

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7607298号
(P7607298)

(45)発行日 令和6年12月27日(2024.12.27)

(24)登録日 令和6年12月19日(2024.12.19)

(51)国際特許分類		F I	
H O 4 W	28/04 (2009.01)	H O 4 W	28/04 1 1 0
H O 4 W	72/0446(2023.01)	H O 4 W	72/0446
H O 4 W	72/0457(2023.01)	H O 4 W	72/0457 1 1 0
H O 4 W	72/232 (2023.01)	H O 4 W	72/232
請求項の数 20 (全126頁)			
(21)出願番号	特願2023-524632(P2023-524632)	(73)特許権者	517308024
(86)(22)出願日	令和3年10月22日(2021.10.22)		オフィノ, エルエルシー
(65)公表番号	特表2023-548048(P2023-548048 A)		アメリカ合衆国 バージニア 2 0 1 9 0 , レストン, オポチュニティー ウェイ 1 9 5 0 , スイート 1 2 0 0
(43)公表日	令和5年11月15日(2023.11.15)	(74)代理人	100078282
(86)国際出願番号	PCT/US2021/056164		弁理士 山本 秀策
(87)国際公開番号	WO2022/087347	(74)代理人	100113413
(87)国際公開日	令和4年4月28日(2022.4.28)		弁理士 森下 夏樹
審査請求日	令和6年10月16日(2024.10.16)	(74)代理人	100181674
(31)優先権主張番号	63/104,224		弁理士 飯田 貴敏
(32)優先日	令和2年10月22日(2020.10.22)	(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】 制御チャネルの繰り返しにおける送信

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】
方法であって、
無線デバイスが、時間スロットにおける第1のハイブリッド自動繰り返し要求確認応答（H A R Q − A C K）の送信に対する第1のアップリンクリソースを決定することと、
監視機会のうちの少なくとも1つの監視機会を介して、前記時間スロットにおける第2のH A R Q − A C Kの送信に対する第2のアップリンクリソースを示すダウンリンク制御情報（D C I）の少なくとも1回の繰り返しを受信することと、
前記時間スロットにおいて、アップリンクリソースを介して、前記監視機会のうちのあ
る監視機会が前記第1のアップリンクリソースの開始シンボルからの持続時間よりも早い
ことに基づいて、前記第2のH A R Q − A C Kを送信することであって、前記監視機会の
終了時間は、前記監視機会の終了時間のうちで最も遅く終了する、ことと
を含む、方法。

【請求項 2】
前記監視機会のうちの前記監視機会が前記持続時間よりも早いことに基づいて、前記ア
ップリンクリソースにおいて前記第2のH A R Q − A C Kを多重化することを更に含む、
請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】
前記多重化することは、前記持続時間よりも早い前記監視機会の最後のシンボルに基づく
、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記監視機会は、前記第 1 の D C I を受信することの後である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記アップリンクリソースは、前記第 1 のアップリンクリソースである、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記第 2 のアップリンクリソースを介して前記第 2 の H A R Q - A C K を送信しないことを更に含む、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記監視機会のうちのある開始監視機会が、前記第 1 の D C I を受信することの後であり、前記開始監視機会は、前記監視機会の開始時間のうちで最も早い開始時間を有する、請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 8】

前記第 1 のアップリンクリソースは、第 1 の物理アップリンク制御チャネル (P U C C H) リソースであり、

前記第 2 のアップリンクリソースは、第 2 の P U C C H リソースである。請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記持続時間は、

前記無線デバイスが前記第 1 の D C I を受信するアクティブダウンリンク B W P のサブキャリア間隔、

20

前記無線デバイスが前記第 2 の D C I の前記少なくとも 1 回の繰り返しを受信するアクティブダウンリンク B W P のサブキャリア間隔、及び

前記無線デバイスが前記第 1 の H A R Q - A C K 及び前記第 2 の H A R Q - A C K を送信するアクティブアップリンク B W P のサブキャリア間隔
のうちの少なくとも 1 つに基づく、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記第 2 の D C I の繰り返しに対して、前記監視機会における制御リソースセット (コアセット) を監視することを更に含み、前記コアセットの各コアセットは、前記監視機会のそれぞれの監視機会において、監視される、請求項 1 に記載の方法。

30

【請求項 11】

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、

時間スロットにおける第 1 のハイブリッド自動繰り返し要求確認応答 (H A R Q - A C K) の送信に対する第 1 のアップリンクリソースを決定することと、

監視機会のうちの少なくとも 1 つの監視機会を介して、前記時間スロットにおける第 2 の H A R Q - A C K の送信に対する第 2 のアップリンクリソースを示すダウンリンク制御情報 (D C I) の少なくとも 1 回の繰り返しを受信することと、

40

前記時間スロットにおいて、アップリンクリソースを介して、前記監視機会のうちのある監視機会が前記第 1 のアップリンクリソースの開始シンボルからの持続時間よりも早いことに基づいて、前記第 2 の H A R Q - A C K を送信することであって、前記監視機会の終了時間は、前記監視機会の終了時間のうちで最も遅く終了する、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 12】

前記命令は、前記監視機会のうちの前記監視機会が前記持続時間よりも早いことに基づいて、前記アップリンクリソースにおいて前記第 2 の H A R Q - A C K を多重化することを前記無線デバイスに更に行わせる、請求項 11 に記載の無線デバイス。

50

【請求項 13】

前記多重化することは、前記持続時間よりも早い前記監視機会の最後のシンボルに基づく、請求項 12 に記載の無線デバイス。

【請求項 14】

前記監視機会は、前記第 1 の DCI を受信することの後である、請求項 11 に記載の無線デバイス。

【請求項 15】

前記アップリンクリソースは、前記第 1 のアップリンクリソースである、請求項 11 に記載の無線デバイス。

【請求項 16】

前記無線デバイスは、前記第 2 のアップリンクリソースを介して前記第 2 の HARQ-ACK を送信しない、請求項 11 に記載の無線デバイス。

【請求項 17】

前記第 1 のアップリンクリソースは、第 1 の物理アップリンク制御チャネル (PUCCH) リソースであり、

前記第 2 のアップリンクリソースは、第 2 の PUCCH リソースである、請求項 11 に記載の無線デバイス。

【請求項 18】

前記持続時間は、

前記無線デバイスが前記第 1 の DCI を受信するアクティブダウンリンク BWP のサブキャリア間隔、

前記無線デバイスが前記第 2 の DCI の前記少なくとも 1 回の繰り返しを受信するアクティブダウンリンク BWP のサブキャリア間隔、及び

前記無線デバイスが前記第 1 の HARQ-ACK 及び前記第 2 の HARQ-ACK を送信するアクティブアップリンク BWP のサブキャリア間隔
のうちの少なくとも 1 つに基づく、請求項 11 に記載の無線デバイス。

【請求項 19】

前記命令は、前記第 2 の DCI の繰り返しに対して、前記監視機会における制御リソースセット (コアセット) を監視することを前記デバイスに更に行わせ、前記コアセットの各コアセットは、前記監視機会のそれぞれの監視機会において、監視される、請求項 11 に記載の無線デバイス。

【請求項 20】

システムであって、

1 つ以上の第 1 のプロセッサと、命令を記憶しているメモリとを備える基地局であって、前記命令は、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、

時間スロットにおける第 1 のハイブリッド自動繰り返し要求確認応答 (HARQ-ACK) の送信に対する第 1 のアップリンクリソースを示す第 1 のダウンリンク制御情報 (DCI) を送信することと、

監視機会を介して、前記時間スロットにおける第 2 の HARQ-ACK の送信に対する第 2 のアップリンクリソースを示す第 2 の DCI の繰り返しを送信することと
を前記基地局に行わせる、基地局と、

1 つ以上の第 2 のプロセッサと、命令を記憶しているメモリとを備える無線デバイスであって、前記命令は、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、

前記基地局から、前記時間スロットにおける前記第 1 のアップリンクリソースを示す前記第 1 の DCI を受信することと、

前記監視機会の少なくとも 1 つの監視機会を介して、前記第 2 のアップリンクを示す前記第 2 の DCI の少なくとも 1 つの繰り返しを受信することと、

前記監視機会のうちのある監視機会が前記第 1 のアップリンクリソースの開始シンボルからの持続時間よりも早いことに基づいて、前記時間スロットにおいて、アップリンクリソースを介して、前記第 2 の HARQ-ACK を送信することであって、前記監視機会

10

20

30

40

50

の終了時間は、前記監視機会の終了時間のうちで最も遅く終了する、ことと
を前記無線デバイスに行わせる、無線デバイスと
を備える、システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互基準

本出願は、2020年10月22日に出願された米国仮特許出願第63／104,224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、時間スロットにおける第1のハイブリッド自動繰り返し要求確認応答(HARQ-ACK)の送信に対する第1のアップリンクリソースを示す第1のダウンリンク制御情報(DCI)を受信することと、

複数の監視機会のうちの少なくとも1つの監視機会を介して、前記時間スロットにおける第2のHARQ-ACKの送信に対する第2のアップリンクリソースを示す第2のDCIの少なくとも1回の繰り返しを受信することと、

前記監視機会のうちのある監視機会が、前記第1のアップリンクリソースの開始シンボルからの持続時間よりも早いことに基づいて、アップリンクリソースにおいて前記第2のHARQ-ACKを多重化することであって、前記監視機会の終了時間が、前記監視機会の終了時間のうちで最も遅く終了する、多重化することと、

前記時間スロットにおいて、及び前記アップリンクリソースを介して、

前記第1のHARQ-ACK、及び

前記第2のHARQ-ACKを送信することと、を含む、方法。

(項目2)

方法であって、

無線デバイスによって、時間スロットにおける第1のハイブリッド自動繰り返し要求確認応答(HARQ-ACK)の送信に対する第1のアップリンクリソースを決定することと、

監視機会のうちの少なくとも1つの監視機会を介して、前記時間スロットにおける第2のHARQ-ACKの送信に対する第2のアップリンクリソースを示すダウンリンク制御情報(DCI)の少なくとも1回の繰り返しを受信することと、

前記監視機会のうちのある監視機会が、前記第1のアップリンクリソースの開始シンボルからの持続時間よりも早いことに基づいて、アップリンクリソースにおいて前記第2の

10

20

30

40

50

HARQ-ACKを多重化することであって、前記監視機会の終了時間が、前記監視機会の終了時間のうちで最も遅く終了する、多重化することと、

前記時間スロットにおいて、及び前記アップリンクリソースを介して、前記第2のHARQ-ACKを送信することと、を含む、方法。

(項目3)

方法であって、

無線デバイスによって、時間スロットにおける第1のハイブリッド自動繰り返し要求確認応答(HARQ-ACK)の送信に対する第1のアップリンクリソースを決定することと、

監視機会のうちの少なくとも1つの監視機会を介して、前記時間スロットにおける第2のHARQ-ACKの送信に対する第2のアップリンクリソースを示すダウンリンク制御情報(DCI)の少なくとも1回の繰り返しを受信することと、

前記時間スロットにおいて、及びアップリンクリソースを介して、前記監視機会のうちのある監視機会が、前記第1のアップリンクリソースの開始シンボルからの持続時間よりも早いことに基づいて、前記第2のHARQ-ACKを送信することであって、前記監視機会の終了時間が、前記監視機会の終了時間のうちで最も遅く終了する、送信することと、を含む、方法。

(項目4)

方法であって、

無線デバイスによって、時間スロットにおける第1のハイブリッド自動繰り返し要求確認応答(HARQ-ACK)の送信に対する第1のアップリンクリソースを決定することと、

監視機会のうちの少なくとも1つの監視機会を介して、前記時間スロットにおける第2のHARQ-ACKの送信に対する第2のアップリンクリソースを示すダウンリンク制御情報(DCI)の少なくとも1回の繰り返しを受信することと、

前記時間スロットにおいて、及びアップリンクリソースを介して、前記監視機会のうちのある監視機会が、前記第1のアップリンクリソースの開始シンボルからの持続時間よりも早いことに基づいて、前記第2のHARQ-ACKを送信することであって、前記監視機会の終了時間が、前記監視機会の終了時間のうちで最も遅く終了する、送信することと、を含む、方法。

(項目5)

前記監視機会のうちの前記監視機会が、前記持続時間よりも早いことに基づいて、前記アップリンクリソースにおいて前記第2のHARQ-ACKを多重化することを更に含む、項目3又は4に記載の方法。

(項目6)

前記アップリンクリソースが、前記第1のアップリンクリソースである、項目1～5のいずれか一項に記載の方法。

(項目7)

前記第1のアップリンクリソースが、第1の物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)リソースであり、

前記第2のアップリンクリソースが、第2のPUCCHリソースである。項目1～6のいずれか一項に記載の方法。

(項目8)

前記第1のDCIが、前記第1のHARQ-ACKの送信に対する前記時間スロットを示すPDSCH-to-HARQ フィードバックタイミングインジケータフィールドを含み、

前記第2のDCIが、前記第2のHARQ-ACKの送信に対する前記時間スロットを示すPDSCH-to-HARQ フィードバックタイミングインジケータフィールドを含む、項目1～5のいずれか一項に記載の方法。

(項目9)

10

20

30

40

50

前記第 1 の D C I を前記受信することが、前記第 1 の D C I を検出することであり、
前記第 2 の D C I の前記少なくとも 1 回の繰り返しを前記受信することが、前記第 2 の
D C I の前記少なくとも 1 回の繰り返しを検出することである、項目 1 ～ 8 のいずれか一
項に記載の方法。

(項目 1 0)

前記第 2 の D C I の前記少なくとも 1 回の繰り返しを前記受信することが、前記第 1 の
D C I を前記受信することの後である、項目 1 ～ 9 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 1 1)

前記監視機会が、前記第 1 の D C I を前記受信することの後である、項目 1 ～ 1 0 のい
ずれか一項に記載の方法。

(項目 1 2)

前記監視機会のうちのある開始監視機会が、前記第 1 の D C I を前記受信することの後
であり、前記開始監視機会が、前記監視機会の開始時間のうちで最も早い開始時間を有す
る、項目 1 ～ 1 1 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 1 3)

前記送信することが、前記多重化することに基づく、項目 1 ～ 1 2 のいずれか一項に記
載の方法。

(項目 1 4)

前記第 2 のアップリンクリソースを介して、前記第 2 の H A R Q - A C K を送信しない
ことを更に含む、項目 1 ～ 1 3 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 1 5)

前記多重化することが、前記監視機会の最後のシンボルが前記持続時間よりも早いこと
に基づく、項目 1 ～ 1 4 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 1 6)

1 つ以上の構成パラメータを含む 1 つ以上のメッセージを受信することを更に含む、項
目 1 ～ 1 5 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 1 7)

前記 1 つ以上の構成パラメータが、制御チャネルの繰り返しに対するコアセットを示す
、項目 1 6 に記載の方法。

(項目 1 8)

前記第 2 の D C I の繰り返しに対して、前記監視機会における前記コアセットを監視す
ることを更に含む、前記コアセットの各コアセットが、前記監視機会のうちのそれぞれの
監視機会において監視される、項目 1 7 に記載の方法。

(項目 1 9)

前記持続時間が、
前記無線デバイスが前記第 1 の D C I を受信するアクティブダウンリンク B W P のサブ
キャリア間隔、

前記無線デバイスが前記第 2 の D C I の前記少なくとも 1 回の繰り返しを受信するアク
ティブダウンリンク B W P のサブキャリア間隔、及び

前記無線デバイスが前記第 1 の H A R Q - A C K 及び前記第 2 の H A R Q - A C K を送
信するアクティブアップリンク B W P のサブキャリア間隔のうちの少なくとも 1 つに基づ
く、項目 1 ～ 1 8 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 2 0)

第 2 の複数の監視機会のうちの少なくとも 1 つの監視機会を介して、前記時間スロット
における第 3 の H A R Q - A C K の送信に対する第 3 のアップリンクリソースを示す第 3
の D C I の少なくとも 1 回の繰り返しを受信することと、

前記第 2 の複数の監視機会のうちのある監視機会が、前記第 1 のアップリンクリソース
の前記開始シンボルから始まる前記持続時間よりも早くないことに基づいて、前記第 1 の
アップリンクリソースにおいて前記第 3 の H A R Q - A C K を多重化しないことと、を更
に含む、前記第 2 の複数の監視機会のうちの前記監視機会が、前記第 2 の複数の監視機会

10

20

30

40

50

の終了時間のうちの最も遅い終了時間を有する、項目 1 ～ 1 9 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 2 1)

制御チャネルの繰り返しに関連付けられない第 2 の監視機会を介して、前記時間スロットにおける第 3 の H A R Q - A C K の送信に対する第 3 のアップリンクリソースを示す第 3 の D C I を受信することと、

前記無線デバイスが前記第 3 の D C I を受信する前記第 2 の監視機会が、前記第 1 のアップリンクリソースの前記開始シンボルから始まる前記持続時間よりも早いことに基づいて、前記第 1 のアップリンクリソースにおいて前記第 3 の H A R Q - A C K を多重化することと、

10

前記時間スロットにおいて、及び前記第 1 のアップリンクリソースを介して、前記第 3 の H A R Q - A C K を送信することと、を更に含む、項目 1 ～ 2 0 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 2 2)

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 ～ 2 1 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 2 3)

20

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 ～ 2 1 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 2 4)

方法であって、

基地局によって無線デバイスに、時間スロットにおける第 1 のハイブリッド自動繰り返し要求確認応答 (H A R Q - A C K) の送信に対する第 1 のアップリンクリソースを示す第 1 のダウンリンク制御情報 (D C I) を送信することと、

監視機会を介して、前記時間スロットにおける第 2 の H A R Q - A C K の送信に対する第 2 のアップリンクリソースを示す第 2 の D C I の繰り返しを送信することと、

30

前記時間スロットにおいて、及びアップリンクリソースを介して、前記監視機会のうちのある監視機会が、前記第 1 のアップリンクリソースの開始シンボルからの持続時間よりも早いことに基づいて、前記第 1 の H A R Q - A C K 及び前記第 2 の H A R Q - A C K を受信することであって、前記監視機会の終了時間が、前記監視機会の終了時間のうちで最も遅く終了する、受信することと、を含む、方法。

(項目 2 5)

前記アップリンクリソースが、前記第 1 のアップリンクリソースである、項目 2 4 に記載の方法。

(項目 2 6)

前記第 1 のアップリンクリソースが、第 1 の物理アップリンク制御チャネル (P U C C H) リソースであり、

40

前記第 2 のアップリンクリソースが、第 2 の P U C C H リソースである。項目 2 4 又は 2 5 に記載の方法。

(項目 2 7)

前記第 1 の D C I が、前記第 1 の H A R Q - A C K の送信に対する前記時間スロットを示す P D S C H - t o - H A R Q フィードバックタイミングインジケータフィールドを含み、

前記第 2 の D C I が、前記第 2 の H A R Q - A C K の送信に対する前記時間スロットを示す P D S C H - t o - H A R Q フィードバックタイミングインジケータフィールドを含む、項目 2 4 ～ 2 6 のいずれか一項に記載の方法。

50

(項目 2 8)

前記第 1 の D C I を前記受信することが、前記第 1 の D C I を検出することであり、
前記第 2 の D C I の前記少なくとも 1 回の繰り返しを前記受信することが、前記第 2 の
D C I の前記少なくとも 1 回の繰り返しを検出することである、項目 2 4 ～ 2 7 のいずれ
か一項に記載の方法。

(項目 2 9)

前記第 2 の D C I の前記少なくとも 1 回の繰り返しを前記受信することが、前記第 1 の
D C I を前記受信することの後である、項目 2 4 ～ 2 8 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 3 0)

前記監視機会が、前記第 1 の D C I を前記受信することの後である、項目 2 4 ～ 2 9 の
いずれか一項に記載の方法。

10

(項目 3 1)

前記監視機会のうちのある開始監視機会が、前記第 1 の D C I を前記受信することの後
であり、前記開始監視機会が、前記監視機会の開始時間のうちで最も早い開始時間を有す
る、項目 2 4 ～ 3 0 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 3 2)

前記送信することが、前記多重化することに基づく、項目 2 4 ～ 3 1 のいずれか一項に
記載の方法。

(項目 3 3)

前記第 2 のアップリンクリソースを介して、前記第 2 の H A R Q - A C K を送信しない
ことを更に含む、項目 2 4 ～ 3 2 のいずれか一項に記載の方法。

20

(項目 3 4)

前記多重化することが、前記監視機会の最後のシンボルが、前記持続時間よりも早いこ
とに基づく、項目 2 4 ～ 3 3 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 3 5)

1 つ以上の構成パラメータを含む 1 つ以上のメッセージを受信することを更に含む、項
目 2 4 ～ 3 4 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 3 6)

前記 1 つ以上の構成パラメータが、制御チャネルの繰り返しに対するコアセットを示す
、項目 3 5 に記載の方法。

30

(項目 3 7)

前記第 2 の D C I の繰り返しに対して、前記監視機会における前記コアセットを監視す
ることを更に含み、前記コアセットの各コアセットが、前記監視機会のそれぞれの監視機
会において、監視される、項目 3 6 に記載の方法。

(項目 3 8)

前記持続時間が、
前記無線デバイスが、前記第 1 の D C I を受信するアクティブダウンリンク B W P のサ
ブキャリア間隔、

前記無線デバイスが、前記第 2 の D C I の前記少なくとも 1 回の繰り返しを受信するア
クティブダウンリンク B W P のサブキャリア間隔、及び

40

前記無線デバイスが、前記第 1 の H A R Q - A C K 及び前記第 2 の H A R Q - A C K を
送信するアクティブアップリンク B W P のサブキャリア間隔のうちの少なくとも 1 つに基
づく、項目 2 4 ～ 3 7 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 3 9)

第 2 の複数の監視機会のうちの少なくとも 1 つの監視機会を介して、前記時間スロット
における第 3 の H A R Q - A C K の送信に対する第 3 のアップリンクリソースを示す第 3
の D C I の少なくとも 1 回の繰り返しを受信することと、

前記第 2 の複数の監視機会のうちのある監視機会が、前記第 1 のアップリンクリソース
の前記開始シンボルから始まる前記持続時間よりも早くないことに基づいて、前記第 1 の
アップリンクリソースにおいて前記第 3 の H A R Q - A C K を多重化しないことと、を含

50

み、前記第2の複数の監視機会のうちの前記監視機会が、前記第2の複数の監視機会の終了時間のうちの最も遅い終了時間を有する、項目24～38のいずれか一項に記載の方法。

(項目40)

制御チャネルの繰り返しに関連付けられていない第2の監視機会を介して、前記時間スロットにおける第3のHARQ-ACKの送信に対する第3のアップリンクリソースを示す第3のDCIを受信することと、

前記無線デバイスが、前記第3のDCIが前記第1のアップリンクリソースの前記開始シンボルから始まる前記持続時間よりも早いことを受信する前記第2の監視機会に基づいて、前記第1のアップリンクリソースにおいて前記第3のHARQ-ACKを多重化することと、

10

前記時間スロットにおいて、及び前記第1のアップリンクリソースを介して、前記第3のHARQ-ACKを送信することと、を更に含む、項目24～39のいずれか一項に記載の方法。

(項目41)

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、前記基地局に項目24～40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42)

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24～40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。

20

(項目43)

システムであって、

1つ以上の第1のプロセッサと、命令を記憶しているメモリとを備える基地局であって、前記命令が、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、

時間スロットにおける第1のハイブリッド自動繰り返し要求確認応答(HARQ-ACK)の送信に対する第1のアップリンクリソースを示す第1のダウンリンク制御情報(DCI)を送信させ、かつ

30

監視機会を介して、前記時間スロットにおける第2のHARQ-ACKの送信に対する第2のアップリンクリソースを示す第2のDCIの繰り返しを送信させる、基地局と、

1つ以上の第2のプロセッサと、命令を記憶しているメモリとを備える無線デバイスであって、前記命令が、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、

前記基地局から、前記時間スロットにおける前記第1のアップリンクリソースを示す前記第1のDCIを受信させ、

前記監視機会の少なくとも1つの監視機会を介して、前記第2のアップリンクを示す前記第2のDCIの少なくとも1つの繰り返しを受信させ、

40

前記監視機会のうちのある監視機会が、前記第1のアップリンクリソースの開始シンボルからの持続時間よりも早いことに基づいて、アップリンクリソースにおいて前記第2のHARQ-ACKを多重化させ、前記監視機会の終了時間が、前記監視機会の終了時間のうちで最も遅く終了するように、多重化させ、

前記時間スロットにおいて、及びアップリンクリソースを介して、

前記第1のHARQ-ACK、及び

前記第2のHARQ-ACKを送信させる、無線デバイスと、を備える、システム。

(項目44)

方法であって、

無線デバイスによって、ダウンリンク制御情報(DCI)の繰り返しに対する監視機会におけるダウンリンク制御チャネルを監視することと、

50

前記監視機会のうちの少なくとも1つの監視機会を介して、前記DCIの少なくとも1回の繰り返しを受信することであって、前記DCIがトランスポートブロックの送信をスケジュールする、受信することと、

前記監視機会のうちの基準監視機会の開始シンボルが、前記トランスポートブロックの開始シンボルよりも時間的に早いことに応答して、前記トランスポートブロックを受信することと、を含む、方法。

(項目45)

方法であって、

無線デバイスによって、及びダウンリンク制御情報(DCI)の繰り返しに対して構成される監視機会のうちの少なくとも1つの監視機会を介して、前記DCIの少なくとも1回の繰り返しを受信することであって、前記DCIがトランスポートブロックの送信をスケジュールする、受信することと、

前記監視機会のうちの基準監視機会の開始シンボルが、前記トランスポートブロックの開始シンボルよりも時間的に早いことに応答して、前記トランスポートブロックを受信することと、を含む、方法。

(項目46)

前記DCIの前記繰り返しに対する前記監視機会におけるダウンリンク制御チャネルを監視することを更に含む、項目45に記載の方法。

(項目47)

前記基準監視機会が、前記監視機会の開始時間のうちで最も遅い開始時間を用いる監視機会である、項目44～46のいずれか一項に記載の方法。

(項目48)

前記基準監視機会が、前記監視機会の開始時間のうちの最も早い開始時間を用いる監視機会である、項目44～47のいずれか一項に記載の方法。

(項目49)

前記監視機会のうちの少なくとも1つの監視機会を介して、第2のDCIの少なくとも1回の繰り返しを受信することであって、前記第2のDCIが第2のトランスポートブロックの送信をスケジュールする、受信することと、

前記基準監視機会の前記開始シンボルが、前記第2のトランスポートブロックの開始シンボルよりも時間的に遅いことに応答して、前記第2のトランスポートブロックを受信しないことと、を更に含む、項目44～48のいずれか一項に記載の方法。

(項目50)

前記トランスポートブロックが、第1のマッピングタイプを用い、前記第1のマッピングタイプが、物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)マッピングタイプBである、項目44～49のいずれか一項に記載の方法。

(項目51)

前記少なくとも1つの監視機会が、前記基準監視機会を含まない、項目44～50のいずれか一項に記載の方法。

(項目52)

前記DCIが、前記トランスポートブロックの前記開始シンボルを示す時間ドメインリソース割り当てフィールドを含む、項目44～51のいずれか一項に記載の方法。

(項目53)

前記DCIの前記繰り返しが、

時間ドメイン、又は

周波数ドメインにおける、項目44～52のいずれか一項に記載の方法。

(項目54)

前記監視機会を前記監視することが、制御リソースセット(コアセット)における、項目44～53のいずれか一項に記載の方法。

(項目55)

1つ以上の構成パラメータを含む1つ以上のメッセージを受信することを更に含む、項

10

20

30

40

50

目 4 4 ～ 5 4 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 5 6)

前記 1 つ以上の構成パラメータが、前記 D C I の前記繰り返しに対する、前記監視機会を示す、項目 5 5 に記載の方法。

(項目 5 7)

前記トランスポートブロックを前記受信することが、前記 D C I の前記繰り返しに対して監視される前記監視機会のうちの前記少なくとも 1 つの監視機会を介して、前記 D C I の少なくとも 1 回の繰り返しを前記受信することに更に基づく、項目 5 6 に記載の方法。

(項目 5 8)

P D S C H 送信が、前記トランスポートブロックを含む、項目 4 4 ～ 5 7 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 5 9)

前記 1 つ以上の第 2 の構成パラメータを受信することであって、前記 1 つ以上の第 2 の構成パラメータが、制御チャネルの繰り返しを示さない、受信することと、

監視機会を介して、第 2 のトランスポートブロックの第 2 の D C I スケジューリング送信を受信することと、

前記監視機会の開始シンボルが、前記第 2 のトランスポートブロックの開始シンボルよりも時間的に早いことに応答して、前記第 2 のトランスポートブロックを受信することと、を更に含む、項目 4 4 ～ 5 8 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 6 0)

前記第 2 のトランスポートブロックを前記受信することが、前記制御チャネルの繰り返しを示さない前記 1 つ以上の第 2 の構成パラメータに更に基づく、項目 5 9 に記載の方法。

(項目 6 1)

第 2 の監視機会を介して、第 3 のトランスポートブロックの第 2 の D C I スケジューリング送信を受信することと、

前記第 2 の監視機会の開始シンボルが、前記第 3 のトランスポートブロックの開始シンボルよりも時間的に遅いことに応答して、前記第 3 のトランスポートブロックを受信しないことと、を更に含む、項目 4 4 ～ 6 0 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 6 2)

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 4 4 ～ 6 1 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 6 3)

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 4 4 ～ 6 1 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 6 4)

方法であって、

基地局によって、及び監視機会におけるダウンリンク制御チャネルを介して、ダウンリンク制御情報 (D C I) の繰り返しを送信することであって、前記 D C I がトランスポートブロックをスケジュールする、送信することと、

前記監視機会のうちの基準監視機会の開始シンボルが、前記トランスポートブロックの開始シンボルよりも時間的に早いことに応答して、前記トランスポートブロックを送信することと、を含む、方法。

(項目 6 5)

方法であって、

基地局によって、監視機会を介して、トランスポートブロックの送信をスケジュールするダウンリンク制御情報 (D C I) の繰り返しを送信することと、

10

20

30

40

50

前記監視機会のうちの基準監視機会の開始シンボルが、前記トランスポートブロックの開始シンボルよりも時間的に早いことに応答して、前記トランスポートブロックを送信することと、を含む、方法。

(項目 6 6)

前記送信することが、前記監視機会におけるダウンリンク制御チャネルを介する、項目 6 5 に記載の方法。

(項目 6 7)

前記基準監視機会が、前記監視機会の開始時間のうち最も遅い開始時間を用いる監視機会である、項目 6 4 ～ 6 6 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 6 8)

前記基準監視機会が、前記監視機会の開始時間のうちの最も早い開始時間を用いる監視機会である、項目 6 4 ～ 6 7 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 6 9)

前記監視機会を介して、第 2 の D C I の繰り返しを送信することであって、前記第 2 の D C I が、第 2 のトランスポートブロックの送信をスケジュールする、送信することと、前記基準監視機会の前記開始シンボルが、前記第 2 のトランスポートブロックの開始シンボルよりも時間的に遅いことに応答して、前記第 2 のトランスポートブロックを受信しないことと、を更に含む、項目 6 4 ～ 6 8 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 7 0)

前記トランスポートブロックが、第 1 のマッピングタイプを用い、前記第 1 のマッピングタイプが、物理ダウンリンク共有チャネル (P D S C H) マッピングタイプ B である、項目 6 4 ～ 6 9 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 7 1)

前記少なくとも 1 つの監視機会が、前記基準監視機会を含まない、項目 6 4 ～ 7 0 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 7 2)

前記 D C I が、前記トランスポートブロックの前記開始シンボルを示す時間ドメインリソース割り当てフィールドを含む、項目 6 4 ～ 7 1 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 7 3)

前記 D C I の前記繰り返しが、
時間ドメイン、又は
周波数ドメインにおける、項目 6 4 ～ 7 2 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 7 4)

前記監視機会を前記監視することが、制御リソースセット (コアセット) における、項目 6 4 ～ 7 3 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 7 5)

1 つ以上の構成パラメータを含む 1 つ以上のメッセージを送信することを更に含む、項目 6 4 ～ 7 4 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 7 6)

前記 1 つ以上の構成パラメータが、前記 D C I の前記繰り返しに対する前記監視機会を示す、項目 7 5 に記載の方法。

(項目 7 7)

前記トランスポートブロックを前記送信することが、前記 D C I の前記繰り返しを前記送信することに更に基づく、項目 7 6 に記載の方法。

(項目 7 8)

P D S C H 送信が、前記トランスポートブロックを含む、項目 6 4 ～ 7 7 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 7 9)

1 つ以上の第 2 の構成パラメータを送信することであって、前記 1 つ以上の第 2 の構成パラメータが、制御チャネルの繰り返しを示さない、送信することと、

10

20

30

40

50

監視機会を介して、第2のトランスポートブロックの第2のDCIスケジューリング送信を送信することと、

前記監視機会の開始シンボルが、前記第2のトランスポートブロックの開始シンボルよりも時間的に早いことに応答して、前記第2のトランスポートブロックを送信することと、を更に含む、項目64～78のいずれか一項に記載の方法。

(項目80)

前記第2のトランスポートブロックを前記受信することが、前記制御チャネルの繰り返しを示さない前記1つ以上の第2の構成パラメータに更に基づく、項目79に記載の方法。

(項目81)

第2の監視機会を介して、第3のトランスポートブロックの第2のDCIスケジューリング送信を送信することと、

前記第2の監視機会の開始シンボルが、前記第3のトランスポートブロックの開始シンボルよりも時間的に遅いことに応答して、前記第3のトランスポートブロックを送信しないことと、を更に含む、項目64～80のいずれか一項に記載の方法。

(項目82)

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、前記基地局に項目64～81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83)

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64～81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84)

システムであって、

1つ以上の第1のプロセッサと、命令を記憶しているメモリとを備える基地局であって、前記命令が、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、

監視機会を介して、トランスポートブロックのダウンリンク制御情報(DCI)スケジューリング送信の繰り返しを送信させ、

前記監視機会のうちの基準監視機会の開始シンボルが、前記トランスポートブロックの開始シンボルよりも時間的に早いことに応答して、前記トランスポートブロックを送信させる、基地局と、

1つ以上の第2のプロセッサと、命令を記憶しているメモリとを備える無線デバイスであって、前記命令が、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、

前記監視機会を介して、前記DCIの前記繰り返しを受信させ、

前記監視機会のうちの前記基準監視機会の前記開始シンボルが、前記トランスポートブロックの前記開始シンボルよりも時間的に早いことに応答して、前記トランスポートブロックを受信させる、無線デバイスと、を備える、システム。

(項目85)

方法であって、

無線デバイスによって、ダウンリンク制御情報(DCI)の繰り返しに対する監視機会におけるダウンリンク制御チャネルを監視することと、

前記監視機会のうちの少なくとも1つの監視機会を介して、前記DCIの少なくとも1回の繰り返しを受信することであって、前記DCIが1つ以上のサイドリンク送信をスケジューリングする、受信することと、

前記1つ以上のサイドリンク送信の最も早いサイドリンク送信に対して、前記監視機会の基準監視機会に基づいて、時間スロットを決定することと、

前記時間スロットにおいて基地局と、前記最も早いサイドリンク送信を通信することと

10

20

30

40

50

、を含む、方法。

(項目 8 6)

方法であって、

無線デバイスによって、及びダウンリンク制御情報 (DCI) の繰り返しに対して監視される監視機会のうちの少なくとも 1 つの監視機会を介して、前記 DCI の少なくとも 1 つの繰り返しを受信することであって、前記 DCI が 1 つ以上のサイドリンク共有チャネル送信をスケジュールする、受信することと、

前記監視機会のうちの基準監視機会に基づいて決定された時間スロットにおいて基地局と、前記 1 つ以上のサイドリンク共有チャネル送信の最も早いサイドリンク共有チャネル送信を通信することと、を含む、方法。

10

(項目 8 7)

前記 1 つ以上のサイドリンク共有チャネル送信が、1 つ以上の物理サイドリンク共有チャネル (PSSCH) 送信である、項目 8 6 に記載の方法。

(項目 8 8)

前記通信することが、

前記時間スロットにおいて、前記最も早いサイドリンク送信を送信することと、

前記時間スロットにおいて、前記最も早いサイドリンク送信を受信することと、を含む、項目 8 5 又は 8 6 に記載の方法。

(項目 8 9)

前記 1 つ以上のサイドリンク送信が、前記 DCI がサイドリンクダイナミックグラントを含むときに、シングルサイドリンク送信である、項目 8 5 ~ 8 8 のいずれか一項に記載の方法。

20

(項目 9 0)

前記 1 つ以上のサイドリンク送信が、前記 DCI がサイドリンク構成グラントタイプ 2 に対して構成済みのグラントをアクティブ化するとき、サイドリンク送信である、項目 8 5 ~ 8 9 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 9 1)

1 つ以上の構成パラメータを含む 1 つ以上のメッセージを受信することを更に含む、項目 8 5 ~ 9 0 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 9 2)

前記 1 つ以上の構成パラメータが、サイドリンクリソース割り当てモード 1 を示す、項目 9 1 に記載の方法。

30

(項目 9 3)

前記 DCI が、サイドリンクリソース割り当てモード 1 を示す、項目 8 5 ~ 9 2 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 9 4)

前記 DCI が、1 つ以上のリソースプールのうちのあるリソースプールを示すリソースプールインデックスフィールドを含む、項目 9 1 ~ 9 3 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 9 5)

前記 1 つ以上の構成パラメータが、前記 1 つ以上のリソースプールを示す、より高い層のパラメータ `sidelink-transmission-pool-scheduling` (`sl-TxPoolScheduling`) パラメータを含む、項目 9 4 に記載の方法。

40

(項目 9 6)

前記時間スロットを決定することが、前記リソースプールの時間スロットを決定することを含む、項目 9 5 に記載の方法。

(項目 9 7)

前記時間スロットが、時間値よりも早く始まらない開始サイドリンクスロットである、項目 8 5 ~ 9 6 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 9 8)

50

前記時間値が、前記 D C I を担持する前記基準監視機会を含むダウンリンク時間スロットの開始時間に基づく、項目 9 7 に記載の方法。

(項目 9 9)

前記時間値が、タイミングアドバンス値に更に基づく、項目 9 8 に記載の方法。

(項目 1 0 0)

前記時間値が、前記 D C I における時間ギャップフィールドによって示されるスロットオフセットに更に基づく、項目 9 9 に記載の方法。

(項目 1 0 1)

前記スロットオフセットが、前記基準監視機会と前記最も早いサイドリンク送信との間の持続時間である、項目 1 0 0 に記載の方法。

(項目 1 0 2)

前記時間値が、サイドリンクスロットの持続に更に基づく、項目 1 0 1 に記載の方法。

(項目 1 0 3)

前記基準監視機会が、前記監視機会の開始時間のうち最も遅い開始時間を用いる監視機会である、項目 8 5 ～ 1 0 2 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 1 0 4)

前記基準監視機会が、前記監視機会の開始時間のうちの最も早い開始時間を用いる監視機会である、項目 8 5 ～ 1 0 3 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 1 0 5)

前記 1 つ以上のサイドリンク送信が、1 つ以上の物理サイドリンク共有チャネル (P S S C H) 送信である、項目 8 5 ～ 1 0 4 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 1 0 6)

前記 1 つ以上のサイドリンク送信が、1 つ以上の物理サイドリンク制御チャネル (P S C C H) 送信である、項目 8 5 ～ 1 0 5 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 1 0 7)

前記 1 つ以上の構成パラメータが、サイドリンク S P S 構成に対する半持続性スケジューリング (S P S) 構成インデックスを示す、項目 9 1 ～ 1 0 6 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 1 0 8)

前記 D C I が、前記サイドリンク S P S 構成を示すサイドリンク S P S 構成インデックスフィールドを含む、項目 1 0 7 に記載の方法。

(項目 1 0 9)

前記サイドリンク S P S 構成インデックスフィールドの値が、前記サイドリンク S P S 構成の前記 S P S 構成インデックスと等しい、項目 1 0 8 に記載の方法。

(項目 1 1 0)

前記 D C I の周期的冗長性チェック (C R C) が、サイドリンク長期進化 (L T E) 構成スケジューリング無線ネットワーク時識別子 (S L - L - C S - R N T I) でスクランブルされる、項目 1 0 9 に記載の方法。

(項目 1 1 1)

前記 D C I が、前記サイドリンク S P S 構成をアクティブ化する、項目 1 1 0 に記載の方法。

(項目 1 1 2)

前記 1 つ以上のサイドリンク送信が、前記サイドリンク S P S 構成のためである、項目 1 1 1 に記載の方法。

(項目 1 1 3)

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 8 5 ～ 1 1 2 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。

10

20

30

40

50

(項目 1 1 4)

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85～112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 1 1 5)

方法であって、

基地局によって、及び無線デバイスへ、サイドリンク送信に対する1つ以上の構成パラメータを含む1つ以上のメッセージを送信することと、

監視機会におけるダウンリンク制御チャネルを介して、1つ以上のサイドリンク送信をスケジューリングするダウンリンク制御情報(DCI)の繰り返しを送信することであって、前記1つ以上の構成パラメータが、前記無線デバイスを、

前記1つ以上のサイドリンク送信のうちの最も早いサイドリンク送信に対する、前記監視機会のうちの基準監視機会に基づいて、時間スロットを決定し、

前記時間スロットにおいて、前記最も早いサイドリンク送信を通信するように構成する、送信することと、を含む、方法。

(項目 1 1 6)

方法であって、

基地局によって、及び無線デバイスへ、サイドリンク送信に対する1つ以上の構成パラメータを送信することと、

監視機会におけるダウンリンク制御チャネルを介して、1つ以上のサイドリンク送信をスケジュールするダウンリンク制御情報(DCI)の繰り返しを送信することであって、前記1つ以上の構成パラメータが、前記無線デバイスを、

前記1つ以上のサイドリンク送信の最も早いサイドリンク送信に対して、前記監視機会の基準監視機会に基づいて、時間スロットを決定するように構成する、送信することと、を含む、方法。

(項目 1 1 7)

前記送信することが、前記1つ以上の構成パラメータを含む1つ以上のメッセージを送信することを更に含む、項目116に記載の方法。

(項目 1 1 8)

前記1つ以上の構成パラメータが、前記無線デバイスを、前記時間スロットにおいて、前記最も早いサイドリンク送信を通信するように更に構成する、項目116又は117に記載の方法。

(項目 1 1 9)

前記1つ以上のサイドリンク共有チャネル送信が、1つ以上の物理サイドリンク共有チャネル(PSSCH)送信である、項目116～118のいずれか一項に記載の方法。

(項目 1 2 0)

前記通信することが、

前記時間スロットにおいて、前記最も早いサイドリンク送信を送信することと、又は前記時間スロットにおいて、前記最も早いサイドリンク送信を受信することと、を含む、項目115～119のいずれか一項に記載の方法。

(項目 1 2 1)

前記1つ以上のサイドリンク送信が、前記DCIがサイドリンクダイナミックグラントを含むときに、シングルサイドリンク送信である、項目115～120のいずれか一項に記載の方法。

(項目 1 2 2)

前記1つ以上のサイドリンク送信が、前記DCIがサイドリンク構成グラントタイプ2に対して構成済みのグラントをアクティブ化するとき、サイドリンク送信である、項目115～121いずれか一項に記載の方法。

(項目 1 2 3)

前記1つ以上の構成パラメータが、サイドリンクリソース割り当てモード1を示す、項

10

20

30

40

50

目 1 1 5 ～ 1 2 2 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 1 2 4)

前記 D C I が、サイドリンクリソース割り当てモード 1 を示す、項目 1 1 5 ～ 1 2 3 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 1 2 5)

前記 D C I が、1 つ以上のリソースプールのうちのあるリソースプールを示すリソースプールインデックスフィールドを含む、項目 1 1 5 ～ 1 2 4 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 1 2 6)

前記 1 つ以上の構成パラメータが、前記 1 つ以上のリソースプールを示す、より高い層のパラメータ `sidelink-transmission-pool-scheduling` (`sl-TxPoolScheduling`) パラメータを含む、項目 1 2 5 に記載の方法。

(項目 1 2 7)

前記時間スロットを決定することが、前記リソースプールの時間スロットを決定することを含む、項目 1 2 6 に記載の方法。

(項目 1 2 8)

前記時間スロットが、時間値よりも早く始まらない開始サイドリンクスロットである、項目 1 1 5 ～ 1 2 7 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 1 2 9)

前記時間値が、前記 D C I を担持する前記基準監視機会を含むダウンリンク時間スロットの開始時間に基づく、項目 1 2 8 に記載の方法。

(項目 1 3 0)

前記時間値が、タイミングアドバンス値に更に基づく、項目 1 2 9 に記載の方法。

(項目 1 3 1)

前記時間値が、前記 D C I における時間ギャップフィールドによって示されるスロットオフセットに更に基づく、項目 1 3 0 に記載の方法。

(項目 1 3 2)

前記スロットオフセットが、前記基準監視機会と前記最も早いサイドリンク送信との間の持続時間である、項目 1 3 1 に記載の方法。

(項目 1 3 3)

前記時間値が、サイドリンクスロットの持続に更に基づく、項目 1 3 2 に記載の方法。

(項目 1 3 4)

前記基準監視機会が、前記監視機会の開始時間のうち最も遅い開始時間を用いる監視機会である、項目 1 1 5 ～ 1 3 3 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 1 3 5)

前記基準監視機会が、前記監視機会の開始時間のうちの最も早い開始時間を用いる監視機会である、項目 1 1 5 ～ 1 3 4 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 1 3 6)

前記 1 つ以上のサイドリンク送信が、1 つ以上の物理サイドリンク共有チャネル (PSSCH) 送信である、項目 1 1 5 ～ 1 3 5 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 1 3 7)

前記 1 つ以上のサイドリンク送信が、1 つ以上の物理サイドリンク制御チャネル (PSSCH) 送信である、項目 1 1 5 ～ 1 0 5 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 1 3 8)

前記 1 つ以上の構成パラメータが、サイドリンク SPS 構成に対する半持続性スケジューリング (SPS) 構成インデックスを示す、項目 8 5 ～ 1 3 7 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 1 3 9)

前記 D C I が、前記サイドリンク SPS 構成を示すサイドリンク SPS 構成インデックスフィールドを含む、項目 1 3 8 に記載の方法。

10

20

30

40

50

(項目 1 4 0)

前記サイドリンク S P S 構成インデックスフィールドの値が、前記サイドリンク S P S 構成の前記 S P S 構成インデックスと等しい、項目 1 3 9 に記載の方法。

(項目 1 4 1)

前記 D C I の周期的冗長性チェック (C R C) が、サイドリンク長期進化 (L T E) 構成スケジューリング無線ネットワーク時識別子 (S L - L - C S - R N T I) でスクランブルされる、項目 1 4 0 に記載の方法。

(項目 1 4 2)

前記 D C I が、前記サイドリンク S P S 構成をアクティブ化する、項目 1 4 1 に記載の方法。

(項目 1 4 3)

前記 1 つ以上のサイドリンク送信が、前記サイドリンク S P S 構成のためである、項目 1 4 2 に記載の方法。

(項目 1 4 4)

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、前記基地局に項目 1 1 5 ~ 1 4 3 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 1 4 5)

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 1 5 ~ 1 4 3 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 1 4 6)

システムであって、
1 つ以上の第 1 のプロセッサと、命令を記憶しているメモリとを備える基地局であって、前記命令が、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、
サイドリンク送信のための 1 つ以上の構成パラメータを送信させ、かつ
監視機会におけるダウンリンク制御チャネルを介して、1 つ以上のサイドリンク送信をスケジューリングするダウンリンク制御情報 (D C I) の繰り返しを送信させる、基地局と、
1 つ以上の第 2 のプロセッサと、命令を記憶しているメモリとを備える無線デバイスであって、前記命令が、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、
前記基地局から、前記 1 つ以上の構成パラメータを受信させ、
前記監視機会のうちの少なくとも 1 つの監視機会を介して、前記 D C I の少なくとも 1 つの繰り返しを受信させ、かつ
前記監視機会のうちの基準監視機会に基づいて決定された時間スロットにおいて、基地局と、前記 1 つ以上のサイドリンク共有チャネル送信の最も早いサイドリンク共有チャネル送信を通信させる、無線デバイスとを備える、システム。

【図面の簡単な説明】

【0 0 0 3】

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

【0 0 0 4】

【図 1 A】本開示の実施形態が実装され得る例示的な移動体通信ネットワークを示す。

【図 1 B】本開示の実施形態が実装され得る例示的な移動体通信ネットワークを示す。

【図 2 A】新しい無線 (N R) 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。

10

20

30

40

50

【図 2 B】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 2 A の NR ユーザプレーンプロトコルスタックのプロトコル層間に提供されたサービスの一例を示す。

【図 4 A】図 2 A 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 4 B】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 A】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 5 B】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 状態移行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例を示す。

【図 10 A】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 10 B】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例を示す。

【図 11 A】SS/PBCH ブロック構造及び位置の一例を示す。

【図 11 B】時間及び周波数ドメインにマッピングされた CSI-RS の一例を示す。

【図 12 A】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 12 B】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 13 A】4 ステップ競合ベースランダムアクセス手順、2 ステップ競合なし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 13 B】4 ステップ競合ベースランダムアクセス手順、2 ステップ競合なし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 13 C】4 ステップ競合ベースランダムアクセス手順、2 ステップ競合なし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 14 A】帯域幅部分に対する CORESET 構成の一例を示す。

【図 14 B】CORESET 及び PDCCH 処理上の DCI 送信に対する CCE-to-REG マッピングの一例を示す。

【図 15】基地局と通信する無線デバイスの一例を示す。

【図 16 A】アップリンク及びダウンリンク透過の例示的な構造を例示する。

【図 16 B】アップリンク及びダウンリンク透過の例示的な構造を例示する。

【図 16 C】アップリンク及びダウンリンク透過の例示的な構造を例示する。

【図 16 D】アップリンク及びダウンリンク透過の例示的な構造を例示する。

【図 17】本開示の実施形態の一態様による、制御及び／又はデータの例示的な構成パラメータを示す。

【図 18】本開示の実施形態の一態様による、コアセットの構成パラメータの例を示す。

【図 19】本開示の実施形態の一態様による、PDCCH の繰り返しの例を示す。

【図 20】本開示の実施形態の一態様による、複数の TRP にわたる制御チャネルの繰り返しの例を示す。

【図 21】本開示の実施形態の一態様による、制御チャネルの繰り返しの例を示す。

【図 22】本開示の実施形態の一態様による、アクティブ TCI 状態として複数の TCI 状態と関連付けられるコアセットの例を示す。

【図 23】本開示の実施形態の一態様による、コアセットに対する複数の TCI 状態をアクティベートする MAC CE フォーマットの例を示す。

【図 24】本開示の実施形態の一態様による、制御チャネルの繰り返しの伴ったアップリ

10

20

30

40

50

ンク送信の例である。

【図 25】本開示の実施形態の一態様による、制御チャネルの繰り返しの一例である。

【図 26】本開示の実施形態の一態様による、制御チャネルの繰り返しの一例である。

【発明を実施するための形態】

【0005】

実施形態は、必要に応じて動作するように構成され得る。開示されたメカニズムは、例えば、無線デバイス、基地局、無線環境、ネットワーク、上記の組み合わせなどで、特定の基準が満たされると実行され得る。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、初期システムセットアップ、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きに、様々な例示的な実施形態が適用され得る。したがって、開示されたプロトコルを選択的に実装する例示的な実施形態を実装することが可能であり得る。

【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ーにある、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得ない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】

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」として解釈されるべきである。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一例であり、種々の実施形態の1つ以上によって用いられても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つ以上のコンポーネントを列挙する。

「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コンポーネントを除外しない。対照的に、「からなる (consists of)」は、記述される要素の1つ以上のコンポーネント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と用いられない場合とがある多数の好適な可能性の一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と用いられない場合とがある多数の好適な可能性の一例

であることを示す。「に依じて」（又は同等に「に少なくとも依じて」）という句は、「に依じて」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と用いられない場合とがある多数の好適な可能性の一例であることを示す。「用いる／使用する」（又は同等に「少なくとも用いる／使用する」）という句は、「用いる／使用する」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とされない場合とがある多数の好適な可能性の一例であることを示す。

【0009】

構成されるという用語は、デバイスが動作状態にあるか非動作状態にあるかにかかわらず、デバイス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を指し得る。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。「デバイスにおいて発生する制御メッセージ」などの用語は、デバイスが動作状態か非動作状態にかかわらず、制御メッセージがデバイスにおける特定の特性を構成するために使用され得る、又はデバイスにおける特定のアクションを実装するために使用され得るパラメータを有することを意味し得る。

【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。例示的な実施形態においては、1つ以上のメッセージが複数のパラメータを含むと、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。

【0011】

提示された多くの特徴は、「may」の使用又は括弧の使用により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 WMathScript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には、コンピュータ、マイクロコントローラ、マイクロプロセッサ、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、コンプレックスプログラマブルロジックデバイス（CPLD）が含まれる。コンピュータ、マイクロコントローラ、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VHSIC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に示すように、移動体通信ネットワーク100は、コアネットワーク（CN）102、無線アクセスネットワーク（RAN）104、及び無線デバイス106を含む。

10

【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セットアップし、無線デバイス106を認証し、充電機能を提供し得る。

【0015】

RAN104は、エア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、及び再送信プロトコルを提供し得る。エア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。ダウンリンク送信は、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、アップリンク送信から分離され得る。

20

【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）デバイス、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。

30

【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標準に関連付けられる）、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。

40

【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

50

つのセル（又はセクター）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、レシーバ（例えば、基地局レシーバ）が、セルで動作するトランスミッタ（例えば、無線デバイストランスミッタ）からの送信の受信に成功することができる範囲によって判定され得る。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つのセクターサイトに加えて、基地局の他の実装も可能である。例えば、RAN104の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ーを有するセクター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デコーディングして、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。

【0020】

RAN104は、類似のアンテナパターン及び類似の高レベル送信電力を有するマクロセル基地局の均質なネットワークとして展開され得る。RAN104は、異種ネットワークとして展開され得る。異種ネットワークでは、スモール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オーバーラップするカバレッジエリアなど、小さなカバレッジエリアを提供することができる。小さなカバレッジエリアは、データトラフィックの多いエリア（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実施例としては、カバレッジエリアが縮小する順に、マイクロセル基地局、ピコセル基地局、及びフェムトセル基地局又はホー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年に形成された。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を基準して説明される。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。

【0022】

図1Bは、本開示の実施形態が実装され得る、別の実施例の移動体通信ネットワーク150を示す。移動体通信ネットワーク150は、例えば、ネットワークオペレータによって実行されるPLMNであり得る。図1Bに示すように、移動体通信ネットワーク150は、5Gコアネットワーク（5GCN）152、NG-RAN154、及びUE156A及びUE156B（総称してUE156）を含む。これらのコンポーネントは、図1Aに関して説明された対応するコンポーネントと同じ又は同様の方法で実装及び動作するこ

10

20

30

40

50

とができる。

【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。

【0024】

図1Bに示すように、5G-CN152は、簡単に説明できるように、図1Bで1つのコンポーネントAMF／UPF158として示すように、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の施行、トラフィック利用の報告、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PDUセッションをサポートし得る。UE156は、UEとDNとの間の論理接続である、PDUセッションを介してサービスを受信するように構成され得る。

【0025】

AMF158Aは、非アクセス層（NAS）シグナリングの終了、NASシグナリングセキュリティ、アクセス層（AS）セキュリティ制御、3GPP（登録商標）アクセスネットワーク間のモビリティのためのCN間ノードシグナリング、アイドルモードUE到達可能性（例えば、ページング再送信の制御と実行）、登録エリア管理、システム内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（SMF）の選択などの機能を実行し得る。NASは、CNとUEとの間で動作する機能を指し得、ASは、UEとRANとの間で動作する機能を指し得る。

【0026】

5G-CN152は、わかりやすくするために図1B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、5G-CN152は、セッション管理機能（SMF）、NRリポジトリ機能（NRF）、ポリシー制御機能（PCF）、ネットワーク露出機能（NEF）、統一データ管理（UDM）、アプリケーション機能（AF）、及び／又は認証サーバ機能（AUSF）のうちの1つ以上を含み得る。

【0027】

NG-RAN154は、5G-CN152を、エアインターフェース上で無線通信を介してUE156に接続し得る。NG-RAN154は、gNB160A及びgNB160Bとして図示された1つ以上のgNB（まとめてgNB160）及び／又はng-eNB

10

20

30

40

50

162A及びng-eNB162Bとして図示された1つ以上のng-eNB（まとめてng-eNB162）を含み得る。gNB160及びng-eNB162は、より一般的に基地局と称され得る。gNB160及びng-eNB162は、エアインターフェース上でUE156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、gNB160の1つ以上及び／又はng-eNB162の1つ以上は、3つのセル（又はセクター）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、gNB160及びng-eNB162のセルは、UEモビリティをサポートするために、広い地理的エリアにわたってUE156に無線カバレッジを提供し得る。

【0028】

図1Bに示すように、gNB160及び／又はng-eNB162は、NGインターフェースによって5G-CN152に接続され得、Xnインターフェースによって他の基地局に接続され得る。NG及びXnインターフェースは、インターネットプロトコル（IP）トランスポートネットワークなどの基となるトランスポートネットワーク上に、直接的な物理的接続及び／又は間接的な接続を使用して確立され得る。gNB160及び／又はng-eNB162は、UuインターフェースによってUE156に接続され得る。例えば、図1Bに示すように、gNB160Aは、UuインターフェースによってUE156Aに接続され得る。NG、Xn、及びUuインターフェースは、プロトコルスタックに関連付けられている。インターフェースに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1B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。

【0029】

gNB160及び／又はng-eNB162は、1つ以上のNGインターフェースによって、AMF／UPF158など、5G-CN152の1つ以上のAMF／UPF機能に接続され得る。例えば、gNB160Aは、NG-Userプレーン（NG-U）インターフェースによって、AMF／UPF158のUPF158Bに接続され得る。NG-Uインターフェースは、gNB160AとUPF158Bとの間のユーザプレーンPDUの供給を提供し得る（例えば、非保証送達）。gNB160Aは、NG制御プレーン（NG-C）インターフェースを使用してAMF158Aに接続できる。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メッセージの転送、ページング、PDUセッション管理及び構成転送及び／又は警告メッセージ送信を提供し得る。

【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に関連付けられる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に関連付けられる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説明された。当業者であれば、NRが4Gコアネットワークに、「非スタンドアローン動作」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。非スタンドアローン動作では、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

10

20

30

40

50

)。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。

10

【0033】

図2A及び図2Bはそれぞれ、UE210とgNB220との間にある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最下部で、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。

20

【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スの一例を示す。図2A及び図3の上からスタートして、SDAP215及び225は、QoSフロー処理を実行し得る。UE210は、UE210とDNとの間の論理接続であり得る、PDUセッションを介してサービスを受信し得る。PDUセッションは、1つ以上のQoSフローを有し得る。CNのUPF（例えば、UPF158B）は、QoS要件（例えば、遅延、データレート、及び／又はエラーレートに関して）に基づいて、PDUセッションの1つ以上のQoSフローにIPパケットをマッピングし得る。SDAP215及び225は、1つ以上のQoS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。QoSフローとデータ無線ベアラとの間のマッピング／マッピング解除は、gNB220でSDAP225によって判定され得る。UE210でのSDAP215は、gNB220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、QoSフローとデータ無線ベアラとの間のマッピングについて通知され得る。反射マッピングについては、gNB220でのSDAP225は、ダウンリンクパケットを、UE210のSDAP215によって観察されて、QoSフローとデータ無線ベアラとの間のマッピング／マッピング解除を判定し得る、QoSフローインジケータ（QFI）でマークし得る。

30

40

【0036】

PDCP214及び224は、エアインターフェース上で送信する必要のあるデータ量を低減するためのヘッダ圧縮／解凍、エアインターフェース上で送信されるデータの不正なデコーディングを防止するための暗号化／暗号解除、及び整合性保護（制御メッセージが意図されたソースから発信されることを確実にするため）を行い得る。PDCP214及び224は、例えば、未送達のパケットの再送信、パケットのシーケンス内送達及びリオーダーリング、並びにgNB内ハンドオーバーのために、重複して受信されたパケットの

50

除去を実行し得る。PDCP 214及び224は、受信されるパケットの可能性を改善し、レシーバで、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、PDCP 214及び224は、二重接続シナリオにおいて、スプリット無線ベアラとRLCチャネルとの間のマッピング／マッピング解除を実行し得る。二重接続は、UEが2つのセル、又はより一般的には、マスターセルグループ(MCG)及び二次セルグループ(SCG)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。スプリットベアラは、SDAP 215及び225へのサービスとしてPDCP 214及び224によって提供される無線ベアラのうちの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。PDCP 214及び224は、セルグループに属するRLCチャネル間でスプリット無線ベアラをマッピング／マッピング解除し得る。

【0038】

RLC 213及び223は、それぞれ、MAC 212及び222から受信した複製データユニットのセグメンテーション、自動繰り返し要求(ARQ)を通した再送信、及び除去を実行し得る。RLC 213及び223は、トランスペアレントモード(TM)、未確認応答モード(UM)、及び確認応答モード(AM)の3つの送信モードをサポートし得る。RLCが動作している送信モードに基づいて、RLCは、指摘された機能のうちの1つ以上を実行し得る。このRLC構成は、ヌメロロジ及び／又は送信時間間隔(TTI)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に示すように、RLC 213及び223は、それぞれPDCP 214及び224にサービスとしてRLCチャネルを提供し得る。

【0039】

MAC 212及び222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、PHY 211及び221へ／から送達されるトランスポートブロック(TB)へ／からの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。MAC 222は、動的スケジューリングによって、UE間の、スケジューリング、スケジューリング情報報告、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gNB 220(MAC 222にて)で実施され得る。MAC 212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UE 210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。MAC 212及び222は、1つ以上のヌメロロジ及び／又は送信タイミングをサポートし得る。一例では、論理チャネル優先度付けにおけるマッピング制限により、論理チャネルがどのヌメロロジ及び／又は送信タイミングを使用し得るかを制御し得る。図3に示すように、MAC 212及び222は、サービスとしてRLC 213及び223に論理チャネルを提供し得る。

【0040】

PHY 211及び221は、エア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並びに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、コーディング／デコーディング及び変調／復調を含み得る。PHY 211及び221は、マルチアンテナマッピングを実行し得る。図3に示すように、PHY 211及び221は、サービスとして、MAC 212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実施例を示す。図4Aは、NRユーザプレーンプロトコルスタックを通した3つのIPパ

10

20

30

40

50

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、gNB 220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。

【0042】

図4Aのダウンリンクデータフローは、SDAP 225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、SDAP 225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。上位プロトコル層から／へのデータユニットは、下位プロトコル層のサービスデータユニット(SDU)と称され、下位プロトコル層へ／からのデータユニットは、上位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に示すように、SDAP 225からのデータユニットは、下位プロトコル層PDCP 224のSDUであり、SDAP 225のPDUである。

【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、PDCP 224は、IPヘッダ圧縮及び暗号化を実行し、その出力をRLC 223に転送し得る。RLC 223は、任意選択的に(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MAC 222に転送し得る。MAC 222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に示すように、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。

【0044】

図4Bは、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。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、MAC 223又はMAC 222などのMACによってMAC PDUに挿入されるMAC制御要素(CE)を示す。例えば、図4Bは、MAC PDUに挿入された2つのMAC CEを示す。MAC CEは、ダウンリンク送信(図4Bに示されるように)のためMAC PDUの開始に、及びアップリンク送信のためMAC PDUの終了に挿入され得る。MAC CEは、インバンド制御シグナリングに使用され得る。例示的なMAC CEは、バッファ状態報告及び電力ヘッドルーム報告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／非アクティブ化、チャネル状態情報(CSI)報告、サウンディング基準信号(SRS)送信、及び事前構成されたコンポーネントのためのものなどのアクティブ化／非アクティブ化MAC CE、不連続受信(DRX)関連MAC CE、タイミングアドバンスMAC CE、及びランダムアクセス関連MAC CEを含む。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制御プレーンにおいて制御及び構成情報を搬送する制御チャネルとして、又はNRユーザプレーンにおいてデータを搬送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2つ以上のUEによって使用され得る共通の論理チャネルとして分類され得る。論理チャネルはまた、それが搬送する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搬送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搬送するためのブロードキャスト制御チャネル（BCCCH）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搬送するための共通制御チャネル（CCCH）と、

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

- －特定のUEとの間でユーザデータを搬送する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層との間で使用され、それらが搬送する情報がエアインターフェース上でどのように送信され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は、例えば、

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

- －BCCCHからMIBを搬送するためのブロードキャストチャネル（BCH）と、

- －BCCCHからのSIB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搬送するためのダウンリンク共有チャネル（DL-SCH）と、

- －アップリンクデータ及びシグナリングメッセージを搬送するためのアップリンク共有チャネル（UL-SCH）と、

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

【0049】

PHYは、物理チャネルを使用して、PHYの処理レベル間で情報を渡すことができる。物理チャネルは、1つ以上のトランスポートチャネルの情報を搬送するための時間周波数リソースの関連セットを有し得る。PHYは、制御情報を生成して、PHYの低レベル動作をサポートし、L1/L2制御チャネルとして知られる物理制御チャネルを介して、PHYの低レベルへ制御情報を提供し得る。NRによって定義される物理チャネル及び物理制御チャネルのセットは、例えば、

- －BCHからMIBを搬送するための物理ブロードキャストチャネル（PBCH）と、

- －DL-SCHからのダウンリンクデータ及びシグナリングメッセージ、並びにPCHからのページングメッセージを搬送するための物理ダウンリンク共有チャネル（PDSCH）と、

- －ダウンリンクスケジューリングコマンド、アップリンクスケジューリング許可、及び

10

20

30

40

50

アップリンク電力制御コマンドを含み得る、ダウンリンク制御情報（DCI）を搬送するための物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）と、

－ULSCH及び以下に記載されるように、一部の例においてはアップリンク制御情報（UCI）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搬送するための物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）と、

－HARQ確認応答、チャネル品質インジケータ（CQI）、プリコーディングマトリックスインジケータ（PMI）、ランクインジケータ（RI）、及びスケジューリング要求（SR）を含み得る、UCIを搬送するための物理アップリンク制御チャネル（PUCCH）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（PRACH）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層信号を生成する。図5A及び図5Bに示すように、NRによって定義される物理層信号には、一次同期信号（PSS）、二次同期信号（SSS）、チャネル状態情報基準信号（CSI-RS）、復調基準信号（DMRS）、サウンディング基準信号（SSRS）、及び位相トラッキング基準信号（PTRS）が含まれる。これらの物理層信号は、以下でより詳細に説明される。

【0051】

図2Bは、NR制御プレーンプロトコルスタックの一例を示す。図2Bに示すように、NR制御プレーンプロトコルスタックは、NRユーザプレーンプロトコルスタックの例と同じ／類似の第1の4つのプロトコル層を使用し得る。これら4つのプロトコル層は、PHY211及び221、MAC212及び222、RLC213及び223、並びにPDCP214及び224を含む。NRユーザプレーンプロトコルスタックのように、スタックの上部にSDAP215及び225を有する代わりに、NR制御プレーンスタックは、NR制御プレーンプロトコルスタックの上部に無線リソース制御（RRC）216及び226、並びにNASプロトコル217及び237を有する。

【0052】

NASプロトコル217及び237は、UE210とAMF230（例えば、AMF158A）との間、又はより一般的には、UE210とCNとの間に制御プレーン機能を提供し得る。NASプロトコル217及び237は、NAS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、UE210とAMF230との間に制御プレーン機能を提供し得る。UE210とAMF230の間には、NASメッセージ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】

RRC216及び226は、UE210とgNB220との間に、又はより一般的には、UE210とRANとの間に制御プレーン機能を提供し得る。RRC216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、UE210とgNB220との間に制御プレーン機能を提供し得る。RRCメッセージは、シグナリング無線ベアラ、及び同一／類似のPDCP、RLC、MAC、及びPHYプロトコル層を使用して、UE210とRANとの間で送信され得る。MACは、制御プレーン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。RRC216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、UE210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測定報告と報告の制御、無線リンク失敗（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

10

20

30

40

50

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状態移行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UE210、又は本開示に説明される任意の他の無線デバイス、と同じ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、すなわち、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）のうちの少なくとも1つにあり得る。

【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RAN104に含まれる1つ以上の基地局の1つ、図1Bに示すgNB160又はng-eNB162の1つ、図2A及び図2Bに示すgNB220、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は、UEに対するRRCコンテキストを有し得る。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層構成情報を含み得る。RRC接続602にある間、UEのモビリティはRAN（例えば、RAN104又はNG-RAN154）によって管理され得る。UEは、サービングセル及び近隣のセルからの信号レベル（例えば、基準信号レベル）を測定し、これらの測定値を現在UEにサービスを提供している基地局に報告し得る。UEのサービング基地局は、報告された測定値に基づき、隣接基地局の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。RRCアイドル604にある間、UEは、ほとんどの時間にわたってスリープ状態であり得る（例えば、バッテリー電力を節約するため）。UEは、周期的に（例えば、不連続受信サイクルごとに1回）起動して、RANからのページングメッセージを監視し得る。UEのモビリティは、セル再選択として知られる手順を通してUEによって管理され得る。RRC状態は、以下でより詳細に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612を介して、RRCアイドル604からRRC接続602に移行し得る。

【0057】

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

【0058】

RRC状態は、モビリティ管理メカニズムと関連付けられ得る。RRCアイドル604及びRRC非アクティブ606では、モビリティは、セル再選択を通してUEによって管理される。RRCアイドル604及びRRC非アクティブ606におけるモビリティ管理

10

20

30

40

50

の目的は、ネットワークが、移動体通信ネットワーク全体にわたりページングメッセージをブロードキャストすることなく、ページングメッセージを介してイベントをUEに通知できるようにすることである。RRCアイドル604及びRRC非アクティブ606で使用するモビリティ管理メカニズムは、ページングメッセージが、移動体通信ネットワーク全体の代わりにUEが現在存在するセルグループのセル上にブロードキャストされ得るように、ネットワークがセルグループレベル上でUEを追跡することを可能にし得る。RRCアイドル604及びRRC非アクティブ606のモビリティ管理メカニズムは、セルグループレベル上でUEを追跡する。それらは、異なる粒度のグループ化を使用して、それを行い得る。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、RANエリア識別子(RAI)によって識別されるRANエリア内のセル、及び追跡エリアと称され、追跡エリア識別子(TAI)によって識別されるRANエリアのグループ内のセル、が存在し得る。

10

【0059】

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

【0060】

RANエリアは、RANレベルでUEを追跡するために使用され得る。RRC非アクティブ606状態のUEに対して、RAN通知エリアがUEに割り当てられ得る。RAN通知エリアは、1つ以上のセルアイデンティティ、RAIのリスト、又はTAIのリストを含み得る。一例では、基地局は、1つ以上のRAN通知エリアに属し得る。一例では、セルは、1つ以上のRAN通知エリアに属し得る。UEがセル再選択を通して、UEに割り当てられたRAN通知エリアに含まれないセルに移動した場合、UEは、RANで通知エリアの更新を実行し、UEのRAN通知エリアを更新し得る。

20

【0061】

UEに対するRRCコンテキストを格納する基地局、又はUE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、UEがアンカー基地局のRAN通知エリアにとどまっている時間中に、及び／又はUEがRRC非アクティブ606にとどまっている時間中に、UEに対するRRCコンテキストを維持し得る。

30

【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)にスプリットされ得る。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に関して考察される)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)上でデータを送信するマルチキャリア通信方式である。送信前に、データは、ソースシンボルと称され、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

40

50

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インターフェース上で送信され得る。F平行シンボルストリームは、IFFTブロックによって処理される前に、FFTブロックを使用して混合され得る。この処理は、ディスクリットフーリエ変換（DFT）でプリコーディングされたOFDMシンボルを生成し、アップリンク内のUEにより使用され、ピーク対平均電力比（PAPR）を減少させることができる。逆処理を、FFTブロックを使用してレシーバで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、すなわち、15kHz／4.7μs、30kHz／2.3μs、60kHz／1.2μs、120kHz／0.59μs、及び240kHz／0.29μsでヌメロロジを定義する。

【0066】

スロットは、固定数のOFDMシンボル（例えば、14のOFDMシンボル）を有し得る。より高いサブキャリア間隔を有するヌメロロジは、スロット持続時間が短く、それに応じて、サブフレーム当たりのスロット数が多い。図7は、このヌメロロジ依存性スロット持続時間及びサブフレーム当たりのスロット送信構造を示す（図示を容易にするために、240kHzのサブキャリア間隔を有するヌメロロジは図7には示されていない）。NR内のサブフレームは、ヌメロロジ非依存時間基準として使用され得るが、スロットは、アップリンク及びダウンリンク送信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シンボルでスタートし、送信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送信は、ミニスロット送信又はサブスロット送信と称され得る。

【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。スロットは、リソース要素（RE）とリソースブロック（RB）を含む。REは、NRにおいて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

10

20

30

40

50

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が受信するようにスケジューリングされるトラフィック量に基づいて、UEの受信帯域幅のサイズを適合させ得る。これは帯域幅適応と称される。

【0070】

NRは、全キャリア帯域幅を受信できないUEをサポートし、帯域幅適応をサポートする帯域幅部分（BWP）を定義する。一例では、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に、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、構成されるダウンリンクBWPのセットからのダウンリンクBWPを、構成されたアップリンクBWPのセットからのアップリンクBWPとリンクし得る。ペアでないスペクトルについては、UEは、ダウンリンクBWPの中心周波数がアップリンクBWPの中心周波数と同じであると予想し得る。

【0072】

一次セル（PCell）上の構成されるダウンリンク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（CORESET）で構成し得る。検索空間は、UEが制御情報を見つけることができる、時間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、PCell上又は一次二次セル（PSCell）上に、共通検索空間でUEを構成し得る。

【0073】

構成されたアップリンクBWPのセット内のアップリンクBWPの場合、BSは、1つ以上のPUCCH送信のための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、PDCCH又はPDSCCH）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内のアップリンク送信（例えば、PUCCH又はPUSCH）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（DCI）に提供され得る。BWPインジケータフィールドの値は、構成されるBWPのセットのどのBW

10

20

30

40

50

P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であることを示し得る。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送信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、PCellに関連付けられる構成されるダウンリンク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、PBCHを使用して取得されたCORESET構成に基づいて、どのBWPが初期アクティブダウンリンクBWPであることを判定し得る。

【0076】

基地局は、PCellのBWP非アクティブタイマ値でUEを構成できる。UEは、適切な任意の時点でBWP非アクティブタイマをスタート又は再スタートし得る。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DCIを検出すると、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DCIを検出すると、UEがBWP非アクティブタイマをスタート又は再スタートし得る。UEが一定期間（例えば、1ミリ秒又は0.5ミリ秒）DCIを検出しない場合、UEは、BWP非アクティブタイマ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に切り替えられ得る。

【0077】

一例では、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DCI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に切り替え得る。

【0078】

ダウンリンク及びアップリンクBWP切り替え（BWP切り替えが、現在アクティブBWPから、現在アクティブでないBWPへの切り替えを指す）は、ペアのスペクトルで独立して実行され得る。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切り替えを同時に実行され得る。構成されるBWP間の切り替えは、RRCSigナリング、DCI、BWP非アクティブタイマの満了、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例を示す。3つのBWPで構成されるUEは、切り替え点で、1つのBWPから別のBWPに切り替え得る。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、切り替え点においてBWP間を切り替え得る。図9の例では、UEは、切り替え点908でBWP902からBWP904に切り替え得る。切り替え点908での切り替えは、例えば、BWP非アクティブタイマ（デフォルトBWPへの切り替えを示す）の満了に応答して、及び／又はアクティブBWPとしてBWP904を示すDCIを受信することに応答して、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、切り替え点910でアクティブBWP904からBWP906に切り替え得る。UEは、BWP非アクティブタイマの満了に応答して、及び／又はBWP904をアクティブBWPとして示すD

10

20

30

40

50

ＣＩを受信することに応答して、切り替え点９１２でアクティブＢＷＰ９０６からＢＷＰ９０４に切り替え得る。ＵＥは、ＢＷＰ９０２をアクティブＢＷＰとして示すＤＣＩを受信する応答で、切り替え点９１４でアクティブＢＷＰ９０４からＢＷＰ９０２に切り替え得る。

【００８０】

ＵＥが、構成されるダウンリンク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を切り替えるためのＵＥ手順は、一次セル上のものと同じ／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。

10

【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との間で同時に送信され得る。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が使用されるときに、ＵＥに対するサービングセルは多数あり、ＣＣに対して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、非連続的な構成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。バンド間構成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。

20

【００８３】

一例では、最大３２のＣＣがアグリゲーションされ得る。アグリゲーションされた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の場合、１つ以上のアップリンクＣＣは、任意選択的に、サービングセルに対して構成され得る。アップリンクキャリアよりも多くのダウンリンクキャリアをアグリゲーションすることができることは、例えば、ＵＥがアップリンクよりもダウンリンクにおいてより多くのデータトラフィックを有する場合に有用であり得る。

30

【００８４】

ＣＡが使用されるときに、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に対する他のアグリゲーションセルは、二次セル（ＳＣｅｌｌ）と称され得る。一例では、ＳＣｅｌｌは、ＰＣｅｌｌがＵＥに対して構成された後に構成され得る。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。

40

【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送信が停止されることを意味し得る。構成されるＳＣｅｌｌは、図４Ｂに関して、ＭＡＣ ＣＥを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

50

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に対してどの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許可などのダウンリンク制御情報は、自己スケジューリングとして知られる、割り当て及び許可に対応するセル上で送信され得る。セルに対するDCIは、クロスキャリアスケジューリングとして知られる別のセル上で送信され得る。アグリゲーションセルに対するアップリンク制御情報（例えば、CQI、PMI、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上で送信され得る。アグリゲーションされたダウンリンクCCの数が多いと、PCellのPUCCHが過負荷になることがある。セルは、複数のPUCCHグループに分割され得る。

【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の例では、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、本例では、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のアップリンクで送信され得る。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のアップリンクで送信され得る。一例では、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に分割されない場合、ダウンリンクCCに関連するUCIを送信するための単一アップリンクPCell及びPCellは、過負荷状態になり得る。UCIの送信をPCell1021とPSCell1061の間で分割することによって、過負荷を防止し得る。

【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と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送信される同期信号を使用して判定され得る。セルインデックスは、RRCメッセージを使用して判定され得る。本開示では、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され得る。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ときに、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にさらされ得る。一例では、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

10

20

30

40

50

ングセル当たりの割り当て／許可当たりに生成され得る。トランスポートブロック及びトランスポートブロックの潜在的なHARQ再送信は、サービングセルにマッピングされ得る。

【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)を送信(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SSS)に送信し得る。PSS及びSSSは、基地局によって送信され、UEによって使用され、UEを基地局に同期化し得る。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ンネル(PBCH)ブロック内に提供され得る。基地局は、SS／PBCHブロックのバーストを周期的に送信し得る。

10

【0091】

図11Aは、SS／PBCHブロックの構造及び位置の一例を示す。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に示すように、4つのSS／PBCHブロック)を含み得る。バーストは、周期的に送信され得る(例えば、2フレームごと又は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ブロックが送信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。

20

【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、図11A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、最初に送信され得、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の後に送信され得(例えば、後の2つのシンボル)、1OFDMシンボル及び127サブキャリアにわたり得る。PBCHは、PSSの後に送信され得(例えば、次の3つのOFDMシンボルにわたって)、240のサブキャリアにわたり得る。

30

【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。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いて、SSS及びPBCHの位置をそれぞれ判定し得る。SS／PBCHブロックは、セル定義SSブロック(CD-SSB)であり得る。一例では、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。

40

【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判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いて、セルの物理セル識別子(PCI)を判定し得る。UEは、SS／PBCHブロックの位置に

50

基づいて、セルのフレーム境界の位置を判定し得る。例えば、SS/PBCHブロックは、送信パターンに従って送信されたことを示し得、送信パターン中のSS/PBCHブロックは、フレーム境界から既知の距離である。

【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、ポーラコーディングを使用し得る。PBCHがまたがる1つ以上のシンボルは、PBCHの復調のために1つ以上のDMRSを搬送し得る。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がセルに関連付けられた残りの最小システム情報(RMSI)を特定するために使用される。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、PDCHをスケジューリングするために使用され得る、PDCH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。PDCH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デコーディングされ得る。PBCHは、SIB1の不在を示し得る。SIB1が存在しないことを示すPBCHに基づいて、UEに周波数が指し示され得る。UEは、UEに指し示される周波数でSS/PBCHブロックを検索し得る。

10

【0096】

UEは、同じSS/PBCHブロックインデックスで送信された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パラメータを有する)と想定し得る。UEは、SS/PBCHブロック送信に対してQCLが異なるSS/PBCHブロックインデックスを有することを想定し得ない。

20

【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(例えば、セルのカバレッジエリアにわたる異なるビームを使用して)に送信され得る。一例では、第1のSS/PBCHブロックは、第1のビームを使用して第1の空間方向に送信され得、第2のSS/PBCHブロックは、第2のビームを使用して第2の空間方向に送信され得る。

30

【0098】

一例では、キャリアの周波数スパン内で、基地局は、複数のSS/PBCHブロックを送信し得る。一例では、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送信されるSS/PBCHブロックのPCIは、異なり得るか、又は同じであり得る。

【0099】

CSI-RSは、基地局によって送信され、UEがチャネル状態情報(CSI)を獲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、同じ／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の測定に基づいて、ダウンリンクチャネル状態を推定し、及び／又はCSI報告を生成し得る。UEは、CSI報告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。

40

【0100】

基地局は、1つ以上のCSI-RSリソースセットでUEを半静的に構成し得る。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

50

る。基地局は、C S I－R Sリソースセット内のC S I－R Sリソースがアクティブ化及び／又は非アクティブ化されることをU Eに示し得る。

【0101】

基地局は、C S I測定値を報告するようにU Eを構成し得る。基地局は、周期的に、非周期的に、又は半永続的にC S I報告を提供するようにU Eを構成し得る。周期的C S I報告の場合、U Eは、複数のC S I報告のタイミング及び／又は周期性で構成され得る。非周期的C S I報告の場合、基地局がC S I報告を要求し得る。例えば、基地局は、U Eに、構成されるC S I－R Sリソースを測定し、測定値に関するC S I報告を提供するように命令し得る。半持続性C S I報告については、基地局は、周期的報告を周期的に送信し、選択的にアクティブ化又は非アクティブ化するようU Eを構成し得る。基地局は、R R Cシグナリングを使用して、C S I－R Sリソースセット及びC S I報告でU Eを構成し得る。

10

【0102】

C S I－R S構成は、例えば、最大32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。U Eは、ダウンリンクC S I－R S及びC O R E S E Tが空間的にQ C Lされ、ダウンリンクC S I－R Sに関連付けられるリソース要素がC O R E S E T用に構成される物理リソースブロック（P R B）の外部にある場合、ダウンリンクC S I－R Sと制御リソースセット（C O R E S E T）に同じO F D Mシンボルを使用するように構成され得る。U Eは、ダウンリンクC S I－R S及びS S／P B C Hブロックが空間的にQ C Lされ、ダウンリンクC S I－R Sと関連付けられるリソース要素がS S／P B C Hブロック用に構成されるP R Bの外部にある場合、ダウンリンクC S I－R S及びS S／P B C Hブロックに同じO F D Mシンボルを使用するように構成され得る。

20

【0103】

ダウンリンクD M R Sは、基地局によって送信され得、チャネル推定のためにU Eによって使用され得る。例えば、ダウンリンクD M R Sは、1つ以上のダウンリンク物理チャネル（例えば、P D S C H）のコヒーレント復調に使用され得る。N Rネットワークは、データ復調のために1つ以上の可変及び／又は構成可能なD M R Sパターンをサポートし得る。少なくとも1つのダウンリンクD M R S構成は、フロントロードされたD M R Sパターンをサポートし得る。フロントロードされたD M R Sは、1つ以上のO F D Mシンボル（例えば、1つ又は2つの隣接するO F D Mシンボル）にマッピングされ得る。基地局は、P D S C HのフロントロードされたD M R Sシンボルの数（例えば、最大数）を使用してU Eを半静的に構成し得る。D M R S構成は、1つ以上のD M R Sポートをサポートし得る。例えば、シングルユーザM I M Oの場合、D M R S構成は、U E当たり最大8つの直交ダウンリンクD M R Sポートをサポートし得る。マルチユーザM I M Oの場合、D M R S構成は、U E当たり最大4つの直交ダウンリンクD M R Sポートをサポートし得る。無線ネットワークは、ダウンリンクとアップリンクの一般的なD M R S構造を（例えば、少なくともC P－O F D Mに対し）サポートできる。D M R S位置、D M R Sパターン、及び／又はスクランブルシーケンスは、同じか、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D M R S及び対応するP D S C Hを送信し得る。U Eは、P D S C Hのコヒーレント復調／チャネル推定のために1つ以上のダウンリンクD M R Sを使用し得る。

30

40

【0104】

一例では、トランスミッタ（例えば、基地局）は、送信帯域幅の一部に対してプリコーダマトリックスを使用し得る。例えば、トランスミッタは、第1の帯域幅に第1のプリコーダマトリックスを、第2の帯域幅に第2のプリコーダマトリックスを使用し得る。第1のプリコーダマトリックス及び第2のプリコーダマトリックスは、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。U Eは、同じプリコーディングマトリックスが、P R Bのセットにわたって使用されると仮定し得る。P R B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（P R G）として示され得る。

【0105】

50

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仮定し得る。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PTRSは、基地局によって送信され得、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PTRS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PTRS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、変調及びコーディングスキーム（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固有ベースで構成され得る。構成されるときに、ダウンリンクPTRSの動的存在は、少なくともMCSを含む1つ以上のDCIパラメータに関連付けられ得る。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PTRS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つの構成に関連付けられ得る。UEは、DMRSポート及びPTRSポートのための同じプリコーディングを仮定し得る。PTRS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い場合がある。ダウンリンクPTRSは、UEのスケジューリングされた時間／周波数期間に制限され得る。ダウンリンクPTRSは、レシーバでの位相追跡を容易にするためにシンボル上で送信され得る。

【0107】

UEは、チャネル推定のために、アップリンクDMRSを基地局に送信し得る。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を送信し得る。アップリンクDMRSは、対応する物理チャネルに関連付けられる周波数の範囲に類似する周波数の範囲にわたり得る。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）にマッピングされ得る。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送信するように構成され得る。基地局は、UEが、単一シンボルDMRS及び／又は二重シンボルDMRSをスケジューリングするために使用し得る、PUSCH及び／又はPUCCHのためのフロントロードDMRSシンボルの数（例えば、最大数）を用いて、UEを半静的に構成し得る。NRネットワークは、ダウンリンク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、同じか、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つのシンボルを送信し得る。一例では、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PTRS（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構成に応じて存在しても、存在しない場合がある。アップリンクPTRS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、変調及びコーディングスキーム（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。構成されるときに、アップリンクPTRSの動的存在は、少なくともMCSを含む1つ以上のDCIパラメータに関連付けられ得る。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PTRS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つの構成に関連

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仮定し得る。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い場合がある。例えば、アップリンクPT-RSは、UEのスケジュールされた時間／周波数期間に制限され得る。

【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によって基地局に送信され得る。UEによって送信される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送信のために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リソースセットを用いて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リソースを用いて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ときに、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、瞬時に（例えば、同時に）送信され得る。UEは、SRSリソースセット内の1つ以上のSRSリソースを送信し得る。NRネットワークは、非周期的、周期的、及び／又は半持続的SRS送信をサポートし得る。UEは、1つ以上のトリガタイプに基づきSRSリソースを送信し得、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。一例では、少なくとも1つのDCIフォーマットが、UEが1つ以上の構成されるSRSリソースセットのうちの少なくとも1つを選択するために用いられ得る。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を指し得る。一例では、PUSCHとSRSが同じスロットで送信されるときに、UEは、PUSCH及び対応するアップリンクDMRSの送信の後にSRSを送信するように構成され得る。

【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リソースのスタート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構成パラメータを用いて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送信される場合、レシーバは、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は、ビーム管理が必要とする。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

10

20

30

40

50

関連付けられ得る。例えば、ビームは、1つ以上のビームフォーミングされた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、ビーム測定報告を生成し得る。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行し得る。

【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）の一例を示す。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メッセージを送信し得る。以下のパラメータ、すなわち、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、コード分割多重化（CDM）タイプパラメータ、周波数密度、送信コーム、疑似共位置（QCL）パラメータ（例えば、QCL-scrambling identity、crs-portscount、mbsfn-subframeconfiglist、csi-rs-configZPid、qcl-csi-rs-configNZPid）、及び／又は他の無線リソースパラメータのうちの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）によって構成され得る。

【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（ビーム#1、ビーム#2、及びビーム#3）が図11Bに示され、それより多い、又はそれより少ないビームが構成され得る。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送信され得る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送信され得る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送信され得るCSI-RS1103で割り当てられ得る。周波数分割多重化（FDM）を使用することにより、基地局は、同じRB内の他のサブキャリア（例えば、CSI-RS1101を送信するために使用されないもの）を使用して、別のUEのビームに関連付けられる別のCSI-RSを送信し得る。時間ドメイン多重化（TDM）を使用することにより、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-RS1101、1102、1103）は、基地局によって送信され、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、報告構成を用いてUEを構成し得、UEは、報告構成に基づいて、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）報告し得る。一例では、基地局は、報告された測定結果に基づいて、いくつかの基準信号を含む1つ以上の送信構成指標（TCI）状態を判定し得る。一例では、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状態に基づき判定される受信（Rx）ビームを有するダウンリンク送信を受信し得る。一例では、UEは、ビームコレスポンス能力を有しても有しない場合がある。UEがビームコレスポンス能力を有する場合、UEは、コレスポンスするRxビームの空間ドメインフィルタに基づいて、送信（Tx）ビームの空間ドメインフィルタを判定し得る。UEがビームコレスポ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判定し得る。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）リソースに基づいて、アップリンクビーム選択手順を実行し得る。基地局は、UEによって送信される1つ以上のSRSリソースの測定値に基づいて、UEのためのアップリンクビームを選択し、示し得る。

【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、基地局によって送信される送信ビーム、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。評価に基づいて、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報告を送信し得る。

10

【0118】

図12Aは、3つのダウンリンクビーム管理手順、すなわち、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示される）の選択をサポートするために、送信受信点（TRP）（又は複数のTRP）の送信（Tx）ビームでのUE測定を可能にし得る。TRPでのビームフォーミングは、ビームのセットのTxビームスイープを含み得る（P1とP2の一番上の行に、破線の矢印で示される反時計回り方向に楕円が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、破線の矢印で示される時計回り方向に楕円が回転しているように示される）。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反時計回り方向に楕円が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を実行し得る。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ビーム判定のための手順P3を実行し得る。

20

【0119】

図12Bは、3つのアップリンクビーム管理手順、すなわち、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の下の方に、破線の矢印で示される時計回り方向に楕円が回転しているように示される）。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反時計回り方向に楕円が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を実行し得る。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を実行し得る。

30

40

【0120】

UEは、ビーム失敗の検出に基づいて、ビーム失敗リカバリ（BFR）手順を開始し得る。UEは、BFR手順の開始に基づいて、BFR要求（例えば、プリアンブル、UCI、SR、MAC CE、及び／又は類似のもの）を送信し得る。UEは、関連する制御チャネルのビームペアリンクの品質が満足のいかない（例えば、エラーレート閾値よりも高いエラーレート、受信信号パワー閾値より低い受信信号パワー、タイマの満了、及び／又は類似のものを有する）という判定に基づいて、ビーム失敗を検出し得る。

【0121】

50

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への送信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への送信からのチャンネル特性と類似又は同じであるときに、QCLされ得る。

10

【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のアップリンク送信のために)、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)を獲得し得る。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、ビーム失敗リカバリ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。

20

【0123】

図13Aは、4ステップ競合ベースのランダムアクセス手順を示す。手順の開始前に、基地局は、構成メッセージ1310をUEに送信し得る。図13Aに示される手順は、Msg1 1311、Msg2 1312、Msg3 1313、及びMsg4 1314の4つのメッセージの送信を含む。Msg1 1311は、プリアンプル(又はランダムアクセスプリアンプル)を含み得、及び／又はプリアンプルと称され得る。Msg2 1312は、ランダムアクセス応答(RAR)を称され得、及び／又はランダムアクセス応答(RAR)と称され得る。

30

【0124】

構成メッセージ1310は、例えば、1つ以上のRRCメッセージを使用して送信され得る。1つ以上のRRCメッセージは、UEへの1つ以上のランダムアクセスチャンネル(RACH)パラメータを示し得る。1つ以上のRACH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、RACH-configGeneral)、セル固有のパラメータ(例えば、RACH-ConfigCommon)、及び／又は専用パラメータ(例えば、RACH-configDedicated)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RRCメッセージを1つ以上のUE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RRCメッセージは、UE固有であり得る(例えば、RRC_CONNECTED状態及び／又はRRC_INACTIVE状態において、UEに送信される専用RRCメッセージ)。UEは、1つ以上のRACHパラメータに基づいて、Msg1 1311及び／又はMsg3 1313の送信に対する時間周波数リソース及び／又はアップリンク送信電力を判定し得る。1つ以上のRACHパラメータに基づいて、UEは、Msg2 1312及びMsg4 1314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ンネルを判定し得る。

40

【0125】

50

構成メッセージ 1310 に提供される 1 つ以上の RACH パラメータは、Msg 1 1311 の送信に利用可能な 1 つ以上の物理 RACH (PRACH) 機会を示し得る。1 つ以上の PRACH 機会は、事前定義され得る。1 つ以上の RACH パラメータは、1 つ以上の PRACH 機会の 1 つ以上の利用可能なセットを示し得る (例えば、prach-ConfIndex)。1 つ以上の RACH パラメータは、(a) 1 つ以上の PRACH 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 RACH 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、SS/PBCH ブロック及び/又は CSI-RS であり得る。例えば、1 つ以上の RACH パラメータは、PRACH 機会にマッピングされた SS/PBCH ブロックの数、及び/又は SS/PBCH ブロックにマッピングされたプリアンブルの数を示し得る。

10

【0126】

構成メッセージ 1310 に提供される 1 つ以上の RACH パラメータを使用して、Msg 1 1311 及び/又は Msg 3 1313 のアップリンク送信電力を判定し得る。例えば、1 つ以上の RACH パラメータは、プリアンブル送信のための基準電力 (例えば、受信したターゲット電力及び/又はプリアンブル送信の初期電力) を示し得る。1 つ以上の RACH 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 RACH パラメータは、パワーランピングステップ、SSB と CSI-RS との間の電力オフセット、Msg 1 1311 及び Msg 3 1313 の送信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 RACH パラメータは、UE が少なくとも 1 つの基準信号 (例えば、SSB 及び/又は CSI-RS) 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 (NUL) キャリア及び/又は補完的アップリンク (SUL) キャリア) を判定し得るための、1 つ以上の閾値を示し得る。

20

【0127】

Msg 1 1311 は、1 つ以上のプリアンブル送信 (例えば、プリアンブル送信及び 1 つ以上のプリアンブル再送信) を含み得る。RRC 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。UE は、パスロス測定及び/又は Msg 3 1313 のサイズに基づいて、プリアンブルグループを判定し得る。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 つの基準信号を判定し得る。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。

30

【0128】

UE は、構成メッセージ 1310 に提供される 1 つ以上の RACH パラメータに基づいて、プリアンブルを判定し得る。例えば、UE は、パスロス測定、RSRP 測定、及び/又は Msg 3 1313 のサイズに基づいて、プリアンブルを判定し得る。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、プリアンブル送信の最大数、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) を判定するための 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、関連付けに基づいて、Msg 1 1311 に含めるようにプリアンブルを判定し得る。Msg 1 1311 は、1 つ以上の PRACH 機会を介して基地局に送信され得る。UE は、プリアンブルの選択及び PRACH 機会の判定のために、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

40

50

(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、プリアンブル送信後に応答が受信されない場合、プリアンブル再送信を実行し得る。UEは、プリアンブル再送信のためにアップリンク送信電力を増加させ得る。UEは、ネットワークによって構成される、パルス測定及び／又はターゲット受信プリアンブル電力に基づいて、初期プリアンブル送信電力を選択し得る。UEは、プリアンブルを再送信することを判定し得、アップリンク送信電力をランプアップし得る。UEは、プリアンブル再送信のランピングステップを示す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、再送信のためのアップリンク送信電力の増分増加の量であり得る。UEが、前のプリアンブル送信と同じである基準信号(例えば、SSB及び／又はCSI-RS)を判定する場合、UEはアップリンク送信電力をランプアップし得る。UEは、プリアンブル送信及び／又は再送信の数を数えることができる(例えば、`PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER`)。UEは、例えば、プリアンブル送信の数が、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、ランダムアクセス手順の完了に失敗したと判定し得る。

【0130】

UEによって受信される`Msg2_1312`は、RARを含み得る。一部のシナリオでは、`Msg2_1312`は、複数のUEに対応する複数のRARを含み得る。`Msg2_1312`は、`Msg1_1311`の送信の後又はそれに応答して受信され得る。`Msg2_1312`は、DL-SCH上でスケジューリングされ、ランダムアクセスRNTI(`RA-RNTI`)を使用してPDCCH上で示され得る。`Msg2_1312`は、`Msg1_1311`が基地局によって受信されたことを示し得る。`Msg2_1312`は、UEがUEの送信タイミングを調整するために使用し得る時間アライメントコマンド、`Msg3_1313`の送信のためのスケジューリング許可、及び／又は一時セルRNTI(`TC-RNTI`)を含み得る。UEは、プリアンブルを送信した後、UEは、`Msg2_1312`のPDCCHを監視する時間ウィンドウ(例えば、`ra-ResponseWindow`)をスタートし得る。UEは、UEがプリアンブルを送信するために使用するPRACH機会に基づいて、いつ時間ウィンドウをスタートするかを判定し得る。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、プリアンブル送信の終了からの第1のPDCCH機会に)、時間ウィンドウをスタートし得る。1つ以上のシンボルは、ヌメロロジに基づき判定され得る。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信する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いて、`RA-RNTI`を判定し得る。`RA-RNTI`の一例は、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、プリアンブル送信に使用されるULキャリアであり得る(例えば、NULキャリアの場合は0、SULキャリアの場合は1)。

【0131】

UEは、Msg 2 1312の受信成功にตอบสนองして（例えば、Msg 2 1312で識別されたリソースを使用して）、Msg 3 1313を送信し得る。Msg 3 1313は、例えば、図13Aに示される競合ベースのランダムアクセス手順における競合解決のために使用され得る。一部のシナリオでは、複数のUEが、同じプリアンプルを基地局に送信し得、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、Msg 3 1313及びMsg 4 1314の使用）を使用して、UEが別のUEのアイデンティティを誤って使用しない可能性を増大させ得る。競合解決を実行するために、UEは、Msg 3 1313にデバイス識別子（例えば、割り当てられた場合、C-RNTI、Msg 2 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。

10

【0132】

Msg 4 1314は、Msg 3 1313の送信の後、又はそれにตอบสนองして受信され得る。C-RNTIがMsg 3 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の完了に成功したことが判定される。TC-RNTIがMsg 3 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）、Msg 4 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が正常に復号化され、MAC PDUが、Msg 3 1313で送信された（例えば、送信された）CCCH SDUと一致するか、そうでなければ対応するUE競合解決アイデンティティMAC CEを含む場合、UEは、競合解決が成功したと決定し得る、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。

20

【0133】

UEは、補完的アップリンク（SUL）キャリア及び通常アップリンク（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、SULキャリアのためのものと、NULキャリアのためのもので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の場合、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キャリアを判定し得る。ランダムアクセス手順（例えば、Msg 1 1311及び／又はMsg 3 1313）のアップリンク送信は、選択されたキャリア上にとどまり得る。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、Msg 1 1311とMsg 3 1313との間）中にアップリンクキャリアを切り替え得る。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）に基づいて、Msg 1 1311及び／又はMsg 3 1313のアップリンクキャリアを判定及び／又は切り替え得る。

30

【0134】

図13Bは、2ステップ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ステップ競合ベースのランダムアクセス手順に類似して、基地局は、手順の開始前に、構成メッセージ1320をUEに送信し得る。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、2つのメッセージ、すなわち、Msg 1 1321及びMsg 2 1322の送信を含む。Msg 1 1321及びMsg 2 1322は、いくつかの点で、図13Aそれぞれに示されるMsg 1 1311及びMsg 2 1312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、Msg 3 1313及び／又はMsg 4 1314に類似したメッセージを含まない場合がある。

40

【0135】

図13Bに示す競合のないランダムアクセス手順は、ビーム失敗リカバリ、他のSI要求、SCell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

50

は、 $Msg1$ 1321に使用されるプリアンプルをUEに示すか、又は割り当て得る。UEは、PDCCH及び／又はRRCを介して基地局から、プリアンプル（例えば、 $ra-PreambleIndex$ ）の指標を受信し得る。

【0136】

プリアンプルを送信した後、UEは、RARのPDCCHを監視する時間ウィンドウ（例えば、 $ra-ResponseWindow$ ）をスタートし得る。ビーム失敗リカバリ要求の場合、基地局は、RRCメッセージ（例えば、 $recoverySearchSpaceId$ ）によって示される検索空間内に別個の時間ウィンドウ及び／又は別個のPDCCHでUEを構成し得る。UEは、検索空間上のCell RNTI（C-RNTI）宛のPDCCH送信を監視し得る。図13Bに示す競合のないランダムアクセス手順において、UEは、 $Msg1$ 1321の送信及び対応する $Msg2$ 1322の受信の後、又はこれに応答して、ランダムアクセス手順の完了に成功したと判定し得る。UEは、例えば、PDCCH送信がC-RNTIにアドレス指定される場合に、ランダムアクセス手順が完了すると判定し得る。UEは、ランダムアクセス手順が、例えば、UEが、UEによって送信されるプリアンプルに対応するプリアンプル識別子を含むRARを受信した場合、及び／又はRARが、プリアンプル識別子を含むMACサブPDUを含む場合、完了に成功したと判定し得る。UEは、応答をSI要求に対する応答確認の指標として判定し得る。

10

【0137】

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に類似して、基地局は、手順の開始前に、構成メッセージ1330をUEに送信し得る。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、 $MsgA$ 1331及び $MsgB$ 1332の送信を含む。

20

【0138】

$MsgA$ 1331は、UEによってアップリンク送信で送信され得る。 $MsgA$ 1331は、プリアンプル1341の1つ以上の送信及び／又はトランスポートブロック1342の1つ以上の送信を含み得る。トランスポートブロック1342は、図13Aに示される $Msg3$ 1313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、UCI（例えば、SR、HARQ ACK/NACK、及び／又は類似のもの）を含み得る。UEは、 $MsgA$ 1331を送信した後、又はこれに応答して、 $MsgB$ 1332を受信し得る。 $MsgB$ 1332は、図13A及び13Bに示される $Msg2$ 1312（例えば、RAR）、及び／又は図13Aに示される $Msg4$ 1314の内容と類似及び／又は同等である内容を含み得る。

30

【0139】

UEは、ライセンスされたスペクトル及び／又はライセンスされていないスペクトルに対し、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いて、2ステップランダムアクセス手順を開始するかどうかを判定し得る。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、ライセンスされた対ライセンスされていない）、及び／又は任意の他の好適な要因であり得る。

40

【0140】

UEは、構成メッセージ1330に含まれる2ステップのRACHパラメータに基づいて、プリアンプル1341及び／又は $MsgA$ 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／又はアップリンク送信電力を判定し得る。RACHパラメータは、変調及びコーディングスキーム（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）の送信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）の送信のための

50

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判定することを可能にし得る。

【0141】

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、タイミングアドバンスコマンド、電力制御コマンド、アップリンク許可（例えば、無線リソース割り当て及び／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によって送信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の完了に成功したと判定し得る。

【0142】

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に送信されるダウンリンク制御シグナリング及び／又はUEから、基地局に送信されるアップリンク制御シグナリングを含み得る。

【0143】

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許可、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送信されるペイロードにおいてダウンリンク制御シグナリングを受信し得る。PDCCH上で送信されるペイロードは、ダウンリンク制御情報（DCI）と称され得る。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。

【0144】

基地局は、送信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に付加し得る。DCIがUE（又はUEのグループ）に対して意図されるときに、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。識別子を用いてCRCパリティビットをスクランブルすることは、識別子値及び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ビット値の無線ネットワーク時識別子（RNTI）を含み得る。

【0145】

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」として事前定義され得る。システム情報RNTI（SI-RNTI）でスクランブルされたCRCパリティビットを有するDCIは、システム情報のブロードキャスト送信を示し得る。SI-RNTIは、十六進法で「FFFF」として事前定義され得る。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

10

20

30

40

50

ーリングのユニキャスト送信及び／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。

【0146】

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を送信し得る。例えば、DCIフォーマット0__0は、セル内のPUSCHのスケジューリングに使用できる。DCIフォーマット0__0は、フォールバックDCIフォーマットであり得る（例えば、コンパクトなDCIペイロードを有する）。DCIフォーマット0__1は、セル内のPUSCHのスケジューリングに使用され得る（例えば、DCIフォーマット0__0よりも多くのDCIペイロードを有する）。DCIフォーマット1__0は、セル内のPDSCHのスケジューリングに使用され得る。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への送信を意図していないとUEが仮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用の送信電力制御 (TPC) コマンドの送信のために使用され得る。DCIフォーマット2__3は、1つ以上のUEによるSRS送信のためのTPCコマンドのグループの送信のために使用され得る。新しい機能のためのDCIフォーマットが、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。

【0147】

RNTIでDCIをスクランブルした後、基地局は、チャネルコーディング（例えば、ポーラコーディング）、レートマッチング、スクランブル及び／又はQPSK変調を用いてDCIを処理し得る。基地局は、PDCCHのために使用及び／又は構成されるリソース要素上に、コーディング及び変調された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いて、基地局は、いくつかの連続制御チャネル要素 (CCE) を占有するPDCCHを介してDCIを送信し得る。連続するCCEの数（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シンボルにおけるリソースブロックを含み得る。リソース要素上のコーディング及び変調されたDCIのマッピングは、CCE及びREGのマッピング（例えば、CCE~REGマッピング）に基づき得る。

【0148】

図14Aは、帯域幅部分に対するCORESET構成の一例を示す。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を送信し得る。CORESETは、UEが1つ以上の検索空間を使用してDCIをデコーディング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CORES

ETを構成し得る。図14Aの例では、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、周波数ドメインにおいて第2のCORESET1402と重複する。第3のCORESET1403は、スロット内の第3のシンボルで発生する。第4のCORESET1404は、スロットの第7のシンボルで発生する。CORESETは、周波数ドメインにおいて異なる数のリソースブロックを有し得る。

【0149】

図14Bは、CORESET及びPDCCH処理上のDCI送信に対するCCE〜REGマッピングの実施例を示す。CCE〜REGマッピングは、インターリーブマッピング（例えば、周波数多様性を提供する目的で）又は非インターリーブマッピング（例えば、干渉調整及び／又は制御チャネルの周波数選択送信を促進する目的で）であり得る。基地局は、異なる又は同じCCE〜REGマッピングを異なるCORESET上で実行し得る。CORESETは、RRC構成によるCCE〜REGマッピングと関連付けられ得る。CORESETは、アンテナポート準備共位置（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受信のために復調基準信号（DMRS）のQCL情報を示し得る。

【0150】

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に送信し得る。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の監視周期及び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。

【0151】

図14Bに示すように、UEは、RRCメッセージに基づいて、CORESETの時間周波数リソースを判定し得る。UEは、CORESETの構成パラメータに基づいて、CORESETに対するCCE〜REGマッピング（例えば、インターリーブ又は非インターリーブ、及び／又はマッピングパラメータ）を判定し得る。UEは、RRCメッセージに基づいて、CORESET上に構成される検索空間セットの数（例えば、最大で10）を判定し得る。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候補をデコーディング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内容をデコーディングすることを含み得る。デコーディングは、ブラインドデコーディングと称され得る。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を判定し得る。UEは、DCIに含まれる情報（例えば、スケジューリング割り当て、アップリンク許可、電力制御、スロットフォーマット指標、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。

【0152】

UEは、アップリンク制御シグナリング（例えば、アップリンク制御情報（UCI））を基地局に送信し得る。アップリンク制御シグナリングは、受信したDL-SCHトラン

10

20

30

40

50

スポーツ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確認応答を送信し得る。アップリンク制御シグナリングは、物理ダウンリンクチャネルのチャネル品質を示すチャネル状態情報 (CSI) を含み得る。UEは、CSIを基地局に送信し得る。基地局は、受信したCSIに基づいて、ダウンリンク送信のための送信フォーマットパラメータ (例えば、マルチアンテナ及びビームフォーミングスキームを含む) を判定し得る。アップリンク制御シグナリングは、スケジューリング要求 (SR) を含み得る。UEは、アップリンクデータが基地局に送信に利用可能であることを示すSRを送信し得る。UEは、物理アップリンク制御チャネル (PUCCH) 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報告、SRなど) を送信し得る。UEは、いくつかのPUCCHフォーマットのうちの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送信し得る。

【0153】

5つのPUCCHフォーマットが存在し得、UEは、UCIのサイズ (例えば、UCI送信のアップリンクシンボルの数及びUCIビットの数) に基づきPUCCHフォーマットを判定し得る。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、送信が1つ又は2つのシンボルを超えており、正又は負のSRを有する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リソースにおいてUCIを送信し得る。PUCCHフォーマット1は、4~14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、送信が4個以上のシンボルであり、HARQ-ACK/SRビットの数が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、送信が1つ又は2つのシンボルを超え、UCIビットの数が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、送信が4個以上のシンボルであり、UCIビットの数が2つ以上であり、PUCCHリソースが直交カバーコードを含まない場合、PUCCHフォーマット3を使用し得る。PUCCHフォーマット4は、4~14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、送信が4つ以上のシンボルであり、UCIビットの数が2つ以上であり、PUCCHリソースが直交カバーコードを含む場合、PUCCHフォーマット4を使用し得る。

【0154】

基地局は、例えば、RRCメッセージを使用して、複数のPUCCHリソースセットの構成パラメータをUEに送信し得る。複数のPUCCHリソースセット (例えば、最大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つを使用して送信し得る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されるときに、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いて、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の構成値以下である場合、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の構成値以下である場合、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。

【0155】

複数のPUCCHリソースセットからPUCCHリソースセットを判定した後、UEは、UCI（HARQ-ACK、CSI、及び／又はSR）送信のためにPUCCHリソースセットからPUCCHリソースを判定し得る。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いて、PUCCHリソースを判定し得る。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いて、UEは、DCI内のPUCCHリソースインジケータによって示されるPUCCHリソースを使用してUCI（HARQ-ACK、CSI及び／又はSR）を送信し得る。

【0156】

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の一例を示す。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。しかし、移動体通信ネットワークは、図15に示されるものと同じ又は同様の構成を有する、複数のUE及び／又は複数の基地局を含み得ることが理解されよう。

【0157】

基地局1504は、無線デバイス1502を、エアインターフェース（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。ダウンリンク送信は、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、アップリンク送信から分離され得る。

【0158】

ダウンリンクでは、基地局1504から無線デバイス1502に送信されるデータは、基地局1504の処理システム1508に提供され得る。データは、例えば、コアネットワークによって処理システム1508に提供され得る。アップリンクでは、無線デバイス1502から、基地局1504に送信されるデータは、無線デバイス1502の処理システム1518に提供され得る。処理システム1508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、送信のためにデータを処理し得る。層2は、例えば、図2A、図2B、図3、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。

【0159】

処理システム1508によって処理された後、無線デバイス1502に送信されるデータは、基地局1504の送信処理システム1510に提供され得る。同様に、処理システム1518によって処理された後、基地局1504に送信されるデータは、無線デバイス1502の送信処理システム1520に提供され得る。送信処理システム1510及び送信処理システム1520は、層1のOSI機能を実装し得る。層1は、図2A、図2B、図3、及び図4Aに関してPHY層を含み得る。送信処理のために、PHY層は、例えば、トランスポートチャネルの順方向エラー訂正コーディング、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。

【0160】

基地局 1504 において、受信処理システム 1512 は、無線デバイス 1502 からアップリンク送信を受信し得る。無線デバイス 1502 において、受信処理システム 1522 は、基地局 1504 からダウンリンク送信を受信し得る。受信処理システム 1512 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。受信処理の場合、PHY 層は、例えば、エラー検出、順方向エラー訂正デコーディング、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。

【0161】

図 15 に示すように、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）、送信／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行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。

【0162】

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、本出願において考察される 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、送信処理システム 1510、送信処理システム 1520、受信処理システム 1512、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。

【0163】

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、信号コーディング／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少なくとも 1 つを実行し得る。

【0164】

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、マイク、キーパッド、ディスプレイ、タッチパッド、電源、衛星トランシーバ、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、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）、並びに／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、レーダセンサ、ライダセンサ、超音波センサ、光センサ、カメラ、及び／若しくは類似のもの）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

10

20

30

40

50

、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。

【0165】

図16Aは、アップリンク送信のための例示的な構造を示す。物理アップリンク共有チャネルを表す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つ又はいくつかの送信層上への複素数値変調シンボルのマッピング、複素数値シンボルを生成するための変換プリコーディング、複素数値シンボルのプリコーディング、プリコーディングされた複素数値シンボルのリソース要素へのマッピング、複素数値時間ドメイン単一キャリア周波数分割多重アクセス（SC-FDMA）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。一例では、変換プリコーディングが有効であるときに、アップリンク送信のためのSC-FDMA信号が生成され得る。一例では、変換プリコーディングが有効でないときに、図16Aによって、アップリンク送信のためのCP-OFDM信号が生成され得る。これらの機能は、例として示されており、様々な実施形態で他のメカニズムを実装し得ることが予想される。

【0166】

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。送信前にフィルタリングが用いられ得る。

【0167】

図16Cは、ダウンリンク送信の例示的な構造を示す。物理ダウンリンクチャネルを表すベースバンド信号は、1つ以上の機能を実行し得る。この1つ以上の機能は、物理チャネル上で送信されるべきコードワード内のコーディング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つ又はいくつかの送信層上へのマッピング、アンテナポート上での送信のための層上にある複素数値変調シンボルのプリコーディング、アンテナポートの複素数値変調シンボルのリソース要素へのマッピング、アンテナポート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メカニズムを実装し得ることが予想される。

【0168】

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、アンテナポートのための複素数値OFDMベースバンド信号であり得る。送信前にフィルタリングが用いられ得る。

【0169】

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／又は通信チャネルのためのタイマの値を示すパラメータを含み得る。

【0170】

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、実行していない場合にスタートされ得るか、又は実行している場合に再スタートされ得る。タイマは、値と関連付けられ得る（例えば、タイマは、ある値からスタート若しくは再スタートされ得るか、又はゼロからスタートされ、値に到達すると満了し得る）。タイマの持続時間は、（例えば、BWP切り替えにより）タイマが停止するか、又は満了するまで更新され得ない。タイマを使用して、プロセスの時間期間／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、タイマを実装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。一例では、ランダムアクセス応答ウィンドウタイマのスタート及び満了の代わりに、2つの時間スタンプ間の時間差が使用され得る。タイマが再スタートされるときに、時間ウィンドウの測定のためのプロセスが再スタートされ得る。他の例示的な実装は、時間ウィンドウの測定を再スタートするために提供され得る。

【0171】

無線デバイスは、PDCCH監視機会において、DCIを受信／検出し得る。

【0172】

一実施例では、DCIは、サイドリンク送信（例えば、PSSCH、PSCCH、SPS）をスケジュール／アクティブ／トリガしてもよい。無線は、サイドリンク送信のために、無線デバイスがDCIを受信するPDCCH監視機会に基づいて、時間スロット／シンボルを決定し得る。無線デバイスは、時間スロット／シンボルに基づいてサイドリンク送信を実行し得る。無線デバイスは、例えば、時間スロット／シンボルの後にサイドリンク送信を行い得る。

【0173】

一実施例では、DCIは、HARQ-ACK情報ビットの送信を示し得る。無線は、別のDCIによって示されるアップリンクリソースにおけるHARQ-ACK情報ビットの多重化のために、無線デバイスがDCIを受信するPDCCH監視機会に基づいて、時間スロット／シンボルを決定し得る。無線デバイスは、例えば、時間スロット／シンボルが、アップリンクリソースの最初の／開始の／最も早いシンボルからの持続時間よりも早いこと／早く発生することに基づいて、アップリンクリソースにおいてHARQ-ACK情報ビットを多重化し得る。無線デバイスは、例えば、時間スロット／シンボルが、アップリンクリソースの最初の／開始の／最も早いシンボルからの持続時間よりも遅いこと／遅く発生すること（又は後で）に基づいて、アップリンクリソースにおいてHARQ-ACK情報ビットを多重化し得ない。

【0174】

一実施例では、DCIは、アップリンク送信（例えば、PUSCH）をスケジュールし得る。無線デバイスは、PDCCH監視機会に基づいて、別のDCIによってスケジュールされた別のアップリンク送信における電力ヘッドルームレポートの決定／計算／算出におけるアップリンク送信を考慮するかどうかを決定し得る。例えば、無線デバイスは、アップリンク送信に基づいて、PDCCH監視機会が、他のDCIが受信／検出されるPDCCH監視機会の前に発生すること／であることに応答して、別のアップリンク送信における電力ヘッドルームレポートを決定／計算／算出し得る。例えば、無線デバイスは、アップリンク送信に基づいて、PDCCH監視機会が、他のDCIが受信／検出されるPDCCH監視機会の後に発生すること／後であることに応答して、別のアップリンク送信における電力ヘッドルームレポートを決定／計算／算出し得ない。

【0175】

一実施例では、無線デバイスは、例えば、基地局から構成パラメータを受信し得る。構成パラメータは、制御チャネルの繰り返しを示し得、基地局は、1つ以上のコアセットを介して、DCIの繰り返しを送信する。繰り返しは、複数の送信／繰り返し機会（例えば

10

20

30

40

50

、P D C C H監視機会又は時間スロット）において送信され得る。無線デバイスは、D C Iの繰り返しに対して、複数の送信機会における1つ以上のコアセットを監視し得る。したがって、制御チャネルの繰り返しは、制御チャネルの信頼性及び堅牢性を増加させ得る。
【0176】

既存の技術では、時間スロット／シンボル決定及び制御チャネルの繰り返しの同時実装は、曖昧性／不一致を引き起こす可能性がある。一実施例においては、無線デバイスは、複数の送信／繰り返し機会の第1の送信／繰り返し機会を介して、D C Iを受信し得る。無線デバイスは、無線デバイスがD C Iを受信する第1の送信／繰り返し機会に基づいて、第1の時間スロット／シンボルを決定し得る。

【0177】

D C Iは、サイドリンク送信をスケジュール／アクティブ／トリガし得る。既存の技術の実施において、無線デバイスは、例えば、第1の時間スロット／シンボルの後にサイドリンク送信を行い得る。

【0178】

D C Iは、H A R Q－A C K情報ビットの送信を示し得る。既存の技術の実装において、無線は、別のD C Iによって示されるか、又は第1の時間スロット／シンボルに基づいていないアップリンクリソースにおいてH A R Q－A C K情報ビットを多重化するかどうかを決定し得る。

【0179】

D C Iは、アップリンク送信（例えば、P U S C H）をスケジュールし得る。既存の技術の実施において、無線デバイスは、第1の送信／繰り返しの機会に基づいて、別のD C Iによってスケジュールされた別のアップリンク送信における電力ヘッドルームレポートの決定／計算／算出におけるアップリンク送信を考慮するかどうかを決定し得る。

【0180】

一実施例においては、基地局は、無線デバイスがD C Iを首尾よく受信した複数の送信／繰り返し機会の送信／繰り返し機会に関する情報を有し得ない。一実施例では、基地局は、複数の送信／繰り返しの機会の第2の送信／繰り返しの機会に基づいて、第2の時間スロット／シンボルを決定し得る。基地局は、例えば、ランダム／盲目的に（又は無線デバイスで未知の規則に基づき）、第2の送信／繰り返し機会に基づいて第2の時間スロット／シンボルを決定し得る。

【0181】

基地局は、第2の時間スロット／シンボルに基づいて、H A R Q－A C K情報ビットが、別のD C Iによって示されるアップリンクリソースにおいて無線デバイスによって多重化されているかどうかを判定し得る。

【0182】

基地局は、第2の送信／繰り返し機会に基づいて、別のD C Iによってスケジュールされた別のアップリンク送信における電力ヘッドルームレポートの決定／計算／算出において、アップリンク送信が無線デバイスによって考慮されるかどうかを決定し得る。

【0183】

無線デバイスによって決定される第1の時間スロット／シンボル（又は第1の送信／繰り返しの機会）と、基地局によって決定される第2の時間スロット／シンボル（又は第2の送信／繰り返しの機会）は、同じではない場合がある。時間スロット／シンボル上の不一致／曖昧性は、例えば、サイドリンク送信の受信欠落をもたらす可能性がある。時間スロット／シンボル上の不一致／曖昧性は、例えば、H A R Q－A C K情報ビットの受信を見逃す結果となり得る。時間スロット／シンボルの不一致／曖昧さは、例えば、電力ヘッドルームレポートの不正確な推定／計算をもたらす可能性がある。これにより、再送信の増加、通信成功における遅延／遅れの増加、及び電力消費量の増加につながり得る。

【0184】

例示的な実施形態は、複数の送信／繰り返しの機会において、D C Iの送信が基地局によって繰り返されるときに、時間スロット／シンボルの決定を強化／改善する。例示的な

10

20

30

40

50

実施形態では、無線デバイス及び基地局は、所定の規則（例えば、複数の送信／繰り返しの機会のうちの最後の／終了の／最初の／開始の送信／繰り返しの機会など）に基づいて、複数の送信／繰り返しの機会のうちの基準送信／繰り返しの機会を決定し得る。無線デバイス及び基地局は、基準送信／繰り返し機会に基づいて、共通の時間スロット／シンボルを決定し得る。共通時間スロット／シンボル（又は基準送信／繰り返し機会）を使用することで、電力ヘッドルームレポート、サイドリンク送信、及び／又はHARQ-ACK情報ビット多重化を決定するために使用される時間スロット／シンボルのずれの可能性を低減し得る。これにより、通信成功の遅延／遅れを低減し、電力消費量を低減し、再送信を低減することができる。

【0185】

無線デバイスは、基地局に対して、以下の情報のうちの少なくとも1つを示すための、電力ヘッドルームレポート手順を実行し得る。無線デバイスで構成されたアクティブ化されたサービングセルごとのUL-SCH送信の公称最大送信電力と推定電力の差を示すタイプ1電力ヘッドルーム（PH）、別のMACエンティティ（例えば、EN-DCのE-UTRA MACエンティティ）のSpCell上でのUL-SCH及びPUSCH送信の公称最大送信電力と推定電力の差を示すタイプ2PH、アクティブ化されたサービングセルごとのSRST送信の公称最大送信電力と推定電力の差を示すタイプ3PH。

【0186】

無線デバイスは、電力ヘッドルームレポート手順のための1つ以上のパラメータを示すRRCメッセージを受信し得る。無線デバイスのMACエンティティは、基地局に、1つ以上のパラメータに基づいて、電力ヘッドルームレポート（PHR）を送信するタイミングを決定し得る。無線デバイスは、どのセル及び／又はどのタイプの電力ヘッドルームをPHRを介して報告する必要があるかを決定し得る。例えば、1つ以上のパラメータがPHR周期タイマの第1の値（例えば、phr-PeriodicTimer）、PHR禁止タイマの第2の値（例えば、phr-ProhibitTimer）、PHR経路損失変更閾値（例えば、phr-Tx-PowerFactorChange）、PHR内の他のセルのPH値の存在／不在インジケータ（例えば、phr-Type2OtherCell）、PHのモード（例えば、実在又は仮想）インジケータ（例えば、phr-ModeOtherCG）、及び／又は複数のPHRインジケータ（例えば、multiplePHR）、を示し得る。

【0187】

一実施例では、無線デバイスのMACエンティティは、1つ以上の条件に基づいてPHRをトリガし得る。例えば、無線デバイスは、PHRを、以下のイベントのうちの少なくとも1つをトリガし得る：第1のタイマ（例えば、phr-PeriodicTimer）が満了になるときに、機能を無効化するために使用されない場合がある、上層による電力ヘッドルームレポート機能の構成又は再構成のときに、任意のMACエンティティのSCellの起動を構成されたアップリンクで起動するときに、及び／又はPSCellの追加のとき（例えば、PSCellは追加又は変更され得る）。

【0188】

一実施例では、無線デバイスのMACエンティティは、例えば、無線デバイスに、新しい送信のために割り当てられたULリソースがある場合、第1のULリソースが、最後のMACリセット以降、新しい送信のために最初に割り当てられた場合に、PHR周期タイマを開始し得る。無線デバイスは、例えば、PHR手順によって、少なくとも1つのPHRがトリガされ、かつ取り消されていないと決定された場合、及び／又は割り当てられたULリソースが少なくとも1つのPHR（例えば、MACエンティティが送信するよう構成されるPHRのMAC CE、及び論理チャネル優先順位の結果としてそのサブヘッダ）を収容する場合、少なくとも1つのPHRを基地局に送信し得る。PHR手順及び／又はPHRフォーマットは、例えば、基地局が、単一のエントリーPHRフォーマット（例えば、複数のPHRインジケータ（例えば、multiplePHR）は構成されない）又は複数のエントリーPHRフォーマット（例えば、複数のPHRインジケータ（例えば、

10

20

30

40

50

、multiple PHR)は構成される)を有する無線デバイスを構成するかどうかに関して決定され得る。

【0189】

一実施例では、基地局が複数のPHRインジケータを備えた無線デバイスを構成する場合(例えば、複数のエントリーPHRフォーマット(例えば、multiple PHR)を示すRRC構成パラメータを送信することによって)、無線デバイスのMACエンティティは、無線デバイスに関連付けられた構成されたアップリンクを有する1つ以上のアクティブ化されたセルのそれぞれについて、第1のタイプの電力ヘッドルーム(PH)、例えば、PUSCH送信に基づいて決定されたタイプ1 PH、又は第3のタイプのPH、例えば、SRS送信に基づいて決定されたタイプ3 PH、の第1の値を決定し得る。無線デバイスは、例えば、無線デバイスに少なくとも1つのセルでの送信に割り当てられたULリソースがある場合、又は、1つ以上のアクティブ化されたセルの1つ以上の他のセルに、少なくとも1つのセルでの送信に割り当てられたULリソースがあり、1つ以上のセルのPHRモードを示すために送信されるPHR構成パラメータが実際のPH値を示す場合(例えば、PH(例えば、phr-ModeOtherCG))のモード(例えば、実在又は仮想)インジケータは実際のPH値を示す)、PCMAXに対応する第2の値c(この仕様の他の場所で説明されている)を決定することができ、及び、PHRの対応する1つ以上のフィールドを介して第1の値と第2の値を送信し得る。

10

【0190】

一実施例では、PHR内の他のセルのPH値の存在／不在インジケータ(例えば、phr-Type2OtherCell)が無線デバイスに構成されている場合、及び／又は他のMACエンティティが特定の無線アクセス技術(4Gなど)のMACエンティティである場合、無線デバイスのMACエンティティは、他のMACエンティティのSpCellの第2のタイプのPH(例えば、タイプ2 PH)に対応する第1の値を決定し得る。1つ以上のセルのPHRモードが、実PH値を示す場合(例えば、PH(例えば、phr-ModeOtherCG))のモード(例えば、実在又は仮想)インジケータが、実PH値を示す)、無線デバイスは、PCMAX、cに対応する第2の値を決定し得る。無線デバイスは、PHR内の1つ以上の対応するフィールドを介して、第1の値及び第2の値を送信し得る。

20

【0191】

一実施例では、無線デバイスのMACエンティティは、(例えば、PHR MAC CEの形態で)PHRを生成及び送信するための多重化及び組立手順をトリガし得る。PHRは、少なくとも1つのセルの第1のタイプのPH、第2のタイプのPH、及び／又は第3のタイプのPHの第1の値を含み得る。PHRは、例えば、無線デバイスに対する構成されるサービングセルインデックス(例えば、ServCellIndex)及び／又は構成されるPUCCHに基づいて、PCMAX、cに対応する第2の値を含んでもよい。無線デバイスは、例えば、PHRの送信に基づいて、PHR周期タイマ(例えば、periodicPHR-Timer)及び／又はPHR禁止タイマ(例えば、prohibitPHR-Timer)を開始又は再起動することができる。無線デバイスは、例えば、PHRの送信に基づいて、1つ以上のトリガされたPHRをキャンセルし得る。

30

40

【0192】

一実施例では、基地局が単一のエントリーPHRフォーマットで無線デバイスを構成する場合(例えば、単一のエントリーPHRフォーマットを示すPHR構成パラメータを送信することによって、及び／又は複数エントリーPHRフォーマットを示すPHR構成パラメータを構成しないことによって(例えば、multiple PHRが存在しない場合))、無線デバイスは、例えば、セル(例えば、PCell)の対応するアップリンクキャリアについて、第1のタイプのPH又は第3のタイプのPHの第1の値を決定することができる。無線デバイスは、例えば、PCMAX、cに対応する第2の値を決定し得る。無線デバイスは、例えば、第1の値及び第2の値の決定に基づいて、PHRを基地局(例えば、gNB)に送信し得る。PHRは、第1の値及び第2の値を示す1つ以上のフィー

50

ルドを含み得る。無線デバイスは、第1のタイプのPH又は第3のタイプのPHの値を含むPHR MAC CEを生成及び送信するための多重化及び組立手順を起動し得る。無線デバイスは、例えば、PHRの送信に基づいて、PHR周期タイマ（例えば、periodicPHR-Timer）及び／又はPHR禁止タイマ（例えば、prohibitPHR-Timer）を開始又は再起動することができる。無線デバイスは、例えば、PHRの送信に基づいて1つ以上のトリガされたPHRをキャンセルし得る。

【0193】

一実施例では、MACエンティティは、PHR MAC CEがPDCCHで受信されたアップリンク許可について報告される場合、PHRがトリガされて以来、新しい送信に対する第1のUL許可が受信される、PDCCH機会まで、及びそれを含み、又は例えば、PHR MAC CEが構成される許可で報告される場合、事前定義されたPUSCH回復時間を引いたPUSCH送信の第1のアップリンクシンボルまで、受信された可能性のある、構成される許可及びダウンリンク制御情報に基づいて、起動されたサービングセルのPH値が、実送信又は（アップリンク）基準フォーマットに基づくかを決定し得る。

【0194】

一実施例では、PHR MAC CEは、以下のうちの少なくとも1つを含み得る。

セルID*i*（例えば、ServCellIndex*i*）を有するサービングセルに対するPHフィールドの存在を示す、存在／不在表示フィールド（例えば、C*i*）。C*i*フィールドを「1」に設定することは、セルID*i*（例えば、ServCellIndex*i*）を有するサービングセルのPHフィールドが報告されることを示し得る。C*i*フィールドを「0」に設定することは、セルID*i*（例えば、ServCellIndex*i*）を有するサービングセルに対するPHフィールドを報告しないことを示し得、

1つ以上の予約ビット（例えば、Rは「0」に設定）を示す予約フィールド（例えば、R）、

【0195】

PH値が実送信又は基準フォーマットに基づくかどうかを示すPHモードインジケータ（例えば、V）。タイプ1PHについては、V=0は、PUSCH上の実送信を示してもよく、V=1は、PUSCH基準フォーマットが使用されることを示し得る。タイプ2のPHについては、V=0はPUSCH上の実送信を示してもよく、V=1はPUSCH基準フォーマットが使用されることを示し得る。タイプ3PHについては、V=0は、SRSS上の実送信を示してもよく、V=1は、SRSS基準フォーマットが使用されることを示し得る。タイプ1、タイプ2、及びタイプ3のPHについては、V=0は、関連するPCMAX, f, cフィールドを含むオクテットの存在を示してもよく、及びV=1は、関連するPCMAX, f, cフィールドを含むオクテットが省略されることを示し得る。

【0196】

電力ヘッドルームレベルを示すPHフィールド。

【0197】

電源管理のためにMACエンティティが電源バックオフを適用するかどうかを示す電源バックオフインジケータフィールド（例えば、Pフィールド）。対応するPCMAX, f, cフィールドに、電源管理による電源のバックオフが適用されていない場合、異なる値がある場合、MACエンティティはP=1を設定することができる。

【0198】

PCMAX, f, cフィールド。存在する場合、このフィールドは、先行するPHフィールドを決定するために使用されるサービングセルのPCMAX, f, c又はP-CMAX, f, cを示し得る。

【0199】

一実施例では、無線デバイスは、起動されたサービングセル用の電力ヘッドルームレポートが、構成される許可の上位層シグナリングに基づいて、実際のアップリンク送信又は基準アップリンク送信に基づくかどうかを決定し得る。無線デバイスは、電力ヘッドルームレポートが、1つ以上の周期的／半永久的サウンディング基準信号送信に基づいて、実

10

20

30

40

50

際のアップリンク送信又は基準アップリンク送信に基づくかどうかを更に決定し得る。無線デバイスは、電力ヘッドルームレポートが、ダウンリンク制御情報に基づき、実際のアップリンク送信又は基準アップリンク送信に基づくかどうかを更に決定し得る。

【0200】

一実施例では、無線デバイスは、第1のDCIによってトリガ／スケジュール設定されたPUSCHについて、電力ヘッドルームレポートを報告し得る。無線デバイスは、無線デバイスが、電力ヘッドルームレポートがトリガされたため、トランスポートブロックの初期送信をスケジュールリングする第1のDCI（例えば、DCIフォーマット0__0又はDCIフォーマット0__1）を検出するPDCCH監視機会まで、及びそれらを含む、ダウンリンク制御情報を受信し得る。

【0201】

一実施例では、無線デバイスは、構成される許可を使用して、PUSCH上の電力ヘッドルームレポートを報告し得る。無線デバイスは、処理時間（例えば、 T_{proc} 、2）を引いた構成されるPUSCH送信の第1のアップリンクシンボルまで、ダウンリンク制御情報を受信し得る。処理時間は、無線デバイスの能力に基づいてもよい。処理時間は、構成される許可のためのスケジュールリングセルのアクティブダウンリンクBWPのサブキャリア間隔に基づいてもよい。

【0202】

PDCCHは、DCIメッセージの形態で、スケジュールリング割り当て及びその他の制御情報を運ぶことができる。PDCCHによって運ばれる情報は、DCIと呼んでもよい。基地局は、無線デバイスに、制御領域内の複数のPDCCHを送信し得る。無線デバイスは、複数のPDCCHを監視することができる。PDCCHは、1つ以上の制御チャネル要素（CCE）の集合を含んでもよい。監視することは、複数の候補PDCCHに対してブラインド復号化を実行することを含んでもよい。ブラインド復号化は、無線ネットワーク一時識別子（RNTI）を使用して、複数の候補PDCCHのそれぞれに対して、巡回冗長検査（CRC）デマスクを実行することを含んでもよい。ブラインド復号化は、PDCCHの検出に使用され得る。CRCエラーが検出されない場合、無線デバイスは、PDCCHが独自の制御情報を運ぶと決定し得る。

【0203】

図17は、本開示の実施形態の一態様による、制御及び／又はデータの例示的な構成パラメータを示す。無線デバイスは、セルの構成パラメータを含む1つ以上の無線リソース制御（RRC）メッセージを受信することができる。構成パラメータは、サービングセル構成（例えば、`ServingCellConfig`）の1つ以上のパラメータを含んでもよい。サービングセル構成の1つ以上のパラメータは、1つ以上のダウンリンク帯域幅部分（例えば、BWP-ダウンリンクのリスト）を示し得る。サービングセル構成の1つ以上のパラメータは、1つ以上のアップリンク帯域幅部分（例えば、BWP-アップリンクのリスト）を示し得る。ダウンリンク帯域幅部分（例えば、BWP-Downlink）及び／又はアップリンク帯域幅部分（例えば、BWP-Uplink）は、帯域幅部分インデックス（例えば、`bwp-Id`）、セル共通ダウンリンク帯域幅部分（例えば、`BWP-DownlinkCommon`）の構成パラメータ、及び／又はUE固有のダウンリンク帯域幅部分（例えば、`BWP-DownlinkDedicated`）を含んでもよい。例えば、帯域幅部分インデックス（`bwp-Id`）は、帯域幅部分構成を示してもよく、帯域幅部分のインデックスは、帯域幅部分インデックスである。帯域幅部分構成は、位置及び帯域幅情報（`locationAndBandwidth`）を含んでもよい。`locationAndBandwidth`は、基準点（例えば、帯域幅部分のキャリア／セルの点A）に基づき、帯域幅部分の開始リソースブロック（RB）及び帯域幅部分の帯域幅を示し得る。帯域幅部分構成は、サブキャリア間隔（例えば、`subcarrierSpacing`）及びサイクリックプレフィックス（例えば、`cyclicPrefix`）を含んでもよい。例えば、サブキャリア間隔は、15kHz、30kHz、60kHz、120kHz、240kHz、480kHz、及び960kHzのうちの1つであり

10

20

30

40

50

得る。例えば、サイクリックプレフィックスは、通常のサイクリックプレフィックス及び拡張サイクリックプレフィックスのうちの1つであり得る。

【0204】

セル固有のダウンリンク帯域幅（例えば、BWP-DownlinkCommon）の構成パラメータは、genericParameters、pdcch-ConfigCommon、及び／又はpdsch-ConfigCommonを含んでもよい。例えば、pdcch-ConfigCommonは、セル固有のダウンリンク帯域幅部分（例えば、初期BWP）を介してダウンリンク制御情報（DCI）を受信するためのセル固有のパラメータを含んでもよい。例えば、pdsch-ConfigCommonは、セル固有のダウンリンク帯域幅部分を介してトランスポートブロック（TB）のPD SCHを受信するためのセル固有のパラメータを含んでもよい。UE固有のダウンリンク帯域幅部分（例えば、BWP-Dedicated）の構成パラメータは、pdcch-Config、pdsch-Config、sps-Config、及び／又はradioLinkMonitoringConfig（例えば、RLM-Config）を含んでもよい。構成パラメータは、sps-ConfigList及び／又はbeamFailureRecoverySCellConfigを含んでもよい。例えば、beamFailureRecoverySCellConfigは、二次セルのビーム障害復旧のための基準信号パラメータを含んでもよい。例えば、pdcch-Configは、UE固有のダウンリンク帯域幅部分についてDCIを受信するためのパラメータを含んでもよい。例えば、pdsch-Configは、UE固有のダウンリンク帯域幅部分に対してTBのPD SCHを受信するためのパラメータを含んでもよい。例えば、sps-Configは、半持続性スケジューリングPD SCHを受信するためのパラメータを含んでもよい。基地局は、BWP用のSPS又はBWP用のSPSのリストを構成し得る。例えば、radioLinkMonitoringConfigは、無線リンク監視のためのパラメータを含んでもよい。

【0205】

pdcch-Configの構成パラメータは、コアセット、検索空間のセット、ダウンリンクプリエンブション（例えば、downlinkPreemption）、PUSCH（例えば、tpc-PUSCH）用の送信電力制御（TPC）、PUCCH用のTPC、及び／又はSRS用のTPCのうちの少なくとも1つを含んでもよい。構成パラメータは、検索空間スイッチンググループ（例えば、searchSpaceSwitchingGroup）、検索空間スイッチングタイマ（例えば、searchSpaceSwitchingTimer）、アップリンクキャンセル、及び／又は監視能力構成（例えば、monitoringCapabilityConfig）のリストを含んでもよい。基地局は、検索空間スイッチンググループのリストを構成してもよく、ここで、無線デバイスは、検索空間スイッチングタイマ又はルール、表示、又はイベントに基づき、第1の検索空間グループから第2の検索空間グループに切り替えてもよい。基地局は、セルのBWPに対して最大K（例えば、K=3）コアセットを構成し得る。ダウンリンクプリエンブションは、セルのダウンリンクプリエンブション表示を監視するかどうかを示し得る。監視能力の設定は、無線デバイスの監視能力がセルに対して構成されるかを示してもよく、その場合、その能力は基本能力又は高度な能力に基づく。基地局は、セルのBWPに対して、最大M（例えば、M=10）の検索空間を構成し得る。tpc-PUCCH、tpc-PUSCH、又はtpc-SRSは、それぞれPUCCH、PUSCH、又はSRSに対するTPCコマンドの受信を有効化及び／又は構成し得る。アップリンクの取り消しは、セルのアップリンクの取り消しを監視することを示し得る。

【0206】

pdcch-ConfigCommonの構成パラメータは、制御リソースセットゼロ（例えば、controlResourceSetZero）、共通制御リソースセット（例えば、commonControlResourceSet）、検索空間ゼロ（例えば、searchSpaceZero）、共通検索空間のリスト（例えば、common

10

20

30

40

50

SearchSpaceList)、SIB1の検索空間(例えば、searchSpaceSIB1)、他のSIBの検索空間(例えば、searchSpaceOtherSystemInformation)、ページングの検索空間(例えば、pagingSearchSpace)、ランダムアクセスのための検索空間(例えば、ra-SearchSpace)、及び／又は第1のPDCCH監視機会を含んでもよい。制御リソースセットゼロは、インデックス値ゼロを有する第1のコアセットに対するパラメータを含んでもよい。コアセットゼロは、セルの初期帯域幅部分に対して構成され得る。無線デバイスは、セルのBWPにおいて制御リソースセットゼロを使用してもよく、BWPは、1つ以上の条件に基づくセルの初期BWPではない。例えば、BWPのヌメロロジは、初期BWPのヌメロロジと同じであり得る。例えば、BWPは初期BWPを含んでもよい。例えば、BWPは、制御リソースセットゼロを含んでもよい。共通制御リソースセットは、共通検索空間(CSS)又はUE固有検索空間(USS)に使用され得る、追加の共通コアセットであり得る。基地局は、共通制御リソースセットの帯域幅が制御リソースセットゼロの帯域幅より小さいか、又はそれに等しいように構成し得る。基地局は、共通制御リソースセットが制御リソースセットゼロ(例えば、CORESET#0)内に含まれるように、共通制御リソースセットを構成し得る。共通検索空間のリストは、1つ以上のCSSを含んでもよい。共通検索空間のリストは、インデックスゼロ(例えば、SS#0)を有する検索空間を含み得ない。第1のPDCCH監視機会、ページング機会に対する監視機会を示し得る。基地局は、ページング(例えば、pagingSearchSpace)、RAR監視(例えば、ra-SearchSpace)、SIB1(例えば、searchSpaceSIB1)、及び／又はSIB1以外の他のSIB(例えば、searchSpaceOtherSystemInformation)のためのDCIを監視するための検索空間を構成し得る。インデックスゼロ(例えば、searchSpaceZero、SS#0)を有する検索空間は、セルの初期BWPに対して構成され得る。コアセット#0と同様に、SS#0は、1つ以上の条件に基づき、セルのBWPで使用され得る。

【0207】

図18は、本開示の実施形態の一態様による、コアセットの構成パラメータの例を示す。ControlResourceSet(コアセット)は、コアセットインデックス(例えば、ControlResourceSetID)、周波数ドメインリソース(例えば、frequencyDomainResources)、コアセットの期間(例えば、[1, maxCoReSetDuration]間の複数のOFDMシンボル、ここでmaxCoReSetDuration=3)、及びリソース要素グループ(REG)マッピングタイプ(例えば、インターリーブ及び非インターリーブの間)への制御チャネル要素(CCE)を含んでもよい。CCE-REGマッピングタイプがインターリーブとして構成されるときに、基地局はまた、REGのバンドルサイズ(例えば、reg-BundleSize)及びインターリーブサイズ(例えば、interleaverSize)を構成し得る。コアセットはまた、プリコーダ粒度(例えば、REGバンドルと同じ(例えば、sameAsREG-bundle)と、全ての連続RBにわたって(例えば、allContiguousRB)の間)を含んでもよい。例えば、プリコーダの粒度が「REGバンドルと同じ」として構成される場合、無線デバイスは、同じプリコーダがバンドル内のREGにわたって使用されると想定し得る。例えば、プリコーダの粒度が「全ての連続RBにわたる」として構成される場合、無線デバイスは、同じプリコーダがコアセットの連続RBのRBを横切って使用されると想定し得る。コアセットは、TCI状態のリストを含んでもよく、コアセットはコアセット#0ではない。コアセットは、DCIにおけるTCI存在のパラメータを含んでもよい。無線デバイスは、コアセットがDCIにおけるTCIの存在で構成される場合、コアセットに関連付けられる検索空間を介してスケジューラされるDCIフォーマットに基づくDCI内のTCI表示を含むDCIフォーマットを期待し得る。例えば、DCIフォーマットは、DCIフォーマット1__1及び／又はDCIフォーマット0__1であり得る。コアセットは、任意で、DMRSスクラン

ブルアイデンティティ、コアセットプールインデックス、拡張コアセットインデックス（例えば、`ControlResourceSetId-v16xy`）、DCIフォーマット1__2のためにDCI中に存在するTCI、及びRBオフセットのうちの1つ又は複数を含んでもよい。例えば、拡張コアセットインデックスがコアセット構成に存在する場合、無線デバイスはコアセットインデックスを無視し得る。拡張コアセットインデックスは、`[0、...、15]`の間の値を示してもよく、一方でコアセットインデックスは`[0、...、11]`の間の値を示し得る。

【0208】

コアセットは、検索空間と関連付けられ、無線デバイスは、検索空間及びコアセットの構成に基づき、検索空間の候補及び／又は検索空間の監視機会を決定し得る。検索空間は、コアセットと関連付けられ、無線デバイスは、検索空間及びコアセットの構成に基づき、検索空間候補及び／又は検索空間の監視機会を決定し得る。検索空間のパラメータは、検索空間がコアセットに関連付けられているか、又はコアセットが検索空間に関連付けられているときに、コアセットのインデックスを含んでもよい。

【0209】

検索空間は、検索空間のインデックス（例えば、`searchSpaceId`）、関連するコアセットのインデックス（例えば、`controlResourceSetId`）、監視周期性及びオフセット（例えば、周期性に対する`[1, 2560]`スロット間の、スロット数に関する周期性及びスロット数に関するオフセット、 P が周期性である`[0、...、 $P-1$ ]`の間のオフセット）を含んでもよい。検索空間は、持続時間を含んでもよく、無線デバイスは、持続時間に基づき、監視機会から開始する連続スロット内の検索空間を監視し得る。基地局は、DCIフォーマット2__0をスケジュールする検索空間の期間を構成し得ない。最大持続時間値は、周期性-1とし得る（例えば、間隔／周期性内の各スロットで繰り返される）。検索空間は、スロット内の監視シンボル（例えば、スロット内のOFDMシンボルのサイズのビットマップ（例えば、拡張サイクリックプレフィックス（CP）の場合は12、通常CPの場合は14））を含んでもよい。検索空間は、各アグリゲーションレベルの複数の候補のセットを含んでもよい（例えば、アグリゲーションレベル $L=1$ に対し第1の候補数、アグリゲーションレベル $L=2$ に対し第2の候補数など）。検索空間は、検索空間タイプ（例えば、CSSとUSSとの間）を含んでもよい。各CSS又はUSSは、検索空間で監視される1つ以上のDCIフォーマットを含んでもよい。例えば、CSSについては、DCIフォーマット0__0／1__0、DCIフォーマット2__0、DCIフォーマット2__1、DCIフォーマット2__2、及びDCIフォーマット2__3のうちの1つ又は複数が構成され得る。USSについては、基地局は、検索空間グループインデックスのリストを構成し得る（構成される場合）。USSについては、基地局は、ライセンスされていないスペクトル又はライセンスされたスペクトルの広帯域動作のための周波数監視機会／位置を構成し得る。明細書では、DCIフォーマット0__0／1__0は、DCIフォーマット0-0／1-0又はフォールバックDCIフォーマットと交換可能に使用され得る。DCIフォーマット0__1／1__1は、DCIフォーマット0-1／1-1又は非フォールバックDCIフォーマットと交換可能に使用され得る。DCIフォーマット0__2／1__2は、DCIフォーマット0-2／1-2又は非フォールバックDCIフォーマットと交換可能に使用され得る。

【0210】

`pdsch-Config`の構成パラメータは、トランスポートブロックを受信するためのパラメータを含んでもよい。例えば、構成パラメータは、PD SCHのデータスクランブリングID、DM-RSマッピングタイプ（例えば、マッピングタイプAとマッピングタイプBの間）、送信構成インジケータ（TCI）状態のリスト、（仮想RB）VRBから（物理RB）PRBインターリーバへのパラメータ、リソース割り当てタイプ（例えば、リソース割り当てタイプ0、リソース割り当てタイプ1、又は2つの間の動的切り替え）、時間ドメイン割り当てのリスト、アグリゲーション係数、レートマッチングパターンのリスト、RBG（リソースブロックグループ）サイズ、MCSテーブル（例えば、Q

AM 256とQAM 64 Low SEの間、高MCS又は低MCSの間)、最大コードワード(例えば、1又は2の間)、PRBバンドリングに関連するパラメータ、最大MIMO層、省電力技術に関連する最小スケジューリングオフセット、及び／又はDCIフォーマット1_2に関連する1つ以上のパラメータ(例えば、コンパクトなDCI又は小型のDCIフォーマット)を含むことができる。

【0211】

一実施例において、基地局は、複数のTCI状態を有するコアセットを構成し得る。基地局は、MAC CEコマンド又はDCIコマンドを介して、コアセットに対する複数のTCI状態のTCIを、アクティブTCI状態として示し得る。例えば、サービングセルインデックス(例えば、サービングセルID)は、MAC CEコマンドが適用される、サービングセルのインデックスを示し得る。コアセットインデックス(例えば、CORESET ID)は、MAC CEコマンドが適用されるコアセットインデックスを示し得る。TCI状態インデックス(例えば、TCI状態ID)は、TCI-StateIdによって識別されるTCI状態を示し得る。例えば、コアセットがCORESET #0である場合、TCI状態IDは、サービングセルのBWPのpd-sch-Configのために構成される、第1の64TCI状態のうちの1つのTCI状態を示し得る。サービングセルのBWPは、セルのアクティブBWPであり得る。コアセットがCORESET #0でない場合(例えば、CORESET IDがゼロでない場合)、TCI状態IDは、pd-cch-Configでコアセットに対して構成される複数のTCI状態のうちのTCI状態を示し得る。

【0212】

一実施例において、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)は、1つ以上の制御チャネル要素(CCE)を含み得る。例えば、PDCCHは、アグリゲーションレベル(AL)=1に相当し得る1つのCCEを含んでもよい。例えば、PDCCHは、2のAL(AL=2)に相当し得る2つのCCEを含んでもよい。例えば、PDCCHは、4のAL(AL=4)に相当し得る4つのCCEを含んでもよい。例えば、PDCCHは、8のAL(AL=8)に相当し得る8つのCCEを含んでもよい。例えば、PDCCHは、16のAL(AL=16)に相当し得る16のCCEを含んでもよい。

【0213】

実施例において、PDCCHは、1つ以上の制御リソースセット(コアセット)の上に持ち越され得る。コアセットは、周波数ドメイン内にN_{rb}-coresetリソースブロック(RB)、及び時間ドメイン内にN_{symbol}-coresetシンボルを含んでもよい。例えば、N_{rb}-coresetは、6RBの倍数であり得る(例えば、6、12、18、...)。例えば、N_{symbol}-coresetは1、2又は3とすることができる。CCEは、M個(例えば、M=6)のリソース要素グループ(REG)を含んでもよい。例えば、1つのREGは、1つのOFDMシンボル中に1つのRBを含んでもよい。コアセット内のREGは、コアセット内の第1のOFDMシンボル及び最小数(例えば、最小周波数)RBに対して0から開始して、時間優先方式で増加する順序で順序付け／番号付けされ得る。無線デバイスは、周波数位置又はRBインデックスを増加させることによって、第1のOFDMシンボルの番号付けを増大させ得る。無線デバイスは、第1のシンボルの全てのRBがインデックスされ得ることに応答して、次のシンボルに移動し得る。無線デバイスは、コアセットのN_{symbol}-coreset OFDMシンボル内のN_{rb}-coreset RBの1つ以上の6RBに対して、1つ以上のREGインデックスをマッピングし得る。

【0214】

一実施例において、無線デバイスは、基地局から構成パラメータを受信することができる。構成パラメータは、1つ以上のコアセットを示し得る。1つのコアセットは、1つのCCE~REGマッピングに関連付けられ得る。例えば、単一のコアセットは、単一のコアセットの物理RB／リソースへの単一のコアセットマッピングを有し得る。例えば、コアセットのCCE-REGは、インターリーブ又は非インターリーブであり得る。例えば、R

REGバンドルは、L連続REG（例えば、 iL 、 $iL+1$ 、 $\dots$ 、 $iL+L-1$ ）を含んでもよい。例えば、Lは、REGバンドルサイズであり得る（例えば、 $N_symbol_coreset=1$ の場合は $L=2$ 又は6、及び $N_symbol_coreset$ が2又は3の場合は $L=N_symbol_coreset$ 又は6）。REGバンドルのインデックス（例えば、 i ）は、 $[0, 1, \dots, N_reg_coreset/L-1]$ の範囲内であり得る。例えば、 $N_reg_coreset$ は、 $N_rb_coreset * N_symbol_coreset$ （例えば、単一コアセット中のREGの総数）として定義され得る。例えば、 j 番目のインデックス付きCCEは、 $\{f(6j/L), f(6j/L+1), \dots, f(6j/L+6/L-1)\}$ の1つ以上のREGバンドルを含んでもよい。例えば、 $f(x)$ は、インターリーブ関数であり得る。一実施例では、CCE~REGマッピングが非インターリーブであり得るときに、 $f(x)$ は、 x （例えば、 j 番目のCCEが、 $6j/L, 6j/L+1, \dots$ 、及び $6j/L+6/L-1$ ）であり得る。CCE~REGマッピングがインターリーブされ得る場合、Lは、 $N_symbol_coreset$ が1である場合に $\{2, 6\}$ のうちの1つとして定義されてもよく、又は $N_symbol_coreset$ が2又は3である場合に $\{N_symbol_coreset, 6\}$ のうちの1つとして定義され得る。CCE~REGマッピングがインターリーブされ得る場合、関数 $f(x)$ は、 $(rC+c+n_shift) \bmod (N_reg_coreset/L)$ として定義されてもよく、式中、 $x=cR+r$ 、 $r=0, 1, \dots, R-1$ 、 $c=0, 1, \dots, C-1$ 、 $C=N_reg_coreset/(L*R)$ 、及びRは $\{2, 3, 6\}$ のうちの1つである。

【0215】

例えば、構成パラメータは、 $N_rb_coreset$ を定義し得る $frequencyDomainResources$ を含んでもよい。構成パラメータは、 $N_symbol_coreset$ を定義し得る期間を含んでもよい。構成パラメータは、インターリーブマッピング又は非インターリーブマッピングの間で選択され得る $cce-REG-MappingType$ を含んでもよい。構成パラメータは、インターリーブマッピングに対するLの値を定義し得る $reg-BundleSize$ を含んでもよい。非インターリーブマッピングについては、 $L=6$ があらかじめ設定され得る。構成パラメータは、 $\{0, 1, \dots, 274\}$ のうちの1つとして n_shift を決定し得る $shiftIndex$ を含んでもよい。無線デバイスは、プリコーダの粒度（例えば、構成パラメータによって表示／構成される $precoderGranularity$ ）が、 $sameAsREG-bundle$ として構成されるときに、REGバンドル内のREGに対して同じプリコーディングを決定／想定し得る。無線デバイスは、 $precoderGranularity$ が $allContinuousRB$ として構成されるときに、コアセットの連続RBのセット内の全てのREGに対して同じプリコーディングを決定／想定し得る。

【0216】

第1のコアセット（例えば、CORESET#0）については、 $L=6$ 、 $R=2$ 、 $n_shift=セルID$ 、及び $precoderGranularity=sameAsREG-bundle$ で定義／構成され得る。

【0217】

一実施例において、基地局は、構成パラメータを含む1つ以上のメッセージを送信することができる。構成パラメータは、無線デバイス用の複数のサービングセルに対するものであり得る。構成パラメータは、制御チャネルの繰り返しを可能にするパラメータを含んでもよい。例えば、制御チャネルの繰り返しは、1つ以上のサービングセルを介して送信され得る。制御チャネルの繰り返しは、トランスポートブロックに対して1つ以上のリソースをスケジュールし得る。トランスポートブロックは、1つ以上のPDSCH又は1つ以上のPUSCHを介して送信され得る。例えば、制御チャネルの繰り返しは、単一のセルを介して送信されてもよく、単一のセルは、単一の送受信ポイント（TRP）又は複数のTRPで動作し得る。基地局は、異なる周波数リソース（例えば、周波数ドメイン又は複数のキャリア／セルにおける繰り返し）において、1つ以上のリソース（例えば、複数

のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会)を介して、制御チャネルの繰り返しに対する1つ以上の制御チャネルを送信し得る。1つ以上のリソースは、時間ドメインで重複し得る。基地局は、1つ以上の第2のリソース(例えば、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会)を介して、異なる時間リソース(例えば、時間ドメイン又は複数のスロットにおける繰り返し)で、制御チャネルの繰り返しに対して1つ以上の第2の制御チャネルを送信し得る。1つ以上の第2のリソースは、周波数ドメイン内で重複し得る。例えば、基地局は、単一のセルの複数のコアセットを介して、制御チャネルの繰り返しの繰り返しを送信し得る。例えば、基地局は、単一のセルの複数の検索空間を介して制御チャネルの繰り返しを送信し得る。

【0218】

一実施例において、制御チャネルの繰り返しは、複数のPDCCHを介して送信され得る。例えば、PDCCHは、1つの検索空間候補で送信される物理制御チャネルを示し得る。検索空間候補は、アグリゲーションレベルに基づき1つ以上のCCEを含んでもよい。複数のPDCCHは、複数のセルの複数のコアセットを介して送信され得る。例えば、基地局は、複数のセルのセルのコアセットを介して、複数のPDCCHのPDCCHを送信し得る。複数のPDCCHは、セルの複数のコアセットを介して送信され得る。例えば、基地局は、複数のコアセットのコアセットを介して、複数のPDCCHのPDCCHを送信し得る。複数のPDCCHは、複数の検索空間を介して送信されてもよく、複数のPDCCHのPDCCHは、複数の検索空間の検索空間を介して送信され得る。複数のPDCCHは、複数の検索空間候補を介して送信されてもよく、複数のPDCCHの各PDCCHは、複数の検索空間候補のそれぞれの検索空間候補を介して送信され得る。複数の検索空間候補は、単一の検索空間又は複数の検索空間に属し得る。検索空間は、監視機会に対する検索空間候補のセットを含んでもよい。検索空間の監視機会は、無線デバイスがDCI/a PDCCHを受信するための検索空間候補を監視し得るタイミング機会を指し得る。

【0219】

一実施例において、制御チャネルの繰り返しに対する複数のPDCCHのPDCCHは、DCIフォーマットに基づきDCIを伝達／送信し得る。例えば、複数のPDCCHの第1のPDCCHの第1のDCIは、複数のPDCCHの第2のPDCCHの第2のDCIと同じであり得る。例えば、第1のDCI/PDCCHの内容は、第2のDCI/PDCCHの内容と同じであり得る。複数のPDCCHの同じ内容に基づき、無線デバイスは、DCI/PDCCHを復号化する前に、複数のDCI/PDCCHをアグリゲーションし得る。例えば、無線デバイスは、制御チャネルの繰り返しが等しいコンテンツDCI/PDCCHを介して送信／実行されるときに、基準周波数ドメインリソース(例えば、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会)及び／又は基準時間ドメインリソース(例えば、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会)及び／又は基準CCEインデックス及び／又は基準REGインデックスを決定する必要がある。例えば、無線デバイスは、複数のDCI/PDCCHをアグリゲーションすることによって、アグリゲーションされたDCI/PDCCHを決定し得る。無線デバイスは、アグリゲーションされたDCI/PDCCHを復号化することができる。

【0220】

例えば、複数のDCI/PDCCHの基準周波数ドメインリソースは、複数のPDCCHのうちの最も早いPDCCH(又は最も遅いPDCCH)に基づき決定され得る。例えば、複数のPDCCHの第1のPDCCHがスロットnで送信され、複数のPDCCHの第2のPDCCHがスロットn+1で送信される場合、第1のPDCCHは基準周波数ドメインリソースを決定し得る。同様に、基準時間ドメインリソース及び／又は基準CCEインデックス及び／又は基準REGは、最早PDCCH又は最も遅いPDCCHに基づき決定され得る。複数のDCI/PDCCHの基準周波数(及び／又は時間)ドメインリソースは、複数のDCI/PDCCHが送信される1つ以上のCORESETのCORESETインデックスに基づき決定され得る。例えば、1つ以上のCORESETの最小(又

10

20

30

40

50

は最大の) コアセットインデックスが、決定に使用され得る。

【0221】

複数のDCI/PDCCHの基準周波数(及び/又は時間)ドメインリソースは、複数のDCI/PDCCHが送信される1つ以上の検索空間の検索空間インデックスに基づき決定され得る。例えば、1つ以上の検索空間の最小(又は最大の)インデックスが、決定に使用され得る。複数のDCI/PDCCHの基準周波数ドメインリソースは、複数のDCI/PDCCHが送信される1つ以上のセルのセルインデックスに基づき決定され得る。例えば、1つ以上のセルの最小(又は最大の)インデックスが、決定に使用され得る。同様に、基準時間ドメインリソース及び/又は基準CCEインデックス及び/又は基準REGは、CORESETインデックス、検索空間インデックス及び/又はセルインデックスに基づき決定され得る。送信時間、CORESETインデックス、検索空間、及び/又はセルインデックスの組み合わせを使用し得る。例えば、第1の基準周波数ドメインリソースは、DCI/PDCCHの送信時間に基づき決定され得る。同時に複数のDCI/PDCCHが送信される場合、無線デバイスは、CORESETインデックス又は検索空間インデックス及び/又はセルインデックスを使用して、複数のDCI/PDCCHのうちの基準DCI/PDCCHを更に識別し得る。無線デバイスは、基準周波数ドメインリソース、基準時間ドメインリソース、基準CCEインデックス、及び/又は基準REGインデックスを決定するための基準DCI/PDCCHを決定し得る。

10

【0222】

一実施例において、基地局は、構成パラメータによって/を介して、制御チャネルの繰り返しに対する最大繰り返し数Kを構成/表示し得る。基地局は、Kよりも小さい繰り返し数Mを送信し得る。MがKよりも小さいことに応答して、無線デバイスは、K番目の繰り返しが実際に送信されたかどうか(又はK番目の繰り返しが実際に受信されたかどうか)にかかわらず、K番目の繰り返しにおける候補DCI/PDCCHに基づき、基準DCI/PDCCHを決定し得る。無線デバイスは、第1の繰り返しである第1のDCI/PDCCHに基づき、基準DCI/PDCCHを決定し得る。無線デバイスは、実際に送信された最後のDCI/PDCCH(例えば、M番目の繰り返し)に基づき、基準DCI/PDCCHを決定し得る。便宜上、本明細書において、このタイプの制御チャネルの繰り返し(例えば、同じ内容が複数のDCI/PDCCHにわたって繰り返される)は、第1の制御チャネルの繰り返しモード(例えば、モード1、繰り返しモード1、第1の繰り返しモード)と呼ばれてもよい/称され得る。一実施例では、基地局は、時間ドメインリソース割り当てエントリーのリストを構成し得る。時間ドメインリソース割り当てエントリーは、制御チャネルの繰り返し数、制御チャネルとPDSCHとの間のスケジューリングオフセット、及び/又はPDSCH繰り返し数を含んでもよい。例えば、制御チャネルの繰り返し数は、繰り返し数Kを表し得る。繰り返し数に基づき、無線デバイスは、K番目のDCI/PDCCHの繰り返しに基づき、基準DCI/PDCCHのタイミングを決定し得る。繰り返されるDCI/PDCCHは、時間ドメインリソース割り当てエントリーのリストのエントリーを示し得る。

20

30

【0223】

一実施例において、複数のDCI/PDCCHの第1のDCI/PDCCHは、複数のDCI/PDCCHの第2のDCI/PDCCHとは異なってもよい。例えば、無線デバイスは、第1のDCI/PDCCHの内容が異なってもよいので、第1のDCI/PDCCH及び第2のDCI/PDCCHをアグリゲーションし得ない。無線デバイスは、第1のDCI/PDCCHを第2のDCI/PDCCHから分離して復号化しようとし得る。例えば、無線デバイスは、複数のDCI/PDCCHのうちの少なくとも1つのDCI/PDCCHを無線デバイスが受信したときに、制御チャネルの繰り返しの復号化を完了し得る。例えば、無線デバイスが複数のDCI/PDCCHの少なくとも1つのDCI/PDCCHを受信したときに、無線デバイスは、複数のDCI/PDCCHによってスケジュールされるTBを受信又は送信することができる。本明細書では、このタイプの制御チャネルの繰り返し(例えば、潜在的に異なる内容は、複数のDCI/PDCCHを介して送信され、複

40

50

数のDCI/PDCCHのDCI/PDCCHは、トランスポートブロックの1つ以上のリソースをスケジュールし得る）は、第2の制御チャネルの繰り返しモード（例えば、モード2、繰り返しモード2、第2の繰り返しモード）と呼ばれてもよい／称され得る。例えば、第2の制御チャネルの繰り返しモードに基づく複数のDCI/PDCCHの基準DCI/PDCCHは、無線デバイスによって受信される各DCI/PDCCHであり得る。
【0224】

図19は、本開示の実施形態の一態様による、PDCCHの繰り返しの例を示す。基地局は、構成パラメータを含む1つ以上のRRCメッセージを送信することができる。構成パラメータは、制御チャネルの繰り返しのためのパラメータを含んでもよい。パラメータは、繰り返される制御チャネル（又は制御チャネルの繰り返し）の1つ以上のPDCCH/DCIを送信するための1つ以上のスケジューリングキャリア／セルを含んでもよい。パラメータは、制御チャネルの繰り返しのための1つ以上の検索空間を含んでもよい。図19は、第1のキャリア／セル（DLキャリア#0）の第1の検索空間（SS#1）を介して制御チャネルの繰り返しを可能にする実施例を示す。パラメータは、第1のキャリアの1つ以上の検索空間の1つ以上のインデックス及び／又は第1のキャリアのキャリア／セルインデックスを示し得る。基地局は、第1のPDCCHを送信し、第1のキャリアを介して、第1のキャリアの第1の検索空間を介してTBをスケジューリングし得る。基地局は、第1のキャリアの第1の検索空間を介して、第1のキャリアを介してTBをスケジューリングする、第2のPDCCHを送信し得る。第1のPDCCH及び第2のPDCCHは、第1の検索空間の複数の監視機会を介して送信され得る。無線デバイスは、第1の制御チャネルの繰り返しモードに基づき、第1のPDCCH及び第2のPDCCHをアグリゲーションしてもよく、又は第2の制御チャネルの繰り返しモードに基づき、各PDCCHを独立して受信／復号しようとし得る。第1のPDCCH及び／又は第2のPDCCHに基づき、無線デバイスはTBを受信し得る。

【0225】

一実施例において、基地局は、第1のキャリア／セルに対して有効化された制御チャネルの繰り返しを示す、1つ以上のRRCメッセージを送信し得る。制御チャネルの繰り返しの表示に基づき、無線デバイスは、第1のキャリア／セルのアクティブBWPに基づき、制御チャネルの繰り返しに対して、第1のキャリア／セルの1つ以上の第1の検索空間を決定し得る。例えば、1つ以上の第1の検索空間は、非フォールバックDCIフォーマットで構成されてもよく、又はDCIフォーマット1__1及び／又はDCIフォーマット1__2及び／又はDCIフォーマット0__1及び／又はDCIフォーマット0__2で構成され得る。一実施例では、1つ以上のRRCメッセージは、制御チャネルの繰り返しに対する1つ以上の第1の検索空間の1つ以上の検索空間インデックスを示し得る。1つ以上のRRCメッセージは、1つ以上のDCIフォーマットを示してもよく、無線デバイスは制御チャネルの繰り返しを適用し得る。無線デバイスは、制御チャネルの繰り返しの1つ以上のDCIフォーマットに基づき、第1のキャリア／セルの1つ以上の第1の検索空間を決定し得る。

【0226】

一実施例において、基地局は、複数のTRPを介して、又は複数のコアセットプールを介して、又は複数のコアセットグループを介して、複数のDCI/PDCCHを送信し、セルのトランスポートブロック用のリソースをスケジューリングし得る。例えば、基地局は、1つ以上のRRCメッセージを介して第1のセルに対して第1のTRP（又は第1のコアセットプール）を構成し得る。1つ以上のRRCメッセージは構成パラメータを含んでもよい。構成パラメータは、第1のセルの第1のコアセットプールを含んでもよい。構成パラメータは、第1のセルの第2のコアセットプールを含んでもよい。例えば、第2のコアセットプールは、第1のセルの第2のTRPに対応し得る。基地局は、第1のコアセットプールの第1のコアセットの第1の検索空間を介して、第1のDCI/PDCCHを送信し得る。基地局は、第2のコアセットプールの第2のコアセットの第2の検索空間を介して、第2のDCI/PDCCHを送信し得る。第1のDCI/PDCCH及び第2の

DCI/PDCHは、トランスポートブロックのリソースをスケジュールし得る。第1/PDCH及び第2のDCI/PDCHは、制御情報（例えば、DCI）の繰り返し送信であり得る。トランスポートブロックは、例えば、第1のTRP及び第2のTRPを介して送信され得る。トランスポートブロックは、複数のTCI状態に基づき送信され得る。トランスポートブロックは、TCI状態に基づき送信されてもよく、TCI状態は、複数のTCI状態に関連付けられる。トランスポートブロックは、例えば、第1のTRP又は第2のTRPを介して送信され得る。

【0227】

構成パラメータは、第1のセルに対して有効／構成される制御チャネルの繰り返しを示し得る。例えば、制御チャネルの繰り返しモードのパラメータが構成され得る。制御チャネルの繰り返しモードは、第1の制御チャネルの繰り返しモード又は第2の制御チャネルの繰り返しモードであり得る。構成パラメータは、第1のコアセットプールに関連付けられる（又はそれで構成される又はその）第1のコアセットを示し得る。構成パラメータは、第2のコアセットプールに関連付けられる（又はそれで構成される又はその）第2のコアセットを示し得る。無線デバイスは、規則に基づき、繰り返されるDCI/PDCHを送信し得る、第1のコアセット及び第2のコアセットの対を決定し得る。例えば、無線デバイスは、第1のコアセットに関連付けられる検索空間に基づき、第1のコアセットプールの第1のコアセットを決定してもよく、無線デバイスは、検索空間を介してDCIフォーマットを監視し得る。例えば、DCIフォーマットは、DCIフォーマット1__1、又はDCIフォーマット0__1、又はDCIフォーマット1__2、又はDCIフォーマット0__2（又はDCIフォーマット3__0、又はDCIフォーマット3__1）であり得る。DCIフォーマットで構成される第1のコアセットプールの複数の第1の検索空間がある場合、無線デバイスは、第1のコアセットプールの複数の第1のコアセットを決定し得る。同様に、無線デバイスは、第2のコアセットに関連付けられる検索空間に基づき、第2のコアセットプールの第2のコアセットを決定してもよく、無線デバイスは、検索空間を介してDCIフォーマットを監視し得る。DCIフォーマットで構成される第2のコアセットプールの複数の第2の検索空間がある場合、無線デバイスは、複数の第2の検索空間を決定し得る。一実施例において、無線デバイスは、各コアセットプール内のDCIフォーマットに対して、最大で1つの検索空間で構成され得る。

【0228】

一実施例において、無線デバイスは、第1のコアセットプールの第1のコアセットの第1のコアセットインデックスに基づき、第2のコアセットプールの第2のコアセットを決定し得る。例えば、第2のコアセットの第2のインデックスは、第1のコアセットインデックス+GAPであり得る。例えば、GAPは、決定された／所定の値（例えば、0、12）であり得る。例えば、構成パラメータは、GAPの値を示すパラメータを含んでもよい。一実施例では、無線デバイスは、第2のコアセット及び第1の検索空間に関連付けられる第2の検索空間に基づき、第2のコアセットを決定し得る。例えば、第2の検索空間のインデックスは、第1の検索空間+SS-GAPの第1のインデックスであり得る。例えば、SS-GAPは、所定の値（例えば、20、0）であり得る。例えば、無線デバイスは、構成パラメータによって構成される関連付けに基づき、第2のコアセット及び／又は第2の検索空間を決定し得る。例えば、構成パラメータは、第1のコアセットプールに関連付けられるコアセット／検索空間の各々と、第2のコアセットプールに関連付けられるコアセット／検索空間の各々との間の関連を示し得る。一実施例では、構成パラメータは、第1のコアセット及び／又は第1のコアセットプールの第1の検索空間を含んでもよい。無線デバイスは、第1のコアセットプールの第1の検索空間を介して第1のDCI/PDCHを監視することができる。構成パラメータは、第1のコアセット又は第1の検索空間に対する、マルチTRP又はマルチコアセットプールにわたる制御チャネルの繰り返しを示すパラメータを示し得る／含み得る。パラメータに基づき、無線デバイスは、第2のコアセット又は第2のコアセットプールの第2の検索空間を決定し得る。例えば、無線デバイスは、第1のコアセットの1つ以上のパラメータに基づき、第2のコアセットを

10

20

30

40

50

決定し得る。例えば、第1のコアセットに対して構成される同じリソースブロックのセットを、第2のコアセットに対して使用し得る。例えば、第1の検索空間の監視機会は、第2の検索空間の監視機会を決定するために使用され得る。

【0229】

一実施例において、基地局は、コアセットに基づく（又はコアセットに対して）制御チャネルの繰り返しを示し得る。例えば、基地局は、コアセットを介して複数のDCI/PDCCCHを送信し得る。基地局は、複数のTRPを介して複数のDCI/PDCCCHを送信し得る。基地局は、複数のTCI状態がコアセットに対して起動されることを示す、複数のRRCメッセージ及び／又はMAC CEのうちの1つを送信し得る。例えば、複数のTCI状態は、複数のTRPの第1のTRPに対応する第1のTCI状態と、複数のTRPの第2のTRPに対応する第2のTCI状態とを含んでもよい。基地局は、コアセットの構成パラメータを含む1つ以上の第2のRRCメッセージを送信することができる。例えば、構成パラメータは、コアセットに基づき制御チャネルの繰り返しを示し得る。構成パラメータは、複数のTRPにわたる制御チャネルの繰り返しを示し得る。構成パラメータは、複数のTRPにわたる繰り返しパターンを示し得る。例えば、繰り返しパターン（例えば、TRPスイッチングパターン）は、[0、...、0、1、...、1]であってもよく、ここで、0は、複数のTRPの第1のTRPを表してもよく、1は、複数のTRPの第2のTRPを表し得る。基地局は、例えば、構成パラメータを介して、制御チャネルの繰り返し数を示すビットマップを示し得る。ビットマップの各ビットは、どのTRPがi番目の繰り返しを送信し得るかを表し得る。繰り返しパターンは、[0、1、0、1、...、0、1]であり得る。繰り返しパターンは、[0、0、...、0、1、1、...、1、0、0、...、0、1、1、...、1]とすることができる。様々な繰り返しパターンが考慮され得る。繰り返しパターンに基づき、無線デバイスは、複数のTCI状態のTCI状態に基づき、制御チャネルの繰り返しを受信し得る。例えば、繰り返しパターンが第1のTRPを示すときに、無線デバイスは、第1のTCI状態に基づき制御チャネルの繰り返しを受信し得る。繰り返しが第2のTRPを示すときに、無線デバイスは、第2のTCI状態に基づき制御チャネルの繰り返しを受信し得る。

【0230】

図20は、本開示の実施形態の一態様による、複数のTRPにわたる制御チャネルの繰り返しの例を示す。基地局は、構成パラメータを含む1つ以上のRRCメッセージを送信することができる。構成パラメータは、セルに関連付けられる第1のTRP（TRP#0）及び第2のTRP（TRP#1）を示し得る／含み得る。構成パラメータは、（例えば、第1のTRP及び第2のTRPを介して）マルチTRPにわたる制御チャネルの繰り返しを含む／示すことができる。基地局は、第1のTRP又は第1のコアセットプールを介して、第1のDCI/PDCCCH（例えば、PDCCCH#1）を送信し得る。第1のDCI/PDCCCHは、マルチTRPを介してTBをスケジューリングするリソースを含む／示すことができる。基地局は、第2のDCI/PDCCCH（例えば、PDCCCH#2）を第2のTRP又は第2のコアセットプールを介して送信し得る。第2のDCI/PDCCCHは、マルチTRPを介してTBをスケジューリングするリソースを含む／示すことができる。第1のDCI/PDCCCH及び第2のDCI/PDCCCHは、TBをスケジューリングする同じHARQプロセスインデックス（例えば、HARQ-K）を示し得る。基地局は、第1のTRPを介して第3のDCI/PDCCCHを送信し得る。基地局は、第4のDCI/PDCCCH（例えば、PDCCCH#4）を第2のTRPを介して送信し得る。TBをスケジューリングする制御情報は、複数のTRPを介して4回繰り返され得る。無線デバイスは、第1のTRP又は第1のコアセットプールに関連付けられる第1のTCI状態に基づき、第1のDCI/PDCCCH及び第3のDCI/PDCCCHを監視し得る。無線デバイスは、第2のTCI状態に基づき、第2のTRP又は第2のコアセットプールに関連付けられる、第2のDCI/PDCCCH及び第4のDCI/PDCCCHを監視し得る。

【0231】

基地局は、第1のTRPの4回の繰り返し及び第2のTRPの4回の繰り返しを介して

T Bを繰り返し得る。無線デバイスは、無線デバイスが第1のTRP及び第2のTRPを介した同時受信をサポートし得るときに、第1のTRP及び第2のTRPを介して同時にT Bを繰り返し得る。無線デバイスが第1のTRP及び第2のTRPを介した同時受信をサポートしない場合、基地局は、時間ドメイン分割多重化に基づき、第1のTRP及び第2のTRPを介してT Bの繰り返し送信を送信し得る。例えば、基地局は、第1のTRPを介して繰り返し送信の第1の繰り返しを送信し得る。基地局は、第2のTRPを介して繰り返し送信の第2の繰り返しを送信し得る。第1のTRPと第2のTRPとの間のスイッチングパターンは、RRC/MAC-CE/DCIシグナリングに基づき、基地局によって構成され得る。第1のDCI及び第2のDCIは、T Bの繰り返し送信をスケジュールし得る。複数のTRPを介した制御チャンネルの繰り返しの実施形態は、信頼性を強化し、より優れたQoS体験をもたらし得る。

10

【0232】

例では、基地局は、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。構成パラメータは、セルに対して有効化された制御チャンネルの繰り返しを示し得る。基地局は、複数のDCI/PDCHを送信して、セルの複数のコアセットを介してトランスポートブロックをスケジュールし得る。例えば、構成パラメータは、制御チャンネルの繰り返しに対して、第1のコアセット及び第2のコアセットを構成し得る。構成パラメータは、第1のコアセットに関連付けられる第1の検索空間を含む／示すことができる。構成パラメータは、第2のコアセットに関連付けられる第2の検索空間を含む／示すことができる。構成パラメータは、第1のコアセットに関連付けられる第1のTCI状態を含む／示すことができる。構成パラメータは、第2のコアセットに関連付けられる第2のTCI状態を含む／示すことができる。第1のTCI状態は、第2のTCI状態と同じであっても異なってもよい。構成パラメータは、第1のコアセットに関連付けられる第1のTCI状態のセットを含む／示すことができる。1つ以上のMAC-CEは、第1のコアセットに対する第1のTCI状態のセットの第1のTCI状態を示し得る。例えば、構成パラメータは、第2のコアセットに関連付けられる第2のTCI状態のセットを含む／示すことができる。1つ以上の第2のMAC-CEは、第2のコアセットに対する第2のTCI状態のセットの第2のTCI状態を示し得る。構成パラメータは、第1のコアセットと、第2のコアセットとが、トランスポートブロックに対して繰り返されるDCI/PDCHをスケジュールするために関連付けられていることを示し得る。

20

30

【0233】

一実施例において、構成パラメータは、第1のコアセット及び第2のコアセットに関連付けられる検索空間を表示／含み得る。構成パラメータは、複数のコアセットインデックスを含んでもよい。構成パラメータは、複数のコアセットインデックスのうちのコアセットインデックスを含んでもよく、これは第1のコアセットを示す。構成パラメータは、繰り返し／追加コアセット（例えば、第1のコアセット、第2のコアセットに加えて、制御チャンネルの繰り返しに使用されるコアセット）の複数のコアセットインデックスのうちの1つ以上のインデックスを含んでもよい。例えば、1つ以上のインデックスのインデックスは、第2のコアセットを示し得る。第1のコアセット及び第2のコアセットが制御チャンネルの繰り返しに関連付けられる場合、第1のコアセットの第1のパラメータ及び第2のコアセットの第2のパラメータが、構成に関して制限を有し得る。例えば、第1のコアセットの周波数ドメイン内のリソースブロック(RB)のセットは、第2のコアセットの周波数ドメイン内のリソースブロックのセット（又はサブセット又はスーパーセット）と同一であり得る。無線デバイスは、制御チャンネルの繰り返しのために、第1のコアセット及び第2のコアセットに属するRBのセットを決定し得る。例えば、第1のコアセットの第1の持続時間は、第2のコアセットの第2の持続時間と同一であり得る。例えば、第1のコアセットのREGの数は、REGの数と同じであり得る。例えば、第1のコアセットのCCEの数は、第2のコアセットのCCEの数と同じ（又はそれより小さい）であり得る。無線デバイスは、決定されたRBのセットに基づき、又は第1のコアセットのRBのセットに基づき、REGの数を決定し得る。例えば、第1のコアセットの第1のCCE～R

40

50

E G マッピングタイプ（例えば、インターリーブ又は非インターリーブの間）は、第2のコアセットの第2のCCE～REGマッピングタイプと同じであり得る。例えば、第1のコアセットのプリコーダの粒度は、第2のコアセットのプリコーダの粒度と同一として構成され得る。例えば、第1のコアセットの第1のtci-PresenceIndCIは、第2のコアセットの第2のtci-PresenceIndCIと同じであり得る。例えば、第1のコアセットの第1のrb-Offsetは、第2のコアセットの第2のrb-Offsetと同じであり得る。

【0234】

第1のコアセット及び第2のコアセットは、1つ以上のパラメータに対して異なる可能性のある構成を有し得る。例えば、1つ以上のパラメータは、1つ以上のTCI状態を含んでもよい。例えば、1つ以上のパラメータは、DM-RSスクランブルアイデンティティ（例えば、pdccch-DMRS-ScramblingID）を含んでもよい。例えば、1つ以上のパラメータは、コアセットプールインデックス（例えば、coresetPoolIndex）を含んでもよい。例えば、1つ以上のパラメータは、コアセットインデックスを含み得る。

【0235】

無線デバイスが、第1のコアセットの第1の構成パラメータ及び第2のコアセットの第2の構成パラメータを受信し得るとき、無線デバイスは、第1のコアセットのCCEの第1の数が、第2のコアセットのCCEの第2の数と等しいか、又はそれよりも大きいかを判定する。決定に基づき、無線デバイスは、第1のコアセットを考慮してもよく、第2のコアセットは、制御チャネルの繰り返しに使用され得る。そうでなければ、無線デバイスは、第1のコアセットを決定してもよく、第2のコアセットは、制御チャネルの繰り返しに使用され得ない。別の方法として、無線デバイスは、1つ以上のコアセットのうちの1つ以上のCCEのうち、最も小さな数のCCE（例えば、M）を決定し得る（例えば、最も小さな数のCCEを有する1つ以上のコアセットのコアセットを決定）。例えば、1つ以上のコアセットは、制御チャネルの繰り返しに対して構成／表示／使用され得る。無線デバイスは、1つ以上のコアセットの各コアセットの第1のM候補が、制御チャネルの繰り返しに使用されることを決定／想定／考慮し得る。

【0236】

一実施例において、無線デバイスは、制御チャネルの繰り返しのために構成される1つ以上のコアセットの第1のコアセットのREGの数を決定し得る。無線デバイスは、1つ以上のコアセットの第2のコアセットのREGの第2の数を決定し得る。無線デバイスは、REGの数がREGの第2の数と等しいかどうかを判定し得る。REGの数がREGの第2の数に等しいことを決定することに応答して、無線デバイスは、制御チャネルの繰り返しが第1のコアセット及び第2のコアセットを介して構成されたと考慮し得る。そうでなければ、無線デバイスは、構成をエラーケースとして考慮してもよく、第1のコアセット及び第2のコアセットを介して制御チャネルの繰り返しを起動しなくてもよい。一実施例では、無線デバイスは、1つ以上のコアセットの最小数のREGを決定し得る（例えば、最小数のREGでコアセットを決定）。無線デバイスは、制御チャネルの繰り返しに使用される最小数のREGを想定し得る。

【0237】

第1のコアセット及び第2のコアセットに関連付けられる検索空間の構成パラメータは、第1のコアセット及び第2のコアセットのスイッチングパターン又はマッピングパターンを含む／示すことができる。例えば、無線デバイスは、検索空間の構成パラメータに基づき、検索空間監視機会を決定し得る。無線デバイスは、第1のコアセットに基づき、検索空間監視機会を決定し得る。無線デバイスは、ルールに基づき、第2の検索空間監視機会又は拡張監視機会を決定し得る。例えば、無線デバイスは、第2の検索空間の監視機会を、第1の監視機会の次のスロットとして決定し得る。無線デバイスは、第2の検索空間に基づき、第2の検索空間監視機会を決定し得る。構成パラメータは、スロット内の複数のOFDMシンボル（又は、複数のスロットなど）のビットマップを示し得る。ビットマ

10

20

30

40

50

ップは、対応する各OFDMシンボル又はスロットに対して第1のコアセットに対して0、又は第2のコアセットに対して1を示し得る。0がOFDMシンボルに対して示される場合、無線デバイスは、第1のコアセットに基づき、検索空間監視機会を監視し得る。1が第2のOFDMシンボルに対して示される場合、無線デバイスは、第2のコアセットに基づき、第2の検索空間監視機会を監視し得る。

【0238】

一実施例において、無線デバイスは、構成パラメータを含む1つ以上のRRCメッセージを受信することができる。構成パラメータは、セルの帯域幅部分のコアセットを示し得る／含み得る。構成パラメータは、コアセットに関連付けられる検索空間のパラメータを含んでもよい。検索空間のパラメータは、第1の時間期間の単位で第1の監視周期性を示し得る。例えば、第1の時間期間は、スロット又はいくつかのスロットであり得る。検索空間のパラメータは、第2の時間期間の単位で第2の監視周期性を示し得る。例えば、第2の時間期間は、OFDMシンボル、又はいくつかのOFDMシンボル若しくはスロットであり得る。例えば、第2の時間期間は、第1の時間期間よりも小さくてもよい。無線デバイスは、第1の監視周期性内の第2の監視周期性に基づき決定される1つ以上の監視機会（例えば、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会）を介して、1つ以上の繰り返されるDCI／PDCCHを監視し得る。例えば、構成パラメータは、第1の監視周期性内の1つ以上の監視機会を示し得る。

【0239】

例えば、無線デバイスは、1つ以上の監視機会の第1の監視機会を介して、1つ以上の繰り返しDCI／PDCCHの第1のDCI／PDCCHを受信／監視し得る。無線デバイスは、1つ以上の監視機会の第2の監視機会を介して、1つ以上の繰り返されるDCI／PDCCHの第2のDCI／PDCCHを受信／監視し得る。第1のDCI／PDCCHは、第2のDCI／PDCCHと同一であり得る。第1のDCI／PDCCH及び第2のDCI／PDCCHは、トランスポートブロックに対して同じリソースを示し得る。無線デバイスは、1つ以上の監視機会を介してDCIを受信／監視することができ、DCIのための検索空間候補は、1つ以上の監視機会の1つ以上の候補を含んでもよい。例えば、検索空間候補は、第1の監視機会の第1の候補及び第2の監視機会の第2の候補を含んでもよい。例えば、第1の監視機会の第1の候補の第1の開始CCEインデックスは、第2の監視機会の第2の候補の第2の開始CCEインデックスと同じであり得る。

【0240】

無線デバイスは、1つ以上の監視機会を介してDCI／PDCCHを受信／監視することができ、DCI／PDCCHの検索空間候補は、1つ以上の監視機会からの1つ以上のCCEを含んでもよい。

【0241】

例えば、コアセットは、アクティブTCI状態として、複数のTCI状態と関連付けられてもよい。例えば、複数のTCI状態は、1つ以上のRRCメッセージ又はMAC CE又はDCIを介して起動され得る。無線デバイスは、複数のTCI状態の第1のTCIに基づき、第1の監視機会を監視し得る。無線デバイスは、複数のTCI状態の第2のTCIに基づき、第2の監視機会を監視し得る。

【0242】

図21は、本開示の実施形態の一態様による、制御チャネルの繰り返しの例を示す。例えば、基地局は、構成パラメータを含む1つ以上のRRCメッセージを送信することができる。構成パラメータは、アクティブTCI状態に関連付けられるコアセットを含む／示すことができる。基地局は、1つ以上のRRCメッセージ、又は1つ以上のMAC CE、又は1つ以上のDCIを介して、アクティブTCI状態を起動し得る。構成パラメータは、制御チャネルの繰り返しに対する1つ以上の監視機会を示すビットマップを含む／示すことができる。図21は、ビットマップサイズが14である（例えば、ビットマップは、各ビットが各OFDMシンボルにマッピングされるスロットに対応する）ことを示す。ビットマップは、スロットの第1のOFDMシンボルと第6のOFDMシンボルの監視機

10

20

30

40

50

会を示す。構成パラメータは、2つのスロット（例えば、2つのスロットごとにモニタ）として第1の監視周期性を示し得る／含み得る。各監視周期性において、無線デバイスは、ビットマップに基づき、1つ以上の監視機会を決定し得る。例えば、ビットマップが存在しない場合、無線デバイスは、スロットの第1のOFDMシンボルで始まる監視機会を決定し得る。図21の例では、無線デバイスは、各監視周期のビットマップに基づき、第1の監視機会及び第2の監視機会を決定し得る。無線デバイスは、トランスポートブロックをスケジューリングする1つ以上のDCI/PDCCCHを受信するための第1の監視機会及び第2の監視機会を監視し得る。

【0243】

一実施例において、構成パラメータは、検索空間について、監視周期内の1つ以上の監視機会を示す。例えば、`monitoringSlotPeriodicityAndOffset`は、監視周期性を決定し得る。パラメータが`monitoringSymbolWithinSlot`を含んでもよい場合、無線デバイスは、`monitoringSymbolWithinSlot`に基づき、スロット内の各監視機会の間のギャップに基づき、監視周期を決定し得る。無線デバイスは、スロット内の監視機会の間に等しい間隔を期待し得る。別の方法として、検索空間が制御チャネルの繰り返しに使用されるときに、パラメータは、`monitoringSymbolsWithinSlot`を含み得ない。一実施例では、`monitoringSymbolsWithinSlot`は、制御チャネルの繰り返しが有効化される場合に、`monitoringSlotPeriodicityAndOffset`に基づき決定される監視周期性内の1つ以上の監視機会を示すために使用され得る。例えば、制御チャネルの繰り返しの有効化を示すパラメータは、検索空間に対して、又は検索空間に関連付けられるコアセットに対して、又は検索空間を介して監視されるDCIフォーマットに対して構成され得る。例えば、検索空間の持続時間を使用して、監視周期内の1つ以上の監視機会を決定し得る。例えば、監視周期がスロットよりも大きい場合、無線デバイスは、監視周期及び期間に基づき、1つ以上の監視機会を決定し得る。例えば、監視周期性がPスロットであり、持続時間がDである場合、無線デバイスは、`monitoringSlotPeriodicityAndOffset`に基づき、1つ以上の監視機会の第1の監視機会を決定し得る。無線デバイスは、第1の監視機会の次のスロットとして、1つ以上の監視機会の第2の監視機会を決定し得る。無線デバイスは、連続スロットにおける第1の監視機会から開始する、Dの数の監視機会を決定し得る。例えば、検索空間が複数のコアセットと構成／関連付けられている場合、検索空間は、複数の制御リソースセットID（例えば、`controlResourceSetID`及び第2の`controlResourceSetID`）を含み得る。

【0244】

一実施例において、基地局は、1つ以上の監視機会の第1の監視機会を介して、第1のDCI/PDCCCHを送信し得る。基地局は、1つ以上の監視機会の第2の監視機会を介して、第2のDCI/PDCCCHを送信し得る。第1のDCI/PDCCCH及び第2のDCI/PDCCCHは、トランスポートブロックに対して同じリソースを示し得る。第1のDCI/PDCCCHの第1の内容は、第2のDCI/PDCCCHの第2の内容と同一であってもよく、又は異なってもよい。無線デバイスは、第1のDCI/PDCCCHを第2のDCI/PDCCCHから独立して復号化しようとし得る。無線デバイスは、基地局が第1のDCI/PDCCCH及び第2のDCI/PDCCCHを送信し得ると想定し得ない。基地局は、1つ以上の監視機会にわたって、1つ以上のDCI/PDCCCHを送信し得る。基地局は、1つ以上の監視機会にわたって単一のDCI/PDCCCHを送信し得る。基地局は、各監視機会においてDCI/PDCCCHを送信し得る。基地局は、1つ以上の監視機会にわたって、任意の数の繰り返しDCI/PDCCCHを送信し得る。

【0245】

基地局は、第1の制御チャネルの繰り返しモードが、1つ以上の監視機会に使用されることを示し得る。第1の制御チャネルの繰り返しモードに基づき、無線デバイスは、監視周期性において、1つ以上の監視機会Oの数を決定し得る。時間第1の方法に基づき、1

つ以上の監視機会の監視機会は、0、．．．、0-1からインデックス付けされる。無線デバイスは、0～i（例えば、i=0、．．．、0-1又はi=0、1、3、7、．．．）までの監視機会から、候補をアグリゲーションする1つ以上の検索空間候補を復号化しようとし得る。例えば、0が4である場合、無線デバイスは、1つ以上の監視機会の第1の監視機会から、候補をアグリゲーションする第1の候補を復号化しようとし得る。無線デバイスは、1つ以上の監視機会の第2の監視機会から、候補及び別の候補をアグリゲーションする第2の候補を復号化しようとし得る。無線デバイスは、1つ以上の監視機会の各監視機会の各候補をアグリゲーションする第4の候補を復号化しようとし得る。無線デバイスは、候補のうちのある候補の開始CCEインデックスが同一である1つ以上の監視機会から候補をアグリゲーションし得る、又は無線デバイスが規則に基づき候補を決定し得る。例えば、無線デバイスは、各監視機会において、同じ周波数リソースの候補を決定し得る。例えば、無線デバイスは、各監視機会において、同じREG（又は同じREGインデックス）の候補を決定し得る。

10

【0246】

一実施例において、無線デバイスは、検索空間の監視周期性内の1つ以上の監視機会の各監視機会を介して、候補の各リストを決定し得る。無線デバイスは、候補の各リストに基づき、1つ以上の監視機会にわたって候補のリストを決定し得る。候補のリストは、アグリゲーションレベルの1つ以上の候補を含んでもよい。例えば、無線デバイスは、アグリゲーションレベルLの2つの監視機会にわたる2つの候補、又はアグリゲーションレベルL/2の4つの監視機会にわたる4つの候補に基づき、第1のアグリゲーションレベル2*Lの候補の第1のリストを決定し得る。

20

【0247】

1つ以上の監視機会にわたるアグリゲーションレベルの1つ以上の検索空間候補の決定の実施例において、基地局は、第1から第4の監視機会にインデックス付けされた監視周期で、4つの監視機会を示し得る。この例では、アグリゲーションレベルの候補セットは、4つの監視機会にわたって一貫していると想定される。例えば、アグリゲーションレベル2の第1の候補は、第3のCCEで開始されてもよく、アグリゲーションレベル2の第2の候補は、第5のCCEで開始され得る。例えば、アグリゲーションレベル4の第1の候補は、N₁CCE（例えば、複数のCCE）～第8のCCEで開始されてもよく、アグリゲーションレベル4の第2の候補は、N₂CCE～第4のCCEで開始され得る。無線デバイスは、アグリゲーションレベル2の4つの候補（それぞれ1つの監視機会からの1つの候補）を組み合わせ／アグリゲーションすることによって、及び／又はアグリゲーションレベル4の2つの候補（それぞれ1つの監視機会からの1つの候補）を組み合わせ／アグリゲーションすることによって、アグリゲーションレベル8を有する候補のリストを決定し得る。この例では、左の第1のボックスと右の第2の小さなボックスは、AL=8候補を示す。無線デバイスは、AL=2の第2の候補をアグリゲーションする／組み合わせることによって、より多くの候補を決定することができ、及び／又はAL=4の第2の候補を決定し得る。同様に、無線デバイスは、AL=4の4つの候補を組み合わせ／アグリゲーションすることによって、アグリゲーションレベル（AL）=16の候補を決定し得る。無線デバイスは、2つのAL=16を決定し得る。

30

40

【0248】

無線デバイスは、候補が、第1の監視機会（又は第1の監視機会、監視周期における最も早い監視機会）からの候補を含まなくてもよい、候補をアグリゲーションし得ない。無線デバイスは、第1の監視機会、第1+第2の監視機会、第1+第2+第3+第4の監視機会、第1+第2+第3+第4+第5+第6+第7+第8、．．．などから候補をアグリゲーションすることによって、可能なアグリゲーションレベル及び／又は候補を決定し得る。

【0249】

一実施例において、無線デバイスは、各スロットに適用されるハッシュ関数に基づき、アグリゲーションレベルの候補のリストを決定し得る。同じ候補は、第1の監視機会及び

50

第2の監視機会が同じスロットに存在する場合にマッピングされ得る。そうでなければ、異なる候補が決定され得る。基地局は、1つ以上の監視機会にわたっての候補にわたってDCIを送信し得る。

【0250】

一実施例において、基地局は、構成パラメータを含む1つ以上のメッセージを送信することができる。構成パラメータは、制御チャネルの繰り返しのための検索空間グループを含む／示すことができる。検索空間グループは、1つ以上の検索空間を含んでもよい。例えば、検索グループは、第1のキャリアの第1の検索空間と第2のキャリアの第2の検索空間とを含んでもよい。例えば、検索空間グループは、セルの第1のBWPの第1の検索空間と、セルの第2のBWPの第2の検索空間とを含んでもよい。例えば、検索空間グループは、第1のセルの第1のBWPの第1の検索空間、及び第2のセルの第2のBWPの第2の検索空間を含んでもよい。例えば、セルのBWPについて、構成パラメータは、1つ以上の検索空間グループを示し得る。1つ以上の検索空間グループの検索空間グループは、1つ以上のDCIフォーマットと関連付けられ／構成され得る。一実施例では、無線デバイスは、セルのBWPに構成／関連付けられる1つ以上の検索空間に基づき、検索空間グループを決定してもよく、1つ以上の検索空間の各検索空間は、1つ以上のDCIフォーマットのDCIフォーマットを監視するように構成され得る。例えば、1つ以上のDCIフォーマットは、DCIフォーマット1__1及びDCIフォーマット0__1を含んでもよい。例えば、1つ以上のDCIフォーマットは、DCIフォーマット0__0及びDCIフォーマット1__0を含んでもよい。例えば、1つ以上のDCIフォーマットは、DCIフォーマット1__2及びDCIフォーマット0__2を含んでもよい。例えば、1つ以上のDCIフォーマットは、DCIフォーマット3__0及びDCIフォーマット3__1を含んでもよい。例えば、1つ以上のDCIフォーマットは、非フォールバックDCIのダウンリンク／アップリンクDCIを含んでもよい。例えば、1つ以上のDCIフォーマットは、フォールバックDCIのダウンリンク／アップリンクDCIを含んでもよい。例えば、1つ以上のDCIフォーマットは、サイドリンクDCIのDCIフォーマットを含んでもよい。

【0251】

無線デバイスは、複数のコアセットに基づき、制御の繰り返しに対してアドレス指定されるのと類似した方法で、検索空間グループの1つ以上の検索空間にわたる検索空間候補を決定し得る。一実施例では、無線デバイスは、1つ以上の検索空間に基づき、スロット内の1つ以上の監視機会を決定し得る。例えば、スロットnでは、無線デバイスは、1つ以上の検索空間の第1の検索空間に基づき、1つ以上の第1の監視機会を決定し得る。無線デバイスは、スロットnで、1つ以上の検索空間の第2の検索空間に基づき、1つ以上の第2の監視機会を決定し得る。無線デバイスは、スロットnの1つ以上の第1の監視機会及び1つ以上の第2の監視機会を監視し得る。無線デバイスは、時間ドメイン内の1つ以上の検索空間の検索空間の監視機会と、1つ以上の検索空間の第2の検索空間の第2の監視機会との間の重複を期待しなくてもよい。無線デバイスは、スロット内の1つ以上の監視機会を介して、DCIフォーマットに基づき1つ以上の繰り返されるDCIを監視し得る。

【0252】

一実施例において、1つ以上の繰り返しDCIは、基地局によって、1つ以上のPDCCHを介して送信されてもよく、各PDCCHは、各DCIを送信／送信し得る。1つ以上の繰り返しDCIの各DCIは、同じコンテンツ又は異なるコンテンツを有し得る。無線デバイスは、各DCIが同一の内容を有し得るときに、1つ以上の繰り返しDCIをアグリゲーションし得る。一実施例では、1つ以上の繰り返しDCIは、PDCCHを介して送信されてもよく、PDCCHは、1つ以上の検索空間の1つ以上の検索空間候補にわたって送信され得る。一実施例において、DCIは、1つ以上のPDCCHを介して繰り返し送信されてもよく、各PDCCHは、DCIを繰り返し送信／送信し得る。

【0253】

一実施例において、基地局は、複数のTCI状態を、アクティブTCI状態としてコアセットに関連付けてもよい。図22は、本開示の実施形態の一態様による、アクティブTCI状態として複数のTCI状態と関連付けられるコアセットの例を示す。実施例において、基地局は、制御チャネルの繰り返しに対するスロット内の、又は監視周期内の複数の監視機会を示し得る。無線デバイスは、複数のTCI状態の第1のTCI状態に基づき、第1の監視機会を監視し得る。無線デバイスは、複数のTCI状態の第2のTCI状態に基づき、第2の監視機会を監視し得る。基地局は、複数のTCI状態を切り替えるパターンを示し得る。例えば、コアセットに関連付けられる検索空間の構成パラメータは、制御チャネルの繰り返しを可能にすることを含み／示すことができる。構成パラメータは、TCIスイッチングを有効にすること、又は複数のTCI状態を介して制御チャネルの繰り返しを有効にすることを含み／示すことができる。構成パラメータは、スイッチングパターンを含む／示すことができる。例えば、スイッチングパターンは、監視周期性若しくはスロット内又は数スロット内（例えば、検索空間の `monitoringSlotPeriodicityAndOffset` によって構成される監視周期性の間）の、1つ以上の監視機会の各々の監視機会において、複数のTCI状態の第1のTCI状態と、複数のTCI状態の第2のTCI状態との間を交互にし得る。例えば、スイッチングパターンは、第1のTCI状態と第2のTCI状態との間の半々であり得る。例えば、1つ以上の監視機会の数は、 K である。無線デバイスは、第1のTCI状態に基づき、第1のフロア（ $K/2$ ）監視機会を監視し得る。無線デバイスは、監視周期内の第2のTCI状態に基づき、残りの監視機会を監視し得る。例えば、スイッチングパターンは、1つ以上の監視機会の各監視機会におけるTCI状態を示すビットマップであり得る。

【0254】

図23は、サービス提供セルのコアセットに対して、1つ以上のTCI状態（例えば、TCI状態1及びTCI状態2）を示す／起動する／更新する／選択する、MAC CEフォーマット（例えば、UE-specific PDCCH MAC CEのためのTCI状態表示、UE-specific PDCCH MAC CEのための拡張TCI状態表示）の例を示す。基地局は、MAC CEフォーマットで、1つ以上のTCI状態インデックス（例えば、TCI状態ID1及びTCI状態ID2）を示して、コアセット（コアセットIDによって示される）のために1つ以上のTCI状態を起動し得る。1つ以上のTCI状態インデックスは、1つ以上のTCI状態を表示／識別し得る。1つ以上のTCI状態インデックスの各TCI状態インデックスは、1つ以上のTCI状態のそれぞれのTCI状態を示す／識別することができる。MAC CEフォーマットは、1つ以上のフィールドを含んでもよい。1つ以上のフィールドの第1のフィールドは、サービングセルの／を識別する／を示すサービングセルインデックス（例えば、上位層パラメータ `ServingCellIndex` によって提供されるか、又は1つ以上の構成パラメータによって示されるサービングセルID）を示し得る／含み得る。1つ以上のフィールドの第2のフィールドは、サービングセルのコアセットの／を識別する／を示すコアセットインデックス（例えば、コアセットID）を示し得る／含み得る。1つ以上のフィールドの第3のフィールドは、第1のTCI状態の／を識別する／を示す第1のTCI状態インデックス（例えば、TCI状態ID1）を示し得る／含み得る。1つ以上のTCI状態は、第1のTCI状態を含んでもよい。1つ以上のフィールドの第4のフィールド（例えば、 R ）は、予約フィールドであり得る。1つ以上のフィールドの第5のフィールドは、第2のTCI状態の／を識別する／を示す第2のTCI状態インデックス（例えば、TCI状態ID2）を示し得る／含み得る。一実施例では、MAC CEフォーマットの1つ以上のフィールドは、第4のフィールド（例えば、 R ）の値に基づく第2のTCI状態インデックスを含んでもよい。例えば、第4のフィールドの値がゼロと等しい場合、MAC CEフォーマットは、第2のTCI状態インデックスを含み得ない（例えば、第5のフィールドは、予約フィールドであり得る）。第4のフィールドの値が1と等しい場合、MAC CEフォーマットは、第2のTCI状態インデックスを含んでもよい。1つ以上のTCI状態は、第2のTCI状態を含んでもよい。MAC CEフォーマットは、起動コマンドであり

得る。構成パラメータは、第1のTCI状態の第1のTCI状態インデックスを示し得る。構成パラメータは、第2のTCI状態の第2のTCI状態インデックスを示し得る。構成パラメータは、コアセットのコアセットインデックスを示し得る。構成パラメータは、サービングセルのサービングセルインデックスを示し得る。構成パラメータは、1つ以上のTCI状態についての1つ以上のTCI状態インデックスを示し得る。1つ以上のTCI状態は、第1のTCI状態及び第2のTCI状態を含んでもよい。1つ以上のTCI状態インデックスは、第1のTCI状態インデックス及び第2のTCI状態インデックスを含み得る。

【0255】

図24、図25及び図26は、本開示の実施形態の一態様による、制御チャネルの繰り返しを示す。

【0256】

一実施例においては、無線デバイスは、1つ以上のメッセージを受信することができる。一実施例では、無線デバイスは、基地局から1つ以上のメッセージを受信することができる。1つ以上のメッセージは、1つ以上の構成パラメータを含んでもよい。一実施例では、1つ以上の構成パラメータは、RRC構成パラメータであり得る。一実施例において、1つ以上の構成パラメータは、RRC再構成パラメータであり得る。

【0257】

一実施例において、1つ以上の構成パラメータは、セル用であり得る。一実施例では、1つ以上の構成パラメータのうちの少なくとも1つの構成パラメータは、セル用であり得る。一実施例では、セルは一次セル(PCell)であり得る。一実施例では、セルは二次セル(SCell)であり得る。セルは、PUCCHで構成される二次セル(例えば、PUCCH SCell)であり得る。一実施例では、セルは、例えば、ライセンスされていない帯域で動作する、ライセンスされていないセルであり得る。一実施例では、セルは、例えば、ライセンスされた帯域で動作する、ライセンスされたセルであり得る。一実施例では、セルは、第1の周波数範囲(FR1)で作動し得る。FR1は、例えば、6GHz未満の周波数帯を含み得る。一実施例では、セルは、第2の周波数範囲(FR2)で作動し得る。FR2は、例えば、24GHz~52.6GHzの周波数帯を含み得る。

【0258】

一実施例において、無線デバイスは、第1の時間及び第1の周波数で、セルを介してアップリンク送信(例えば、PUSCH、PUCCH、SR)を行ってもよい。無線デバイスは、第2の時間及び第2の周波数で、セルを介してダウンリンク受信(例えば、PDSCH、PDSCCH)を行ってもよい。一実施例では、セルは、時間分割二重(TDD)モードで動作し得る。TDDモードでは、第1の周波数及び第2の周波数は同じであり得る。TDDモードでは、第1の時間と第2の時間が異なってもよい。一実施例では、セルは、周波数分割二重(FDD)モードで動作し得る。FDDモードでは、第1の周波数と第2の周波数は異なってもよい。FDDモードでは、第1の時間と第2の時間は同じであり得る。

【0259】

一実施例では、無線デバイスは、RRC接続モードであり得る。

【0260】

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。

【0261】

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。

【0262】

一実施例において、セルは、複数のBWPを含み得る。複数のBWPは、セルのアップリンクBWPを含む1つ以上のアップリンクBWPを含んでもよい。複数のBWPは、セルのダウンリンクBWPを含む1つ以上のダウンリンクBWPを含み得る。

【0263】

一実施例において、複数のBWPのあるBWPは、アクティブ状態及び非アクティブ状

10

20

30

40

50

態のうちの1つであり得る。一実施例では、1つ以上のダウンリンクBWPのダウンリンクBWPのアクティブ状態において、無線デバイスは、ダウンリンクBWP上で／用に／経由でダウンリンクチャンネル／信号（例えば、PDCCH、DCI、CSI-RS、PDSCH）を監視することができる。一実施例では、1つ以上のダウンリンクBWPのダウンリンクBWPのアクティブ状態において、無線デバイスは、ダウンリンクBWP上で／を介して／のためにPDSCHを受信することができる。一実施例では、1つ以上のダウンリンクBWPのダウンリンクBWPの非アクティブ状態では、無線デバイスは、ダウンリンクBWP上で／を介して／のためにダウンリンクチャンネル／信号（例えば、PDCCH、DCI、CSI-RS、PDSCH）を監視しなくてもよい。1つ以上のダウンリンクBWPのダウンリンクBWPの非アクティブ状態では、無線デバイスは、ダウンリンクBWP上で／を介して／のためにダウンリンクチャンネル／信号（例えば、PDCCH、DCI、CSI-RS、PDSCH）を監視すること（又は受信すること）をストップし得る。一実施例では、1つ以上のダウンリンクBWPのダウンリンクBWPの非アクティブ状態では、無線デバイスは、ダウンリンクBWP上で／を介して／のためにPDSCHを受信し得ない。1つ以上のダウンリンクBWPのダウンリンクBWPの非アクティブ状態では、無線デバイスは、ダウンリンクBWP上で／を介して／のためにPDSCHを受信することをストップし得る。

10

【0264】

一実施例では、1つ以上のアップリンクBWPのアップリンクBWPのアクティブ状態において、無線デバイスは、アップリンクBWP上で／を介してアップリンク信号／チャンネル（例えば、PUCCH、プリアンブル、PUSCH、PRACH、SRSなど）を送信することができる。一実施例では、1つ以上のアップリンクBWPのアップリンクBWPの非アクティブ状態では、無線デバイスは、アップリンクBWP上で／を介してアップリンク信号／チャンネル（例えば、PUCCH、プリアンブル、PUSCH、PRACH、SRSなど）を送信し得ない。

20

【0265】

一実施例において、無線デバイスは、セルの1つ以上のダウンリンクBWPのダウンリンクBWPをアクティブにすることができる。一実施例では、ダウンリンクBWPの起動は、無線デバイスが、ダウンリンクBWPをセルのアクティブダウンリンクBWPとして設定すること（又はそれに切り替えること）を含んでもよい。一実施例では、ダウンリンクBWPの起動は、無線デバイスがダウンリンクBWPをアクティブ状態に設定することを含んでもよい。一実施例において、ダウンリンクBWPの起動は、ダウンリンクBWPを非アクティブ状態からアクティブ状態に切り替えることを含み得る。

30

【0266】

一実施例において、無線デバイスは、セルの1つ以上のアップリンクBWPのアップリンクBWPを起動し得る。一実施例では、アップリンクBWPの起動は、無線デバイスが、アップリンクBWPをセルのアクティブアップリンクBWPとして設定すること（又はそれに切り替えること）を含んでもよい。一実施例では、アップリンクBWPの起動は、無線デバイスがアップリンクBWPをアクティブ状態に設定することを含んでもよい。一実施例において、アップリンクBWPの起動は、アップリンクBWPを非アクティブ状態からアクティブ状態に切り替えることを含み得る。

40

【0267】

一実施例において、1つ以上の構成パラメータは、セルの（アクティブな）ダウンリンクBWPのためのものであり得る。一実施例において、1つ以上の構成パラメータの少なくとも1つの構成パラメータは、セルのダウンリンクBWPのためのものであり得る。

【0268】

一実施例において、1つ以上の構成パラメータは、セルの（アクティブな）アップリンクBWPのためのものであり得る。一実施例において、1つ以上の構成パラメータの少なくとも1つの構成パラメータが、セルのアップリンクBWPのためのものであり得る。

【0269】

50

一実施例において、1つ以上の構成パラメータは、1つ以上のコアセットを示し得る。1つ以上の構成パラメータは、セルの（アクティブな）ダウンリンクBWPの1つ以上のコアセットを示し得る。一実施例において、セルの（アクティブ）ダウンリンクBWPは、1つ以上のコアセットを含むことができる。1つ以上のコアセットは、第1のコアセットを含み得る。1つ以上のコアセットは、第2のコアセットを含み得る。

【0270】

一実施例において、1つ以上の構成パラメータは、1つ以上のコアセットの（例えば、上位層パラメータControlResourceSetIdによって提供される）1つ以上のコアセットインデックスを示し得る。一実施例において、1つ以上のコアセットの各コアセットは、1つ以上のコアセットインデックスのそれぞれのコアセットインデックスによって識別／示され得る。一実施例において、1つ以上のコアセットの第1のコアセットは、1つ以上のコアセットインデックスの第1のコアセットインデックスによって識別され得る。1つ以上のコアセットの第2のコアセットは、1つ以上のコアセットインデックスの第2のコアセットインデックスによって識別され得る。

【0271】

一実施例では、コアセットインデックスは、コアセット識別子／インジケータであり得る。

【0272】

一実施例においては、第1のコアセットと第2のコアセットは同じであり得る。第1のコアセットインデックス及び第2のコアセットインデックスは、同じであり得る。

【0273】

一実施例では、第1のコアセットと第2のコアセットは異なってもよい。第1のコアセットインデックスと第2のコアセットインデックスは異なってもよい。

【0274】

一実施例において、1つ以上の構成パラメータは、例えばセルのダウンリンクBWPのために複数の検索空間セットを示し得る（例えば、上位層パラメータSearchSpaceによって）。一実施例において、1つ以上の構成パラメータは、例えばセルのための複数の検索空間セットを示し得る（例えば、上位層パラメータSearchSpaceによって）。

【0275】

一実施例においては、1つ以上の構成パラメータは、複数の検索空間セットのために、検索空間セットインデックス／識別子（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、複数の検索空間セットの各検索空間セットは、検索空間セットインデックスのそれぞれの実験空間セットインデックスによって識別され得る。一実施例では、複数の検索空間セットのうちの第1の実験空間セットは、検索空間セットインデックスの第1の実験空間セットインデックスによって識別され得る。一実施例において、複数の検索空間セットのうちの第2の実験空間セットは、検索空間セットインデックスのうちの第2の実験空間セットインデックスによって識別され得る。

【0276】

実施例では、1つ以上の構成パラメータは、複数の検索空間セットに対するPDCCH監視周期（例えば、monitoringSlotPeriodicityAndOffset）を示し得る。1つ以上の構成パラメータは、複数の検索空間セットの各検索空間セットに対して、PDCCH監視周期のそれぞれのPDCCH監視周期（例えば、monitoringSlotPeriodicityAndOffset）を示し得る。1つ以上の構成パラメータは、複数の検索空間セットのうちの第1の実験空間セットに対する、PDCCH監視周期の第1のPDCCH監視周期（例えば、2スロット）を示し得る。1つ以上の構成パラメータは、複数の検索空間セットのうちの第2の実験空間セットに対するPDCCH監視周期の第2のPDCCH監視周期（例えば、10スロット）を示し得る。

10

20

30

40

50

【0277】

一実施例においては、複数の検索空間セットのうちの検索空間セットは、1つ以上のコアセットのうちのコアセットと関連付けられても（又はリンクされても）よい。一実施例においては、1つ以上の構成パラメータは、検索空間セットのためのコアセット（又はコアセットのコアセットインデックス）を示し得る（例えば、上位層パラメータ `SearchSpace` における上位層パラメータ `controlResourceSetId` によって提供される）。一実施例では、関連付け（又はリンク機構）は1対1であり得る。関連付けが1対1であることは、コアセットと関連付けられる（又はリンクされる）検索空間セットがコアセットとは異なる第2のコアセットに関連付けられていない（又はリンクされていない）ことを含んでもよい。1つ以上のコアセットは、第2のコアセットを含み得る。

10

【0278】

一実施例においては、検索空間セットがコアセットに関連付けられている（又はコアセットにリンクされる）ことに基づき、無線デバイスは、コアセットに関連付けられている（又はコアセットにリンクされる）検索空間セットの `PDCCH` 監視機会におけるダウンリンク制御信号／チャンネル（例えば、`DCI`、`PDCCH`、`RS`、`GC-PDCCH`、`DMRS` など）について、`PDCCH` 候補を監視し得る。一例においては、コアセットと関連付けられる（又はリンクされる）検索空間セットに基づいて、無線デバイスは、`DCI` のために、検索空間セットと関連付けられる（又はリンクされる）コアセットにおいて、検索空間セットのための `PDCCH` 監視機会における `PDCCH` 候補を監視してもよい。一実施例において、検索空間セットがコアセットに関連付けられている（又はコアセットにリンクされる）ことに基づき、無線デバイスは、`DCI` について、検索空間セットと関連付けられる（又はリンクされる）コアセット内の検索空間セットの `PDCCH` を監視し得る。

20

【0279】

無線デバイスは、`DCI` のために、コアセットにおけるダウンリンク制御チャンネルを監視し得る。`DCI` のために、コアセットにおけるダウンリンク制御チャンネルを監視することは、`DCI` のために、コアセットに関連付けられた1つ以上の検索空間セットのための／の1つ以上の `PDCCH` 監視機会における1つ以上の `PDCCH` 候補を監視することを含み得る。複数の検索空間セットは、1つ以上の検索空間セットを含み得る。無線デバイスは、1つ以上の構成パラメータのうちの1つ以上の検索空間セット構成パラメータ（例えば、`IE SearchSpace`）に基づいて、1つ以上の検索空間セットのうちの1つ以上の `PDCCH` 監視機会を決定し得る。1つ以上の検索空間セット構成パラメータは、1つ以上の検索空間セットのために1つ以上の `PDCCH` の監視周期（例えば、`monitoringSlotPeriodicityAndOffset`）を示し得る。1つ以上の検索空間セット構成パラメータは、1つ以上の検索空間セットのために `PDCCH` 監視シンボル（例えば、`monitoringSymbolsWithinSlot`）を示し得る。

30

【0280】

一実施例においては、1つ以上の構成パラメータは、複数の検索空間セットのために1つ以上のコアセットインデックスを示し得る（例えば、上位層パラメータ `SearchSpace` における上位層パラメータ `controlResourceSetId` によって提供される）。実施例においては、複数の検索空間セットのうちの各検索空間セットは、1つ以上のコアセットインデックスのうちのそれぞれのコアセットインデックスによって識別される、1つ以上のコアセットの、それぞれのコアセットと関連付けられ（又はリンクされ）得る。一実施例においては、1つ以上の構成パラメータは、第1の検索空間セットのために第1のコアセットの第1のコアセットインデックスを示し得る。1つ以上の構成パラメータは、第1の検索空間セットの第1のコアセットインデックスフィールド（例えば、上位層パラメータ `SearchSpace` の上位層パラメータ `controlResourceSetId` によって提供される）の第1のコアセットの第1のコアセットイ

40

50

ンデックスを示し得る。第1の検索空間セットに対する第1のコアセットの第1のコアセットインデックスを示す1つ以上の構成パラメータに基づき、第1の検索空間セットは、第1のコアセットに関連付けられ得る（又はリンクされ得る）。一実施例では、1つ以上の構成パラメータは、第2の検索空間セットに関する第1のコアセットの第1のコアセットインデックスを示し得る。1つ以上の構成パラメータは、第2の検索空間セットの第2のコアセットインデックスフィールド（例えば、上位層パラメータ `SearchSpace` の上位層パラメータ `controlResourceSetId` によって提供される）の第1のコアセットの第1のコアセットインデックスを示し得る。第2の検索空間セットに対する第1のコアセットの第1のコアセットインデックスを示す、1つ以上の構成パラメータに基づき、第2の検索空間セットは、第1のコアセットに関連付けられ得る（又はリンクされ得る）。一実施例では、1つ以上の構成パラメータは、第1の検索空間セットに関する第2のコアセットの第2のコアセットインデックスを示し得る。第1の検索空間セットに対する第2のコアセットの第2のコアセットインデックスを示す、1つ以上の構成パラメータに基づき、第1の検索空間セットは、第2のコアセットに関連付けられ得る（又はリンクされ得る）。一実施例では、1つ以上の構成パラメータは、第2の検索空間セットに関する第2のコアセットの第2のコアセットインデックスを示し得る。第2の検索空間セットに対する第2のコアセットの第2のコアセットインデックスを示す、1つ以上の構成パラメータに基づき、第2の検索空間セットは、第2のコアセットと関連付けられ得る（又はリンクされ得る）。

10

【0281】

20

一実施例では、複数の検索空間セットのうちの1つ以上の第1の検索空間セットを、第1のコアセットに関連付けられ得る（又はリンクされ得る）。1つ以上の構成パラメータは、1つ以上の第1の検索空間セットのために第1のコアセット（又は第1のコアセットの第1のコアセットインデックス）を示し得る。1つ以上の構成パラメータは、第1のコアセットのために、1つ以上の第1の検索空間セットを示し得る。複数の検索空間セットのうちの1つ以上の第2の検索空間セットは、第2のコアセットに関連付けられ得る（又はリンクされ得る）。1つ以上の構成パラメータは、1つ以上の第2の検索空間セットのために第2のコアセット（又は第2のコアセットの第2のコアセットインデックス）を示し得る。1つ以上の構成パラメータは、第2のコアセットについて、1つ以上の第2の検索空間セットを示し得る。

30

【0282】

無線デバイスは、DCIについて、第1のコアセットに関連付けられる1つ以上の第1の検索空間セットに対する／その1つ以上の第1のPDCCH監視機会における1つ以上のPDCCH候補を監視し得る。

【0283】

無線デバイスは、第2のコアセットに関連付けられる1つ以上の第2の検索空間セットに対する／その1つ以上の第2のPDCCH監視機会において、DCIについて1つ以上のPDCCH候補を監視し得る。

【0284】

1つ以上の構成パラメータは、制御チャネルの繰り返し（例えば、PDCCHの繰り返し／アグリゲーション）を示し得る。1つ以上の構成パラメータは、制御チャネルの繰り返しを有効化（又は起動する又は示す）する制御チャネルの繰り返し有効パラメータを含んでもよい。制御チャネルの繰り返しは、ダウンリンク制御信号／チャネル（例えば、PDCCH、DCI）の繰り返しを含んでもよい。

40

【0285】

一実施例では、1つ以上の構成パラメータは、制御チャネルの繰り返しに対する繰り返し数を示し得る。

【0286】

一実施例においては、1つ以上の構成パラメータは、1つ以上のコアセットのための制御チャネルの繰り返し回数を示し得る。1つ以上の構成パラメータは、1つ以上のコアセ

50

ットの各コアセットのための制御チャネルの繰り返しの繰り返し回数を示し得る。一実施例においては、1つ以上の構成パラメータは、1つ以上のコアセットの複数の検索空間セットのための制御チャネルの繰り返しの繰り返し回数を示し得る。1つ以上の構成パラメータは、1つ以上のコアセットのうちの各コアセットのそれぞれの検索空間セットのための制御チャネルの繰り返しの繰り返し回数を示し得る。実施例では、1つ以上の構成パラメータは、複数の検索空間セットの少なくとも1つの検索空間セットに対する制御チャネルの繰り返しの繰り返し数を示し得る。

【0287】

一実施例においては、1つ以上の構成パラメータは、制御チャネルの繰り返しのために1つ以上のコアセットを示し得る。1つ以上の構成パラメータは、制御チャネルの繰り返しのための1つ以上のコアセットをリンクし／マップし／関連付け得る。

10

【0288】

一実施例において、無線デバイスは、制御チャネルの繰り返しに対する繰り返し数を示すDCIを受信し得る。DCIは、繰り返しの数を示すフィールド（例えば、DCIサブフレーム／スロット繰り返し数フィールド）を含み得る。

【0289】

一実施例では、繰り返し数は、例えば、ダウンリンク制御信号／チャネル（例えば、PDCCH、DCI）の繰り返し数であり得る。基地局は、ダウンリンク制御信号／チャネルの繰り返しのために、複数のDCI／PDCCH（例えば、図24～図26のDCI1、及びDCI2）を送信し得る。無線デバイスは、複数のDCI／PDCCHについて（又はダウンリンク制御信号／チャネルの繰り返しについて）、PDCCH候補を監視することができる。複数のDCI／PDCCHの数は、繰り返し数と等しくてもよい（例えば、図24及び図26において繰り返し数は2に等しい）。複数のDCI／PDCCHは、第1のダウンリンク制御信号／チャネル（例えば、図24～図26のDCI1）及び第2のダウンリンク制御信号／チャネル（例えば、図24及び図26のDCI2）を含んでもよい。

20

【0290】

一実施例では、無線デバイスは、複数のTRP（例えば、TRP1及びTRP2）によってサービス提供（例えば、受信又は送信）され得る。複数のDCI／PDCCHの各ダウンリンク制御信号／チャネルは、複数のTRPのそれぞれのTRPによって送信され得る。例えば、図24～図26では、複数のTRPの第1のTRP（例えば、TRP1）は、DCI1を送信してもよく、複数のTRPの第2のTRP（例えば、TRP2）は、DCI2を送信し得る。

30

【0291】

実施例では、複数のDCI／PDCCHの各ダウンリンク制御信号／チャネルは、同じであり得る（又は、同じコンテンツ、例えば、同じDCIフィールド、同じDCIサイズ、同じペイロード、DCIフィールドに対する同じ値を有し得る）。複数のDCI／PDCCHの各ダウンリンク制御信号／チャネルは、ダウンリンク制御信号／チャネルと同じであり得る。複数のDCI／PDCCHの各ダウンリンク制御信号／チャネルは、ダウンリンク制御信号／チャネルの繰り返しであり得る。基地局は、複数のDCI／PDCCHを送信することにより、ダウンリンク制御信号／チャネルを繰り返し得る。例えば、図24～図26では、DCI1及びDCI2は、同一（又は等しい）であり得る。DCI1及びDCI2の内容は同じであり得る。DCI1とDCI2のペイロードは同じであり得る。DCI1とDCI2のDCIフィールド（又はDCIフィールドの値）は同じであり得る。

40

【0292】

実施例では、第1のダウンリンク制御信号／チャネル及び第2のダウンリンク制御信号／チャネルは、同じであり得る（例えば、同じコンテンツ、同じDCIフィールド、同じDCIサイズ、同じペイロード、DCIフィールドに対する同じ値など）。一実施例では、第1のダウンリンク制御信号／チャネル及び第2のダウンリンク制御信号／チャネルは

50

、ダウンリンク制御信号／チャネルと同じであり得る。第1のダウンリンク制御信号／チャネルは、ダウンリンク制御信号／チャネルであり得る。第2のダウンリンク制御信号／チャネルは、ダウンリンク制御信号／チャネルであり得る。第1のダウンリンク制御信号／チャネル及び第2のダウンリンク制御信号／チャネルは、ダウンリンク制御信号／チャネルの繰り返しであり得る。

【0293】

基地局は、ダウンリンク制御信号／チャネルの繰り返しのために、1つ以上のコアセットを介して／1つ以上のコアセットにおける複数のDCI/PDCHを送信し得る。基地局は、1つ以上のコアセットのそれぞれのコアセットを介して、複数のDCI/PDCHの各ダウンリンク制御信号／チャネルを送信し得る。ダウンリンク制御信号／チャネルの繰り返しのために、1つ以上のコアセットを経由して／1つ以上のコアセットにおける複数のDCI/PDCHを送信することは、1つ以上のコアセットを介して／1つ以上のコアセットにおけるダウンリンク制御信号／チャネルを送信することを含み得る。ダウンリンク制御信号／チャネルの繰り返しのために、1つ以上のコアセットを介して／1つ以上のコアセットにおいて、複数のDCI/PDCHを送信することは、1つ以上のコアセットを介して／1つ以上のコアセットにおけるダウンリンク制御信号／チャネルの繰り返し送信を含み得る。基地局は、ダウンリンク制御信号／チャネルの繰り返しのために、1つ以上のコアセットに関連付けられた複数の検索空間セットを介して／複数の検索空間セットにおける複数のDCI/PDCHを送信し得る。基地局は、ダウンリンク制御信号／チャネルの繰り返しのために、複数の検索空間セットのうちのそれぞれの検索空間セットを介して／検索空間セットにおける、複数のDCI/PDCHの各ダウンリンク制御信号／チャネルを送信し得る。例えば、図24～図26では、基地局は、第1のコアセットを介して第1のダウンリンク制御信号／チャネルを送信する。基地局は、第1のコアセットに関連付けられた1つ以上の第1の検索空間セットを介して、第1のダウンリンク制御信号／チャネルを送信し得る。基地局は、第2のダウンリンク制御信号／チャネルを第2のコアセットを介して送信する。基地局は、第2のダウンリンク制御信号／チャネルを第2のコアセットに関連付けられる1つ以上の第2の検索空間セットを介して、送信し得る。

【0294】

無線デバイスは、複数のDCI/PDCHのために、ダウンリンク制御信号／チャネルの繰り返しのための1つ以上のコアセットを監視し得る。無線デバイスは、複数のDCI/PDCHの各ダウンリンク制御信号／チャネルの繰り返しのために、1つ以上のコアセットのうちのそれぞれのコアセットを監視し得る。複数のDCI/PDCHのための監視は、ダウンリンク制御信号／チャネルの繰り返しのための1つ以上のコアセットが、ダウンリンク制御信号／チャネルのための1つ以上のコアセットを監視することを含み得る。複数のDCI/PDCHのための監視は、ダウンリンク制御信号／チャネルの繰り返しのための1つ以上のコアセットが、ダウンリンク制御信号／チャネルの繰り返しのための1つ以上のコアセットを監視することを含み得る。無線デバイスは、複数のDCI/PDCHのために、ダウンリンク制御信号／チャネルの繰り返しのための1つ以上のコアセットに関連付けられた複数の検索空間セットを監視し得る。無線デバイスは、複数のDCI/PDCHの各ダウンリンク制御信号／チャネルのために、ダウンリンク制御信号／チャネルの繰り返しのための複数の検索空間セットのそれぞれの検索空間セットを監視し得る。例えば、図24～図26では、無線デバイスは、第1のダウンリンク制御信号／チャネルのために、第1のコアセットを監視し得る。無線デバイスは、第1のダウンリンク制御信号／チャネルのために、第1のコアセットに関連付けられた1つ以上の第1の検索空間セットを監視し得る。無線デバイスは、第2のダウンリンク制御信号／チャネルのために、第2のコアセットを監視し得る。無線デバイスは、第2のダウンリンク制御信号／チャネルのために、第2のコアセットに関連付けられる1つ以上の第2の検索空間セットを監視し得る。

【0295】

一実施例において、無線デバイスは、制御チャネルの繰り返しに対して、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会（例えば、PDCCH送信／繰り返し／監視機会）を決定し得る。無線デバイスは、ダウンリンク制御信号／チャネルの繰り返しに対し、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会（又は複数のPDCCH監視機会又は複数の時間スロット）を決定し得る。基地局は、1つ以上のコアセットを介して、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会（例えば、図24～図26におけるPDCCH送信／繰り返し機会1及びPDCCH送信／繰り返し機会2）、にわたって／越えて／上で／において、複数のDCI／PDCCHを送信し得る。基地局は、1つ以上のコアセットを介して、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会、にわたって／越えて／上で／において、ダウンリンク制御信号／チャネルを送信し得る。基地局は、1つ以上のコアセットのうちの各コアセットを介して、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会のそれぞれのダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会、にわたって／越えて／上で／において、ダウンリンク制御信号／チャネルを、送信し得る。基地局は、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会におけるダウンリンク制御信号／チャネルの送信を繰り返してもよい。例えば、図24～図26において、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会は、第1のダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会（例えば、PDCCH送信／繰り返し機会1）と、第2のダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会（例えば、PDCCH送信／繰り返し機会2）とを含む。基地局は、第1のコアセットを介して、第1のダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会において、第1のダウンリンク制御信号／チャネルを送信し得る。基地局は、第2のコアセットを介して、第2のダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会において第2のダウンリンク制御信号／チャネルを送信することができる。

【0296】

無線デバイスは、複数のDCI／PDCCHのために、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会にわたって／を越えて／上で／において、1つ以上のコアセットを監視し得る。無線デバイスは、ダウンリンク制御信号／チャネルのために、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会にわたって／を越えて／上で／において、1つ以上のコアセットを監視し得る。無線デバイスは、ダウンリンク制御信号／チャネルのために、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会のうちのそれぞれのダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会にわたって／越えて／上で／において、1つ以上のコアセットの各コアセットを監視し得る。無線デバイスは、ダウンリンク制御信号／チャネルの繰り返しのために、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会にわたって／越えて／上で／において、1つ以上のコアセットを監視し得る。例えば、図24～図26において、無線デバイスは、第1のダウンリンク制御信号／チャネルについて、第1のダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会における第1のコアセットを監視する。無線デバイスは、第2のダウンリンク制御信号／チャネルについて、第2のダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会における第2のコアセットを監視する。

【0297】

無線デバイスは、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会にわたって／越えて／上で／において、1つ以上のコアセットを監視し得る。無線デバイスは、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会のそれぞれのダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会にわたって／越えて／上で／において、1つ以上のコアセットの各コアセットを監視し得る。例えば、無線デバイスは、ダウンリンク制御信号／チャネルのために、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会のうちの1つ以上の第1のダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会にわたって／越えて／上で／において、第1のコアセットを監視し得る。無線デバイスは、ダウンリンク制御信号／チャネルについて、第2のコアセットを複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会のうちの1つ以上の第2のダウンリンク制御信号／チャネル送信／

繰り返し機会にわたって／越えて／上で／において監視することができる。1つ以上の第1のダウンリンク制御信号／チャンネル送信／繰り返し機会は、第1のダウンリンク制御信号／チャンネル送信／繰り返し機会を含んでもよい。1つ以上の第2のダウンリンク制御信号／チャンネル送信／繰り返し機会は、第2のダウンリンク制御信号／チャンネル送信／繰り返し機会を含んでもよい。

【0298】

基地局は、1つ以上のコアセットのうちの各コアセットを介して、複数のダウンリンク制御信号／チャンネル送信／繰り返し機会のそれぞれのダウンリンク制御信号／チャンネル送信／繰り返し機会、にわたって／越えて／上で／において、ダウンリンク制御信号／チャンネルを、送信し得る。例えば、基地局は、第1のコアセットを介して、1つ以上の第1の

10

【0299】

一実施例において、ダウンリンク制御信号／チャンネル（又は複数のDCI/PDCHの送信）の繰り返しは、例えば、時間単位（例えば、TDM-ed）であり得る／発生し得る。時間単位は、例えば、連続的であり得る。時間単位は、例えば、連続的でなくともよい。時間単位の数は、繰り返し数と等しくてもよい。時間単位は、例えば、時間スロットであり得る。時間単位は、例えば、ミニスロットであり得る。時間単位は、例えば、時間シンボル（例えば、OFDMシンボル）であり得る。時間単位は、例えば、サブフレームであり得る。時間単位は、例えば、時間における監視機会（例えば、PDCH監視機会）であり得る。複数のダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会の数は、繰り返し数と等しくてもよい。複数のダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会は、時間単位であり得る／発生し得る。例えば、複数のダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会の第1のダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会は、時間単位の第1の時間単位であり得る／発生し得る。複数のダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会の第2のダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会は、時間単位の第2の時間単位であり得る／発生し得る。

20

【0300】

一実施例において、ダウンリンク制御信号／チャンネル（又は複数のDCI/PDCHの送信）の繰り返しは、例えば、周波数単位（FDM-ed）であり得る／発生し得る。周波数単位の数は、繰り返し数と等しくてもよい。周波数単位は、例えば、周波数帯であり得る。周波数単位は、例えば、物理リソースブロック（PRB）であり得る。周波数単位は、例えば、リソース要素グループ（REG）であり得る。周波数単位は、例えば、REGバンドルであり得る。周波数単位は、例えば、制御要素（CE）であり得る。周波数単位は、例えば、BWPであり得る。周波数単位は、例えば、セルであり得る。複数のダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会の数は、繰り返し数と等しくてもよい。複数のダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会は、周波数単位であり得る／発生し得る。例えば、複数のダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会の第1のダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会は、周波数単位の第1の周波数単位であり得る／発生し得る。複数のダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会の第2のダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会は、周波数単位の第2の周波数単位であり得る／発生し得る。

30

40

【0301】

基地局は、複数のDCI/PDCHを時間単位にわたって／を超えて／において送信し得る。基地局は、複数のDCI/PDCHを周波数単位間にわたって／を超えて／において送信し得る。基地局は、複数のアップリンク信号／チャンネル送信機会にわたって／を超えて／においてダウンリンク制御信号／チャンネル送信を繰り返すことができる。基地局は、ダウンリンク制御信号／チャンネルを繰り返し数で送信し得る。例えば、図24～図26では、複数のダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会は、第1のダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会（第1のTX機会）及び第2のダウンリンク制御信号／チャンネル

50

送信機会（第2のTX機会）を含む。第1のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、時間単位の第1の時間単位（例えば、第1の時間スロット、第1のシンボル、第1のサブフレーム、第1のPDCCH監視機会）であり得る／発生し得る。第2のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、時間単位の第2の時間単位（例えば、第2の時間スロット、第2のシンボル、第2のサブフレーム、第2のPDCCH監視機会）であり得る／発生し得る。第1のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、周波数ユニットの第1の周波数単位（例えば、第1のPRB、第1のセル、第1の周波数、第1のBWP、第1のサブバンド、第1のREGバンドル、第1のCE）であり得る／発生し得る。第2のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、周波数ユニットの第2の周波数単位（例えば、第2のPRB、第2のセル、第2の周波数、第2のBWP、第2のサブバンド、第2のREGバンドル、第2のCE）であり得る／発生し得る。

10

【0302】

一実施例では、1つ以上の構成パラメータは、制御チャネルの繰り返しに対する繰り返しスキーム（例えば、上位層パラメータ `RepetitionSchemeConfig`、`FDM-Scheme`、`TDM-Scheme`、`SDM-Scheme`、`CDM-Scheme` による）を示し得る。

【0303】

繰り返しスキームは、例えば、時間ドメイン繰り返しスキームであり得る。繰り返しスキームは、例えば、周波数ドメイン繰り返しスキームであり得る。繰り返しスキームは、例えば、空間／コードドメイン繰り返しスキームであり得る。

20

【0304】

一実施例においては、無線デバイスは、複数のDCI／PDCCHについて、繰り返しスキームを示す1つ以上の構成パラメータに基づき、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会にわたって／を超えて／においての1つ以上のコアセットを監視し得る。

【0305】

一実施例では、繰り返しスキームは、時間ドメイン繰り返しスキーム（例えば、`TDM Scheme`、スロット間繰り返し、スロット内繰り返し、`TDM Scheme A`、`TDM Scheme B` など）であり得る。時間ドメイン繰り返しスキームでは、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会（例えば、第1のTX機会及び第2のTX機会）は、時間的に重複し得ない。時間ドメイン繰り返しスキームでは、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、周波数において重複し得るし、重複しなくてもよい。複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会の各ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会のその他の信号／チャネル送信機会に対する、重複しない時間ドメインリソース割り当てを有し得る。例えば、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会の第1のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会の第2のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会と、時間的に重複し得ない。第1のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会及び第2のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は異なってもよい。例えば、時間ドメイン繰り返しスキームでは、第1のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会（第1のTX機会）及び第2のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会（例えば、第2のTX機会）は、周波数において重複し得ない。複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、異なる時間単位で発生し得る。例えば、第1の時間単位と第2の時間単位は時間的に重複し得ない。第1の時間単位と第2の時間単位は異なってもよい。

30

40

【0306】

一実施例では、繰り返しスキームは、周波数ドメイン繰り返しスキーム（例えば、`FDM Scheme`、`FDM Scheme A`、`FDM Scheme B` など）であり得る。周波数ドメイン繰り返しスキームでは、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、時間的に重複し得るし、重複しなくてもよい。周波数ドメイン繰り返しスキームでは、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、周波数において重複し得ない。複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会の各々のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会

50

は、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会のその他の信号／チャネル送信機会に対して、重複しない周波数ドメインリソース割り当てを有し得る。例えば、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会の第1のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会の第2のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会と、周波数において重複し得ない。第1のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会及び第2のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は異なってもよい。例えば、周波数ドメイン繰り返しスキームでは、第1のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会（第1のTX機会）及び第2のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会（第2のTX機会）は、周波数において重複し得ない。第1のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会（第1のTX機会）及び第2のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会（第2のTX機会）は、時間的に重複し得る。複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、異なる周波数単位（例えば、周波数、PRB、REG、CE、周波数帯、帯域幅部分、セル）で発生し得る。例えば、第1のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会の第1の周波数単位と、第2のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会の第2の周波数単位は、周波数において重複し得ない。第1の周波数単位と第2の周波数単位は異なってもよい。

【0307】

一実施例では、繰り返しスキームは、空間／コードドメイン繰り返しスキーム（例えば、SFNスキーム、SDMスキーム、CDMスキーム、SDMスキーム、CDMスキームなど）であり得る。空間／コードドメイン繰り返しスキームでは、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会が、時間的に重複し得る。空間／コードドメイン繰り返しスキームでは、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会が、周波数で重複し得る。空間／コードドメイン繰り返しスキームでは、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、単一のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会であり得る。複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会の各ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会のその他のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会に対して、重複する周波数ドメインリソース割り当てを有し得る。複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会の各ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会のその他のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会に対して、重複する時間ドメインリソース割り当てを有し得る。複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会の各ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は同一であり得る。例えば、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会の第1のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、時間と周波数で、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会の第2のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会と重複し得る。第1のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会及び第2のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は同じであり得る。例えば、空間／コードドメイン繰り返しスキームでは、第1のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会（第1のTX機会）及び第2のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会（第2のTX機会）は、周波数において重複し得る。第1のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会（第1のTX機会）及び第2のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会（第2のTX機会）は、時間的に重複し得る。複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、同じ周波数単位（例えば、周波数、PRB、周波数帯、帯域幅部分、サブバンド、セル、REG、REGバンドル、CE）で発生し得る。例えば、第1のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会の第1の周波数単位と、第2のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会の第2の周波数単位は、周波数において重複し得る。第1の周波数単位と第2の周波数単位は、同じであり得る。複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、同じ時間単位（例えば、シンボル、ミニスロット、スロット、サブフレーム、PDCCH監視機会など）で発生し得る。例えば、第1のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会の第1の時間単位及び第2のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会の第2の時間単位は、時間的に重複し得る。第1の時間単位と第2の時間単位は、同一であり得る。

【0308】

例えば、時間ドメイン繰り返しスキームにおいて、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会のうちのダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会の別のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会に対して重複しない時間ドメインリソース割り当てを有し得る。例えば、周波数ドメイン繰り返しスキームにおいて、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会のうちのダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会の別のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会に対して重複しない周波数ドメインリソース割り当てを有し得る。例えば、空間／コードドメイン繰り返しスキームでは、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会のうちのダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会の別のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会に関して、重複する時間及び周波数ドメインリソース割り当てを有し得る。

10

【0309】

一実施例において、複数のDCI/PDCCCHは、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会と関連付けられ得る（又はリンクされ得る）。複数のDCI/PDCCCHの各ダウンリンク制御信号／チャネルは、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会のそれぞれのダウンリンク制御信号／チャネル送信機会に関連付けられ得る。基地局は、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会のそれぞれのダウンリンク制御信号／チャネル送信機会において／を介して複数のDCI/PDCCCHの各ダウンリンク制御信号／チャネルを送信し得る。無線デバイスは、複数のDCI/PDCCCHの各ダウンリンク制御信号／チャネルについて、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会のそれぞれのダウンリンク制御信号／チャネル送信機会において／を介して監視し得る。例えば、図24～図26では、第1のダウンリンク制御信号／チャネル（例えば、DCI1）は、例えば、第1のダウンリンク制御信号／チャネルが、第1のダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会において／を介して基地局によって送信されるか、又は無線デバイスによって監視されることに基づき、第1のダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会（例えば、PDCCCH送信／繰り返し機会1）に関連付けられる。第2のダウンリンク制御信号／チャネル（例えば、DCI2）は、例えば、第2のダウンリンク制御信号／チャネルが、第2のダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会において／を介して基地局によって送信される、又は無線デバイスによって監視されることに基づき、第2のダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会（例えば、PDCCCH送信／繰り返し機会2）に関連付けられる。

20

30

【0310】

無線デバイスは、複数のDCI/PDCCCH間の少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネル（又はダウンリンク制御信号／チャネルの繰り返しのなかで）を受信／検出し得る。例えば、図24～図26では、無線デバイスはDCI1を検出／受信する。無線デバイスはDCI2を受信／検出ししない。少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネルは、DCI1である。無線デバイスは、第1のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会においてDCI1を受信する。無線デバイスは、第2のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会においてDCI2を受信／検出ししない。

【0311】

40

無線デバイスは、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会のうちの少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会において、ダウンリンク制御信号／チャネルを受信することができる。無線デバイスは、少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会のそれぞれのダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会において、少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネルの各ダウンリンク制御信号／チャネルを受信することができる。例えば、図24～図26では、少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会は、第1のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会である。一実施例では、少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネル及びダウンリンク制御信号／チャネルの各ダウンリンク制御信号／チャネルは同じであり得る。

50

【0312】

無線デバイスは、複数のDCI/PDCHの中の少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネルを受信／検出することに基づき、ダウンリンク制御信号／チャネルを受信／検出することができる。

【0313】

一実施例では、少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネル（又はダウンリンク制御信号／チャネル）は、繰り返し数を示し得る。少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネルは、繰り返し数を示すDCIを含んでもよい。

【0314】

一実施例では、無線デバイスは、1つ以上のコアセットのうちの少なくとも1つのコアセットを介して、少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネル（又はダウンリンク制御信号／チャネル）を受信し得る。無線デバイスは、少なくとも1つのコアセットのそれぞれのコアセットを介して、少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネルの各ダウンリンク制御信号／チャネルを受信し得る。例えば、図24～図26では、少なくとも1つのコアセットは第1のコアセットである。

【0315】

無線デバイスは、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会のうちの基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会を決定し得る。無線デバイスは、例えば、少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネルを受信／検出することに基づき、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会を決定し得る。無線デバイスは、例えば、ダウンリンク制御信号／チャネルを受信／検出することに基づき、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会を決定し得る。無線デバイスは、例えば、制御チャネルの繰り返しを示す1つ以上の構成パラメータに基づき、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会を決定し得る。

【0316】

無線デバイスは、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会の少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネル送信機会の間／において／を介して、少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネルを受信／検出し得る。少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会を含んでもよい、又は含まなくてもよい。図24～図26では、少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、第1のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会である。基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、第2のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会であり得る。

【0317】

一実施例では、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会のうちの基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会を決定することは、例えば、複数のDCI/PDCHが複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会に関連付けられることに基づき、複数のDCI/PDCHのうちの基準ダウンリンク制御信号／チャネルを決定することを含んでもよい。例えば、図24～図26では、第1のダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会が基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会である場合、第1のダウンリンク制御信号／チャネル（例えば、DCI1）は基準ダウンリンク制御信号／チャネルである。第2のダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会が基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会である場合、第2のダウンリンク制御信号／チャネル（例えば、DCI2）は基準ダウンリンク制御信号／チャネルである。

【0318】

実施例では、無線デバイスは、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会の繰り返し数及び開始ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会（又は開始時間スロット）に基づき、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会を決定し得る。1つ以上の構成パラメータが、例えば、開始ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会の開始を示し得る。少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネルは、例えば、開始ダウンリンク制御信号

10

20

30

40

50

／チャンネル送信機会を示し得る。例えば、図 2 4～図 2 6 において、開始ダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会が第 1 のダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会であり、繰り返し数が 2 と等しい場合、基準ダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会は第 2 のダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会であり得る。開始ダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会が、第 1 のダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会であり、繰り返し数が 3 と等しい場合、基準ダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会は、複数のダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会のうちの第 3 のダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会であり得る。開始ダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会が第 2 のダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会であり、繰り返し数が 2 と等しい場合、基準ダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会は第 3 のダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会であり得る。

10

【0319】

一実施例では、基準ダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会は、複数のダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会のうち、最後の（又は最も遅い又は終了の）ダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会であり得る。

【0320】

無線デバイスは、ダウンリンク制御信号／チャンネルについて、第 1 のダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会における第 1 のコアセットを、第 1 の時間単位（例えば、第 1 の時間スロット、第 1 の時間シンボル、第 1 のサブフレームなど）で監視する。無線デバイスは、ダウンリンク制御信号／チャンネルについて、第 2 の時間単位で第 2 のダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会における第 2 のコアセットを監視する。

20

【0321】

最後のダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会は、例えば、複数のダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会の開始時間の間の最も遅い開始時間を有し得る。第 2 の時間単位は、第 1 の時間単位よりも時間的に遅く開始することができる。第 2 の時間単位の第 1 の／開始シンボルは、第 2 の時間単位の第 1 の／開始シンボルよりも後に（又はそれ以降に）発生し得る。第 2 のダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会は、第 1 の時間単位より時間的に後に開始する第 2 の時間単位に基づく基準ダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会であり得る。

【0322】

最後のダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会は、例えば、複数のダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会の終了時間のうちの最も遅い終了時間を有し得る。第 2 の時間単位は、第 1 の時間単位よりも時間的に遅く終了することができる。第 2 の時間単位の最後のシンボルは、第 1 の時間単位の最後のシンボルよりも時間的に後（又はそれ以降に）発生し得る。第 2 のダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会は、第 1 の時間単位より後に終了する第 2 の時間単位に基づく基準ダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会であり得る。

30

【0323】

最後のダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会は、複数の DCI／PDCCH 間の最後のダウンリンク制御信号／チャンネルに関連付けられ得る。基地局は、最後のダウンリンク制御信号／チャンネルを、最後のダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会において／を介して送信し得る。無線デバイスは、最後のダウンリンク制御信号／チャンネルについて、最後のダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会において／を介して監視し得る。最後のダウンリンク制御信号／チャンネルは、基準ダウンリンク制御信号／チャンネルであり得る。基地局は、最後のダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会におけるダウンリンク制御信号／チャンネルの最後の繰り返しを送信し得る。無線デバイスは、最後のダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会における、ダウンリンク制御信号／チャンネルの最後の繰り返しを監視することができる。ダウンリンク制御信号／チャンネルの最後の繰り返しは、最後のダウンリンク制御信号／チャンネルであり得る。

40

【0324】

例えば、図 2 4～図 2 6 では、最後のダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会は、第

50

2のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会（例えば、P D C C H送信／繰り返し機会2）である。基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、第2の（又は最後）のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会である。

【0325】

一実施例では、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会の中で、最早（又は第1の又は開始の）ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会であり得る。

【0326】

最早（又は第1の又は開始の）ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、例えば、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会の開始時間の中で最早開始時間を有することができる。例えば、第1の時間単位は、第2の時間単位よりも早く開始することができる。第1の時間単位の第1の／開始シンボルは、第2の時間単位の第1の／開始シンボルよりも時間的に前に（又は早く）発生し得る。第1のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、第2の時間単位よりも早く開始する第1の時間単位に基づき、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会であり得る。

10

【0327】

最早（又は第1の又は開始の）ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、例えば、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会の終了時間の中で最早終了時間を有することができる。例えば、第1の時間単位は、第2の時間単位よりも早く終了し得る。第1の時間単位の最後のシンボルは、第2の時間単位の最後のシンボルよりも前に（又は早く）発生する可能性がある。第1のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、第2の時間単位よりも早く終了する第1の時間単位に基づき、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会であり得る。

20

【0328】

最早（又は第1の又は開始の）ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、複数のD C I／P D C C Hの中で第1の／開始ダウンリンク制御信号／チャネルに関連付けられ得る。基地局は、第1の／開始ダウンリンク制御信号／チャネルを、最早ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会において／を介して送信し得る。無線デバイスは、第1の／開始ダウンリンク制御信号／チャネルについて、最早ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会において／を介して監視し得る。第1の／開始ダウンリンク制御信号／チャネルは、基準ダウンリンク制御信号／チャネルであり得る。基地局は、最早ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会において、ダウンリンク制御信号／チャネルの第1の／開始の繰り返しを送信し得る。無線デバイスは、ダウンリンク制御信号／チャネルの第1の／開始の繰り返しのために、最早ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会を監視し得る。ダウンリンク制御信号／チャネルの第1の／開始繰り返しは、第1の／開始ダウンリンク制御信号／チャネルであり得る。

30

【0329】

例えば、図24～図26では、最早（又は第1の又は開始の）ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、第1のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会（例えば、P D C C H送信／繰り返し機会1）である。基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、第1の（又は最早／第1の／開始の）ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会である。

40

【0330】

一実施例においては、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、1つ以上のコアセットのうちのコアセットと関連付けられ得る。無線デバイスは、ダウンリンク制御信号／チャネルについて、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会におけるコアセットを監視し得る。無線デバイスは、D C I（又はダウンリンク制御信号／チャネル）について、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会におけるコアセットを監視し得る。1つ以上の構成パラメータは、コアセットに対する基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会を示し得る。無線デバイスは、1つ以上の構成パラメータを受信することに基づき基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会を決定し得る。

50

【0331】

一実施例において、コアセットは、1つ以上のコアセットインデックスのコアセットインデックスによって識別／示され得る。一実施例においては、コアセットインデックスは、1つ以上のコアセットインデックスのうちで最も低い（又は最も高い）ようにあり得る。コアセットは、1つ以上のコアセットインデックスのうちで最も低い（又は最も高い）コアセットインデックスによって識別／示される場合がある。

【0332】

無線デバイスは、1つ以上のコアセットの1つ以上のコアセットインデックスのうちで、最も低い（又は最も高い）コアセットインデックスを有するコアセットを決定／選択し得る。例えば、無線デバイスは、DCIのために、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会におけるコアセットを監視し得る。ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会であり得る。例えば、無線デバイスは、DCIについて、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会のうちの1つ以上のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会においてコアセットを監視することができる。1つ以上のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会のうち、最後／最新／最早／第1の／開始ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会であり得る。無線デバイスは、コアセットに基づき、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会を決定し得る。

10

【0333】

基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、複数のDCI/PDCHのうちの基準ダウンリンク制御信号／チャネルに関連付けられ得る。基地局は、基準ダウンリンク制御信号／チャネルを、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会において／を介して送信し得る。無線デバイスは、基準ダウンリンク制御信号／チャネルについて、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会において／を介して監視し得る。無線デバイスは、基準ダウンリンク制御信号／チャネルについて、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会におけるコアセットを監視し得る。

20

【0334】

一実施例では、無線デバイスは、ダウンリンク制御信号／チャネルについて、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会（例えば、PDCH監視機会）における複数の検索空間セットの検索空間セットを監視し得る。基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、検索空間セットに関連付けられ得る。無線デバイスは、DCI（又はダウンリンク制御信号／チャネル）について、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会における検索空間セットを監視し得る。1つ以上の構成パラメータは、検索空間セットに対する基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会を示し得る。無線デバイスは、1つ以上の構成パラメータを受信することに基づき基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会を決定し得る。

30

【0335】

一実施例では、検索空間セットは、検索空間セットインデックスの検索空間セットインデックスによって識別／示され得る。一実施例では、検索空間セットインデックスは、検索空間セットインデックスの中で最低（又は最高）であり得る。検索空間セットは、検索空間セットインデックスの中で最低（又は最高）である検索空間セットインデックスによって識別／示され得る。

40

【0336】

無線デバイスは、複数の検索空間セットの検索空間セットインデックスの中で、最低（又は最高）である検索空間セットインデックスを用いて、検索空間セットを決定／選択し得る。例えば、無線デバイスは、DCIについて、ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会において検索空間セットを監視することができる。ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会であり得る。例えば、無線デバイスは、DCIについて、1つ以上のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会において検索空間セットを監視することができる。1つ以上のダウンリンク制御信号／チャネル

50

送信機会のうち、最後／最新／最早／第1の／開始ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会であり得る。無線デバイスは、検索空間セットに基づき、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会を決定し得る。

【0337】

基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、複数のDCI/PDCCHのうちの基準ダウンリンク制御信号／チャネルに関連付けられ得る。基地局は、基準ダウンリンク制御信号／チャネルを、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会において／を介して送信し得る。無線デバイスは、基準ダウンリンク制御信号／チャネルについて、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会において／を介して監視し得る。無線デバイスは、基準ダウンリンク制御信号／チャネルについて、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会における検索空間を監視し得る。

10

【0338】

一実施例においては、無線デバイスは、例えば、1つ以上のコアセットのうちの少なくとも1つのコアセットを介して、少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネル（又はダウンリンク制御信号／チャネル）を受信することに基づいて、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会を決定し得る。

【0339】

無線デバイスは、第1の繰り返しスキームである繰り返しスキームに基づいて、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会を決定し得る。第1の繰り返しスキームは、例えば、時間ドメイン繰り返しスキーム（例えば、TDM）であり得る。

20

【0340】

第1の繰り返しスキームは、例えば、周波数ドメイン繰り返しスキーム（例えば、FDM）であり得る。第1の繰り返しスキームは、例えば、空間／コードドメイン繰り返しドメイン繰り返しスキーム（例えば、SFN、SDM）であり得る。

【0341】

無線デバイスは、第2の繰り返しスキームではない繰り返しスキームに基づいて、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会を決定し得る。第2の繰り返しスキームは、例えば、周波数ドメイン繰り返しスキーム（例えば、FDM）であり得る。第2の繰り返しスキームは、例えば、空間／コードドメイン繰り返しドメイン繰り返しスキーム（例えば、SFN、SDM）であり得る。

30

【0342】

例えば、第2の繰り返しスキームは、時間ドメイン繰り返しスキーム（例えば、TDM）であり得る。

【0343】

少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネル（又はダウンリンク制御信号／チャネル）は、1つ以上のサイドリンク送信（例えば、図24のサイドリンク送信）をスケジュール／トリガし得る。少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネルの各ダウンリンク制御信号／チャネルは、1つ以上のサイドリンク送信をスケジュール／トリガし得る。少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネルスケジューリング／トリガは、1つ以上のサイドリンク送信をダウンリンク制御信号／チャネルスケジューリング／トリガすることを含み得る。

40

【0344】

1つ以上のサイドリンク送信は、例えば、1つ以上の物理サイドリンク共有チャネル（PSSCH）送信であり得る。1つ以上のサイドリンク送信は、例えば、1つ以上のトランスポートブロック（例えば、PSSCH、PSCCH）の送信であり得る。1つ以上のサイドリンク送信は、例えば、1つ以上の物理サイドリンク制御チャネル（PSCCH）の送信であり得る。

【0345】

一実施例では、無線デバイスは、1つ以上のサイドリンク送信の受信／送信のための基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会を決定し得る。

50

【0346】

一実施例では、無線デバイスは、1つ以上のサイドリンク送信の最初の／開始の／最も早いサイドリンク送信の受信／送信のための基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会を決定し得る。

【0347】

1つ以上のサイドリンク送信がシングルサイドリンク送信であるときに、1つ以上のサイドリンク送信の最初の／開始の／最も早いサイドリンク送信は、シングルサイドリンク送信であり得る。

【0348】

一実施例では、少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネル（又はダウンリンク制御信号／チャネル）は、サイドリンクダイナミックグラントを含み得る。1つ以上のトランスポートブロックは、サイドリンクダイナミックグラントによってスケジュールされるトランスポートブロックであり得／含み得る。

10

【0349】

実施例では、無線デバイスは、少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネル（又はダウンリンク制御信号／チャネル）を受信／検出することに基づいて、サイドリンク構成済みグラント（例えば、サイドリンク構成済みグラントタイプ2）に対して構成されたグラントをアクティブ化し得る。1つ以上のトランスポートブロックは、サイドリンク構成済みグラントの複数のトランスポートブロックであり得／含み得る。

【0350】

20

一実施例では、1つ以上の構成パラメータは、1つ以上のサイドリンクSPS構成（例えば、LTEサイドリンクSPS構成）を示し得る。少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネル（又はダウンリンク制御信号／チャネル）は、1つ以上のサイドリンクSPS構成のサイドリンクSPS構成を示すサイドリンクSPS構成インデックスフィールドを含み得る。サイドリンクSPS構成インデックスフィールドの値／における値は、サイドリンクSPS構成の識別／指示／サイドリンクSPS構成のインデックスと等しい（又はマッピングされる）場合がある。1つ以上の構成パラメータは、サイドリンクSPS構成に対して、サイドリンクSPS構成インデックスを示し得る。

【0351】

無線デバイスは、例えば、少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネル（又はダウンリンク制御信号／チャネル）を受信／検出することに基づき、サイドリンクSPS構成をアクティブにし得る。1つ以上のトランスポートブロックは、サイドリンクSPS構成の複数のトランスポートブロックであり得／含み得る。

30

【0352】

1つ以上の構成パラメータは、サイドリンクリソース割り当てモードを示し得る。サイドリンクリソース割り当てモードは、第1のタイプのサイドリンクリソース割り当て（例えば、サイドリンクリソース割り当てモード1）であり得る。

【0353】

少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネル（又はダウンリンク制御信号／チャネル）は、サイドリンクリソース割り当てモードを示し得る。サイドリンクリソース割り当てモードは、第1のタイプのサイドリンクリソース割り当て（例えば、サイドリンクリソース割り当てモード1）であり得る。

40

【0354】

基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会を決定することは、基準時間スロットを決定することを含み得る。

【0355】

一実施例では、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、基準時間スロットであり得る。複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、複数の時間スロットであり得る。複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会の各ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、複数の時間スロットのそれぞれの時間スロットであり得る。第1のダ

50

ウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、複数の時間スロットのうちの第1の時間スロットであり得る。第2のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、複数の時間スロットのうちの第2の時間スロットであり得る。基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機회를決定することは、複数の時間スロットのうちの基準時間スロットを決定することを含み得／決定することであり得る。

【0356】

一実施例では、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、基準時間スロットにおいて発生し得る。無線デバイスは、ダウンリンク制御信号／チャネルに対して、基準タイムスロットの／における基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会でダウンリンクチャネルを監視し得る。基準時間スロットは、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機一会を含み得る。

10

【0357】

少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネル（又はダウンリンク制御信号／チャネル）は、DCIフォーマットであり得る。DCIフォーマットは、例えば、DCIフォーマット3-0であり得る。DCIフォーマットは、例えば、DCIフォーマット3-1であり得る。DCIフォーマットは、例えば、DCIフォーマット3-x、 $x=0, 1, 2, 3, 4, \dots$ であり得る。

【0358】

1つ以上の構成パラメータは、RNTIを示し得る。ダウンリンク制御信号／チャネル（又はDCIフォーマット）のCRCは、RNTIでスクランブルされてもよい。

20

【0359】

RNTIは、例えば、SL-L-CS-RNTIであり得る。

【0360】

無線デバイスは、最初の／開始の／最も早いサイドリンク送信（例えば、図24における第1のサイドリンク送信）に対して、時間スロットを決定し得る。無線デバイスは、例えば基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機に基づいて、時間スロットを決定し得る。無線デバイスは、例えば、基準時間スロットに基づいて、時間スロットを決定し得る。無線デバイスは、例えば、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機における基準PDCCH監視機に基づいて、時間スロットを決定し得る。無線デバイスは、ダウンリンク制御信号／チャネルに対して、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会の／における1つ以上のPDCCH監視機を監視し得る。1つ以上のPDCCH監視機は、基準PDCCH監視機を含み得る。

30

【0361】

無線デバイスは、例えば、制御チャネルの繰り返しを示す1つ以上の構成パラメータに応答して、基準PDCCH監視機に基づいて、時間スロットを決定し得る。無線デバイスは、例えば、制御チャネルの繰り返しを示す1つ以上の構成パラメータに応答して、基準時間スロットに基づいて、時間スロットを決定し得る。無線デバイスは、例えば、制御チャネルの繰り返しを示す1つ以上の構成パラメータに応答して、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機に基づいて、時間スロットを決定し得る。

【0362】

無線デバイスは、基準PDCCH監視機において（又は基準時間スロットにおいて又は基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機において）、ダウンリンク制御信号／チャネルを受信してもよいし、受信しなくてもよい。

40

【0363】

一実施例では、基準PDCCH監視機は、1つ以上のPDCCH監視機のうちで、最後の（又は最も遅い又は終了の）PDCCH監視機であり得る。最後のPDCCH監視機は、例えば、1つ以上のPDCCH監視機のうちの1つ以上の開始時間のうち、最も遅い開始時間を有してもよい。最後のPDCCH監視機は、例えば、1つ以上のPDCCH監視機のうちの1つ以上の終了時間のうち、最も遅い終了時間を有してもよい。

【0364】

50

一実施例では、基準 P D C C H 監視機会は、1 つ以上の P D C C H 監視機会のうちで、最初の（又は最も早い又は開始の）P D C C H 監視機会であり得る。最初（又は最も早い若しくは開始）の P D C C H 監視機会は、例えば、1 つ以上の P D C C H 監視機会のうちの 1 つ以上の開始時間のうちで最も早い開始時間を有してもよい。最初（又は最も早い若しくは開始）の P D C C H 監視機会は、例えば、1 つ以上の P D C C H 監視機会のうちの 1 つ以上の終了時間の中で最も早い終了時間を有してもよい。

【0365】

1 つ以上の構成パラメータは、1 つ以上のリソースプールを示し得る。1 つ以上の構成パラメータは、1 つ以上のリソースプールを示す、より高い層パラメータ s l e e p o l S c h e d u l i n g を含み得る。

【0366】

少なくとも 1 つのダウンリンク制御信号／チャネル（又はダウンリンク制御信号／チャネル）は、1 つ以上のリソースプールのうちのあるリソースプールを示すリソースプールインデックスフィールドを含み得る。時間スロットを決定することは、（対応する）リソースプールの時間スロットを決定することを含み得る。1 つ以上の構成パラメータは、リソースプールを識別する／示す／のためのリソースプールインデックスを示し得る。リソースプールインデックスフィールドの値／における値は、リソースプールインデックスと同じ（又はマッピングされた）であり得る。

【0367】

無線デバイスは、時間スロットに基づいて、最初の／開始の／最も早いサイドリンク送信を送信／受信／実行し得る。無線デバイスは、例えば、時間スロットにおいて／で、最初の／開始の／最も早いサイドリンク送信を送信／受信／実行し得る。無線デバイスは、例えば、時間スロットの後に、最初の／開始の／最も早いサイドリンク送信を送信／受信／実行し得る。無線デバイスは、例えば、時間スロットよりも早くなく、最初の／開始の／最も早いサイドリンク送信を送信／受信／実行し得る。無線デバイスは、例えば、時間スロットから始まる、最初の／開始の／最も早いサイドリンク送信を送信／受信／実行し得る。無線デバイスは、例えば、時間スロットより早い（又は時間スロットより前）で、最初の／開始の／最も早いサイドリンク送信を送信／受信／実行しない場合がある。

【0368】

無線デバイスは、時間スロットに基づいて、1 つ以上のトランスポートブロックの最初の／開始のトランスポートブロックを送信／受信し得る。無線デバイスは、最初の／開始のトランスポートブロックを、例えば、時間スロットにおいて／時間スロットで送信／受信し得る。無線デバイスは、例えば、時間スロットの後に、最初の／開始のトランスポートブロックを送信／受信し得る。無線デバイスは、例えば、時間スロットよりも早くなく、最初の／開始のトランスポートブロックを送信／受信し得る。無線デバイスは、例えば、時間スロットから始まる、最初の／開始のトランスポートブロックを送信／受信し得る。無線デバイスは、例えば、時間スロットより早く（又は前に）、最初の／開始のトランスポートブロックを送信／受信しない場合がある。

【0369】

時間スロットは、時間値（例えば、図 24 の終了時間）の後に（又は遅れて）発生する／開始する、最初の／開始の／最も早いサイドリンク時間スロットであり得る。時間スロットは、時間値（例えば、図 24 の終了時間）よりも早く（又は前に）発生／開始しない、最初の／開始の／最も早いサイドリンク時間スロットであり得る。

【0370】

無線デバイスは、時間値に基づいて、最初の／開始の／最も早いサイドリンク送信を送信／受信／実行し得る。無線デバイスは、例えば、時間値の後、最初の／開始の／最も早いサイドリンク送信を送信／受信／実行し得る。無線デバイスは、例えば、時間値よりも早くなく、最初の／開始の／最も早いサイドリンク送信を送信／受信／実行し得る。無線デバイスは、例えば、時間値から始まる、最初の／開始の／最も早いサイドリンク送信を送信／受信／実行し得る。無線デバイスは、例えば、時間値よりも早い（又は前に）、最

10

20

30

40

50

初の／開始の／最も早いサイドリンク送信を送信／受信／実行しない場合がある。

【0371】

無線デバイスは、サイドリンクSPS構成について、時間値に基づいて、1つ以上のトランスポートブロックの最初の／開始のトランスポートブロックを送信／受信してもよい。無線デバイスは、例えば、時間値の後、最初の／開始のトランスポートブロックを送信／受信し得る。無線デバイスは、例えば、時間値よりも早くない、最初の／開始のトランスポートブロックを送信／受信し得る。無線デバイスは、例えば、時間値から始まる、最初の／開始のトランスポートブロックを送信／受信し得る。無線デバイスは、例えば、時間値より早くない（又は後に）、最初の／開始のトランスポートブロックを送信／受信し始めることができる。無線デバイスは、例えば、時間値より早く（又は前に）に、最初の／開始のトランスポートブロックを送信／受信しない場合がある。

10

【0372】

少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネル（又はダウンリンク制御信号／チャネル）は、時間ギャップフィールドを含み得る。少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネルの各ダウンリンク制御信号／チャネルは、時間ギャップフィールドを含み得る。時間ギャップフィールドの値は、スロットオフセットテーブルにおける行（又はインデックス）を示し得る。1つ以上の構成パラメータは、スロットオフセットテーブルを示す、より高い層パラメータ $timeGapFirstSidelinkTransmission$ を含み得る。スロットオフセットテーブルの行（又はインデックス）は、スロットオフセット（例えば、 K_{SL} ）を示し／定義し得る。スロットオフセットは、例えば、基準PDCCH監視機会（又は基準時間スロット又は基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会）と、最初の／開始の／最も早いサイドリンク送信との間のスロットオフセット（又は持続時間）であってもよい。

20

【0373】

少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネル（又はダウンリンク制御信号／チャネル）は、サイドリンクインデックスフィールドを含み得る。少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネルの各ダウンリンク制御信号／チャネルは、サイドリンクインデックスフィールドを含み得る。サイドリンクインデックスフィールド（又はタイミングオフセットフィールドの値）は、サイドリンクインデックス（例えば、 m ）を示し得る。

【0374】

一実施例では、少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネル（又はダウンリンク制御信号／チャネル）は、サイドリンクインデックスフィールドを含み得ない。サイドリンクインデックスフィールドは、少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネル（又はダウンリンク制御信号／チャネル）において存在し得ない。少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネルの各ダウンリンク制御信号／チャネルは、サイドリンクインデックスフィールドを含み得ない。無線デバイスは、例えば、サイドリンクインデックスフィールドを含まない少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネル（又はダウンリンク制御信号／チャネル）に基づいて、サイドリンクインデックスをゼロ（例えば、 $m=0$ ）に設定し得る。

30

【0375】

少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネル（又はダウンリンク制御信号／チャネル）は、タイミングオフセットフィールドを含み得る。少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネルの各ダウンリンク制御信号／チャネルは、タイミングオフセットフィールドを含み得る。タイミングオフセットフィールド（又はタイミングオフセットフィールドの値）は、時間オフセット（例えば、 X ）を示し得る。

40

【0376】

一実施例では、時間値は、

【数1】

$$T_{DL} - \frac{T_{TA}}{2} + K_{SL} \times T_{\text{スロット}}$$

50

に等しい。

【0377】

例では、時間値は、時間値のミリ秒と等しく

【数2】

$$T_{DCI} - \frac{N_{TA}}{2} \times T_C \times 10^3 + X + (4 + m)$$

。

【0378】

一実施例では、無線デバイスは、スロットオフセット（例えば、K__S L）に基づいて時間値を決定し得る。

【0379】

一実施例では、無線デバイスは、時間オフセット（例えば、X）に基づいて、時間値を決定し得る。

【0380】

一実施例では、無線デバイスは、サイドリンクインデックス（例えば、m）に基づいて時間値を決定し得る。

【0381】

一実施例では、無線デバイスは、タイミングアドバンス値（例えば、T__T A、N__T A）に基づいて時間値を決定し得る。

【0382】

一実施例では、無線デバイスは、サイドリンクスロット（例えば、T__スロット）の持続に基づいて、時間値を決定し得る。1つ以上の構成パラメータは、例えば、サイドリンクスロットの持続を示し得る。

【0383】

一実施例では、 $T_c = 1 / (\Delta f_{max} \cdot N_f)$ であり、式中、 $\Delta f_{max} = 480 \cdot 10^3$ Hz 及び $N_f = 4096$ である。

【0384】

一実施例では、無線デバイスは、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会の開始時間（例えば、図24の開始時間）に基づいて、時間値を決定し得る。開始時間（例えば、T__D L、T__D C I）は、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会の最初の／開始の／最も早いシンボルであってもよい。開始時間は、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会の最後の／終了の／最も遅いシンボルであり得る。

【0385】

一実施例では、無線デバイスは、基準P D C C H監視機会の開始時間（例えば、図24の開始時間）に基づいて、時間値を決定し得る。開始時間（例えば、T__D L、T__D C I）は、基準P D C C H監視機会の最初の／開始の／最も早いシンボルであり得る。開始時間は、例えば、基準P D C C H監視機会の最後／終了の／最も遅いシンボルであり得る。

【0386】

一実施例では、無線デバイスは、基準時間スロットの開始時間（例えば、図24の開始時間）に基づいて、時間値を決定し得る。開始時間（例えば、T__D L、T__D C I）は、基準時間スロットの最初の／開始の／最も早いシンボルであり得る。開始時間は、例えば、基準時間スロットの最後の／終了の／最も遅いシンボルであってもよい。

【0387】

無線デバイスは、例えば、制御チャネルの繰り返しを示す1つ以上の構成パラメータに応答して、開始時間に基づき、時間値を決定し得る。

【0388】

無線デバイスは、例えば、サイドリンクスロットの持続に基づいて、開始時間と時間値との間の持続時間／ギャップを決定し得る。無線デバイスは、例えば、タイミングアドバンス値に基づいて、開始時間と時間値との間の持続時間／ギャップを決定し得る。無線デ

10

20

30

40

50

バースは、例えば、スロットオフセットに基づいて、開始時間と時間値との間の持続時間／ギャップを決定し得る。

【0389】

一実施例では、無線デバイスは、TX UEであり得る。TX UEは、最初の／開始のトランスポートブロックを第2の無線デバイスに送信し得る。例えば、第2の無線デバイスは、RX UEであってもよい。

【0390】

一実施例では、無線デバイスは、TX UEであり得る。TX UEは、第2の無線デバイスから最初の／開始のトランスポートブロックを受信し得る。例えば、第2の無線デバイスは、RX UEであり得る。

【0391】

一実施例では、無線デバイスは、第1のDCI（例えば、図25の第1のDCI）を受信／検出し得る。第1のDCIは、例えば、第1のHARQ-ACK情報ビット／フィードバック（例えば、図25の第1のHARQ-ACK）の送信のための第1のアップリンクリソースを示し得る。第1のDCIは、第1のHARQ-ACK情報ビット／フィードバックを含む（又は対応する）PUCCH送信に対する第1のアップリンクリソースを示し得る。第1のアップリンクリソースは、例えば、第1のPUCCHリソースであり得る。第1のDCIは、時間スロット（例えば、図25の時間スロット）における第1のHARQ-ACK情報ビット／フィードバックの送信のための第1のアップリンクリソースを示し得る。第1のDCIは、第1のHARQ-ACK情報ビット／フィードバックの送信のための時間スロットを示すフィールド（例えば、PD SCH-to-HARQ_フィードバックタイミングインジケータフィールド）を含み得る。

【0392】

一実施例では、少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネル（又はダウンリンク制御信号／チャネル）は、第2のDCIであり得る。第2のDCIは、例えば、第2のHARQ-ACK情報ビット／フィードバックを送信するための第2のアップリンクリソースを示し得る。第2のDCIは、第2のHARQ-ACK情報ビット／フィードバックを含む（又は対応する）PUCCH送信のための第2のアップリンクリソースを示し得る。第2のアップリンクリソースは、例えば、第2のPUCCHリソースであり得る。第2のDCIは、時間スロット（例えば、図25の時間スロット）における第2のHARQ-ACK情報ビット／フィードバックの送信のための第2のアップリンクリソースを示し得る。第2のDCIは、第2のHARQ-ACK情報ビット／フィードバックの送信のための時間スロットを示すフィールド（例えば、PD SCH-to-HARQ_フィードバックタイミングインジケータフィールド）を含み得る。

【0393】

一実施例では、無線デバイスは、第1のDCIを受信／検出した後、第2のDCIを受信／検出し得る。無線デバイスは、第1のDCIよりも遅い時間で第2のDCIを受信／検出し得る。無線デバイスは、第1の時間（T1）で第1のDCIを受信／検出し得る。無線デバイスは、第2の時間（T2）で第2のDCIを受信／検出し得る。第2の時間は、第1の時間後に発生し／であり得る（例えば、 $T2 \geq T1$ 、又は $T2 > T1$ ）。

【0394】

一実施例では、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機は、第1のDCIを受信／検出した後に発生し得る。基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機は、第1のDCIを受信／検出するよりも遅い時間に発生し得る。基準時間スロットは、第1のDCIを受信／検出するよりも遅い時間に発生し得る。一実施例では、基準時間スロットは、第1のDCIを受信／検出した後に発生し得る。一実施例では、基準PD CCH監視機は、第1のDCIを受信／検出した後に発生し得る。基準PD CCH監視機は、第1のDCIを受信／検出するよりも遅い時間に発生し得る。

【0395】

無線デバイスは、時間スロットにおいて、第1のHARQ-ACK情報ビットを送信し

10

20

30

40

50

得る。無線デバイスは、第1のアップリンクリソースを介して、第1のHARQ-ACK情報ビット／フィードバックを送信し得る。無線デバイスは、第1のアップリンクリソースを介して、時間スロットにおける第1のHARQ-ACK情報ビット／フィードバックを送信し得る。

【0396】

一実施例では、無線デバイスは、時間スロットにおける第1のアップリンクリソースにおいて第2のHARQ-ACK情報ビット／フィードバックを多重化し得る。無線デバイスは、第1のアップリンクリソースを介して、時間スロットにおける第2のHARQ-ACK情報ビット／フィードバックを送信し得る。無線デバイスは、第1のアップリンクリソースを介して、例えば、多重化に基づいて、時間スロットにおける第2のHARQ-ACK情報ビット／フィードバックを送信し得る。

10

【0397】

無線デバイスは、第2のアップリンクリソースを介して、時間スロットにおける第2のHARQ-ACK情報ビット／フィードバックを送信し得る。無線デバイスは、第2のアップリンクリソースを介して、例えば、時間スロットにおける第1のアップリンクリソースにおいて第2のHARQ-ACK情報ビット／フィードバックを多重化することに基づいて、第2のHARQ-ACK情報ビット／フィードバックを送信しなくてもよい。

【0398】

一実施例では、無線デバイスは、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会を決定し得、時間スロットにおける第1のアップリンクリソースにおいて第2のHARQ-ACK情報ビット／フィードバックを多重化するかどうかを決定し得る。

20

【0399】

無線デバイスは、例えば、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会（又は基準PDCCH監視機会又は基準時間スロット）が、第1のアップリンクリソースの最初の／最も早い／開始のシンボル（例えば、図25における最初の／開始の／最も早いシンボル）（の始まり）の前／からの持続時間（又は時間ギャップ又は処理時間）より早く発生すること／早いことに基づいて、時間スロットにおける第1のアップリンクリソースにおいて第2のHARQ-ACK情報ビット／フィードバックを多重化し得る。無線デバイスは、例えば、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会（又は基準PDCCH監視機会の又は基準時間スロットの）最初の／最後の／開始の／終了の／最も早い／最も遅いシンボルが、第1のアップリンクリソースの最初の／最も早い／開始のシンボル（の始まり）の前／からの持続時間（又は時間ギャップ又は処理時間）よりも早く発生したこと／早いことに基づいて、時間スロットにおける第1のアップリンクリソースにおいて第2のHARQ-ACK情報ビット／フィードバックを多重化し得る。第1のアップリンクリソースは、1つ以上のシンボル（例えば、OFDMシンボル）を含み得る。1つ以上の次のシンボルは、最初の／最も早い／開始のシンボルを含んでもよい。

30

【0400】

無線デバイスは、開始時間（例えば、図25の開始時間）を決定し得る。無線デバイスは、例えば、第1のアップリンクリソースの最初の／最も早い／開始のシンボルに基づいて、開始時間を決定し得る。無線デバイスは、例えば、持続時間（又は時間ギャップ又は処理時間）に基づいて、開始時間を決定し得る。開始時間は、第1のアップリンクリソースの最初の／最も早い／開始のシンボルの始まり前に（又は以前又はから）、持続時間（又は時間ギャップ又は処理時間）を発生し得る。

40

【0401】

無線デバイスは、例えば、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会（又は基準PDCCH監視機会又は基準時間スロット）が、開始時間よりも早く発生すること／早いことに基づいて、時間スロットにおける第1のアップリンクリソースにおいて第2のHARQ-ACK情報ビット／フィードバックを多重化し得る。無線デバイスは、例えば、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会（又は基準PDCCH監視機会又は基準時間スロット）の最初の／最後の／開始の／終了の／最も早い／最も遅いシンボルが、開始時間

50

よりも早く発生すること／早いことに基づいて、時間スロットにおける第1のアップリンクリソースにおいて第2のHARQ-ACK情報ビット／フィードバックを多重化し得る。

【0402】

無線デバイスは、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会が、例えば、制御チャネルの繰り返しを示す1つ以上の構成パラメータに応答することに基づいて、時間スロットにおける第1のアップリンクリソースにおいて第2のHARQ-ACK情報ビット／フィードバックを多重化し得る。無線デバイスは、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会が、例えば、制御チャネルの繰り返しを示す1つ以上の構成パラメータに応答することに基づいて、時間スロットにおける第1のアップリンクリソースにおいて第2のHARQ-ACK情報ビット／フィードバックを多重化するかどうかを決定し得る。

10

【0403】

無線デバイスは、例えば、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会（又は基準PDCCH監視機会又は基準時間スロット）が、第1のアップリンクリソースの最初の／最も早い／開始のシンボル（例えば、図25における最初の／開始の／最も早いシンボル）（の始まり）の前／からの持続時間（又は時間ギャップ又は処理時間）より早く発生しないこと／早くないこと（遅く発生すること／遅いこと）に基づいて、時間スロットにおける第1のアップリンクリソースにおいて第2のHARQ-ACK情報ビット／フィードバックを多重化し得ない。無線デバイスは、例えば、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会（又は基準PDCCH監視機会又は基準時間スロットの）最初の／最後の／開始の／終了の／最も早い／最も遅いシンボルが、第1のアップリンクリソースの最初の／最も早い／開始のシンボル（の始まり）の前／からの持続時間（又は時間ギャップ又は処理時間）よりも早く発生しないこと／早くないこと（又は遅く発生すること／遅いこと）に基づいて、時間スロットにおける第1のアップリンクリソースにおいて第2のHARQ-ACK情報ビット／フィードバックを多重化し得ない。

20

【0404】

無線デバイスは、例えば、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会（又は基準PDCCH監視機会又は基準時間スロット）が、開始時間よりも早く発生しないこと／早くないこと（又は遅く発生すること／遅いこと）に基づいて、時間スロットにおける第1のアップリンクリソースにおいて第2のHARQ-ACK情報ビット／フィードバックを多重化し得ない。無線デバイスは、例えば、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会（又は基準PDCCH監視機会又は基準時間スロット）の最初の／最後の／開始の／終了の／最も早い／最も遅いシンボルが、開始時間よりも早く発生しないこと／早くないこと（又は遅く発生すること／遅いこと）に基づいて、時間スロットにおける第1のアップリンクリソースにおいて第2のHARQ-ACK情報ビット／フィードバックを多重化し得ない。

30

【0405】

一実施例では、持続時間（又は時間ギャップ又は処理時間）は、 $N_3 \cdot (2048 + 144) \cdot K \cdot 2 - \mu \cdot T_c$ と等しくてもよい。

【0406】

一実施例では、 $T_c = 1 / (\Delta f_{\max} \cdot N_f)$ であり、式中、 $\Delta f_{\max} = 480 \cdot 10^3 \text{ Hz}$ 及び $N_f = 4096$ である。定数 $K = T_s / T_c = 64$ 、式中、 $T_s = 1 / (\Delta f_{\text{ref}} \cdot N_{f, \text{ref}})$ 、 $\Delta f_{\text{ref}} = 15 \cdot 10^3 \text{ Hz}$ 、及び $N_{f, \text{ref}} = 2048$ 。

40

【0407】

無線デバイスは、例えば、第2のDCIが受信されるダウンリンクBWPのサブキャリア間隔（例えば、 μ ）に基づいて、持続時間（又は時間ギャップ又は処理時間）を決定し得る。無線デバイスは、例えば、第1のDCIが受信されるダウンリンクBWPのサブキャリア間隔（例えば、 μ ）に基づいて、持続時間（又は時間ギャップ又は処理時間）を決定し得る。無線デバイスは、例えば、第1のアップリンクリソースを含むアップリンクBWPのサブキャリア間隔（例えば、 μ ）に基づいて、処理時間を決定し得る。無線デバイスは、例えば、第1のHARQ-ACK情報ビット／フィードバックが送信される第1の

50

アップリンクリソースを含むアップリンクBWPのサブキャリア間隔（例えば、 μ ）に基づいて、処理時間を決定し得る。無線デバイスは、例えば、 i) 第1のDCIが受信されるダウンリンクBWPのサブキャリア間隔、 i i) 第2のDCIが受信されるダウンリンクBWPのサブキャリア間隔、及び i i i) 第1のアップリンクリソースを含むアップリンクBWPのサブキャリア間隔のうちで最小のサブキャリア間隔に基づいて、処理時間を決定し得る。

【0408】

少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネル（又はダウンリンク制御信号／チャネル）は、第2のトランスポートブロックをスケジュールし得る。少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネルの各ダウンリンク制御信号／チャネルは、第2のトランスポートブロックをスケジュールし得る。第2のトランスポートブロックをスケジュールする少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネルは、第2のトランスポートブロックをスケジュールするダウンリンク制御信号／チャネルを含み得る。

10

【0409】

例えば、少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネル（又はダウンリンク制御信号／チャネル）は、第2のDCIフォーマットであり得る。

【0410】

少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネル（又はダウンリンク制御信号／チャネル又は第2のDCI）は、DCIフォーマットであり得る。DCIフォーマットは、例えば、DCIフォーマット0-0であり得る。DCIフォーマットは、例えば、DCIフォーマット0-1であり得る。DCIフォーマットは、例えば、DCIフォーマット0-x、 $x=0, 1, 2, 3, 4, \dots$ であり得る。

20

【0411】

第2のトランスポートブロックは、例えば、第2のPUSCHであってもよい（例えば、図26の第2のPUSCH）。第2のDCIは、セルのアップリンクキャリア（例えば、SUL、NUL）のアクティブアップリンクBWPを介して、第2のPUSCHの送信をスケジュールし得る。

【0412】

一実施例では、無線デバイスは、第1のDCI（例えば、図26の第1のDCI）を検出／受信し得る。第1のDCIは、第1のトランスポートブロックをスケジュールし得る。第1のトランスポートブロックは、第1のPUSCH（例えば、図26の第1のPUSCH）であってもよい。第1のDCIは、第1のPUSCHの初期の／最初の送信をスケジュールし得る。第1のDCIは、第1のセルのアップリンクキャリア（例えば、SUL、NUL）のアクティブアップリンクBWPを介して、第1のPUSCHの送信をスケジュールし得る。第1のセルは、セルとは異なり得る。

30

【0413】

第1のDCIは、DCIフォーマットであってもよい。DCIフォーマットは、例えば、DCIフォーマット0-0であり得る。DCIフォーマットは、例えば、DCIフォーマット0-1であり得る。DCIフォーマットは、例えば、DCIフォーマット0-x、 $x=0, 1, 2, 3, 4, \dots$ であり得る。

40

【0414】

一実施例では、無線デバイスは、電力ヘッドルームレポートをトリガし得る。

【0415】

一実施例では、電力ヘッドルームレポートは、例えば、タイプ1電力ヘッドルームレポートであり得る。一実施例では、電力ヘッドルームレポートは、例えば、タイプ2電力ヘッドルームレポートであり得る。一実施例では、電力ヘッドルームレポートは、タイプ3電力ヘッドルームレポートであり得る。

【0416】

電力ヘッドルームレポートは、アップリンクチャネル（例えば、PUSCH、PUSCH、SRP）を介してアップリンク送信のための公称最大送信電力と推定電力との差を示

50

し得る。

【0417】

一実施例では、電力ヘッドルームレポートは、実際のアップリンク送信に基づいてもよい。実際のアップリンク送信は、実際のPUSCH送信である。

【0418】

電力ヘッドルームレポートが、電力ヘッドルームレポート媒体アクセス制御制御要素（PHR MAC CE）であり得る。

【0419】

一実施例では、無線デバイスは、電力ヘッドルームレポートの送信のための基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会を決定し得る。

【0420】

一実施例では、第1のDCIは、電力ヘッドルームレポートがトリガされた後、無線デバイスが受信／検出する、最初の／最も早い／開始のDCIであってもよい。第1のDCIは、無線デバイスが、電力ヘッドルームレポートのトリガ後に受信／検出する最初の／最も早い／開始のDCIであり得る。無線デバイスは、第1のDCIを受信／検出する前（又は以前）に、電力ヘッドルームレポートをトリガし得る。

【0421】

第1のDCIによってスケジュールされた第1のトランスポートブロックと、第2のDCIによってスケジュールされた第2のトランスポートブロックとは、例えば、時間的にオーバーラップし得る。第1のトランスポートブロックの第1のアップリンクリソース（例えば、PUSCHリソース）は、第2のトランスポートブロックの第2のアップリンクリソース（例えば、PUSCHリソース）と時間的にオーバーラップし得る。第1のDCIは、第1のトランスポートブロックの送信のための第1のアップリンクリソースを示し得る。第2のDCIは、第2のトランスポートブロックの送信のための第2のアップリンクリソースを示し得る。第1のトランスポートブロックの少なくとも1つのシンボル及び第2のトランスポートブロックの少なくとも1つのシンボルは、時間的にオーバーラップし得る。

【0422】

無線デバイスは、電力ヘッドルームレポートを決定／算出／計算し得る。例えば、無線デバイスは、第1のトランスポートブロックを備える／含む第1のアップリンク送信（例えば、第1のPUSCH送信）において、電力ヘッドルームレポートを決定／算出／計算し得る。第1のアップリンク送信は、電力ヘッドルームレポートを含み得る。

【0423】

無線デバイスは、電力ヘッドルームレポートを送信し得る。無線デバイスは、例えば第1のアップリンク送信において、電力ヘッドルームレポートを送信し得る。無線デバイスは、例えば、第1のトランスポートブロックに対して、電力ヘッドルームレポートを送信し得る。

【0424】

例えば、無線デバイスは、第1のセルのアップリンクキャリア（例えば、SUL、NUL）のアクティブアップリンクBWPを介して、電力ヘッドルームレポートを送信し得る。

【0425】

一実施例では、無線デバイスは、第2のトランスポートブロックを備える／含む第2のアップリンク送信（例えば、第2のPUSCH送信）に基づいて、第1のアップリンク送信における電力ヘッドルームレポートを決定／算出／計算し得る。無線デバイスは、例えば、第2のトランスポートブロックに対して、電力ヘッドルームレポートを送信し得る。無線デバイスは、例えば、第1のトランスポートブロック及び第2のトランスポートブロックに対して、電力ヘッドルームレポートを送信し得る。無線デバイスは、電力ヘッドルームレポートの決定／算出／計算のための第2のアップリンク送信を考え得る（又は考慮し得る）。無線デバイスは、電力ヘッドルームレポートの決定／算出／計算のために、第2のアップリンク送信（又は第2のトランスポートブロック）をスケジューリングする第

10

20

30

40

50

2のDCIを考え得る（又は考慮し得る）。

【0426】

一実施例では、無線デバイスは、第1のPDCCH監視機会を介して、第1のDCIを受信し得る。一実施例では、1つ以上の構成パラメータは、第1のセルに対する制御チャネルの繰り返しを示し得ない。

【0427】

無線デバイスは、第2のアップリンク送信に基づいて、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会（又は基準PDCCH監視機会又は基準時間スロット）が、第1のPDCCH監視機会より早く発生すること／早いこと（又は前に）に応答して、第1のアップリンク送信において電力ヘッドルームレポートを決定／算出／計算し得る。無線デバイスは、第2のアップリンク送信に基づいて、第1のセルの制御チャネルの繰り返しを示していない1つ以上の構成パラメータに応答して、第1のアップリンク送信における電力ヘッドルームレポートを決定／算出／計算し得る。

10

【0428】

一実施例では、1つ以上の構成パラメータは、第1のセルに対する制御チャネルの繰り返しを示し得る。無線デバイスは、第1のDCIの繰り返しに対して、第2の複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会（第2の複数のPDCCH監視機会又は第2の複数の時間スロット）にわたって／超えて／上に／におけるダウンリンク制御チャネルを監視し得る。

【0429】

20

無線デバイスは、第2の複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会のうちの第2の基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会（又は第2の基準PDCCH監視機会又は第2の基準時間スロット）を決定し得る。無線デバイスは、1つ以上の標準に基づいて、第2の基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会を決定し得る。1つ以上の標準は、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会を決定する標準と同じであってもよい。一実施例では、第2の基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、第2の複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会のうちで、最後の／最も遅い／終了の／最初の／最も早い／開始のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会であり得る。

【0430】

無線デバイスは、第2のアップリンク送信に基づいて、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会（又は基準PDCCH監視機会又は基準時間スロット）が、第2の基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会よりも早く発生すること／早いこと（又は前に）に応答して、第1のアップリンク送信において電力ヘッドルームレポートを決定／算出／計算し得る。無線デバイスは、第2のアップリンク送信に基づいて、第1のセルに対する制御チャネルの繰り返しを示す1つ以上の構成パラメータに応答して、第1のアップリンク送信における電力ヘッドルームレポートを決定／算出／計算し得る。

30

【0431】

無線デバイスは、第2のアップリンク送信に基づいて及び基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会に基づいて、制御チャネルの繰り返しを示す1つ以上の構成パラメータに応答して第1のアップリンク送信における電力ヘッドルームレポートを決定／算出／計算し得る。

40

【0432】

一実施例では、無線デバイスは、第2のトランスポートブロックを備える／含む第2のアップリンク送信（例えば、第2のPUSCH送信）に基づいて、第1のアップリンク送信における電力ヘッドルームレポートを決定／算出／計算し得ない。無線デバイスは、例えば、第2のトランスポートブロックに対して、電力ヘッドルームレポートを送信し得ない。無線デバイスは、例えば、第1のトランスポートブロックに対して、電力ヘッドルームレポートを送信し得る。無線デバイスは、電力ヘッドルームレポートの決定／算出／計算のための第2のアップリンク送信を考え得ない（又は考慮し得ない）。無線デバイスは、電力ヘッドルームレポートの決定／算出／計算のために、第2のアップリンク送信（又

50

は第2のトランスポートブロック)をスケジューリングする第2のDCIを考え得ない(又は考慮し得ない又は無視する)。

【0433】

無線デバイスは、第2のアップリンク送信に基づいて、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会(又は基準PDCCH監視機会又は基準時間スロット)が、第1のPDCCH監視機会より後に発生すること／後であること(又はより遅い)にตอบสนองして、第1のアップリンク送信において電力ヘッドルームレポートを決定／算出／計算し得ない。無線デバイスは、第2のアップリンク送信に基づいて、第1のセルに対して制御チャネルの繰り返しを示していない1つ以上の構成パラメータにตอบสนองして、第1のアップリンク送信において電力ヘッドルームレポートを決定／算出／計算し得ない。

10

【0434】

無線デバイスは、第2のアップリンク送信に基づいて、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会(又は基準PDCCH監視機会又は基準時間スロット)が、第2の基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会の後で発生すること／後であること(又はより遅いこと)にตอบสนองして、第1のアップリンク送信において電力ヘッドルームレポートを決定／算出／計算しない場合がある。無線デバイスは、第2のアップリンク送信に基づいて、第1のセルに対する制御チャネルの繰り返しを示す1つ以上の構成パラメータにตอบสนองして、第1のアップリンク送信において電力ヘッドルームレポートを決定／算出／計算し得ない。

【0435】

無線デバイスは、第1のトランスポートブロックを送信し得る。無線デバイスは、第1のセルのアップリンクキャリアのアクティブアップリンクBWPを介して第1のトランスポートブロックを送信し得る。無線デバイスは、第1のトランスポートブロックを含む第1のアップリンク送信を実行し得る。

20

【0436】

無線デバイスは、第2のトランスポートブロックを送信し得る。無線デバイスは、セルのアップリンクキャリアのアクティブアップリンクBWPを介して第2のトランスポートブロックを送信し得る。無線デバイスは、第2のトランスポートブロックを含む第2のアップリンク送信を実行し得る。

【0437】

一実施例では、1つ以上の構成パラメータは、制御チャネルの繰り返しを示し得ない。

30

【0438】

無線デバイスは、第1のDCIを受信／検出し得る。第1のDCIは、例えば、第1のHARQ-ACK情報ビット／フィードバックの送信に対して、第1のアップリンクリソースを示し得る。第1のDCIは、時間スロットにおける第1のHARQ-ACK情報ビット／フィードバックの送信に対して第1のアップリンクリソースを示し得る。無線デバイスは、第1のPDCCH監視機会において、第1のDCIを受信／検出し得る。

【0439】

無線デバイスは、第2のDCIを受信／検出し得る。第2のDCIは、例えば、第2のHARQ-ACK情報ビット／フィードバックの送信に対して第2のアップリンクリソースを示し得る。第2のDCIは、時間スロットにおける第2のHARQ-ACK情報ビット／フィードバックの送信に対して第2のアップリンクリソースを示し得る。無線デバイスは、第2のPDCCH監視機会において、第2のDCIを受信／検出してよい。無線デバイスは、例えば、第1のDCIを受信／検出した後(又はより遅い時間に)、第2のDCIを受信し得る。

40

【0440】

無線デバイスは、例えば、第2のPDCCH監視機会が、第1のアップリンクリソースの最初の／最も早い／開始のシンボルの前／シンボルからの持続時間(又は図25で論じた時間ギャップ又は処理時間)より早いこと／早く発生すること(又は前に)に基づいて、時間スロットにおける第1のアップリンクリソースにおいて第2のHARQ-ACK情

50

報ビット／フィードバックを多重化し得る。無線デバイスは、例えば、制御チャネルの繰り返しを示していない1つ以上の構成パラメータに応答して、無線デバイスが第2のDCIを受信する第2のPDCCH監視機会に基づいて、時間スロットにおける第1のアップリンクリソースにおいて第2のHARQ-ACK情報ビット／フィードバックを多重化し得る。

【0441】

無線デバイスは、時間スロットにおいて、第1のHARQ-ACK情報ビットを送信し得る。無線デバイスは、第1のアップリンクリソースを介して、第1のHARQ-ACK情報ビット／フィードバックを送信し得る。無線デバイスは、第1のアップリンクリソースを介して、時間スロットにおける第1のHARQ-ACK情報ビット／フィードバックを送信し得る。無線デバイスは、第1のアップリンクリソースを介して、時間スロットにおける第2のHARQ-ACK情報ビット／フィードバックを送信し得る。無線デバイスは、第1のアップリンクリソースを介して、例えば、多重化に基づいて、時間スロットにおける第2のHARQ-ACK情報ビット／フィードバックを送信し得る。

10

【0442】

一実施例では、1つ以上の構成パラメータは、制御チャネルの繰り返しを示し得ない。

【0443】

一実施例では、無線デバイスは、第1のPDCCH監視機会において、第1のトランスポートブロック（例えば、第1のPUSCH）をスケジューリングする第1のDCI（例えば、DCI0-0、DCI0-1）を受信し得る。第1のDCIは、第1のトランスポートブロックの初期／最初の送信をスケジュールし得る。第1のDCIは、第1のセルのアップリンクキャリア（例えば、SUL、NUL）のアクティブアップリンクBWPを介して、第1のトランスポートブロックの送信をスケジュールし得る。第1のDCIは、第1のトランスポートブロックを含む第1のアップリンク送信（例えば、第1のPUSCH送信）をスケジュールし得る。第1のDCIは、第1のアップリンク送信（又は第1のトランスポートブロックの送信）に対して第1のアップリンクリソース（例えば、第1のPUSCHリソース）を示し得る。

20

【0444】

一実施例では、無線デバイスは、第2のPDCCH監視機会において、第2のトランスポートブロック（例えば、第2のPUSCH）をスケジューリングする第2のDCI（例えば、DCI0-0、DCI0-1）を受信し得る。第2のDCIは、第2のセルのアップリンクキャリア（例えば、SUL、NUL）のアクティブアップリンクBWPを介して、第2のトランスポートブロックの送信をスケジュールし得る。第2のセルは、第1のセルとは異なり得る。第2のセル及びセル（図24～図26に説明）は同一であってもよい。第2のDCIは、第2のトランスポートブロックを含む第2のアップリンク送信（例えば、第2のPUSCH送信）をスケジュールし得る。第2のDCIは、第2のアップリンク送信（又は第2のトランスポートブロックの送信）に対して第2のアップリンクリソース（例えば、第2のPUSCHリソース）を示し得る。

30

【0445】

一実施例では、第1のアップリンクリソースと第2のアップリンクリソースは、時間的にオーバーラップしてもよい。オーバーラップは、部分的にオーバーラップしているか、又は完全にオーバーラップしていてもよい。

40

【0446】

一実施例では、無線デバイスは、電力ヘッドルームレポート（例えば、タイプ1電力ヘッドルームレポート）をトリガし得る。

【0447】

無線デバイスは、電力ヘッドルームレポートのトリガ後に、第1のDCIを受信／検出し得る。無線デバイスは、電力ヘッドルームレポートがトリガされる／トリガされた後に、第1のDCIを受信／検出し得る。第1のDCIは、電力ヘッドルームレポートのトリガ後に検出／受信される最初の／開始の／最も早いDCIであり得る。

50

【0448】

無線デバイスは、例えば、第2のアップリンク送信に基づいて、第1のアップリンク送信における電力ヘッドルームレポートを決定／算出／計算し得る。無線デバイスは、第2のアップリンク送信に基づいて、第2のPDCCH監視機会が、第1のPDCCH監視機会の前（又はそれより早く）にあること／前に発生することに対応して、第1のアップリンク送信において電力ヘッドルームレポートを決定／算出／計算し得る。

【0449】

無線デバイスは、例えば、第2のアップリンク送信に基づいて、第1のアップリンク送信における電力ヘッドルームレポートを決定／算出／計算しない場合がある。無線デバイスは、第2のアップリンク送信に基づいて、第2のPDCCH監視機会が、第1のPDCCH監視機会の後（又はそれより遅い）であること／後に発生していることに対応して、第1のアップリンク送信における電力ヘッドルームレポートを決定／算出／計算し得ない。

10

【0450】

無線デバイスは、i) 第2のアップリンク送信、及びii) 第2のPDCCH監視機会が、制御チャネルの繰り返しを示していない1つ以上の構成パラメータに対応して、第1のPDCCH監視機会の前に（又はより早くに）あること／前に発生することに基づいて、電力ヘッドルームレポートを決定／算出／計算するかどうかを決定し得る。

【0451】

無線デバイスは、i) 第2のアップリンク送信、及びii) 1つ以上の構成パラメータが、制御チャネルの繰り返しを示していないことに対応して無線デバイスが第2のDCIを受信／検出する第2のPDCCH監視機会に基づいて、電力ヘッドルームレポートを決定／算出／計算するかどうかを決定し得る。

20

【0452】

一実施例では、少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネル（又はダウンリンク制御信号／チャネル）は、トランスポートブロックをスケジュールし得る。少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネルの各ダウンリンク制御信号／チャネルは、第2のトランスポートブロックをスケジュールし得る。第2のトランスポートブロックをスケジュールする少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネルは、第2のトランスポートブロックをスケジュールするダウンリンク制御信号／チャネルを含み得る。少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネル（又はダウンリンク制御信号／チャネル）は、時間スロットにおけるトランスポートブロックをスケジュールし得る。少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネル（又はダウンリンク制御信号／チャネル）は、時間スロットにおけるトランスポートブロックの受信をスケジュールし得る。基地局は、時間スロットにおけるトランスポートブロックを送信し得る。

30

【0453】

ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、時間スロットにおいてであり得る。時間スロットは、ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会を含み得る。複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会を含み得る。

【0454】

複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返しの機会（又は複数の時間スロット）は、トランスポートブロックのダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返しの機会（又は時間スロット）を含み得る。

40

【0455】

一実施例では、ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会（例えば、最後の／最も遅い／終了の／最初の／開始のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会）であり得る（又は同じであり得る）。

【0456】

一実施例では、ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会は、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会とはなり得ない（又は異なってもよい）。

【0457】

50

トランスポートブロックは、例えば、P D S C Hであり得る。

【0458】

トランスポートブロックは、マッピングタイプと関連付けられてもよい。マッピングタイプは、例えば、マッピングタイプAであってもよい。マッピングタイプは、例えば、マッピングタイプBであってもよい。例えば、1つ以上の構成パラメータが、マッピングタイプを示してもよい。例えば、少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャンネル（又はダウンリンク制御信号／チャンネル）は、マッピングタイプを示し得る。

【0459】

無線デバイスは、ダウンリンク制御信号／チャンネル送信／繰り返し機会（又は時間スロット）において、ダウンリンク制御信号／チャンネルを受信し得るか又は受信し得ない。少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャンネル送信／繰り返し機会は、ダウンリンク制御信号／チャンネル送信／繰り返し機会を含み得るか／含み得ない。

10

【0460】

無線デバイスは、ダウンリンク制御信号／チャンネル（の繰り返し）に対して、ダウンリンク制御信号／チャンネル送信／繰り返し機会における／機会の第1の数のシンボルのダウンリンク制御チャンネルを監視し得る。

【0461】

無線デバイスは、ダウンリンク制御信号／チャンネル（の繰り返し）に対して、複数のダウンリンク制御信号／チャンネル送信／繰り返し機会（又は複数の時間スロット）における／機会の第1の数のシンボルのダウンリンク制御チャンネルを監視し得る。無線デバイスは、ダウンリンク制御信号／チャンネル（の繰り返し）に対して、複数のダウンリンク制御信号／チャンネル送信機会コアセットの各コアセットを、複数のダウンリンク制御信号／チャンネル送信／繰り返し機会の各ダウンリンク制御信号／チャンネル送信／繰り返し機会（又は各時間スロット）における／機会の第1の数のシンボルにおけるダウンリンク制御チャンネルを監視し得る。

20

【0462】

一実施例では、1つ以上の構成パラメータは、第1の数のシンボルを示し得る。

【0463】

一実施例では、値は事前定義済み／固定／事前構成済みであり得る。

【0464】

一実施例では、第1の数のシンボルは、第1の3つのシンボルであってもよい。一実施例では、第1の数のシンボルは、第1の5つのシンボルであってもよい。一実施例では、第1のシンボルの数は、第1の6つのシンボル、などであってもよい。

30

【0465】

無線デバイスは、時間スロットにおいて、マッピングタイプを用いてトランスポートブロックを受信し得る。

【0466】

無線デバイスは、例えば、ダウンリンク制御信号／チャンネル（の繰り返し）に対して、ダウンリンク制御信号／チャンネル送信／繰り返し機会（又は時間スロット）における／機会の第1の数のシンボルでのダウンリンク制御チャンネルを監視することに基づいて、マッピングタイプでトランスポートブロックを受信してもよい。

40

【0467】

無線デバイスは、例えば、ダウンリンク制御信号／チャンネル（の繰り返し）に対して、複数のダウンリンク制御信号／チャンネル送信／繰り返し機会における／機会の第1の数のシンボルでのダウンリンク制御チャンネルを監視することに基づいて、マッピングタイプでトランスポートブロックを受信してもよい。

【0468】

制御チャンネルの繰り返しを示す1つ以上の構成パラメータに応答して、無線デバイスは、ダウンリンク制御信号／チャンネル（の繰り返し）に対して、ダウンリンク制御信号／チャンネル送信／繰り返しの機会（又は時間スロット）における／機会の第1の数のシンボル

50

でのダウンリンク制御チャネルを監視することに基づいて、マッピングタイプでトランスポートブロックを受信し得る。

【0469】

無線デバイスは、ダウンリンク制御信号／チャネル（の繰り返し）に対して、ダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会における／機会の第1の数のシンボルのダウンリンク制御チャネルを監視しない場合がある。

【0470】

無線デバイスは、ダウンリンク制御信号／チャネル（の繰り返し）に対して、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会（又は複数の時間スロット）における／機会の第1の数のシンボルのダウンリンク制御チャネルを監視しない場合がある。無線デバイスは、ダウンリンク制御信号／チャネル（の繰り返し）に対して、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信機会コアセットの各コアセットを、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会の各ダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会（又は各時間スロット）における／機会の第1の数のシンボルにおけるダウンリンク制御チャネルを監視しない場合がある。

10

【0471】

無線デバイスは、時間スロットにおいて、マッピングタイプを用いてトランスポートブロックを受信しない場合がある。

【0472】

無線デバイスは、例えば、ダウンリンク制御信号／チャネル（の繰り返し）に対して、ダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会（又は時間スロット）における／機会の第1の数のシンボルでのダウンリンク制御チャネルを監視することに基づかず、マッピングタイプでトランスポートブロックを受信しない場合がある。

20

【0473】

無線デバイスは、例えば、ダウンリンク制御信号／チャネル（の繰り返し）に対して、複数のダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返し機会における／機会の第1の数のシンボルでのダウンリンク制御チャネルを監視することに基づかず、マッピングタイプでトランスポートブロックを受信しない場合がある。

【0474】

制御チャネルの繰り返しを示す1つ以上の構成パラメータに応答して、無線デバイスは、ダウンリンク制御信号／チャネル（の繰り返し）に対して、ダウンリンク制御信号／チャネル送信／繰り返しの機会（又は時間スロット）における／機会の第1の数のシンボルでのダウンリンク制御チャネルを監視することに基づかず、マッピングタイプでトランスポートブロックを受信しない場合がある。

30

【0475】

少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネル（又はダウンリンク制御信号／チャネル）は、トランスポートブロックに対する最初の／開始の／最も早いシンボルを示し得る。トランスポートブロックは、1つ以上のシンボルを含み得る。1つ以上の次のシンボルは、最初の／開始の／最も早いシンボルを含み得る。少なくとも1つのダウンリンク制御信号／チャネル（又はダウンリンク制御信号／チャネル）は、トランスポートブロックに対する最初の／開始の／最も早いシンボルを示す時間ドメインリソース割り当てフィールドを含み得る。

40

【0476】

無線デバイスは、時間スロットにおいて、マッピングタイプを用いてトランスポートブロックを受信し得る。

【0477】

無線デバイスは、例えば、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会（又は基準PDCCH監視機会又は基準時間スロット）の最初の／開始の／最も早いシンボルが、トランスポートブロックの最初の／開始の／最も早いシンボルよりも早く発生すること／早いこと（又はそれより前又はより早いシンボルにおいて）に基づいて、マッピングタイプで

50

トランスポートブロックを受信し得る。

【0478】

無線デバイスは、例えば、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会（又は基準PDCCH監視機会又は基準時間スロット）の最後の／終了の／最も遅いシンボルが、トランスポートブロックの最初の／開始の／最も早いシンボルよりも早く発生すること／早いこと（又は前に）に基づいて、マッピングタイプでトランスポートブロックを受信し得る。

【0479】

制御チャネルの繰り返しを示す1つ以上の構成パラメータに応答して、無線デバイスは、基準ダウンリンク制御信号の最初の／開始の／最も早いシンボルが、トランスポートブロックの最初の／開始の／最も早いシンボルよりも早く発生すること／早いこと（又は前に）に基づいて、マッピングタイプでトランスポートブロックを受信し得る。

10

【0480】

制御チャネルの繰り返しを示す1つ以上の構成パラメータに応答して、無線デバイスは、基準ダウンリンク制御信号の最後の／終了の／最も遅いシンボルが、トランスポートブロックの最初の／開始の／最も早いシンボルよりも早く発生すること／早いこと（又は前に）に基づいて、マッピングタイプでトランスポートブロックを受信し得る。

【0481】

無線デバイスは、例えば、ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会の最初の／開始の／最も早いシンボルが、トランスポートブロックの最初の／開始の／最も早いシンボルよりも早く発生すること／早いこと（又はより前又はより早いシンボルにおいて）に基づいて、マッピングタイプでトランスポートブロックを受信し得る。

20

【0482】

無線デバイスは、例えば、ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会の最後の／終了の／最も遅いシンボルが、トランスポートブロックの最初の／開始の／最も早いシンボルよりも早く発生すること／早いこと（又は前）に基づいて、マッピングタイプでトランスポートブロックを受信し得る。

【0483】

制御チャネルの繰り返しを示す1つ以上の構成パラメータに応答して、無線デバイスは、ダウンリンク制御信号の最初の／開始の／最も早いシンボルが、トランスポートブロックの最初の／開始の／最も早いシンボルよりも早く発生すること／早いこと（又は前に）に基づいて、マッピングタイプでトランスポートブロックを受信し得る。

30

【0484】

制御チャネルの繰り返しを示す1つ以上の構成パラメータに応答して、無線デバイスは、ダウンリンク制御信号の最後の／終了の／最も遅いシンボルが、トランスポートブロックの最初の／開始の／最も早いシンボルよりも早く発生すること／早いこと（又は前に）に基づいて、マッピングタイプでトランスポートブロックを受信し得る。

【0485】

無線デバイスは、時間スロットにおいて、マッピングタイプを用いてトランスポートブロックを受信しない場合がある。

【0486】

無線デバイスは、例えば、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会（又は基準PDCCH監視機会又は基準時間スロット）の最初の／開始の／最も早いシンボルが、トランスポートブロックの最初の／開始の／最も早いシンボルよりも遅く発生すること／遅いこと（又はそれより後又はより遅いシンボルにおいて）に基づいて、マッピングタイプでトランスポートブロックを受信し得ない。

40

【0487】

無線デバイスは、例えば、基準ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会（又は基準PDCCH監視機会又は基準時間スロット）の最後の／終了の／最も遅いシンボルが、トランスポートブロックの最初の／開始の／最も早いシンボルよりも遅く発生すること／遅いこと（又は後に）に基づいて、マッピングタイプでトランスポートブロックを受信し得ない。

50

い。

【0488】

制御チャネルの繰り返しを示す1つ以上の構成パラメータに応答して、無線デバイスは、基準ダウンリンク制御信号の最初の／開始の／最も早いシンボルが、トランスポートブロックの最初の／開始の／最も早いシンボルよりも遅く発生すること／遅いこと（又は後に）に基づいて、マッピングタイプでトランスポートブロックを受信し得ない。

【0489】

制御チャネルの繰り返しを示す1つ以上の構成パラメータに応答して、無線デバイスは、基準ダウンリンク制御信号の最後の／終了の／最も遅いシンボルが、トランスポートブロックの最初の／開始の／最も早いシンボルよりも遅く発生すること／遅いこと（又は後に）に基づいて、マッピングタイプでトランスポートブロックを受信し得ない。

10

【0490】

無線デバイスは、時間スロットにおいて、マッピングタイプを用いてトランスポートブロックを受信しない場合がある。

【0491】

無線デバイスは、例えば、ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会の最初の／開始の／最も早いシンボルが、トランスポートブロックの最初の／開始の／最も早いシンボルよりも遅く発生すること／遅いこと（又は後又はより遅いシンボルにおいて）に基づいて、マッピングタイプでトランスポートブロックを受信し得ない。

【0492】

無線デバイスは、例えば、ダウンリンク制御信号／チャネル送信機会の最後の／終了の／最も遅いシンボルが、トランスポートブロックの最初の／開始の／最も早いシンボルよりも遅く発生すること／遅いこと（又は後に）に基づいて、マッピングタイプでトランスポートブロックを受信し得ない。

20

【0493】

制御チャネルの繰り返しを示す1つ以上の構成パラメータに応答して、無線デバイスは、ダウンリンク制御信号の最初の／開始の／最も早いシンボルが、トランスポートブロックの最初の／開始の／最も早いシンボルよりも遅く発生すること／遅いこと（又は後に）に基づいて、マッピングタイプでトランスポートブロックを受信し得ない。

【0494】

制御チャネルの繰り返しを示す1つ以上の構成パラメータに応答して、無線デバイスは、ダウンリンク制御信号の最後の／終了の／最も遅いシンボルが、トランスポートブロックの最初の／開始の／最も早いシンボルよりも遅く発生すること／遅いこと（又は後に）に基づいて、マッピングタイプでトランスポートブロックを受信し得ない。

30

【0495】

一実施例では、1つ以上の構成パラメータは、制御チャネルの繰り返しを示し得ない。

【0496】

一実施例では、無線デバイスは、PDCCH監視機会において、第1のトランスポートブロック（例えば、PDSCH）をスケジューリングするDCIを受信し得る。DCIは、時間スロットにおけるトランスポートブロックの受信をスケジュールし得る。基地局は、時間スロットにおけるトランスポートブロックを送信し得る。トランスポートブロックは、マッピングタイプ（例えば、マッピングタイプA、マッピングタイプB）と関連付けられてもよい。時間スロットは、PDCCH監視機会を含み得る。無線デバイスは、時間スロットのPDCCH監視機会においてDCIを受信し得る。

40

【0497】

一実施例では、無線デバイスは、時間スロットの第1の数のシンボル（例えば、第1の3つのシンボル）でDCIを受信してもよい。

【0498】

無線デバイスは、時間スロットにおいて、マッピングタイプを用いてトランスポートブロックを受信し得る。無線デバイスは、例えば、時間スロットの第1の数のシンボルでD

50

C Iを受信することに基づいて、マッピングタイプでトランスポートブロックを、時間スロットにおいて、受信し得る。

【0499】

制御チャネルの繰り返しを示していない1つ以上の構成パラメータに応答して、無線デバイスは、時間スロットにおいて、時間スロットの第1の数のシンボルでDCIを受信することに基づいて、マッピングタイプでトランスポートブロックを受信し得る。

【0500】

一実施例では、無線デバイスは、時間スロットの第1の数のシンボル（例えば、第1の3つのシンボル）でDCIを受信しない場合がある。

【0501】

無線デバイスは、時間スロットで、マッピングタイプでトランスポートブロックを受信しない場合がある。無線デバイスは、例えば、時間スロットの第1の数のシンボルでDCIを受信することに基づかず、マッピングタイプでトランスポートブロックを、時間スロットにおいて、受信し得ない。

【0502】

制御チャネルの繰り返しを示していない1つ以上の構成パラメータに応答して、無線デバイスは、時間スロットにおいて、時間スロットの第1の数のシンボルでDCIを受信することに基づかず、マッピングタイプでトランスポートブロックを受信し得ない。

【0503】

無線デバイスは、時間スロットにおいて、例えば、PDCCH監視機会の最初の／開始の／最も早いシンボルが、トランスポートブロックの最初の／開始の／最も早いシンボルよりも早く発生すること／早いこと（又は前に又はより早いシンボル）に基づいて、マッピングタイプでトランスポートブロックを受信し得る。制御チャネルの繰り返しを示さない1つ以上の構成パラメータに応答して、無線デバイスは、時間スロットにおいて、PDCCH監視機会の最初の／開始の／最も早いシンボルが、トランスポートブロックの最初の／開始の／最も早いシンボルよりも早く発生すること／早いこと（又は前に又はより早いシンボル）に基づいて、マッピングタイプでトランスポートブロックを受信し得ない。

【0504】

無線デバイスは、例えば、時間スロットにおいて、PDCCH監視機会の最初の／開始の／最も早いシンボルが、トランスポートブロックの最初の／開始の／最も早いシンボルよりも遅く発生すること／遅いこと（又は後又はより遅いシンボル）に基づいて、マッピングタイプでトランスポートブロックを受信しない場合がある。制御チャネルの繰り返しを示さない1つ以上の構成パラメータに応答して、無線デバイスは、時間スロットにおいて、PDCCH監視機会の最初の／開始の／最も早いシンボルが、トランスポートブロックの最初の／開始の／最も早いシンボルよりも遅く発生すること／遅いこと（又は後又はより遅いシンボル）に基づいて、マッピングタイプでトランスポートブロックを受信し得ない。

10

20

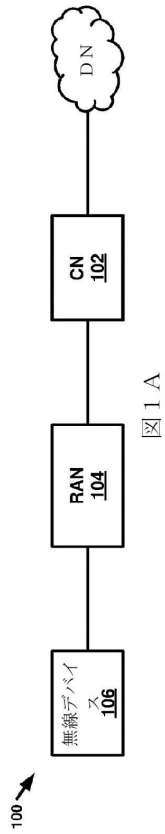
30

40

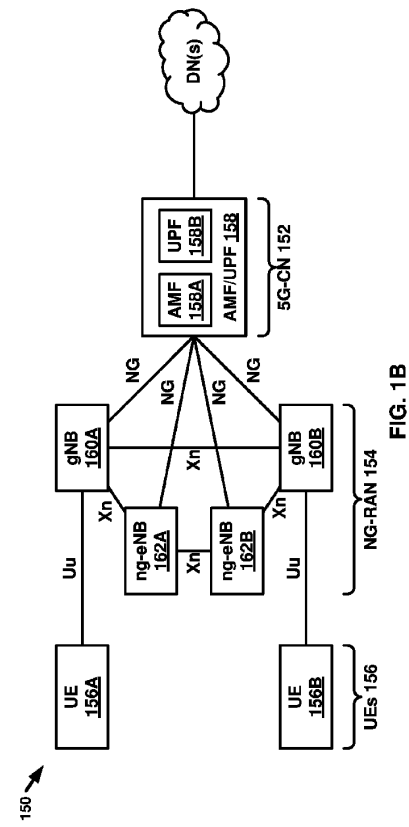
50

【図面】

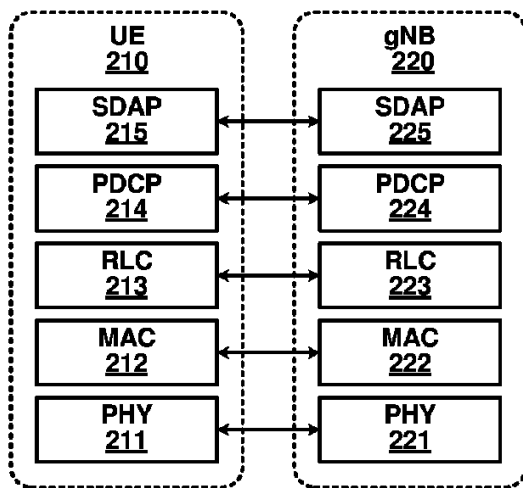
【図 1 A】



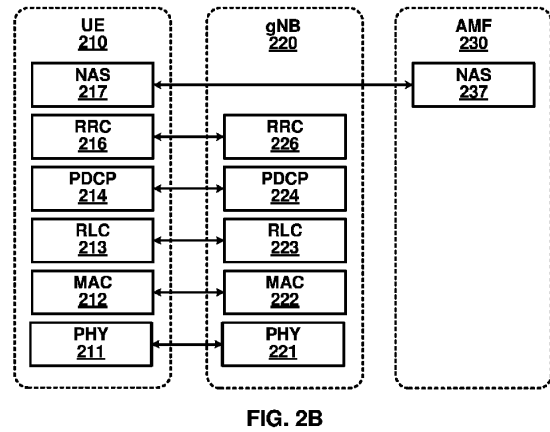
【図 1 B】



【図 2 A】



【図 2 B】



10

20

30

40

50

【図 3】

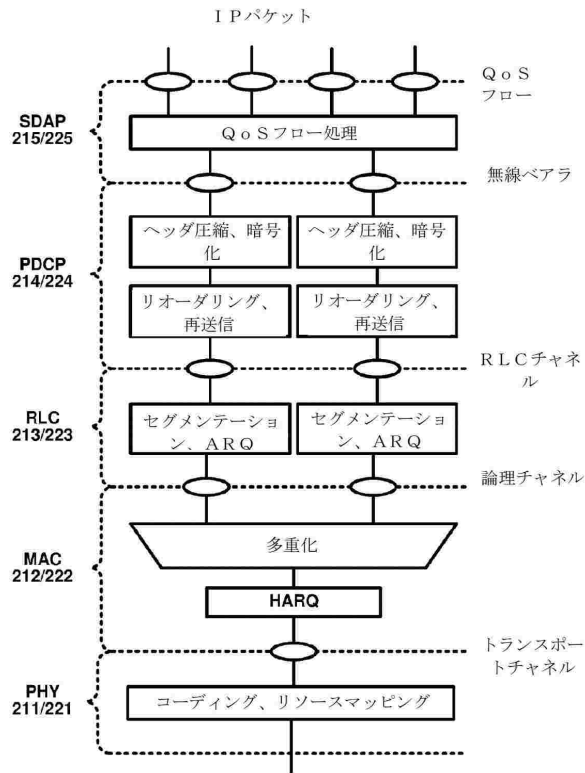


図 3

【図 4 A】

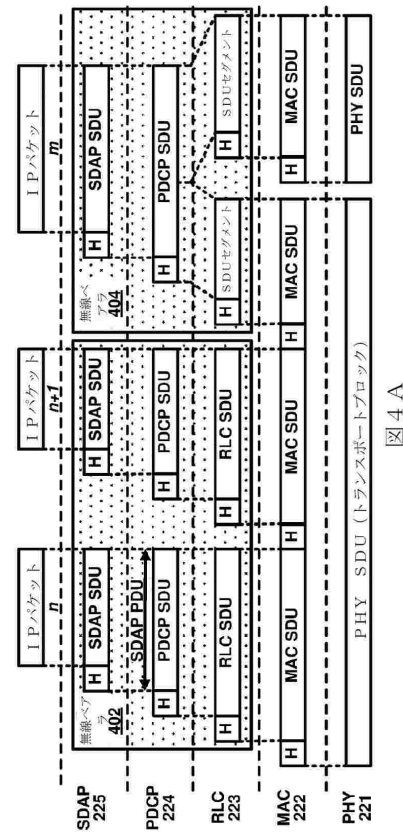


図 4 A

【図 4 B】



図 4 B

【図 5 A】

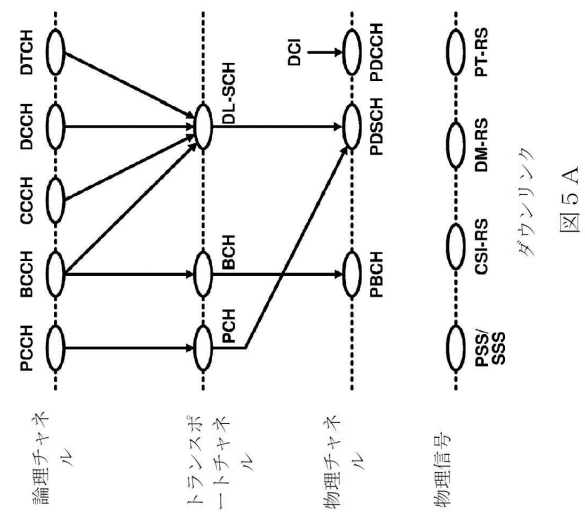


図 5 A

10

20

30

40

50

【図 5 B】

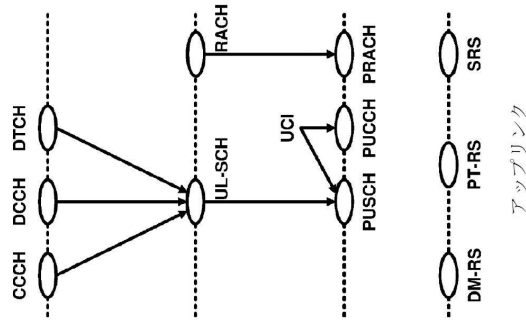


図 5 B

【図 6】

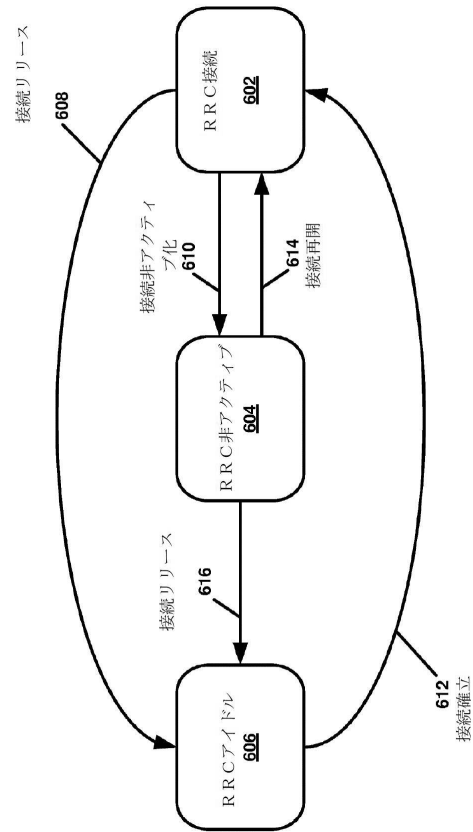


図 6

【図 7】

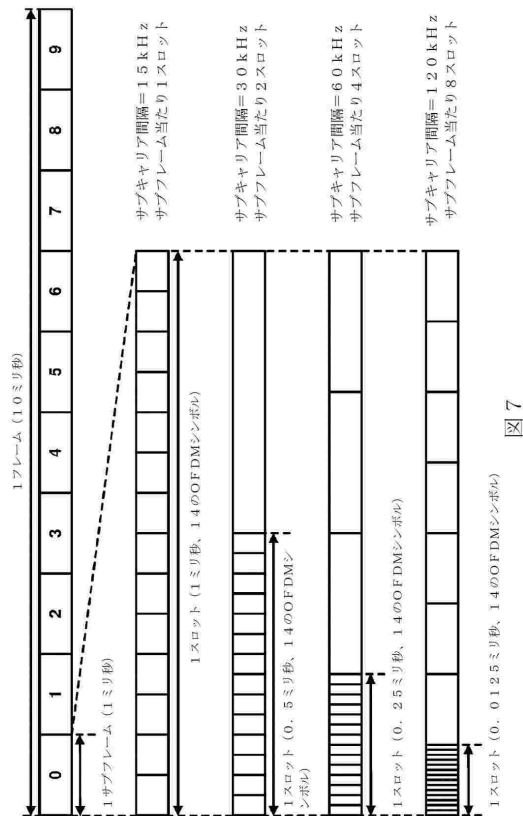


図 7

【図 8】

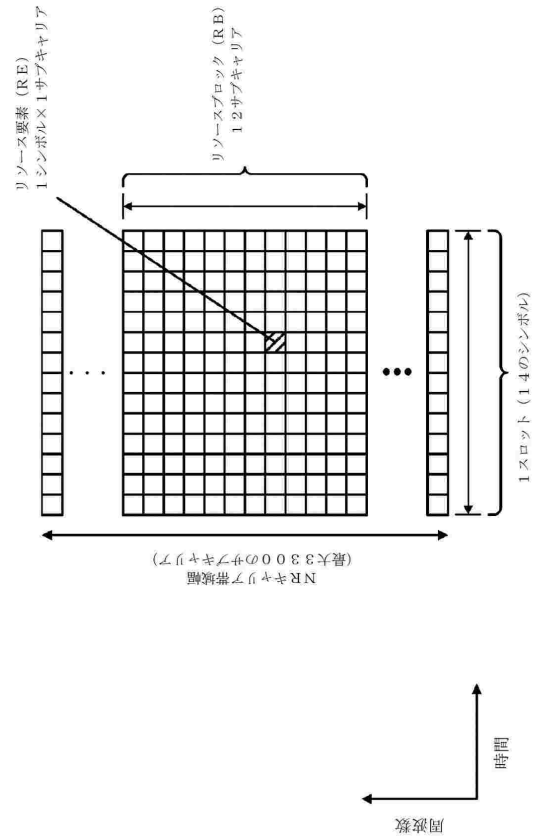


図 8

10

20

30

40

50

【図 9】

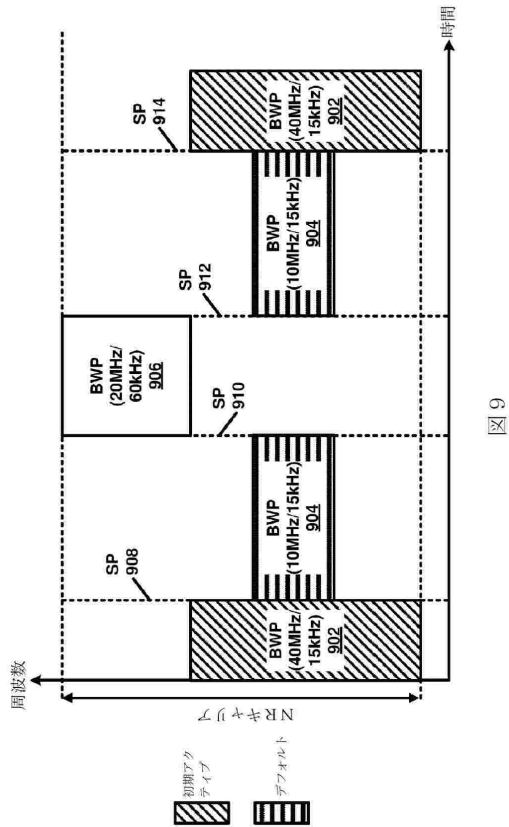


図 9

【図 10 A】

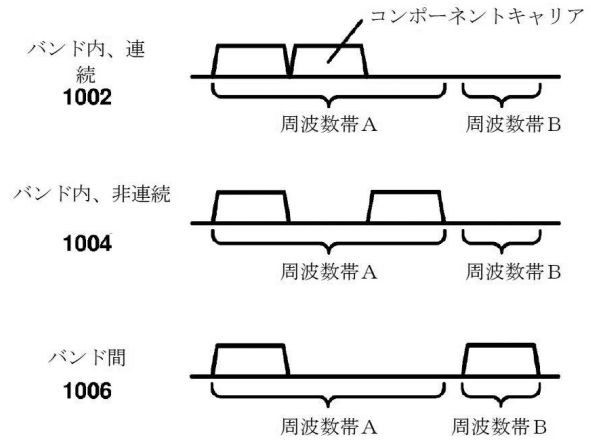


図 10 A

【図 10 B】

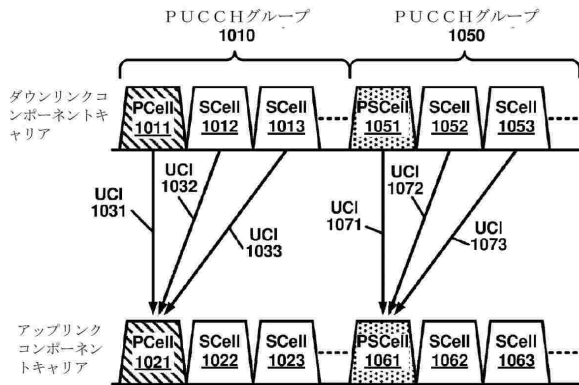


図 10 B

【図 11 A】

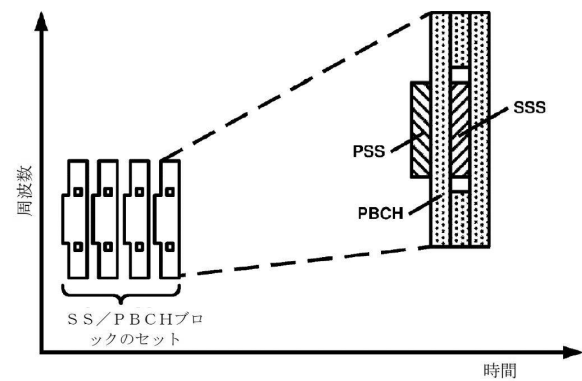


図 11 A

10

20

30

40

50

【図 1 1 B】

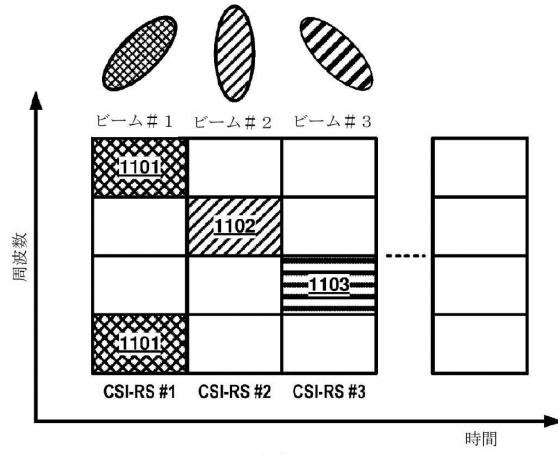


図 1 1 B

【図 1 2 A】

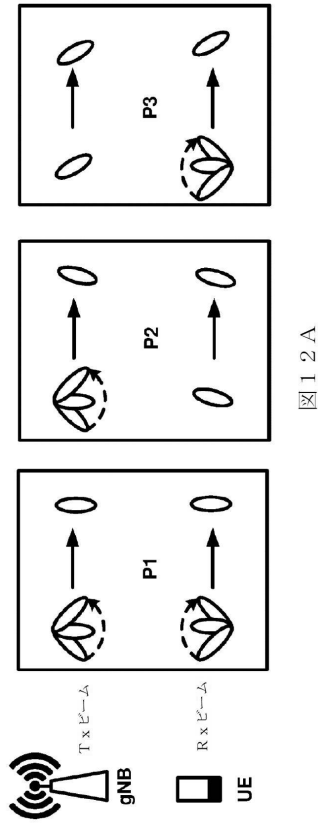


図 1 2 A

【図 1 2 B】

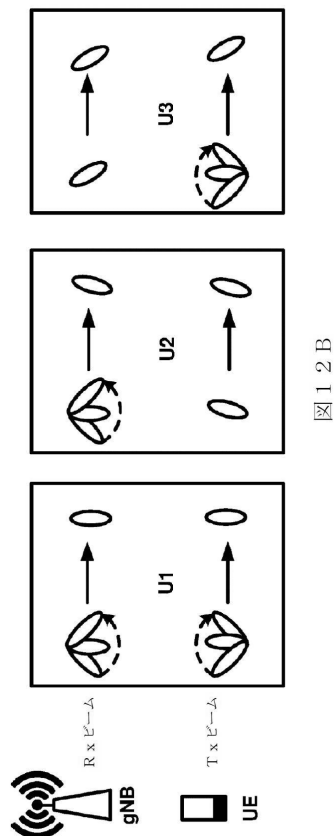


図 1 2 B

【図 1 3 A】

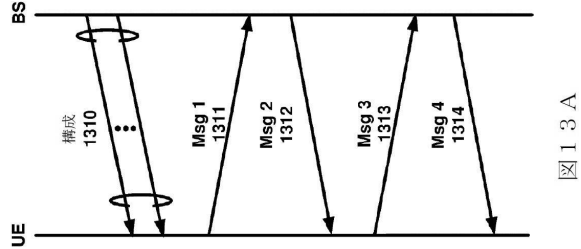


図 1 3 A

10

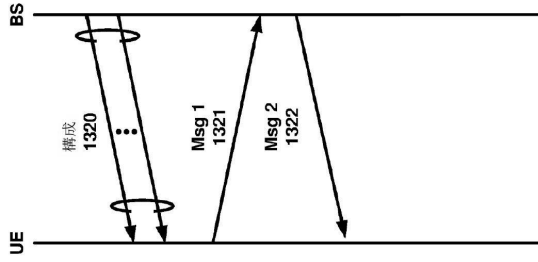
20

30

40

50

【図 1 3 B】



【図 1 3 C】

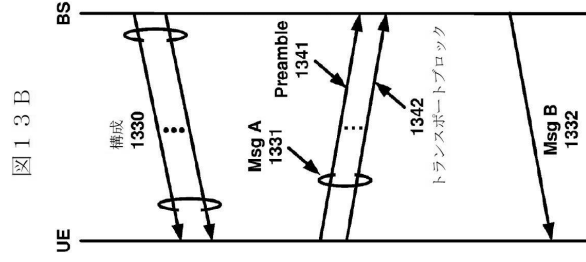


図 1 3 B

図 1 3 C

【図 1 4 A】

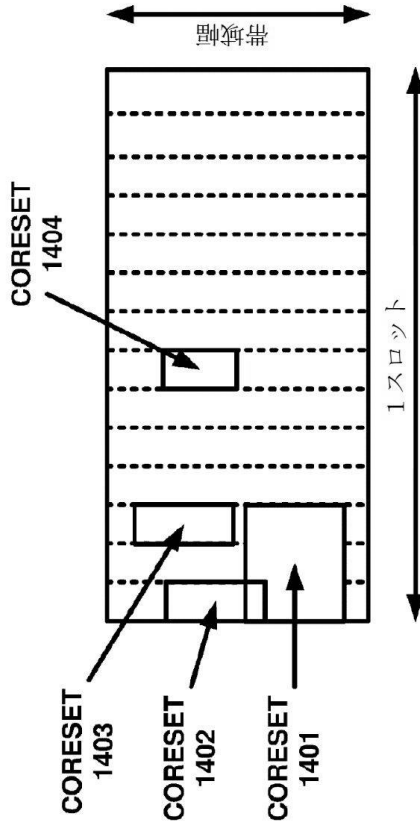


図 1 4 A

【図 1 4 B】

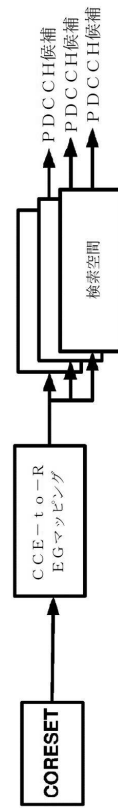


図 1 4 B

10

20

30

40

50

【図 1 5】

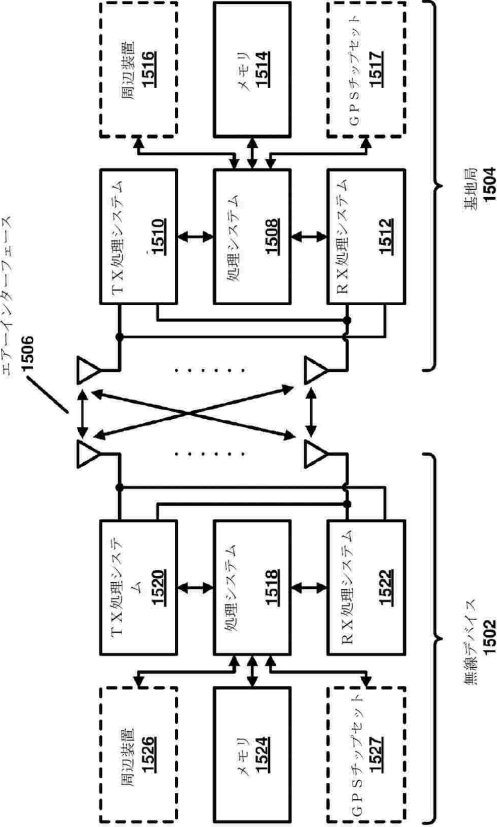


図 1 5

【図 1 6 A】

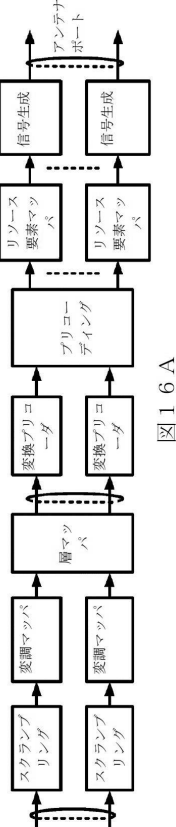


図 1 6 A

【図 1 6 B】

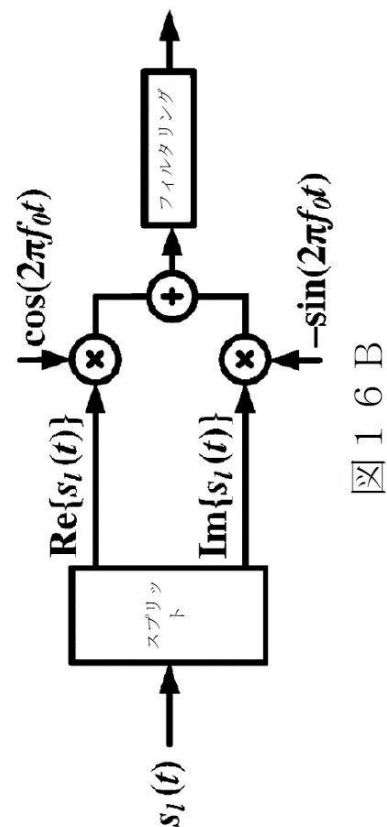


図 1 6 B

【図 1 6 C】

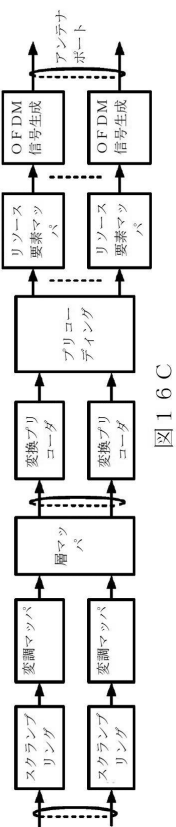


図 1 6 C

10

20

30

40

50

【図 16 D】

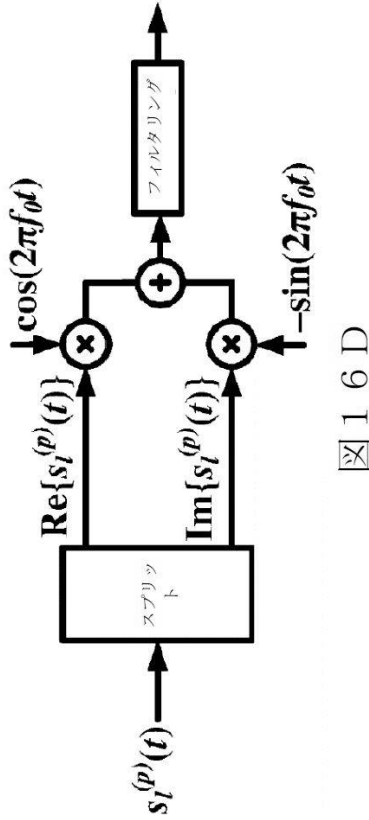


図 16 D

【図 17】

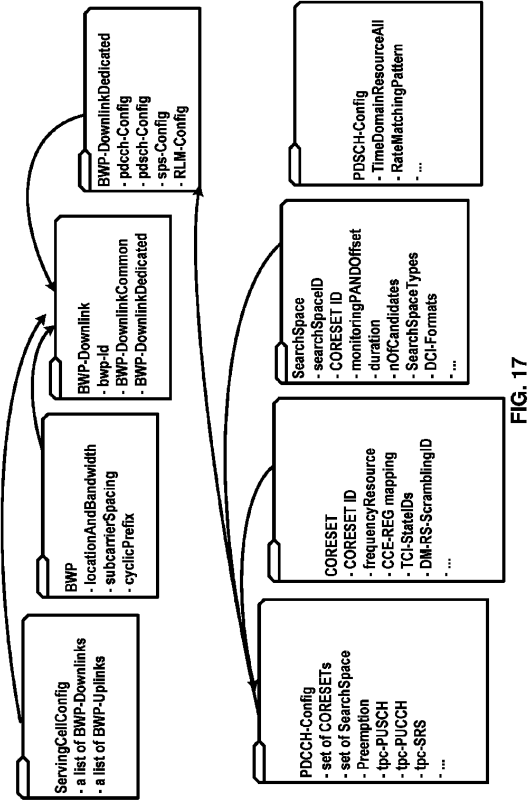


FIG. 17

【図 18】

```

ControlResourceSet ::=
  controlResourceSetId
  frequencyDomainResources
  duration
  cce-REG-MappingType CHOICE {
    interleaved SEQUENCE {
      reg-BundleSize ENUMERATED {n2, n3, n6},
      interleaverSize ENUMERATED {n2, n3, n6},
      shiftIndex INTEGER (0..maxNrofPhysicalResourceBlocks-1),
      nonInterleaved NULL
    },
    precoderGranularity ENUMERATED {sameAsREG-
      bundle, allContiguousRbs},
    tci-StatesPDCCH-ToAddList
  OF TCI-StateId
  OF TCI-StatesPDCCH-ToReleaseList
  OF TCI-StateId
  tci-PresentInDCI ENUMERATED {enabled}
  pdsch-DMRS-ScramblingID INTEGER (0..65535)
  },
  rb-Offset-r16 INTEGER (0..5)
  tci-PresentInDCI-Format1-2-r16 INTEGER (1..3)
  coreSetPoolIndex-r16 INTEGER (0..1)
  controlResourceSetId-v16xy
  controlResourceSetId-v16xy
  ....
  [
    rb-Offset-r16 INTEGER (0..5)
    tci-PresentInDCI-Format1-2-r16 INTEGER (1..3)
    coreSetPoolIndex-r16 INTEGER (0..1)
    controlResourceSetId-v16xy
  ]

```

FIG. 18

【図 19】

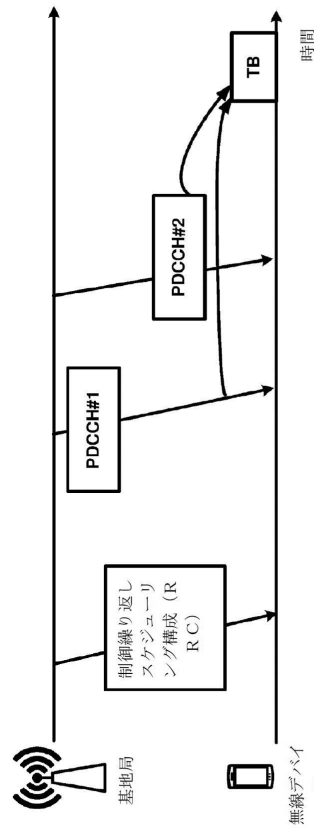


図 19

10

20

30

40

50

【図 2 0】

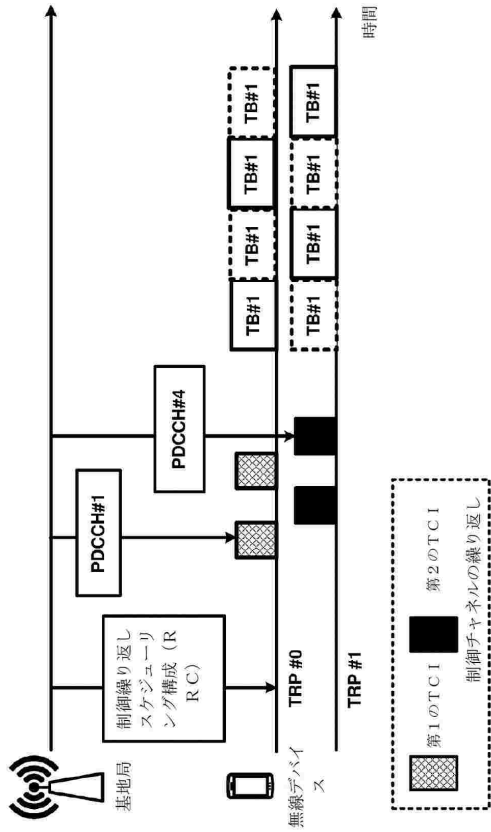


図 2 0

【図 2 1】

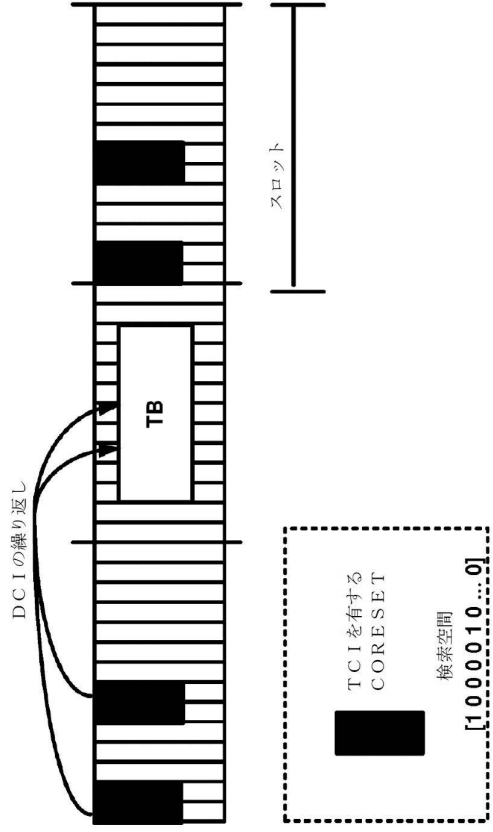


図 2 1

【図 2 2】

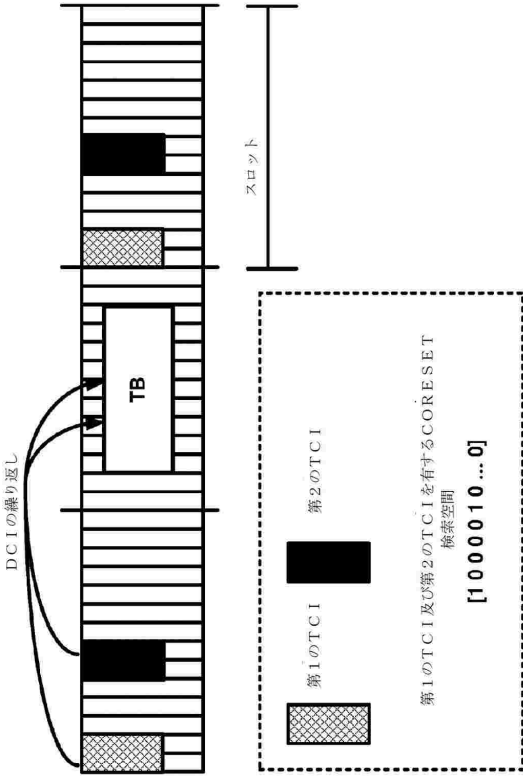


図 2 2

【図 2 3】

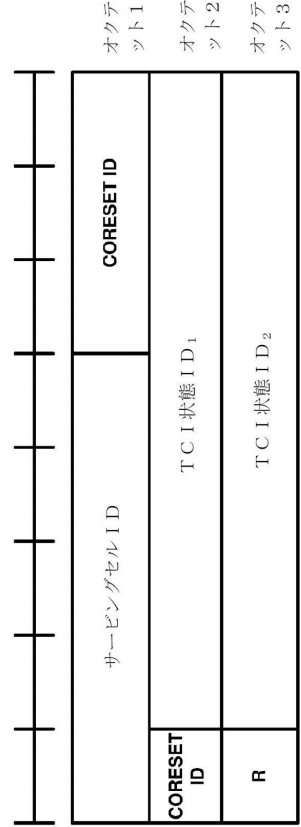


図 2 3

【図 2 4】

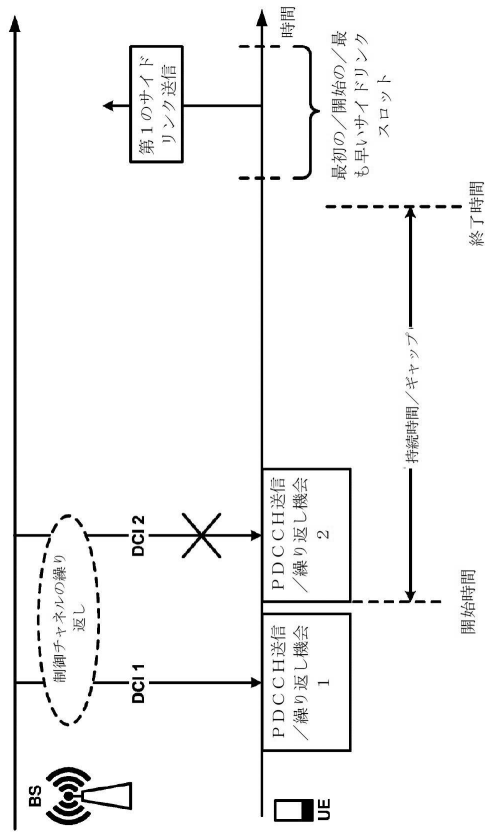


図 2 4

【図 2 5】

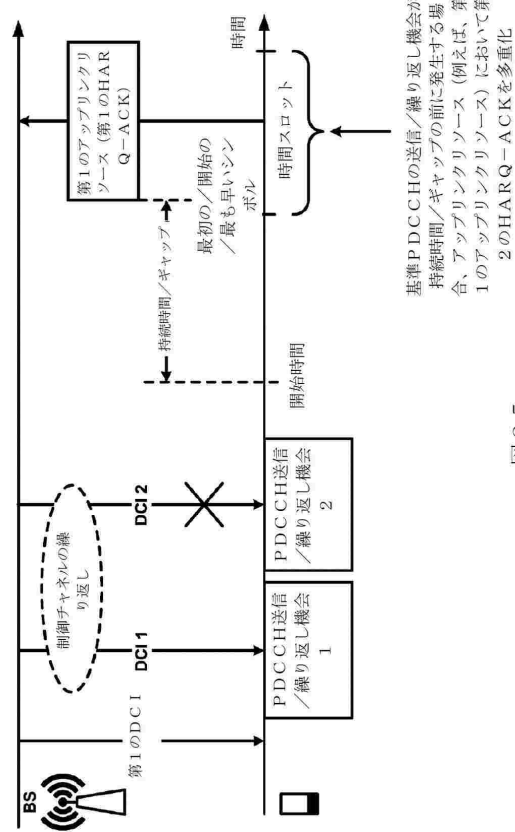


図 2 5

基準PDCCHの送信/繰り返し機会が
持続時間/ギャップの前に発生する場
合、アップリンクソース (例えば、第
1のアップリンクソース) において第
2のHARQ-ACKを多重化

【図 2 6】

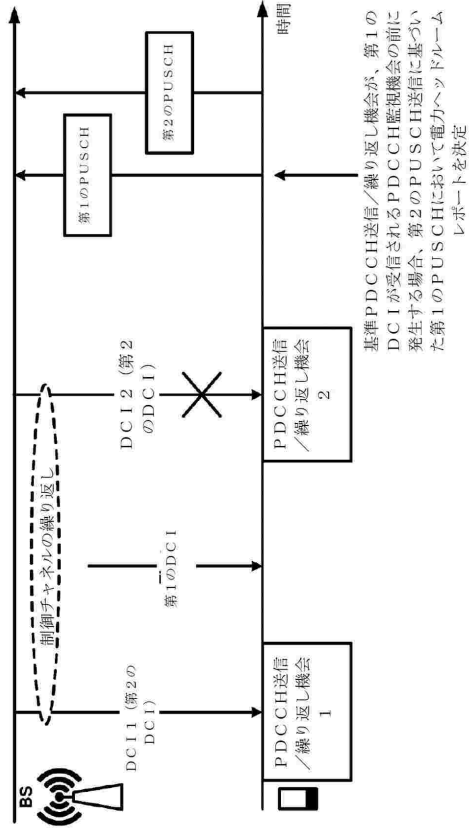


図 2 6

基準PDCCH送信/繰り返し機会が、第1の
DCI1が受信されるPDCCH監視機会の前に
発生する場合、第2のPUSCH送信に基づい
て第1のPUSCHにおいて電力ヘッドルーム
レポートを決定

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 シリク, アリ チャガタイ
アメリカ合衆国 バージニア 20190, レストン, サンセット ヒルズ ロード 11091,
スイート ナンバー510
- (72)発明者 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 イ, ユンジュン
アメリカ合衆国 バージニア 20190, レストン, サンセット ヒルズ ロード 11091,
スイート ナンバー510
- (72)発明者 ジョウ, フア
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
- 審査官 鈴木 重幸
- (56)参考文献 米国特許出願公開第2021/0045105 (US, A1)
米国特許出願公開第2020/0145079 (US, A1)
米国特許出願公開第2013/0294318 (US, A1)
米国特許出願公開第2012/0113886 (US, A1)
米国特許出願公開第2009/0286563 (US, A1)
NTT DOCOMO, INC., Remaining issues CA and type1 HARQ-ACK codebook[online], 3GPP
TSG RAN WG1 #93 R1-1807415, Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_
RL1/TSGR1_93/Docs/R1-1807415.zip>, 2018年05月24日
Spreadtrum Communications, Discussion on PDCCH repetition for URLLC[online], 3GPP
TSG RAN WG1 #92 R1-1801840, Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_
RL1/TSGR1_92/Docs/R1-1801840.zip>, 2018年02月15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