCIで構成され得る。上位層パラメータTCI-PresentInDCIが、PDSCHをスケジュールする制御リソースセット（CORESET）に対して「enabled」として設定される場合、無線デバイスは、TCIフィールドが、CORESET上で送信されるPDCCHのDCIフォーマット（例えば、DCIフォーマット1__1）で存在すると想定し得る。

【0196】

一実施例では、基地局は、上位層パラメータTCI-PresentInDCIでCORESETを構成しなくてもよい。一実施例では、CORESETは、PDSCHをスケジュールし得る。一実施例では、CORESETで受信されたDCI（例えば、DCIフォーマット1__1、DCIフォーマット1__0）と（対応する）PDSCHの受信の間の時間オフセットは、閾値（例えば、Threshold-Sched-Offset）以上であり得る。一実施例では、閾値は、レポートされたUE能力に基づいてもよい。一実施例では、無線デバイスは、DCIのPDCCH伝送に使用されるCORESETに対して第2のTCI状態を適用し得る。一実施例では、無線デバイスは、DCIのPDCCH伝送に使用されるCORESETに対して第2のQCL想定を適用し得る。一実施例では、基地局が、上位層パラメータがTCI-PresentInDCIを用いてCORESETを構成しないことに応答して、及びDCIの受信とPDSCHとの間の時間オフセットが、閾値以上であるときに、無線デバイスは、デフォルトのPDSCH RS選択を実行し得る。一実施例では、デフォルトのPDSCH RS選択において、無線デバイスは、PDSCHのアンテナポートの準同一位置を決定するために、第1のTCI状態又はPDSCHに対する第1のQCL想定が、第2のTCI状態又はCORESETに対して適用される第2のQCL想定と同一であると想定し得る。

【0197】

一実施例では、基地局は、上位層パラメータTCI-PresentInDCIでCORESETを構成し得る。一実施例では、上位層パラメータTCI-PresentInDCIは、「enabled」として設定され得る。一実施例では、CORESETは、DCI（例えば、DCIフォーマット1__0）を用いてPDSCHをスケジュールし得る。一実施例では、DCIは、TCIフィールドを含まなくてもよい。一実施例では、CORESETで受信されたDCIの受信と（対応する）PDSCHとの間の時間オフセットは、閾値（例えば、Threshold-Sched-Offset）以上であり得る。一実施例では、閾値は、レポートされたUE能力に基づいてもよい。一実施例では、無線デバイスは、DCIのPDCCH伝送に使用されるCORESETに対して第2のTCI状態を適用し得る。一実施例では、無線デバイスは、DCIのPDCCH伝送に使用されるCORESETに対して第2のQCL想定を適用し得る。一実施例では、基地局がTCIフィールドを含まないDCIを用いてPDSCHをスケジューリングすること、及びD

ＣＩの受信とＰＤＳＣＨとの間の時間オフセットが閾値以上であることに応答して、無線デバイスは、デフォルトのＰＤＳＣＨ ＲＳ選択を実行し得る。一実施例では、デフォルトのＰＤＳＣＨ ＲＳ選択において、無線デバイスは、ＰＤＳＣＨのアンテナポートの準同一位置を決定するために、第１のＴＣＩ状態又はＰＤＳＣＨに対する第１のＱＣＬ想定が、第２のＴＣＩ状態又はＣＯＲＥＳＥＴに対して適用される第２のＱＣＬ想定と同一であると想定し得る。

【０１９８】

一実施例では、基地局は、上位層パラメータＴＣＩ－ＰｒｅｓｅｎｔＩｎＤＣＩでＣＯＲＥＳＥＴを構成し得る。一実施例では、上位層パラメータＴＣＩ－ＰｒｅｓｅｎｔＩｎＤＣＩは、「ｅｎａｂｌｅｄ」として設定され得る。無線デバイスは、スケジューリングコンポーネントキャリアのＣＯＲＥＳＥＴにおいてＤＣＩを受信し得る。ＤＣＩは、ＴＣＩフィールドを含んでもよい。上位層パラメータＴＣＩ－ＰｒｅｓｅｎｔＩｎＤＣＩが「ｅｎａｂｌｅｄ」として設定されるのに応答して、スケジューリングコンポーネントキャリア内のＤＣＩ内のＴＣＩフィールドは、スケジュールされたコンポーネントキャリア又はＤＬ ＢＷＰにおける１つ以上のアクティブ化されたＴＣＩ状態（例えば、アクティブ化コマンドの受信後）を指し得る。

【０１９９】

一実施例では、基地局は、上位層パラメータＴＣＩ－ＰｒｅｓｅｎｔＩｎＤＣＩでＣＯＲＥＳＥＴを構成し得る。一実施例では、上位層パラメータＴＣＩ－ＰｒｅｓｅｎｔＩｎＤＣＩは、「ｅｎａｂｌｅｄ」として設定され得る。無線デバイスは、ＣＯＲＥＳＥＴにおけるＤＣＩ（例えば、ＤＣＩフォーマット１＿１）を受信し得る。一実施例では、ＤＣＩは、無線デバイスのＰＤＳＣＨをスケジュールし得る。一実施例では、ＴＣＩフィールドは、ＤＣＩに存在し得る。一実施例では、ＤＣＩと（対応するスケジュールされた）ＰＤＳＣＨの受信の間の時間オフセットは、閾値（例えば、Ｔｈｒｅｓｈｏｌｄ－Ｓｃｈｅｄ－Ｏｆｆｓｅｔ）以上であり得る。一実施例では、閾値は、レポートされたＵＥ能力に基づいてもよい。一実施例では、ＴＣＩフィールドがＰＤＳＣＨをスケジュールするＤＣＩに存在することに応答して、かつ上位層パラメータＴＣＩ－ＰｒｅｓｅｎｔＩｎＤＣＩがＣＯＲＥＳＥＴに対して「ｅｎａｂｌｅｄ」として設定されることに応答して、無線デバイスは、ＰＤＳＣＨに対するアンテナポートの準同一位置を決定するために、ＤＣＩを有する検出されたＰＤＣＣＨにおけるＴＣＩフィールドの値に従って、ＴＣＩ状態を使用し得る。一実施例では、ＴＣＩフィールドの値によるＴＣＩ状態の使用は、無線デバイスが、サービングセルのＰＤＳＣＨの１つ以上のＤＭ－ＲＳポートが、ＤＣＩとＰＤＳＣＨの受信の間の時間オフセットが閾値以上であるときに、ＴＣＩ状態によって与えられる１つ以上のＱＣＬタイプのパラメータに関して、ＴＣＩ状態において、１つ以上のＲＳと準同一位置にあると想定し得ることを含み得る。一実施例では、ＴＣＩフィールドの値は、ＴＣＩ状態を示し得る。

【０２００】

一実施例では、基地局は、単一のスロットＰＤＳＣＨで無線デバイスを構成し得る。一実施例では、単一のスロットＰＤＳＣＨは、スロットにおいてスケジュールされ得る。一実施例では、基地局は、スロットにおける１つ以上のＴＣＩ状態をアクティブ化し得る。単一のスロットＰＤＳＣＨで構成されることに応答して、ＴＣＩ状態（例えば、単一のスロットＰＤＳＣＨをスケジュールするＤＣＩのＴＣＩフィールドによって示される）は、スケジュールされた単一のスロットＰＤＳＣＨを有するスロットにおける１つ以上のアクティブ化されたＴＣＩ状態に基づいてもよい。一実施例では、ＴＣＩ状態は、スロットにおける１つ以上のアクティブ化されたＴＣＩ状態のうちの１つであり得る。一実施例では、ＤＣＩのＴＣＩフィールドは、スロットにおける１つ以上のアクティブ化されたＴＣＩ状態のＴＣＩ状態を示し得る。

【０２０１】

一実施例では、無線デバイスは、ＣＯＲＥＳＥＴを用いて構成され得る。一実施例では、ＣＯＲＥＳＥＴは、クロスキャリアスケジューリングのための検索空間セットと関連付

10

20

30

40

50

けられてもよい。一実施例では、CORESETがクロスキャリアスケジューリングのための検索空間セットと関連付けられることに応答して、無線デバイスは、上位層パラメータTCI-PresentInDCIがCORESETに対して、「enabled」と設定されることを予期し得る。一実施例では、基地局は、1つ以上のTCI状態を用いてサービングセルを構成することができる。一実施例では、無線デバイスは、検索空間セットにおいて、DCIを用いてPDCCHを検出して、PDSCHをスケジューリングし得る。一実施例では、DCIにおけるTCIフィールドは、1つ以上のTCI状態のうちの少なくとも1つを示し得る。一実施例では、（検索空間セットによってスケジュールされた）1つ以上のTCI状態のうちの少なくとも1つは、QCLタイプ（例えば、QCL-TypeDなど）を含んでもよい。一実施例では、QCLタイプを含む検索空間セットによってスケジュールされる1つ以上のTCI状態のうちの少なくとも1つに応答して、無線デバイスは、検索空間セットで検出されたPDCCHと、（対応する）PDSCHの受信の間の時間オフセットが、閾値（例えば、Threshold-Sched-Offset）以上であることを予期し得る。

【0202】

一実施例では、基地局は、上位層パラメータTCI-PresentInDCIでCORESETを構成し得る。一実施例では、上位層パラメータTCI-PresentInDCIは、「enabled」として設定され得る。一実施例では、上位層パラメータTCI-PresentInDCIが、CORESETに対して「enabled」に設定される場合、CORESETにおけるDCIと、DCIによってスケジュールされるPDSCHの受信の間のオフセットは、閾値（例えば、Threshold-Sched-Offset）よりも小さくてもよい。

【0203】

一実施例では、基地局は、上位層パラメータTCI-PresentInDCIでCORESETを構成しなくてもよい。一実施例では、無線デバイスは、RRC接続モードであり得る。一実施例では、無線デバイスは、RRCアイドルモードであり得る。一実施例では、無線デバイスは、RRC非アクティブモードであり得る。一実施例では、上位層パラメータTCI-PresentInDCIがCORESETに対して構成されていない場合、コアセットにおけるDCIの受信と、DCIによってスケジュールされるPDSCHとの間のオフセットは、閾値（例えば、Threshold-Sched-Offset）よりも低くてもよい。

【0204】

一実施例では、無線デバイスは、1つ以上のスロット内のサービングセルのアクティブBWP（例えば、アクティブダウンリンクBWP）内の1つ以上のCORESET（又は1つ以上の検索空間）を監視し得る。一実施例では、1つ以上のスロット内のサービングセルのアクティブBWP内における1つ以上のCORESETを監視することは、1つ以上のスロットの各スロット内のサービングセルのアクティブBWP内における少なくとも1つのCORESETを監視することを含み得る。一実施例では、1つ以上のスロットの最新のスロットは、最新の時に発生し得る。一実施例では、無線デバイスは、サービングセルのアクティブBWP内において、最新のスロット内の1つ以上のCORESETの1つ以上の第2のCORESETを監視し得る。最新のスロットの1つ以上の第2のCORESETを監視し、最新のスロットが最新の時刻で発生することに応答して、無線デバイスは、最新のスロットを決定し得る。一実施例では、1つ以上の第2のCORESETの各CORESETは、CORESET固有インデックス（例えば、上位層CORESET-IDによって示される）によって識別され得る。一実施例では、1つ以上の第2のCORESETのあるCORESETのCORESET固有インデックスは、1つ以上の第2のCORESETのCORESET固有インデックスの中で最低であり得る。一実施例では、無線デバイスは、最新のスロット内のCORESETに関連付けられる検索空間を監視し得る。一実施例では、CORESETのCORESET固有インデックスが最低であり、及び最新のスロット内のCORESETに関連付けられる検索空間を監視することに

10

20

30

40

50

応答して、無線デバイスは、1つ以上の第2のCORESETのCORESETを選択し得る。

【0205】

一実施例では、CORESETにおけるDCIの受信と、DCIによってスケジュールされるPDSCHとの間のオフセットが、閾値（例えば、Threshold-Sched-Offset）よりも低いときに、無線デバイスは、デフォルトのPDSCH RS選択を実行し得る。一実施例では、デフォルトのPDSCH RS選択において、無線デバイスは、サービングセルのPDSCHの1つ以上のDM-RSポートが、1つ以上のQCLタイプのパラメータに関して、TCI状態における1つ以上のRSと準同一位置であると想定し得る。TCI状態における1つ以上のRSは、1つ以上の第2のCORESETの（選択された）CORESETのPDCCH準同一位置指標に使用され得る。

10

【0206】

一実施例では、無線デバイスは、CORESETにおけるPDCCHを介してDCIを受信し得る。一実施例では、DCIは、PDSCHをスケジュールし得る。一実施例では、DCIとPDSCHの受信の間のオフセットは、閾値（例えば、Threshold-Sched-Offset）よりも小さくてもよい。PDSCHの1つ以上のDM-RSポートの第1のQCLタイプ（例えば、「QCL-TypeD」など）は、PDCCHの1つ以上の第2のDM-RSポートの第2のQCLタイプ（例えば、「QCL-TypeD」など）とは異なってもよい。一実施例では、PDSCH及びPDCCHは、少なくとも1つのシンボルで重複し得る。一実施例では、PDSCH及びPDCCHが、少なくとも1つのシンボルで重複し、及び第1のQCLタイプが、第2のQCLタイプとは異なっていることに応答して、無線デバイスは、CORESETに関連付けられるPDCCHの受信を優先する。一実施例では、優先することは、（PDSCH及びCORESETが異なるコンポーネントキャリアにある場合）帯域内CAケースに適用され得る。一実施例では、PDCCHの受信を優先させることは、PDCCHの1つ以上の第2のDM-RSポートの第2のQCLタイプでPDSCHを受信することを含み得る。一実施例では、PDCCHの受信を優先させることは、PDSCHの1つ以上のDM-RSポートの第1のQCLタイプを、PDCCHの1つ以上の第2のDM-RSポートの第2のQCLタイプで上書きすることを含み得る。一実施例では、PDCCHの受信を優先させることは、PDSCH上のPDCCH及びPDSCHの同時受信について、PDCCHの空間QCL（例えば、第2のQCLタイプ）を想定することを含み得る。一実施例では、PDCCHの受信を優先させることは、PDSCH上のPDCCH及びPDSCHの同時受信について、PDCCHの空間QCL（例えば、第2のQCLタイプ）を適用することを含み得る。一実施例では、PDCCHの受信を優先させることは、PDCCHを受信すること、及びPDSCHを受信しないことを含み得る。

20

30

【0207】

一実施例では、構成済みのTCI状態はいずれも、QCLタイプ（例えば、「QCL-TypeD」）を含まない。構成済みのTCI状態のいずれもがQCLタイプを含まないことに応答して、無線デバイスは、DCIと対応するPDSCHの受信の間の時間オフセットにかかわらず、そのスケジュールされたPDSCHについて、示されたTCI状態から他のQCL想定を取得し得る。

40

【0208】

一実施例では、無線デバイスは、時間／周波数追跡、CSI計算、L1-RSRP計算、及び移動性のうちの少なくとも1つにCSI-RSを使用し得る。

【0209】

一実施例では、基地局は、1つ以上のシンボル上のCORESETを監視するように無線デバイスを構成し得る。一実施例では、CSI-RSリソースは、NZP-CSI-RS-ResourceSetと関連付けられてもよい。NZP-CSI-RS-ResourceSetの上位層パラメータrepetitionは、「オン」に設定され得る。一実施例では、CSI-RSリソースが、上位層パラメータrepetitionを「オ

50

ン」に設定することによって、NZP-CSI-RS-ResourceSetと関連付けられることに応答して、無線デバイスは、1つ以上のシンボルの上にCSI-RSリソースのCSI-RSで構成されることを予期しなくてもよい。

【0210】

一実施例では、NZP-CSI-RS-ResourceSetの上位層パラメータrepetitionは、「オン」に設定されなくてもよい。一実施例では、基地局は、CSI-RSリソースと、同じ1つ以上のシンボル（例えば、OFDMシンボル）内のCORESETに関連付けられる1つ以上の検索空間セットとを構成し得る。一実施例では、NZP-CSI-RS-ResourceSetの上位層パラメータrepetitionが「オン」に設定されていないこと、及びCSI-RSリソース及びCORESETに関連付けられる1つ以上の検索空間セットが同じ1つ以上のシンボルで構成されることに応答して、無線デバイスは、CSI-RSリソースのCSI-RS及びPDCCHの1つ以上のDM-RSポートが、「QCL-TypeD」と準同一位置にあると想定し得る。一実施例では、基地局は、CORESETに関連付けられる1つ以上の検索空間セットでPDCCHを送信し得る。

10

【0211】

一実施例では、NZP-CSI-RS-ResourceSetの上位層パラメータrepetitionは、「オン」に設定されなくてもよい。一実施例では、基地局は、第1のセルのCSI-RSリソース、及び同じ1つ以上のシンボル（例えば、OFDMシンボル）内の第2のセルのCORESETに関連付けられる1つ以上の検索空間セットを構成し得る。一実施例では、NZP-CSI-RS-ResourceSetの上位層パラメータrepetitionが「オン」に設定されていないこと、及びCSI-RSリソース及びCORESETに関連付けられる1つ以上の検索空間セットが同じ1つ以上のシンボルで構成されることに応答して、無線デバイスは、CSI-RSリソースのCSI-RS及びPDCCHの1つ以上のDM-RSポートが、「QCL-TypeD」と準同一位置にあると想定し得る。一実施例では、基地局は、CORESETに関連付けられる1つ以上の検索空間セットでPDCCHを送信し得る。一実施例では、第1のセル及び第2のセルは、異なる帯域内コンポーネントキャリアにあり得る。

20

【0212】

一実施例では、基地局は、第1のPRBセットにおいてCSI-RSで無線デバイスを構成し得る。一実施例では、基地局は、1つ以上のシンボル（例えば、OFDMシンボル）及び第2のPRBセットのCORESETに関連付けられる1つ以上の検索空間セットで無線デバイスを構成し得る。一実施例では、無線デバイスは、第1のPRBセット及び第2のPRBセットが、1つ以上のシンボルにおいて重複することを予期しなくてもよい。

30

【0213】

一実施例では、基地局は、同じ1つ以上の（OFDM）シンボルのCSI-RSリソースと、SS/PBCHブロックで無線デバイスを構成し得る。一実施例では、CSI-RSリソース及びSS/PBCHブロックが、同じ1つ以上の（OFDM）シンボルで構成されることに応答して、無線デバイスは、CSI-RSリソース及びSS/PBCHブロックが、QCLタイプ（例えば、「QCL-TypeD」）と準同一位置にあると想定し得る。

40

【0214】

一実施例では、基地局は、CSI-RSリソースを、無線デバイス用の第1のPRBセット内に構成し得る。一実施例では、基地局は、SS/PBCHブロックを、無線デバイス用の第2のPRBセットに構成し得る。一実施例では、無線デバイスは、第1のPRBセットが第2のPRBセットと重複するとは予期しなくてもよい。

【0215】

一実施例では、基地局は、無線デバイスに対して第1のサブキャリア間隔を有するCSI-RSリソースを構成し得る。一実施例では、基地局は、無線デバイスに対して第2のサブキャリア間隔を有するSS/PBCHブロックを構成し得る。一実施例では、無線デ

50

バイスは、第1のサブキャリア間隔及び第2のサブキャリア間隔が同じであることを予期し得る。

【0216】

一実施例では、基地局は、NZP-CSI-RS-ResourceSetを用いて無線デバイスを構成し得る。一実施例では、NZP-CSI-RS-ResourceSetは、上位層パラメータrepetitionを「オン」に設定して構成され得る。一実施例では、NZP-CSI-RS-ResourceSetが、「オン」に設定された上位層パラメータrepetitionを用いて構成されることに応答して、無線デバイスは、基地局が、NZP-CSI-RS-ResourceSet内の1つ以上のCSI-RSリソースを、同じダウンリンク空間ドメイン伝送(Tx)フィルタで伝送すると想定し得る。一実施例では、基地局は、1つ以上のCSI-RSリソースの各CSI-RSリソースを、異なるシンボル(例えば、OFDMシンボル)で送信し得る。

10

【0217】

一実施例では、NZP-CSI-RS-ResourceSetは、上位層パラメータrepetitionを「オフ」に設定して構成され得る。一実施例では、NZP-CSI-RS-ResourceSetが、上位層パラメータrepetitionを「オフ」に設定して構成されることに応答して、無線デバイスは、基地局が、NZP-CSI-RS-ResourceSet内の1つ以上のCSI-RSリソースを、同じダウンリンク空間ドメイン送信フィルタを用いて送信すると想定しなくてもよい。

20

【0218】

一実施例では、基地局は、上位層パラメータグループBasedBeamReportingで無線デバイスを構成し得る。一実施例では、基地局は、上位層パラメータグループBasedBeamReportingを「enabled」に設定し得る。上位層パラメータグループBasedBeamReportingを「enabled」に設定したことに応答して、無線デバイスは、1つ以上のレポート設定のレポート設定について、単一のレポートインスタンスにおける少なくとも2つの異なるリソースインジケータ(例えば、CRI、SSBRI)をレポートし得る。一実施例では、無線デバイスは、少なくとも2つの異なるリソースインジケータによって同時に示される少なくとも2つのRS(例えば、CSI-RS、SSB)を受信し得る。一実施例では、無線デバイスは、単一の空間ドメイン受信(Rx)フィルタを用いて同時に少なくとも2つのRSを受信し得る。一実施例では、無線デバイスは、複数の同時空間ドメインRxフィルタを用いて同時に少なくとも2つのRSを受信し得る。

30

【0219】

一実施例では、基地局は、無線デバイスの1つ以上のユーザ機器(UE)無線アクセス能力情報を必要とする(追加)場合がある。1つ以上のUE無線アクセス能力情報を必要とすることに応答して、基地局は、(例えば、情報要素のUECapabilityEnquiryによって)1つ以上のUE無線アクセス能力情報を無線デバイスから要求するために手順を開始し得る。一実施例では、無線デバイスは、基地局によって要求された1つ以上のUE無線アクセス能力情報を転送するために、情報要素(例えば、UECapabilityInformationメッセージ)を使用し得る。一実施例では、無線デバイスは、無線デバイスがサポートする特徴のセットを示す、FeatureSetDownlinkにおいて閾値(例えば、timeDurationForQCL, Threshold-Sched-Offset)を提供し得る。

40

【0220】

一実施例では、閾値は、DCIを用いてPDCCH受信を実行し、DCIによってスケジューリングされるPDSCHの処理のためにDCIにおいて受信された(又はDCIによって示された)空間的QCL情報(例えば、TCI状態など)を適用するために、無線デバイスによって必要とされるOFDMシンボルの最小数を含み得る。

【0221】

一実施例では、無線デバイスは、DCIによって示される空間的QCL情報をPDSCH

50

Hに適用するために、PDCCH受信とPDSCHの処理との間のOFDMシンボルの最小数を必要とし得る。

【0222】

一実施例では、基地局は、上位層パラメータSRSS-リソースセットによって、1つ以上のサウンディング基準信号(SRS)リソースセットで無線デバイスを構成し得る。一実施例では、1つ以上のSRSSリソースセットのSRSSリソースセットについて、基地局は、上位層パラメータのSRSS-リソースによって1つ以上のSRSSリソースで無線デバイスを構成し得る。一実施例では、無線デバイスは、(例えば、SRSS_capabilityによって)1つ以上のSRSSリソースの数の最大値を基地局に示し得る。一実施例では、基地局は、上位層パラメータのSRSS-ResourceSetにおける上位層パラメータusageによって、SRSSリソースセットの利用可能性を構成し得る。

10

【0223】

一実施例では、上位層パラメータusageが「BeamManagement」に設定されているときに、無線デバイスは、所定時刻で、各SRSSリソースセット中の1つ以上のSRSSリソースのうちの1つのSRSSリソースを伝送し得る(例えば、同時に)。一実施例では、無線デバイスは、各SRSSリソースセットにおける1つ以上のSRSSリソースのうちの1つのSRSSリソースが、同じBWP(例えば、アップリンクBWP)において同じ時間ドメイン挙動を有し得ると決定し得る。一実施例では、決定することに応答して、無線デバイスは、同じBWPにおける各SRSSリソースセットにおける1つ以上のSRSSリソースのうちの1つのSRSSリソースを同時に伝送し得る。

20

【0224】

一実施例では、上位層パラメータusageが「BeamManagement」に設定されているとき、無線デバイスは、所定時刻で、1つ以上のSRSSリソースセットの各々における1つのSRSSリソースのみを伝送し得る(例えば、同時に)。一実施例では、無線デバイスは、1つ以上のSRSSリソースセットの各々における1つのSRSSリソースのみが、同じBWP(例えば、アップリンクBWP)において同じ時間ドメイン挙動を有し得ると決定し得る。一実施例では、決定することに応答して、無線デバイスは、同じBWPにおける1つ以上のSRSSリソースセットの各々における1つのSRSSリソースのみを同時に伝送し得る。

【0225】

一実施例では、上位層パラメータusageが「BeamManagement」に設定されているときに、無線デバイスは、所定時刻で、1つ以上のSRSSリソースセットの各々における1つのSRSSリソースを同時に伝送し得る。一実施例では、無線デバイスは、1つ以上のSRSSリソースセットの各々における1つのSRSSリソースが、同じBWP(例えば、アップリンクBWP)において、同じ時間ドメイン挙動を有し得ると決定し得る。一実施例では、決定することに応答して、無線デバイスは、同じBWPにおける1つ以上のSRSSリソースセットの各々における1つのSRSSリソースを同時に伝送し得る。

30

【0226】

一実施例では、1つ以上のSRSSリソースセットは、第1のSRSSリソースセット及び第2のSRSSリソースセットを含み得る。一実施例では、第1のSRSSリソースセットは、1つ以上の第1のSRSSリソースを含み得る。1つ以上の第1のSRSSリソースは、第1のSRSSリソース及び第2のSRSSリソースを含み得る。一実施例では、第2のSRSSリソースセットは、1つ以上の第2のSRSSリソースを含み得る。1つ以上の第2のSRSSリソースは、第3のSRSSリソース及び第4のSRSSリソースを含み得る。

40

【0227】

一実施例では、第1のSRSSリソースの第1の時間ドメイン挙動及び第3のSRSSリソースの第3の時間ドメイン挙動は、BWPにおいて同一であってもよい。一実施例では、上位層パラメータusageが「BeamManagement」に設定されているときに、無線デバイスは、第1のSRSSリソースセットの第1のSRSSリソースと、第2のSRSSリソースセットの第3のSRSSリソースとを同時に、第1のSRSSリソースの第1の

50

時間ドメイン挙動と、第3のSRSリソースの第3の時間ドメイン挙動とが同じであることに応答して、BWPにおける所定時刻で、伝送し得る。

【0228】

一実施例では、第1のSRSリソースの第1の時間ドメイン挙動及び第4のSRSリソースの第4の時間ドメイン挙動は、BWPにおいて異なってもよい。一実施例では、上位層パラメータusageが「BeamManagement」に設定されているときに、無線デバイスは、BWPにおける所定時刻に、第1のSRSリソースセットの第1のSRSリソースと、第2のSRSリソースの第4のSRSリソースを、第1のSRSリソースの第1の時間ドメイン挙動と、第4のリソースの第4の時間ドメイン挙動が異なることに応答して、同時に伝送しない場合がある。

10

【0229】

一実施例では、第2のSRSリソースの第2の時間ドメイン挙動と第4のSRSリソースの第4の時間ドメイン挙動は、BWPにおいて同じであり得る。一実施例では、上位層パラメータusageが「BeamManagement」に設定されているときに、無線デバイスは、第1のSRSリソースセットの第2のSRSリソースと、第2のSRSリソースの第4のSRSリソースとを、第2のSRSリソースの第2の時間ドメイン挙動及び第4のSRSリソースの第4の時間ドメイン挙動が同じであることに応答して、BWPにおける所定時刻で、同時に伝送し得る。

【0230】

一実施例では、第2のSRSリソースの第2の時間ドメイン挙動と第3のSRSリソースの第3の時間ドメイン挙動は、BWPにおいて異なってもよい。一実施例では、上位層パラメータusageが「BeamManagement」に設定されているときに、無線デバイスは、第1のSRSリソースセットの第2のSRSリソースと、第2のSRSリソースの第3のSRSリソースとを、第2のSRSリソースの第2の時間ドメイン挙動と第3のSRSリソースの第3の時間ドメイン挙動が異なることに応答して、BWPにおける所定時刻で、同時に伝送しなくてもよい。

20

【0231】

一実施例では、上位層パラメータのSRSリソースは、半静的に、SRSリソースの構成を示すsrsリソースインデックス（例えば、上位層パラメータのsrs-ResourceIdによって提供される）、SRSリソースの構成の時間ドメイン挙動（例えば、上位層パラメータresourceTypeによって示される）、SRSシーケンスID（例えば、上位層パラメータsequenceIdによって提供される）、及び基準RSと標的SRSとの間の空間関係の構成のうちの少なくとも1つを構成し得る。一実施例では、基地局は、上位層パラメータのspatialRelationInfoを用いて無線デバイスを構成し得る。一実施例では、上位層パラメータspatialRelationInfoは、基準RSのインデックス（ID）を含み得る。一実施例では、SRSリソースの時間ドメイン挙動は、周期的伝送、半永続的伝送、又は非周期的SRS伝送であってもよい。一実施例では、SRSリソースの時間ドメイン挙動は、伝送周期性、SRSリソースの伝送オフセットなどを含んでもよい。

30

【0232】

一実施例では、無線デバイスは、サービングセルを示す上位層パラメータservingCellIdが、上位層パラメータspatialRelationInfoにおいて存在し得ることを決定し得る。決定することに応答して、無線デバイスは、基準RSが、サービングセル上に構成済みの第1のRS（例えば、SS/PBCHブロック、CSI-RS）であり得ると決定し得る。

40

【0233】

一実施例では、無線デバイスは、アップリンクBWPを示す上位層パラメータuplinkBWP、及びサービングセルを示す上位層パラメータservingCellIdが、上位層パラメータspatialRelationInfoにおいて存在し得ることを決定し得る。一実施例では、決定することに応答して、無線デバイスは、基準RSが、サ

50

ービングセルのアップリンクBWP上に構成済みの第1のRS（例えば、SRS）であり得ると決定し得る。

【0234】

一実施例では、基地局は、サービングセル上に標的SRSを構成し得る。一実施例では、無線デバイスは、上位層パラメータservingCellIdが、上位層パラメータspatialRelationInfoにおいて存在しない可能性があることと決定し得る。決定することに対応して、無線デバイスは、基準RSが、サービングセル上に構成済みの第1のRS（例えば、SS/PBCHブロック、CSI-RS）であり得ると決定し得る。

【0235】

一実施例では、基地局は、サービングセル上に標的SRSを構成し得る。一実施例では、無線デバイスは、上位層パラメータspatialRelationInfoに、上位層パラメータservingCellIdが存在しないこと、及びアップリンクBWPを示す上位層パラメータuplinkBWPが存在することを決定し得る。決定することに対応して、無線デバイスは、基準RSが、サービングセルのアップリンクBWP上に構成済み第1のRS（例えば、SRS）であってもよいと決定し得る。

【0236】

一実施例では、無線デバイスは、同じスロットでPUSCH及びSRSを送信し得る。同じスロットにおいてPUSCH及びSRSを送信することに対応して、基地局は、PUSCH（及び対応するDM-RS）の送信後にSRSを送信するように無線デバイスを構成し得る。

【0237】

一実施例では、基地局は、1つ以上のSRSリソース構成を用いて無線デバイスを構成し得る。一実施例では、上位層パラメータSRSリソースにおける上位層パラメータresourceTypeは、「周期的」に設定されてもよい。

【0238】

一実施例では、基地局は、上位層パラメータspatialRelationInfoを用いて無線デバイスを構成し得る。上位層パラメータspatialRelationInfoは、基準RS（例えば、ssb-Index、csi-RS-Index、srs）のIDを含み得る。

【0239】

一実施例では、基準RSはSS/PBCHブロックであり得る。一実施例では、基準RSは、CSI-RS（例えば、周期的CSI-RS、半永続的CSI-RS、非周期的CSI-RS）であり得る。一実施例では、無線デバイスは、空間ドメイン受信（Rx）フィルタを使用して、基準RSを受信し得る。一実施例では、上位層パラメータspatialRelationInfoが基準RS（例えば、基準RSのIDによる）がSS/PBCHブロック又はCSI-RSであることを示すことに対応して、無線デバイスは、空間ドメイン受信（Rx）フィルタと同じ空間ドメイン送信（Tx）フィルタを用いて、標的SRSリソースを送信し得る。一実施例では、上位層パラメータspatialRelationInfoが基準RSを示す（例えば、基準RSのIDによって）ことに対応して、無線デバイスは、空間ドメインRxフィルタを用いて、標的SRSリソースを送信し得る。

【0240】

一実施例では、基準RSは、SRS（例えば、周期的SRS、半永続的SRS、非周期的SRS）であり得る。一実施例では、無線デバイスは、空間ドメイン送信（Tx）フィルタを使用して、基準RSを送信し得る。一実施例では、上位層パラメータspatialRelationInfoが基準RS（例えば、基準RSのIDによって）がSRSであることを示すことに対応して、無線デバイスは、空間ドメイン送信（Tx）フィルタを用いて標的SRSリソースを送信し得る。

【0241】

10

20

30

40

50

一実施例では、基地局は、SP SRSアクティブ化／非アクティブ化MAC CEを送信することによって、サービングセルの1つ以上の構成済みSRSリソースセット（例えば、半永続的SRSリソースセット）をアクティブ化及び非アクティブ化し得る。一実施例では、1つ以上の構成済みSRSリソースセットは、構成時に最初に非アクティブされ得る。一実施例では、1つ以上の構成済みSRSリソースセットは、ハンドオーバー後に非アクティブ化され得る。

【0242】

一実施例では、基地局は、1つ以上のSRSリソースセット（例えば、半永続的SRSリソースセット）を有する無線デバイスを構成し得る。一実施例では、上位層パラメータSRSリソースにおける上位層パラメータresourceTypeは、「半永続的」に設定され得る。一実施例では、無線デバイスは、基地局から、1つ以上のSRSリソースセットのうちのSRSリソースセットに対するアクティブ化コマンド（例えば、SP SRSアクティブ化／非アクティブ化MAC CE）を受信し得る。一実施例では、PD SCHは、アクティブ化コマンドを担持し得る。一実施例では、無線デバイスは、スロットnにおけるPD SCHに対するHARQ-ACKを伝送し得る。一実施例では、スロットnにおけるPD SCHに対するHARQ-ACKの伝送に応答して、無線デバイスは、スロット

【数2】

$$n + 3N_{slot}^{subframe, \mu} + 1$$

から始まるSRSリソースセットのSRS伝送に対する1つ以上の想定／アクションを適用し得る。一実施例では、アクティブ化コマンドは、SRSリソースセットの1つ以上のSRSリソースに対する1つ以上の空間関係想定を含み得る。一実施例では、アクティブ化コマンドにおける第1のフィールド（例えば、ResourceID）は、1つ以上のSRSリソースのうちのあるSRSリソースに対する空間関係導出のために使用されるリソース（例えば、SS/PBCHブロック、NZP CSI-RS、SRS）の識別子を含み得る。一実施例では、1つ以上の空間関係想定は、1つ以上の基準信号ID（例えば、SSB-Index、SRS-ResourceIdなど）への基準のリスト、（アクティブ化された）SRSリソースセットのSRSリソース当たりの1つによって提供され得る。一実施例では、1つ以上の空間関係想定のある空間関係想定は、基準RSのIDへの参照によって提供されてもよい。一実施例では、基準RSはSS/PBCHブロック、NZP CSI-RSリソース、又はSRSであり得る。

【0243】

一実施例では、サービングセルを示すResource Serving Cell IDフィールドが、アクティブ化コマンドに存在し得る。一実施例では、基準RSは、SS/PBCHブロックリソース又はNZP CSI-RSリソースであり得る。Resource Serving Cell IDフィールドが存在すること、及び基準RSがSS/PBCHブロックリソース又はNZP CSI-RSリソースであることに応答して、基準RS（例えば、SS/PBCHブロック、NZP CSI-RSリソース）は、サービングセル上に構成され得る。

【0244】

一実施例では、基地局は、サービングセル上に（アクティブ化された）SRSリソースセットを構成し得る。一実施例では、Resource Serving Cell IDフィールドが、アクティブ化コマンドにおいて存在しない場合がある。Resource Serving Cell IDフィールドが存在しないこと、及び基地局がサービングセル上でSRSリソースセットを構成することに応答して、基準RS（例えば、SS/PBCHブロック、NZP CSI-RSリソース）が、サービングセル上に構成され得る。

【0245】

一実施例では、サービングセルを示すResource Serving Cell I

Dフィールド及びアップリンクBWPを示すResource BWP IDフィールドは、アクティブ化コマンドに存在し得る。Resource Serving Cell IDフィールド及びResource BWP IDフィールドが存在することに応答して、基準RS（例えば、SRSリソース）は、サービングセルのアップリンクBWP上に構成され得る。

【0246】

一実施例では、基地局は、サービングセルのアップリンクBWP上にSRSリソースセットを構成し得る。一実施例では、Resource Serving Cell IDフィールド及びResource BWP IDフィールドは、アクティブ化コマンドにおいて存在しない場合がある。Resource Serving Cell IDフィールド及びResource BWP IDフィールドが存在しないこと、及びSRSリソースセットがサービングセルのアップリンクBWP上に構成されていることに応答して、基準RS（例えば、SRSリソース）は、サービングセルのアップリンクBWP上に構成され得る。

10

【0247】

一実施例では、基地局は、上位層パラメータspatialRelationInfoを用いて（アクティブ化された）SRSリソースセットにおいてSRSリソースを構成し得る。SRSリソースが、（アクティブ化された）SRSリソースセットにおいて、上位層パラメータspatialRelationInfoを用いて構成されていることに応答して、無線デバイスは、アクティブ化コマンドにおける基準RS（例えば、基準RSのIDによって示される）が、上位層パラメータspatialRelationInfoにおいて構成済みの第2の基準RSを上書きすると想定し得る。

20

【0248】

一実施例では、無線デバイスは、基地局から、1つ以上のSRSリソースセットの（アクティブ化された）SRSリソースセットに対して非アクティブ化コマンド（例えば、SP SRSアクティブ化／非アクティブ化MAC CE）を受信し得る。一実施例では、PD SCHは、非アクティブ化コマンドを担持してもよい。一実施例では、無線デバイスは、スロットnにおけるPD SCHに対するHARQ-ACKを伝送し得る。一実施例では、スロットnにおけるPD SCHに対するHARQ-ACKを伝送することに応答して、無線デバイスは、スロット

30

【数3】

$$n + 3N_{slot}^{subframe, \mu} + 1$$

から開始する（非アクティブ化された）SRSリソースセットのSRS伝送の停止のために、1つ以上の想定／アクションを適用し得る。

【0249】

一実施例では、無線デバイスは、基地局から、半永続的SRSリソース構成に対するアクティブ化コマンドを受信することに応答して、サービングセルのアップリンクBWP上で半永続的SRSリソース構成をアクティブ化し得る。一実施例では、無線デバイスは、基地局から、半永続的SRSリソース構成のための非アクティブ化コマンドを受信しない場合がある。

40

【0250】

一実施例では、アップリンクBWPは、サービングセルのアクティブアップリンクBWPであり得る。一実施例では、アップリンクBWPがサービングセルのアクティブアップリンクBWPであること、及び半永続的SRSリソース構成に対する非アクティブ化コマンドを受信しないことに応答して、無線デバイスは、半永続的SRSリソース構成アクティブであると考慮し得る。一実施例では、その考慮に応答して、無線デバイスは、半永続的SRSリソース構成に従って、サービングセルのアップリンクBWPを介して、SRS伝送を伝送し得る。

50

【0251】

一実施例では、アップリンクBWPは、サービングセルのアクティブアップリンクBWPでない可能性がある。一実施例では、アップリンクBWPがアクティブアップリンクBWPではないことが、アップリンクBWPがサービングセルにおいて非アクティブ化されることを含み得る。半永続的SR Sリソース構成に対する非アクティブ化コマンドを受信しないこと、及びアップリンクBWPが非アクティブ化されることに応答して、無線デバイスは、半永続的SR S構成が、サービングセルのUL BWPにおいて中断されていると想定し得る。一実施例では、半永続的SR S構成がUL BWPにおいて中断されていることは、UL BWPが、サービングセルのアクティブUL BWPになったときに、無線デバイスが半永続的SR S構成を再アクティブ化し得ることを含み得る。

10

【0252】

一実施例では、SR Sリソースセットの第1のSR Sリソースは、第1の時間ドメイン挙動（例えば、周期的、半永続的、又は非周期的など）を有してもよい。一実施例では、SR Sリソースセットの第2のSR Sリソースは、第2の時間ドメイン挙動（例えば、周期的、半永続的、又は非周期的など）を有してもよい。一実施例では、第1のSR Sリソース及び第2のSR Sリソースが（同じ）SR Sリソースセットにあることに応答して、無線デバイスは、第1の時間ドメイン挙動及び第2の時間挙動が同じであることを予期し得る。一実施例では、第1のSR Sリソース及び第2のSR Sリソースが（同じ）SR Sリソースセットにあることに応答して、無線デバイスは、第1の時間ドメイン挙動及び第2の時間挙動が異なることを予期し得ない。

20

【0253】

一実施例では、SR SリソースセットのSR Sリソースは、第1の時間ドメイン挙動（例えば、周期的、半永続的、又は非周期的など）を有してもよい。一実施例では、SR Sリソースセットは、第2の時間ドメイン挙動（例えば、周期的、半永続的、又は非周期的など）を有してもよい。一実施例では、SR SリソースがSR Sリソースセットと関連付けられることに応答して、無線デバイスは、第1の時間ドメイン挙動及び第2の時間ドメイン挙動が同じであることを予期し得る。一実施例では、SR SリソースとSR Sリソースセットとが関連付けられることに応答して、無線デバイスは、第1の時間ドメイン挙動及び第2の時間ドメイン挙動が異なることを予期し得る。一実施例では、SR SリソースがSR Sリソースセットに関連付けられていることが、SR SリソースセットがSR Sリソースを含むことを含み得る。一実施例では、SR SリソースがSR Sリソースセットに関連付けられていることが、SR SリソースがSR Sリソースセットの要素であることを含み得る。

30

【0254】

一実施例では、基地局は、キャリア（例えば、SUL、NUL）上の少なくとも1つの第1のシンボル上にPUCCHを用いて無線デバイスを構成し得る。一実施例では、PUCCHは、1つ以上のCSIレポートを担持／含み得る。一実施例では、PUCCHは、1つ以上のL1-RSRPレポートを担持／含み得る。一実施例では、PUCCHは、HARQ-ACK及び／又はSRを担持／含み得る。一実施例では、基地局は、キャリア上のSR S構成を用いて無線デバイスを構成し得る。一実施例では、SR S構成は、半永続的SR S構成であってもよい。一実施例では、SR S構成は、周期的SR S構成であってもよい。一実施例では、無線デバイスは、PUCCH及びSR S構成のSR S伝送が、少なくとも1つのシンボルで重複すると決定し得る。一実施例では、無線デバイスは、PUCCHの少なくとも1つの第1のシンボル及びSR S構成のSR S伝送の少なくとも1つの第2のシンボルが、少なくとも1つのシンボルで重複し得ると決定し得る。一実施例では、決定することに応答して、無線デバイスは、少なくとも1つのシンボル上で、キャリア上でSR S伝送を実行しない場合がある。

40

【0255】

一実施例では、基地局は、キャリア（例えば、SUL、NUL）上の少なくとも1つの第1のシンボル上にPUCCHを用いて無線デバイスを構成し得る。一実施例では、PU

50

CCHは、HARQ-ACK及び／又はSRを担持／含み得る。一実施例では、基地局は、キャリア上のSR S構成をトリガし得る。一実施例では、SR S構成は、非周期的SR S構成であってもよい。一実施例では、無線デバイスは、PUCCH及びSR S構成のSR S伝送が、少なくとも1つのシンボルで重複すると決定し得る。一実施例では、無線デバイスは、PUCCHの少なくとも1つの第1のシンボル及びSR S構成のSR S伝送の少なくとも1つの第2のシンボルが、少なくとも1つのシンボルで重複し得ると決定し得る。一実施例では、決定することに応答して、無線デバイスは、少なくとも1つのシンボル上で、キャリア上でSR S伝送を実行しない場合がある。

【0256】

一実施例では、SR S伝送を行わないことは、少なくとも1つのシンボル上にSR S伝送をドロップすることを含み得る。一実施例では、無線デバイスは、少なくとも1つの第2のシンボルの少なくとも1つの第3のシンボル上でSR S伝送を行ってもよい。少なくとも1つの第3のシンボルは、少なくとも1つのシンボルと重複しない場合がある。

【0257】

一実施例では、基地局は、キャリア（例えば、SUL、NUL）上の少なくとも1つの第1のシンボル上にPUCCHを用いて無線デバイスを構成し得る。一実施例では、PUCCHは、1つ以上の半永続的CSIレポートを担持／含み得る。一実施例では、PUCCHは、1つ以上の周期的CSIレポートを担持／含み得る。一実施例では、PUCCHは、1つ以上の半永続的L1-RSRPレポートを担持／含み得る。一実施例では、PUCCHは、1つ以上の周期的L1-RSRPレポートを担持／含み得る。一実施例では、基地局は、キャリア上のSR S構成をトリガし得る。一実施例では、SR S構成は、非周期的SR S構成であってもよい。一実施例では、無線デバイスは、PUCCH及びSR S構成のSR S伝送が、少なくとも1つのシンボルで重複すると決定し得る。一実施例では、無線デバイスは、PUCCHの少なくとも1つの第1のシンボル及びSR S構成のSR S伝送の少なくとも1つの第2のシンボルが、非周期的SR S構成であることが、少なくとも1つのシンボルで重複し得ると、決定し得る。一実施例では、決定することに応答して、無線デバイスは、少なくとも1つのシンボル上で、キャリア上にPUCCHを伝送しない場合がある。

【0258】

一実施例では、帯域内キャリアアグリゲーション（CA）又は帯域内CA帯域－帯域組み合わせにおいて、無線デバイスは、SR S及びPUCCH／PUSCHを同時に伝送し得ない。一実施例では、SR S及びPUCCH／PUSCHを同時に伝送しないことに応答して、基地局は、同じシンボルで第2のキャリアにおいて、第1のキャリア及びPUCCH／PUSCH（例えば、PUSCH／UL DM-RS／UL PT-RS／PUCCHフォーマット）からのSR S伝送を用いて無線デバイスを構成し得ない。一実施例では、第1のキャリアは、第2のキャリアとは異なり得る。

【0259】

一実施例では、帯域内キャリアアグリゲーション（CA）又は帯域内CA帯域－帯域組み合わせにおいて、無線デバイスは、SR S及びPRACHを同時に伝送し得ない。一実施例では、SR S及びPRACHを同時に伝送しないことに応答して、無線デバイスは、第1のキャリアからのSR S及び第2のキャリアからのPRACHを同時に伝送し得ない。一実施例では、第1のキャリアは、第2のキャリアとは異なり得る。

【0260】

一実施例では、基地局は、少なくとも1つのシンボル（例えば、OFDMシンボル）上に周期的SR S伝送を用いて無線デバイスを構成し得る。一実施例では、基地局は、上位層パラメータresourceTypeセットが「非周期的」として設定された状態で、SR Sリソースを構成してもよい。一実施例では、基地局は、少なくとも1つのシンボル上のSR Sリソースをトリガし得る。一実施例では、上位層パラメータresourceTypeが「非周期的」として設定された状態で、SR Sリソースが、周期的SR S伝送を用いて構成済みの少なくとも1つのシンボル上でトリガされることに応答して、無線デ

10

20

30

40

50

バースは、（非周期）SRSリソースを、（重複された）少なくとも1つのシンボル上で伝送し得る。一実施例では、上位層パラメータresourceTypeが「非周期的」として設定された状態で、SRSリソースが、周期的SRS伝送を用いて構成済みの少なくとも1つのシンボル上でトリガされることに応答して、無線デバイスは、周期的SRS伝送を、少なくとも1つのシンボル上で実行し得ない。一実施例では、周期的SRS伝送を実行しないことは、無線デバイスが、（重複された）少なくとも1つのシンボル上の周期的SRS伝送に関連付けられたSRSを伝送し得ないことを含み得る。

【0261】

一実施例では、基地局は、少なくとも1つのシンボル（例えば、OFDMシンボル）上に半永続的SRS伝送を用いて無線デバイスを構成し得る。一実施例では、基地局は、上位層パラメータresourceTypeが「非周期的」として設定された状態で、SRSリソースを構成してもよい。一実施例では、基地局は、少なくとも1つのシンボル上のSRSリソースをトリガし得る。一実施例では、上位層パラメータresourceTypeが「非周期的」として設定された状態で、SRSリソースが、半永続的SRS伝送を用いて構成済みの少なくとも1つのシンボル上でトリガされることに応答して、無線デバイスは、（非周期）SRSリソースを、（重複された）少なくとも1つのシンボル上で伝送し得る。一実施例では、上位層パラメータresourceTypeが「非周期的」として設定された状態で、SRSリソースが、半永続的SRS伝送を用いて構成済みの少なくとも1つのシンボル上でトリガされることに応答して、無線デバイスは、半永続的SRS伝送を、少なくとも1つのシンボル上で実行し得ない。一実施例では、半永続的SRS伝送を実行しないことは、無線デバイスが、（重複された）少なくとも1つのシンボル上の半永続的SRS伝送に関連付けられたSRSを伝送しない場合があることを含み得る。

【0262】

一実施例では、基地局は、少なくとも1つのシンボル（例えば、OFDMシンボル）上に周期的SRS伝送を用いて無線デバイスを構成し得る。一実施例では、基地局は、上位層パラメータresourceTypeが「半永続的」として設定された状態で、SRSリソースを構成してもよい。一実施例では、基地局は、少なくとも1つのシンボル上のSRSリソースをトリガし得る。一実施例では、上位層パラメータresourceTypeが「半永続的」として設定された状態で、SRSリソースが、周期的SRS伝送を用いて構成済みの少なくとも1つのシンボル上でトリガされることに応答して、無線デバイスは、（半永続的）SRSリソースを、（重複された）少なくとも1つのシンボルで伝送し得る。一実施例では、上位層パラメータresourceTypeが「半永続的」として設定された状態で、SRSリソースが、周期的SRS伝送を用いて構成済みの少なくとも1つのシンボル上でトリガされることに応答して、無線デバイスは、周期的SRS伝送を、少なくとも1つのシンボル上で実行し得ない。一実施例では、周期的SRS伝送を実行しないことは、無線デバイスが、（重複された）少なくとも1つのシンボル上の周期的SRS伝送に関連付けられたSRSを伝送し得ないことを含み得る。

【0263】

一実施例では、無線デバイスは、基地局によって、1つ以上のサービングセルで構成され得る。一実施例では、基地局は、1つ以上のサービングセルの1つ以上の第2のサービングセルをアクティブ化し得る。一実施例では、基地局は、それぞれのPDCCH監視を用いて、1つ以上の第2のサービングセルの各アクティブ化サービングセルを構成し得る。一実施例では、無線デバイスは、それぞれのPDCCH監視で構成される各アクティブ化されたサービングセルのアクティブDL BWP上の1つ以上のCORESETにおけるPDCCH候補のセットを監視し得る。一実施例では、無線デバイスは、対応する検索空間セットに従って、1つ以上のCORESET内のPDCCH候補のセットを監視し得る。一実施例では、監視は、監視されたDCIフォーマットに従って、PDCCH候補のセットの各PDCCH候補を復号化することを含み得る。

【0264】

一実施例では、監視する無線デバイスのためのPDCCH候補のセットは、PDCCH

検索空間セットの観点から定義され得る。一実施例では、検索空間セットは、共通検索空間（CSS）セット又はUE固有検索空間（USS）セットであり得る。

【0265】

一実施例では、1つ以上のPDCCH監視機会は、SS/PBCHブロックと関連付けられ得る。一実施例では、SS/PBCHブロックは、CSI-RSと準同一位置にあり得る。一実施例では、アクティブBWPのTCI状態は、CSI-RSを含んでもよい。一実施例では、アクティブBWPは、ゼロ（例えば、CORESETゼロ、又はCORESET#0など）に等しいインデックスで識別されるCORESETを含んでもよい。一実施例では、無線デバイスは、MAC-CEアクティブ化コマンドによる指標、又は非競合ベースのランダムアクセス手順をトリガするPDCCH命令によって開始されないランダムアクセス手順のうち、最新のもののによってTCI状態を決定し得る。一実施例では、C-RNTIによってスクランブルされるCRCを有するDCIフォーマットについて、無線デバイスは、1つ以上のPDCCH監視機会がSS/PBCHブロックと関連付けられることに応答して、1つ以上のPDCCH監視機会に対応するPDCCH候補を監視し得る。

【0266】

一実施例では、基地局は、サービングセル内の1つ以上のDL BWPで無線デバイスを構成することができる。一実施例では、1つ以上のDL BWPのDL BWPについて、無線デバイスは、上位層シグナリングによって、1つ以上の（例えば、2、3）制御リソースセット（CORESET）を設けてもよい。1つ以上のCORESETのうちのあるCORESETに対して、基地局は、上位層パラメータControlResourceSetによって、CORESETインデックス（例えば、上位層パラメータcontrolResourceSetIdによって提供される）、DMRSスクランプリングシーケンス初期化値（例えば、上位層パラメータpdcch-DMRS-ScramblingIDによって提供される）、連続するシンボルの数（例えば、上位層パラメータ持続期間によって提供される）、リソースブロックのセット（例えば、上位層パラメータfrequencyDomainResourcesによって提供される）、CCE-to-REGマッピングパラメータ（例えば、上位層パラメータcce-REG-MappingTypeによって提供される）、アンテナポートの準同一位置（例えば、第1の上位層パラメータtc i-StatesPDCCH-ToAddList及び第2の上位層パラメータtc i-StatesPDCCH-ToReleaseListによって提供されるアンテナポートの準同一位置のセットから）、及びCORESETにおけるPDCCHによって伝送される（例えば、上位層パラメータTCI-PresentInDCIによって提供される）DCIフォーマット（例えば、DCIフォーマット1_1）に対するTCI（例えば、伝送構成指標など）フィールドの存在又は不在に対する指標のうちの少なくとも1つを無線デバイスに提供することができる。一実施例では、アンテナポートの準同一位置は、CORESETにおけるPDCCH受信のための1つ以上のDM-RSアンテナポートの準同一位置情報を示し得る。一実施例では、CORESETインデックスは、サービングセルの1つ以上のDL BWPの中で一意であり得る。一実施例では、上位層パラメータTCI-PresentInDCIが存在しない場合、無線デバイスは、TCIフィールドが、DCIフォーマットにおいて、不在/無効化されるとみなすことができる。

【0267】

一実施例では、第1の上位層パラメータtc i-StatesPDCCH-ToAddList及び第2の上位層パラメータtc i-StatesPDCCH-ToReleaseListは、pdsch-Configで定義されるTCI状態のサブセットを提供し得る。一実施例では、無線デバイスは、TCI状態のサブセットを使用して、TCI状態のサブセットのTCI状態における1つ以上のRSと、CORESETにおけるPDCCH受信の1つ以上のDM-RSポートとの間の1つ以上のQCL関係を提供し得る。

【0268】

一実施例では、基地局は、無線デバイス用のCORESETを構成することができる。
一実施例では、CORESETのCORESETインデックス（例えば、上位層パラメータのcontrolResourceSetIdによって提供される）は、ゼロでなくてもよい。一実施例では、基地局は、CORESETに対して、第1の上位層パラメータtc-StatesPDCCH-ToAddList及び／又は第2の上位層パラメータtc-StatesPDCCH-ToReleaseListによって、1つ以上のTCI状態の構成を無線デバイスに提供し得ない。一実施例では、CORESETに対する1つ以上のTCI状態の構成が提供されないことに応答して、無線デバイスは、CORESET内のPDCCH受信のための1つ以上のDMRSアンテナポートが、RS（例えば、SS/PBCHブロック）と準同一位置に配置されると想定し得る。一実施例では、無線デバイスは、初期アクセス手順中にRSを識別し得る。

10

【0269】

一実施例では、基地局は、無線デバイス用のCORESETを構成することができる。
一実施例では、CORESETのCORESETインデックス（例えば、上位層パラメータのcontrolResourceSetIdによって提供される）は、ゼロでなくてもよい。一実施例では、基地局は、CORESETに対して、第1の上位層パラメータtc-StatesPDCCH-ToAddList及び／又は第2の上位層パラメータtc-StatesPDCCH-ToReleaseListによって、無線デバイスに少なくとも2つのTCI状態の初期構成を提供し得る。一実施例では、無線デバイスは、基地局から少なくとも2つのTCI状態の初期構成を受信し得る。一実施例では、無線デバイスは、CORESETに対する少なくとも2つのTCI状態のうちの少なくとも1つに対して、MAC CEアクティブ化コマンドを受信し得ない。一実施例では、CORESETに対する初期構成が提供され、CORESETに対するMAC CEアクティブ化コマンドを受信しないことに応答して、無線デバイスは、CORESET内のPDCCH受信用の1つ以上のDMRSアンテナポートが、RS（例えば、SS/PBCHブロック）と準同一位置に配置されると想定し得る。一実施例では、無線デバイスは、初期アクセス手順中にRSを識別し得る。

20

【0270】

一実施例では、基地局は、無線デバイス用のCORESETを構成することができる。
一実施例では、CORESETのCORESETインデックス（例えば、上位層パラメータcontrolResourceSetIdによって提供される）は、ゼロと等しくてもよい。一実施例では、無線デバイスは、CORESETのTCI状態に対するMAC CEアクティブ化コマンドを受信し得ない。MAC CEアクティブ化コマンドを受信しないことに応答して、無線デバイスは、CORESET内のPDCCH受信用の1つ以上のDMRSアンテナポートが、RS（例えば、SS/PBCHブロック）と準同一位置に配置されると想定し得る。一実施例では、無線デバイスは、初期アクセス手順中にRSを識別し得る。一実施例では、無線デバイスは、最新のランダムアクセス手順からRSを識別し得る。一実施例では、無線デバイスは、非競合ベースのランダムアクセス手順をトリガするPDCCH命令の受信に応答して、最新のランダムアクセス手順を開始し得ない。

30

【0271】

一実施例では、無線デバイスに基地局は、CORESETに対して単一のTCI状態を提供し得る。一実施例では、基地局は、第1の上位層パラメータtc-StatesPDCCH-ToAddList及び／又は第2の上位層パラメータtc-StatesPDCCH-ToReleaseListによって単一のTCI状態を提供し得る。CORESETに対して単一のTCI状態が提供されることに応答して、無線デバイスは、CORESET内のPDCCH受信用の1つ以上のDMRSアンテナポートが、単一のTCI状態によって構成される1つ以上のDL RSと準同一位置に配置されると想定し得る。

40

【0272】

一実施例では、基地局は、無線デバイス用のCORESETを構成することができる。

50

一実施例では、基地局は、CORESETに対して、第1の上位層パラメータ`tc-StatesPDCCH-ToAddList`及び／又は第2の上位層パラメータ`tc-StatesPDCCH-ToReleaseList`によって、無線デバイスに少なくとも2つのTCI状態の構成を提供し得る。一実施例では、無線デバイスは、基地局から少なくとも2つのTCI状態の構成を受信し得る。一実施例では、無線デバイスは、CORESETの少なくとも2つのTCI状態のうちの少なくとも1つに対するMAC CEアクティブ化コマンドを受信し得る。少なくとも2つのTCI状態のうちの少なくとも1つに対するMAC CEアクティブ化コマンドを受信することに応答して、無線デバイスは、CORESETにおけるPDCCH受信のための1つ以上のDM-RSアンテナポートが、少なくとも2つのTCI状態のうちの少なくとも1つによって構成される1つ以上のDL-RSと準同一位置に配置されると想定し得る。

10

【0273】

一実施例では、基地局は、無線デバイス用のCORESETを構成することができる。一実施例では、CORESETのCORESETインデックス（例えば、上位層パラメータ`controlResourceSetId`によって提供される）は、ゼロと等しくてもよい。一実施例では、基地局は、CORESETに対して少なくとも2つのTCI状態の構成を無線デバイスに提供し得る。一実施例では、無線デバイスは、基地局から少なくとも2つのTCI状態の構成を受信し得る。一実施例では、無線デバイスは、CORESETの少なくとも2つのTCI状態のうちの少なくとも1つに対するMAC CEアクティブ化コマンドを受信し得る。一実施例では、CORESETインデックスがゼロに等しいことに応答して、無線デバイスは、少なくとも2つのTCI状態のうちの少なくとも1つにおける第1のRS（例えば、CSI-RS）のQCLタイプ（例えば、QCL-タイプD）が、第2のRS（例えば、SS/PBCHブロック）によって提供されると予期し得る。一実施例では、CORESETインデックスがゼロに等しいことに応答して、無線デバイスは、少なくとも2つのTCI状態のうちの少なくとも1つにおける第1のRS（例えば、CSI-RS）のQCLタイプ（例えば、QCL-タイプD）が、第2のRS（例えば、SS/PBCHブロック）を有する空間的QCL-`ed`であることを予期し得る。

20

【0274】

一実施例では、無線デバイスは、CORESETに対して、少なくとも2つのTCI状態のうちの少なくとも1つに対するMAC CEアクティブ化コマンドを受信し得る。一実施例では、PDSCHはMAC CEアクティブ化コマンドを提供し得る。一実施例では、無線デバイスは、スロット内のPDSCHに対するHARQ-ACK情報を送信し得る。一実施例では、無線デバイスが、CORESETに対する少なくとも2つのTCI状態のうちの少なくとも1つに対するMAC CEアクティブ化コマンドを受信するときに、スロットにおけるHARQ-ACK情報の伝送に応答して、無線デバイスは、スロットの後のMAC CEアクティブ化コマンドXミリ秒（例えば、3ミリ秒、5ミリ秒）を適用し得る。一実施例では、無線デバイスがMAC CEアクティブ化コマンドを第2のスロットに適用するとき、第1のBWPは第2のスロットでアクティブであり得る。第1のBWPが第2のスロットでアクティブであることに応答して、第1のBWPは、アクティブBWPであり得る。

30

40

【0275】

一実施例では、基地局は、サービングセル内の1つ以上のDL-BWPで無線デバイスを構成することができる。一実施例では、1つ以上のDL-BWPのDL-BWPについて、無線デバイスは、上位層によって1つ以上の（例えば、3、5、10）検索空間セットを提供され得る。一実施例では、1つ以上の検索空間セットの検索空間セットの場合、無線デバイスは、上位層パラメータ`SearchSpace`によって、検索空間セットインデックス（例えば、上位層パラメータ`searchSpaceId`によって提供される）、検索空間セットとCORESET間の関連付け（例えば、上位層パラメータ`controlResourceSetId`によって提供される）、第1の数のスロットのPDCCH監視周期性と第2の数のスロットのPDCCH監視オフセット（例えば、上位層パラメ

50

一 `monitoringSlotPeriodicityAndOffset` によって提供される)、`PDCCH` 監視用のスロット内の `CORESET` の第 1 のシンボルを示す、スロット内の `PDCCH` 監視パターン (例えば、上位層パラメータ `monitoringSymbolsWithinSlot` によって提供される)、第 3 の数のスロットの期間 (例えば、上位層パラメータ期間によって提供される)、いくつかの `PDCCH` 候補、検索空間セットが共通の検索空間セット又は `UE` 固有の検索空間セットのいずれかであることの指標 (例えば、上位層パラメータ `searchSpaceType` によって提供される) のうちの少なくとも 1 つを提供され得る。一実施例では、期間は、検索空間セットが存在し得るスロットの数を示し得る。

【0276】

一実施例では、無線デバイスは、同じ `CORESET` における同じ検索空間セット又は異なる検索空間セットに対して、アクティブな `DL BWP` 上で、2 つの `PDCCH` 監視機会が、`CORESET` 持続時間よりも小さい、ゼロでない数のシンボルによって分離されることを予期しない場合がある。

【0277】

一実施例では、無線デバイスは、`PDCCH` 監視周期性、`PDCCH` 監視オフセット、及びスロット内の `PDCCH` 監視パターンに基づいて、アクティブ `DL BWP` 上の `PDCCH` 監視機会を決定し得る。一実施例では、検索空間セットについて、無線デバイスは、`PDCCH` 監視機会がスロットに存在すると決定し得る。一実施例では、無線デバイスは、スロットから (連続的) 始まる第 3 の数のスロットの持続時間の間、検索空間セットについて少なくとも 1 つの `PDCCH` を監視し得る。

【0278】

一実施例では、無線デバイスは、サービングセルのアクティブ `DL BWP` 上の `UE` 固有検索空間 (`USS`) セットにおける 1 つ以上の `PDCCH` 候補を監視し得る。一実施例では、基地局は、キャリアインジケータフィールドで無線デバイスを構成し得ない。キャリアインジケータフィールドで構成されていないことに応答して、無線デバイスは、キャリアインジケータフィールドなしで 1 つ以上の `PDCCH` 候補を監視し得る。

【0279】

一実施例では、無線デバイスは、サービングセルのアクティブ `DL BWP` 上の `USS` セットにおける 1 つ以上の `PDCCH` 候補を監視し得る。一実施例では、基地局は、キャリアインジケータフィールドで無線デバイスを構成し得る。キャリアインジケータフィールドで構成されることに応答して、無線デバイスは、キャリアインジケータフィールドを有する 1 つ以上の `PDCCH` 候補を監視し得る。

【0280】

一実施例では、基地局は、第 1 のセル内にキャリアインジケータフィールドを有する 1 つ以上の `PDCCH` 候補を監視するように無線デバイスを構成し得る。一実施例では、キャリアインジケータフィールドは、第 2 のセルを示し得る。一実施例では、キャリアインジケータフィールドは、第 2 のセルに対応し得る。キャリアインジケータフィールドが第 2 のセルを示す状態で、第 1 のセルにおいて、1 つ以上の `PDCCH` 候補を監視することに応答して、無線デバイスは、第 2 のセルのアクティブ `DL BWP` 上の 1 つ以上の `PDCCH` 候補を監視することを予期し得ない。

【0281】

一実施例では、無線デバイスは、サービングセルのアクティブ `DL BWP` 上の 1 つ以上の `PDCCH` 候補を監視し得る。サービングセルのアクティブ `DL BWP` 上の 1 つ以上の `PDCCH` 候補を監視することに応答して、無線デバイスは、サービングセルに対する 1 つ以上の `PDCCH` 候補を監視し得る。

【0282】

一実施例では、無線デバイスは、サービングセルのアクティブ `DL BWP` 上の 1 つ以上の `PDCCH` 候補を監視し得る。サービングセルのアクティブ `DL BWP` 上の 1 つ以上の `PDCCH` 候補を監視することに応答して、無線デバイスは、少なくとも、サービン

10

20

30

40

50

グセルに対する1つ以上のPDCCH候補を監視し得る。一実施例では、無線デバイスは、サービングセル及び少なくとも第2のサービングセルに対する1つ以上のPDCCH候補を監視し得る。

【0283】

一実施例では、基地局は、1つ以上のセルで無線デバイスを構成することができる。一実施例では、1つ以上のセルの数が1つであるとき、基地局は、無線デバイスを単一セル動作のために構成し得る。一実施例では、1つ以上のセルの数が1よりも多い、基地局は、同じ周波数帯（例えば、帯域内）におけるキャリアアグリゲーションを有する動作のために無線デバイスを構成し得る。

【0284】

一実施例では、無線デバイスは、1つ以上のセルのアクティブDL BWP上の複数のCORESETにおいて、重複するPDCCH監視機会において1つ以上のPDCCH候補を監視し得る。一実施例では、複数のCORESETは、異なるQCLタイプD特性を有し得る。

【0285】

一実施例では、1つ以上のセルの第1のセルの複数のCORESETの第1のCORESETにおける第1のPDCCH監視機会は、第1のセルの複数のCORESETの第2のCORESETにおける第2のPDCCH監視機会と重複し得る。一実施例では、無線デバイスは、第1のセルのアクティブDL BWPのアクティブDL BWP上の第1のPDCCH監視機会における少なくとも1つの第1のPDCCH候補を監視し得る。一実施例では、無線デバイスは、第1のセルのアクティブDL BWPのアクティブDL BWP上の第2のPDCCH監視機会における少なくとも1つの第2のPDCCH候補を監視し得る。

【0286】

一実施例では、1つ以上のセルの第1のセルの複数のCORESETの第1のCORESETにおける第1のPDCCH監視機会は、1つ以上のセルの第2のセルの複数のCORESETの第2のCORESETにおける第2のPDCCH監視機会と重複し得る。一実施例では、無線デバイスは、第1のセルのアクティブDL BWPの第1のアクティブDL BWP上の第1のPDCCH監視機会における少なくとも1つの第1のPDCCH候補を監視し得る。一実施例では、無線デバイスは、第2のセルのアクティブDL BWPの第2のアクティブDL BWP上の第2のPDCCH監視機会における少なくとも1つの第2のPDCCH候補を監視し得る。

【0287】

一実施例では、第1のCORESETの第1のQCLタイプ特性（例えば、QCLタイプD）は、第2のCORESETの第2のQCLタイプ特性（例えば、QCLタイプD）とは異なってもよい。

【0288】

一実施例では、CORESET決定ルールについて、複数のCORESETにおいて重複するPDCCH監視機会における1つ以上のPDCCH候補を監視すること、及び複数のCORESETが異なるQCLタイプD特性を有することに応答して、無線デバイスは、1つ以上のセルのあるセルの複数のCORESETのうち、選択されたCORESETを決定し得る。一実施例では、決定に応答して、無線デバイスは、セルのアクティブDL BWP上の選択されたCORESETにおいて、重複するPDCCH監視機会において、少なくとも1つのPDCCH候補を監視し得る。一実施例では、選択されたCORESETは、検索空間セットと関連付けられてもよい（例えば、上位層パラメータcontrolResourceSetIdによって提供される関連付け）。

【0289】

一実施例では、複数のCORESETのうちの1つ以上のCORESETは、共通検索空間（CSS）セットと関連付けられてもよい。一実施例では、複数のCORESETのうちの1つ以上のCORESETがCSSセットと関連付けられることは、1つ以上のC

10

20

30

40

50

ORESETのうちのCORESETの少なくとも1つの検索空間セット（例えば、上位層パラメータcontrolResourceSetIdによって提供される少なくとも1つの検索空間セットとCORESETとの間の関連）が、重複するPDCCH監視機会において及び／又はCSSセットにおいて、少なくとも1つのPDCCH候補を有する、ということを含んでもよい。

【0290】

一実施例では、第1のCORESETは、第1のCSSセットと関連付けられてもよい。一実施例では、第1のCORESETは、第1のUSSセットと関連付けられてもよい。一実施例では、第2のCORESETは、第2のCSSセットと関連付けられてもよい。一実施例では、第2のCORESETは、第2のUSSセットと関連付けられてもよい。一実施例では、CORESET（例えば、第1のCORESET、第2のCORESET）が、CSSセット（例えば、第1のCSSセット、第2のCSSセット）と関連付けられることは、CORESETの少なくとも1つの検索空間がCSSセットであることを含んでもよい。一実施例では、CORESET（例えば、第1のCORESET、第2のCORESET）が、USSセット（例えば、第1のUSSセット、第2のUSSセット）と関連付けられることは、CORESETの少なくとも1つの検索空間がUSSセットであることを含んでもよい。

10

【0291】

一実施例では、第1のCORESETが第1のCSSセットと関連付けられ、第2のCORESETが第2のCSSセットと関連付けられる場合、1つ以上のCORESETは、第1のCORESET及び第2のCORESETを含んでもよい。

20

【0292】

一実施例では、1つ以上のCORESETが第1のCORESET及び第2のCORESETを含む場合、1つ以上の選択されたセルは、第1のCORESETが第1のセルに構成される、及び第2のCORESETが第2のセルに構成されることに応答して、第1のセル及び第2のセルを含み得る。

【0293】

一実施例では、1つ以上のCORESETが第1のCORESET及び第2のCORESETを含む場合、1つ以上の選択されたセルは、第1のCORESETが第1のセルに構成される、及び第2のCORESETが第1のセルに構成されることに応答して、第1のセルを含み得る。一実施例では、少なくとも1つのCORESETは、第1のCORESET及び第2のCORESETを含んでもよい。一実施例では、少なくとも1つのCORESETの第1のCORESETの第1の検索空間セットは、第1の検索空間セットの固有インデックス（例えば、上位層パラメータsearchSpaceIdによって提供される）によって識別され得る。一実施例では、無線デバイスは、第1の検索空間セットに関連付けられる第1のCORESET（例えば、上位層パラメータcontrolResourceSetIdによって提供される関連付け）における第1のPDCCH監視機会における少なくとも1つの第1のPDCCH候補を監視し得る。一実施例では、少なくとも1つのCORESETの第2のCORESETの第2の検索空間セットは、第2の検索空間セットの固有インデックス（例えば、上位層パラメータsearchSpaceIdによって提供される）によって識別され得る。一実施例では、無線デバイスは、第2の検索空間セットに関連付けられる第2のCORESET（例えば、上位層パラメータcontrolResourceSetIdによって提供される関連付け）における第2のPDCCH監視機会における少なくとも1つの第2のPDCCH候補を監視し得る。一実施例では、第1の検索空間セットの固有インデックスは、第2の検索空間セットの固有インデックスよりも低くてもよい。第1の検索空間セットの固有インデックスが、第2の検索空間セットの固有インデックスよりも低いことに応答して、CORESET決定ルールに対して、無線デバイスは、第1の検索空間セットを選択し得る。一実施例では、選択に応答して、CORESET決定ルールに対して、無線デバイスは、第1のセルのアクティブDL BWP上の第1のCORESETにおける第1のPDCCH監視機会における少な

30

40

50

くとも1つの第1のPDCCH候補を監視し得る。一実施例では、選択に応答して、CORESET決定ルールに対して、無線デバイスは、第1のセルのアクティブDL BWP上の第2のCORESETにおける第2のPDCCH監視機会における少なくとも1つの第2のPDCCH候補の監視を停止し得る。一実施例では、選択に応答して、無線デバイスは、第1のセルのアクティブDL BWP上の第2のCORESETにおける第2のPDCCH監視機会における少なくとも1つの第2のPDCCH候補を監視することをドロップし得る。

【0294】

一実施例では、第1のセルは、第1のセル固有インデックスによって識別され得る。一実施例では、第2のセルは、第2のセル固有インデックスによって識別され得る。一実施例では、第1のセル固有インデックスは、第2のセル固有インデックスよりも低くてもよい。一実施例では、1つ以上の選択されたセルが第1のセル及び第2のセルを含む場合、無線デバイスは、第1のセル固有インデックスが第2のセル固有インデックスよりも低いことに応答して、第1のセルを選択し得る。

【0295】

一実施例では、第1のCORESETが第1のCSSセットと関連付けられ、第2のCORESETが第2のUSSセットと関連付けられる場合、1つ以上のCORESETは第1のCORESETを含んでもよい。一実施例では、1つ以上のCORESETが第1のCORESETを含む場合、1つ以上の選択されたセルは、第1のCORESETが第1のセル内に構成されることに応答して第1のセルを含み得る。

【0296】

一実施例では、第1のCORESETが第1のUSSセットと関連付けられ、第2のCORESETが第2のCSSセットと関連付けられる場合、1つ以上のCORESETは第2のCORESETを含んでもよい。一実施例では、1つ以上のCORESETが第2のCORESETを含む場合、1つ以上の選択されたセルは、第2のCORESETが第1のセル内に構成されることに応答して第1のセルを含み得る。一実施例では、1つ以上のCORESETが第2のCORESETを含む場合、1つ以上の選択されたセルは、第2のCORESETが第2のセル内に構成されることに応答して第2のセルを含み得る。

【0297】

一実施例では、無線デバイスは、1つ以上のCORESETが、1つ以上のセルの1つ以上の選択されたセルと関連付けられていると決定し得る。一実施例では、基地局は、1つ以上の選択されたセルの第1のセル内に、1つ以上のCORESETの第1のCORESETを構成し得る。一実施例では、基地局は、第1のセル内の1つ以上のCORESETの第2のCORESETを構成し得る。一実施例では、基地局は、1つ以上の選択されたセルの第2のセルに、1つ以上のCORESETの第3のCORESETを構成し得る。一実施例では、第1のセルと第2のセルとは異なってもよい。

【0298】

一実施例では、無線デバイスは、基地局から、1つ以上の構成パラメータを受信することができる。1つ以上の構成パラメータは、1つ以上のセルに対して、セル固有インデックス（例えば、上位層パラメータ `servCellIndex` によって提供される）を示し得る。一実施例では、1つ以上のセルの各セルは、セル固有インデックスのそれぞれの1つのセル固有インデックスによって識別され得る。一実施例では、1つ以上の選択されたセルのセルのセル固有インデックスは、1つ以上の選択されたセルのセル固有インデックスの中で最も低くてもよい。

【0299】

一実施例では、無線デバイスが、1つ以上のCORESETが、1つ以上のセルの1つ以上の選択されたセルと関連付けられていると決定する場合、CORESET決定ルールについて、無線デバイスは、1つ以上の選択されたセルのセル固有インデックスの中で最も低いセルのセル固有インデックスに応答して、セルを選択し得る。

【0300】

10

20

30

40

50

一実施例では、基地局は、（選択された）セル内の1つ以上のCORESETの少なくとも1つのCORESETを構成し得る。一実施例では、少なくとも1つのCORESETの少なくとも1つの検索空間セットは、重複するPDCCH監視機会において少なくとも1つのPDCCH候補を有してもよく、及び／又はCSSセットであり得る。

【0301】

一実施例では、1つ以上の構成パラメータは、セルの少なくとも1つの検索空間セットに対して、検索空間セット固有インデックス（例えば、上位層パラメータsearchSpaceIdによって提供される）を示し得る。一実施例では、少なくとも1つの検索空間セットの各検索空間セットは、検索空間セットの固有インデックスのそれぞれの1つの検索空間セット固有インデックスによって識別され得る。一実施例では、無線デバイスは、少なくとも1つの検索空間セットの検索空間セットの検索空間固有インデックスが、少なくとも1つの検索空間セットの検索空間セット固有インデックスの中で最も低いと決定し得る。検索空間セットの固有インデックスの検索空間固有インデックスが、少なくとも1つの検索空間セットの検索空間セットの固有インデックスうち最も低いという決定に回答して、CORESET決定ルールに対して、無線デバイスは、検索空間セットを選択し得る。一実施例では、検索空間セットは、少なくとも1つのCORESETの選択されたCORESETと関連付けられてもよい（例えば、上位層パラメータcontrolResourceSetIdによって提供される関連付け）。

【0302】

一実施例では、無線デバイスが、複数のCORESETにおいて重複するPDCCH監視機会において1つ以上のPDCCH候補を監視し、複数のCORESETが異なるQCL-タイプD特性を有するとき、無線デバイスは、セルを選択すること、及び／又は選択されたCORESETに関連付けられる検索空間セットを選択することに対応して、1つ以上のセルのアクティブDL BWP上の複数のCORESETの選択されたCORESET内の少なくとも1つのPDCCHを監視し得る。一実施例では、無線デバイスは、検索空間セット及びCORESET決定ルールのセルに関連付けられる選択されたCORESETを選択し得る。

【0303】

一実施例では、選択されたCORESETは、第1のQCL-タイプD特性を有し得る。一実施例では、複数のCORESETのうちの第2のCORESETは、第2のQCL-タイプD特性を有し得る。一実施例では、選択されたCORESET及び第2のCORESETは異なってもよい。

【0304】

一実施例では、第1のQCL-タイプD特性と第2のQCL-タイプD特性は同じであり得る。一実施例では、無線デバイスは、選択されたCORESETの第1のQCL-タイプD特性、及び第2のCORESETの第2のQCL-タイプD特性が同じであることに回答して、複数のCORESETの第2のCORESETにおける少なくとも1つの第2のPDCCH候補（重複PDCCH監視機会において）を監視し得る。

【0305】

一実施例では、第1のQCL-タイプD特性と第2のQCL-タイプD特性は異なってもよい。一実施例では、無線デバイスは、選択されたCORESETの第1のQCL-タイプD特性及び第2のCORESETの第2のQCL-タイプD特性が異なることに回答して、複数のCORESETの第2のCORESETにおける少なくとも1つの第2のPDCCH候補（重複PDCCH監視機会において）の監視を停止し得る。一実施例では、無線デバイスは、選択されたCORESETの第1のQCL-タイプD特性と、第2のCORESETの第2のQCL-タイプD特性が異なることに回答して、複数のCORESETの第2のCORESETにおいて、少なくとも1つの第2のPDCCH候補（重複PDCCH監視機会において）を監視することをドロップし得る。

【0306】

一実施例では、CORESET決定ルールについて、無線デバイスは、第1のRS（例

10

20

30

40

50

例えば、SS/PBCHブロック)の第1のQCLタイプ(例えば、QCL Type D)特性が、第2のRS(CSI-RS)の第2のQCLタイプ(例えば、QCL Type D)特性とは異なることを考慮し得る。

【0307】

一実施例では、CORESET決定ルールについて、第1のRS(例えば、CSI-RS)は、第1のセルにおけるRS(例えば、SS/PBCHブロック)と関連付けられてもよい(例えば、QCL-ed)。一実施例では、第2のRS(例えば、CSI-RS)は、第2のセルにおけるRSと関連付けられてもよい(例えば、QCL-ed)。第1のRS及び第2のRSがRSに関連付けられていることに応答して、無線デバイスは、第1のRSの第1のQCLタイプ(例えば、QCL Type D)特性と、第2のRSの第2のQCLタイプ(例えば、QCL Type D)特性とが同じであると考えてもよい。

10

【0308】

一実施例では、無線デバイスは、複数のCORESETから、いくつかのアクティブなTCI状態を決定し得る。

【0309】

一実施例では、無線デバイスは、1つ以上のセル(例えば、単一セル動作、又は同じ周波数帯におけるキャリアアグリゲーションを有する動作)について、異なるCORESETに関連付けられる複数の検索空間セットを監視し得る。一実施例では、複数の検索空間セットの少なくとも2つの検索空間セットの少なくとも2つの監視機会は、時間内に重複し得る(例えば、少なくとも1つのシンボル、少なくとも1つのスロット、サブフレームなど)。一実施例では、少なくとも2つの検索空間セットは、少なくとも2つの第1のCORESETと関連付けられてもよい。少なくとも2つの第1のCORESETは、異なるQCL-タイプD特性を有し得る。一実施例では、CORESET決定ルールについて、無線デバイスは、セルのアクティブDL BWP内の選択されたCORESETに関連付けられる少なくとも1つの検索空間セットを監視し得る。一実施例では、少なくとも1つの検索空間セットは、CSSセットであり得る。一実施例では、セルのセル固有インデックスは、セルを含む1つ以上のセルのセル固有インデックスの中で最も低くてもよい。一実施例では、セルの少なくとも2つの第2のCORESETは、CSSセットを含んでもよい。セルの少なくとも2つの第2のCORESETがCSSセットを含むことに応答して、無線デバイスは、選択されたCORESETに関連付けられる検索空間セットの検索空間固有インデックスが少なくとも2つの第2のCORESETに関連付けられる検索空間セットの検索空間固有インデックスの中で最も低いことに応答して、少なくとも2つの第2のCORESETの選択されたCORESETを選択し得る。一実施例では、無線デバイスは、少なくとも2つの監視機会における検索空間セットを監視し得る。

20

30

【0310】

一実施例では、無線デバイスは、少なくとも2つの第1のCORESETがCSSセットと関連付けられなくてもよいと決定し得る。一実施例では、無線デバイスは、少なくとも2つの第1のCORESETの各CORESETが、CSSセットと関連付けられていなくてもよいと決定し得る。一実施例では、CORESET決定ルールについて、決定に応答して、無線デバイスは、セルのアクティブDL BWP中の選択されたCORESETに関連付けられる少なくとも1つの検索空間セットを監視し得る。一実施例では、少なくとも1つの検索空間セットは、USSセットであり得る。一実施例では、セルのセル固有インデックスは、セルを含む1つ以上のセルのセル固有インデックスの中で最も低くてもよい。一実施例では、セルの少なくとも2つの第2のCORESETは、USSセットを含んでもよい。セルの少なくとも2つの第2のCORESETがUSSセットを含むことに応答して、無線デバイスは、選択されたCORESETに関連付けられる検索空間セットの検索空間固有インデックスが少なくとも2つの第2のCORESETに関連付けられる検索空間セットの検索空間固有インデックスの中で最も低いことに応答して、少なくとも2つの第2のCORESETの選択されたCORESETを選択し得る。一実施例では、無線デバイスは、少なくとも2つの監視機会における検索空間セットを監視する。

40

50

【0311】

一実施例では、基地局は、UE固有PDCCH MAC CEに対するTCI状態指標を送信することによって、無線デバイスに、サービングセルのCORESETに対するPDCCH受信に対するTCI状態を示し得る。一実施例では、無線デバイスのMACエンティティが、サービングセル上の／に対する、UE固有PDCCH MAC CEに対するTCI状態指標を受信するとき、MACエンティティは、UE固有PDCCH MAC CEに対するTCI状態指標に関する情報を、下位層（例えば、PHY）に指標し得る。

【0312】

一実施例では、UE固有PDCCH MAC CEに対するTCI状態指標は、LCIDを有するMAC PDUサブヘッダによって識別され得る。UE固有PDCCH MAC CEのTCI状態指標は、1つ以上のフィールドを含む16ビットの固定サイズを有し得る。一実施例では、1つ以上のフィールドは、サービングセルID、CORESET ID、TCI状態ID、及び予約ビットを含み得る。

【0313】

一実施例では、サービングセルIDは、UE固有PDCCH MAC CEに対するTCI状態指標が適用される、サービングセルのアイデンティティを示し得る。サービングセルIDの長さは、nビット（例えば、n=5ビット）であり得る。

【0314】

一実施例では、CORESET IDは、制御リソースセットを示し得る。制御リソースセットは、制御リソースセットID（例えば、ControlResourceSet Id）で識別され得る。TCI状態は、その制御リソースセットIDに示される。CORESET IDの長さは、n3ビット（例えば、n3=4ビット）であり得る。

【0315】

一実施例では、TCI状態IDは、TCI-StateIdによって識別されるTCI状態を示し得る。TCI状態は、CORESET IDによって識別される制御リソースセットに適用可能であり得る。TCI状態IDの長さは、n4ビットであり得る（例えば、n4=6ビット）。

【0316】

情報要素のControlResourceSetを使用して、ダウンリンク制御情報を検索する時間／周波数制御リソースセット（CORESET）を構成し得る。

【0317】

情報要素TCI-Stateは、1つ又は2つのDL基準信号を、対応する準同一位置（QCL）タイプと関連付け得る。情報要素TCI-Stateは、TCI-StateId及びQCL-Infoを含む1つ以上のフィールドを含んでもよい。QCL-Infoは、1つ以上の第2のフィールドを含み得る。1つ以上の第2のフィールドは、サービングセルインデックス、BWP ID、基準信号インデックス（例えば、SSBインデックス、NZP-CSI-RS-リソースID）、及びQCLタイプ（例えば、QCL-タイプA、QCL-タイプB、QCL-タイプC、QCL-タイプD）を含み得る。一実施例では、TCI-StateIdは、TCI状態の構成を識別し得る。

【0318】

一実施例では、サービングセルインデックスは、基準信号インデックスによって示される基準信号が、その中に位置付けられる、サービングセルを示し得る。情報要素TCI-Stateにサービングセルインデックスが存在しない場合、情報要素TCI-Stateは、情報要素TCI-Stateが構成されるサービングセルに適用され得る。基準信号は、情報要素TCI-Stateが、QCL-タイプが第1のタイプ（例えば、タイプD、タイプA、タイプB）として構成される場合にのみ構成される、サービングセル以外の第2のサービングセル上に位置し得る。一実施例では、BWP IDは、基準信号が位置するサービングセルのダウンリンクBWPを示し得る。

【0319】

情報要素SearchSpaceは、検索空間におけるPDCCH候補の検索方法／場

10

20

30

40

50

所を定義し得る。検索空間は、情報要素 `SearchSpace` 内の `searchSpaceId` フィールドによって識別され得る。各検索空間は、制御リソースセット（例えば、`ControlResourceSetId`）と関連付けられてもよい。制御リソースセットは、情報要素 `SearchSpace` の `controlResourceSetId` フィールドによって識別され得る。`controlResourceSetId` フィールドは、`SearchSpace` に適用可能である制御リソースセット（`CORESET`）を示すことができる。

【0320】

一実施例では、基地局は、情報要素（`IE`）`CSI-AperiodicTriggerStateList` を使用して、1つ以上の非周期トリガ状態（例えば、1、64、128の非周期トリガ状態）を有する無線デバイスを構成し得る。`DCI` 内の `CSI` 要求フィールドの符号点は、1つ以上の非周期トリガ状態うちのある非周期トリガ状態と関連付けられ得る（又は示す）。例では、非周期トリガ状態は、1つ以上のレポート構成（例えば、上位層パラメータ `associatedReportConfigInfoList` によって提供される、1、8、16個のレポート構成）を含み得る。非周期トリガ状態を示す `CSI` 要求フィールドを有する `DCI` を受信することに基づいて、無線デバイスは、非周期トリガ状態に対する1つ以上のレポート構成（例えば、`associatedReportConfigInfoList`）に従って、`CSI-RS` の測定及び非定期レポートを実行し得る。

【0321】

一実施例では、1つ以上のレポート構成のあるレポート構成（例えば、上位層パラメータ `CSI-AssociatedReportConfigInfo` によって提供される）は、レポート構成インデックス（例えば、上位層パラメータ `CSI-ReportConfigId` によって提供される）で識別／関連付けられ得る。一実施例では、レポート構成は、1つ以上の `CSI-RS` リソース（例えば、1、8、16の `CSI-RS` リソース）を含み得る。一実施例では、1つ以上の `CSI-RS` リソースのうちのある非周期的 `CSI-RS` リソースは、1つ以上の `TCI-State` 構成の `TCI` 状態（`IE` `CSI-AperiodicTriggerStateList` の上位層パラメータ `qcl-Info` によって提供される）と関連付けられ得る。`TCI` 状態は、`QCL` 想定（例えば、`RS`、`RS` ソース、`SS/PBCH` ブロック、`CSI-RS`）を提供し得る。`TCI` 状態は、`QCL` タイプ（例えば、`QCL`-タイプA、`QCL`-タイプDなど）を提供し得る。

【0322】

一実施例では、無線デバイスは、基地局から `CSI` 要求フィールドを有する `DCI` を受信し得る。無線デバイスは、`PDCCH` で `DCI` を受信し得る。無線デバイスは、`PDCCH` を監視するときに `DCI` を受信し得る。一実施例では、`CSI` 要求フィールドを有する `DCI` は、1つ以上の非周期トリガ状態のある非周期トリガ状態を開始／指標／トリガし得る。一実施例では、`DCI` 内の `CSI` 要求フィールドの符号点は、非周期トリガ状態を示し得る。一実施例では、非周期トリガ状態は、1つ以上のレポート構成（例えば、`NZP-CSI-RS-ResourceSet` のリスト）を含み得る。一実施例では、1つ以上のレポート構成のあるレポート構成（例えば、`NZP-CSI-RS-ResourceSet`）は、1つ以上の `CSI` リソース（例えば、非周期的 `CSI-RS` リソース、`NZP-CSI-RS-Resources`）を含み得る。

【0323】

一実施例では、基地局は、上位層パラメータ `trs-Info` を用いてレポート構成を構成しなくてもよい。一実施例では、上位層パラメータ `trs-Info` なしでレポート構成を構成することは、1つ以上の `CSI-RS` リソースの第1の非周期的 `CSI-RS` リソースに対する第1のアンテナポートが、1つ以上の `CSI-RS` リソースの第2の非周期的 `CSI` リソースに対する第2のアンテナポートとは異なることを含み得る。一実施例では、上位層パラメータ `trs-Info` なしでレポート構成を構成することは、1つ以上の `CSI-RS` リソースの各非周期的 `CSI-RS` リソースに対するアンテナポート

が異なることを含み得る。一実施例では、基地局は、上位層パラメータの繰り返しを用いてレポート構成を構成しなくてもよい。一実施例では、DCIを運ぶPDCCHの最後のシンボルと、レポート構成内の1つ以上のCSI-RSリソースの第1のシンボルとの間のスケジューリングオフセットは、第2の閾値（例えば、beamSwitchTiming）よりも小さくてもよい。一実施例では、無線デバイスは、第2の閾値をレポートし得る。一実施例では、第2の閾値は、第1の値（例えば、14、28、48のシンボル）であり得る。

【0324】

一実施例では、1つ以上のCSI-RSリソースの非周期的CSI-RSリソースは、1つ以上のTCI-State構成のうちの第1のTCI状態と関連付けられ得る。一実施例では、第1のTCI状態は、少なくとも1つの第1のRSを示し得る。一実施例では、第1のTCI状態は、少なくとも1つの第1のQCLタイプを示し得る。一実施例では、非周期的CSI-RSリソースが第1のTCI状態と関連付けられることは、無線デバイスが、第1のTCI状態によって示される少なくとも1つの第1のQCLタイプに対して、少なくとも1つの第1のRS（第1のTCI状態によって示される）を用いる非周期的CSI-RSリソースの非周期的CSI-RSを受信することを含み得る。

【0325】

一実施例では、基地局は、第2のTCI状態を有するダウンリンク信号を伝送し得る。一実施例では、第2のTCI状態は、少なくとも1つの第2のRSを示し得る。一実施例では、第2のTCI状態は、少なくとも1つの第2のQCLタイプを示し得る。無線デバイスは、1つ以上の第1のシンボルでダウンリンク信号を受信し得る。無線デバイスは、1つ以上の第2のシンボルで、非周期的CSI-RSリソースに対して非周期的CSI-RSを受信し得る。一実施例では、1つ以上の第1のシンボル及び1つ以上の第2のシンボルは、（例えば、完全に又は部分的に）重複し得る。一実施例では、ダウンリンク信号及び非周期的CSI-RS（又は非周期的CSI-RSリソース）は、1つ以上の第1のシンボル及び1つ以上の第2のシンボルが重複することに基づいて重複し得る。

【0326】

一実施例では、ダウンリンク信号及び非周期的CSI-RS（又は非周期的CSI-RSリソース）は、ある持続時間で重複し得る。一実施例では、持続時間は、少なくとも1つのシンボルであり得る。一実施例では、持続時間は、少なくとも1つのスロットであり得る。一実施例では、持続時間は、少なくとも1つのサブフレームであり得る。一実施例では、持続時間は、少なくとも1つのミニスロットであり得る。一実施例では、持続時間は、1つ以上の第2のシンボルであり得る。一実施例では、持続時間は、1つ以上の第1のシンボルであり得る。

【0327】

例では、ダウンリンク信号は、第1の閾値（例えば、Threshold-Offset、timeDurationForQCL）以上のオフセットでスケジューリングされるPDSCHであり得る。例では、ダウンリンク信号は、第2の閾値が第1の値（例えば、14、28、48のシンボル）であるときに、第2の閾値（例えば、beamSwitchTiming）以上のオフセットでスケジューリングされる第2の非周期的CSI-RSであり得る。一実施例では、ダウンリンク信号は、RS（例えば、周期的CSI-RS、半永続的CSI-RS、SS/PBCHブロックなど）であり得る。

【0328】

一実施例では、PDCCHの最後のシンボルと第1のシンボルとの間のスケジューリングオフセットが、第2のTCI状態を有するダウンリンク信号と非周期的CSI-RS（又は非周期的CSI-RSリソース）が重複することに基づいて、第2の閾値よりも小さい場合、無線デバイスは、非周期的CSI-RSを受信するときに、第2のTCI状態によって提供／示されるQCL想定を適用し得る。一実施例では、非周期的CSI-RSを受信するときにQCL想定（第2のTCI状態によって提供／示される）を適用することは、無線デバイスが、第2のTCI状態によって示される少なくとも1つの第2のQCLタイプ

に対して、少なくとも1つの第2のRS（第2のTCI状態によって示される）を有する非周期的CSI-RSを受信することを含み得る。

【0329】

一実施例では、DCIを担持するPDCCHの最後のシンボルと、レポート構成における1つ以上のCSI-RSリソースの第1のシンボルとの間のスケジューリングオフセットは、第2の閾値（例えば、beamSwitchTiming）以上とし得る。一実施例では、無線デバイスは、第2の閾値をレポートし得る。一実施例では、第2の閾値は、第1の値（例えば、14、28、48のシンボル）であり得る。スケジューリングオフセットが第2の閾値以上であることに基づいて、無線デバイスは、レポート構成中の1つ以上のCSI-RSリソースの非周期的CSI-RSリソースに対して、QCL想定（第1のTCI状態によって提供される）を適用し得る。一実施例では、非周期的CSI-RSリソースにQCL想定（第1のTCI状態によって提供される）を適用することは、無線デバイスが、第1のTCI状態によって示される少なくとも1つの第1のQCLタイプに対して、少なくとも1つの第1のRS（第1のTCI状態によって示される）を有する非周期的CSI-RSリソースの非周期的CSI-RSを受信することを含み得る。

【0330】

一実施例では、アップリンクに対する2つの伝送スキームは、物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）に対して、コードブックベースの伝送及び非コードブックベースの伝送というように、サポートされてもよい。pusch-Configにおける上位層パラメータtxConfigが「codebook」に設定されているときに、無線デバイスは、コードブックベースの伝送で構成され得る。上位層パラメータtxConfigが「nonCodebook」に設定されているときに、無線デバイスは、非コードブックベースの伝送で構成され得る。上位層パラメータtxConfigが設定されていないときに、無線デバイスは、DCIフォーマット0__1又は0__2によってスケジューリングされると予想し得ない。PUSCHがDCIフォーマット0__0によってスケジューリングされているときに、PUSCH伝送は、単一のアンテナポートに基づいてもよい。上位層パラメータenableDefaultBeamPlForPUSCH0__0が「enabled」に設定されているときを除き、無線デバイスは、RRC接続モードにおける周波数範囲2でのPUSCH-SpatialRelationInfoを用いて構成済みPUSCHリソースなしで、BWPにおけるDCIフォーマット0__0によってスケジューリングされたPUSCHを予期できない場合がある。

【0331】

コードブックベースの伝送に対しては、一実施例では、PUSCHは、DCIフォーマット0__0、DCIフォーマット0__1、DCIフォーマット0__2、又は半静的に構成されることによってスケジューリングされてもよい。このPUSCHが、DCIフォーマット0__1、DCIフォーマット0__2、又は半静的に構成されてスケジューリングされるときに、無線デバイスは、SRSリソースインジケータ（SRI）、伝送プリコーディングマトリックスインジケータ（TPMI）及び伝送ランクに基づいてそのPUSCH伝送プリコードを決定し得、SRI、TPMI及び伝送ランクは、DCIフォーマット0__1及び0__2に対する「SRSリソースインジケータ」及び「Precoding情報及び層数」又はsrs-ResourceIndicator及びprecodingAndNumberOfLayersによって与えられる場合がある。一実施例では、DCIフォーマット0__1及びDCIフォーマット0__2によってスケジューリングされるPUSCHに適用可能なSRS-ResourceSetは、SRS-Configにおける上位層パラメータsrs-ResourceSetToAddModList及びsrs-ResourceSetToAddModList-ForDCIFormat0__2のエントリによってそれぞれ定義され得る。TPMIは、複数のSRSリソースが構成されるときに、層{0...v-1}にわたって適用され、かつSRIによって選択されたSRSリソースに対応するプリコードを示すために使用されてもよく、又は単一のSRSリソースが構成されているときに、TPMIは、層{0...v-1}にわたって適用され、かつSR

SRSリソースに対応するプリコードを示すために使用されてもよい。伝送プリコードは、SRS-Configにおける上位層パラメータnrOfSRS-Portsと等しい数のアンテナポートを有するアップリンクコードブックから選択され得る。無線デバイスが、「codebook」に設定された上位層パラメータtxConfigを用いて構成されるときに、無線デバイスは、少なくとも1つのSRSリソースで構成されてもよい。一実施例では、スロットnにおける示されるSRIは、SRIによって識別されるSRSリソースの最新の伝送と関連付けられてもよく、ここで、SRSリソースは、SRIを担持するPDCCHの前にある。

【0332】

非コードブックベースの伝送に対して、一実施例では、PUSCHは、DCIフォーマット0_0、DCIフォーマット0_1、DCIフォーマット0_2、又は半静的に構成されてスケジュールされてもよい。このPUSCHがDCIフォーマット0_1、DCIフォーマット0_2、又は半静的に構成されているときに、無線デバイスは、複数のSRSリソースが構成されているときに、SRIに基づいて、そのPUSCHプリコード及び伝送ランクを決定し得、この場合、SRIは、DCIフォーマット0_1及びDCIフォーマット0_2に対するDCIにおける「SRSリソースインジケータ」のDCIフィールドによって与えられるか、又はSRIは、srs-ResourceIndicatorによって与えられる。一実施例では、DCIフォーマット0_1及びDCIフォーマット0_2によってスケジュールされるPUSCHに適用可能なSRS-ResourceSetは、SRS-Configにおける上位層パラメータsrs-ResourceSetToAddModList及びsrs-ResourceSetToAddModList-ForDCIFormat0_2のエントリによってそれぞれ定義され得る。無線デバイスは、SRS伝送のために1つ又は複数のSRSリソースを使用してもよく、SRSリソースセットにおいて、SRSリソースの最大数は、同じシンボルで同時伝送のために無線デバイスに構成され得、かつSRSリソースの最大数は、無線デバイスの能力であり得る。一実施例では、同時に伝送されるSRSリソースは、同じRBを占有してもよい。一実施例では、SRSリソースのための少なくとも1つのSRSポートが構成されてもよい。一実施例では、1つのSRSリソースセットは、「nonCodebook」に設定されるSRS-ResourceSetにおける、上位層パラメータusageを用いて構成され得る。スロットnにおいて示されたSRIは、SRIによって識別されるSRSリソースの最新の伝送に関連付けられてもよく、ここで、SRS伝送は、SRIを担持するPDCCHの前にある。無線デバイスは、DCIフォーマット0_1によって、又は昇順でconfiguredGrantConfigによって与えられる、示されたSRIから示された復調RS(DMRS)ポート及びそれらに対応するPUSCH層{0, . . . v-1}への1対1のマッピングを実行し得る。

【0333】

図22は、複数の伝送受信点(TRP)及び／又は複数のパネルを有する伝送及び受信の例を示す。一実施例では、基地局は、1つより多いTRP(例えば、TRP1及びTRP2)を備えてもよい。無線デバイスは、1つより多いパネル(例えば、Panel1及びPanel2)を備えてもよい。複数のTRP及び／又は複数のパネルを用いた伝送及び受信は、高周波数(例えば、6GHz超)での無線通信のためのシステムスループット及び／又は伝送堅牢性を改善し得る。

【0334】

一実施例では、基地局の複数のTRPのうちのあるTRPは、TRP識別子(ID)、セルインデックス、又は基準信号インデックスのうち少なくとも1つによって識別され得る。一実施例では、TRPのTRPIDは、制御リソースセットの基地局からDCIが伝送される制御リソースセットグループの制御リソースセットグループ(例えば、CORESETPoolIndex)の、制御リソースセットグループ(又はプール)インデックスを含み得る。一実施例では、TRPのTRPIDは、DCIにおいて示されるTRPインデックスを含み得る。一実施例では、TRPのTRPIDは、TCI状態グル

10

20

30

40

50

ープのTCI状態グループインデックスを含み得る。TCI状態グループは、無線デバイスがダウンリンクトランスポートブロック(TB)を受信する、又は基地局がダウンリンクTBを送信する、少なくとも1つのTCI状態を含み得る。

【0335】

一実施例では、基地局は、複数のTRPを備えてもよい。基地局は、無線デバイスに、セル(又はセルのBWP)上に複数のCORESETのうちの構成パラメータを含む1つ以上のRRCメッセージを送信し得る。複数のCORESETのうちのCORESETは、CORESETインデックスを用いて識別されてもよく、CORESETプール(又はグループ)インデックスと関連付けられてもよい(又は、それで構成されてもよい)。同じCORESETプールインデックスを有する複数のCORESETのうちの1つ以上のCORESETは、1つ以上のCORESETで受信されたDCIが、基地局の複数のTRPのうちの同じTRPから送信されることを示し得る。無線デバイスは、TCI指標(例えば、DCI)及びDCIに対するCORESETに関連付けられたCORESETプールインデックスに基づいて、PDCCH/PDSCHに対する受信ビーム(又は空間ドメインフィルタ)を決定し得る。

【0336】

一実施例では、無線デバイスは、第1のCORESETプールインデックス(例えば、CORESETPoolIndex)値及びControlResourceSet IEにおける第2のCORESETプールインデックスを含む1つ以上のRRCメッセージ(例えば、PDCCH-Config IE)を受信するときに、時間及び周波数ドメインにおいて、完全/部分的/非重複PDSCHをスケジューリングする複数のPDCCHを受信し得る。無線デバイスは、2つのPDSCHをスケジュールするPDCCHが、CORESETPoolIndexの異なる値を有する異なるControlResourceSetに関連付けられているときに、時間ドメインにおける完全に/部分的に重複されたPDSCHの受信を決定し得る。

【0337】

一実施例では、無線デバイスは、ControlResourceSetが、CORESETPoolIndexなしでControlResourceSetに対して、0としてのCORESETPoolIndexが割り当てられると想定(又は決定)してもよい。無線デバイスが、時間及び周波数ドメインにおいて、完全に/部分的に/重複されていないPDSCHを用いてスケジュールされるときに、PDSCHを受信するためのスケジューリング情報が、対応するPDCCHによって示され及び担持される。無線デバイスは、同じアクティブBWP及び同じSCSを用いてスケジュールされることが予期される。一実施例では、無線デバイスは、無線デバイスが時間及び周波数ドメインにおいて完全に/部分的に重複されたPDSCHを用いてスケジュールされるときに、最大で2つのコードワードで同時にスケジュールされることができる。

【0338】

一実施例では、2つのPDSCHをスケジュールするPDCCHが、CORESETPoolIndexの異なる値を持つ異なるControlResourceSetに関連付けられているときに、無線デバイスは、以下の動作を許可されているが、それは所定のスケジュールされたセルにおける、任意の2つのHARQプロセスIDに対して、無線デバイスが、シンボルiで終わるCORESETpoolIndexの値に関連付けられたPDCCHによって、シンボルjで始まる第1のPDSCHを受信するのを開始するようにスケジュールされている場合、無線デバイスは、シンボルiよりも遅く終わる、CORESETpoolIndexの異なる値に関連付けられたPDCCHを用いて、第1のPDSCHの終わりよりも早く開始するPDSCHを受信するようにスケジュールされることができ、所定のスケジュールされたセルにおいて、無線デバイスは、スロットjで送信されるように割り当てられた対応するHARQ-ACKを用いて、スロットiにおいて第1のPDSCHを受信することができ、及び、スロットjの前のあるスロットにおいて伝送されるよう割り当てられたその対応するHARQ-ACKを用いて、第1のPDSCH

よりも遅く開始する第1のPDSCHの値とは異なる、CORESETPoolIndexの値に関連付けられた第2のPDSCHを受信することができる。

【0339】

一実施例では、無線デバイスが、ControlResourceSetにおけるCORESETPoolIndexの2つの異なる値を含む、上位層パラメータPDCCH-Configによって構成される場合、tci-PresentInDCIが「enabled」に設定され、かつtci-PresentInDCIがRRC接続モードで構成されていない、両方の場合に対して、DL DCIの受信と対応するPDSCHとの間のオフセットが、閾値timeDurationForQCL未満である場合、無線デバイスは、サービングセルのCORESETPoolIndexの値に関連付けられたPDSCHのDM-RSポートが、CORESETのうちで最も低いCORESET-IDを用いる監視された検索空間に関連付けられたCORESETのPDCCH準同一位置指標のために使用されるQCLパラメータに関して、RSと準同一位置であると想定し得、サービングセルのアクティブBWP内のPDSCHをスケジュールするPDCCHと、CORESETPoolIndexの同じ値に関連付けられた1つ以上のCORESETが、無線デバイスによって監視される最も遅いスロットにおいて、CORESETは、PDSCHをスケジューリングするPDCCHと同じ値のCORESETPoolIndexを用いて構成される。DL DCIの受信と対応するPDSCHとの間のオフセットが閾値timeDurationForQCLよりも小さく、及びスケジュールされたPDSCHのサービングセルに対する少なくとも1つの構成済みTCI状態が、「QCL-TypeD」を含み、及び少なくとも1つのTCI符号点、2つのTCI状態を示す場合、無線デバイスは、2つの異なるTCI状態を含むTCI符号点のうちで最も低い符号点に対応する、TCI状態に関連付けられたQCLパラメータに関するRSを用いてサービングセルのPDSCHのDM-RSポートが準同一位置であると想定し得る。

【0340】

一実施例では、無線デバイスは、複数のパネルを用いて構成されているときに、複数のパネルのうちの1つをアクティブ化（又は選択）して、基地局の複数のTRPのうちの1つから伝送されるダウンリンク信号／チャネルを受信することを決定し得る。複数のパネルのうちの1つのアクティブ化／選択は、アクティブ化／選択を示すダウンリンクシグナリングの受信に基づいてもよく、又は基地局から伝送される1つ以上の基準信号のダウンリンクチャネル品質の測定に基づいて自動的に行われてもよい。

【0341】

一実施例では、無線デバイスは、空間ドメインフィルタを適用して、複数のパネルのうちのあるパネルから、基地局の複数のTRPのうちの1つに、DCIのUL TCI指標、DCIのパネルID、DCIのSRI指標、DCIを受信するためのCORESETのCORESETプールインデックス、及び類似のもののうちの少なくとも1つに基づいて決定される、パネル及び空間ドメインフィルタを伝送してもよい。

【0342】

一実施例では、アップリンクグラントを示すDCIを受信するときに、無線デバイスは、パネル及びパネル上の伝送ビーム（又は空間ドメイン伝送フィルタ）を決定し得る。パネルは、DCIに含まれるパネルIDによって明示的に示されてもよい。パネルは、SRS ID（又はSRSグループ／プールインデックス）、アップリンク伝送のためのUL TCIのUL TCIプールインデックス、及び／又はDCIを受信するためのCORESETのCORESETプールインデックスによって暗黙的に示されてもよい。

【0343】

セルラーネットワーク経由で搬送されるデータトラフィックの量は今後何年にもわたって増加すると予想され得る。セルラー事業者が、ビデオ配信、大きなファイル、又は画像などの様々なサービスに対する増加する需要を満たすために、より多くのスペクトルが必要とされ得る。市場の需要に応えるために、無認可スペクトルを利用してトラフィックの増加に対応するいくつかの補完的なアクセスを展開することに、事業者からの関心が高ま

っている。これは、事業者が展開する多数のW i - F i ネットワークと、L T E / W L A N インターワーキングソリューションの3 G P P（登録商標）標準化によって実証されている。この関心は、無認可スペクトルが存在する場合、ホットスポットエリアなどのいくつかのシナリオでトラフィックの爆発的増加に対処するのに役立つ携帯電話事業者の認可スペクトルを効果的に補完できることを示す。認可されたアシストアクセス（L A A）は、事業者が1つの無線ネットワークを管理しながら、無認可スペクトルを利用するための代替手段を提供し、ネットワークの効率を最適化する新しい可能性を提供する。

【0344】

一実施形態では、リッスンビフォアトーク（L B T）は、L A Aセルでの伝送のために実装され得る。L B T手続きでは、チャンネルを使用する前に、機器（例えば、デバイス、又は基地局など）がクリアチャンネルアセスメント（C C A）チェックを適用し得る。例えば、C C Aは、チャンネルが占有されているかクリアされているかをそれぞれ決定するために、少なくともエネルギー検出を利用してチャンネル上の他の信号の有無を決定することができる。例えば、ヨーロッパと日本の規制では、無認可帯域でのL B Tの使用が義務付けられている。規制要件とは別に、L B Tを介したキャリアセンシングは、無認可スペクトルを公平に共有するための1つの方法である。

【0345】

一実施例では、最大伝送継続期間が制限された無認可キャリアでの不連続伝送が有効にされ得る。これらの機能の一部は、不連続L A Aダウンリンク伝送の開始から伝送される1つ以上の信号によってサポートされる場合がある。チャンネル予約は、成功したL B T動作を介してチャンネルアクセスを取得した後、L A Aノードによる信号の伝送によって有効になり、特定の閾値を超えるエネルギーで伝送信号を受信する他のノードが占有されるチャンネルを感知し得る。不連続ダウンリンク伝送でのL A A動作のために1つ以上の信号でサポートする必要がある機能には、U EによるL A Aダウンリンク伝送（セル識別を含む）の検出、U Eの時間／周波数の同期のうちの1つ以上が含まれる。

【0346】

一実施例では、D L L A A設計は、C Aによって集約されたサービングセルにわたるL T E - Aキャリアアグリゲーションタイミング関係に従ってサブフレーム境界アライメントを用いてもよい。これは、基地局の伝送がサブフレーム境界でのみ開始できることを意味しない場合がある。L A Aは、L B Tに従ってサブフレーム内の全てのO F D Mシンボルを送信できるわけではない場合、P D S C Hの送信をサポートする場合がある。P D S C Hに必要な制御情報の配信もサポートされ得る。

【0347】

L B T手順は、L A Aと他の事業者及び無認可スペクトルで動作する技術との公正かつ友好的な共存のために用いられる場合がある。無認可スペクトルにおけるキャリアで伝送しようとするノードでのL B T手順では、ノードがC C Aを実行して、チャンネルが使用することができるかどうかを決定する必要がある。L B T手順には、チャンネルが使用されるかどうかを判断するための少なくともエネルギー検出が含まれてもよい。例えば、ヨーロッパなど一部の地域の規制要件では、ノードがこの閾値を超えるエネルギーを受け取る場合、ノードはチャンネルが空いていないと想定するように、エネルギー検出閾値を指定する。ノードはこのような規制要件に従ってもよく、オプションで、規制要件で指定された閾値よりも低い閾値をエネルギー検出に使用し得る。一実施例では、L A Aは、エネルギー検出閾値を適応的に変更するメカニズムを用いてもよく、例えば、L A Aは、上限からエネルギー検出閾値を適応的に低下させるメカニズムを用いてもよい。適応メカニズムは、閾値の静的又は半静的な設定を妨げない場合がある。一実施例では、カテゴリ4 L B Tメカニズム又は他のタイプのL B Tメカニズムを実装することができる。

【0348】

様々な例のL B Tメカニズムを実装することができる。一実施例では、いくつかの信号の場合、いくつかの実装シナリオにおいて、いくつかの状況では、及び／又はいくつかの周波数では、L B T手順は、伝送エンティティによっては実行され得ない。一実施例では

10

20

30

40

50

、カテゴリ2（例えば、ランダムバックオフのないLBT、又はショートLBTなど）を実装することができる。伝送エンティティが伝送する前にチャンネルがアイドル状態であると検知される継続期間は、決定論的であり得る。一実施例では、カテゴリ3（例えば、固定サイズのコンテンションウィンドウを使用したランダムバックオフのLBT）を実装することができる。LBT手順は、その構成要素の1つとして以下の手順を有することができる。送信エンティティは、競合ウィンドウ内で乱数Nを描画することができる。競合ウィンドウのサイズは、Nの最小値と最大値で指定することができる。競合ウィンドウのサイズは、固定とすることができる。乱数NをLBT手順において使用して、送信エンティティがチャンネル上で送信する前にチャンネルがアイドル状態であると検知される継続期間を決定することができる。一実施例では、カテゴリ4（例えば、可変サイズのコンテンションウィンドウを使用したランダムバックオフのLBT）を実装することができる。送信エンティティは、競合ウィンドウ内で乱数Nを描画することができる。コンテンションウィンドウのサイズは、Nの最小値及び最大値によって指定することができる。伝送エンティティは、乱数Nを描画するときにコンテンションウィンドウのサイズを変更することができる。乱数Nは、伝送エンティティがチャンネルで伝送する前に、チャンネルがアイドルであると感知される継続期間を決定するためにLBTプロシージャで使用される。

【0349】

LAAは、無線デバイスにおいてアップリンク（UL）LBTを使用し得る。UL LBTは、ダウンリンク（DL）LBT方式と異なってもよく（例えば、異なるLBTメカニズム又はパラメータを使用することによって）、例えば、その理由は、LAA ULが、無線デバイスのチャンネル競合機会に影響を及ぼす、スケジューリングされたアクセスに基づくからである。異なるUL LBTスキームを動機付けるその他の考慮事項には、単一のサブフレームでの複数のUEの多重化が含まれるが、これらに限定されない。

【0350】

一実施例では、DL伝送バーストは、同じCC上の同じノードからの直前又は直後に伝送がないDL伝送ノードからの連続伝送とすることができる。無線デバイスの観点からのUL伝送バーストは、同じCC上の同じ無線デバイスからの前後にはすぐに伝送しない無線デバイスからの連続伝送であってもよい。一実施例では、UL伝送バーストは、無線デバイスの観点から定義され得る。一実施例では、UL伝送バーストは、基地局の観点から定義されてもよい。一実施例では、基地局が、同じ無認可キャリア上でDL+UL LAAを動作させる場合に、LAA上のDL伝送バースト及びUL伝送バーストは、同じ無認可キャリア上のTDM方式でスケジューリングされてもよい。例えば、ある時刻では、DL伝送バースト又はUL伝送バーストの一部とすることができる。

【0351】

一実施例では、共有gNB（例えば、基地局）チャンネル占有時間（COT）内の単一及び複数のDLからUL及びULからDLへの切り替えをサポートすることができる。一実施例では、ギャップ長及び／又は単一又は複数のスイッチング点は、異なるLBT要件を有し得る。一実施例では、LBTは、16µs未満のギャップに対しては使用されない場合がある。ワンショットLBTは、16µs以上25µs未満のギャップに使用され得る。一実施例では、単一のスイッチング点に対して、及び25µsを超えるDL伝送からUL伝送へのギャップに対して、ワンショットLBTを使用してもよく、複数のスイッチング点に対して、25µsを超えるDL伝送からUL伝送へのギャップに対して、ワンショットLBTを使用してもよい。

【0352】

一実施例では、低い複雑さを伴う無線デバイスによって検出された信号は、無線デバイスの省電力、他のシステムを用いた共存の改善、同じ事業者ネットワーク内での少なくとも空間的再利用の達成、及び／又はサービングセル伝送バースト取得の実行などに役立ち得る。

【0353】

一実施例では、無認可帯域（NR-U）での新無線の動作は、少なくともSS/PBC

Hブロックバーストセット伝送を包含し得る信号を用いることができる。一実施例では、他のチャネル及び信号を、信号の一部として一緒に伝送することができる。この信号の設計は、信号が少なくともビーム内で伝送される時間スパン内にギャップがないことを考慮することができる。一実施例では、ビーム切り替えのためにギャップが必要とされ得る。

【0354】

一実施例では、ブロックインターレーススペースのPUSCHを用いることができる。一実施例では、PUCCH及びPUSCHに対して同じインターレース構造を使用することができる。一実施例では、インターレーススペースのPRACHを使用することができる。

【0355】

一実施例では、初期アクティブDL/UL BWPは、5GHz帯域に対しておよそ20MHzであり得る。一実施例では、5GHz帯域と同様のチャネライゼーションが6GHz帯域に使用される場合、初期アクティブDL/UL BWPは、6GHz帯域に対しておよそ20MHzであり得る。

【0356】

一実施例では、無線デバイスは、無線がデータパケットを受信するときと同じCOTのデータパケットに対応する1つ以上のHARQ ACK/NACKビットを伝送し得る。一実施例では、無線デバイスは、無線デバイスがデータパケットを受信するときに、第2のCOTとは異なる第1のCOTにおけるデータパケットに対応する、1つ以上のHARQ ACK/NACKビットを伝送し得る。

【0357】

一実施例では、受信済みデータパケットに対する、構成済み/事前定義されたタイミングに対するHARQプロセス情報の依存性は、除去され得る。一実施例では、PUSCH上のUCIは、HARQプロセス識別(ID)、新しいデータ指標(NDI)、冗長性バージョン識別(RVID)を担持してもよい。一実施例では、ダウンリンクフィードバック情報(DFI)を、構成されるグラントのためのHARQフィードバックの送信のために使用することができる。

【0358】

一実施例では、gNB(例えば、基地局)及び/又は無線デバイスは、NR-Uセル、例えば、NR-U SpCell上の競合ベースのランダムアクセス(CBRA)及び競合のないランダムアクセス(CFRA)の両方をサポートし得る。CFRAは、NR-USCellでサポートされ得る。一実施例では、RARを、SpCellを介して伝送することができる。

【0359】

一実施例では、認可帯域(例えば、NR PCell)における一次NRセルと、無認可帯域(例えば、NR-USCell)における二次NRセルとの間のキャリアアグリゲーションがサポートされ得る。一実施例では、NR-USCellは、DLとULとの両方、又はDLのみを有することができる。一実施例では、認可帯域における一次LTEセル(例えば、LTE PCell)と無認可帯域における一次二次NRセル(例えば、NR-USCell)との間の二重接続がサポートされ得る。一実施例では、全てのキャリアが無認可スペクトルにあるStand-alone NR-Uがサポートされ得る。一実施例では、無認可帯域におけるDLと認可帯域におけるULとを用いるNRセルがサポートされ得る。一実施例では、認可帯域認可帯域(例えば、NR PCell)における一次NRセルと無認可帯域(例えば、NR-USCell)における一次二次NRセルとの間の二重接続がサポートされ得る。

【0360】

一実施例では、Wi-Fiシステム(又は無認可帯域における第2のシステムなど)は、規制によって帯域(例えば、サブ7GHz、又は52.6GHzより上など)において存在してもよい。NR-Uが動作している帯域においてWi-Fiシステムが存在する場合、NR-U動作帯域幅は、20MHzの整数倍であってもよい。一実施例では、少なくとも(例えば、規制により)Wi-Fiの不存在が保証できない帯域について、LBTを

10

20

30

40

50

、20MHzの単位で実行することができる。一実施例では、受信機支援LBT（例えば、リクエストツーセンド（RTS）／クリアツーセンド（CTS）タイプのメカニズム）及び／又はオンデマンド受信機支援LBT（例えば、必要なときに受信機支援LBTを可能にする）を用いることができる。一実施例では、空間的再利用を強化するための手法を使用することができる。一実施例では、プリアンプル検出を無認可システムに対して使用することができる。

【0361】

一実施例では、無認可キャリアを介してPUSCH上のアップリンクデータパケットをスケジュールするために、gNB（例えば、基地局）は、PDCCHを介してDCIを送信するためのチャンネルへのアクセスを試みてもよい。PDCCHを介してDCIを受信することに応答して、無線デバイスは、PUSCH上でデータパケットを送信する前にLBTを実行し得る。このような手順は、特にチャンネルが他のデバイス（例えば、Wi-Fi端末など）によって占有されているときに、データ伝送の待ち時間を延ばし得る。一実施例では、自律的アップリンク伝送のメカニズムは、データ伝送の待ち時間を改善するために使用され得る。一実施例では、無線デバイスに、UL半永続的スケジューリング（SPS）と同様の伝送用のリソースが事前に割り当てることができ、無線デバイスは、リソースを使用する前にLBTを実行する。一実施例では、自律的アップリンクは、1つ以上の構成済みのグラント（例えば、タイプ1の構成済みのグラント及び／又はタイプ2の構成済みのグラントなど）に基づいてもよい。

【0362】

一実施例では、HARQプロセスアイデンティティを、無線デバイスによって（例えば、UCIとして）伝送することができる。これにより、HARQプロセスにかかわらず、無線デバイスは、最初に利用可能な伝送機会を使用できるようになり得る。一実施例では、PUSCH上のUCIを使用して、HARQプロセスID、NDI、及び／又はRVIDなどを担持することができる。

【0363】

無認可帯域に対して、UL動的グラントスケジュール済み伝送は、gNBの少なくとも第1のLBT及び無線デバイスの第2のLBTに起因して、遅延及び／又は伝送失敗の可能性を増加させ得る。NRにおいて構成済みのグラントなどの事前構成済みのグラントをNR-Uに使用することができ、これにより、実行されるLBTの数を減少させ、シグナリングオーバーヘッドを制御することができる。

【0364】

一実施例では、タイプ1の構成済みのグラントでは、アップリンクグラントが、RRCによって提供され、構成済みのアップリンクグラントとして記憶される。一実施例では、タイプ2の構成済みのグラントでは、アップリンクグラントが、PDCCHによって提供され、構成済みのグラントのアクティブ化又は非アクティブ化を示すL1シグナリングに基づいて、構成済みのアップリンクグラントとして記憶又はクリアされる。

【0365】

一実施例では、タイミングに対するHARQプロセス情報間の依存関係がないことが可能である。一実施例では、PUSCH上のUCIは、HARQプロセスID、NDI、RVIDなどを担持することができる。一実施例では、無線デバイスは、UCIによってgNBに通知される1つのHARQプロセスIDを自律的に選択し得る。

【0366】

一実施例では、無線デバイスは、構成済みのアップリンクグラントを用いて非適応的再伝送を実行することができる。LBTに起因して、構成済みのグラントの再伝送に対する動的グラントがブロックされると、無線デバイスは、構成済みのグラントを用いて次の利用可能なリソースにおける伝送を試みることができる。

【0367】

一実施例では、ダウンリンクフィードバック情報（DFI）は、（例えば、DCIを使用して）伝送され得、構成済みのグラントの伝送のためのHARQフィードバックを含む

10

20

30

40

50

ことができる。無線デバイスは、HARQフィードバックを含むDFIに従って、構成済みのグラントを使用して伝送／再伝送を実行することができる。一実施例では、2つ以上のチャンネルを有する広帯域キャリアが、NRベースの無認可セルでサポートされている。

【0368】

一実施例では、キャリア内に1つのアクティブBWPがあり得る。一実施例では、複数のチャンネルを有するBWPを作動させることができる。一実施例では、Wi-Fiの不在が保証できないときに（例えば、規制により）、LBTを20MHz単位で実行することができる。この場合、このBWPに対する複数の並列LBT手順が存在し得る。実際の伝送帯域幅は、LBTが成功したサブバンドの影響を受ける可能性があり、このアクティブ広帯域BWP内で動的な帯域幅伝送をもたらし得る。

10

【0369】

一実施例では、複数のアクティブBWPをサポートすることができる。BWP利用効率を最大にするために、BWP帯域幅は、LBTのためのサブバンドの帯域幅と同じであり得、例えば、LBTは、各BWP上で実施される。ネットワークは、伝送されるデータ量に基づいてBWPをアクティブ化／非アクティブ化させることができる。

【0370】

一実施例では、LTE-LAAにおけるキャリアアグリゲーションと同様であり得る、ワイドコンポーネントキャリア内で無線デバイスに対して、複数の非重複BWPをアクティブ化させることができる。BWP利用効率を最大化するために、BWP帯域幅は、LBTのためのサブバンドの帯域幅と同じであり得、すなわち、LBTを各BWP上で実施する。1つより多いサブバンドLBTが成功したときに、無線デバイスが、複数のアクティブ化されたBWPを含む複数のナローRF又はワイドRFをサポートする能力を有する必要がある。

20

【0371】

一実施例では、単一の広帯域BWPが、コンポーネントキャリア内の無線デバイスに対してアクティブ化され得る。広帯域BWPの帯域幅は、LBTのサブバンド単位をなし得る。例えば、LBTに対するサブバンドが5GHz帯域の20MHzである場合、広帯域BWP帯域幅は、複数の20MHzからなり得る。実際の伝送帯域幅は、LBTが成功したサブバンドの影響を受ける可能性があり、このアクティブ広帯域BWP内で動的な帯域幅伝送をもたらし得る。

30

【0372】

一実施例では、アクティブBWPの切り替えを、スケジューリングDCIの使用によって達成することができる。一実施例では、ネットワークは、今後及び任意のその後のデータ伝送／受信に使用するための新しいアクティブBWPを無線デバイスに示すことができる。一実施例では、無線デバイスは、複数の構成済みのBWPを監視して、gNBによるDL伝送のためにいずれが取得されたかを決定することができる。例えば、無線デバイスを、各構成済みのBWPについての監視機会の周期性及びオフセットを用いて構成することができる。無線デバイスは、BWPがこれらの監視機会中にgNBによって取得されたかどうかを決定することを試行することができる。一実施例では、チャンネルが取得されたと正常に決定すると、無線デバイスは、少なくとも別の方法で示されるか、又はMaximum Channel Occupancy Time (MCOT) に到達するまで、そのBWPをそのアクティブBWPとして継続することができる。一実施例では、BWPがアクティブであると無線デバイスが決定したときに、無線デバイスは、構成済みのCORESETでPDCCHのブラインド検出を試行することができ、非周期的又はSPSリソース上で測定を実行することもできる。

40

【0373】

一実施例では、UL伝送について、無線デバイスを、場合によっては異なるBWPでの、複数のULリソースを用いて構成することができる。無線デバイスは、各々が、BWP及び場合によってはビームペアリンクと紐付けられた、複数のLBT構成を有することができる。無線デバイスに、1つ以上のLBT構成と紐付けられたULリソースをグラント

50

することができる。同様に、無線デバイスに、各々が異なるLBT構成の使用を必要とする複数のAutonomous Uplink (AUL) リソース／グラントのないリソースを提供することができる。無線デバイスに複数のBWPにわたって複数のAULリソースを提供することは、LBTが1つのBWPにおける1つのAULリソースに対する第1のLBT構成を使用して失敗した場合、無線デバイスが別のBWPにおける別のAULリソースでの伝送を試行できることを、保証し得る。これは、チャネルアクセスの待ち時間を短縮し、無認可キャリア全体の使用を向上させることができる。

【0374】

図23に示すように、いくつかの実施形態によれば、基地局は、サービングセルに対する上位層パラメータ（例えば、PDSCCH-Config）によって、1つ以上のTCI状態構成（のリスト）を用いて無線デバイスを構成し得る。1つ以上のTCI状態の数は、無線デバイスの能力に依存し得る。無線デバイスは、1つ以上のTCI状態を使用して、DCIを用いて検出されたPDCCCHに従ってPDSCCHを復号化し得る。DCIは、無線デバイス及び無線デバイスのサービングセルのために意図され得る。1つ以上のTCI状態構成のTCI状態は、1つ以上のパラメータを含んでもよい。無線デバイスは、1つ以上のパラメータを使用して、PDSCCHの1つ以上のダウンリンク（例えば、及び／又はアップリンク）基準信号（例えば、第1のRS及び第2のRS）とDM-RSポートとの間の準同一位置関係を構成し得る。準同一位置関係（例えば、又は空間）は、第1のRSに対する上位層パラメータ（例えば、qcl-Type1、又はspatialRelation1）によって構成され得る。準同一位置関係（例えば、又は空間）は、第2のRS（構成されるのであれば）に対する上位層パラメータ（例えば、qcl-Type2、又はspatialRelation2）によって構成され得る。

【0375】

一実施例では、無線デバイスは、アクティブ化コマンドを受信することができる（例えば、MAC-CEを介して）。アクティブ化コマンドは、1つ以上のTCI状態を、DCIフィールド（例えば、TCIフィールド）の1つ以上の符号点にマッピングするために使用され得る。基地局は、上位層パラメータ（例えば、TCI-PresentInDCI）を用いてCORESETを構成し得る。一実施例では、上位層パラメータ（例えば、TCI-PresentInDCI）が有効化されてもよい（例えば、「enabled」として設定されてもよく、又はオンにされてもよい）。無線デバイスは、CORESETを介してDCI（例えば、DCIフォーマット1_1）を受信し得る。DCIは、無線デバイスのPDSCCHをスケジュールし得る。一実施例では、TCIフィールドは、DCIに存在し得る。一実施例では、DCIと（対応するスケジュールされた）PDSCCHの受信の間の時間オフセットは、閾値（例えば、Threshold-Sched-Offset）以上であり得る。閾値は、レポートされたUE能力に基づいてもよい。無線デバイスは、例えばTCIフィールドがPDSCCHをスケジュールするDCIにおいて存在することに応答して、かつ上位層パラメータ（例えばTCI-PresentInDCI）がCORESETに対して「enabled」として設定されることに応答して、PDSCCHに対するアンテナポートの準同一位置を決定するために、DCIを用いて検出されたPDCCCHにおけるTCIフィールドの値に従って、TCI状態を使用し得る。一実施例では、TCIフィールドの値に従ってTCI状態を使用することは、無線デバイスが、サービングセルのPDSCCHの1つ以上のDM-RSポートが、（例えばDCIの受信とPDSCCHの間の時間オフセットが閾値以上であるときに）、TCI状態によって与えられる1つ以上のQCLタイプ（例えば、空間関係）のパラメータに関して、TCI状態において、1つ以上のRSと準同一位置にあると想定し得る（例えばQCL関係として）ことを含み得る。一実施例では、TCIフィールドの値は、TCI状態を示し得る。無線デバイスは、DCIによって示されるTCI状態に基づいて、空間ドメイン（Rx）フィルタを決定し得る。無線デバイスは、空間ドメイン（Rx）フィルタ（例えば、QCL関係に基づく）に基づいて、PDSCCHを受信してもよい。

【0376】

一実施例では、基地局は、無線デバイスのサービングセル上にPDCCH監視を構成（例えば、アクティブ化、コマンド、又は指示）してもよい。無線デバイスは、（それぞれ）PDCCH監視で構成済みの（アクティブ化された）サービングセルの（例えば、アクティブDL BWP）、CORESETで構成済みの／アクティブ化されたTCI状態に基づいて、CORESETにおけるダウンリンク制御チャネル（例えば、PDCCH候補、DCI、又はDCIのセット）を監視し得る。無線デバイスは、対応する検索空間セットに従って、TCI状態に基づいて、CORESETにおけるダウンリンク制御チャネル（例えば、PDCCH候補のセット）を監視し得る。無線デバイスは、CORESETのTCI状態に基づいて、空間ドメイン（Rx）フィルタを決定し得る。ダウンリンク制御チャネルを監視することは、空間ドメイン（Rx）フィルタに基づいて、例えば、CORESETのPDCCHのDM-RSポートが、TCI状態によって与えられた1つ以上のQCLタイプ（例えば、空間関係）パラメータに関してTCI状態における1つ以上のRSと準同一位置であるQCL関係に基づいて、CORESETを介して監視されたDCIフォーマットに従って、PDCCH候補のセットの各PDCCH候補を復号化することを含み得る。

【0377】

一実施例では、無線デバイスは、例えば、最も低いID（例えば、CORESET固有インデックスが最も低い）を用いてCORESETに適用される第2のTCI状態又は第2のQCL想定と同一であるか、又は最も低いID（例えば、BWPにおいてアクティブ化されたTCI状態のうちで）を用いて第3のTCI状態と同一であるか、例えばTCI状態IDがBWPにおけるアクティブTCI状態のうちで最も低いことで、PDSCCHデフォルトビームを決定し得る（例えば、デフォルトPDSCCH RS選択を実行することに基づいて）。一実施例では、PDSCCHデフォルトビームは、例えば、PDSCCHをスケジューリングするDCIの受信とPDSCCHの受信との間の時間オフセットが閾値（例えば、Threshold-Sched-Offset）以下であるときに、PDSCCHをスケジューリングするDCIを送達するCORESETが、上位層パラメータ（例えば、TCI-PresentInDCI）を用いて構成されないときに、PDSCCHをスケジューリングするDCIを送達するCORESETに関連付けられた上位層パラメータ（例えば、TCI-PresentInDCI）が有効化されていない（例えば、「Enabled」に設定されていない、電源が入っていない、又は無効である）ときなどの、特定の条件に基づいて、PDSCCH受信のために使用され得る。

【0378】

一実施例では、無線デバイスは、空間（ドメイン）Txフィルタに基づいて、アップリンク信号を伝送してもよく、空間（ドメイン）Txフィルタは、ダウンリンク受信のために使用される（例えば、構成される、アクティブ化される、決定される、又は指示される）TCI状態とは別個の（例えば、独立した、又は異なる）アップリンク空間基準によって決定されてもよい。アップリンク空間基準は、SRSリソースインジケータ（SRI）、空間関係情報（例えば、spatialRelationInfo、又はPUCCH-SpatialRelationInfo）に対する上位層パラメータ、UL-TCI状態、及び／又は類似のもののうちの少なくとも1つを含み得る。SRIは、SRSリソースを含み得る。空間関係情報に対する上位層パラメータは、ダウンリンクRS（例えば、SSBインデックス又はCSI-RSリソース）、アップリンクRS（例えば、SRSリソース）、及び／又は類似のもののうちの少なくとも1つを含んでもよい。アップリンク信号は、PUSCH（DMRSと関連付けられた）、PUCCH（DMRSと関連付けられた）、SRSリソース、及び／又は類似のもののうちの少なくとも1つを含んでもよい。

【0379】

図24に示すように、基地局は、いくつかの実施形態による、少なくとも1つの結合（例えば、共通、又は統一）TCI（状態）を用いる無線デバイスを構成し得る。一実施例では、少なくとも1つの結合TCIは、統合（例えば、共通、又は結合）TCIフレームワーク（例えば、構造、又は機構）に基づいてもよい。少なくとも1つの結合TCIの（

10

20

30

40

50

結合) T C I は、制御コマンドを介して示されてもよい。

【0380】

制御コマンドは、ダウンリンクデータ受信をスケジューリングする D C I (例えば、D L - グラント、D C I フォーマット 1 _ 0、D C I フォーマット 1 _ 1、及び／又は類似のもの) であってもよく、例えば、第 1 の R N T I (例えば、C - R N T I) を用いてスクランブルされる、周期的冗長性チェック (C R C) パリティビットを含む。制御コマンドは、アップリンクデータ伝達をスケジューリングする D C I (例えば、U L - グラント、D C I フォーマット 0 _ 0、D C I フォーマット 0 _ 1、及び／又は類似のもの) であってもよく、例えば、第 1 の R N T I (例えば、C - R N T I) を用いてスクランブルされる C R C パリティビットを含む。

10

【0381】

制御コマンドは、無線デバイスのための専用制御メッセージ (例えば、デバイス固有 D C I、ユーザ固有 D C I、ユーザ機器 (U E) 固有 D C I、U E 固有 M A C - C E コマンド、及び／又は類似のもの) であってもよい。制御コマンドは、第 2 の無線ネットワーク一時識別子 (R N T I)、例えば、T C I - R N T I、T C I m o d e - R N T I、T C I m o d e 1 - R N T I、T C I m o d e 2 - R N T I、T C I m o d e 3 - R N T I、又は C - R N T I 以外の (既存の) R N T I、例えば、第 1 の R N T I とは異なる、独立した、又は (例えば、(能動的に) スケジュールされたユニキャスト伝送に対する C - R N T I) を用いてスクランブルされる C R C パリティビットを含み得る。

【0382】

20

制御コマンドは、グループ共通 (G C) 制御メッセージ (例えば、G C - D C I、ブロードキャスト D C I、マルチキャスト D C I、ブロードキャスト M A C - C E コマンド、又はマルチキャスト M A C - C E コマンド) であってもよく、ここで、G C 制御メッセージは、1 つ以上の無線デバイスに伝送される。一実施例では、G C 制御メッセージは、チャンネル占有時間 (C O T) 持続時間 (例えば、C O T として) を更に示し、かつ (結合) T C I を示してもよく、ここで、(結合) T C I は、G C 制御メッセージによって示される C O T 持続時間 (例えば、C O T 間隔の間) に基づいて、ある期間の間に、1 つ以上の無線デバイスの無線デバイスに適用されてもよい。

【0383】

30

制御コマンドは、例えば、S F I - R N T I、S P - C S I - R N T I、M C S - C - R N T I、C S - R N T I、T P C - P U C C H - R N T I、T P C - P U S C H - R N T I、T P C - S R S - R N T I、I N T - R N T I、P - R N T I、S I - R N T I、R A - R N T I 及び／又は同類のもの、例えば少なくとも 1 つを含む、既存の R N T I と同じ (例えば、再利用され、紐付けられ、リンクされ、又は共有される) 第 3 の R N T I でスクランブルされた C R C パリティビットを含み得る。一実施例では、制御コマンドは、第 4 の R N T I、例えば、T C I - R N T I、T C I m o d e - R N T I、T C I m o d e 1 - R N T I、T C I m o d e 2 - R N T I、T C I m o d e 3 - R N T I、及び／又は類似の、例えば、第 5 の R N T I とは異なる、独立した、又は分離された (例えば、S F I - R N T I、S P - C S I - R N T I、M C S - C - R N T I、C S - R N T I、T P C - P U C C H - R N T I、T P C - P U S C H - R N T I、T P C - S R S - R N T I、I N T - R N T I、P - R N T I、S I - R N T I、R A - R N T I、C - R N T I 及び／又は同類のもの) を用いてスクランブルされた C R C パリティビットを含み得る。

40

【0384】

一実施例では、制御コマンドは、M A C - C E (例えば、及び／又は R R C) メッセージであってもよい (例えば、含む)。

【0385】

一実施例では、少なくとも 1 つの結合 T C I は、少なくとも 1 つのソース R S を含んでもよく、少なくとも 1 つのソース R S は、Q C L (関係) 及び／又は空間 (ドメイン) フィルタを決定するための基準 (例えば、空間ドメイン基準、Q C L タイプ及び／又は空間

50

関係の基準、又は無線デバイスのためのQCL想定)を提供し得る。少なくとも1つの結合TCIは、少なくとも1つのTRP ID(例えば、セルインデックス、基準信号インデックス、CORESETグループ(又はプール)インデックス(例えば、CORESETPoolIndex)、又は少なくとも1つの結合TCIが示される／シグナリングされるCORESETグループのCORESETグループ(又はプール)インデックス)とを示し得(例えば、関連付けられ、又は含む)、少なくとも1つのソースRS(例えば、少なくとも1つのTRP IDによって識別されるTRPから伝送される)は、QCL(関係)及び／又は空間(ドメイン)フィルタを決定するための基準(例えば、空間ドメイン基準、QCLタイプ及び／又は空間関係に対する基準、又は無線デバイスに対するQCL想定)を提供し得る。

10

【0386】

一実施例では、Mが1又はゼロより大きい整数である、少なくとも1つの結合TCIのM(結合)TCIにおけるソースRSは、少なくともPD SCH上の受信(例えば、デバイス専用受信、又はUE専用受信)、及び例えば、サービングセル(例えば、アクティブ化されたサービングセル(PDCCH監視を門地いて構成される)、又はコンポーネントキャリア(CC))における1つ以上のCORESETに対して、共通のQCL情報を提供し得る。

【0387】

一実施例では、少なくとも1つの結合TCIのM(結合)TCIにおけるソースRSは、少なくとも、PD SCH上の受信(例えば、デバイス専用受信、又はUE専用受信)及び例えば、サービス提供セルにおける少なくとも1つのTRP IDによって識別されたTRPから送信される1つ以上のCORESETについて、共通のQCL情報を提供し得る。

20

【0388】

共通QCL情報は、少なくとも1つのCSI-RSリソース、例えば、CSIフィードバック／レポート、ビーム管理(例えば、repetitionなど、パラメータで構成済みの)、追跡(例えば、trs-Infoなど、パラメータで構成済みの)に適用されてもよい。

【0389】

共通QCL情報は、PD SCHデフォルトビームを決定するために適用され得る。無線デバイスは、例えば、M(結合)TCIの示される(例えば、構成される、アクティブ化される、更新される、又は選択される)TCIと同一であるとして、PD SCHデフォルトビームを決定し得る。PD SCHデフォルトビームは、例えば、PD SCHをスケジューリングするDCIの受信とPD SCHの受信との間の時間オフセットが閾値(例えば、Threshold-Sched-Offset)以下であるときに、PD SCHをスケジューリングするDCIを送達するCORESETが、上位層パラメータ(例えば、TCI-PresentInDCI)を用いて構成されないとき、PD SCHをスケジューリングするDCIを送達するCORESETに関連付けられた上位層パラメータ(例えば、TCI-PresentInDCI)が有効化されていない(例えば、「enabled」に設定されていない、電源が入っていない、又は無効とされる)とき、PD SCHデフォルトビームを有効化するための基地局からの明示的なシグナリングが与えられるとき、又は事前定義された／事前構成済みのルールに基づいて、などの、特定の条件に基づいて、PD SCH受信のために使用され得る。

30

40

【0390】

一実施例では、少なくとも1つの結合TCIのN(結合)TCI(例えば、UL-TCI、又はUL-TCI状態)におけるソースRSは、動的グラントベース(又は、構成済みのグラントベース)のPUSCH、及びCC(例えば、サービングセル)における1つ以上の(例えば、UL専用のような専用のデバイス)PUCCHリソースに対する少なくとも共通のアップリンクTx空間(ドメイン)フィルタを決定するための基準を提供し得るが、ここで、Nは1又は0より大きな整数である。

50

【0391】

共通アップリンクTx空間（ドメイン）フィルタは、SRSリソースセットにおける1つ以上のSRSリソースに適用されてもよく、SRSリソースセットのうちのあるSRSリソースセットは、アンテナスイッチング、コードブックベースのアップリンク、又は非コードブックベースのアップリンクなどのために構成されてもよい。

【0392】

共通アップリンクTx空間（ドメイン）フィルタは、ビーム管理のために少なくとも1つのSRSリソースに、共通アップリンクTx空間（ドメイン）フィルタを、適用することを可能にするために、基地局から明示的なシグナリングを受信することに応答して、又は、事前定義された／事前構成済みのルールなどに基づいて、ビーム管理のために、構成されたSRSリソースセットにおける少なくとも1つのSRSリソースに適用され得る（例えば、usageを「beamManagement」に設定されるパラメータを介して）。

【0393】

一実施例では、少なくとも1つの結合（例えば、共通又は統一された）TCI（状態）の（結合）TCIは、例えば、制御コマンドによって示され、例えば、基地局からの（例えば、構成（構成パラメータによる）、コマンド、又はアクティブ化）指標に基づいて、ダウンリンクTCI指標及び／又はアップリンクTCI指標に使用（例えば、適用）されてもよい。無線デバイスは、例えば、基地局からの指標（例えば、構成（構成パラメータによる）、コマンド、又はアクティブ化）に基づいて、少なくとも1つの結合TCIの（結合）TCIが適用される、適用可能ダウンリンク及び／又はアップリンクチャネル／信号のリストを識別（例えば、認識、（事前）設定、指標、構成、又は決定）し得る。

【0394】

ダウンリンク及び／又はアップリンクチャネル／シグナルのリストは、SRS、PUCCH（関連するDMRSを有する）、PUSCH（関連するDMRSを有する）、CSI-RS、PDCCH（関連するDMRSを有する）、PDSCH（関連するDMRSを有する）、位相追跡基準信号（PTRS）、追跡基準信号（TRS）、PRACH、及び／又は類似のものを含む、のうちの少なくとも1つであり得る（例えば、含み得る）。一実施例では、SRSは、（所与の／構成済みのBWP／CCにおける）SRSリソースの事前定義された／構成済みのセットを暗示し得る。PUCCHは、（所与／構成済みのBWP／CCにおける）PUCCHリソースの事前定義された／構成済みのセットを暗示し得る。PUSCHは、所与／構成済みのBWP／CCにおけるPUSCHに対応してもよい。CSI-RSは、（所与／構成済みのBWP／CCにおける）CSI-RSリソースの事前定義された／構成済みのセットを暗示し得る。PDCCHは、所与／構成済みのBWP／CCにおけるPDCCHに対応してもよい。PDSCHは、所与／構成済みのBWP／CCにおけるPDSCHに対応してもよい。PTRSは、所与／構成済みのBWP／CCにおけるPTRSに対応してもよい（無線デバイスが、特に高周波数領域で、時間ドメインにおいて無線チャネルにわたって位相を追跡することを可能にするため）。TRSは、（所与／構成済みのBWP／CCにおける）trs-Infoを用いて構成済みのCSI-RSリソースの事前定義された／構成済みのセットを暗示し得る。PRACHは、（所与／構成済みのBWP／CCにおける）PDCCHオーダのPRACH伝送を暗示し得る。

【0395】

一実施例では、適用可能なダウンリンク及び／又はアップリンクチャネル／信号は、SRSリソース、PUCCHリソース（関連するDMRSを有する）、PUSCH（関連するDMRSを有する）、CSI-RSリソース、CORESET IDを用いるPDCCH（関連するDMRSを有する）、PDSCH（関連するDMRSを有する）、PTRS（関連するDMRSを有する）、CSI-RSリソースセットとしてのTRS、及びPRACHのうちの少なくとも1つを更に含み得る。SRSリソースのセットは、SRSリソースセット／グループ（SRSリソースセット／グループIDを用いて構成される）を更

10

20

30

40

50

に含み得る。PUCCHリソースのセットは、PUCCHリソースセット／グループ（PUCCHリソースセット／グループIDを用いて構成される）を更に含み得る。CSI-RSリソースのセットは、CSI-RSリソースセット／グループ（CSI-RSリソースセット／グループIDを用いて構成）を更に含み得る。

【0396】

一実施例では、無線デバイスは、例えば、基地局から、適用可能なダウンリンク及び／又はアップリンクチャネル／信号の第1のリストに基づいて（例えば、関連するか、又は適用されるように示される）、第1の（結合）TCIの第1の指標を受信し得る。適用可能なダウンリンク及び／又はアップリンクチャネル／信号の第1のリストは、CC（例えば、1つ以上のCC）におけるダウンリンク制御チャネル（例えば、1つ以上のCORESET）CORESETを介したPDCCH）及びダウンリンク共有チャネル（例えば、PDSCH）を示し得る（例えば、であり得る、又は含み得る）。無線デバイスは、ダウンリンク制御チャネル、例えば、PDCCHを1つ以上のCORESETを介して監視するために、及びダウンリンクデータ（例えば、ダウンリンク共有チャネルを介して）を受信するために、第1の（結合）TCIを適用し得る。一実施例では、受信ダウンリンクデータ（例えば、ダウンリンク共有チャネルを介して）は、DCIによってスケジュールされるダウンリンクデータ（例えば、ダウンリンク共有チャネル経由）を受信することを含み得る。一実施例では、受信ダウンリンクデータ（例えば、ダウンリンク共有チャネルを介して）は、（例えば、構成済みの－グラントPDSCHとして、SPS－PDSCHとして、SP－PDSCHとして、及び／又は類似のものとして）上位層シグナリングによってスケジュールされるダウンリンクデータ（例えば、ダウンリンク共有チャネルを介して）の受信を含み得る。

【0397】

一実施例では、無線デバイスは、例えば、基地局から、適用できるダウンリンク及び／又はアップリンクチャネル／シグナルの第2のリストに基づいて（例えば、関連するか、又は適用するように示される）第2の（結合）TCI（例えば、UL－TCI、UL－TCI状態）の第2の指標を受信し得る。適用可能なダウンリンク及び／又はアップリンクチャネル／シグナルの第2のリストは、CC（例えば、1つ以上のCC）中の1つ以上のアップリンク信号（及び／又はチャネル）を示し得る（例えば、であり得るか、又は含み得る）。一実施例では、1つ以上のアップリンク信号（及び／又はチャネル）は、PUCCH（関連するDMRSを有する）、PUSCH（関連するDMRSを有する）、SRS、PTRS、PRACH、及び／又は類似のもののうちの少なくとも1つを含み得る。一実施例では、無線デバイスは、第2の（結合）TCIに基づいて、空間（ドメイン）Txフィルタを決定し得る。無線デバイスは、例えば、第2の（結合）TCIの第2の指標に応答して（例えば、に基づいて）、第2の（結合）TCIに基づいて決定される空間（ドメイン）Txフィルタに基づいて、1つ以上のアップリンク信号（及び／又はチャネル）を送信してもよい。

【0398】

一実施例では、無線デバイスは、例えば、基地局から、適用されるダウンリンク及び／又はアップリンクチャネル／信号の第3のリストに基づいて（例えば、関連するか、又は適用されるように示される）、第3の（結合）TCIの第3の指標を受信し得る。適用可能なダウンリンク及び／又はアップリンクチャネル／信号の第3のリストは、SRS、PUCCH（関連するDMRSを有する）、PUSCH（関連するDMRSを有する）、CSI-RS、PDCCH（関連するDMRSを有する）、PDSCH（関連するDMRSを有する）、位相追跡基準信号（PTRS）、追跡基準信号（TRS）、PRACH、及び／又は類似のものを含む、のうちの少なくとも1つであり得る（例えば、含み得る）。無線デバイスは、第3の（結合）TCIに基づいて、空間（ドメイン）フィルタを決定し得る。無線デバイスは、例えば、第3のリストに基づく、空間（ドメイン）フィルタに基づいて、（CORESETを介して）PDCCHを監視（例えば、検出又は受信）し得る。無線デバイスは、例えば、第3のリストに基づく、空間（ドメイン）フィルタに基づい

て、P D S C Hを受信し得る。無線デバイスは、例えば、第3のリストに基づく、空間（ドメイン）フィルタに基づいて、C S I－R Sを測定（例えば、受信）し得る。無線デバイスは、例えば、第3のリストに基づく、空間（ドメイン）フィルタに基づいて、1つ以上のアップリンク信号／チャネル（例えば、P U C C H、P U S C H、及び／又はS R S）を伝送し得る。

【0399】

一実施例では、無線デバイスは、例えば、基地局からの、セルにおける1つ以上のT C Iプール（例えばR R Cシグナリングによって）を用いて、構成され得る。1つ以上のT C Iプールの第1のT C Iプールは、第1の複数のT C Iを含んでもよく、第1の複数のT C IのM T C IにおけるソースR Sは、少なくとも、ダウンリンク信号／チャネル、例えば、P D S C H及び1つ以上のC O R E S E T（及びC S I－R Sなど）のうちの少なくとも1つにおけるダウンリンク受信に対する少なくとも共通Q C L情報を提供し得る。無線デバイスは、第1のT C Iを示すD C I（及び／又はM A C－C E）の受信に基づいて、第1の複数のT C Iから第1のT C Iを決定し得る。一実施例では、無線デバイスは、第1の複数のT C Iの第1のT C Iに基づいて第1の空間フィルタを決定し、第1の空間フィルタを使用して、ダウンリンク信号／チャネルのうちの少なくとも1つを介して、例えば、P D S C H及び1つ以上のC O R E S E T（及びC S I－R Sなど）を介して、ダウンリンク信号を受信し得る。

【0400】

1つ以上のT C Iプールの第2のT C Iプールは、第2の複数のT C Iを含んでもよく、第2の複数のT C IのN T C IにおけるソースR Sは、アップリンク信号／チャネル、例えば、P U S C H、及び1つ以上のP U C C Hリソース（及びS R Sなど）のうちの少なくとも1つを介したアップリンク伝送に対する、共通のアップリンクT x空間（ドメイン）フィルタを決定するための基準を提供し得る。無線デバイスは、第2のT C Iを示すD C I（及び／又はM A C－C E）を受信することに基づいて、第2のT C Iを第2の複数のT C Iから決定し得る。一実施例では、無線デバイスは、第2の複数のT C Iのうちの第2のT C Iに基づいて第2の空間フィルタを決定し、第2の空間フィルタを使用して、アップリンク信号、例えば、P U S C H及び1つ以上のP U C C Hリソース（及びS R Sなど）のうちの少なくとも1つを介して、アップリンク信号を伝送してもよい。

【0401】

無線デバイスは、第1の複数のT C Iのうちの第1のT C Iを示すフィールドを含む第1のD C Iを受信してもよい。第1のD C Iは、ダウンリンクデータスケジューリング割り当て、例えば、P D S C Hのための時間／周波数のリソース割り当てを示す第2のフィールドを含み得る。第1のD C Iを受信することに応答して、無線デバイスは、ダウンリンクデータスケジューリング割り当てに基づいて、かつ第1のT C Iに基づいて、P D S C Hを受信してもよい。無線デバイスは、第1のT C Iに基づいて、1つ以上のC O R E S E Tを介してP D C C Hを監視（例えば、検出、受信）し得る。無線デバイスは、P D S C Hを正常に受信し、第1のD C Iを正常に復号化して、第1のT C Iをダウンリンク信号／チャネル、例えば、P D S C H及び1つ以上のC O R E S E T（及びC S I－R S等）のうちの少なくとも1つに適用することの応答確認のために、H A R Q－A C K信号を伝送し得る。

【0402】

既存の技術では、無線デバイスは、第2の複数のT C Iのうちの第2のT C Iを示すフィールドを含む第2のD C Iを受信してもよい。第2のD C I（例えば、D C Iフォーマット0__1）は、第1のD C I（例えば、D C Iフォーマット1__1）とは異なってもよく、アップリンクデータスケジューリングの割り当て、例えば、P U S C Hのための時間／周波数のリソース割り当てを示す第2のフィールドを含み得る。第2のD C Iを受信することに応答して、無線デバイスは、アップリンクデータスケジューリング割り当てに基づいて、かつ第2のT C Iに基づいて、P U S C Hを伝送し得る。無線デバイスは、第2のT C Iに基づいて、1つ以上のP U C C Hリソースを介してU C Iを送信し得る。基地

10

20

30

40

50

局は、ダウンリンク共通ビーム（第1のDCIを介して）及びアップリンク共通ビーム（第2のDCIを介して）を示す2つのDCIを送信する必要がある。これは、単にDL／UL共通ビーム更新を目的として、2つの異なるDCI又は2つの異なるDCIフォーマット（例えば、ダウンリンク共通ビーム指標と、2つのDCIチェックによるアップリンク共通ビーム指標の区別）を検出するための無線デバイスの処理の複雑さを増大させ得る。

【0403】

一実施例では、第2のDCIによってスケジュールされるPUSCHの伝送は、第2のDCIを正常に復号化して、第2のTCIを、アップリンク信号／チャネル、例えば、PUSCH及び1つ以上のPUCCHリソース（及びSRSなど）のうちの少なくとも1つに適用するという確認応答の信号として、解釈され得る（例えば、使用、みなし）。既存の技術では、無線デバイスは、無線デバイスのアップリンク（データ）バッファ（状態）が（現在）利用できない、例えば、存在しない、無線デバイスのMACエンティティにULデータボリュームの量がない、ポジティブではない、存在しない、又は空であるなどと決定することに基づいて、PUSCHの伝送をスキップ（例えば、ドロップ、実行しない場合がある）してもよい。基地局は、無線デバイスのアップリンクバッファが現在空であるか、又は空でないかを把握しない場合がある（例えば、認識しない、情報を持たない）。アップリンクバッファ（例えば、空である）に基づいて、無線デバイスによるPUSCHの伝送をスキップすることは、確認応答の信号を送達するのに失敗し得、第2のTCIが無線デバイスで正常に適用されるかどうかの曖昧性を基地局に引き起こす場合がある。例示的な実施形態では、無線デバイスは、第2のDCIを受信し、アップリンクバッファが空である（例えば、利用可能ではない、存在しない、無線デバイスのMACエンティティにULデータボリュームの量がない、ポジティブではない、存在しない）と決定することに応答して、PUSCHの伝送をスキップしないように（例えば、示され、構成され、事前定義され、ルールによって事前設定され）実行することができる。PUSCHの伝送をスキップしないことは、事前定義されたアップリンク信号（例えば、ダミーPUSCH、一定量のULデータボリュームを含まないPUSCH、符号化されたデータを含まないアップリンク信号、事前決定されたアップリンク信号、事前構成済みのアップリンク信号）、例えば、第2のTCIをアップリンク信号／チャネル、例えば、PUSCH及び1つ以上のPUCCHリソース（及びSRS、など）のうちの少なくとも1つに適用するように、第2のDCIを正常に復号化することの確認応答を通知するために、伝送することを含み得る。例示的な実施形態は、第2のDCI（第2のTCIを示す）を受信し、無線デバイスのアップリンク（データ）バッファ（状態）が、例えば、存在しない、無線デバイスのMACエンティティにULデータボリュームの量を有していない、ポジティブではない、存在しない、又は空である、など（現在）利用できないと決定することに応答して、無線デバイスからの、事前定義されたアップリンク信号の伝送に基づいて、信頼性を改善し得る。

【0404】

既存の技術では、無線デバイスは、例えば、DCIにおけるフィールドを正常に復号化して、そのフィールドの情報内容を関連するアクションに適用する処理時間に対する無線デバイスの能力に基づいて（依存して）、第2のDCIによってスケジュールされているPUSCHを伝送する時刻の前に、第2のTCIを適用してもよい。無線デバイスは、1つ以上のPUCCHリソースのPUCCHリソースを介したUCIの伝送タイミングを、PUSCHを伝送する時刻の前に決定し得る。無線デバイスは、UCIを、第2のTCIに適用することに基づいてPUCCHを介して伝送し得る。基地局は、UCIを受信する第3のTCIを適用してもよい（例えば、第2のTCIとは異なる、これまでPUCCHリソースに使用されてきた）。基地局でUCIを受信することは、基地局と無線デバイスとの間のTCIの不一致により失敗する場合がある。UCIの（同じ）伝送タイミングに基づいて、基地局は、例えば、少なくとも2つの（並列）受信モジュール（例えば、別個のTCIに基づいて、それぞれ別個の／独立したアナログビームフォーマなどを適用する

10

20

30

40

50

こと)を実装することを介して、第3のTCIに基づいてUCIを受信すること、及び第2のTCIに基づいてUCIを受信することを実行し得(例えば、試みること)、これは、例えば、第2のDCIによって示される第2のTCIに基づいて、基地局における複雑さ(及びコスト)を増大させ、アップリンク信号を受信する信頼性を低下させ得る。例示的な実施形態では、無線デバイスは、第2のTCIを、アップリンク信号／チャンネル、例えば、PUSCH及び1つ以上のPUCCHリソース(及びSR Sなど)のうちの少なくとも1つに、PUSCHを伝送(例えば、確認応答の信号として解釈される)する時刻よりも早くはなく(例えば、丁度及び後に)適用し得る。例示的な実施形態では、第2のTCIを、アップリンク信号／チャンネル、例えば、PUSCH及び1つ以上のPUCCHリソース(及びSR Sなど)のうちの少なくとも1つにいつ適用するのかの決定(例えば、定義)に基づいて、アップリンクビーム管理の信頼性を改善してもよく、ここで、無線デバイスは、第2のTCIを、PUSCHを伝送する時刻よりも早くはなく(例えば、丁度及び後に)適用し得る。

【0405】

無線デバイスは、ダウンリンク共通ビーム指標及びアップリンク共通ビーム指標に対する両方のフィールドを含む第3のDCIを受信し得る。第3のDCIは、第1の複数のTCIのうちの第1のTCIを示す第1のフィールドを含み得る。第3のDCIは、第2の複数のTCIのうちの第2のTCIを示す第2のフィールドを含み得る。第3のDCIは、ダウンリンクデータスケジューリング割り当て、例えば、PDSCHのための時間／周波数のリソース割り当てを示す第3のフィールドを含み得る。第3のDCIを受信することに応答して、無線デバイスは、ダウンリンクデータスケジューリング割り当てに基づいて、かつ第1のTCIに基づいて、PDSCHを受信し得る。無線デバイスは、第1のTCIに基づいて、1つ以上のCORESETを介してPDCCHを監視(例えば、検出、受信)し得る。第3のDCI(の第2のフィールド)を受信することに応答して、無線デバイスは、第2のTCIに基づいてPUSCHを伝送し得る。無線デバイスは、第2のTCIに基づいて、1つ以上のPUCCHリソースを介してUCIを伝送し得る。ダウンリンク共通ビーム指標及びアップリンク共通ビーム指標の両方のフィールドを含む第3のDCIは、第1のフィールド及び第2のフィールドの両方を含むせいで、第3のDCIのオーバーヘッド(例えば、ビット幅／ビット長の増加)を増加させてもよく、これは、第3のDCIの符号化ゲインの減少のせいで第3のDCIを正常に受信する信頼性を低下させ得る。第3のDCIは、単一のDCI(第3のDCIである)によって示される第1のTCI(ダウンリンク(共通ビーム)基準として)と第2のTCI(アップリンク(共通ビーム)基準として)の同時指標に基づいて、ダウンリンクリソース利用という点で効率を改善し得る。例示的な実施形態では、無線デバイスは、第1のTCIをダウンリンク信号／チャンネル、例えばPDSCH及び1つ以上のCORESET(及びCSI-RSなど)のうちの少なくとも1つに適用するために、PDSCHを正常に受信し、かつ第3のDCIを正常に復号化したこと、及び第2のTCIをアップリンク信号／チャンネル、例えばPUSCH及び1つ以上のPUCCHリソース(及びSR Sなど)のうちの少なくとも1つに適用するために、第3のDCIを正常に復号化したことの確認応答に対するHARQ-ACKを伝送し得る。例示的な実施形態は、第1のTCI及び第2のTCIの両方を正常に適用するための確認応答に対するHARQ-ACK信号に基づいて、ダウンリンク共通ビーム指標及びアップリンク共通ビーム指標の両方に対する信頼性(又は堅牢性)を改善し得る。

【0406】

例示的な実施形態では、基地局は、DCIにおける(単一の)TCIフィールドを介して、第1のTCI(ダウンリンク(共通ビーム)基準として)又は第2のTCI(アップリンク(共通ビーム)基準として)のいずれかを示すようにDCIを伝送し得る。ダウンリンク共通ビーム更新又はアップリンク共通ビーム更新であることを示す単一のDCIを伝送することが、例えば、第2のTCIを別個に示すための、追加のフィールドを含まないせいで、DCIのオーバーヘッドを節約し得る。(第1のTCI又は第2のTCIのいず

10

20

30

40

50

れかを示すことに基づいて)柔軟性は、DCIにおいてセクタ(例えば、フラグ)を含むことによって達成されてもよく、ここで、セクタは、第1の複数のTCIからの第1のアクティブ化されたTCIと、第2の複数のTCIからの第2のアクティブ化されたTCIとの間で選択され得る。セクタは、例えば、セクタを含む追加フィールドに基づいて、又はTCIフィールドの一部を介して、DCIに明示的に含まれ得る。セクタは、TCIフィールドで暗黙的に符号化(例えば、結合して符号化)されてもよく、TCIフィールドの符号点の第1の数にマッピングされた第1のアクティブ化されたTCIの第1の数のうちの第1のTCI、及びTCIフィールドの符号点の第2の数にマッピングされた第2のアクティブ化されたTCIの第2の数のうちの第2のTCIをより柔軟に示すことを提供し得る。例示的な実施形態は、追加のフィールド(例えば、第2のTCIを別個に示すため)を含まないことに基づいてDCIのオーバーヘッドを節約してもよく、TCIフィールド(及びセクタ)を含む柔軟性/効率を、異なるTCI(例えば、ビーム、伝送基準)プール、例えば、第1のTCIプール(DL用)及び第2のTCIプール(UL用)へのTCIフィールドのマッピング符号点に基づいて、増加させ得る。

【0407】

例示的な実施形態では、基地局は、例えば、DCIを受信する前に、第1の数及び第2の数を決定するために、1つ以上の(MAC-CE)指標を伝送し得る。1つ以上のMAC-CE指標を受信することに応答して、無線デバイスは、第1の複数のTCIの第1のアクティブ化されたTCIの第1の数と、TCIフィールドの符号点の第1の数との間の第1のマッピングを決定してもよく、かつ第2の複数のTCIの第2のアクティブ化されたTCIの第2の数と、TCIフィールドの符号点の第2の数と間の第2のマッピングを決定してもよい。例示的な実施形態は、ダウンリンクデータスケジューリング割り当て、例えば、PDSCHに対する時間/周波数のリソース割り当てを示す第2のフィールドを更に含むDCIに基づいて、ダウンリンクスケジューリング割り当て及び(共通)ビーム指標という点での効率を改善し得る。DCIを受信することに応答して、無線デバイスは、第1のTCI、例えば、ダウンリンク(共通ビーム)基準として示す、DCIにおけるTCIフィールド(及びセクタ)を決定することに基づいて、第1のTCIを使用してPDSCHを受信し得る。DCIを受信することに応答して、無線デバイスは、第2のTCI、例えばアップリンク(共通ビーム)基準として示す、DCIにおけるTCIフィールド(及びセクタ)を決定することに基づいて、第3のTCI(例えば、第2のTCIとは異なる、ダウンリンク受信のためにこれまで使用されている)を使用して、PDSCHを受信し得る。例示的な実施形態は、TCIフィールドにおいて、1つ以上の(MAC-CE)指標に基づいて、第1の複数のTCIから何個の第1のアクティブ化されたTCI(例えば、第1の数)、及び第2の複数のTCIから何個の第2のアクティブ化されたTCI(例えば、第2の数)を割り当てる(例えば、配分する、含む)際の柔軟性を改善し得る。1つ以上の(MAC-CE)指標は、第1の数と第2の数の独立した値を示してもよく、例えば、第1の数と第2の数との和が、TCIフィールドの長さ(例えば、符号点/状態の数)と等しい(又は小さい)という制限に基づいてもよい。

【0408】

例示的な実施形態は、TCIフィールドを含むDCIのオーバーヘッドを節約し得、かつTCIフィールドが、第3の複数のTCI(例えば、結合/共通/統一されたDL/ULビーム指標用)からの結合(例えば、DL/UL統合)TCIを含む異なるTCIフィールドと同じ長さ(ビット幅)を有してもよいことに基づいて、無線デバイスに共通ビームを示す効率を改善し得る。これは、例えば、基地局に対して、TCIフィールド(異なるTCIフィールドを用いて)の同じ長さ(例えばビット幅、サイズ)を有することに基づいて、別個のDL/UL TCIプールベースのビーム管理(例えば、第1の複数のTCI及び第2の複数のTCIに基づく)と、結合DL/UL TCIプールベースのビーム管理(例えば、第3のTCIに基づく)との間を動的に切り替える利点を提供し得る。

【0409】

図25は、いくつかの実施形態による、共通TCI指標の例を示す。例示的な実施形態

では、無線デバイスは、DCIのTCIフィールドによって示される値に基づいて、アップリンク信号を（例えば、基地局又は第2の無線デバイスに）伝送し得、TCIフィールドは、本開示の実施形態に従って、第1の複数のTCI（例えば、ダウンリンクビーム指標用）からマッピングされた第1の符号点のセット、及び第2の複数のTCI（例えば、アップリンクビーム指標用）からマッピングされた第2の符号点のセットを備えてもよい。

【0410】

無線デバイスは、例えば、基地局から又は第2の無線デバイスから、ダウンリンク（ビーム）指標用の第1の複数のTCI（例えば、DL用の第1のTCIプール）及びアップリンク（ビーム）指標用の第2の複数のTCI（例えば、UL用の第2のTCIプール）に対する構成パラメータを含む、1つ以上のメッセージを受信し得る。1つ以上のメッセージは更に、TCI指標（図23の実施例に基づく、例えば、個々のTCI状態に基づく第1のモード、又は図24の実施例に基づく、例えば、結合TCIに基づいた第2のモード）に対するモード（例えば、挙動、構成モード、（特徴）イネーブラ、RRCイネーブルによる）特徴、（特徴）動作、方法、スキーム、（構成）パラメータ、オプション、状態、タイプ、指標、機構、及び／又は類似のもの）のための構成パラメータを更に含み得る。一実施例において、1つ以上のメッセージは、1つ以上のRRCメッセージを含み得る。

【0411】

一実施例では、TCI指標のためのモードは、無線デバイスに対して、例えば、事前定義された（又は事前指定された）ルールに基づいて、又は無線デバイスの能力関連情報に基づいて（及び無線デバイスの能力レポートなどに基づいて）、事前決定されてもよい（例えば、識別、定義、又は事前設定されている）。一実施例では、TCI指標のためのモードは、無線デバイスに明示的に構成、アクティブ化、又は指標されなくともよく、TCI指標のためのモードに基づく機能は、実施形態の例に基づいて、明示的なシグナリングなしに無線デバイスに適用されてもよい。一実施例では、無線デバイスは、TCI指標のための複数のモードのうちの1つのモード（例えば、最も低いインデックスモード又は最も高いインデックスモードのデフォルトモードなど）を適用するために、例えば事前定義されたルールに基づいて、無線デバイスが、サポートする、TCI指標のための1つ以上のモードを示す、無線デバイスからの、能力レポートを実行することに基づいて、TCI指標のためのモードを決定（例えば、識別、適用、又は設定）し得る。

【0412】

無線デバイスは、図24の例に基づいて、第2のモードが結合TCIに基づく、TCI指標（無線デバイスに設定される／決定される／構成されること）のための第2のモードに基づいて、第1の複数のTCIのうちの第1のTCI、及び第2の複数のTCIのうちの第2のTCIを示す（例えば、アクティブ化する、更新する、ダウンセレクトする）1つ以上の指標を受信し得る。一実施例において、1つ以上の指標は、1つ以上のMAC-CEメッセージを含み得る。

【0413】

1つ以上の指標を受信することに応答して、無線デバイスは、図27に基づく一実施例に示すように、第1のTCIをマッピングする、DCIにおけるTCIフィールドの第1の符号点のセットを決定し、更に、第2のTCIをマッピングする、DCIにおけるTCIフィールドの第2の符号点のセットを決定し得る。DCIは、ダウンリンクデータ受信をスケジューリングするDLグラント（例えば、DCIフォーマット1__1、DCIフォーマット1__2、DCIフォーマット1__0、及び／又は類似のもの）であってもよく、例えば、第1のRNTI（例えば、C-RNTI）を用いてスクランブルされる、周期的冗長性チェック（CRC）パリティビットを含む。一実施例では、DCIは、例えば、第1のRNTI（例えば、C-RNTI）を用いてスクランブルされるCRCパリティビットを含む、アップリンクデータ伝送（例えば、DCIフォーマット0__1、DCIフォーマット0__2、DCIフォーマット0__0、及び／又は類似のもの）を、ULグラントスケジューリングすることを含み得る。一実施例では、DCIは、例えば、第2のRNTI

、例えば、TCI-RNTI（又はC-RNTI以外の（既存の）RNTI）に基づいて、無線デバイスのための専用制御メッセージ（例えば、デバイス固有DCI、ユーザ固有DCI、ユーザ機器（UE）固有DCI）を含んでもよく、これは、第1のRNTI（例えば、（能動的に）スケジュールされたユニキャスト伝送のためのC-RNTI）とは異なる、独立する、又は分離されている。一実施例では、DCIは、グループ共通（GC）制御メッセージ（例えば、GC-DCI、ブロードキャストDCI、マルチキャストDCI）を含んでもよく、ここで、GC制御メッセージは、1つ以上の無線デバイスに伝送される。一実施例では、GC制御メッセージは、TCIフィールドとともに、チャネル占有時間（COT）持続時間（例えば、COTとして）を更に示してもよく、ここで、TCIフィールドによって示される値は、GC制御メッセージによって示されるCOT持続時間（例えば、COT間隔の間）に基づいて、ある期間の間、1つ以上の無線デバイスの無線デバイスに適用されてもよい。一実施例では、DCIは、例えば、SFIRNTI、SP-CSI-RNTI、MCS-C-RNTI、CS-RNTI、TPC-PUCCH-RNTI、TPC-PUSCH-RNTI、TPC-SRS-RNTI、INT-RNTI、P-RNTI、SI-RNTI、RA-RNTI及び／又は同類のものの、例えば少なくとも1つの、既存のRNTIと同じ（例えば、再利用され、紐付けられ、リンクされ、又は共有される）第3のRNTIでスクランブルされたCRCパリティビットを含み得る。一実施例では、DCIは、第5のRNTI（例えば、SFIRNTI、SP-CSI-RNTI、MCS-C-RNTI、CS-RNTI、TPC-PUCCH-RNTI、TPC-PUSCH-RNTI、TPC-SRS-RNTI、INT-RNTI、P-RNTI、SI-RNTI、RA-RNTI、C-RNTI及び／又は同類のもの）と異なる、独立した、又は分離された、例えば、TCI-RNTIである、第4のRNTIを用いてスクランブルされたCRCパリティビットを含み得る。

【0414】

無線デバイスは、ダウンリンク制御チャネル（例えば、CORESETを介して）を介して、TCIフィールドを含む、DCI（例えば、ダウンリンクデータをスケジューリングする）を受信し得る。無線デバイスは、第2の符号点のセットの符号点を示すTCIフィールドの値に基づいて、第2のTCIのうちの1つを使用してアップリンク信号を伝送してもよい。一実施例では、TCIフィールドによって示される値は、例えば、1つ以上の指標を介して、第2のTCIのうちの1つにマッピングされてもよい。第2のTCIのうちの1つは、TCIフィールドによって示される値（例えば、符号点）に対応する（例えば、マッピングされる、関連付けられる）ことができ、値と第2のTCIのうちの1つとの間のマッピングは、1つ以上の指標（例えば、1つ以上のMAC-CEメッセージを介して）によって示される（例えば、アクティブ化される、更新される、マッピングされる）。無線デバイスは、DCIによってスケジュールされたダウンリンクデータ（例えば、PDSCHを介して）を受信してもよく、例えば、第2のTCIのうちの1つとは異なる第3のTCIを使用してもよい。第3のTCIは、第1のTCIのうちの1つであってもよく、これはこれまで（例えば、現在使用されている）ダウンリンク受信のための結合（例えば、共通の、統合された）TCI、例えば、M（結合）TCIのうちの1つ（図24の実施例に基づく）である。例示的な実施形態は、第2のTCIのうちの1つが別個のDCIによって示されないことに基づいて、第2のTCIのうちの1つを示すためのオーバーヘッドを低減し得る。例示的な実施形態は、第2のTCIのうちの1つを示すDCIが更に、ダウンリンクデータをスケジューリングすることを示し得る柔軟性を改善してもよく、ここで、スケジュールされたダウンリンクデータ上の、無線デバイスにおける、ダウンリンク受信は、第2のTCIのうちの1つとは異なる、第3のTCIを使用することによって行われてもよく、それは、例えば、これまで使用されている（現在使用されている）、例えば、M（結合）TCIのうちの1つダウンリンク受信のための、結合（例えば、共通の、統合された）TCIである。

【0415】

一実施例では、アップリンク信号は、アップリンクデータ（例えば、PUSCH）を含

んでもよく、アップリンクデータの伝送は、第2のDCI（例えば、ULスケジューリンググラント）によって示され得る（例えば、スケジューリングされてもよい）。アップリンク信号は、半永続的にスケジュールされた（SPS）アップリンクデータ（例えば、構成済みのーグラント（CG）－PUSCH）を含んでもよく、アップリンクデータの伝送は、上位層シグナリング（例えば、CG－PUSCHをアクティブ化するための第3のDCI）によって構成されてもよい（例えば、アクティブ化される、半永続的にスケジュールされる）。アップリンク信号は、アップリンク制御チャネル（例えば、PUCCH）を介して伝送されるアップリンク制御情報（UCI）を含み得る。アップリンク信号は、例えば、SSRリソースを介して伝送される、サウンディング基準信号（SSR）を含んでもよい。アップリンク信号は、PRACH、例えば、PDCCHオーダのPRACH伝送（所与の／構成済みのBWP／CC内）を含んでもよい。アップリンク信号は、PTRS、例えば、DMRSと関連付けられたPTRSを含んでもよい。

10

【0416】

例示的な実施形態は、DCIを使用して、第1の複数のTCIの（ダウンリンク（共通ビーム）基準として）うちの第1のTCI、又は第2の複数のTCI（アップリンク（共通ビーム）基準として）のうちの第2のTCIのいずれかを示す柔軟性を改善し得る。例示的な実施形態は、ダウンリンクデータスケジューリング割り当て、例えば、PDSCHに対する時間／周波数のリソース割り当てを示す第2のフィールドを更に含むDCIに基づいて、ダウンリンクスケジューリング割り当て及び（共通）ビーム指標という点での効率を改善し得る。DCIを受信することに応答して、無線デバイスは、第2のTCI、例えばアップリンク（共通ビーム）基準として示す、DCIを決定することに基づいて、第3のTCI（例えば、第2のTCIとは異なる、ダウンリンク受信のためにこれまで使用されている）を使用して、PDSCHを受信し得る。

20

【0417】

図26は、本開示のいくつかの実施形態による、第1のメッセージを介した第1の複数のTCIのうちの第1のTCIと、第2のメッセージを介した第2の複数のTCIのうちの第2のTCIを示す（例えば、アクティブ化する、更新する、ダウンセレクトする）1つ以上の指標の、NオクテットのTCI指標MAC－CEの一実施例を示す。一実施例において、1つ以上の指標は、1つ以上のMAC－CEメッセージを含み得る。第1のLCID（例えば、図19に示すように、「UE固有PDSCHに対するTCI状態指標」に基づいて再使用される「110101」、「UE固有PDCCHに対するTCI状態指標」に基づいて使用される「110101」、準備されたLCID値、例えば、「100001」～「101111」の1つの範囲、及び／又は類似のもの）を伴う第1のMAC PDUサブヘッダは、NオクテットのTCI指標MAC－CEを識別し得る。

30

【0418】

NオクテットのTCI指標MAC－CEは、少なくとも第1の数の T_k フィールド及びリンクインジケータ（フィールド）を含み得、リンクインジケータは、（選択的に）ダウンリンク又はアップリンク（例えば、1ビットリンクインジケータ又は2ビットリンクインジケータ）のいずれかを示してもよい。NオクテットのTCI指標MAC－CEは、固定サイズを有してもよい。NオクテットのTCI指標MAC－CEは、例えば、少なくとも第1の数の T_k フィールド（例えば、最大64個のTCIに対するビットマップ）及びリンクインジケータを含む、9個のオクテット（ $N=9$ ）を含み得る。NオクテットのTCI指標MAC－CEは、例えば、少なくとも第1の数の T_k フィールド（例えば、最大128個のTCIに対するビットマップ）及びリンクインジケータを含む、17個のオクテット（ $N=17$ ）を含み得る。

40

【0419】

一実施例では、リンクインジケータは、NオクテットのTCI指標MAC－CEが、（ダウンリンクビーム指標に対して）第1の複数のTCIの第1のTCIを示す（例えば、アクティブ化する、更新する、ダウンセレクトする）ことを示す、1（又は0）に設定されてもよい。リンクインジケータが1（又は0）に設定されているときに、MAC－CE

50

は1つ以上のダウンリンクTCIをアクティブ化し得る。一実施例では、リンクインジケータは、NオクテットのTCI指標MAC-CEが、(アップリンクビーム指標に対して)第2の複数のTCIの第2のTCIを示す(例えば、アクティブ化する、更新する、ダウンセレクトする)ことを示す0(又は1)に設定されてもよい。リンクインジケータが0(又は1)に設定されるときに、MAC-CEは1つ以上のアップリンクTCIをアクティブ化し得る。一実施例では、リンクインジケータは、更に、例えば、結合/共通(ダウンリンク及びアップリンク)TCIなどの「ダウンリンク及びアップリンクの両方」を示してもよく、リンクインジケータは、2ビットリンクインジケータであってもよい。一実施例では、リンクインジケータは、NオクテットのTCI指標MAC-CEが、第3の複数のTCI(例えば、結合の/共通の/統合されたDL/ULビーム指標のための)の第3のTCIを示す(例えば、アクティブ化する、更新する、ダウンセレクトする)ことを示す、2(又は事前決定された値)、例えば「10」に設定されてもよい。

【0420】

T_k フィールドは、 $TCI-ID_k$ 、例えば、 $k = 8(N-2) + i$ を用いてTCI(T_N, i)のアクティブ化/非アクティブ化状態を示してもよい。 T_k フィールドは、 $TCI-ID_k$ を用いてTCI(T_k)がアクティブ化され(例えば、選択され、ダウンセレクトされ、示され、更新され)、かつDCIにおけるTCIフィールドの符号点(1つ以上の符号点)にマッピングされることを示す1に設定され得る(例えば、基地局によって、又は第2の無線デバイスによって)。 T_k フィールドは、 $TCI-ID_k$ が非アクティブ化されているTCI(T_k)を示す0に設定することができるが、DCIにおけるTCIフィールドの符号点にマッピングされない。TCI-ID_kを用いるTCI(T_k)がマッピングされる符号点は、NオクテットのTCI指標MAC-CEのリンクインジケータによって示される値(例えば、0、1、又は2)に基づいて(又はそれらと関連付けられて)決定されてもよい。

【0421】

$TCI-ID_k$ を有するTCI(T_k)がマッピングされる符号点は、リンクインジケータ及び1つ以上のマッピングパターンによって示される値(例えば、0、1、又は2)に基づいて決定され得る。一実施例では、1つ以上のマッピングパターンのうちのマッピングパターンは、例えば、リンクインジケータによって示される値(例えば、0、1、又は2)に基づいて(又は関連して)、事前定義されてもよく、事前構成されてもよく、又は事前決定されてもよい。1つ以上のマッピングパターンのうちの第1のマッピングパターンは、リンクインジケータの値1(ダウンリンクビーム指標のための)と関連付けられ得る。1つ以上のマッピングパターンのうちの第2のマッピングパターンは、リンクインジケータの値0(アップリンクビーム指標のための)と関連付けられ得る。1つ以上のマッピングパターンのうちの第3のマッピングパターンは、リンクインジケータの値2、例えば、「10」、(アップリンクビーム指標のための)と関連付けられ得る。

【0422】

一実施例では、第1のマッピングパターン(例えば、リンクインジケータの値1と関連付けられる)は、 $TCI-ID_k$ を用いてTCI(T_k)がマッピングされる符号点が、例えば1に設定された T_k フィールドを用いて全てのTCIのうちの順序的位置によって、及び例えば図27に基づいた実施例に示される、TCIフィールドの(第1の事前定義された(又は事前構成済みの)パターンである)符号点の昇順における、1つ以上の符号点にわたる第1の事前定義された(又は事前構成済みの)パターンにおけるTCIフィールドの1つ以上の符号点のうちの第1の(例えば、最も低い)符号点からのマッピングによって、決定されることを含み得る。1に設定された T_k フィールドセットを用いる第1のTCIは、符号値0にマッピングされ(第1の(例えば最も低い)符号点である)、1に設定された T_k フィールドを用いる第2のTCIは、符号点値1にマッピングされ得る。

【0423】

一実施例では、第2のマッピングパターン(例えば、リンクインジケータの値0と関連付けられる)は、 $TCI-ID_k$ を用いてTCI(T_k)がマッピングされる符号点が、

例えば 1 に設定された T_k フィールドを用いて全ての TCI のうちの順序的位置によって、かつ例えば図 27 に基づいた実施例に示される、 TCI フィールドの（第 2 の事前定義された（又は事前構成済みの）パターンである）符号点の降順において、1 つ以上の符号点にわたる第 2 の事前定義された（又は事前構成済みの）パターンにおける、 TCI フィールドの 1 つ以上の符号点のうちの第 2 の（例えば、最も高い）符号点からマッピングすることによって、決定されることを含み得る。1 に設定された T_k フィールドを用いる第 1 の TCI は、例えば、3 ビット TCI フィールドの「1 1 1」の（第 2 の（例えば、最も高い）符号点）符号点値 7 にマッピングされてもよく、1 に設定された T_k フィールドを用いる第 2 の TCI は、例えば、3 ビット TCI フィールドの「1 1 0」の符号点値 6 にマッピングされてもよい。

10

【0424】

一実施例では、第 3 のマッピングパターンは、 $TCI-ID_k$ を用いる TCI (T_k) がマッピングされる、符号点が、1 に設定された T_k フィールドを用いた全ての TCI のうちの順序的位置によって、例えば、 TCI フィールドの 1 つ以上の符号点にわたる第 3 の事前定義された（又は事前設定された）パターンにおいて、 TCI フィールドの 1 つ以上の符号点のうちの第 3 の（例えば、事前定義された、事前設定された）符号点からのマッピングによって決定されることを含み得る。

【0425】

アクティブ化された TCI の最大数は、事前構成されてもよく、又は事前定義されてもよい（例えば、 TCI フィールドサイズが B ビットであるとき、例えば TCI フィールドサイズに基づいた、例えば、最大数は 2^B であってもよい）。

20

【0426】

N オクテットの TCI 指標 $MAC-CE$ は、図 26 によって示されるように、 $Serving-Cell-ID$ フィールドを更に含み得る。 $Serving-Cell-ID$ フィールドは、 $TCI-indication MAC-CE$ が適用するサービングセルの識別子 (ID) を示し得る。 $Serving-Cell-ID$ フィールドの長さは、例として 5 ビットを含んでもよい（例えば、最大 32 個のサービングセルのうちの 1 つを示す）。無線デバイスは、 $Serving-Cell-ID$ フィールドによって示されるサービングセルが、例えば、 $simultaneousTCI-UpdateList1-r16$ 、 $simultaneousTCI-UpdateList2-r16$ 、 $simultaneousTCI-UpdateListNew$ 、及び／又は類似の上位層パラメータを介して、セルリストにわたって同時 TCI 更新のためのセルリスト（例えば、 CC/BWP リスト）の一部として構成されていることを決定し得る。決定することに応答して、無線デバイスは、（全て）セルリスト（例えば、 $simultaneousTCI-UpdateList1-r16$ 、 $simultaneousTCI-UpdateList2-r16$ 、 $simultaneousTCI-UpdateListNew$ 、及び／又は類似のもの、それぞれ）の中の（構成済みの）サービングセルに、 TCI 指標 $MAC-CE$ を適用してもよい。

30

【0427】

N オクテットの TCI 指標 $MAC-CE$ は、図 26 に示すように C フィールド（例えば、 $CORESET-Pool-ID$ フィールド）を更に含み得る。 C フィールドは、 T_k フィールドの第 1 の数のアクティブ化された TCI （例えば、1 に設定された T_k フィールドを用いる全ての TCI ）と DCI の TCI フィールドの 1 つ以上の符号点との間のマッピングが $CORESET$ グループ（又はプール）インデックス（例えば、 $CORESETPoolIndex$ 、 $CORESET pool ID$ 、 TRP の $TRP ID$ 、 $ControlResourceSetId$ 、 $coresetPoolIndex$ 、及び／又は類似のもの）に固有であることを示し得る。1 に設定される C フィールド（であること）は、 N オクテットの TCI 指標 $MAC-CE$ が、1 と等しい $CORESET pool ID$ を用いる第 1 の $CORESET$ によってスケジュールされる DL 伝送に適用され得ることを示し得る。0 に設定される C フィールド（であること）は、 N オクテットの TCI 指

40

50

標MAC-CEが、0と等しいCORESET pool IDを用いる第2のCORESETによってスケジュールされるDL伝送に適用され得ることを示し得る。

【0428】

無線デバイスは、coresetPoolIndexがいかなるCORESETにも構成されていないと決定し得る。coresetPoolIndexがいかなるCORESETにも構成されていないとの決定に応答して、無線デバイス（例えば、無線デバイスのMACエンティティ）は、Cフィールドを無視してもよい（NオクテットのTCI指標MAC-CEを受信するときに）。無線デバイスは、（Nオクテットの同じTCI指標MAC-CEの）Serving-Cell-IDフィールドによって示されるサービングセルが、1つのサービングセル（例えば、simultaneousTCI-UpdateList1-r16、simultaneousTCI-UpdateList2-r16、simultaneousTCI-UpdateListNew、及び／又は類似の上位層パラメータを介して、セルリストにわたって同時TCI更新のため）よりも多くを含むセルリスト（例えば、CC/BWPリスト）に構成されていることを決定し得る。Serving-Cell-IDフィールドによって示されるサービングセルがセルリスト内に構成されているという決定に応答して、無線デバイス（例えば、無線デバイスのMACエンティティ）は、Cフィールドを無視してもよい（NオクテットのTCI指標MAC-CEを受信するとき）。

10

【0429】

一実施例では、Cフィールド（例えば、NオクテットのTCI指標MAC-CEの第1のビット）は、リンクインジケータ（例えば、リンクインジケータによって置き換えられ、再解釈され、再使用される）を含み得る。（図25の例に基づいて）TCI指標のためのモード（例えば、イネーブラ、特徴イネーブラ、少なくとも1つのパラメータ、構成パラメータ）に基づいて、無線デバイスは、リンクインジケータとしてTCI指標MAC-CEのNオクテットの第1のビットを決定（例えば、解釈）し得る。例えば、無線デバイスは、無線デバイスが単一のCORESETプール（例えば、グループ、セット）で構成されているときに、第1のビットをリンクインジケータとして解釈し得る。例えば、無線デバイスは、無線デバイスがCORESETプール（例えば、グループ、セット）で構成されていない場合、第1のビットをリンクインジケータとして解釈し得る。例示的な実施形態は、Cフィールドを含む柔軟性を改善してもよく、Cフィールドは、例えば、TCI指標のためのモードに基づいて、CORESETグループ（又はプール）又はリンクインジケータの値のいずれかを示してもよい。例示的な実施形態は、NオクテットのTCI指標MAC-CEにおけるCフィールドのビットを再使用することに基づいて、リンクインジケータのシグナリングにおいてオーバーヘッドを節約し得る。

20

30

【0430】

NオクテットのTCI指標MAC-CEは、BWP-IDフィールドを更に含み得る。BWP-IDフィールドは、NオクテットのTCI指標MAC-CEがDCIにおける帯域幅部分インジケータフィールドの符号点として適用されるDL-BWPを示し得る。BWP-IDフィールドの長さは2ビットであってもよい。無線デバイスは、（Nオクテットの同じTCI指標MAC-CEの）Serving-Cell-IDフィールドによって示されるサービングセルが、1つのサービングセル（例えば、simultaneousTCI-UpdateList1-r16、simultaneousTCI-UpdateList2-r16、simultaneousTCI-UpdateListNew、及び／又は類似の上位層パラメータを介して、セルリストにわたって同時TCI更新のため）よりも多くを含むセルリスト（例えば、CC/BWPリスト）に構成されていることを決定し得る。Serving-Cell-IDフィールドによって示されるサービングセルがセルリスト内に構成されているという決定に応答して、無線デバイス（例えば、無線デバイスのMACエンティティ）は、BWP-IDフィールドを無視してもよい（NオクテットのTCI指標MAC-CEを受信するとき）。

40

【0431】

50

一実施例では、BWP-IDフィールド（例えば、Nオクテットの第1のオクテットの第7ビット及び第8ビット）は、リンクインジケータ（例えば、更に、これらを含み、置換され、再解釈され、再使用される）を含み得る。（図25の例に基づいて）TCI指標のためのモード（例えば、イネーブラ、特徴イネーブラ、少なくとも1つのパラメータ、構成パラメータ）に基づいて、無線デバイスは、リンクインジケータとして、TCI指標MAC-CEのNオクテットの第1のオクテットの7番目のビット及び8番目のビットを決定（例えば、解釈）し得る。一実施例では、Serving-Cell-IDフィールドによって示されるサービングセルがセルリストにおいて構成されていると決定することに基づいて、無線デバイスは、（TCI指標MAC-CEの）Nオクテットのうちの第1のオクテットの7番目のビット及び8番目のビット（例えば、BWP-IDフィールドが位置し得る）をリンクインジケータとして解釈し得る。リンクインジケータ（例えば、BWP-IDフィールドの代わりに）は、2ビット、例えば、同じ長さ／ビット幅のBWP-IDフィールド、又は1ビットなどを含み得る。例示的な実施形態は、BWP-IDフィールドを含む柔軟性を改善してもよく、BWP-IDフィールドは、例えば、TCI指標に対するモードに基づいて、DL-BWP又はリンクインジケータの値のいずれかを示してもよい。例示的な実施形態は、NオクテットのTCI指標MAC-CEにおけるBWP-IDフィールドのビットを再使用することに基づいて、リンクインジケータのシグナリングにおいてオーバーヘッドを節約し得る。

【0432】

第1のオクテットの最後の2つのビット（例えば、BWP-IDフィールドが位置される）が、リンクインジケータのために使用される（例えば、再使用、置換、リンクインジケータとして）ときに、無線デバイスは、NオクテットのTCI指標MAC-CEが適用する第1のDL-BWPが、事前定義された（例えば、事前構成済みの、事前決定された）DL-BWP、例えば、セルの最も低い（又は最も高い）インデックスDL-BWP、セルの現在のDL-BWP、セルのアクティブDL／UL BWP、セルの現在使用されている／アクティブ化されているDL-BWP、セルの最新のアクティブ化されたDL-BWP、セルの1つ以上の（例えば、全てのDL-BWP、又は（Nオクテットの同じTCI指標MAC-CEの）Serving-Cell-IDフィールドによって示されるサービングセルを含む、セルリストの1つ以上（例えば、全ての）サービングセルの（全ての）DL-BWPであることを決定し得る。

【0433】

一実施例では、Serving-Cell-IDフィールドによって示されるサービングセルが、セルリストに構成されていないと決定することに基づいて、無線デバイスは、NオクテットのTCI指標MAC-CEにおいて、BWP-IDフィールド（例えば、第1のオクテットの最後の2つのビット）を決定し得、NオクテットのTCI指標MAC-CEがDCIにおける帯域幅部分インジケータフィールドの符号点として適用するDL-BWPを示し、NオクテットのTCI指標MAC-CEにおける T_k フィールドの第1の数は、第1の複数のTCI（例えば、ダウンリンクビーム指標のための）のうちの第1のTCIを示し得る（例えば、アクティブ化する、更新する、ダウンセレクトする）。一実施例では、Serving-Cell-IDフィールドによって示されるサービングセルがセルリストにおいて構成されていないと決定することに基づいて、無線デバイスは、TCI指標MAC-CEが、Mオクテットを更に含み得る（例えば、合計で、TCI指標MAC-CEの長さが、N+Mオクテットであり得る）、Mオクテットは、第2の複数のTCI（例えば、アップリンクビーム指標に対して）の第2のTCIを示し得る（例えば、アクティブ化する、更新する、ダウンセレクトする）。例示的な実施形態は、TCI指標MAC-CEが、連結によって、ダウンリンク（共通）ビーム指標のための第1のTCIを示すNオクテット、及びアップリンク（共通）ビーム指標のための第2のTCIを示すMオクテットを含み得ることに基づいて、TCI指標MAC-CEをシグナリングする際の効率を改善し得、ここで例えば、Nオクテットの一部（（全てのkの） T_k フィールドを含む）がMオクテットへの複製であり得る。例示的な実施形態は、Serving-

10

20

30

40

50

C e l l - I D フィールドによって示されるサービングセルがセルリストに構成されていないという決定に基づいて、ダウンリンク（共通）T C I 及びアップリンク（共通）T C I を同時にアクティブ化することによって、T C I 指標 M A C - C E のシグナリングの効率を改善し得る（例えば、複数のセルにわたって同時の T C I アクティブ化を適用しないが、（単一の）サービングセルのために、同時にダウンリンク共通 T C I 及びアップリンク共通 T C I をアクティブ化する）。

【0434】

一実施例では、 $T C I - I D k'$ を用いて事前決定された（例えば、事前構成済みの、事前定義された） T_k フィールドは、例えば、 $k' = 8(N' - 2) + i'$ で、リンクインジケータを含み得る（例えば、置換され、再解釈され、再使用される）。一実施例では、事前
10
に決定された（例えば、事前構成済みの、事前定義された） T_k フィールドは、図26の例（例えば、 $T_{N,7}$ ）として示される、 $T C I - I D k'$ を用いる最も高い（又は最も低い）インデックス T_k フィールドであってもよく、例えば、 k' は、全ての k' の最も高い（又は最も低いなど）値であると事前に決定されていてもよい（ $k = 8(N - 2) + i$ ）。事前に決定された T_k フィールドは、 $T C I - I D k'$ を用いる T C I のアクティブ化／非
20
アクティブ化状態を示し得ず、ここで、事前に決定された T_k フィールドは、リンクインジケータを含む（例えば、置換され、再解釈され、再使用される）ことができる。（図25の例に基づいて）T C I 指標のためのモード（例えば、イネーブラ、特徴イネーブラ、少なくとも1つのパラメータ、構成パラメータ）に基づく、無線デバイスは、T C I 指標 M A C - C E における T_k フィールドを、リンクインジケータによって置き換えられる
（例えば、再解釈され、再使用される）と決定し得る。リンクインジケータ（ T_k フィールドの代わりに）は、1ビット、例えば、 T_k フィールドの同じ長さ／ビット幅、又は2
ビットなどを含んでもよい。無線デバイスは、リンクインジケータに使用される T_k に対応する T C I が構成されない場合があると想定し得る。例えば、 k' のインデックス値を用
いる T C I は、無線デバイスに対して構成されない場合がある。例えば、無線デバイスは、インデックス値 k' を用いて T C I を無視してもよい。例示的な実施形態は、 $T C I - I D k'$ を用いる事前決定された（例えば、事前構成済みの、事前定義された） T_k フィ
ールドのビットを、例えば、N オクテットの T C I 指標 M A C - C E において、 $k' = 8(N' - 2) + i'$ で再利用することに基づいて、リンクインジケータのシグナリングにおけるオー
バーヘッドを節約し得る。
30

【0435】

一実施例では、第1の L C I D を用いる第1の M A C - C E は、ダウンリンク（共通）
ビーム更新のために、1つ以上の T C I（例えば、第1の複数の T C I のうちの第1の T C I）をアクティブ化してもよい。第2の L C I D を用いる第2の M A C - C E は、アップ
リンク（共通）ビーム更新のために、1つ以上の T C I（例えば、第2の複数の T C I の第2の T C I）をアクティブ化してもよい。第1の L C I D は、第2の L C I D とは異
なり得る。実施例では、リンクインジケータは、第1の L C I D 又は第2の L C I D に基
づいて暗黙的に決定されてもよい。例えば、第1の L C I D は、ダウンリンク T C I 更新
を表してもよく、例えば、第1の複数の T C I のうちの第1の T C I を、ダウンリンク（
共通）ビーム指標のためにアクティブ化してもよい。第2の L C I D は、アップリンク T C I 更新を表してもよく、例えば、アップリンク（共通）ビーム指標のために第2の複数の
40
の T C I のうちの第2の T C I をアクティブ化してもよい。例示的な実施形態は、ダウン
リンク（共通）ビーム更新及びアップリンク（共通）ビーム更新に異なる L C I D 値を使用することに基づいて、リンクインジケータのシグナリングにおいてオーバーヘッドを節約し得る。

【0436】

一実施例では、N オクテットの T C I 指標 M A C - C E は、1つ以上の T C I に対する
第1のオクテット及び N - 1 オクテットを含んでもよい。第1のオクテットは、C O R E
S E T プールインデックスを示す1ビット、リンクインジケータの1ビット（例えば、D
L / U L）、サービングセル識別子の4ビット、及び B W P 識別子の2ビット（例えば、
50

BWP-IDフィールド)を含んでもよい。例えば、リンクインジケータが使用されるとき、無線デバイスは、16個を超えるサービングセル(例えば、4ビットのサービングセル識別子に基づいて)で構成されることを予期しない場合がある。例示的な実施形態は、第1のオクテット内のサービングセル識別子(例えば、5ビットではなく4ビット)の長さの減少を含むことに基づいて、リンクインジケータを含むTCI指標MAC-CEのシグナリングにおいてオーバーヘッドを節約し得る。

【0437】

図27は、図25及び図26の例に基づいて、例えば、(TCI指標)MAC-CEを介して、第1の複数のTCIのうちの第1のTCI及び第2の複数のTCIのうちの第2のTCIを示す、1つ以上の指標を受信することに応答して、DCIのTCIフィールドの1つ以上の符号点を決定する一実施例を示す。第1の複数のTCIは、例えば、ダウンリンク共通(ビーム)基準として、 T_0 、 T_1 、 T_2 、...を含み得る。第2の複数のTCIは、例えば、アップリンク共通(ビーム)基準として、 U_0 、 U_1 、 U_2 、...を含み得る。

【0438】

一実施例では、無線デバイスは、1つ以上の指標の第1のメッセージを受信し得る。第1のメッセージは、例えば、(TCI指標)MAC-CEを介して、第1の値が、例えば、ダウンリンク(共通)ビーム指標に対して、1に設定され得る、リンクインジケータの第1の値を示し得る。第1のメッセージは、リンクインジケータによって示される第1の値に基づいて、第1の複数のTCIのうちの第1のTCI(例えば、アクティブ化、更新、ダウンセレクト)を更に示してもよい。第1のTCIは、第1の複数のTCIのうちの T_2 、 T_5 、 T_7 、 T_8 、及び T_{14} を含んでもよく、例えば、 T_2 フィールド、 T_5 フィールド、 T_7 フィールド、 T_8 フィールド、及び T_{14} フィールドに対して1(アクティブ化のために)の値を設定することができ、他の T_k フィールド($k \neq 2, 5, 7, 8, 14$ に対して)に対して、第1のメッセージにおいて、例えばTCI指標MAC-CEを介して、0(非アクティブ化のために)の値を設定してもよい。第1のメッセージを受信することに応答して、無線デバイスは、TCIフィールドの1つ以上の符号点の第1の(例えば、最も低い)符号点が、TCIフィールドの値「000」であると決定し得る。第1のメッセージを受信することに応答して、無線デバイスは、第1のマッピングパターンを適用(例えば、1つ以上のマッピングパターンのうちから決定)し得る。第1のマッピングパターンは、TCI-ID k を用いるTCI(T_k)がマッピングされる符号点が、例えば、1に設定される T_k フィールドセットを用いる全てのTCIのうちの順序的位置によって、及び例えば、昇順の符号点において(第1の事前に定義された(又は事前に構成済みの)パターンであるとして)、1つ以上の符号点にわたる第1の事前に定義された(又は事前に構成済みの)パターンにおいて、1つ以上の符号点の第1の(例えば、最も低い)符号点からマッピングされることによって、決定されることを含み得る。無線デバイスは、 T_2 、 T_5 、 T_7 、 T_8 、及び T_{14} を含む第1のTCIが、1に設定された T_k フィールドを用いる全てのTCIのうちの順序的位置に基づいて、第1のTCI(T_2 である)、第2のTCI(T_5 である)、第3のTCI(T_7 である)、第4のTCI(T_8 である)、及び第5のTCI(T_{14} である)を含むと決定し得る。無線デバイスは、例えば、符号点の昇順に基づいて、TCIフィールドにおいて、第1のTCI(T_2)が符号点値「000」にマッピングされ、第2のTCI(T_5)が符号点値「001」にマッピングされ、第3のTCI(T_7)が符号点値「010」にマッピングされ、第4のTCI(T_8)が符号点値「011」にマッピングされ、第5のTCI(T_{14})が、「100」にマッピングされることを決定し得る。

【0439】

無線デバイスは、ダウンリンク制御チャネル(例えば、CORESETを介して)を介して、TCIフィールドを含む第1のDCI(例えば、ダウンリンクデータをスケジューリングする)を受信し得る。第1のDCIを受信することに応答して、無線デバイスは、第1のDCIのTCIフィールドによって示される値が、第3のTCI(T_7)にマッピ

10

20

30

40

50

ングされる符号点値「010」であると決定し得る。無線デバイスは、第3のTCI (T₇) を使用して、第1のDCIによってスケジュールされたダウンリンクデータ (例えば、PDSCHを介して) を受信してもよい。一実施例では、第3のTCI (T₇) を使用して (例えば、PDSCHを介して) ダウンリンクデータを受信することは、第3のTCI (T₇) に基づいて決定された第1の空間 (ドメイン) フィルタを使用して (例えば、PDSCHを介して) ダウンリンクデータを受信することを含み得る。無線デバイスは、第3のTCI (T₇) がダウンリンク共通 (ビーム) 基準であることに基づいて決定される、第1の空間 (ドメイン) フィルタに基づいて、(1つ以上のCORESETを介して) 1つ以上のPDCCHを監視 (例えば、検出、受信) し得る。無線デバイスは、ダウンリンク共通 (ビーム) 基準として第3のTCI (T₇) に基づいて決定される第1の空間 (ドメイン) フィルタに基づいて、CSI-RSを測定 (例えば、受信) してもよい。

【0440】

一実施例では、無線デバイスは、1つ以上の指標のうちの第2のメッセージを受信し得る。第2のメッセージは、例えば、(TCI指標) MAC-CEを介して、リンクインジケータの第2の値を示してもよく、第2の値は、例えば、アップリンク (共通) ビーム指標に対して、0に設定されてもよい。第2のメッセージは、リンクインジケータによって示される第2の値に基づいて、第2の複数のTCIの第2のTCIを更に示してもよい (例えば、アクティブ化する、更新する、ダウンセレクトする)。第2のTCIは、第2の複数のTCIのうちのU₄、U₉、及びU₁₅を含んでもよく、例えば、U₄フィールド、U₉フィールド、及びU₁₅フィールドに対して1 (アクティブ化のため) の値が設定されてもよく、第2のメッセージ、例えばTCI指標MAC-CEを介して、他のU_kフィールド (U ≠ 4、9、15に対して) に対して0 (非アクティブ化のため) の値が設定されてもよい。第2のメッセージを受信することに応答して、無線デバイスは、TCIフィールドの1つ以上の符号点の第2の (例えば、最も高い) 符号点が、TCIフィールドの値「111」であると決定し得る。第2のメッセージを受信することに応答して、無線デバイスは、第2のマッピングパターンを適用 (例えば、1つ以上のマッピングパターンのうちから決定) し得る。第2のマッピングパターンは、TCI-ID_kを用いてTCI (図26の実施例に基づいて例えばT_kである、U_k) がマッピングされる、符号点が、例えば1に設定されるU_kフィールドを用いて全てのTCIのうちのその順序的位置によって、及び、例えば、符号点の降順 (第2の事前定義された (又は事前構成済みの) パターンであること) における、1つ以上の符号点にわたる第2の事前定義された (又は事前構成済みの) パターンにおける、1つ以上の符号点の第2の (例えば、最も高い) 符号点からのマッピングによって、決定されることを含み得る。無線デバイスは、U₄、U₉、及びU₁₅を含む第2のTCIが、1に設定されたU_kフィールドを用いる全てのTCIのうちのその順序的位置に基づいて、第1のTCI (U₄である)、第2のTCI (U₉である)、及び第3のTCI (U₁₅である) を含むと決定し得る。無線デバイスは、例えば、符号点の降順に基づいて、TCIフィールドにおいて、第1のTCI (U₄) が符号点値「111」にマッピングされ、第2のTCI (U₉) が符号点値「110」にマッピングされ、第3のTCI (U₁₅) が符号点値「101」にマッピングされ、例えば、符号点の順序の減少に基づいて、TCIフィールドの符号点値「101」にマッピングされる、と決定し得る。

【0441】

無線デバイスは、TCIフィールドを含む第2のDCI (例えば、ダウンリンクデータをスケジュールする) をダウンリンク制御チャネル (例えば、CORESETを介して) を介して、受信し得、ここで、TCIフィールドは、T₂ (符号点値「000」にマッピングされる)、T₅ (符号点値「001」にマッピングされる)、T₇ (符号点値「010」にマッピングされる)、T₈ (符号点値「011」にマッピングされる)、T₁₄ (符号点値「100」にマッピングされる)、U₁₅ (符号点値「101」にマッピングされる)、U₉ (符号点値「110」にマッピングされる)、及びU₄ (符号点値「111」にマッピングされる) を含む。第2のDCIを受信することに応答して、無線デバイスは

、第2のDCIのTCIフィールドによって示される値が、第2のTCI (U₉) にマッピングされる符号点値「110」であると決定し得る。無線デバイスは、決定することに応答して、第2のTCI (U₉) を使用してアップリンク信号を伝送し得る。一実施例では、例えば、第2のTCI (U₉) を使用して、PUSCH、PUCCH、及びSRSリソース（及びPRACH、及びPTRSなど）のうちの少なくとも1つを介して、アップリンク信号を送信することは、第2のTCI (U₉) に基づいて決定された第2の空間（ドメイン）フィルタを使用して、アップリンク信号を伝送することを含み得る。

【0442】

第2のTCI (U₉) を使用してPUSCHを介してアップリンク信号を伝送することは、PUSCH（アップリンクグラントとして）のアップリンク（データ）信号をスケジューリングする第3のDCI（例えば、第2のDCIの後、又は第2のDCIの受信タイミングに基づく、第2のDCIとは異なる）を受信するのに応答して、第2の空間（ドメイン）フィルタを使用して、PUSCHを介してアップリンク信号を伝送することを含み得る。第2のTCI (U₉) を使用してPUSCHを介してアップリンク信号を伝送することは、分離されたシグナリングを介して構成される／アクティブ化される、構成済みのグラント（半永続的スケジューリング）PUSCHに基づいて、第2の空間（ドメイン）フィルタを使用して、PUSCHを介してアップリンク信号を伝送することを含み得る。

【0443】

第2のTCI (U₉) を使用してPUCCHを介してアップリンク信号を伝送することは、ダウンリンクデータを受信するのに応答して、第2の空間（ドメイン）フィルタを使用してPUCCHを介してUCI（HARQ伝送として）を伝送することを含み得、ここで、HARQ伝送は、ダウンリンクデータ（例えば、ダウンリンクデータの正常な受信の確認のために）に基づく。第2のTCI (U₉) を使用してPUCCHを介してアップリンク信号を伝送することは、別個の（上位層）シグナリングを介して事前構成済みのPUCCH伝送に基づいて、第2の空間（ドメイン）フィルタを使用して、PUCCHを介してUCI（例えば、CSIレポート、スケジューリング要求など）を伝送することを含み得る。

【0444】

第2のTCI (U₉) を使用してSRSリソースを介してアップリンク信号を伝送することは、第4のDCI（例えば、第2のDCIの後に、又は第2のDCIの受信タイミングに基づいて、第2のDCIとは異なる）の受信に応答して、第2の空間（ドメイン）フィルタを使用してSRSリソースを介してSRSを伝送すること、すなわち、SRSの伝送をトリガする（又は要求するなど）ことを含み得る。第2のTCI (U₉) を使用してSRSリソースを介してアップリンク信号を伝送することは、分離されたシグナリングを介して事前構成済みの／アクティブ化されたSRS伝送に基づいて、第2の空間（ドメイン）フィルタを使用して、SRSリソースを介してSRS（例えば、周期SRS、半永続的SRS）を伝送することを含み得る。

【0445】

第2のDCIに応答して、無線デバイスは、第3のTCI (T₇) を使用する第1の空間（ドメイン）フィルタに基づいて、第2のDCIによってスケジュールされるダウンリンクデータ（例えば、PDSCHを介して）を受信してもよい（これまで使用されている、又は現在ダウンリンク共通（ビーム）参照として使用されている、例えば、第1の複数のTCIの第3のTCI (T₇) を示す第1のDCIに基づいて）。第2のDCIに応答して、無線デバイスは、第3のTCI (T₇) が（現在の）ダウンリンク共通（ビーム）基準としてあることに基づいて決定される、第1の空間（ドメイン）フィルタに基づいて、1つ以上のPDCCH（1つ以上のCORESETを介して）を監視（例えば、監視し続ける、監視を継続する）し得る。無線デバイスは、（現在の）ダウンリンク共通（ビーム）参照として第3のTCI (T₇) に基づいて決定される、第1の空間（ドメイン）フィルタに基づいて、CSI-RSを測定（例えば、測定し続ける、測定を継続する）してもよい。例示的な実施形態は、第2のTCI (U₉) が別個のDCIによって示されない

10

20

30

40

50

こと（例えば、ダウンリンクデータをスケジューリングする第2のDCIによって示される）に基づいて、第2のTCI（ U_9 ）を示すためのオーバーヘッドを低減し得る。例示的な実施形態は、第2のTCI（ U_9 ）を示す第2のDCIが更に、ダウンリンクデータをスケジューリングすることを示し得る柔軟性を改善してもよく、ここで、スケジューリングされたダウンリンクデータ上の、無線デバイスにおける、ダウンリンク受信は、第2のTCI（ U_9 ）とは異なる、第3のTCI（ T_7 ）を使用することによって行われてもよく、それは、例えば、これまで使用されている（現在使用されている）、例えば、第1のTCI（ T_2 、 T_5 、 T_7 、 T_8 及び T_{14} を含む）のうちの1つのダウンリンク受信のための、結合（例えば、共通の、統合された）TCIである。

【0446】

図28Aは、図25、図26及び図27の例に基づいて、例えば、（TCI-indication）MAC-CEを介して、第1の複数のTCIのうちの第1のTCI及び第2の複数のTCIのうちの第2のTCIを示す、1つ以上の指標を受信することに応答して、DCIのTCIフィールドの1つ以上の符号点を決定する一実施例を示す。

【0447】

一実施例では、無線デバイスは、1つ以上の指標の第1のメッセージを受信し得る。第1のメッセージは、例えば、（TCI指標）MAC-CEを介して、第1の値が、例えば、ダウンリンク（共通）ビーム指標に対して、1に設定され得る、リンクインジケータの第1の値を示し得る。第1のメッセージは、リンクインジケータによって示される第1の値に基づいて、第1の複数のTCIのうちの第1のTCIを更に示してもよい（例えば、アクティブ化する、更新する、ダウンセレクトする）。第1のTCIは、第1の複数のTCIうちの T_{k1} として第1のアクティブ化されたTCIと、 T_{k2} として第2のアクティブ化されたTCIと、 T_{k3} として第3のアクティブ化されたTCIと、及び T_{k4} として第4のアクティブ化されたTCIとを含み得、例えば、値1（アクティブ化のため）は、第1の T_k フィールド（ T_{k1} に相当）、第2の T_k フィールド（ T_{k2} に相当）、第3の T_k フィールド（ T_{k3} に相当）、及び第4の T_k フィールド（ T_{k4} に相当）に対して設定され得、値0（非アクティブ化の場合）は、他の T_k フィールド（ $k \neq k1$ 、 $k2$ 、 $k3$ 、 $k4$ として）第1のメッセージにおいて、例えば、TCI指標MAC-CEを介して、設定され得る。

【0448】

無線デバイスは、1つ以上の指標のうちの第2のメッセージを受信し得る。第2のメッセージは、例えば、（TCI指標）MAC-CEを介して、リンクインジケータの第2の値を示してもよく、第2の値は、例えば、アップリンク（共通）ビーム指標に対して、0に設定されてもよい。第2のメッセージは、リンクインジケータによって示される第2の値に基づいて、第2の複数のTCIの第2のTCIを更に示してもよい（例えば、アクティブ化する、更新する、ダウンセレクトする）。第2のTCIは、第2の複数のTCIのうちの、 U_{k1} として第1のアクティブ化されたTCIと、 U_{k2} として第2のアクティブ化されたTCIと、 U_{k3} として第3のアクティブ化されたTCIと、 U_{k4} として第4のアクティブ化されたTCIとを含み得、値1（アクティブ化用）は、第1の U_k フィールド（ U_{k1} に対応する）、第2の U_k フィールド（ U_{k2} に対応する）と、第3の U_k フィールド（ U_{k3} に対応する）、第4の U_k フィールド（ U_{k4} に対応する）に対して設定されてもよく、値0（非アクティブ化用）は、例えばTCI指標MAC-CEを介して、第2のメッセージにおける、他の U_k フィールド（ $k \neq k1$ 、 $k2$ 、 $k3$ 、 $k4$ のため）のために設定され得る。

【0449】

無線デバイスは、DCIのTCIフィールドが、情報コンテンツの少なくとも2つの部分を含むと決定し得る。決定は、TCI指標のためのモード（例えば、イネーブラ、特徴イネーブラ、少なくとも1つのパラメータ、構成パラメータ）に基づいてもよい（図25、図26、及び図27に基づいて）。少なくとも2つの部分の第1の部分（例えば、Part1）は、リンクインジケータの1つ以上の値（例えば、第1の値及び第2の値を含む

10

20

30

40

50

）の値を示す（例えば、選択する）セレクトア（例えば、インジケータ、フラグ）を備えてもよい。一実施例では、DCIは、TCIフィールドとは別個に（例えば、独立して）第1の部分（Part 1）を含んでもよく、例えば、TCIフィールドは、（TCIフィールド内に第1の部分を含むことなく）第2の部分を含み、第1の部分は、DCI内で（TCIフィールドの外側で）構成されている。少なくとも2つの部分の第2の部分（例えば、Part 2）は、第1の複数のTCI又は第2の複数のTCIのいずれかの第1の、第2の、第3の、第4のアクティブ化されたTCIを含み得る。無線デバイスは、第1の部分（同じDCI内の）によって示される値（例えば、「1」に設定）が、例えば、2ビットとしての第2の部分（Part 2）の長さ（ビット幅）に基づいて、リンクインジケータの第1の値（例えば、DLに対して1に設定）を示すと決定することに応答して、第2の部分（Part 2）が、第1の複数のTCIのうちの第1、第2、第3、第4のアクティブ化されたTCIを含み得ると決定し得る。無線デバイスは、第1の部分（同じDCI内の）によって示される値（例えば、「0」に設定）が、例えば、2ビットとしての第2の部分（Part 2）の長さ（ビット幅）に基づいて、リンクインジケータの第2の値（例えば、ULに対して0に設定）を示すと決定することに応答して、第2の部分（Part 2）が、第2の複数のTCIのうちの第1、第2、第3、第4のアクティブ化されたTCIを含み得ると決定し得る。

【0450】

一実施例では、第1の部分（Part 1）の第1の長さ（ビット幅、例えば、1ビット）と第2の部分（Part 2）の第2の長さ（ビット幅、例えば、2ビット）とが、図23の実施例に示されるDCIフィールド（例えば、TCIフィールド）の長さ（ビット幅、例えば、3ビット）に等しくても（又は未満）よい。例示的な実施形態は、図23の実施例に示されたDCIフィールド（例えば、3ビット）に基づくTCI指標に対する第1のモード（例えば、イネーブラ、特徴イネーブラ、少なくとも1つのパラメータ、構成パラメータ）と、例えば、同じDCIフォーマットを用いる（第1のモードと第2のモードとの間のTCIフィールドの同じフィールドサイズを用いて）第1の部分及び第2の部分を含むTCIフィールドに基づくTCI指標に対する第2のモードとの間で選択すること（例えば、示すこと、構成すること、動作すること、切り替えること）における効率（及び柔軟性）を増加し得る。

【0451】

第1のメッセージを受信することに応答して、無線デバイスは、TCIフィールドの1つ以上の符号点のうちの第1の符号点が、TCIフィールドのPart 2の値「00」であると決定し得る。第1のメッセージを受信することに応答して、無線デバイスは、第1のマッピングパターンを適用（例えば、1つ以上のマッピングパターンのうちから決定）し得る。第1のマッピングパターンは、TCI-ID_kを用いるTCI（T_k）がマッピングされる符号点が、1に設定されるT_kフィールドセットを用いる全てのTCIのうちのその順序的位置によって、及び例えば、符号点の昇順における、Part 2の1つ以上の符号点にわたる第1の事前定義された（又は事前構成済みの）パターン（第1の事前定義された（又は事前構成済みの）パターン）であるとして）における、第1の符号点からマッピングすることによって決定されることを含み得る。無線デバイスは、1に設定されたT_kフィールドを用いて全てのTCIのうちのその順序的位置に基づいて、第1の複数のTCIのうちの第1の、第2の、第3の、第4のアクティブ化されたTCIを含む第1のTCIを決定し得る。無線デバイスは、例えば、符号点の昇順に基づいて、TCIフィールドのPart 2において、T_{k1}としての第1のアクティブ化されたTCIが符号点値「00」にマッピングされ、T_{k2}としての第2のアクティブ化されたTCIが符号点値「01」にマッピングされ、T_{k3}としての第3のアクティブ化されたTCIが符号点値「10」にマッピングされ、T_{k4}としての第4のアクティブ化されたTCIが符号点値「11」にマッピングされたと決定し得る。

【0452】

第2のメッセージを受信することに応答して、無線デバイスは、TCIフィールドの1

10

20

30

40

50

つ以上の符号点のうちの第2の符号点が、TCIフィールドのPart 2の値「00」（又は「00」とは異なる値）であると決定し得る。第1の符号点及び第2の符号点は、Part 2内で同じ（例えば、「00」のように）であってもよい。第2のメッセージを受信することに応答して、無線デバイスは、第2のマッピングパターンを適用（例えば、1つ以上のマッピングパターンのうちから決定）し得る。第2のマッピングパターンは、TCI-IDkを用いるTCI（ U_k ）がマッピングされる符号点が、例えば、1に設定される U_k フィールドを用いる全てのTCIのうちのその順序的位置によって、及び、例えば、符号点の昇（又は降など）順における、Part 2の1つ以上の符号点にわたる第2の事前定義された（又は事前構成済みの）パターンにおける、第2の符号点からのマッピングによって決定されることを含み得る。無線デバイスは、1に設定される U_k フィールドを用いる全てのTCIのうちのその順序的位置に基づいて、第2の複数のTCIのうちの第1の、第2の、第3の、第4のアクティブ化されたTCIを含む第2のTCIを決定し得る。無線デバイスは、例えば、符号点の昇順に基づいて、TCIフィールドのPart 2において、 U_{k1} としての第1のアクティブ化されたTCIが符号点値「00」にマッピングされ、 U_{k2} としての第2のアクティブ化されたTCIが符号点値「01」にマッピングされ、 U_{k3} としての第3のアクティブ化されたTCIが符号点値「10」にマッピングされ、 U_{k4} としての第4のアクティブ化されたTCIが符号点値「11」にマッピングされたと決定し得る。第1のマッピングパターン及び第2のマッピングパターンは、例えば、第1のTCIがリンクインジケータの第1の値（例えば、DLに対して1に設定される）を示す第1の部分（同じDCIにおいて）によって示される値（例えば、「1」）を決定することに応答して（基づいて）使用され（例えば、効果的に、適用され）、かつ第2のTCIがリンクインジケータの第2の値（例えば、ULに対して0に設定される）を示す第1の部分によって示される値（例えば、「0」）を決定することに応答して（基づいて）使用される（例えば、効果的に、適用され）、Part 2において同じであり得る。例示的な実施形態は、TCIフィールドの第1の部分（Part 1）によって示される値に基づいて、第1のTCIと第2のTCIとの間の動的な選択（例えば、示すこと、切り替えること）における効率（及び柔軟性）を増加させ得る。例示的な実施形態は、第1のTCI又は第2のTCIのいずれかを含む、第2の部分（Part 2）に対する共有（例えば、再利用）ビットに基づいて、第1のTCI又は第2のTCIのいずれかからTCIを示す効率を改善し、オーバーヘッドを節減し得るが、第1のTCI又は第2のTCIのいずれかを含むことは、TCIフィールドの第1の部分（Part 1）によって示される値に基づいて決定され得る（例えば、選択され得る）。

【0453】

無線デバイスは、ダウンリンク制御チャネル（例えば、CORESETを介して）を介して、TCIフィールド（Part 1及びPart 2を含む）を含む第1のDCI（例えば、ダウンリンクデータをスケジューリングする）を受信し得る。第1のDCIを受信することに応答して、無線デバイスは、第1のDCIのTCIフィールドのPart 1によって示される第1の値（例えば、セクタ、フラグ）が、例えば、DLに対して、第1のTCIを示す（例えば、選択する）符号点「1」であると決定し得る。第1のDCIを受信することに応答して、無線デバイスは、第1のDCIのTCIフィールドのPart 1によって示される第1の値に基づいて、（同じ）第1のDCIのTCIフィールドのPart 2によって示される第2の値が、第1の複数のTCIのうちの第3のアクティブ化されたTCI（ T_{k3} ）にマッピングされる符号値「10」であることを決定し得る。無線デバイスは、第3のアクティブ化されたTCI（ T_{k3} ）を使用して、第1のDCIによってスケジュールされたダウンリンクデータ（例えば、PDSCHを介して）を受信してもよい。一実施例では、第3のアクティブ化されたTCI（ T_{k3} ）を使用して（例えば、PDSCHを介して）ダウンリンクデータを受信することは、第3のアクティブ化されたTCI（ T_{k3} ）に基づいて決定された第1の空間（ドメイン）フィルタを使用して（例えば、PDSCHを介して）ダウンリンクデータを受信することを含み得る。無線デバイスは、第3のアクティブ化されたTCI（ T_{k3} ）がダウンリンク共通（ビーム）基準

10

20

30

40

50

であることに基づいて決定される、第1の空間（ドメイン）フィルタに基づいて、（1つ以上のCORESETを介して）1つ以上のPDCCHを監視（例えば、検出、受信）し得る。無線デバイスは、ダウンリンク共通（ビーム）基準として第3のアクティブ化されたTCI（ T_{k3} ）に基づいて決定される第1の空間（ドメイン）フィルタに基づいて、CSI-RSを測定（例えば、受信）してもよい。

【0454】

無線デバイスは、ダウンリンク制御チャネル（例えば、CORESETを介して）を介して、TCIフィールド（Part 1及びPart 2を含む）を含む第2のDCI（例えば、ダウンリンクデータをスケジューリングする）を受信し得る。第2のDCIを受信することに応答して、無線デバイスは、第2のDCIのTCIフィールドのPart 1によって示される第1の値が、例えば、ULに対して、第2のTCIを示す（例えば、選択する）符号点「0」であると決定し得る。第2のDCIを受信することに応答して、無線デバイスは、第2のDCIのTCIフィールドのPart 1によって示される第1の値に基づいて、（同じ）第2のDCIのTCIフィールドのPart 2によって示される第2の値が、第2の複数のTCIのうちの第4のアクティブ化されたTCI（ U_{k4} ）にマッピングされる符号値「11」であることを決定し得る。無線デバイスは、決定に応答して、第4のアクティブ化されたTCI（ U_{k4} ）を使用してアップリンク信号を伝送し得る。一実施例では、例えば、第4のアクティブ化されたTCI（ U_{k4} ）を使用して、PUSCH、PUCCH、及びSRSリソース（及びPRACH、及びPTRSなど）のうちの少なくとも1つを介して、アップリンク信号を送信することは、第4のアクティブ化されたTCI（ U_{k4} ）に基づいて決定された第2の空間（ドメイン）フィルタを使用して、アップリンク信号を伝送することを含み得る。

【0455】

第4のアクティブ化されたTCI（ U_{k4} ）を使用してPUSCHを介してアップリンク信号を伝送することは、PUSCH（アップリンクグラントとして）のアップリンク（データ）信号をスケジューリングする第3のDCI（例えば、第2のDCIの後、又は第2のDCIの受信タイミングに基づく、第2のDCIとは異なる）を受信するのに応答して、第2の空間（ドメイン）フィルタを使用して、PUSCHを介してアップリンク信号を伝送することを含み得る。第4のアクティブ化されたTCI（ U_{k4} ）を使用してPUSCHを介してアップリンク信号を伝送することは、分離されたシグナリングを介して構成される／アクティブ化される、構成済みのグラント（半永続的スケジューリング）PUSCHに基づいて、第2の空間（ドメイン）フィルタを使用して、PUSCHを介してアップリンク信号を伝送することを含み得る。

【0456】

第4のアクティブ化されたTCI（ U_{k4} ）を使用してPUCCHを介してアップリンク信号を伝送することは、ダウンリンクデータを受信するのに応答して、第2の空間（ドメイン）フィルタを使用してPUCCHを介してUCI（HARQ伝送として）を伝送することを含み得、ここで、HARQ伝送は、ダウンリンクデータ（例えば、ダウンリンクデータの受信成功の確認のために）に基づく。第4のアクティブ化されたTCI（ U_{k4} ）を使用してPUCCHを介してアップリンク信号を伝送することは、別個の（上位層）シグナリングを介して事前構成済みのPUCCH伝送に基づいて、第2の空間（ドメイン）フィルタを使用して、PUCCHを介してUCI（例えば、CSIレポート、スケジューリング要求など）を伝送することを含み得る。

【0457】

第4のアクティブ化されたTCI（ U_{k4} ）を使用してSRSリソースを介してアップリンク信号を伝送することは、第4のDCI（例えば、第2のDCIの後に、又は第2のDCIの受信タイミングに基づいて、第2のDCIとは異なる）の受信に応答して、第2の空間（ドメイン）フィルタを使用してSRSリソースを介してSRSを伝送すること、すなわち、SRSの伝送をトリガする（又は要求するなど）ことを含み得る。第4のアクティブ化されたTCI（ U_{k4} ）を使用してSRSリソースを介してアップリンク信号を

伝送することは、分離されたシグナリングを介して事前構成済みの／アクティブ化された SRS 伝送に基づいて、第2の空間（ドメイン）フィルタを使用して、SRS リソースを介して SRS（例えば、周期 SRS、半永続的 SRS）を伝送することを含み得る。

【0458】

第2の DCI に応答して、無線デバイスは、第3のアクティブ化された TCI (T_{k3}) を使用する第1の空間（ドメイン）フィルタに基づいて、第2の DCI によってスケジュールされるダウンリンクデータ（例えば、PDSCH を介して）を受信してもよい（これまで使用されている、又は現在ダウンリンク共通（ビーム）参照として使用されている、例えば、第1の複数の TCI の第3のアクティブ化された TCI (T_{k3}) を示す第1の DCI に基づいて）。第2の DCI に応答して、無線デバイスは、第3のアクティブ化された TCI (T_{k3}) が（現在の）ダウンリンク共通（ビーム）基準としてあることに基づいて決定される、第1の空間（ドメイン）フィルタに基づいて、1つ以上の PDSCH（1つ以上の CORESET を介して）を監視（例えば、監視し続ける、監視を継続する）し得る。無線デバイスは、（現在の）ダウンリンク共通（ビーム）参照として第3のアクティブ化された TCI (T_{k3}) に基づいて決定される、第1の空間（ドメイン）フィルタに基づいて、CSI-RS を測定（例えば、測定し続ける、測定を継続する）してもよい。例示的な実施形態は、第4のアクティブ化された TCI (U_{k4}) が別個の DCI によって示されないこと（例えば、ダウンリンクデータをスケジューリングする第2の DCI によって示される）に基づいて、第4のアクティブ化された TCI (U_{k4}) を示すためのオーバーヘッドを低減し得る。例示的な実施形態は、第4のアクティブ化された TCI (U_{k4}) を示す第2の DCI が更に、ダウンリンクデータをスケジューリングすることを示し得る柔軟性を改善してもよく、ここで、スケジュールされたダウンリンクデータ上の、無線デバイスにおける、ダウンリンク受信は、第4のアクティブ化された TCI (U_{k4}) とは異なる、第3のアクティブ化された TCI (T_{k3}) を使用することによって行われてもよく、それは、例えば、これまで使用されている（現在使用されている）、例えば、第1の TCI (T_{k1} 、 T_{k2} 、 T_{k3} 及び T_{k4} を含む) のうちのダウンリンク受信のための、結合（例えば、共通の、統合された）TCI である。

【0459】

図28Bは、図25、図26及び図27の例に基づいて、例えば、(TCI-indication) MAC-CE を介して、第1の複数の TCI のうちの第1の TCI 及び第2の複数の TCI のうちの第2の TCI を示す、1つ以上の指標を受信することに応答して、DCI の TCI フィールドの1つ以上の符号点を決定する一実施例を示す。

【0460】

一実施例では、無線デバイスは、1つ以上の指標の第1のメッセージを受信し得る。第1のメッセージは、例えば、(TCI 指標) MAC-CE を介して、第1の値が、例えば、ダウンリンク（共通）ビーム指標に対して、1に設定され得る、リンクインジケータの第1の値を示し得る。第1のメッセージは、リンクインジケータによって示される第1の値に基づいて、第1の複数の TCI のうちの第1の TCI を更に示してもよい（例えば、アクティブ化する、更新する、ダウンセレクトする）。第1の TCI は、第1の複数の TCI うちの T_{k1} として第1のアクティブ化された TCI と、 T_{k2} として第2のアクティブ化された TCI と、 T_{k3} として第3のアクティブ化された TCI と、 T_{k4} として第4のアクティブ化された TCI と、 T_{k5} として第5のアクティブ化された TCI とを含み得、例えば、値1（アクティブ化のため）は、第1の T_k フィールド (T_{k1} に相当)、第2の T_k フィールド (T_{k2} に相当)、第3の T_k フィールド (T_{k3} に相当)、第4の T_k フィールド (T_{k4} に相当) 及び第5の T_k フィールド (T_{k5} に相当) に対して設定され得、値0（非アクティブ化の場合）は、他の T_k フィールド ($k \neq k1, k2, k3, k4, k5$ として) 第1のメッセージにおいて、例えば、TCI-indication MAC-CE を介して、設定され得る。

【0461】

無線デバイスは、1つ以上の指標のうちの第2のメッセージを受信し得る。第2のメッ

セージは、例えば、(TCI指標) MAC-CEを介して、リンクインジケータの第2の値を示してもよく、第2の値は、例えば、アップリンク(共通)ビーム指標に対して、0に設定されてもよい。第2のメッセージは、リンクインジケータによって示される第2の値に基づいて、第2の複数のTCIの第2のTCIを更に示してもよい(例えば、アクティブ化する、更新する、ダウンセレクトする)。第2のTCIは、第2の複数のTCIのうちの、 U_{k1} として第1のアクティブ化されたTCIと、 U_{k2} として第2のアクティブ化されたTCIと、及び U_{k3} として第3のアクティブ化されたTCIとを含み得、値1(アクティブ化用)は、第1の U_k フィールド(U_{k1} に対応する)、第2の U_k フィールド(U_{k2} に対応する)と、及び第3の U_k フィールド(U_{k3} に対応する)に対して設定されてもよく、値0(非アクティブ化用)は、例えばTCI指標MAC-CEを介して、第2のメッセージにおける、他の U_k フィールド($k \neq k1$ 、 $k2$ 、 $k3$ のた

10

【0462】

無線デバイスは、DCIのTCIフィールドが、情報コンテンツの少なくとも2つの部分を含むと決定し得る。決定は、TCI指標のためのモード(例えば、インネブラ、特徴インネブラ、少なくとも1つのパラメータ、構成パラメータ)に基づいてもよい(図25、図26、及び図27に基づいて)。少なくとも2つの部分の第1の部分(例えば、Part1)は、リンクインジケータの1つ以上の値(例えば、第1の値及び第2の値を含む)の値を示す(例えば、選択する)セレクト(例えば、インジケータ、フラグ)を備えてもよい。一実施例では、DCIは、TCIフィールドとは別個に(例えば、独立して)第1の部分(Part1)を含んでもよく、例えば、TCIフィールドは、(TCIフィールド内に第1の部分を含むことなく)第2の部分を含み、第1の部分は、DCI内で(TCIフィールドの外側で)構成されている。少なくとも2つの部分の第2の部分(例えば、Part2)は、第1の複数のTCI又は第2の複数のTCIのいずれかの第1の、第2の、第3の、第4のアクティブ化されたTCIを含み得る。無線デバイスは、第1の部分(同じDCI内の)によって示される値(例えば、「1」に設定)が、例えば、2ビットとしての第2の部分(Part2)の長さ(ビット幅)に基づいて、リンクインジケータの第1の値(例えば、DLに対して1に設定)を示すと決定することに応答して、第2の部分(Part2)が、第1の複数のTCIのうちの第1、第2、第3、第4のアクティブ化されたTCIを含んでもよいと決定し得る。無線デバイスは、第5の T_k フィールド(T_{k5} に対応)が、第2の部分(Part2)の長さ(ビット幅)が、例えば、2ビットとして、最大4つの T_k フィールドを含んでもよく、例えば、第5の T_k フィールドは、第2の部分の容量を超えてもよいと決定することに基づいて、第2の部分(Part2)内にマッピングされていないと決定し得る。無線デバイスは、第2の部分(Part2)が、第1の部分(同じDCI内の)によって示される値(例えば、0に設定)が、リンクインジケータの第2の値(例えば、ULに対して0に設定)を示すと決定することに応答して、第2の複数のTCIの第1、第2、第3のアクティブ化されたTCIを含んでもよいと決定し得る。無線デバイスは、第2の複数のTCIの第4のアクティブ化されたTCIが存在しない(例えば、第2のメッセージなど、最新のMAC-CEメッセージに基づいて、示されていない、存在しない、又はアクティブ化されていない)と決定し得る。第2の複数のTCIの第4のアクティブ化されたTCIが存在しないと決定することに基づいて、無線デバイスは、第2の複数のTCIの第4のアクティブ化されたが、予約されている(例えば、無効、無視され、使用されない)ようにマッピングされ得る、Part2の符号点を決定し得る。第2の複数のTCIの第4のアクティブ化されたTCIが存在しないと決定することに基づいて、無線デバイスは、Part2の符号点を決定し得るが、このPart2では、第2の複数のTCIの第4のアクティブ化されたTCIがマッピングされてもよく、その上で、符号点と、現在のマッピングが、第2のメッセージの前に(最新の)与えられるTCIとの間の現在のマッピング(例えば、以前のもの、これまで使用されているもの、現在使用されているもの)から「変化なし」と解釈される。

20

30

40

【0463】

50

一実施例では、第1の部分（Part 1）の第1の長さ（ビット幅、例えば、1ビット）と第2の部分（Part 2）の第2の長さ（ビット幅、例えば、2ビット）とが、図23の実施例に示されるDCIフィールド（例えば、TCIフィールド）の長さ（ビット幅、例えば、3ビット）と等しくても（又は未満）よい。例示的な実施形態は、図23の実施例に示されたDCIフィールド（例えば、3ビット）に基づくTCI指標に対する第1のモード（例えば、イネーブラ、特徴イネーブラ、少なくとも1つのパラメータ、構成パラメータ）と、例えば、同じDCIフォーマットを用いる（第1のモードと第2のモードとの間のTCIフィールドの同じフィールドサイズを用いて）第1の部分及び第2の部分を含むTCIフィールドに基づくTCI指標に対する第2のモードとの間で選択すること（例えば、示すこと、構成すること、動作すること、切り替えること）における効率（及び柔軟性）を増加し得る。

10

【0464】

一実施例では、図28Bに示すように、無線デバイスは、第1の部分（Part 1）と第2の部分（Part 2）との間の結合符号化（例えば、構成済みの／事前定義されたルールに基づいて、符号点にわたって完全に結合する符号化／マッピングと、1ビットのPart 1及び2ビットのPart 2の例として、厳密なビット分離を伴わずに結合符号化し、符号点とTCIとの間の1対1のマッピングに基づくTCIフィールドの全長／ビット幅（例えば、3ビット）内の結合符号化、例えば、符号点の昇順における $8 (= 2^3)$ を超える符号点など）に基づいて、TCIフィールドの符号点と、 T_{k1} 、 T_{k2} 、 T_{k3} 、 T_{k4} 、 T_{k5} 、 U_{k1} 、 U_{k2} 、 U_{k3} のTCIフィールドとの間のマッピングを決定し得る。

20

【0465】

一実施例では、第1のメッセージを受信することに応答して、無線デバイスは、TCIフィールドの1つ以上の符号点のうちの第1の符号点が、TCIフィールドの値「000」である（例えば、Part 1とPart 2との間の結合符号化に基づく）と決定し得る。第1のメッセージを受信することに応答して、無線デバイスは、第1のマッピングパターンを適用（例えば、1つ以上のマッピングパターンのうちから決定）し得る。第1のマッピングパターンは、TCI-ID k を用いるTCI（ T_k ）がマッピングされる符号点が、1に設定される T_k フィールドセットを用いる全てのTCIのうちのその順序的位置によって、及び、例えば、符号点の昇順における、例えば、Part 1とPart 2の間の結合符号化に基づいて）TCIフィールドの1つ以上の符号点にわたる第1の事前定義された（又は事前構成済みの）パターン（第1の事前定義された（又は事前構成済みの）パターン）であるとして）における、第1の符号点からマッピングすることによって決定されることを含み得る。無線デバイスは、1に設定された T_k フィールドを用いて全てのTCIのうちのその順序的位置に基づいて、第1の複数のTCIのうちの第1の、第2の、第3の、第4の、第5のアクティブ化されたTCIを含む第1のTCIを決定し得る。無線デバイスは、例えば、符号点の昇順に基づいて、TCIフィールドにおいて、 T_{k1} としての第1のアクティブ化されたTCIが符号点値「000」にマッピングされ、 T_{k2} としての第2のアクティブ化されたTCIが符号点値「001」にマッピングされ、 T_{k3} としての第3のアクティブ化されたTCIが符号点値「010」にマッピングされ、 T_{k4} としての第4のアクティブ化されたTCIが符号点値「011」にマッピングされ、 T_{k5} としての第5のアクティブ化されたTCIが符号点値「100」にマッピングされたと決定し得る。

30

40

【0466】

第2のメッセージを受信することに応答して、無線デバイスは、TCIフィールドの1つ以上の符号点の第2の符号点が、例えば、Part 1とPart 2との間の結合符号化に基づいて、TCIフィールドの値「101」であると決定してもよく、第1のメッセージによるPart 1に基づくマッピング（例えば、最新のTCI指標MAC-CEとして）が、最大符号点値「100」で終了される（例えば、決定される、終了される、確立される）。第2のメッセージを受信することに応答して、無線デバイスは、第2のマッピン

50

グパターンを適用（例えば、1つ以上のマッピングパターンのうちから決定）し得る。第2のマッピングパターンは、TCI-ID_kを用いるTCI（ U_k ）がマッピングされる符号点が、例えば、1に設定される U_k フィールドを用いる全てのTCIのうちのその順序的位置によって、及び、例えば、符号点の昇（又は降など）順における、Part 2の1つ以上の符号点にわたる第2の事前定義された（又は事前構成済みの）パターンにおける、第2の符号点からのマッピングによって決定されることを含み得る。無線デバイスは、1に設定される U_k フィールドを用いる全てのTCIのうちのその順序的位置に基づいて、第2の複数のTCIのうちの第1の、第2の、第3のアクティブ化されたTCIを含む第2のTCIを決定し得る。無線デバイスは、例えば、符号点の昇順に基づいて、TCIフィールドにおいて、 U_{k1} としての第1のアクティブ化されたTCIが符号点値「101」にマッピングされ、 U_{k2} としての第2のアクティブ化されたTCIが符号点値「110」にマッピングされ、 U_{k3} としての第3のアクティブ化されたTCIが符号点値「111」にマッピングされたと決定し得る。例示的な実施形態は、TCIフィールドの第1の部分（Part 1）と第2の部分（Part 2）との間の結合符号化に基づいて、第1のTCIと第2のTCIとの間の動的な選択（例えば、示すこと、切り替えること）における効率（及び柔軟性）を増加させ得る。

【0467】

無線デバイスは、ダウンリンク制御チャネル（例えば、CORESETを介して）を介して、TCIフィールドを含む（TCIフィールドの符号点にわたる結合符号化として、Part 1及びPart 2を含む）第1のDCI（例えば、ダウンリンクデータをスケジューリングする）を受信し得る。第1のDCIを受信することに応答して、無線デバイスは、第1のDCIのTCIフィールドの符号点値「010」が示され、符号点値「010」が、第1の複数のTCIの第1のTCIの第3のアクティブ化されたTCI（ T_{k3} ）にマッピングされていることを決定し得る。無線デバイスは、第3のアクティブ化されたTCI（ T_{k3} ）を使用して、第1のDCIによってスケジュールされたダウンリンクデータ（例えば、PDSCHを介して）を受信してもよい。一実施例では、第3のアクティブ化されたTCI（ T_{k3} ）を使用して（例えば、PDSCHを介して）ダウンリンクデータを受信することは、第3のアクティブ化されたTCI（ T_{k3} ）に基づいて決定された第1の空間（ドメイン）フィルタを使用して（例えば、PDSCHを介して）ダウンリンクデータを受信することを含み得る。無線デバイスは、第3のアクティブ化されたTCI（ T_{k3} ）がダウンリンク共通（ビーム）基準であることに基づいて決定される、第1の空間（ドメイン）フィルタに基づいて、（1つ以上のCORESETを介して）1つ以上のPDSCHを監視（例えば、検出、受信）し得る。無線デバイスは、ダウンリンク共通（ビーム）基準として第3のアクティブ化されたTCI（ T_{k3} ）に基づいて決定される第1の空間（ドメイン）フィルタに基づいて、CSI-RSを測定（例えば、受信）してもよい。

【0468】

無線デバイスは、ダウンリンク制御チャネル（例えば、CORESETを介して）を介して、TCIフィールドを含む（TCIフィールドの符号点にわたる結合符号化として、Part 1及びPart 2を含む）第2のDCI（例えば、ダウンリンクデータをスケジューリングする）を受信し得る。第2のDCIを受信することに応答して、無線デバイスは、第2のDCIのTCIフィールドの符号点値「110」が示され、符号点値「110」が、第2の複数のTCIのうちの第2のTCIの第2のアクティブ化されたTCI（ U_{k2} ）にマッピングされていることを決定し得る。無線デバイスは、決定に応答して、第2のアクティブ化されたTCI（ U_{k2} ）を使用してアップリンク信号を送信し得る。一実施例では、例えば、第2のアクティブ化されたTCI（ U_{k2} ）を使用して、PUSCH、PUCCH、及びSRSリソース（及びPRACH、及びPTRSなど）のうちの少なくとも1つを介して、アップリンク信号を送信することは、第2のアクティブ化されたTCI（ U_{k2} ）に基づいて決定された第2の空間（ドメイン）フィルタを使用して、アップリンク信号を送信することを含み得る。

【0469】

第2のアクティブ化されたTCI (U_{k2}) を使用してPUSCHを介してアップリンク信号を送信することは、第3のDCI (例えば、第2のDCIの後、又は第2のDCIの受信タイミングに基づく、第2のDCIとは異なる) の受信にตอบสนองして、第2の空間 (ドメイン) フィルタを使用して、PUSCHを介してアップリンク (データ) 信号を送信することを、PUSCHのアップリンク (データ) 信号のスケジューリングに含めることができる。第2のアクティブ化されたTCI (U_{k2}) を使用してPUSCHを介してアップリンク信号を伝送することは、分離されたシグナリングを介して構成される／アクティブ化される、構成済みのグラント (半永続的スケジューリング) PUSCHに基づいて、第2の空間 (ドメイン) フィルタを使用して、PUSCHを介してアップリンク信号を

10

【0470】

第2のアクティブ化されたTCI (U_{k2}) を使用してPUCCHを介してアップリンク信号を伝送することは、ダウンリンクデータを受信することに対応して、第2の空間 (ドメイン) フィルタを使用してPUCCHを介してUCI (HARQ伝送として) を伝送することを含み得、ここで、HARQ伝送は、ダウンリンクデータ (例えば、ダウンリンクデータの正常な受信の確認のために) に基づく。第2のアクティブ化されたTCI (U_{k2}) を使用してPUCCHを介してアップリンク信号を伝送することは、別個の (上位層) シグナリングを介して事前構成済みのPUCCH伝送に基づいて、第2の空間 (ドメイン) フィルタを使用して、PUCCHを介してUCI (例えば、CSIレポート、スケ

20

【0471】

第2のアクティブ化されたTCI (U_{k2}) を使用してSRSリソースを介してアップリンク信号を伝送することは、第4のDCI (例えば、第2のDCIの後に、又は第2のDCIの受信タイミングに基づいて、第2のDCIとは異なる) の受信にตอบสนองして、第2の空間 (ドメイン) フィルタを使用してSRSリソースを介してSRSを伝送すること、すなわち、SRSの伝送をトリガする (又は要求するなど) ことを含み得る。第2のアクティブ化されたTCI (U_{k2}) を使用してSRSリソースを介してアップリンク信号を伝送することは、分離されたシグナリングを介して事前構成済みの／アクティブ化されたSRS伝送に基づいて、第2の空間 (ドメイン) フィルタを使用して、SRSリソースを

30

【0472】

第2のDCIにตอบสนองして、無線デバイスは、第3のアクティブ化されたTCI (T_{k3}) を使用する第1の空間 (ドメイン) フィルタに基づいて、第2のDCIによってスケジュールされるダウンリンクデータ (例えば、PDSCHを介して) を受信してもよい (これまで使用されている、又は現在ダウンリンク共通 (ビーム) 参照として使用されている、例えば、第1の複数のTCIの第3のアクティブ化されたTCI (T_{k3}) を示す第1のDCIに基づいて)。第2のDCIにตอบสนองして、無線デバイスは、第3のアクティブ化されたTCI (T_{k3}) が (現在の) ダウンリンク共通 (ビーム) 基準としてあることに基づいて決定される、第1の空間 (ドメイン) フィルタに基づいて、1つ以上のPDCC (1つ以上のCORESETを介して) を監視 (例えば、監視し続ける、監視を継続する) し得る。無線デバイスは、 (現在の) ダウンリンク共通 (ビーム) 参照として第3のアクティブ化されたTCI (T_{k3}) に基づいて決定される、第1の空間 (ドメイン) フィルタに基づいて、CSI-RSを測定 (例えば、測定し続ける、測定を継続する) してもよい。例示的な実施形態は、第2のアクティブ化されたTCI (U_{k2}) が別個のDCIによって示されないこと (例えば、ダウンリンクデータをスケジューリングする第2のDCIによって示される) に基づいて、第2のアクティブ化されたTCI (U_{k2}) を示すためのオーバーヘッドを低減し得る。例示的な実施形態は、第2のアクティブ化されたTCI (U_{k2}) を示す第2のDCIが更に、ダウンリンクデータをスケジューリングすることを示し得る柔軟性を改善してもよく、ここで、スケジュールされたダウンリンクデ

40

50

ータ上の、無線デバイスにおける、ダウンリンク受信は、第2のアクティブ化されたTCI (U_{k2})とは異なる、第3のアクティブ化されたTCI (T_{k3})を使用することによって行われてもよく、それは、例えば、これまで使用されている（現在使用されている）、例えば、第1のTCI (T_{k1} 、 T_{k2} 、 T_{k3} 、 T_{k4} 、及び T_{k5} を含む)のうちのダウンリンク受信のための、結合（例えば、共通の、統合された）TCIである。

【0473】

一実施例では、無線デバイスは、例えば、基地局から又は第2の無線デバイスから、ダウンリンクビーム指標用の第1の複数のTCI及びアップリンクビーム指標用の第2の複数のTCIの構成パラメータを含む、1つ以上のメッセージを受信してもよい。無線デバイスは、第1の複数のTCIのうちの第1のTCI及び第2の複数のTCIのうちの第2のTCIを示す1つ以上の指標を受信し得る。1つ以上の指標を受信することに応答して、無線デバイスは、第1のTCIにマッピングする、DCIにおけるTCIフィールドの第1の符号点のセット、及び第2のTCIにマッピングする、DCIにおけるTCIフィールドの第2の符号点のセットを決定し得る。無線デバイスは、DCIによってスケジュールされるDCI及びダウンリンクデータを受信してもよく、DCIはTCIフィールドを含んでもよい。無線デバイスは、アップリンク制御チャネル及びアップリンク共有チャネルを介して、第2の符号点のセットの符号点を示すTCIフィールドの値に基づいて、第2のTCIのうちの1つを使用してアップリンク信号を伝送してもよい。

【0474】

1つ以上のメッセージは、1つ以上の無線リソース制御（RRC）メッセージであり得る。1つ以上の指標は、1つ以上の媒体アクセス制御要素（MAC-CE）メッセージであってもよい。DCIは、ダウンリンクデータスケジューリング割り当てを示し、ダウンリンクデータをスケジューリングする、ダウンリンクグラントであり得る。1つ以上の指標の第1のメッセージは、リンクインジケータを含み得る。一実施例では、リンクインジケータは、ダウンリンク又はアップリンクのいずれかを示し得る。一実施例では、リンクインジケータは、ダウンリンク、アップリンク、及び結合ダウンリンク／アップリンクのうちの1つを示し得る。1つ以上の指標の第1のメッセージは、TCI-アクティブ化-状態フィールドを含み得る。TCI-アクティブ化-状態フィールドは、1つ以上の T_k フィールドを含み得、各々が、TCI-ID k を用いるTCIのアクティブ化／非アクティブ化状態を示す。第1のメッセージのTCI-アクティブ化-状態フィールドは、第1のメッセージのリンクインジケータによって示される第1の値に基づいて、第1の複数のTCIの第1のTCIを示し得る。第1のメッセージのTCI-アクティブ化-状態フィールドは、第1のメッセージのリンクインジケータによって示される第2の値に基づいて、第2の複数のTCIのうちの第2のTCIを示し得る。

【0475】

無線デバイスは、リンクインジケータによって示される第1の値に基づいて、第1のTCIにマッピングする、DCIにおけるTCIフィールドの第1の符号点のセットを更に決定し得る。無線デバイスは、第1の符号点の第1のセットの第1の符号点を更に決定し得、第1の符号点は、リンクインジケータによって示される第1の値に基づいて、TCIフィールドの最も低い符号点であってもよい。無線デバイスは、第1のマッピングパターンを更に決定してもよく、第1のマッピングパターンは、マッピングの昇順序を示してもよく、更に第1の符号点のセットのうちの第1の符号点が、リンクインジケータによって示される第1の値に基づいて、TCI-アクティブ化-状態フィールドの第1のアクティブ化された T_k フィールドにマッピングされることを含み得る。

【0476】

一実施例では、第1のマッピングパターンに基づくマッピングの昇順は、第1の符号点からの昇順に基づいて、第1の符号点のセットの第2の符号点が、リンクインジケータによって示される第1の値に基づいて、第1のアクティブ化された T_k フィールドからの昇順に基づいて、TCI-アクティブ化-状態フィールドの第2のアクティブ化された T_k フィールドにマッピングされることを含んでもよい。

【0477】

無線デバイスは、リンクインジケータによって示される第2の値に基づいて、第2のTCIにマッピングする、DCIにおけるTCIフィールドの第2の符号点のセットを更に決定し得る。無線デバイスは、第2の符号点のセットの第1の符号点を更に決定し得、第1の符号点は、リンクインジケータによって示される第2の値に基づいて、TCIフィールドの最も高い符号点であってもよい。無線デバイスは、第2のマッピングパターンを更に決定してもよく、第2のマッピングパターンは、マッピングの降順を示してもよく、第2の符号点のセットの第1の符号点が、リンクインジケータによって示される第2の値に基づいて、TCI-アクティブ化状態フィールドの第1のアクティブ化された T_k フィールドにマッピングされることを含み得る。

10

【0478】

一実施例では、第2のマッピングパターンに基づくマッピングの降順は、第1の符号点からの降順に基づいて、第2の符号点のセットの第2の符号点が、リンクインジケータによって示される第2の値に基づいて、第1のアクティブ化された T_k フィールドからの降順に基づいて、TCI-アクティブ化状態フィールドの第2のアクティブ化された T_k フィールドにマッピングされることを含んでもよい。

【0479】

一実施例では、TCIフィールドは、第1の部分(Part 1)及び第2の部分(Part 2)を含んでもよく、第1の部分は、リンクインジケータの値を示してもよく、第2の部分は、第1のTCI又は第2のTCIのいずれかを示してもよい。第1のTCI又は第2のTCIのいずれかを示すことは、TCIフィールドの第1の部分によって示される値に基づいて、第1のTCI又は第2のTCIのいずれかを示すことを含み得る。

20

【0480】

一実施例では、無線デバイスは、例えば、基地局又は第2の無線デバイスから、第1のTCIプール及び第2のTCIプールの構成パラメータを含む1つ以上のメッセージを受信してもよく、第1のTCIプールは、ダウンリンクビーム指標のための第1の複数のTCIを含み、第2のTCIプールは、アップリンクビーム指標のための第2の複数のTCIを含む。無線デバイスは、第1のTCIプールの第1のTCIをアクティブ化させる第1の指標を受信してもよい。第1の指標を受信することに応答して、無線デバイスは、DCIにおけるTCIフィールドの1つ以上の第1の符号点を決定し得るが、第1のTCIは、1つ以上の第1の符号点の第1の符号点から、第1のマッピングルールに基づいてマッピングされ得る。無線デバイスは、第2のTCIプールの第2のTCIをアクティブ化させる第2の指標を受信してもよい。第2の指標を受信することに応答して、無線デバイスは、TCIフィールドの1つ以上の第2の符号点を決定してもよく、第2のTCIは、1つ以上の第2の符号点の第2の符号点から、第2のマッピングルールに基づいてマッピングされてもよい。無線デバイスは、DCIによってスケジュールされるDCI及びダウンリンクデータを受信してもよく、DCIはTCIフィールドを含んでもよい。無線デバイスは、アップリンク制御チャネル及びアップリンク共有チャネルを介して、1つ以上の第2の符号点のうちのある符号点を示すTCIフィールドの値に基づいて、第2のTCIのうちの1つを使用してアップリンク信号を伝送してもよい。

30

40

【0481】

一実施例では、無線デバイスは、例えば、基地局から又は第2の無線デバイスから、ダウンリンクビーム指標用の第1の複数のTCI及びアップリンクビーム指標用の第2の複数のTCIの構成パラメータを含む、1つ以上のメッセージを受信してもよい。無線デバイスは、第1の複数のTCIのうちの第1のTCI及び第2の複数のTCIのうちの第2のTCIを示す1つ以上の指標を受信し得る。無線デバイスは、第1のTCIフィールドによって示される第1のTCIのうちの第1のTCIに基づいて、第1のTCIフィールド、及び第1のDCIによってスケジュールされるダウンリンクデータを含む第1のDCIを受信してもよい。無線デバイスは、第2のTCIフィールドを含むアップリンクデータをスケジュールリングする第2のDCIを受信してもよい。無線デバイスは、第2のTCI

50

Iのうちのある第2のTCIを示す第2のTCIフィールドの値に基づいて、第2のTCIを使用して、アップリンク共有チャネルを介してアップリンク信号を送信し得る。無線デバイスは、アップリンク信号を送信する前に、第3のTCIを使用して、アップリンク制御チャネルを介して第1のUCIを送信してもよい。無線デバイスは、アップリンク信号の送信の後（又は同じタイミング）に、第2のTCIを使用してアップリンク制御チャネルを介して第2のUCIを送信し得る。

【0482】

一実施例では、無線デバイスは、例えば、基地局から又は第2の無線デバイスから、ダウンリンクビーム指標用の第1の複数のTCI及びアップリンクビーム指標用の第2の複数のTCIの構成パラメータを含む、1つ以上のメッセージを受信してもよい。無線デバイスは、第1の複数のTCIのうちの第1のTCI及び第2の複数のTCIのうちの第2のTCIを示す1つ以上の指標を受信し得る。無線デバイスは、第1のTCIフィールドによって示される第1のTCIのうちの第1のTCIに基づいて、第1のTCIフィールド、及び第1のDCIによってスケジュールされるダウンリンクデータを含む第1のDCIを受信してもよい。無線デバイスは、第2のTCIフィールドを含むアップリンクデータをスケジューリングする第2のDCIを受信してもよい。無線デバイスは、第2のDCIの受信に応答して、アップリンクバッファが現在空であると決定し得る。無線デバイスは、第2のTCIのうちのある第2のTCIを示す第2のTCIフィールドの値に基づいて、第2のTCIを使用して、アップリンク共有チャネルを介して、アップリンクバッファのデータを含まないアップリンク信号を送信してもよい。

10

20

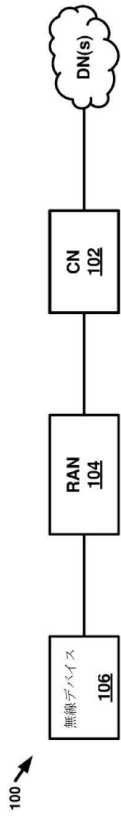
30

40

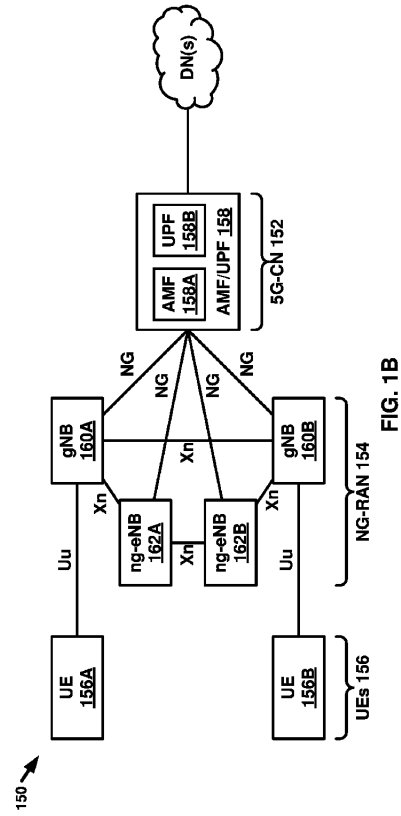
50

【図面】

【図 1 A】



【図 1 B】



【図 2 A】

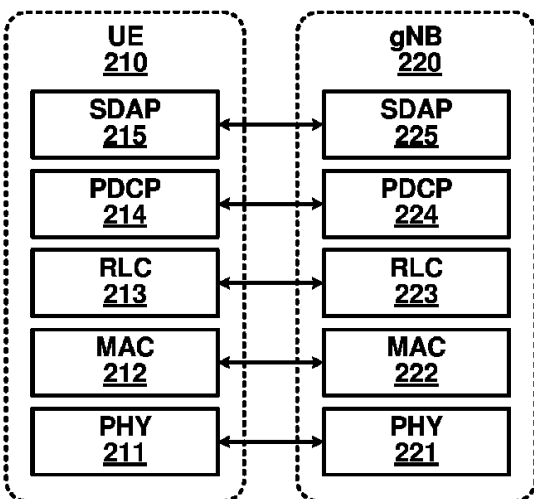


FIG. 2A

【図 2 B】

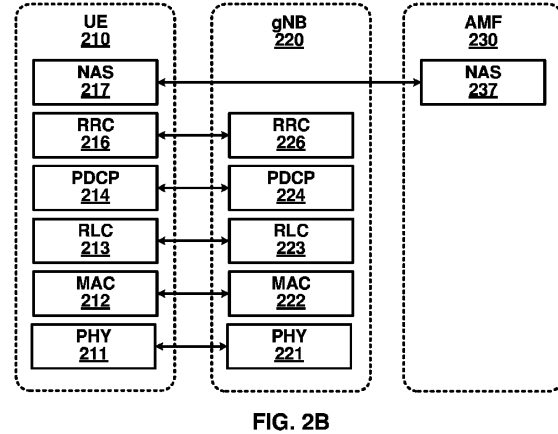


FIG. 2B

10

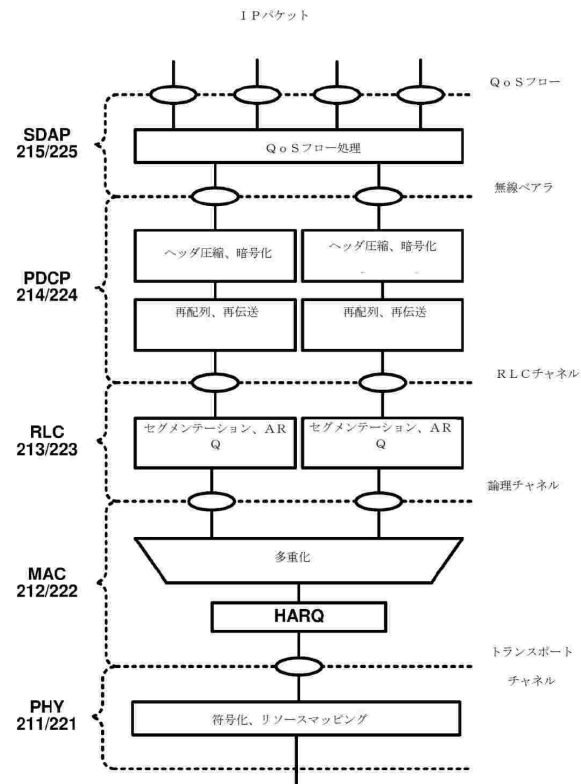
20

30

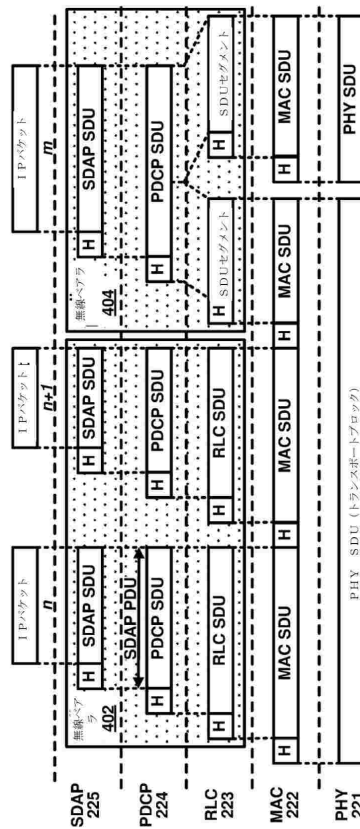
40

50

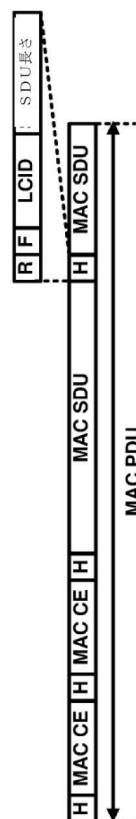
【圖 3】



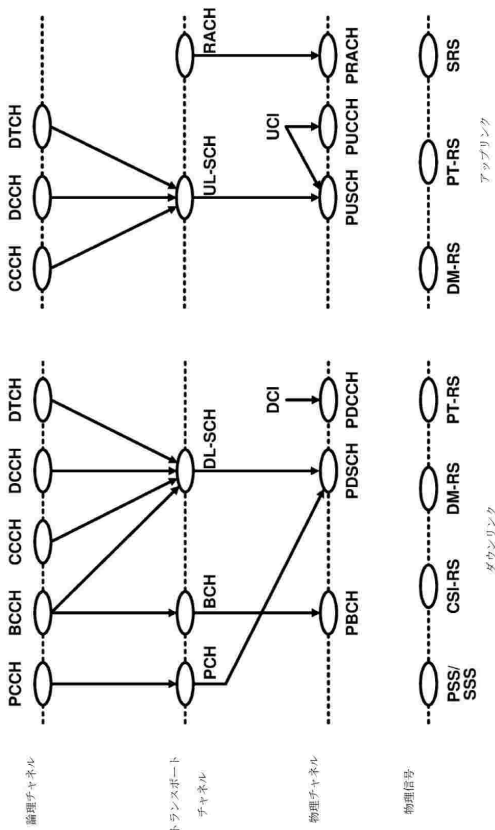
【図 4 A】



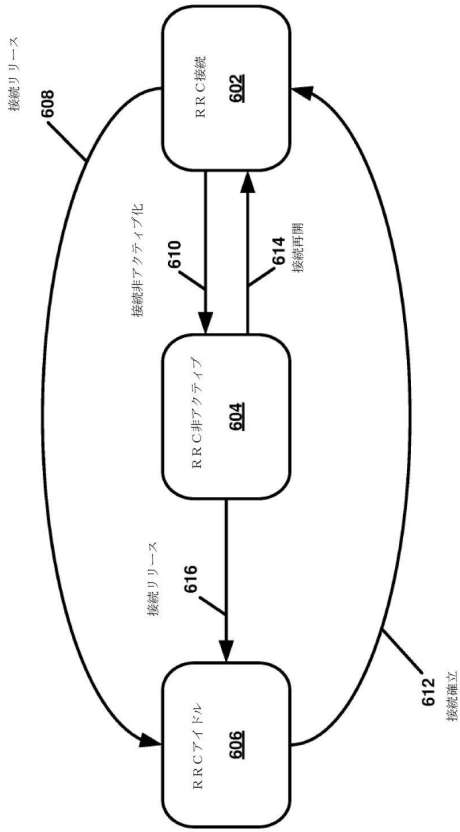
【図 4 B】



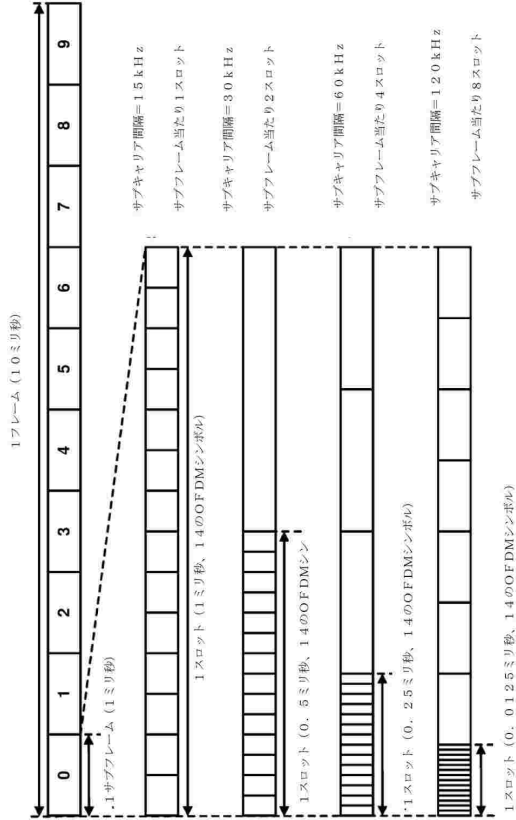
【図 5】



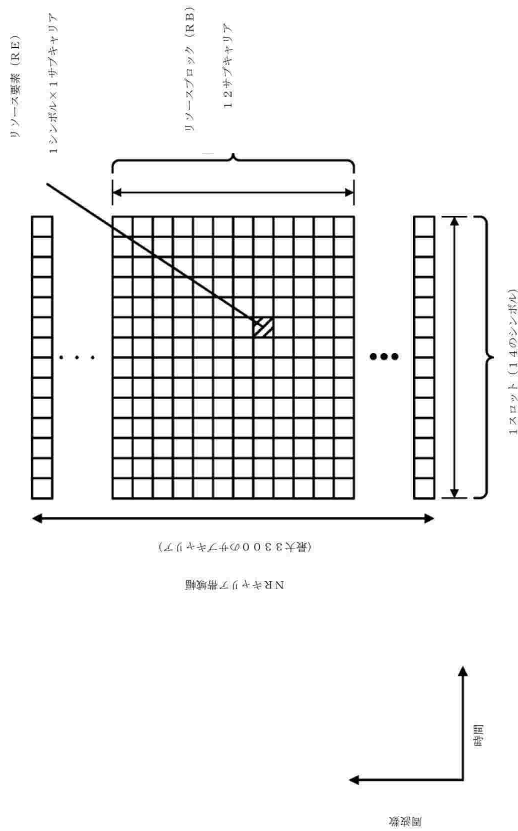
【図 6】



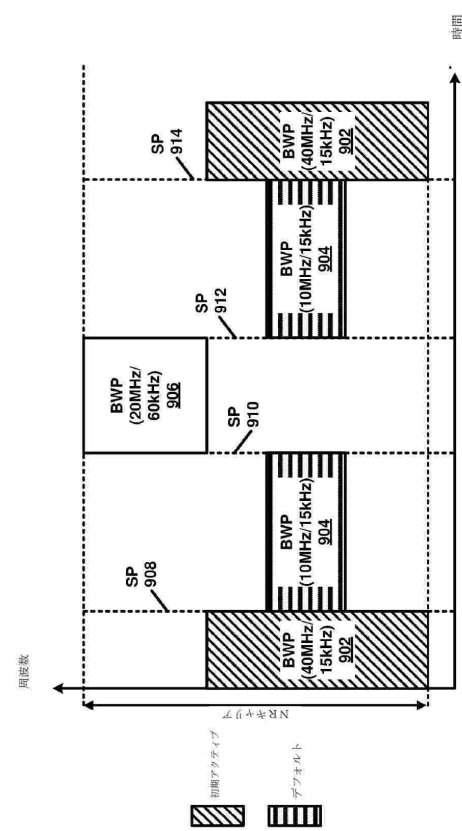
【図 7】



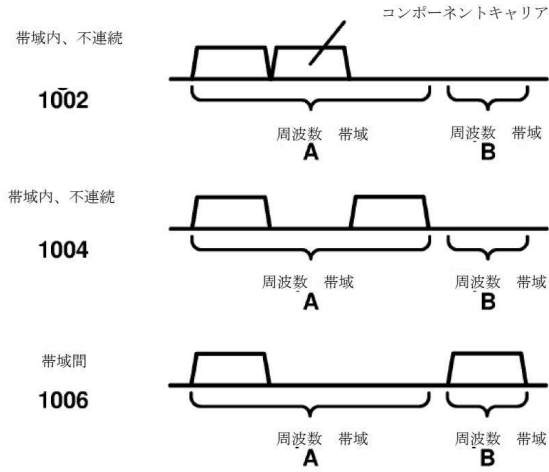
【図 8】



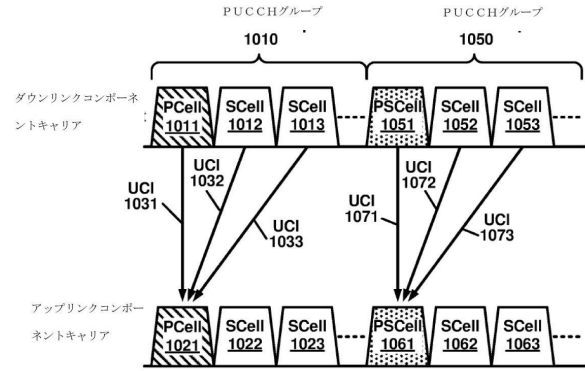
【図 9】



【図 10 A】

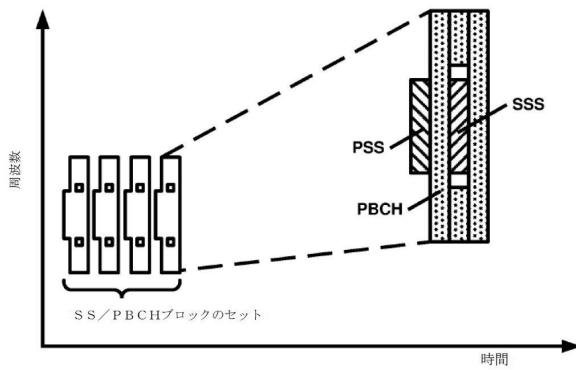


【図 10 B】

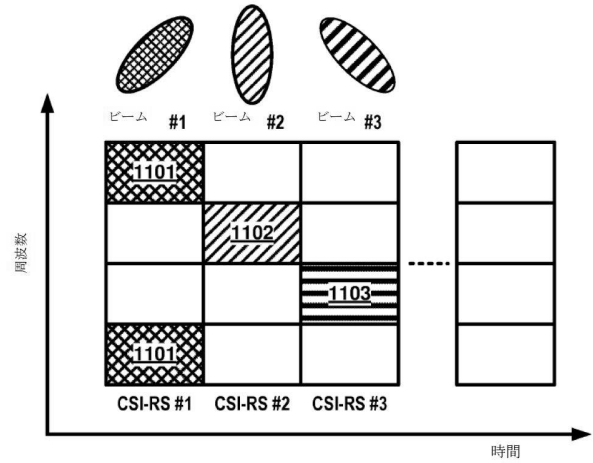


10

【図 11 A】



【図 11 B】



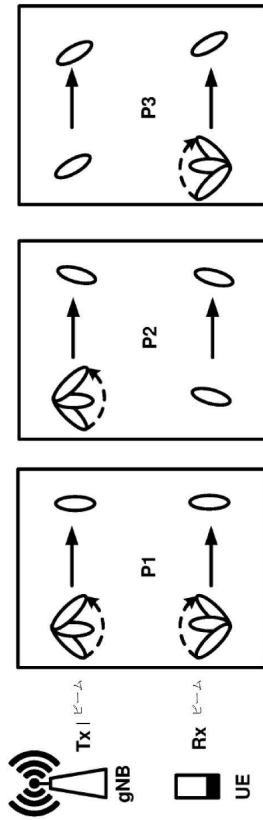
20

30

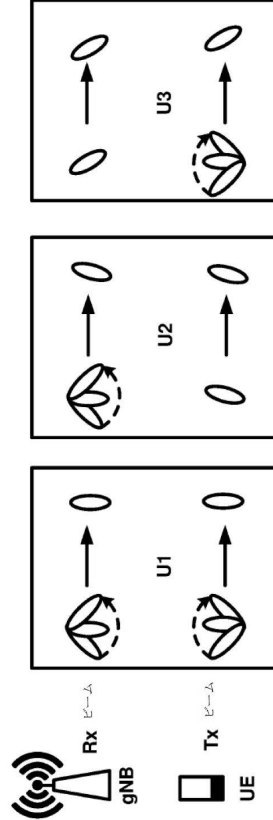
40

50

【図 1 2 A】



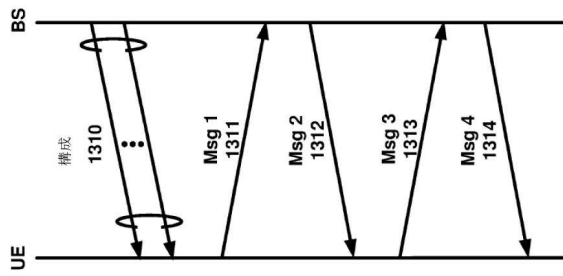
【図 1 2 B】



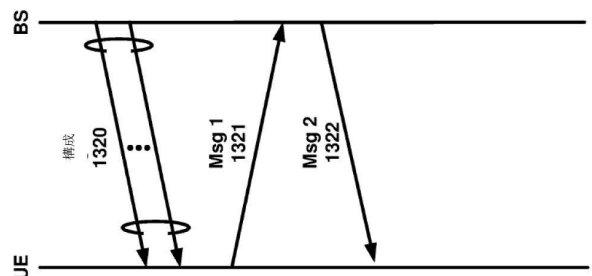
10

20

【図 1 3 A】



【図 1 3 B】

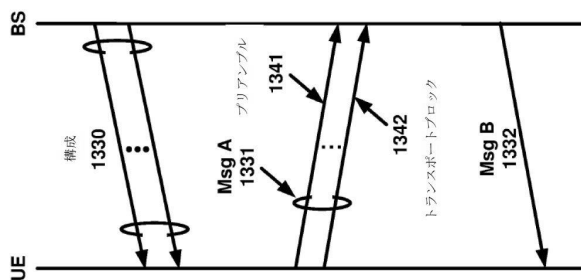


30

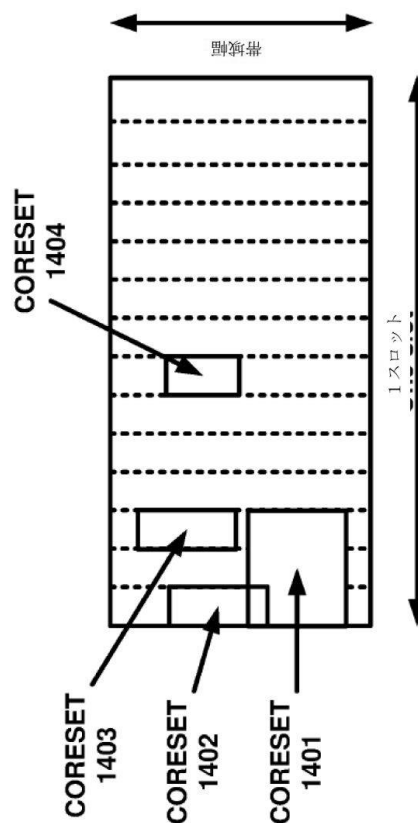
40

50

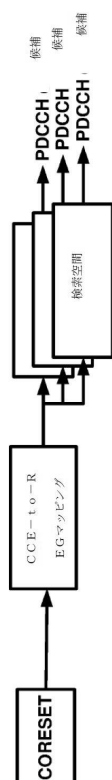
【図 13 C】



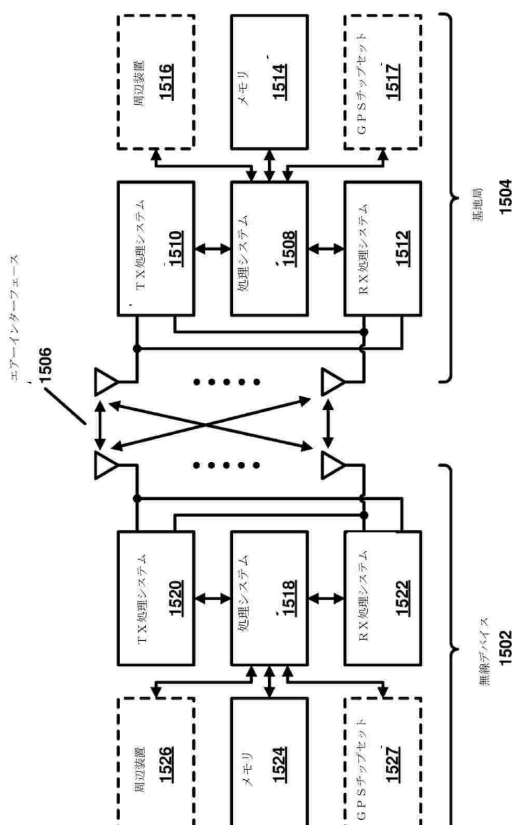
【図 14 A】



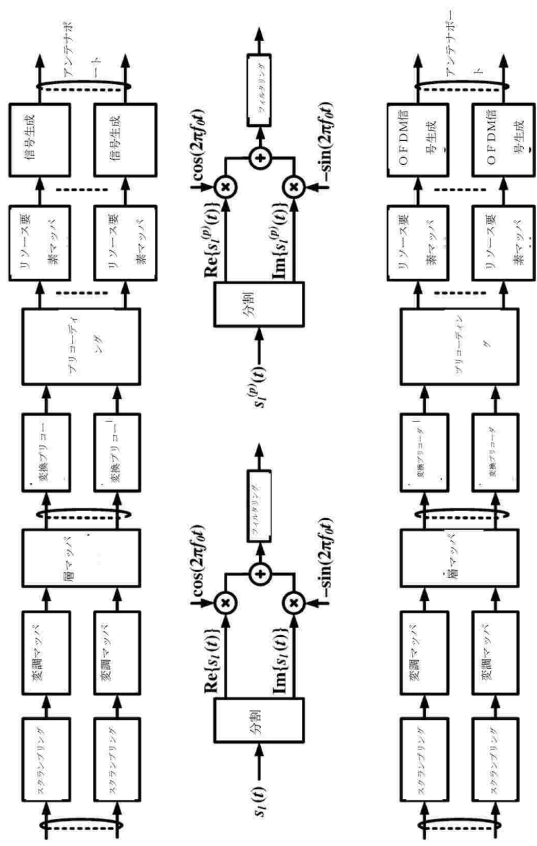
【図 14 B】



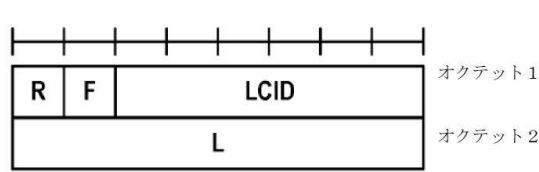
【図 15】



【図 1 6】



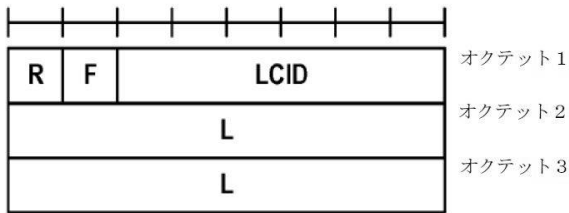
【図 1 7 A】



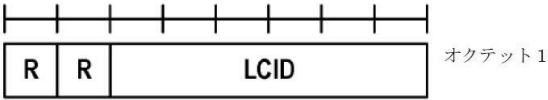
10

20

【図 1 7 B】



【図 1 7 C】

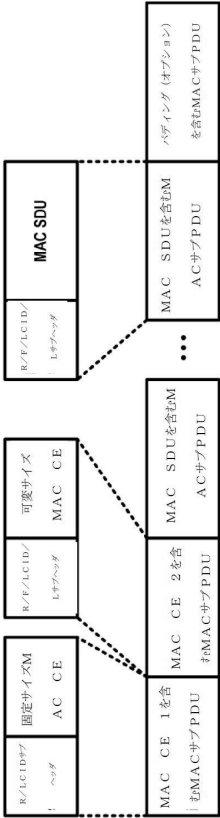


30

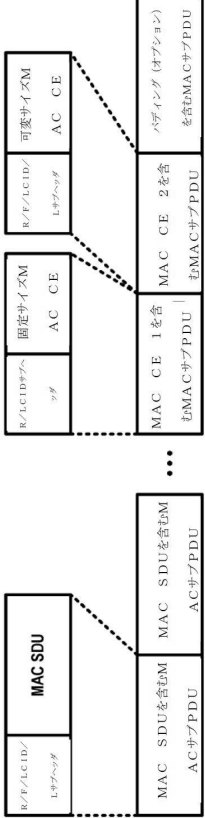
40

50

【図 18 A】



【図 18 B】



10

20

【図 19】

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

【図 20】

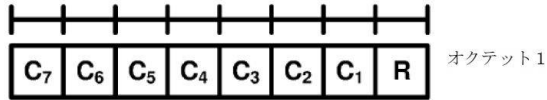
インデックス	LCID値
000000	CCCH
000001-100000	論理チャネルのアイデンティティ
100001-110110	予約済み
110111	構成されるグラント確認
111000	複数エントリPHR
111001	単一エントリPHR
111010	C-RNTI
111011	短い遮断BSR
111100	長い遮断BSR
111101	短いBSR
111110	長いBSR
111111	パディング

30

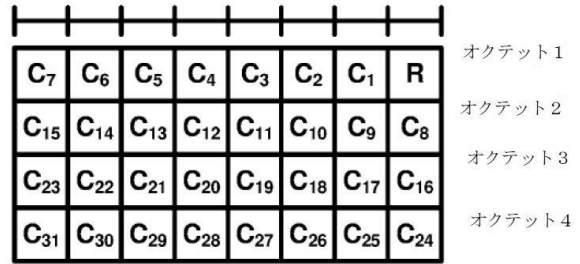
40

50

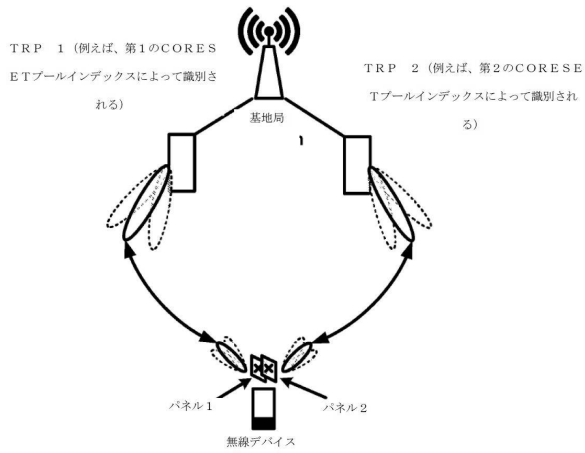
【図 2 1 A】



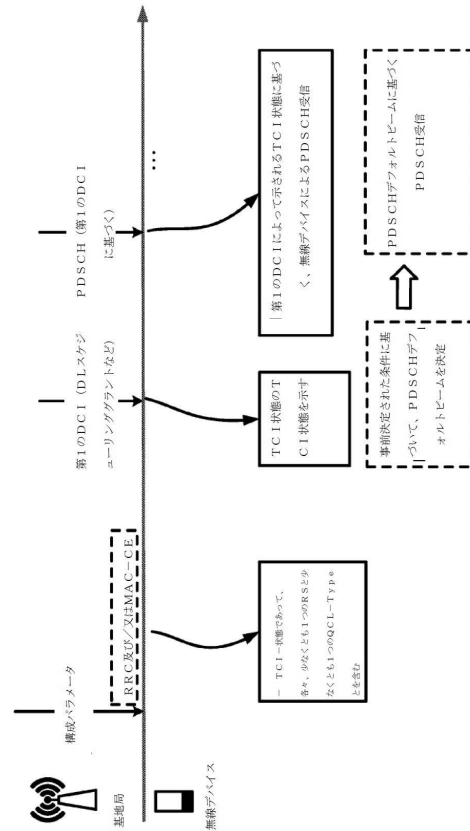
【図 2 1 B】



【図 2 2】



【図 2 3】



10

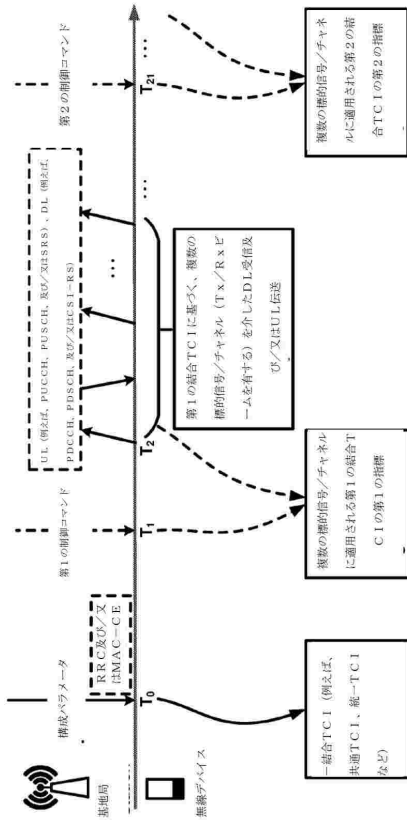
20

30

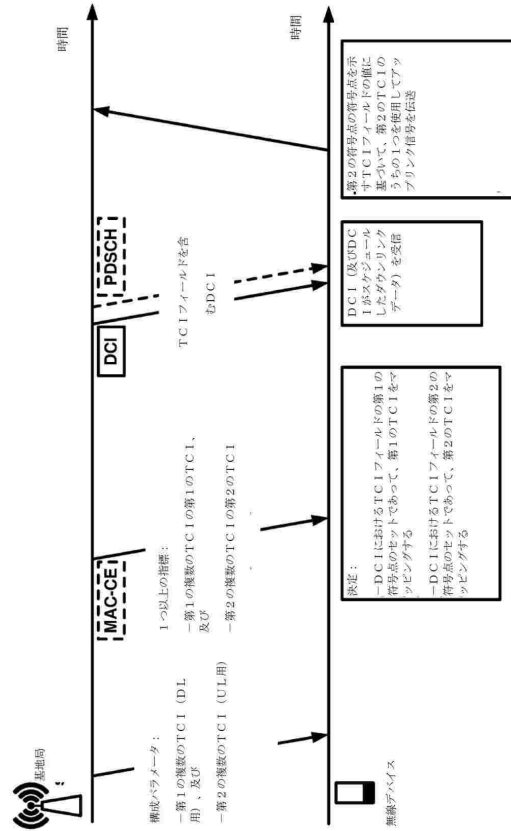
40

50

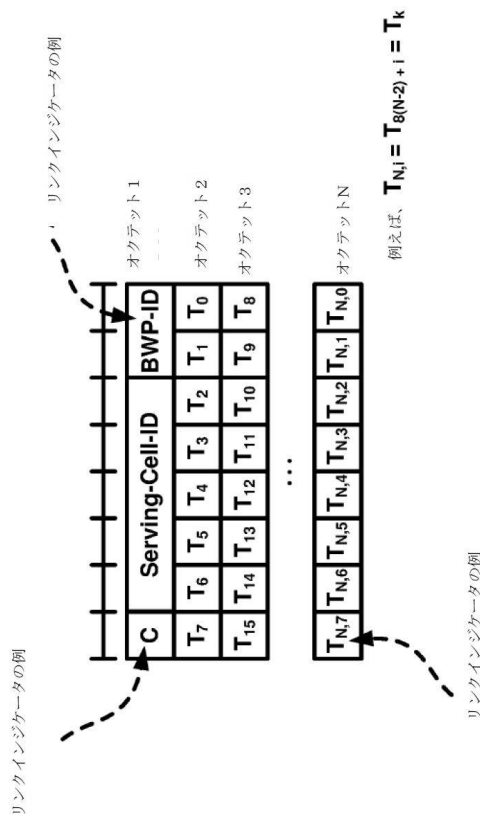
【図 24】



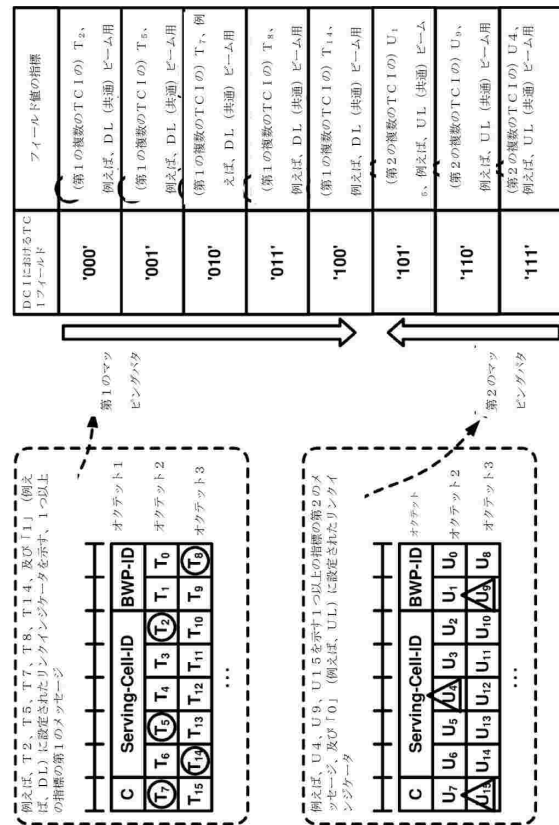
【図 25】



【図 26】



【圖 27】



【図 2 8 A】

DCIにおけるTCIフィールド	フィールド値の指標
'0'	例えば、ULに対して、第2のTCIを選択 Part 1: (1ビット) セレクタ/フラグ
'1'	例えば、DLに対して、第1のTCIを選択

DCIにおけるTCIフィールド	フィールド値の指標
'00'	第1のアクティブ化されたTCI (Part 1に基づく)
'01'	第2のアクティブ化されたTCI (Part 1に基づく)
'10'	第3のアクティブ化されたTCI (Part 1に基づく)
'11'	第4のアクティブ化されたTCI (Part 1に基づく)

Part 1セレクタ/フラグに基づいて、Part 2: (2ビット) アクティブ化されたTCI

【図 2 8 B】

DCIにおけるTCIフィールド	フィールド値の指標
'000'	第1の複数のTCIから第1のアクティブ化されたTCI
'001'	第1の複数のTCIから第2のアクティブ化されたTCI
'010'	第1の複数のTCIから第3のアクティブ化されたTCI
'011'	第1の複数のTCIから第4のアクティブ化されたTCI
'100'	第1の複数のTCIから第5のアクティブ化されたTCI
'101'	第2の複数のTCIから第1のアクティブ化されたTCI
'110'	第2の複数のTCIから第2のアクティブ化されたTCI
'111'	第2の複数のTCIから第3のアクティブ化されたTCI

Part 1及びPart 2は、結合して符号化される

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 バク, ジョンヒョン
 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 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 ジョウ, フア
 アメリカ合衆国 バージニア 20190, レストン, サンセット ヒルズ ロード 11091,
 スイート ナンバー510
- (72)発明者 シリク, アリ チャガタイ
 アメリカ合衆国 バージニア 20190, レストン, サンセット ヒルズ ロード 11091,
 スイート ナンバー510

審査官 吉倉 大智

- (56)参考文献 国際公開第2020/235456 (WO, A1)
 米国特許出願公開第2020/0313819 (US, A1)
 LG Electronics, Feature lead summary of Enhancements on Multi-beam Operations, 3GPP
 TSG RAN WG1 #98 R1-1909486, Internet <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1
 _RL1/TSGR1_98/Docs/R1-1909486.zip>, 2019年08月30日
- (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