

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7641986号
(P7641986)

(45)発行日 令和7年3月7日(2025.3.7)

(24)登録日 令和7年2月27日(2025.2.27)

(51)国際特許分類 F I
H 0 4 W 72/232 (2023.01) H 0 4 W 72/232
H 0 4 W 72/231 (2023.01) H 0 4 W 72/231

請求項の数 32 (全55頁)

(21)出願番号	特願2022-561643(P2022-561643)	(73)特許権者	598036300 テレフオンアクチーボラゲット エルエム エリクソン(パブル) スウェーデン国 ストックホルム エス - 1 6 4 8 3
(86)(22)出願日	令和3年4月9日(2021.4.9)	(74)代理人	110003281 弁理士法人大塚国際特許事務所
(65)公表番号	特表2023-526735(P2023-526735 A)	(72)発明者	ムルガナサン, シバ カナダ国 オンタリオ州 ケー2エス 0 アール3, スティッツビレ, デナリ ウェイ 275
(43)公表日	令和5年6月23日(2023.6.23)	(72)発明者	マッタネン, ヘルカ リーナ フィンランド国 ヘルシンキ エフアイ - 0 0 5 1 0, ヴァリランティエ 25 ビー 2
(86)国際出願番号	PCT/IB2021/052979		
(87)国際公開番号	WO2021/205409		
(87)国際公開日	令和3年10月14日(2021.10.14)		
審査請求日	令和4年12月7日(2022.12.7)		
(31)優先権主張番号	63/007,746		
(32)優先日	令和2年4月9日(2020.4.9)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 T C I 状態のアクティブ化及びコードポイントから T C I 状態へのマッピングのためのシステム及び方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

T C I (送信設定インジケータ) 状態をアクティブ化するために無線デバイスによって実行される方法であって、前記方法は、

P D S C H (物理ダウンリンク共有チャネル) 受信のための T C I フィールドをそれぞれ有する複数の D C I (ダウンリンク制御情報) フォーマットを監視するように設定されること(1800)であって、前記複数の D C I フォーマットの前記 T C I フィールドは、異なるサイズで構成される、ことと、

複数の T C I 状態をアクティブ化し、かつ、当該アクティブ化された T C I 状態を、前記複数の D C I フォーマットについての前記 T C I フィールドのコードポイントのセットにマッピングするための、単一の T C I 状態アクティブ化コマンドを受信すること(1802)であって、コードポイントの前記セット内の少なくとも1つのコードポイントが、2つのアクティブ化された T C I 状態にマッピングされる、ことと、

前記複数の T C I 状態をアクティブ化し、かつ、当該アクティブ化された T C I 状態を、前記複数の D C I フォーマットのそれぞれについての前記 T C I フィールドのコードポイントの前記セットにマッピングするための、別個の T C I 状態アクティブ化コマンドを受信すること(1804)であって、コードポイントの前記セット内のコードポイントのうちの前記少なくとも1つが、前記2つのアクティブ化された T C I 状態にマッピングされる、ことと、

を含む、方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の方法であって、前記単一の T C I 状態アクティブ化コマンドは、M A C (媒体アクセス制御) C E (制御要素) である、方法。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の方法であって、前記複数の D C I フォーマットのうちの 1 つ以上は、D C I フォーマット 1 __ 1 及び / 又は 1 __ 2 である、方法。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の方法であって、前記複数の T C I 状態をアクティブ化し、かつ、当該アクティブ化された T C I 状態を、前記複数の D C I フォーマットについての前記 T C I フィールドのコードポイントの前記セットにマッピングするための、前記単一の T C I 状態アクティブ化コマンドを受信することは、前記単一の T C I 状態アクティブ化コマンドによって提供されるコードポイントの前記セットよりも少ない個数のコードポイントを有する T C I フィールドを有する D C I フォーマットに対して、前記マッピングのサブセットを使用することを含む、方法。

10

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の方法であって、D C I の前記 T C I フィールドのコードポイントの個数 S が、前記単一の T C I 状態アクティブ化コマンドにおいて提供されるコードポイントの最大個数よりも少ない場合、前記 S 個のコードポイントは、前記単一の T C I 状態アクティブ化コマンドにおける最初の S 個のコードポイントにマッピングされる、方法。

20

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の方法であって、前記単一の T C I 状態アクティブ化コマンドが、D C I フォーマット 1 __ 1 及び 1 __ 2 の両方についての T C I 状態アクティブ化 / 非アクティブ化に使用される場合、デフォルト T C I 状態は、2 つの異なる T C I 状態を含む、前記単一の T C I 状態アクティブ化コマンドに含まれる T C I コードポイントのうち最も低いコードポイントに対応する T C I 状態である、方法。

【請求項 7】

請求項 5 又は 6 に記載の方法であって、S は、上位レイヤパラメータ tci-PresentInDCI-ForDCI-Format1-2 から $S = 2^K$ と決定され、K は、tci-PresentInDCI-ForDCI-Format1-2 によって設定される、1、2 又は 3 のうちの 1 つの値を取りうる、方法。

30

【請求項 8】

請求項 2 又は 3 に記載の方法であって、単一の M A C C E を使用して、前記複数の T C I 状態をアクティブ化し、かつ、当該アクティブ化された T C I 状態を、前記複数の D C I フォーマットについての前記 T C I フィールドのコードポイントの前記セットにマッピングすることは、

前記 M A C C E で、前記複数の D C I フォーマットのいずれかにおける前記 T C I フィールドのコードポイントの個数よりも多い個数のコードポイントへの T C I 状態マッピングを受信することと、

第 1 の D C I フォーマットの前記 T C I フィールド・コードポイントへの、前記 M A C C E 内の前記 T C I フィールド・コードポイントの第 1 のサブセットのマッピングを使用することと、

40

第 2 の D C I フォーマットの前記 T C I フィールド・コードポイントへの、前記 M A C C E 内の前記 T C I フィールド・コードポイントの第 2 のサブセットのマッピングを使用することと、

を含む、方法。

【請求項 9】

請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の方法であって、単一の M A C C E を使用して、前記 T C I 状態をアクティブ化し、かつ、当該アクティブ化された T C I 状態を、前記複数の D C I フォーマットの前記 T C I フィールド・コードポイントにマッピングすることは、前記 M A C C E 内のフィールドを使用して、1 T C I コードポイント・マッピングが、

50

前記複数の D C I フォーマットのうちのいずれの D C I フォーマットに適用されるかを示すことを含む、方法。

【請求項 1 0】

請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の方法であって、前記 T C I 状態をアクティブ化し、かつ、当該アクティブ化された T C I 状態を、前記複数の D C I フォーマットについての前記 T C I フィールド・コードポイントにマッピングするための、前記別個の T C I 状態アクティブ化コマンドを受信することは、前記複数の D C I フォーマットのそれぞれについて、前記複数の T C I 状態をアクティブ化し、かつ、当該アクティブ化された T C I 状態を当該 D C I フォーマットの前記 T C I フィールドのコードポイントの前記セットにマッピングするための、1 つの M A C C E アクティブ化コマンドを受信することを含む、方法。

10

【請求項 1 1】

請求項 1 から 1 0 のいずれか 1 項に記載の方法であって、デフォルト T C I 状態は、2 つの異なる T C I 状態を含む単一の M A C C E に含まれる T C I コードポイントのうちの最も低いコードポイントに対応する T C I 状態として定められている、方法。

【請求項 1 2】

請求項 1 から 1 1 のいずれか 1 項に記載の方法であって、デフォルト T C I 状態は、2 つの異なる T C I 状態を含む別個の M A C C E のうちの 1 つに含まれる T C I コードポイントのうちの最も低いコードポイントに対応する T C I 状態として定められている、方法。

【請求項 1 3】

T C I (送信設定インジケータ) 状態をアクティブ化するために基地局によって実行される方法であって、前記方法は、

P D S C H (物理ダウンリンク共有チャネル) 受信のための T C I フィールドをそれぞれ有する複数の D C I (ダウンリンク制御情報) フォーマットを監視するように無線デバイスを設定すること (1900) であって、前記複数の D C I フォーマットの前記 T C I フィールドは、異なるサイズで構成される、ことと、

前記 T C I 状態をアクティブ化し、かつ、当該アクティブ化された T C I 状態を、前記複数の D C I フォーマットについての T C I フィールド・コードポイントにマッピングするための、単一の T C I 状態アクティブ化コマンドを、前記無線デバイスへ送信すること (1902) と、

20

前記 T C I 状態をアクティブ化し、かつ、当該アクティブ化された T C I 状態を、前記複数の D C I フォーマットのそれぞれについての前記 T C I フィールド・コードポイントにマッピングするための、別個の T C I 状態アクティブ化コマンドを、前記無線デバイスへ送信すること (1904) と、

30

を含む、方法。

【請求項 1 4】

請求項 1 3 に記載の方法であって、前記単一の T C I 状態アクティブ化コマンドは、M A C (媒体アクセス制御) C E (制御要素) である、方法。

【請求項 1 5】

請求項 1 4 に記載の方法であって、前記複数の D C I フォーマットのうちの 1 つ以上は、D C I フォーマット 1 _ 1 及び / 又は 1 _ 2 である、方法。

40

【請求項 1 6】

請求項 1 3 から 1 5 のいずれか 1 項に記載の方法であって、M A C C E を使用して、前記 T C I 状態をアクティブ化し、かつ、当該アクティブ化された T C I 状態を、前記複数の D C I フォーマットの前記 T C I フィールド・コードポイントにマッピングすることは、前記単一の T C I アクティブ化コマンドによって提供されるコードポイントのセットよりも少ない個数のコードポイントを有する T C I フィールドを有する D C I フォーマットについての前記アクティブ化コマンド内の前記 T C I フィールド・コードポイントのサブセットに対して、前記マッピングを使用することを含む、方法。

【請求項 1 7】

50

請求項 13 から 16 のいずれか 1 項に記載の方法であって、DCI の前記TCIフィールドのコードポイントの個数 S が、前記単一のTCI状態アクティブ化コマンドにおけるコードポイントの最大個数よりも少ない場合、前記 S 個のコードポイントは、前記単一のTCI状態アクティブ化コマンドにおける最初の S 個のコードポイントにマッピングされる、方法。

【請求項 18】

請求項 13 から 17 のいずれか 1 項に記載の方法であって、前記単一のTCI状態アクティブ化コマンドが、DCIフォーマット 1_1 及び 1_2 の両方についてのTCI状態アクティブ化/非アクティブ化に使用される場合、デフォルトTCI状態は、2つの異なるTCI状態を含む、前記単一のTCI状態アクティブ化コマンドに含まれるTCIコードポイントのうち最も低いコードポイントに対応するTCI状態である、方法。

10

【請求項 19】

請求項 17 又は 18 に記載の方法であって、 S は、上位レイヤパラメータ `tci-PresentInDCI-ForDCI-Format1-2` から $S = 2^K$ と決定され、 K は、`tci-PresentInDCI-ForDCI-Format1-2` によって設定される、1、2 又は 3 のうちの 1 つの値を取りうる、方法。

【請求項 20】

請求項 13 から 15 のいずれか 1 項に記載の方法であって、MACCE を使用して、前記TCI状態をアクティブ化し、かつ、当該アクティブ化されたTCI状態を、前記複数のDCIフォーマットについての前記TCIフィールドのコードポイントにマッピングすることは、

20

前記MACCEで、前記複数のDCIフォーマットのいずれかにおける前記TCIフィールドのコードポイントの個数よりも多い個数のコードポイントへのTCI状態マッピングを送信することと、

第1のDCIフォーマットの前記TCIフィールド・コードポイントへの、前記MACCE内の前記TCIフィールド・コードポイントの第1のサブセットのマッピングを使用することと、

第2のDCIフォーマットの前記TCIフィールド・コードポイントへの、前記MACCE内の前記TCIフィールド・コードポイントの第2のサブセットのマッピングを使用することと、

を含む、方法。

30

【請求項 21】

請求項 13 から 20 のいずれか 1 項に記載の方法であって、単一のMACCEを使用して、前記TCI状態をアクティブ化し、かつ、当該アクティブ化されたTCI状態を、前記複数のDCIフォーマットの前記TCIフィールド・コードポイントにマッピングすることは、前記MACCE内のフィールドを使用して、TCIコードポイント・マッピングが、前記複数のDCIフォーマットのうちのいずれのDCIフォーマットに適用されるかを示すことを含む、方法。

【請求項 22】

請求項 13 から 21 のいずれか 1 項に記載の方法であって、別個のMACCEを使用して、前記TCI状態をアクティブ化し、かつ、当該アクティブ化されたTCI状態を、前記複数のDCIフォーマットについての前記TCIフィールド・コードポイントにマッピングすることは、前記複数のDCIフォーマットのそれぞれについて、複数のTCI状態をアクティブ化し、かつ、当該アクティブ化されたTCI状態を当該DCIフォーマットの前記TCIフィールドのコードポイントのセットにマッピングするための、1つのMACCEアクティブ化コマンドを受信することを含む、方法。

40

【請求項 23】

請求項 13 から 22 のいずれか 1 項に記載の方法であって、デフォルトTCI状態は、2つの異なるTCI状態を含む単一のMACCEに含まれるTCIコードポイントのうち最も低いコードポイントに対応するTCI状態として定められている、方法。

【請求項 24】

50

請求項 1 3 から 2 2 のいずれか 1 項に記載の方法であって、デフォルト T C I 状態は、2 つの異なる T C I 状態を含む別個の M A C C E のうちの 1 つに含まれる T C I コードポイントのうちの最も低いコードポイントに対応する T C I 状態として定められている、方法。

【請求項 2 5】

T C I (送信設定インジケータ) 状態をアクティブ化するための無線デバイス (2500) であって、

P D S C H (物理ダウンリンク共有チャネル) 受信のための T C I フィールドを有する複数の D C I (ダウンリンク制御情報) フォーマットを監視するように設定されること (1800) であって、前記複数の D C I フォーマットの T C I フィールドは、異なるサイズで構成される、ことと、

前記 T C I 状態をアクティブ化し、かつ、当該アクティブ化された T C I 状態を、前記複数の D C I フォーマットの T C I フィールド・コードポイントにマッピングするための、単一の M A C (媒体アクセス制御) C E (制御要素) を受信すること (1802) と、

前記 T C I 状態をアクティブ化し、かつ、当該アクティブ化された T C I 状態を、前記複数の D C I フォーマットのそれぞれの前記 T C I フィールド・コードポイントにマッピングするための、別個の M A C C E を受信すること (1804) と、
を実行するように構成される、無線デバイス。

【請求項 2 6】

請求項 2 5 に記載の無線デバイス (2500) であって、前記無線デバイス (2500) は更に、請求項 2 から 1 2 のいずれか 1 項に記載の方法を実行するように構成される、無線デバイス。

【請求項 2 7】

T C I (送信設定インジケータ) 状態をアクティブ化するための無線デバイス (2500) であって、

1 つ以上の送信機 (2508) と、

1 つ以上の受信機 (2510) と、

前記 1 つ以上の送信機 (2508) 及び前記 1 つ以上の受信機 (2510) と関連付けられた処理回路 (2502) と、を備え、前記処理回路 (2502) は前記無線デバイス (2500) に

、

P D S C H (物理ダウンリンク共有チャネル) 受信のための T C I フィールドを有する複数の D C I (ダウンリンク制御情報) フォーマットを監視するように設定されること (1800) と、

前記 T C I 状態をアクティブ化し、かつ、当該アクティブ化された T C I 状態を、前記複数の D C I フォーマットの T C I フィールド・コードポイントにマッピングするための、単一の M A C (媒体アクセス制御) C E (制御要素) を受信すること (1802) と、

前記 T C I 状態をアクティブ化し、かつ、当該アクティブ化された T C I 状態を、前記複数の D C I フォーマットのそれぞれの前記 T C I フィールド・コードポイントにマッピングするための、別個の M A C C E を受信すること (1804) と、
を実行させるように構成される、無線デバイス。

【請求項 2 8】

請求項 2 7 に記載の無線デバイス (2500) であって、前記処理回路 (2502) は更に、請求項 2 から 1 2 のいずれか 1 項に記載の方法を前記無線デバイス (2500) に実行させるように構成される、無線デバイス。

【請求項 2 9】

T C I (送信設定インジケータ) 状態をアクティブ化するための基地局 (2200) であって、

P D S C H (物理ダウンリンク共有チャネル) 受信のための T C I フィールドを有する複数の D C I (ダウンリンク制御情報) フォーマットを監視するように無線デバイスを設定すること (1900) と、

前記 T C I 状態をアクティブ化し、かつ、当該アクティブ化された T C I 状態を、前記複数の D C I フォーマットの T C I フィールド・コードポイントにマッピングするための、単一の M A C (媒体アクセス制御) C E (制御要素) を、前記無線デバイスへ送信すること (1902) と、

前記 T C I 状態をアクティブ化し、かつ、当該アクティブ化された T C I 状態を、前記複数の D C I フォーマットのそれぞれの前記 T C I フィールド・コードポイントにマッピングするための、別個の M A C C E を、前記無線デバイスへ送信すること (1904) と、
を実行するように構成される、基地局。

【請求項 30】

請求項 29 に記載の基地局 (2200) であって、前記基地局 (2200) は更に、請求項 14 から 24 のいずれか 1 項に記載の方法を実行するように構成される、基地局。

【請求項 31】

T C I (送信設定インジケータ) 状態をアクティブ化するための基地局 (2200) であって、

1 つ以上の送信機 (2212) と、

1 つ以上の受信機 (2214) と、

前記 1 つ以上の送信機 (2212) 及び前 1 つ以上の受信機 (2214) と関連付けられた処理回路 (2204) と、を備え、前記処理回路 (2204) は前記基地局 (2200) に、

P D S C H (物理ダウンリンク共有チャネル) 受信のための T C I フィールドを有する複数の D C I (ダウンリンク制御情報) フォーマットを監視するように無線デバイスを設定すること (1900) と、

前記 T C I 状態をアクティブ化し、かつ、当該アクティブ化された T C I 状態を、前記複数の D C I フォーマットの T C I フィールド・コードポイントにマッピングするための、単一の M A C (媒体アクセス制御) C E (制御要素) を、前記無線デバイスへ送信すること (1902) と、

前記 T C I 状態をアクティブ化し、かつ、当該アクティブ化された T C I 状態を、前記複数の D C I フォーマットのそれぞれの前記 T C I フィールド・コードポイントにマッピングするための、別個の M A C C E を、前記無線デバイスへ送信すること (1904) と、
を実行させるように構成される、基地局。

【請求項 32】

請求項 31 に記載の基地局 (2200) であって、前記処理回路 (2204) は更に、請求項 14 から 24 のいずれか 1 項に記載の方法を前記基地局 (2200) に実行させるように構成される、基地局。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、2020年4月9日に提出された仮特許出願シリアル番号63/007,746の利益を主張し、その開示はその全体が本明細書で援用される。

【0002】

送信設定インジケータ (T C I : Transmission Configuration Indicator) 状態のアクティブ化及びコードポイントから T C I 状態へのマッピングのためのシステム及び方法が提供される。

【背景技術】

【0003】

新世代のモバイル無線通信システム (5 G) 又はニューレディオ (N R : New Radio) は、多様なユースケースのセット及び多様な展開シナリオのセットをサポートする。

【0004】

N R は、ダウンリンク (即ち、ネットワークノード、g N B、e N B、又は基地局からユーザ装置又は U E) において C P - O F D M (サイクリックプレフィックス直交周波数分割多重) を使用し、アップリンク (即ち、ユーザ装置 (U E) からニューレディオ基地

10

20

30

40

50

局 (g N B)) において C P - O F D M と 離 散 フーリエ変換拡散直交周波数分割多重 (D F T - S - O F D M) と の 両 方 を 使 用 す る 。 時 間 領 域 に お いて 、 N R ダ ウ ン リ ン ク 及 び ア ッ プ リ ン ク 物 理 リ ソ ー ス は 、 そ れ ぞ れ 1 m s の 等 しい サ イ ズ の サ ブ フ レ ー ム に 編 成 さ れ る 。 サ ブ フ レ ー ム は 更 に 、 等 しい 継 続 期 間 の 複 数 の ス ロ ッ ト に 分 割 さ れ る 。

【 0 0 0 5 】

スロット長は、サブキャリア間隔に依存する。サブキャリア間隔が $f = 15 \text{ kHz}$ の場合、サブフレームあたり1スロットのみが存在し、各スロットは、サブキャリア間隔とは無関係に、常に14個のOFDMシンボルから構成される。

【 0 0 0 6 】

図1は、いくつかの実施形態による、15kHzのサブキャリア間隔を有するNR時間領域構成を示す。NRにおける典型的なデータスケジューリングはスロットベースであり、図1には、最初の2個のシンボルが物理ダウンリンク制御チャンネル (P D C C H) を含み、残りの12個のシンボルが物理ダウンリンクデータチャンネル (P D S C H) 又は物理アップリンクデータチャンネル (P U S C H) のいずれかである物理データチャンネル (P D C H) を含む例が示されている。

10

【 0 0 0 7 】

NRでは、異なる複数のサブキャリア間隔値がサポートされる。サポートされるサブキャリア間隔値 (異なるヌメロロジとも称される) は、 $f = (15 \times 2^k) \text{ kHz}$ で与えられ、ここで、 k は非負の整数である。 $f = 15 \text{ kHz}$ は、LTEでも使用される基本サブキャリア間隔である。異なるサブキャリア間隔におけるスロット継続時間を以下の表に示す：

20

異なるヌメロロジにおけるスロット長。

ヌメロロジ	スロット長	RB BW
15 kHz	1 ms	180 kHz
30 kHz	0.5 ms	360 kHz
60 kHz	0.25 ms	720 kHz
120 kHz	125 μs	1.44 MHz
240 kHz	62.5 μs	2.88 MHz

30

【 0 0 0 8 】

周波数領域物理リソースの定義では、システム帯域幅は複数のリソースブロック (R B) に分割され、それぞれ12個の連続するサブキャリアに対応する。共通RB (C R B) は、システム帯域幅の一端から0で始まる番号が付けられる。UEには、1つ又は最大4つの帯域幅部分 (B W P : bandwidth part) が設定され、BWPはキャリア上でサポートされるRBのサブセットでありうる。このため、BWPは、ゼロより大きいCRBで始まりうる。設定された全てのBWPは、CRB 0という共通リファレンスを有する。このため、UEには、狭いBWP (例えば、10MHz) 及び広いBWP (例えば、100MHz) が設定されうるだけでなく、1つのBWPのみが所与の時点においてUEに対してアクティブでありうる。物理リソースブロック (P R B : Physical Resource Block) には、BWP内で0からN - 1までの番号が付けられる (ただし、このため、0番目のPRBは、 $K > 0$ であるK番目のCRBでありうる) 。

40

【 0 0 0 9 】

図2には、基本的なNR物理時間周波数リソースグリッドが示されており、14シン

50

ボルスロット内の1つのリソース (RB) のみが示されている。1つのOFDMシンボルインターバルの期間中の1つのOFDMサブキャリアは、1つのリソース要素 (RE) を形成する。

【0010】

ダウンリンク送信は、動的にスケジュールされてよく、即ち、各スロットにおいて、gNBが、どのUEデータが送信されるべきか、及び、現在のダウンリンクスロットにおいてどのRB上でデータが送信されるべきかについて、PDCCHを介してダウンリンク制御情報 (DCI) を送信する。PDCCHは、典型的には、NRにおいて各スロット内で最初の1つ又は2つのOFDMシンボルで送信される。UEデータは、PDSCH上で搬送される。UEはまず、PDCCHを検出及び復号し、復号が成功した後、PDCCH内の復号された制御情報に基づいて、対応するPDSCHを復号する。

10

【0011】

アップリンクデータ送信は、PDCCHを使用して動的にスケジュールされてもよい。ダウンリンクと同様に、UEはまず、PDCCHにおいてアップリンクグラントを復号し、その後、変調次数、符号化率、アップリンクリソース割り当て等の、アップリンクグラント内の復号された制御情報に基づいて、PUSCH上でデータを送信する。

【0012】

現在、ある課題が存在している。DCIフォーマット1_1の場合、TCIフィールドが有効化されると、DCIフォーマット1_1内のTCIフィールドは常に3ビット (即ち、8コードポイント) である。このため、DCIフォーマット1_1内のTCIフィールド・コードポイントの個数は、TCIフィールドが、異なる複数のCORESETにおいて有効化される場合に変化しない。

20

【0013】

したがって、TCI状態アクティブ化の改善と、コードポイントからTCI状態へのマッピングの改善とが必要とされる。

【発明の概要】

【0014】

送信設定インジケータ (TCI : Transmission Configuration Indicator) のアクティブ化及びコードポイントからTCI状態へのマッピングのためのシステム及び方法が提供される。いくつかの実施形態において、TCI状態をアクティブ化するために無線デバイスによって実行される方法は、物理ダウンリンク共有チャネル (PDSCH) 受信のためのTCIフィールドを有する複数のダウンリンク制御情報 (DCI) フォーマットを監視するように設定されることと、TCI状態をアクティブ化し、かつ、アクティブ化されたTCI状態を、複数のDCIフォーマットのTCIフィールド・コードポイントにマッピングするための、単一の媒体アクセス制御 (MAC) 制御要素 (CE) を受信することと、TCI状態をアクティブ化し、かつ、アクティブ化されたTCI状態を、複数のDCIフォーマットのそれぞれのTCIフィールド・コードポイントに対してマッピングするための、別個のMAC CEを受信することと、のうちの1つ以上を含む。いくつかの実施形態において、複数のDCIフォーマットのうちの1つ以上は、DCIフォーマット1_1及び/又は1_2である。利点は、ダウンリンクスケジューリングのためのTCI状態が、別個のMAC CEを使用することによって各DCIフォーマットに対してより柔軟に選択されうることを含みうる。例えば、DCIフォーマット1_2は、TCI状態の1つのセット (例えば、ビームの1つのセット) を用いてダウンリンクにおいてURLLCデータをスケジューリングするために使用されうる。そして、DCIフォーマット1_1は、TCI状態の別のセット (例えば、ビームの第2のセット) を用いてダウンリンクにおいて拡張モバイルブロードバンド (eMBB : enhanced Mobile Broadband) データをスケジューリングするために使用されうる。

30

40

【0015】

いくつかの実施形態において、TCI状態をアクティブ化するために基地局によって実行される方法は、PDSCH受信のためのTCIフィールドを有する複数のDCIフォー

50

マットを監視するように無線デバイスを設定することと、TCI状態をアクティブ化し、かつ、アクティブ化されたTCI状態を複数のDCIフォーマットのTCIフィールド・コードポイントにマッピングするための単一のMAC CEを、無線デバイスへ送信することと、TCI状態をアクティブ化し、かつ、アクティブ化されたTCI状態を複数のDCIフォーマットのそれぞれのTCIフィールド・コードポイントにマッピングするための別個のMAC CEを、無線デバイスへ送信することと、のうちの1つ以上を含む。

【0016】

いくつかの実施形態において、DCIのTCIフィールド内のコードポイントの個数Sが、MAC CEアクティブ化コマンド内のコードポイントの最大個数未満である場合、S個のコードポイントが、MAC CEアクティブ化コマンド内の最初のS個のコードポイントにマッピングされる。

10

【0017】

いくつかの実施形態において、単一のアクティブ化コマンドが、DCIフォーマット1__1及び1__2の両方についてのTCI状態アクティブ化/非アクティブ化のために使用される場合、デフォルトTCI状態は、2つの異なるTCI状態を含む、MAC CEアクティブ化コマンドに含まれるTCIコードポイントのうちの最も低いコードポイントに対応するTCI状態である。

【0018】

DCIフォーマット1__2のための、コードポイントと1つ以上のTCI状態との間のマッピングを決定するための方法が提案され、以下のうちの1つ以上を含む：

20

- ・同じMAC CEアクティブ化コマンドをDCIフォーマット1__1と共有し、TCI状態をアクティブ化し、かつ、DCIフォーマット1__2についてのコードポイントにマッピングするために、当該アクティブ化コマンド内の最初のS個のコードポイントについてのマッピングを使用すること、ここで、Sは、CORESET内のDCIフォーマット1__2に対して設定されたコードポイントの個数である；及び/又は
- ・同じMAC CEアクティブ化コマンドをDCIフォーマット1__1と共有し、設定されたオフセット値から開始して、アクティブ化コマンド内のS個の連続するコードポイントについてのマッピングを使用すること；
- ・DCIフォーマット1__2について別個のMAC CEアクティブ化コマンドを使用すること。

30

【0019】

更に、単一の共有及び別個のMAC CEアクティブ化ケースの両方のためのデフォルトTCI状態を決定することも提案される。

【0020】

本明細書では、上述の問題のうちの1つ以上に対処する種々の実施形態が提案される。いくつかの実施形態において、複数のDCIフォーマットのうちの1つ以上は、DCIフォーマット1__1及び/又は1__2である。いくつかの実施形態において、単一のMAC CEを使用して、TCI状態をアクティブ化し、かつ、アクティブ化されたTCI状態を複数のDCIフォーマットのTCIフィールド・コードポイントにマッピングすることは、1つのDCIフォーマット内のTCIフィールド・コードポイントのサブセットのマッピングを別のDCIフォーマットのTCIフィールド・コードポイントに使用することを含む。いくつかの実施形態において、DCIフォーマット1__1における最初のS個のTCIフィールド・コードポイントにマッピングされた、アクティブ化されたTCI状態が、DCIフォーマット1__2におけるTCIフィールド・コードポイントにマッピングされ、ここで、Sは、例えば、DCIフォーマット1__2のTCIフィールドにおけるコードポイントの個数である。いくつかの実施形態において、DCIフォーマット1__1におけるTCIフィールド・コードポイント $S_0 + 1 \sim S_0 + S$ にマッピングされた、アクティブ化されたTCI状態が、DCIフォーマット1__2におけるTCIフィールド・コードポイントにマッピングされ、ここで、Sは、例えば、DCIフォーマット1__2のTCIフィールドにおけるコードポイントの個数であり、 S_0 は、例えば、予め規定された、固定

40

50

された、又は設定変更可能な値のいずれかである。

【0021】

いくつかの実施形態において、 S は、上位レイヤパラメータ `tci-PresentInDCI-ForDCI-Format1-2` から $S = 2^K$ と決定され、 K は、`tci-PresentInDCI-ForDCI-Format1-2` によって設定される1、2、又は3のうちの1つの値を取りうる。

【0022】

いくつかの実施形態において、単一のMAC CEを使用して、TCI状態をアクティブ化し、かつ、アクティブ化されたTCI状態を複数のDCIフォーマットのTCIフィールド・コードポイントにマッピングすることは、単一のMAC CE内の複数のDCIフォーマットのいずれかにおけるコードポイントの個数よりも多い個数のコードポイントへのTCI状態マッピングを受信することと、MAC CE内のTCIフィールド・コードポイントの第1のサブセットの、第1のDCIフォーマットのTCIフィールド・コードポイントへのマッピングを使用することと、MAC CE内のTCIフィールド・コードポイントの第2のサブセットの、第2のDCIフォーマットのTCIフィールド・コードポイントへのマッピングを使用することと、のうちの1つ以上を含む。

10

【0023】

いくつかの実施形態において、単一のMAC CEを使用して、TCI状態をアクティブ化し、かつ、アクティブ化されたTCI状態を複数のDCIフォーマットのTCIフィールド・コードポイントにマッピングすることは、MAC CE内のフィールドを使用して、複数のDCIフォーマットのうちでどのDCIフォーマットにTCIコードポイントマッピングが適用されるかを示すことを含む。

20

【0024】

いくつかの実施形態において、異なるMAC CEを使用して、TCI状態をアクティブ化し、かつ、アクティブ化されたTCI状態を複数のDCIフォーマットのTCIフィールド・コードポイントにマッピングする。

【0025】

いくつかの実施形態において、デフォルトTCI状態は、2つの異なるTCI状態を含む、MAC CEに含まれるTCIコードポイントのうち最も低いコードポイントに対応するTCI状態として定められる。

【0026】

いくつかの実施形態において、デフォルトTCI状態は、2つの異なるTCI状態を含む、異なるMAC CEのうち1つに含まれるTCIコードポイントのうち最も低いコードポイントに対応するTCI状態として定められる。

30

【0027】

ある実施形態は、以下の技術的利点のうちの1つ以上を提供しうる。このように、いくつかの実施形態の利点は、単一のMAC CEが、TCI状態のアクティブ化及びTCI状態からTCIフィールド・コードポイントへのマッピングを、複数のダウンリンクDCIフォーマットに提供するために使用されうることを含む。これは各ダウンリンクDCIフォーマットのために別個のMAC CEを導入する必要性を回避する。

【0028】

異なるMAC CEを使用して、TCI状態のアクティブ化及びTCI状態からTCIフィールド・コードポイントへのマッピングを複数のダウンリンクDCIフォーマットに対して提供する、いくつかの他の実施形態と関連付けられた利点もある。当該利点は、ダウンリンクスケジューリングのためのTCI状態が、別個のMAC CEを使用することによって各DCIフォーマットに対してより柔軟に選択されうることを含む。例えば、DCIフォーマット1_2は、TCI状態の1つのセット（例えば、ビームの1つのセット）を用いてダウンリンクにおいてURLLCデータをスケジューリングするために使用されうる。そして、DCIフォーマット1_1は、TCI状態の別のセット（例えば、ビームの第2のセット）を用いてダウンリンクにおいてeMBBデータをスケジューリングするために使用されうる。

40

50

【 0 0 2 9 】

提案されたソリューションの別の利点は、複数のダウンリンクDCIフォーマットに対する、TCI状態のアクティブ化及びTCI状態からTCIフィールド・コードポイントへのマッピングが、単一のMAC CE又は異なるMAC CEのいずれかによって提供される場合に、デフォルトTCI状態の定義を提供することでありうる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 0 】

本明細書に組み込まれ、その一部を形成する添付図面は、本開示のいくつかの態様を示し、説明とともに本開示の原理を説明するのに役立つ。

【 0 0 3 1 】

【 図 1 】 図 1 は、いくつかの実施形態による、本開示のいくつかの他の実施形態による、15 kHz のサブキャリア間隔を有するNR時間領域構成を示す。

【 0 0 3 2 】

【 図 2 】 図 2 は、本開示のいくつかの他の実施形態による、基本的なNR物理時間 - 周波数リソースグリッドを示す。

【 0 0 3 3 】

【 図 3 】 図 3 は、本開示の実施形態が実装されうるセルラ通信システムの一例を示す。

【 0 0 3 4 】

【 図 4 】 図 4 は、本開示のいくつかの他の実施形態による、シングルシンボルDMRS及びダブルシンボルDMRSを有する設定タイプ1及びタイプ2のための、並びに、14シンボルの送信インターバルの3番目のシンボルに1番目のDMRSを有するマッピングタイプAのための、フロントロードDMRSのマッピングを示す。

【 0 0 3 5 】

【 図 5 】 図 5 は、いくつかの実施形態による、単一のスケジューラを用いるマルチPDCCHベースのマルチTRP送信の例を示す。

【 0 0 3 6 】

【 図 6 】 図 6 は、いくつかの実施形態による、独立したスケジューラを用いるマルチPDCCHベースのマルチTRP送信の例を示す。

【 0 0 3 7 】

【 図 7 】 図 7 は、いくつかの実施形態による、UEが異なるTRPから送信された複数のPDCCHを介してPDSCHを受信するシナリオにおける、TCI状態とDM-RSCDMグループとの間の関係を示す例を示す。

【 0 0 3 8 】

【 図 8 】 図 8 は、本開示のいくつかの他の実施形態による、PDSCH1がTRP1からのPDCCH1によってスケジューリングされ、PDSCH2がTRP2からのPDCCH2によってスケジューリングされる例を示す。

【 0 0 3 9 】

【 図 9 】 図 9 は、本開示のいくつかの他の実施形態による、マルチDCIベースのPDSCHマルチTRP送信のためのTCI状態アクティブ化/非アクティブ化PDSCH MAC CEを示す。

【 0 0 4 0 】

【 図 1 0 】 図 1 0 は、本開示のいくつかの他の実施形態による、単一のCWが2つのTRPを介して送信される、NRリリース16においてサポートされるNC-JTの例を示す。

【 0 0 4 1 】

【 図 1 1 】 図 1 1 は、本開示のいくつかの他の実施形態による、FDM方式A (FDMSchemeA)を用いるマルチTRP PDSCH送信の例を示し、ここで、PDSCHは、PRG (プリコーディングRBグループ) { 0, 2, 4 } でTRP1を介して送信され、PRG { 1, 3, 5 } でTRP2を介して送信される。

【 0 0 4 2 】

【 図 1 2 】 図 1 2 は、本開示のいくつかの他の実施形態による、同じTBを有するPDS

10

20

30

40

50

CH # 1 が TRP 1 からの PRG { 0 , 2 , 4 } で送信され、同じ TB を有する PDSCH # 2 が TRP 2 からの PRG { 1 , 3 , 5 } で送信される、FDM 方式 B (FDMSchemeB) を用いるデータ送信の例を示す。

【 0 0 4 3 】

【 図 1 3 】 図 1 3 は、スロット内の 4 つの OFDM シンボルのミニスロットにおいて PDSCH 反復が生じる TDM 方式 A (TDMSchemeA) を用いるデータ送信の例を示す。

【 0 0 4 4 】

【 図 1 4 】 図 1 4 は、いくつかの実施形態による、複数の TRP とともにマルチ DCI を用いる PDSCH 送信の例を示す

【 0 0 4 5 】

【 図 1 5 】 図 1 5 は、本開示のいくつかの他の実施形態による、シングル DCI ベースの PDSCH マルチ TRP 送信のための TCI 状態アクティブ化 / 非アクティブ化 PDSCH MAC CE を示す。

【 0 0 4 6 】

【 図 1 6 】 図 1 6 は、本開示のいくつかの他の実施形態による、TCI フィールドの所与のコードポイントから TCI 状態へのマッピングについてのデフォルト TCI 状態の例を示す。

【 0 0 4 7 】

【 図 1 7 】 図 1 7 は、本開示のいくつかの他の実施形態による、マルチ DCI ベースの PDSCH マルチ TRP 送信のためのデフォルト TCI 状態を示す例を示す。

【 0 0 4 8 】

【 図 1 8 】 図 1 8 は、本開示のいくつかの他の実施形態による、送信設定インジケータ (TCI) 状態をアクティブ化するための、無線デバイスによって実行される方法を示す。

【 0 0 4 9 】

【 図 1 9 】 図 1 9 は、本開示のいくつかの他の実施形態による、TCI 状態をアクティブ化するための、基地局によって実行される方法を示す。

【 0 0 5 0 】

【 図 2 0 】 図 2 0 は、いくつかの実施形態による、DCI フォーマット 1_1 における TCI フィールドにマッピングされた、アクティブ化された TCI 状態のサブセットが、DCI フォーマット 1_2 における TCI フィールドのコードポイントにマッピングされていることを示す例を示す。

【 0 0 5 1 】

【 図 2 1 】 図 2 1 は、いくつかの実施形態による、DCI フォーマット 1_1 における TCI フィールドにマッピングされた、アクティブ化された TCI 状態のサブセットが、DCI フォーマット 1_2 における TCI フィールドのコードポイントにマッピングされていることを示す第 2 の例を示す。

【 0 0 5 2 】

【 図 2 2 】 図 2 2 は、本開示のいくつかの実施形態に係る無線アクセスノードの概略的なブロック図である。

【 0 0 5 3 】

【 図 2 3 】 図 2 3 は、本開示のいくつかの実施形態に係る無線アクセスノードの仮想化された実施形態を示す概略的なブロック図である。

【 0 0 5 4 】

【 図 2 4 】 図 2 4 は、本開示の他のいくつかの実施形態に係る無線アクセスノードの概略的なブロック図である。

【 0 0 5 5 】

【 図 2 5 】 図 2 5 は、本開示のいくつかの実施形態に係る無線通信デバイスの概略的なブロック図である。

【 0 0 5 6 】

【 図 2 6 】 図 2 6 は、本開示の他のいくつかの他の実施形態に係る無線通信デバイスの概

10

20

30

40

50

略的なブロック図である。

【0057】

【図27】図27は、実施形態に従って、通信システムが、3GPP(登録商標)タイプのセルラネットワーク等の通信ネットワークを含み、当該通信ネットワークが、本開示のいくつかの実施形態に係る、RAN等のアクセスネットワークとコアネットワークとを含むことを示す。

【0058】

【図28】図28は、本開示のいくつかの他の実施形態に係る、UE、基地局、及びホストコンピュータの、実施形態による例示的実装を示す。

【0059】

【図29】図29は、一実施形態による、通信システムにおいて実行される方法を示すフローチャートである。

10

【0060】

【図30】図30は、一実施形態による、通信システムにおいて実行される方法を示すフローチャートである。

【0061】

【図31】図31は、一実施形態による、通信システムにおいて実行される方法を示すフローチャートである。

【0062】

【図32】図32は、一実施形態による、通信システムにおいて実行される方法を示すフローチャートである。

20

【発明を実施するための形態】

【0063】

以下に記載される実施形態は、当業者が実施形態を実施することを可能にするとともに、実施形態を実施する最良の形態を示すための情報を表す。添付図面に照らして以下の説明を読むと、当業者であれば本開示の概念を理解し、本明細書で特に対処されていないこれらの概念の適用を認識するであろう。これらの概念及び適用は、本開示の範囲内にあることを理解されたい。

【0064】

無線ノード：本明細書で使用されるように、「無線ノード」は、無線アクセスノード又は無線通信デバイスのいずれかである。

30

【0065】

無線アクセスノード：本明細書で使用されるように、「無線アクセスノード」又は「無線ネットワークノード」又は「無線アクセスネットワークノード」は、信号を無線で送信及び/又は受信するように動作するセルラ通信ネットワークの無線アクセスネットワーク(RAN)内の任意のノードである。無線アクセスノードのいくつかの例には、基地局(例えば、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP(登録商標))第5世代(5G)NRネットワークにおけるニューレディオ(NR)基地局(gNB)、3GPPロングタームエボリューション(LTE)ネットワークにおける拡張型又は発展型ノードB(eNB: enhanced or evolved Node B))、高電力又はマクロ基地局、低電力基地局(例えば、マイクロ基地局、ピコ基地局、ホームeNB等)、中継ノード、基地局の機能の一部を実装するネットワークノード(例えば、gNBセントラルユニット(gNB-CU: gNB Central Unit)を実装するネットワークノード、又はgNB分散ユニット(gNB-DU: gNB Distributed Unit)を実装するネットワークノード)、又は、他の何らかのタイプの無線アクセスノードの機能の一部を実装するネットワークノードが含まれるが、これらに限定されない。

40

【0066】

コアネットワークノード：本明細書で使用されるように、「コアネットワークノード」は、コアネットワーク内の任意のタイプのノード、又はコアネットワーク機能を実装する任意のノードである。コアネットワークノードのいくつかの例には、例えば、モビリティ

50

イ管理エンティティ (M M E : Mobility Management Entity)、パケットデータネットワークゲートウェイ (P - G W : Packet Data Network Gateway)、サービス能力エクスポージャー機能 (S C E F : Service Capability Exposure Function)、ホーム加入者サーバ (H S S : Home Subscriber Server) 等が挙げられる。コアネットワークノードの他の例には、アクセス及びモビリティ機能 (A M F : Access and Mobility Function)、ユーザプレーン機能 (U P F : User Plane Function)、セッション管理機能 (S M F : Session Management Function)、認証サーバ機能 (A U S F : Authentication Server Function)、ネットワークスライス選択機能 (N S S F : Network Slice Selection Function)、ネットワーク公開機能 (N E F : Network Exposure Function)、ネットワーク機能 (N F) リポジトリ機能 (N R F : Network Function (NF) Repository Function)、ポリシー制御機能 (P C F : Policy Control Function)、統合データ管理 (U D M : Unified Data Management) 等を実装するノードが含まれる。

10

【 0 0 6 7 】

通信デバイス：本明細書で使用されるように、「通信デバイス」は、アクセスネットワークへのアクセスを有する任意のタイプのデバイスである。通信デバイスのいくつかの例には、携帯電話、スマートフォン、センサデバイス、メータ、車両、家庭電化製品、医療機器、メディアプレーヤ、カメラ、又は、例えば、テレビ、ラジオ、照明装置、タブレットコンピュータ、ラップトップ、若しくはパーソナルコンピュータ (P C) 等の任意のタイプの家庭用電子機器が含まれるが、これらに限定されない。通信デバイスは、無線又は有線接続を介して音声データ及び/又はデータをやりとりすることが可能な、ポータブル型、ハンドヘルド型、コンピュータ内蔵型、又は車載型のモバイルデバイスでありうる。

20

【 0 0 6 8 】

無線通信デバイス：1つのタイプの通信デバイスは、無線通信デバイスであり、これは、無線ネットワーク (例えば、セルラネットワーク) へのアクセスを有する (即ち、無線ネットワークによるサービスを受ける) 任意のタイプの無線デバイスでありうる。無線デバイスのいくつかの例には、3 G P P ネットワーク内のユーザ装置デバイス (U E)、マシンタイプ通信 (M T C) デバイス、及びインターネット・オブ・シングス (I o T) デバイスが含まれるが、これらに限定されない。そのような無線通信デバイスのいくつかの例は、携帯電話、スマートフォン、センサデバイス、メータ、車両、家庭電化製品、医療機器、メディアプレーヤ、カメラ、又は、例えば、テレビ、ラジオ、照明装置、タブレットコンピュータ、ラップトップ、若しくは P C 等の任意のタイプの家庭用電子機器でありうるか、又はそれらに内蔵されうる。無線通信デバイスは、無線接続を介して音声データ及び/又はデータをやりとりすることが可能な、ポータブル型、ハンドヘルド型、コンピュータ内蔵型、又は車載型のモバイルデバイスでありうる。

30

【 0 0 6 9 】

ネットワークノード：本明細書で使用されるように、「ネットワークノード」は、R A N の一部であるか又はセルラ通信ネットワーク/システムのコアネットワークの一部である、任意のノードである。

【 0 0 7 0 】

本明細書で与えられる説明は、3 G P P セルラ通信システムに焦点を当てており、したがって、3 G P P の用語又は 3 G P P の用語に類似する用語がしばしば使用されていることに留意されたい。しかしながら、本明細書で開示される概念は、3 G P P システムに限定されない。

40

【 0 0 7 1 】

本明細書の説明では、「セル」という用語を参照しうるが、特に、5 G N R の概念に関しては、セルの代わりにビームを使用が使用されうるため、本明細書で説明される概念がセル及びビームの両方に等しく適用可能であることに留意することが重要であることに留意されたい。

【 0 0 7 2 】

図 3 は、本開示の実施形態が実装されうるセルラ通信システム 3 0 0 の一例を示す。本

50

明細書で説明される実施形態において、セルラ通信システム 300 は、NR RAN 若しくは LTE RAN (即ち、発展型ユニバーサル地上無線アクセス (E-UTRA) RAN) を含む 5G システム (5GS)、又は LTE RAN を含む発展型パケットシステム (EPS) である。この例では、RAN は、5G NR では gNB (例えば、gn-eNB と称される、5G コア (5GC) に接続される LTE RAN ノード) と称される基地局 302-1 及び 302-2 を含み、これらは対応する (マクロ) セル 304-1 及び 304-2 を制御する。基地局 302-1 及び 302-2 は、本明細書では集合的に基地局 302 と一般的に称されるとともに、個別に基地局 302 と称される。(マクロ) セル 304-1 及び 304-2 は、本明細書では集合的に (マクロ) セル 304 と一般的に称されるとともに、個別にマクロセル 304 と称される。RAN は、対応するスモールセル 308-1 ~ 308-4 を制御するいくつかの低電力ノード 306-1 ~ 306-4 も含みうる。低電力ノード 306-1 ~ 306-4 は、スモール基地局 (ピコ又はフェムト基地局等) 又はリモートラジオヘッド (RRH) 等であってもよい。特に、図示されていないが、スモールセル 308-1 ~ 308-4 の 1 つ以上は、基地局 302 によって代替的に提供されてもよい。低電力ノード 306-1 ~ 306-4 は、本明細書では一般的に、集合的に低電力ノード 306 と称されるとともに、個別に低電力ノード 306 と称される。同様に、スモールセル 308-1 ~ 308-4 は、本明細書では一般的に、集合的にスモールセル 308 と称されるとともに、個別にスモールセル 308 と称される。セルラ通信システム 300 は、コアネットワーク 310 を更に含み、当該コアネットワークは 5GS において 5G コア (5GC) と称される。基地局 302 (及びオプションとして低電力ノード 306) は、コアネットワーク 310 に接続されている。

【0073】

基地局 302 及び低電力ノード 306 は、対応するセル 304 及び 308 内の無線通信デバイス 312-1 ~ 312-5 にサービスを提供する。無線通信デバイス 312-1 ~ 312-5 は、本明細書では集合的に無線通信デバイス 312 と一般的に称されるとともに、個別に無線通信デバイス 312 と称される。以下の説明では、無線通信装置 312 は、多くの場合、UE であるが、本開示はそれに限定されない。

【0074】

QCL 及び TCL 状態

【0075】

同じ基地局アンテナから、別々のアンテナポートから複数の信号が送信されうる。これらの信号は、受信機で測定された場合に、例えば、ドップラーシフト/スプレッド、平均遅延スプレッド、又は平均遅延に関して、同じラージスケール特性を有しうる。これらのアンテナポートは、疑似コロケーション (QCL: Quasi Co-Located) とされる。

【0076】

ネットワークは更に、2つのアンテナポートが QCL であることを端末にシグナリングしうる。2つのアンテナポートが特定のパラメータ (例えば、ドップラー/スプレッド) に関して QCL であることを UE が知っている場合、UE は、当該アンテナポートのうちの 1 つから送信されたリファレンス信号に基づいて、そのパラメータを推定し、他のアンテナポートでの他のリファレンス信号又は物理チャネルの受信時にその推定値を使用しうる。典型的には、第 1 のアンテナポートは、(ソース RS として知られる) チャネル状態情報リファレンス信号 (CSI-RS) のような測定リファレンス信号によって表され、第 2 のアンテナポートは、PDSCH 又は PDCCH 受信のための (ターゲット RS として知られる) 復調リファレンス信号 (DMRS) である。

【0077】

例えば、アンテナポート A 及び B が平均遅延に関して QCL である場合、UE は、アンテナポート A から受信した (ソースリファレンス信号 (RS) として知られる) 信号から平均遅延を推定でき、アンテナポート B (ターゲット RS) から受信した信号が同じ平均遅延を有すると仮定できる。これは、DMRS を利用してチャネルを測定しようとする際、UE がチャネルの特性を事前に知ることができるため、復調に役立ち、これは、UE が

10

20

30

40

50

、例えば適切なチャネル推定フィルタを選択するのに有用である。

【0078】

QCLに関してどのような仮定が行われうるのかに関する情報が、ネットワークからUEへシグナリングされる。NRでは、送信されたソースRSと送信されたターゲットRSとの間のQCL関係についての以下の4つのタイプが規定された：

- ・タイプA：{ドップラーシフト、ドップラースプレッド、平均遅延、遅延スプレッド}
- ・タイプB：{ドップラーシフト、ドップラースプレッド}
- ・タイプC：{平均遅延、ドップラーシフト}
- ・タイプD：{空間R×パラメータ}

【0079】

QCLタイプDは、アナログビームフォーミングによるビーム管理を容易にするために導入され、空間QCLとして知られている。現在、空間QCLの厳密な規定はないが、2つの送信されたアンテナポートが空間的にQCLである場合、UEはそれらを受信するために同じR×ビームを使用しうる。これは、信号を受信するためにアナログビームフォーミングを使用するUEにとって有用であり、なぜなら、UEは、ある信号を受信する前に、ある方向にそのR×ビームを調整する必要があるためである。信号がそれが以前に受信した何らかの他の信号と空間的にQCLであることをUEが知っている場合、当該UEは、同じR×ビームを安全に使用して、この信号も受信できる。ビーム管理については、議論はほとんどがQCLタイプDを中心としているが、RSのためのタイプAのQCL関係をUEに伝えることも必要であり、その結果、全ての関連するラージスケールパラメータ

【0080】

典型的には、これは、時間/周波数オフセット推定のために、トラッキング用CSI-RS又はトラッキングリファレンス信号(TRS：Tracking Reference Signal)をUEに設定することによって実現される。任意のQCLリファレンスを使用できるようにするには、UEが十分に良好なSINRでそれを受信する必要がある。多くの場合、これは、あるUEに対して適切なビームでTRSが送信されなければならないことを意味する。

【0081】

ビーム及び送信ポイント(TRP)選択にダイナミクスを導入するために、無線リソース制御(RRC)シグナリングを通じてM個のTCI(送信設定インジケーション)状態がUEに設定されることができ、Mは、UEの能力に応じて、PDSCH受信のために周波数範囲2(FR2)において最大128であり、FR1において最大8である。

【0082】

各TCI状態は、QCL情報、即ち、1つ又は2つのソースDLRS、を含み、各ソースRSはQCLタイプと関連付けられる。例えば、TCI状態は、リファレンス信号のペアを含み、それぞれQCLタイプと関連付けられ、例えば、2つの異なるCSI-RS{CSI-RS1, CSI-RS2}は、{qcl-Type1, qcl-Type2} = {Type A, Type D}としてTCI状態において設定される。これは、UEが、CSI-RS1からドップラーシフト、ドップラースプレッド、平均遅延、遅延スプレッドを、CSI-RS2から空間R×パラメータ(即ち、使用するR×ビーム)を導出できることを意味する。

【0083】

TCI状態のリスト内のM個の状態のそれぞれは、ネットワークから送信されるM個の可能性のあるビームのリストとして、又はUEと通信するためにネットワークによって使用されるM個の可能性のあるTRPのリストとして解釈されうる。M個のTCI状態は更に、1つ又は複数のTRPから送信される1つ又は複数のビームの組み合わせとして解釈されうる。

【0084】

利用可能なTCI状態の第1のリストはPDSCHに対して設定され、TCI状態の第2のリストはPDCCHに対して設定される。各TCI状態は、TCI状態IDとして知られるポイントを含み、これは、TCI状態を指す。また、ネットワークは、媒体アクセ

10

20

30

40

50

ス制御 (MAC) 制御要素 (CE) を介して、PDCCH に対して 1 つのTCI 状態をアクティブ化し (即ち、PDCCH のためにTCI を提供し)、PDSCH に対して最大 M 個のアクティブTCI 状態をアクティブ化する。UE がサポートするアクティブTCI 状態の個数は、UE 能力であるが、最大値は 8 である。

【0085】

設定された各TCI 状態は、ソースリファレンス信号 (CSI-RS 又はSS/PBCH) とターゲットリファレンス信号 (例えば、PDSCH/PDCCH DMRSポート) との間の疑似コリネーション関連付けのためのパラメータを含む。TCI 状態は、CSI-RS の受信のためのQCL 情報を運ぶためにも使用される。

【0086】

(合計 64 個の設定されたTCI 状態のリストからの) 8 個のアクティブTCI 状態が UE に設定されると仮定する。このため、56 個のTCI 状態が、この特定のUE に対して非アクティブであり (ただし、いくつかは別のUE に対してアクティブでありうる)、UE は、それらに対して推定されるラージスケールパラメータを有するように準備されている必要はない。しかし、UE は、各TCI 状態によって示されるソースRS の測定及び解析によって、8 個のアクティブTCI 状態のためのラージスケールパラメータを連続的にトラッキング及び更新する。PDSCH をUE にスケジューリングする場合、DCI は、1 つのアクティブTCI へのポインタを含む。その結果、UE は、PDSCH DMRS チャネル推定と、それによりPDSCH 復調とを実行する際に使用するラージスケールパラメータ推定値を把握する。

【0087】

DMRS

【0088】

復調リファレンス信号は、物理レイヤデータチャネル、PDSCH (DL) 及びPUSCH (UL)、並びに物理レイヤダウンリンク制御チャネル (PDCCH) のコヒーレント復調に使用される。DM-RS は、関連する物理レイヤチャネルを運ぶリソースブロックに限定され、受信機が時間/周波数選択性フェージング無線チャネルを効率的に処理できるように、OFDM 時間-周波数グリッドの、割り当てられたリソース要素にマッピングされる。

【0089】

DM-RS のリソース要素へのマッピングは、周波数領域及び時間領域の両方の密度に関して設定変更可能であり、周波数領域における 2 つのマッピングタイプ (設定タイプ 1 又はタイプ 2) 及び時間領域における 2 つのマッピングタイプ (マッピングタイプ A 又はタイプ B) は、送信インターバル内の最初のDM-RS のシンボル位置を規定する。時間領域におけるDM-RS マッピングは更に、シングルシンボルベース又はダブルシンボルベースでありうる。その後者はDM-RS が 2 つの隣り合うシンボルのペアにマッピングされることを意味する。更に、1、2、3 又は 4 シングルシンボルDM-RS と、1 又は 2 ダブルシンボルDM-RS とがUE に設定されうる。低いドップラーを有するシナリオでは、フロントロードDM-RS のみ (即ち、1 シングルシンボルDM-RS 又は 1 ダブルシンボルDM-RS) を設定することで十分でありうるが、高いドップラーを有するシナリオでは、追加のDM-RS が必要とされる。

【0090】

図 4 は、シングルシンボルDM-RS 及びダブルシンボルDM-RS を有する設定タイプ 1 及びタイプ 2 のための、並びに、14 シンボルの送信インターバルの 3 番目のシンボルに 1 番目のDM-RS を有するマッピングタイプ A のための、フロントロードDM-RS のマッピングを示す。タイプ 1 及びタイプ 2 は、マッピング構成とサポートされるDM-RS CDM グループの個数との両方に関して異なっており、ここで、タイプ 1 は 2 つの CDM グループをサポートし、タイプ 2 は 3 つの CDM グループをサポートしている。CDM グループは陰影付けによって示されている。

【0091】

10

20

30

40

50

複数の送信ポイント又はパネル (T R P) を介した P D S C H 送信

【 0 0 9 2 】

1 つのシナリオでは、異なる M I M O レイヤが異なる T R P を介して送信される複数の T R P を介して、ダウンリンクデータが送信される。これは、非コヒーレントジョイント送信 (N C - J T : Non-coherent Joint Transmission) と称される。別のシナリオでは、異なる時間 / 周波数リソースが、異なる T R P に割り当てられうるとともに、1 つ以上の P D S C H が、異なる T R P を介して送信される。NR リリース 16 では、マルチ T R P 送信をスケジューリングする 2 つの方法、即ち、マルチ P D C C H ベースのマルチ T R P 送信、及びシングル P D C C H ベースのマルチ T R P 送信が規定されている。マルチ P D C C H ベースのマルチ T R P 送信、及びシングル P D C C H ベースのマルチ T R P 送信は、ダウンリンク拡張モバイルブロードバンド (e M B B) トラフィックと U E へのダウンリンク U R L L C トラフィックとを供給するために使用されうる。

10

【 0 0 9 3 】

複数の送信ポイント (T R P) を介したマルチ P D C C H ベースの D L データ送信

【 0 0 9 4 】

図 5 は、いくつかの実施形態による、単一のスケジューラを用いるマルチ P D C C H ベースのマルチ T R P 送信の例を示す。図 5 には一例が示されており、データは 2 つの T R P を介して U E に送信され、各 T R P は 1 つのコードワードにマッピングされた 1 つの T B を搬送する。U E が 4 つの受信アンテナを有する一方で、T R P の各々が 2 つの送信アンテナのみを有する場合、U E は最大 4 つの M I M O レイヤをサポートしうるが、各 T R P は最大で 2 つの M I M O レイヤを送信しうる。この場合、2 つの T R P を介して U E にデータを送信することによって、2 つの T R P から最大 4 つのアグリゲーションされたレイヤが使用されうるので、U E へのピークデータレートを増加させることができる。これは、トラフィック負荷及びそれ故にリソース利用率が各 T R P において低い場合に有益である。この例では、単一のスケジューラが、2 つの T R P 上でデータをスケジューリングするために使用される。あるスロット内で 2 つの T R P のそれぞれから 1 つの P D C C H が送信され、それぞれが 1 つの P D S C H をスケジューリングする。これは、U E があるスロット内で 2 つの T R P から 2 つの P D C C H 及び関連する 2 つの P D S C H を受信する、マルチ P D C C H 又はマルチ D C I 方式と称される。

20

【 0 0 9 5 】

図 6 は、いくつかの実施形態による、独立したスケジューラを用いるマルチ P D C C H ベースのマルチ T R P 送信の例を示す。図 6 に示される別のシナリオでは、各 T R P において独立したスケジューラが使用される。この場合、非理想的なバックホール、即ち、サイクリックプレフィックス長に匹敵する大きな遅延及び / 又は遅延変動を有するバックホール、又は場合によっては更に長い、最大数ミリ秒のバックホールに起因して、2 つのスケジューラ間の緩やかな協調のみが行われうる。

30

【 0 0 9 6 】

NR 仕様 3 G P P T S 3 8 . 2 1 1 では、以下のような制限がある :

【 0 0 9 7 】

「 U E は、同じ C D M グループ内の P D S C H D M - R S が、ドップラーシフト、ドップラースプレッド、平均遅延、遅延スプレッド、及び空間 R x に関して準コロケーション (quasi co-located) されると仮定しうる。」

40

【 0 0 9 8 】

U E が C D M グループ内の全ての D M R S ポートでスケジューリングされない場合、その C D M グループの残りのポートを使用して、別の U E が同時にスケジューリングされうる。また、U E は、コヒーレント干渉抑制を実行するために、その他の U E のチャネル (それ故に、干渉信号) を推定しうる。したがって、これは、M U - M I M O スケジューリング及び U E 干渉抑制において有用である。

【 0 0 9 9 】

U E が、異なる T R P から送信された複数の P D C C H を介して P D S C H を受信する

50

マルチTRPシナリオの場合、TRPが空間的に分離されうるので、異なるTRPから送信された信号は、準コロケーションされない可能性が最も高い。この場合、異なるTRPから送信されるPDSCHは、それらと関連付けられた異なるTCI状態を有することになる。更に、3GPP TS 38.211からの上記の制限によれば、2つのTRPと関連付けられた2つのPDSCH DM-RSは、異なるDM-RS CDMグループに属する必要がある(2つのPDSCH DM-RSはQCLではないので、同じDM-RS CDMグループに属することはできない)。図7は、いくつかの実施形態による、UEが異なるTRPから送信された複数のPDCCHを介してPDSCHを受信するシナリオにおける、TCI状態とDM-RS CDMグループとの間の関係を示す例を示す。図7は、複数PDCCHマルチTRPシナリオについてのTCI状態とDM-RS CDMグループとの間の例示的な関係を示す。本例では、PDSCH1は、TCI状態pと関連付けられ、PDSCH2は、TCI状態qと関連付けられる。異なるTRPからのPDSCH DM-RSは更に、それらが準コロケーションされていないので、異なるDM-RS CDMグループに属する。本例では、PDSCH1のためのDMRSは、CDMグループuに属し、PDSCH2のためのDMRSは、CDMグループvに属する。

10

【0100】

マルチPDCCHベースのマルチTRP動作の場合、各々がTRPと関連付けられた2つのCORESETプールが、UEに設定される必要がある。各CORESETプールは、同じプールに属するCORESETのコレクションである。CORESETプールインデックスには、各CORESETにおいて0又は1の値が設定されうる。図8に例を示しており、PDSCH1は、TRP1からのPDCCH1によってスケジューリングされ、PDSCH2は、TRP2からのPDCCH2によってスケジューリングされる。2つのPDSCHは、時間及び周波数において完全に、部分的に又はオーバーラップしないことがある。図8の例における2つのDCIについては、それらは別個CORESETプールに属する2つのCORESETで送信される(即ち、DCI1及びDCI2は、それぞれCORESETPoolIndex 0及び1に属する別々のCORESETで送信される)。

20

【0101】

マルチDCIベースのPDSCHスケジューリングの場合、TCI状態アクティブ化及びDCI内のTCIフィールドのコードポイントへのマッピングは、CORESETプールごとに行われ、単一のTCI状態のみがDCI内TCIフィールドのコードポイントにマッピングされうる。これは、CORESETプールで送信されたDCIが、関連するTRPからのPDSCHのみをスケジューリングしうることを意味する。図9には、対応するTCI状態アクティブ化/非アクティブ化PDSCH MAC CEが示されており、ここで、TCI-StateId i を有するTCI状態が、 T_i フィールドが1に設定される場合にはアクティブ化され、かつ、DCI送信設定インジケーション・フィールドのコードポイントにマッピングされ、 T_i フィールドが0に設定される場合には非アクティブ化される。TCI状態がマッピングされるコードポイントは、 T_i フィールドが1に設定された全てのTCI状態の中のその序数位置によって決定され、即ち、 T_i フィールドが1に設定された第1のTCI状態は、コードポイント値0にマッピングされなければならない、 T_i フィールドが1に設定された第2のTCI状態は、コードポイント値1にマッピングされなければならない、等である。アクティブ化されたTCI状態の最大個数は、CORESETプールごとに8である。図9は、マルチDCIベースのPDSCHマルチTRP送信のためのTCI状態アクティブ化/非アクティブ化PDSCH MAC CE (TS 38.321の6.1.3.14節から再現される)を示す。

30

40

【0102】

フィールド「CORESET Pool ID」が1に設定される場合、このMAC CEはCORESETプールID = 1を有するCORESETによってスケジューリングされたDL送信に適用されなければならないことを示し、それ以外の場合、このMAC CEは、CORESETプールIDが存在しないか、又はCORESETプールID = 0を有するCORESETによってスケジューリングされたDL送信に適用されなければならない。3GPP

50

TS 38.321の表6.2.1-1によれば、このMAC CEに対応する論理チャンネルID (LCID: Logical Channel ID) は53である。

【0103】

複数の送信ポイント (TRP) を介したシングルPDSCHベースのDLデータ送信

【0104】

PDSCHは、複数のTRPからUEに送信されうる。異なるTRPは異なる物理的位置に位置付けられうる、及び/又は異なるビームを有しうるので、伝搬チャンネルは異なりうる。異なるTRP又はビームからPDSCHデータを受信することを容易にするために、UEは、DCI内のTCIフィールドの単一のコードポイントによって、各々がTRP又はビームと関連付けられた2つのTCI状態を知らされうる。

10

【0105】

図10は、単一のCWが2つのTRPを介して送信される、NRリリース16においてサポートされるNC-JTの例を示す。図10には、単一のDCIを使用する2つのTRPを介したPDSCH送信の一例が示されており、ここで、単一のコードワード (例えば、CW0) を有するPDSCHの異なる複数のレイヤが、それぞれ異なるTCI状態と関連付けられた2つのTRPを介して送信される。この場合、2つのCDMグループにおける、レイヤごとに1つである2つのDMRSポートも、UEにシグナリングされる。第1のTCI状態は、第1のCDMグループ内のDMRSポートと関連付けられ、第2のTCI状態は、第2のCDMグループ内のDMRSポートと関連付けられる。このアプローチは、NRリリース16の3GPP議論においてNC-JT (Non-coherent joint transmission (非コヒーレントジョイント送信) 又は方式1aと称されることが多い。

20

【0106】

複数のTRPを介してPDSCHを送信することは更に、URLLCアプリケーションのためのPDSCH送信の信頼性を改善するために使用されうる。NRリリース16では、「FDM方式A (FDMSchemeA)」、「FDM方式B (FDMSchemeB)」、「TDM方式A (TDMSchemeA)」及びスロットベースTDM方式を含む、いくつかのアプローチが導入されている。方式4との用語は、NRリリース16の3GPP議論におけるスロットベースTDM方式を含む議論において使用されることに留意されたい。

【0107】

図11には、FDM方式Aを用いたマルチTRP PDSCH送信の例が示されており、ここで、PDSCHは、PRG (プリコーディングRBグループ) {0, 2, 4} でTRP1を介して送信され、PRG {1, 3, 5} でTRP2を介して送信される。TRP1からの送信は、TCI状態1と関連付けられ、一方、TRP2からの送信は、TCI状態2と関連付けられる。FDM方式Aの場合、TRP1及びTRP2からの送信はオーバーラップしないので、DMRSポートは同じでありうる (即ち、DMRSポート0が両方の送信のために使用される)。PDSCHは、TRP1を介して送信されるPDSCHによってスケジューリングされる。

30

【0108】

図12は、同じTBを有するPDSCH#1がTRP1からのPRG {0, 2, 4} で送信され、同じTBを有するPDSCH#2がTRP2からのPRG {1, 3, 5} で送信される、FDM方式Bを用いたデータ送信の例を示す。TRP1からの送信は、TCI状態1と関連付けられ、一方、TRP2からの送信は、TCI状態2と関連付けられる。FDM方式Bの場合、TRP1及びTRP2からの送信はオーバーラップしないので、DMRSポートは同じでありうる (即ち、DMRSポート0が両方の送信のために使用される)。2つのPDSCHは同じ符号化データペイロードを搬送するが、同じ又は異なる冗長バージョンを有するので、UEはより信頼性の高い受信を達成するために2つのPDSCHのソフト合成を行うことができる。

40

【0109】

図13は、スロット内の4つのOFDMシンボルのミニスロットにおいてPDSCH反復が生じる、TDM方式Aを用いたデータ送信の例を示す。各PDSCHは、同じ又は異

50

なるRVと関連付けられうる。TRP 1からのPDSCH # 1の送信は、第1のTCI状態と関連付けられ、TRP 2からのPDSCH # 2の送信は、第2のTCI状態と関連付けられる。

【0110】

図14は、いくつかの実施形態による、複数のTRPとともにマルチDCIを用いるPDSCH送信の例を示す例えば、スロットベースTDM方式を用いたマルチTRPデータ送信が図14に示されており、同じTBのための4つのPDSCHが、2つのTRPを介して、4つの連続するスロットで送信される。各PDSCHは、異なるRVと関連付けられる。TRP 1からの奇数番号のPDSCHの送信は、第1のTCI状態と関連付けられ、TRP 2からの偶数番号のPDSCHの送信は、第2のTCI状態と関連付けられる。

10

【0111】

全てのシングルPDCCHベースのDLマルチTRP PDSCH方式については、1つのTRPから送信される単一のDCIを使用して、2つのTRPを介した複数のPDSCH送信をスケジューリングする。ネットワークはRRCを介して複数のTCI状態をUEに設定し、新たなMAC CEがNRリリース16で導入された。図15には、拡張PDSCH MAC CEが示されており、これは、シングルDCIベースのPDSCHマルチTRP送信のための拡張TCI状態アクティブ化/非アクティブ化PDSCH MAC CE (TS 38.321の6.1.3.24節から再現される)を示す。このMAC CEは、TCIフィールド内のコードポイントを1つ又は2つのTCI状態にマッピングするために使用されうる。

20

【0112】

この拡張PDSCH MAC CEにおいて、TCI state ID_{i,j}は、DCIのTCIフィールド内のi番目のコードポイントに対して示された、j番目のTCI状態を示す。更に、MAC CE内のC_iフィールドは、追加のTCI状態が、DCIのTCIフィールド内のi番目のコードポイントと関連付けられているかどうかを示す。したがって、MAC CEにおけるTCI state ID_{i,j}及びC_iフィールドは、DCIにおけるTCIフィールドのコードポイントへの、アクティブ化されたTCI状態のマッピングを提供するために使用される。TCI state ID_{i,j}は更に、PDSCHに対してアクティブ化されたTCI状態を提供する。例えば、C_iフィールドが0に設定される場合、DCIのTCIフィールドのコードポイントiにマッピングされる1つのTCI状態(即ち、TCI state ID_{i,1})のみが存在し、追加のTCI状態TCI state ID_{i,2}はMAC CEに存在しない。C_iフィールドが1に設定される場合、DCIのTCIフィールドのコードポイントiにマッピングされる2つのTCI状態(即ち、TCI state ID_{i,1}及びTCI state ID_{i,2})が存在し、追加のTCI状態TCI state ID_{i,2}がMAC CEに存在する。3GPP TS 38.321の表6.2.1-1によれば、このMAC CEに対応する論理チャネルID(LCID)は46である。

30

【0113】

NRリリース15におけるデフォルトTCI状態の定義

【0114】

NRリリース15では、閾値timeDurationForQCLが、UEの能力に基づいてUEによって報告される。スケジューリングDCIで、UEは、TCI状態のインジケーションと、DL DCIの受信と対応するPDSCHとの間の時間オフセットのインジケーションとを受信しうる。

40

【0115】

TCI状態が、PDSCHをスケジューリングするDCIにおいて示される場合、UEは、DL DCIの受信と対応するPDSCHとの間の時間オフセットが、閾値timeDurationForQCLよりも大きい、PDSCH DMRSアンテナポートの準コロケーションを判定するために、示されたTCI状態を使用する。

【0116】

DL DCIの受信と対応するPDSCHとの間の時間オフセットが閾値timeDurationForQCL未満である場合、UEは、(1つ以上の)PDSCH DMRSアンテナポートが

50

、最新のスロットにおいて最も低いCORESET-IDを有する、監視されたサーチ空間と関連付けられたCORESETのPDCCH準コロケーション・インジケーションのために使用される(1つ以上の)QCLパラメータに関して(1つ以上の)RSと準コロケーションされると仮定しうる。最も低いCORESET-IDを有するCORESETの(1つ以上の)RSとの準コロケーションのこの仮定は、本開示において「デフォルトTCI状態」と称される。

【0117】

スケジューリングされたPDSCHのサービングセルのための設定されたTCI状態のいずれもが「QCL-TypeD」を含まない場合、UEは、DLDCIの受信と対応するPDSCHとの間の時間オフセットにかかわらず、そのスケジューリングされたPDSCHのためのDCIによって示されるTCI状態から他のQCL仮定を取得しなければならない。

10

【0118】

NRリリース16における(1つ以上の)デフォルトTCI状態の定義

【0119】

NRリリース16では、マルチDCIに対してデフォルトTCI状態が定義され、シングルDCIベースのマルチTRP PDSCH送信が定義される。

【0120】

シングルDCIベースのマルチTRP PDSCH送信方式について、2つのデフォルトTCI状態が定義される。2つのデフォルトTCI状態はそれぞれ異なるTRPに対応する。3GPP TS 38.214(V16.1.0)では、シングルDCIベースのマルチTRP PDSCH送信方式に対して2つのデフォルトTCI状態が以下のように定義される：

20

【0121】

「DLDCIの受信と対応するPDSCHとの間のオフセットが閾値timeDurationForQCL未満であり、かつ、PDSCHのサービングセルのための少なくとも1つの設定されたTCI状態が「QCL-TypeD」を含み、かつ、少なくとも1つのTCIコードポイントが2つのTCI状態を示す場合、UEは、サービングセルのPDSCHのDM-RSポートが、2つの異なるTCI状態を含むTCIコードポイントのうちの最も低いコードポイントに対応するTCI状態と関連付けられた(1つ以上の)QCLパラメータに関して(1つ以上の)RSと準コロケーションされると仮定しうる。」

30

【0122】

図16は、TCIフィールドの所与のコードポイントからTCI状態へのマッピングについてのデフォルトTCI状態の例を示す。この例では、2つの異なるTCI状態を含む最も低いコードポイントはコードポイント1である。したがって、この例におけるシングルDCIベースのマルチTRP PDSCH方式のためのデフォルトTCI状態は、ID2及び3を有するTCI状態によって与えられる。

【0123】

マルチDCIベースのマルチTRP PDSCH送信方式の場合、2つのデフォルトTCI状態も定義される。2つのデフォルトTCI状態はそれぞれ異なるTRPに対応する。3GPP TS 38.214(V16.1.0)では、マルチDCIベースのマルチTRP PDSCH送信方式に対して2つのデフォルトTCI状態が以下のように定義される：

40

【0124】

「TCI-PresentInDCIが「enabled」に設定される、及びTCI-PresentInDCIがRRC接続モードにおいて設定されていない、両方の場合について、UEが、ControlResourceSet内のCORESETPoolIndexについての2つの異なる値を含む上位レイヤパラメータPDCCH-Configによって設定された場合に、DLDCIの受信と対応するPDSCHとの間のオフセットが閾値timeDurationForQCL未満である場合、UEは、サービングセルのCORESETPoolIndexの値と関連付けられたPDSCHのDM-RSポートが、CORESETPoolIndexの値であってPDSCHをスケジューリングするPDCCHと同じ値が設定された複数のCORESETのうち、最も低いCORESET-IDを有する、監視されたサーチ空間

50

と関連付けられたCORESETの、PDCCH準コロケーション・インジケーションのために使用される(1つ以上の)QCLパラメータに関して、CORESETPoolIndexの値であってサービングセルのアクティブBWP内のPDSCHをスケジューリングするPDCCHと同じ値と関連付けられた1つ以上のCORESETがUEによって監視される最新のスロットにおいて、(1つ以上の)RSと準コロケーションされると仮定しうる。」

【0125】

図17は、マルチDCIベースのPDSCHマルチTRP送信のためのデフォルトTCI状態を示す例を示す。この例では、PDSCH1は、TRP1からCORESETプール0のCORESETを介してPDCCH1によってスケジューリングされ、PDSCH2は、TRP2からCORESETプール1のCORESETを介してPDCCH2によってスケジューリングされる。同図には、TRP1及びTRP2からの2つのPDSCHの簡略化されたデフォルトTCI状態の定義が与えられている。

10

【0126】

ダウンリンクPDSCHスケジューリングのためのDCIフォーマット

【0127】

NRリリース15では、NRにおけるPDSCHをスケジューリングするための2つのDCIフォーマット(即ち、DCIフォーマット1__0及びDCIフォーマット1__1)が定義された。DCIフォーマット1__0は、DCIフォーマット1__1よりも小さいサイズを有し、UEがネットワークに完全に接続されていないときに使用されうる一方で、DCIフォーマット1__1は、2つのトランスポートブロック(TB)を伴うMIMO(多入力多出力)送信をスケジューリングするために使用されうる。TCIフィールドは、上位レイヤパラメータTCI-PresentInDCIがCORESETにおいて「有効(enabled)」に設定され場合に、DCIフォーマット1__1に存在する。3GPP TS 38.212に規定されているように、有効な場合のTCIフィールドは3ビットを含む。DCIフォーマット1__1のTCIフィールドは、PDSCHDMRSポートのためのソースリファレンス信号を提供する(1つ以上の)TCI状態を示す。しかしながら、DCIフォーマット1__0では、TCIフィールドは存在しない。

20

【0128】

NRリリース16では、DLスケジューリングのための新たなDCIフォーマット1__2が導入される。新たなDCIフォーマットを有するための主な動機の1つは、非常に小さいDCIサイズを設定することができることであり、これにより、多くの柔軟性を失うことなく、ある程度のPDCCH信頼性の改善を提供できる。したがって、新たなDCIフォーマットの主な設計目標は、リリース15のDCIフォーマット0__0/1__0と比べて10~16ビットの低減を目標とする最小DCIサイズを有する、潜在的な新しいフィールドを含む、いくつかのフィールドのための設定変更可能なサイズを有するDCIを有することである。

30

【0129】

DCIフォーマット1__2におけるTCIフィールドは、0、1、2、又は3ビットのサイズを有しうる。DCIフォーマット1__2におけるTCIフィールドの存在は、上位レイヤパラメータtcI-PresentInDCI-ForDCI-Format1-2を介してCORESETごとに設定される。CORESETごとの設定されtcI-PresentInDCI-ForDCI-Format1-2の値は、そのCORESETのためのDCIフォーマット1__2のTCIフィールド内のビット数を示す1、2又は3のいずれかでありうる。したがって、DCIフォーマット1__2のTCIフィールド内のコードポイントの個数は、異なるCORESET間で異なりうる。

40

【0130】

現在、ある課題が存在している。DCIフォーマット1__1の場合、TCIフィールドが有効化されると、DCIフォーマット1__1内のTCIフィールドは常に3ビット(即ち、8コードポイント)である。このため、DCIフォーマット1__1内のTCIフィールド・コードポイントの数は、TCIフィールドが、異なる複数のCORESETにおいて有効化される場合に変化しない。

50

【0131】

しかしながら、DCIフォーマット1__2内のTCIフィールドは、0、1、2又は3ビット（即ち、0、2、4又は8個のコードポイント）の間で可変である。更に、DCIフォーマット1__2では、`tcj-PresentInDCI-ForDCI-Format1-2`が、異なるCORESETにおいて異なる値に設定される場合に、異なるTCIフィールドサイズが異なるCORESETに対して使用されることが可能である。

【0132】

NRでは、UEは、PDSCHスケジューリングのためにDCIフォーマット1__1及び1__2の両方を監視するように設定されうる。例えば、UEが厳しい遅延及び信頼性要求条件を有するURLLCトラフィックでサービングされる場合に、当該UEは、フォーマットDCIフォーマット1__2を使用してDLでスケジューリングされうる。DCIフォーマット1__1は、eMBBトラフィックでUEをスケジューリングする場合に使用されうる。

10

【0133】

図9及び図15の現在のMAC CE設計は、TCIフィールドが`TCI-PresentInDCI`パラメータを介して有効化される場合にいつでもTCIフィールド内のコードポイントの個数が8であるDCIフォーマット1__1に対して良好に機能する。しかしながら、図9及び図15の現在のMAC CE設計は、DCIフォーマット1__2のためのTCI状態アクティブ化、及びTCIフィールド・コードポイントからTCI状態へのマッピングに対処しておらず、DCIフォーマット1__2のためのTCIフィールド・コードポイントの個数は異なるCORESETにおいて異なりうる。

20

【0134】

したがって、（特に、UEが、DCIフォーマット1__1及び1__2の両方を監視するように設定されている場合に）DCIフォーマット1__2について、TCI状態をアクティブ化し、かつ、TCIフィールド・コードポイントからTCI状態へのマッピングを実行することは、オープンな問題である。別の関連する問題は、UEがPDSCHスケジューリングのためにDCIフォーマット1__1及び1__2の両方を監視するように設定される場合に、デフォルトTCI状態をどのように定めるかである。

【0135】

TCI状態のアクティブ化及びコードポイントからTCI状態へのマッピングのためのシステム及び方法が提供される。いくつかの実施形態において、TCI状態をアクティブ化するための、無線デバイスによって実行される方法は、PDSCH受信のためのTCIフィールドを有する複数のDCIフォーマットを監視するように設定されることと、TCI状態をアクティブ化し、かつ、アクティブ化されたTCI状態を、複数のDCIフォーマットのTCIフィールド・コードポイントにマッピングするための、単一の媒体アクセス制御MAC CEを受信することと、TCI状態をアクティブ化し、かつ、アクティブ化されたTCI状態を、複数のDCIフォーマットのそれぞれのTCIフィールド・コードポイントに対してマッピングするための、別個のMAC CEを受信することと、のうちの1つ以上を含む。いくつかの実施形態において、複数のDCIフォーマットのうちの1つ以上は、DCIフォーマット1__1及び/又は1__2である。利点は、ダウンリンクスケジューリングのためのTCI状態が、別個のMAC CEを使用することによって各DCIフォーマットに対してより柔軟に選択されうることを含みうる。例えば、DCIフォーマット1__2は、TCI状態の1つのセット（例えば、ビームの1つのセット）を用いてダウンリンクにおいてURLLCデータをスケジューリングするために使用されうる。そして、DCIフォーマット1__1は、TCI状態の別のセット（例えば、ビームの第2のセット）を用いてダウンリンクにおいてeMBBデータをスケジューリングするために使用されうる。

30

40

【0136】

図18は、送信設定インジケータ（TCI）状態をアクティブ化するための、無線デバイスによって実行される方法を示す。いくつかの実施形態において、方法は、物理ダウン

50

リンク共有チャネル（PDSCH）受信のためのTCIフィールドを有する複数のダウンリンク制御情報（DCI）フォーマットを監視するように設定されること（ステップ1800）、TCI状態をアクティブ化し、かつ、アクティブ化されたTCI状態を複数のDCIフォーマットのTCIフィールド・コードポイントにマッピングするための、単一の媒体アクセス制御（MAC）制御要素（CE）を受信すること（ステップ1802）、及び、TCI状態をアクティブ化し、かつ、アクティブ化されたTCI状態を複数のDCIフォーマットのそれぞれのTCIフィールド・コードポイントにマッピングするための、別個のMAC CEを受信すること（ステップ1804）、のうちの1つ以上を含む。

【0137】

図19は、TCI状態をアクティブ化するための、基地局によって実行される方法を示す。いくつかの実施形態において、方法は、PDSCH受信のためのTCIフィールドを有する複数のDCIフォーマットを監視するように無線デバイスを設定すること（ステップ1900）、TCI状態をアクティブ化し、かつ、アクティブ化されたTCI状態を複数のDCIフォーマットのTCIフィールド・コードポイントにマッピングするための単一のMAC CEを、無線デバイスへ送信すること（ステップ1902）、及び、TCI状態をアクティブ化し、かつ、アクティブ化されたTCI状態を複数のDCIフォーマットのそれぞれのTCIフィールド・コードポイントにマッピングするための別個のMAC CEを、無線デバイスへ送信すること（ステップ1904）、のうちの1つ以上を含む。

【0138】

このように、いくつかの実施形態の利点は、単一のMAC CEが、TCI状態のアクティブ化及びTCI状態からTCIフィールド・コードポイントへのマッピングを、複数のダウンリンクDCIフォーマットに提供するために使用されうることを含みうる。これは各ダウンリンクDCIフォーマットのために別個のMAC CEを導入する必要性を回避する。

【0139】

異なるMAC CEを使用して、TCI状態のアクティブ化及びTCI状態からTCIフィールド・コードポイントへのマッピングを複数のダウンリンクDCIフォーマットに対して提供する、いくつかの他の実施形態と関連付けられた利点もある。当該利点は、ダウンリンクスケジューリングのためのTCI状態が、別個のMAC CEを使用することによって各DCIフォーマットに対してより柔軟に選択されうることを含みうる。例えば、DCIフォーマット1__2は、TCI状態の1つのセット（例えば、ビームの1つのセット）を用いてダウンリンクにおいてURLLCデータをスケジューリングするために使用されうる。そして、DCIフォーマット1__1は、TCI状態の別のセット（例えば、ビームの第2のセット）を用いてダウンリンクにおいてeMBBデータをスケジューリングするために使用されうる。

【0140】

提案されたソリューションの別の利点は、複数のダウンリンクDCIフォーマットに対する、TCI状態のアクティブ化及びTCI状態からTCIフィールド・コードポイントへのマッピングが、単一のMAC CE又は異なるMAC CEのいずれかによって提供される場合に、デフォルトTCI状態の定義を提供することでありうる。

【0141】

実施形態1 - アクティブ化されたTCI状態をDCIフォーマット1__1及び1__2の両方のTCIフィールド・コードポイントにマッピングするための単一MAC CEの使用。

【0142】

一実施形態では、単一のMAC CEを使用して、TCI状態をアクティブ化し、アクティブ化されたTCI状態を、DCIフォーマット1__1及び1__2の両方のTCIフィールド・コードポイントにマッピングする。この実施形態では、アクティブ化され、かつ、DCIフォーマット1__2におけるTCIフィールドのコードポイントにマッピングされるTCI状態が、アクティブ化され、かつ、DCIフォーマット1__1におけるTCIフ

10

20

30

40

50

フィールドのコードポイントにマッピングされるTCI状態のサブセットである。

【0143】

この実施形態は、両方の現在のMAC CE（即ち、本開示における図9及び図15におけるもの）に適用される。

【0144】

特に、DCIフォーマット1__2に対してK（ $K = 1, 2, 3$ ）ビットが設定される場合、DCIフォーマット1__2の $S = 2^K$ 個のコードポイントは、MAC CEの最初の $S = 2^K$ 個のコードポイントにマッピングされる。図20は、いくつかの実施形態による、DCIフォーマット1__1におけるTCIフィールドにマッピングされた、アクティブ化されたTCI状態のサブセットが、DCIフォーマット1__2におけるTCIフィールドのコードポイントにマッピングされていることを示す例を示す。図20には、DCIフォーマット1__2のTCIフィールドが4つのコードポイント（即ち、 $K = 2$ 及び $S = 4$ ）を有する場合の例を示している。この例では、DCIフォーマット1__1における最初の4つのTCIフィールド・コードポイントにマッピングされた、アクティブ化されたTCI状態が、DCIフォーマット1__2におけるTCIフィールド・コードポイントにマッピングされる。

10

【0145】

代替の実施形態では、DCIフォーマット1__2のTCIフィールドが、 $S < 8$ 個のコードポイントを有する場合に、DCIフォーマット1__1のコードポイント $S_0 + 1 \sim S_0 + S$ に対応するアクティブ化されたTCI状態が、DCIフォーマット1__2における S 個のコードポイントにマッピングされるように、オフセット S_0 が設定される。ここで、 S_0 は、 $(S_0 + S) \div 8$ を満たすコードポイントオフセット値であり、仕様において規定された固定値であってもよいし、又は設定変更可能な上位レイヤパラメータであってもよい。 S_0 が設定変更可能なパラメータである場合、この設定変更可能なパラメータは、`tci-PresentInDCI-ForDCI-Format1-2`が設定されるCORESETにおいて設定される。図21は、いくつかの実施形態による、DCIフォーマット1__1におけるTCIフィールドにマッピングされた、アクティブ化されたTCI状態のサブセットが、DCIフォーマット1__2におけるTCIフィールドのコードポイントにマッピングされていることを示す第2の例を示す。図21は、 $S_0 = 2$ の場合の例を示している。

20

【0146】

この実施形態を図9のMAC CEに組み込むために、図9のMAC CEにおける T_i についてのフィールド記述は以下のように変更される（変更箇所が太字で示されている）：

30

【0147】

T_i ： `TS 38.331 [5]`で規定されるTCI-StateId i を有するTCI状態が存在する場合、このフィールドは、TCI-StateId i を有するTCI状態のアクティブ化/非アクティブ化状態を示し、それ以外の場合、MACエンティティは T_i フィールドを無視しなければならない。 T_i フィールドは、`TS 38.214 [7]`で規定されるように、TCI-StateId i を有するTCI状態が、アクティブ化され、DCI送信設定インジケーション・フィールドのコードポイントにマッピングされることを示すために1に設定される。 T_i フィールドは、TCI-StateId i を有するTCI状態が非アクティブ化されること、及び、DCI送信設定インジケーション・フィールドのコードポイントにマッピングされないことを示すために0に設定される。TCI状態がマッピングされるコードポイントは、 T_i フィールドが1に設定された全てのTCI状態の中のその序数位置によって決定され、即ち、 T_i フィールドが1に設定された第1のTCI状態は、コードポイント値0にマッピングされなければならない、 T_i フィールドが1に設定された第2のTCI状態は、コードポイント値1にマッピングされなければならない、等である。

40

DCIフォーマット1__2のTCIフィールド内のコードポイントの個数 S が、DCIフォーマット1__1のTCIフィールド内のコードポイントの最大個数未満である場合、DCIフォーマット1__1内の最初の S 個のTCIフィールド・コードポイントにマッピングされた、アクティブ化されたTCI状態が、DCIフォーマット1__2内のTCIフィールド・コードポイントにマッピングされる。アクティブ化されたTCI状態の最大個数は8である。

【0148】

同様に、本実施形態は、図15のMAC CEにおけるTCI状態 $ID_{i,j}$ フィールドに関するフィールド記述を以下のように変更することによって、3GPP TS 38.321 10
における図15のMAC CEに組み込まれる：

【0149】

TCI状態 $ID_{i,j}$ ： このフィールドは、TS 38.331 [5]において規定されるとおりのTCI-StateIdによって識別されるTCI状態を示し、 i は、TS 38.212 [9]において規定されるとおりのDCI送信設定インジケーション・フィールドのコードポイントのインデックスであり、TCI状態 $ID_{i,j}$ は、DCI送信設定インジケーション・フィールドにおける i 番目のコードポイントについて示される j 番目のTCI状態を示す。TCI状態がマッピングされるTCIコードポイントは、TCI状態 $ID_{i,j}$ フィールドのセットを有する全てのTCIコードポイントの中のその序数位置によって決定され、即ち、TCI状態 $ID_{0,1}$ 及びTCI状態 $ID_{0,2}$ を有する第1のTCIコードポイントは、コードポイント値0にマッピングされなければならない、TCI状態 $ID_{1,1}$ 及びTCI状態 $ID_{1,2}$ を有する第2のTCIコードポイントは、コードポイント値1にマッピングされなければならない、等である。TCI状態 $ID_{i,2}$ は、 C_i フィールドのインジケーションに基づいてオプションである。DCIフォーマット1__2のTCIフィールド内のコードポイントの個数 S が、DCIフォーマット1__1のTCIフィールド内のコードポイントの最大個数未満である場合、DCIフォーマット1__1内の最初の S 個のTCIフィールド・コードポイントにマッピングされた、アクティブ化されたTCI状態が、DCIフォーマット1__2内のTCIフィールド・コードポイントにマッピングされる。アクティブ化されたTCIコードポイントの最大個数は8であり、TCIコードポイントにマッピングされるTCI状態の最大個数は2である。 20

【0150】

この実施形態の主な利点は、既存のMAC CEが、この実施形態のソリューションをこれらの既存のMAC CEに組み込むことによって再利用されうることである。したがって、新たなMAC CEを導入する必要性が回避される。 30

【0151】

この実施形態の変形例では、上記マッピングは、TS 38.214又はTS 38.212に規定され、TS 38.321に変更は導入されない。即ち、TS 38.214に以下のテキストが追加される：

【0152】

「DCIフォーマット1__2のTCIフィールド内のコードポイントの個数 S が、DCIフォーマット1__1のTCIフィールド内のコードポイントの個数未満である場合、DCIフォーマット1__1内の最初の S 個のTCIフィールド・コードポイントにマッピングされた、アクティブ化されたTCI状態が、DCIフォーマット1__2内のTCIフィールド・コードポイントにマッピングされる。」 40

【0153】

あるいは、38.214に以下のテキストが追加されてもよい：

【0154】

「DCIのTCIフィールド内のコードポイントの個数 S が、MAC CEアクティブ化コマンド内のコードポイントの最大個数未満である場合、 S 個のコードポイントが、MAC CEアクティブ化コマンド内の最初の S 個のコードポイントにマッピングされる。」 50

【 0 1 5 5 】

いくつかの実施形態では、UEに、異なるCORESETプールインデックスを有する2つのCORESETが設定され、DCIフォーマット1__2が当該2つのCORESETのうちの1つにおいて有効化される場合、DCIフォーマット1__2が有効化されるCORESETのCORESETプールインデックスに対応する「CORESET Pool ID」をMAC CEが示すときにのみ、DCIフォーマット1__2のためのアクティブ化されたTCI状態からTCIフィールド・コードポイントへのマッピングを示すために、図9のMAC CEが使用されうる。以下の例について検討する：

CORESETプールインデックス0が設定され、DCIフォーマット1__2が有効化される、CORESET1、及び/又は

CORESETプールインデックス1が設定され、DCIフォーマット1__2が無効化される、CORESET2。

【 0 1 5 6 】

この場合、「CORESET Pool ID = 0」を有する図9のMAC CEが、アクティブ化されたTCI状態からTCIフィールド・コードポイントへのマッピングを示す場合には、このアクティブ化されたTCI状態からTCIフィールド・コードポイントへのマッピングは、DCIフォーマット1__2に適用される。フォーマット1__2を有するDCIがCORESET1を介して送信される場合、アクティブ化されたTCI状態からTCIフィールド・コードポイントへのマッピングは、フォーマット1__2を有するDCIに適用される。しかしながら、「CORESET Pool ID = 1」を有する図9のMAC CEが、アクティブ化されたTCI状態からTCIフィールド・コードポイントへのマッピングを示す場合には、DCIフォーマット1__2はCORESET2において有効化されないため、このアクティブ化されたTCI状態からTCIフィールド・コードポイントへのマッピングは、DCIフォーマット1__2に適用されない。このUE動作は更に、設定される2つの異なるCORESETプールをサポートする能力を有するUEに依存しうる（即ち、UEはこの能力をgNBに知らせる）。UEが2つの異なるCORESETプールをサポートする能力を有しない場合、図9のMAC CEにおいて示される「CORESET Pool ID」に応じて、DCIフォーマット1__2のための、アクティブ化されたTCI状態からTCIフィールド・コードポイントへのマッピングを可能にするルールは適用されない。

【 0 1 5 7 】

1つの他の実施形態では、DCIフォーマット1__2のためのTCI状態からTCIフィールド・コードポイントへのマッピングを提供するために、あるMAC CEのみが使用される。例えば、一実施形態では、図9のMAC CEのみが、DCIフォーマット1__2のためのTCI状態からTCIフィールド・コードポイントへのマッピングを提供することが可能になる。この実施形態では、DCIフォーマット1__1及び1__2のための、異なるTCI状態からTCIフィールド・コードポイントへのマッピングを可能にするために、異なるMAC CEが使用されうる。例えば、図9のMAC CEは、DCIフォーマット1__2のためのTCI状態からTCIフィールド・コードポイントへのマッピングを提供するために使用されうるが、図15のMAC CEは、DCIフォーマット1__1のためのTCI状態からTCIフィールド・コードポイントへのマッピングを提供するために使用されうる。

【 0 1 5 8 】

実施形態2 - アクティブ化されたTCI状態をDCIフォーマット1__1及び1__2のTCIフィールド・コードポイントにマッピングするための別個のMAC CEの使用。

【 0 1 5 9 】

いくつかのシナリオでは、異なる複数のTCI状態をアクティブ化し、アクティブ化されたTCI状態の異なる複数のセットをDCIフォーマット1__1及び1__2のTCIフィールド・コードポイントにマッピングすることが有益でありうる。この理由は、DCIフォーマット1__2は、TCI状態の1つのセット（例えば、ビームの1つのセット）を用いてダウンリンクにおいてURLLCデータをスケジューリングするために使用されう

10

20

30

40

50

るとともに、DCIフォーマット1__1は、TCI状態の別のセット（例えば、ビームの第2のセット）を用いてダウンリンクにおいてeMBSBデータをスケジューリングするために使用されうることである。

【0160】

この実施形態では、TCI状態の異なるセットをアクティブ化し（即ち、DCIフォーマット1__1に対してアクティブ化されたものとは異なる）、これらのTCI状態を、DCIフォーマット1__2のTCIフィールド・コードポイントにマッピングするために、図9のMACCEと同様の構成を有する別個の新たなMACCEがNRに導入される。新たなMACCEは、TCI状態をアクティブ化し、これらのTCI状態をDCIフォーマット1__2のTCIフィールド・コードポイントにマッピングするためにのみ使用される。新たなMACCEは、3GPP TS 38.321において表6.2.1-1に規定された既存のLCID空間から、又はTS 38.821において表6.2.1-1aに新たに導入されたeLCID空間から、新たなLCIDを割り当てられる。（対応するLCID 53を有する）図9の既存のMACCEは、TCI状態をアクティブ化し、これらのTCI状態をDCIフォーマット1__1のTCIフィールド・コードポイントにマッピングするためにのみ使用される。これは、マルチDCIベースのPDSCHマルチTRP方式があるシナリオにおいて使用されると場合に、2つのDCIフォーマットに対して、TCI状態の異なるセットをアクティブ化するために有益である。

10

【0161】

同様に、TCI状態の異なるセットをアクティブ化し（即ち、DCIフォーマット1__1に対してアクティブ化されたものとは異なる）、これらのTCI状態をDCIフォーマット1__2のTCIフィールド・コードポイントにマッピングするために、図15のMACCEと同様の構成の新たなMACCEがNRに導入されうる。新たなMACCEは、TCI状態をアクティブ化し、これらのTCI状態をDCIフォーマット1__2のTCIフィールド・コードポイントにマッピングするためにのみ使用される。新たなMACCEは、3GPP TS 38.821において表6.2.1-1に規定された既存のLCID空間から、又は3GPP TS 38.821-g00において表6.2.1-1aに新たに導入されたeLCID空間から、新たなLCIDを割り当てられる。（対応するLCID 46を有する）図15の既存のMACCEは、TCI状態をアクティブ化し、これらのTCI状態をDCIフォーマット1__1のTCIフィールド・コードポイントにマッピングするためにのみ使用される。これは、シングルDCIベースのPDSCHマルチTRP方式があるシナリオにおいて使用されると場合に、2つのDCIフォーマットに対して、TCI状態の異なるセットをアクティブ化するために有益である。

20

30

【0162】

実施形態3

【0163】

異なるTCI状態をDCIフォーマット1__1及び1__2に割り当てる柔軟性を有するが、MACCEの個数を増加させない（即ち、新たなMACCEを導入しない）ために、本開示の図15におけるリリース16 MACCEを拡張することが可能である。

【0164】

一実施形態では、図15のMACCEの予約ビットRが、MACCEがどのDCIフォーマットに適用されるかを示すために使用される。本実施形態によれば、RフィールドはEフィールドに変更され、Eフィールドが「0」に設定されている場合に、MACCEはDCIフォーマット1__1に適用され、Eフィールドが「1」に設定されている場合に、MACCEはDCIフォーマット1__2に適用される。本実施形態による3GPP TS 38.321の6.1.3.24節への必要な変更が以下で示されており、追加されたテキストが太字で示されている：

40

【0165】

6.1.3.24 UE固有PDSCH MACCEのための拡張TCI状態アクティブ化/非アクティブ化

50

【0166】

UE固有PDSCCH MAC CEのための拡張TCI状態アクティブ化/非アクティブ化が、表6.2.1-1に規定されるとおりのLCIDを有するMAC PDUサブヘッダによって識別される。以下のフィールドの1つ以上から成る可変サイズを有する：

サービングセルID (Serving Cell ID)：このフィールドは、MAC CEが適用されるサービングセルのアイデンティティを示す。フィールドの長さは5ビットである；

BWP ID：このフィールドは、MAC CEが適用されるDL BWPを、TS 38.212 [9]で規定されるとおりのDCI帯域幅部分インジケータ (bandwidth part indicator) フィールドのコードポイントとして示す。BWP IDフィールドの長さは2ビットである；

C_i ：TCI状態ID $_{i,2}$ を含むオクテットが存在するかどうかを示す。このフィールドが「1」に設定された場合、TCI状態ID $_{i,2}$ を含むオクテットが存在する。このフィールドが「0」に設定された場合、TCI状態ID $_{i,2}$ を含むオクテットは存在しない；

TCI状態ID $_{i,j}$ ：このフィールドは、TS 38.331 [5]において規定されるとおりのTCI-StateIdによって識別されるTCI状態を示し、 i は、TS 38.212 [9]において規定されるとおりのDCI送信設定インジケーション・フィールドのコードポイントのインデックスであり、TCI状態ID $_{i,j}$ は、DCI送信設定インジケーション・フィールドにおける i 番目のコードポイントについて示される j 番目のTCI状態を示す。TCI状態がマッピングされるTCIコードポイントは、TCI状態ID $_{i,j}$ フィールドのセットを有する全てのTCIコードポイントの中のその序数位置によって決定され、即ち、TCI状態ID $_{0,1}$ 及びTCI状態ID $_{0,2}$ を有する第1のTCIコードポイントは、コードポイント値0にマッピングされなければならない、TCI状態ID $_{1,1}$ 及びTCI状態ID $_{1,2}$ を有する第2のTCIコードポイントは、コードポイント値1にマッピングされなければならない、等である。TCI状態ID $_{i,2}$ は、 C_i フィールドのインジケーションに基づいてオプションである。アクティブ化されたTCIコードポイントの最大個数は8であり、TCIコードポイントにマッピングされるTCI状態の最大個数は2である。

~~R：予約ビット、「0」に設定。~~ E：このフィールドは、TCI状態ID $_i$ が適用されるDCIフォーマットを示す。Eフィールドが「0」に設定されている場合、MAC CEはDCIフォーマット1__1に適用され、Eフィールドが「0」に設定されている場合、MAC CEはDCIフォーマット1__2に適用される。

【0167】

別の実施形態では、アクティブ化されたTCIコードポイントの最大個数が、8から8+Sに増加され、Sは、DCIフォーマット1__2に対して設定されたコードポイントの個数である。最初の8つのコードポイントは、DCIフォーマット1__1に対応し、最後のS個のコードポイントは、DCIフォーマット1__2に対応する。本実施形態において、Sは、0、2、4又は8の値をとりうる。このマッピングは、3GPP TS 38.214において詳述されうる。正確なマッピングがTS 38.214内にあると仮定した場合のTS 38.821に対する必要な変更が、本実施形態によれば以下に示され、追加されたテキストが太字で示されている：

【0168】

6.1.3.2.4 UE固有PDSCCH MAC CEのための拡張TCI状態アクティブ化/非アクティブ化

【0169】

UE固有PDSCCH MAC CEのための拡張TCI状態アクティブ化/非アクティブ化が、表6.2.1-1に規定されるとおりのLCIDを有するMAC PDUサブヘッダによって識別される。以下のフィールドから成る可変サイズを有する：

サービングセルID：このフィールドは、MAC CEが適用されるサービングセルのアイデンティティを示す。フィールドの長さは5ビットである；

BWP ID：このフィールドは、MAC CEが適用されるDL BWPを、TS 38

10

20

30

40

50

. 2 1 2 [9] で規定されるとおりの D C I 帯域幅部分インジケータ (bandwidth part indicator) フィールドのコードポイントとして示す。 B W P I D フィールドの長さは 2 ビットである ;

C_i : T C I 状態 $I D_{i,2}$ を含むオクテットが存在するかどうかを示す。このフィールドが「 1 」に設定された場合、 T C I 状態 $I D_{i,2}$ を含むオクテットが存在する。このフィールドが「 0 」に設定された場合、 T C I 状態 $I D_{i,2}$ を含むオクテットは存在しない ;

T C I 状態 $I D_{i,j}$: このフィールドは、 T S 3 8 . 3 3 1 [5] において規定されるとおりの T C I - StateId によって識別される T C I 状態を示し、 i は、 T S 3 8 . 2 1 2 [9] において規定されるとおりの D C I 送信設定インジケーション・フィールドのコードポイントのインデックスであり、 T C I 状態 $I D_{i,j}$ は、 D C I 送信設定インジケーション・フィールドにおける i 番目のコードポイントについて示される j 番目の T C I 状態を示す。 T C I 状態がマッピングされる T C I コードポイントは、 T C I 状態 $I D_{i,j}$ フィールドのセットを有する全ての T C I コードポイントの間の序数位置によって決定される。

~~即ち、 T C I 状態 $I D_{s,1}$ 及び T C I 状態 $I D_{s,2}$ を有する第 1 の T C I コードポイントは、コードポイント値 0 にマッピングされなければならない、 T C I 状態 $I D_{s,1}$ 及び T C I 状態 $I D_{s,2}$ を有する第 2 の T C I コードポイントは、コードポイント値 1 にマッピングされなければならない、等である。~~ D C I フォーマット 1 _ 1 の場合、 T C I 状態 $I D_{s,1}$ 及び T C I 状態 $I D_{s,2}$ を有する s 番目 ($0 \leq s \leq 7$) T C I コードポイントが、 D C I 送信設定インジケーション・フィールドのコードポイント値 s にマッピングされなければならない。 D C I フォーマット 1 _ 2 の場合、 T C I 状態 $I D_{s,1}$ 及び T C I 状態 $I D_{s,2}$ を有する s 番目 ($8 \leq s \leq S+7$) T C I コードポイントが、 D C I 送信設定インジケーション・フィールドのコードポイント値 ($s-8$) にマッピングされなければならない。 T C I 状態 $I D_{i,2}$ は、 C_i フィールドのインジケーションに基づいてオプションである。アクティブ化された T C I コードポイントの最大個数は、 U E に D C I フォーマット 1 _ 2 のみが設定される場合には S であり、 U E に D C I フォーマット 1 _ 1 のみが設定される場合には 8 であり、 U E に D C I フォーマット 1 _ 1 及び 1 _ 2 の両方が設定される場合には $8+S$ であり、 S は D C I フォーマット 1 _ 2 に対して設定されるコードポイントの個数である。 T C I コードポイントにマッピングされる T C I 状態の最大個数は 2 である。

R : 予約ビット、「 0 」に設定。

【 0 1 7 0 】

実施形態 4 : デフォルト T C I 状態の定義

【 0 1 7 1 】

本セクションでは、実施形態 1 ~ 3 で提案された拡張に対応して、デフォルトの T C I 状態の定義が提供される。なお、本セクションの残りの部分におけるアクティブ化コマンド (activation command) とは、 M A C C E (即ち、上記の実施形態 1 ~ 3 で提案された M A C C E のいずれか 1 つ) を送信して、 T C I 状態をアクティブ化することを指す。

【 0 1 7 2 】

D C I フォーマット 1 _ 1 及び 1 _ 2 に対応する T C I 状態のアクティブ化のために単一の M A C C E が使用される

【 0 1 7 3 】

単一のアクティブ化コマンドが、 D C I フォーマット 1 _ 1 及び 1 _ 2 の両方についての T C I 状態アクティブ化 / 非アクティブ化のために使用される場合、デフォルト T C I 状態は、 2 つの異なる T C I 状態を含む、 M A C C E アクティブ化コマンドに含まれる T C I コードポイントのうちの最も低いコードポイントに対応する T C I 状態である。

【 0 1 7 4 】

より具体的には、 D L D C I の受信と対応する P D S C H との間のオフセットが閾値 $timeDurationForQCL$ 未満であり、かつ、スケジューリングされた P D S C H のサービングセルのための少なくとも 1 つの設定された T C I 状態が「 QCL-TypeD 」を含み、かつ

、アクティブ化コマンドに含まれる少なくとも1つのTCIコードポイントが2つのTCI状態を示す場合、UEは、サービングセルのPDSCHのDM-RSポートが、アクティブ化コマンドに含まれる2つの異なるTCI状態を含むTCIコードポイントのうちの最も低いコードポイントに対応するTCI状態と関連付けられた(1つ以上の)QCLパラメータに関して(1つ以上の)RSと準同期化されると仮定しうる。

【0175】

DCIフォーマット1__1及び1__2についてのTCIアクティブ化のための別個のMACCE

【0176】

DCIフォーマット1__1及び1__2についてのTCI状態アクティブ化/非アクティブ化のために別個のアクティブ化コマンドが使用される場合、デフォルトTCI状態は、2つの異なるTCI状態を含む、2つのアクティブ化コマンドのうちの1つに含まれるTCIコードポイントのうちの最も低いコードポイントに対応するTCI状態でありうる。

【0177】

より具体的には、DL DCIの受信と対応するPDSCHとの間のオフセットが閾値timeDurationForQCL未満であり、かつ、スケジューリングされたPDSCHのサービングセルのための少なくとも1つの設定されたTCI状態が「QCL-TypeD」を含み、かつ、アクティブ化コマンドのうちの少なくとも1つに含まれる少なくとも1つのTCIコードポイントが2つのTCI状態を示す場合、UEは、サービングセルのPDSCHのDM-RSポートが、アクティブ化コマンドのうちの1つに含まれる2つの異なるTCI状態を含むTCIコードポイントのうちの最も低いコードポイントに対応するTCI状態と関連付けられた(1つ以上の)QCLパラメータに関して(1つ以上の)RSと準同期化されると仮定しうる。

【0178】

アクティブ化コマンドの両方が、2つのTCI状態にマッピングされたコードポイントを含む場合、一実施形態では、2つのアクティブ化コマンドのうちの1つが仕様によって決定されうる。例えば、DCIフォーマット1__1のアクティブ化コマンドがこの場合に常に選択される。あるいは、2つのアクティブ化コマンドのうちの1つが上位レイヤによって設定されうる。

【0179】

図22は、本開示のいくつかの実施形態に係る無線アクセスノード2200の概略的なブロック図である。オプション機能は破線のボックスによって表される。無線アクセスノード2200は、例えば、基地局302若しくは306、又は本明細書で説明される基地局302若しくはgNBの機能の全て若しくは一部を実装するネットワークノードでありうる。図示されるように、無線アクセスノード2200は、1つ以上のプロセッサ2204(例えば、中央処理装置(CPU)、特定用途向け集積回路(ASIC)、及び/又はフィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)等)、メモリ2206、及びネットワークインタフェース2208を含む制御システム2202を含む。1つ以上のプロセッサ2204は、本明細書において処理回路とも称される。また、無線アクセスノード2200は、1つ以上のアンテナ2216に結合された1つ以上の送信機2212及び1つ以上の受信機2214をそれぞれ含む、1つ以上の無線ユニット2210を含みうる。無線ユニット2210は、無線インタフェース回路と称されうるか又はその一部でありうる。いくつかの実施形態では、(1つ以上の)無線ユニット2210は、制御システム2202の外部にあり、例えば有線接続(例えば光ケーブル)を介して制御システム2202に接続される。しかし、いくつかの他の実施形態では、(1つ以上の)無線ユニット2210及び潜在的には(1つ以上の)アンテナ2216は、制御システム2202と一緒に統合される。1つ以上のプロセッサ2204は、本明細書で説明される無線アクセスノード2200の1つ以上の機能を提供するように動作する。いくつかの実施形態では、(1つ以上の)機能が、例えばメモリ2206に格納され、かつ、1つ以上のプロセッサ2204によって実行されるソフトウェアで実装される。

10

20

30

40

50

【0180】

図23は、本開示のいくつかの実施形態に係る無線アクセスノード2200の仮想化された実施形態を示す概略的なブロック図である。この説明は、他のタイプのネットワークノードにも同様に適用可能である。更に、他のタイプのネットワークノードも、同様の仮想化アーキテクチャを有する。先と同様、オプション機能は破線のボックスによって表される。

【0181】

本明細書で使用される「仮想化」無線アクセスノードは、無線アクセスノード2200の機能の少なくとも一部が（例えば、（1つ以上の）ネットワーク内の（1つ以上の）物理処理ノードで実行されている（1つ以上の）仮想マシンを介して）（1つ以上の）仮想コンポーネントとして実装された無線アクセスノード2200の実装である。図示のように、この例では、無線アクセスノード2200は、上述のように、制御システム2202及び/又は1つ以上の無線ユニット2210を含みうる。制御システム2202は、例えば光ケーブル等を介して（1つ以上の）無線ユニット2210に接続されうる。無線アクセスノード2200、（1つ以上の）ネットワーク2302に結合されるか又は（1つ以上の）ネットワーク1202の一部として含まれる1つ以上の処理ノード2300に接続される。存在する場合、制御システム2202又は（1つ以上の）無線ユニットは、ネットワーク2302を介して（1つ以上の）処理ノード2300に接続される。各処理ノード2300は、1つ以上のプロセッサ2304（例えば、CPU、ASIC、及び/又はFPGA等）、メモリ2306、及びネットワークインタフェース2308を含む。

【0182】

この例では、本明細書で説明される無線アクセスノード2200の機能2310は、1つ以上の処理ノード2300で実装されるか、又は1つ以上の処理ノード2300並びに制御システム2202及び/又は無線ユニット2210にわたって任意の所望の方法で分散される。いくつかの特定の実施形態では、本明細書で説明される無線アクセスノード2200の機能2310の一部又は全てが、（1つ以上の）処理ノード2300によってホストされる（1つ以上の）仮想環境に実装される1つ以上の仮想マシンによって実行される仮想コンポーネントとして実装される。当業者によって理解されるように、所望の機能2310の少なくともいくつかを実行するために、（1つ以上の）処理ノード2300と制御システム2202との間の追加のシグナリング又は通信が使用される。とりわけ、いくつかの実施形態では、制御システム2202は含まれなくてもよく、その場合、（1つ以上の）無線ユニット2210が、適切な（1つ以上の）ネットワークインタフェースを介して（1つ以上の）処理ノード2300と直接通信する。

【0183】

いくつかの実施形態では、少なくとも1つのプロセッサによって実行されると、当該少なくとも1つのプロセッサに、本明細書で説明される実施形態のいずれかに係る仮想環境における無線アクセスノード2200の1つ以上の機能2310の機能を実装する無線アクセスノード2200又はノード（例えば、処理ノード2300）の機能を実行させる命令を含むコンピュータプログラムが提供される。いくつかの実施形態では、前述のコンピュータプログラムプロダクトを含むキャリアが提供される。キャリアは、電子信号、光信号、無線信号、又はコンピュータ読み取り可能な記憶媒体（メモリ等の非一時的なコンピュータ読み取り可能媒体）のいずれかである。

【0184】

図24は、本開示の他のいくつかの実施形態に係る無線アクセスノード2200の概略的なブロック図である。無線アクセスノード2200は、1つ以上のモジュール2400を含み、各モジュールはソフトウェアで実装される。（1つ以上の）モジュール2400は、本明細書で説明される無線アクセスノード2200の機能を提供する。この説明は、モジュール2400が処理ノード2300の1つで実装されるか又は複数の処理ノード2300に分散される、及び/又は（1つ以上の）処理ノード2300及び制御システム2202に分散される、図23の処理ノード2300に等しく適用可能である。

10

20

30

40

50

【 0 1 8 5 】

図 2 5 は、本開示のいくつかの実施形態に係る無線通信デバイス 2 5 0 0 の概略的なブロック図である。図示されるように、無線通信デバイス 2 5 0 0 は、1 つ以上のプロセッサ 2 5 0 2 (例えば、CPU、ASIC、及び/又は FPGA 等)、メモリ 2 5 0 4、並びに、1 つ以上のアンテナ 2 5 1 2 に結合された 1 つ以上の送信機 2 5 0 8 及び 1 つ以上の受信機 2 5 1 0 をそれぞれ含む、1 つ以上のトランシーバ 2 5 0 6 を含む。当業者によって理解されるように、(1 つ以上の)トランシーバ 2 5 0 6 は、(1 つ以上の)アンテナ 2 5 1 2 に接続され、(1 つ以上の)アンテナ 2 5 1 2 と(1 つ以上の)プロセッサ 2 5 0 2 との間でやりとりされる信号を調整するように構成された、無線フロントエンド回路を備える。プロセッサ 2 5 0 2 は、本明細書において処理回路とも称される。トランシーバ 2 5 0 6 は、本明細書において無線回路とも称される。いくつかの実施形態では、上述の無線通信デバイス 2 5 0 0 の機能は、例えばメモリ 2 5 0 4 に格納され、(1 つ以上の)プロセッサ 2 5 0 2 により実行されるソフトウェアで完全に又は部分的に実装される。なお、無線通信デバイス 2 5 0 0 は、例えば、1 つ以上のユーザインタフェースコンポーネント(例えば、ディスプレイ、ボタン、タッチスクリーン、マイクロフォン、(1 つ以上の)スピーカー、及び/又はそれと同様のもの、及び/又は、無線通信デバイス 2 5 0 0 への情報の入力可能にする及び/又は無線通信デバイス 2 5 0 0 からの情報の出力を可能にするための任意の他のコンポーネントを含む、入出力インタフェース)、電源(例えば、バッテリー及び関連する電力回路)等といった、図 2 5 に示されていない追加のコンポーネントを備えてもよい。

10

20

【 0 1 8 6 】

いくつかの実施形態では、少なくとも 1 つのプロセッサによって実行されると、本明細書に記載の実施形態のいずれかに従って少なくとも 1 つのプロセッサに無線通信デバイス 2 5 0 0 の機能を実行させる命令を含むコンピュータプログラムが提供される。いくつかの実施形態では、前述のコンピュータプログラムプロダクトを含むキャリアが提供される。キャリアは、電子信号、光信号、無線信号、又はコンピュータ読み取り可能な記憶媒体(メモリ等の非一時的なコンピュータ読み取り可能な媒体)のいずれかである。

【 0 1 8 7 】

図 2 6 は、本開示の他のいくつかの他の実施形態に係る無線通信デバイス 2 5 0 0 の概略的なブロック図である。無線通信デバイス 2 5 0 0 は、1 つ以上のモジュール 2 6 0 0 を含み、各モジュールはソフトウェアで実装される。(1 つ以上の)モジュール 2 6 0 0 は、本明細書で説明される無線通信デバイス 2 5 0 0 の機能を提供する。

30

【 0 1 8 8 】

図 2 7 を参照すると、実施形態に従って、通信システムは、3 G P P タイプのセルラネットワーク等の通信ネットワーク 2 7 0 0 を含み、当該通信ネットワークは、無線アクセスネットワーク等のアクセスネットワーク 2 7 0 2 と、コアネットワーク 2 7 0 4 とを含む。アクセスネットワーク 2 7 0 2 は、それぞれ対応するカバレッジエリア 2 7 0 8 A、2 7 0 8 B、2 7 0 8 C を規定する、NB、eNB、gNB、又はその他のタイプの無線アクセスポイント(AP)等の複数の基地局 2 7 0 6 A、2 7 0 6 B、2 7 0 6 C を備える。各基地局 2 7 0 6 A、2 7 0 6 B、2 7 0 6 C は、有線又は無線コネクション 2 7 1 0 を介してコアネットワーク 2 7 0 4 に接続可能である。カバレッジエリア 2 7 0 8 C に位置する第 1 の UE 2 7 1 2 は、対応する基地局 2 7 0 6 C に無線で接続する、又は当該基地局によってページングされるように構成される。カバレッジエリア 2 7 0 8 A 内の第 2 の UE 2 7 1 4 は、対応する基地局 2 7 0 6 A に無線で接続可能である。この例では、複数の UE 2 7 1 2、2 7 1 4 が示されているが、開示された実施形態は、単一の UE がカバレッジエリア内にある状況、又は単一の UE が対応する基地局 2 7 0 6 に接続している状況にも同様に適用可能である。

40

【 0 1 8 9 】

通信ネットワーク 2 7 0 0 自体は、ホストコンピュータ 2 7 1 6 に接続され、当該ホストコンピュータは、独立型サーバ、クラウド実装型サーバ、分散型サーバのハードウェア

50

及び/又はソフトウェアで、又はサーバファーム内の処理リソースとして実施されうる。ホストコンピュータ2716は、サービスプロバイダの所有であっても制御下にあってもよく、又は、サービスプロバイダによって又はサービスプロバイダの代わりに操作されてもよい。通信ネットワーク2700とホストコンピュータ2716との間の接続2718及び2720は、コアネットワーク2704からホストコンピュータ2716に直接延びていてもよいし、オプションの中間ネットワーク2722を介して延びていてもよい。中間ネットワーク2722は、パブリックネットワーク、プライベートネットワーク、又はホストネットワークのうちの1つ以上の組合せであってもよく、中間ネットワーク2722は、もしあれば、バックボーンネットワーク又はインターネットであってもよく、特に、中間ネットワーク2722は、2つ以上のサブネットワーク(図示せず)を含んでもよい。

10

【0190】

図27の通信システムは、全体として、接続されたUE2712, 2714のうちの1つとホストコンピュータ2716との間の接続性を与える。当該接続性は、オーバー・ザ・トップ(OTT: over-the-top)接続2724として説明されうる。ホストコンピュータ2716及び接続されたUE2712, 2714は、アクセスネットワーク2702、コアネットワーク2704、任意の中間ネットワーク2722、及び可能性のある更なるインフラストラクチャ(図示せず)を媒介として使用して、OTT接続2724を介してデータ及び/又はシグナリングを通信するように構成される。OTT接続2724は、OTT接続2724が通過する参加通信デバイスが、アップリンク通信及びダウンリンク通信のルーティングに気付かないという意味で、トランスペアレントでありうる。例えば、基地局2706は、接続されたUE2712に転送される(例えば、ハンドオーバーされる)ホストコンピュータ2716から発信されたデータを有する、到着するダウンリンク通信の過去のルーティングについて通知されてなくてもよく、又は通知される必要がなくてもよい。同様に、基地局2706は、UE2712からホストコンピュータ2716へ向かう、発信されるアップリンク通信の将来のルーティングを知っている必要はない。

20

【0191】

図28を参照して、前の段落で説明したUE、基地局及びホストコンピュータの実施形態による実装例を以下で説明する。通信システム2800において、ホストコンピュータ2802は、通信システム2800の、異なる通信デバイスのインタフェースとの有線又は無線接続をセットアップ及び維持するように構成された通信インタフェース2806を含むハードウェア2804を備える。ホストコンピュータ2802は、ストレージ能力及び/又は処理能力を有する処理回路2808を更に備える。特に、処理回路2808は、命令を実行するように適合された1つ以上のプログラマブルプロセッサ、ASIC、FPGA、又はこれらの組み合わせ(図示せず)を含みうる。ホストコンピュータ2802は、ホストコンピュータ2802内に格納された又はホストコンピュータ2802がアクセス可能である、かつ、処理回路2808によって実行可能であるソフトウェア2810を更に備える。ソフトウェア2810は、ホストアプリケーション2812を含む。ホストアプリケーション2812は、UE2814及びホストコンピュータ2802で終端するOTT接続2816を介して接続するUE2814等のリモートユーザにサービスを提供するように動作可能でありうる。サービスをリモートユーザに提供する際に、ホストアプリケーション2812は、OTT接続2816を使用して送信されるユーザデータを提供しうる。

30

40

【0192】

通信システム2800は更に、通信システム内に設けられ、かつ、ホストコンピュータ2802及びUE2814と通信することを可能にするハードウェア2820を備える基地局2818を含む。ハードウェア2820は、通信システム2800の、異なる通信デバイスのインタフェースとの有線又は無線接続をセットアップ及び維持するための通信インタフェース2822と、基地局2818によってサービスが行われるカバレッ

50

ジエリア（図 28 には図示せず）内に位置する UE 2814 との少なくとも無線接続 2826 をセットアップ及び維持するための無線インタフェース 2824 とを含みうる。通信インタフェース 2822 は、ホストコンピュータ 2802 への接続 2828 を容易にするように構成されうる。接続 2828 は、直接でありうるか、又は、通信システムのコアネットワーク（図 28 には図示せず）を通過及び/又は通信システムの外部の 1 つ以上の中間ネットワークを通過しうる。示される実施形態において、基地局 2818 のハードウェア 2820 は、命令を実行するように適合された 1 つ以上のプログラマブルプロセッサ、ASIC、FPGA、又はこれらの組み合わせ（図示せず）を含みうる処理回路 2830 を更に含む。基地局 2818 は、内部に格納された又は外部接続を介してアクセス可能なソフトウェア 2832 を更に有する。

10

【0193】

通信システム 2800 は、既に言及した UE 2814 を更に含む。UE 2814 のハードウェア 2834 は、UE 2814 が現在位置しているカバレッジエリアにサービスを行う基地局との無線接続 2826 をセットアップ及び維持するように構成された無線インタフェース 2836 を含みうる。UE 2814 のハードウェア 2834 は、命令を実行するように適合された 1 つ以上のプログラマブルプロセッサ、ASIC、FPGA、又はこれらの組み合わせ（図示せず）を含みうる処理回路 2838 を更に含む。UE 2814 は、UE 2814 内に格納された又は UE 2814 がアクセス可能である、かつ、処理回路 2838 によって実行可能であるソフトウェア 2840 を更に備える。ソフトウェア 2840 は、クライアントアプリケーション 2842 を含む。クライアントアプリケーション 2842 は、ホストコンピュータ 2802 のサポートにより、UE 2814 を介して人間の又は人間以外のユーザにサービスを提供するように動作可能でありうる。ホストコンピュータ 2802 において、実行中のホストアプリケーション 2812 は、UE 2814 及びホストコンピュータ 2802 で終端する OTT 接続 2816 を介して、実行中のクライアントアプリケーション 2842 と通信しうる。ユーザにサービスを提供する際、クライアントアプリケーション 2842 は、ホストアプリケーション 2812 から要求データを受信し、当該要求データに応じてユーザデータを提供しうる。OTT 接続 2816 は、要求データ及びユーザデータの両方を転送しうる。クライアントアプリケーション 2842 は、提供するユーザデータを生成するためにユーザとのインタラクションを行いうる。

20

30

【0194】

図 28 に示されるホストコンピュータ 2802、基地局 2818、及び UE 2814 は、それぞれ、図 27 のホストコンピュータ 2716、基地局 2706A、2706B、2706C のうちの 1 つ、及び UE 2712、2714 のうちの 1 つと、類似又は同一でありうることに留意されたい。即ち、これらのエンティティの内部動作は、図 28 に示されるようなものであってもよく、独立して、周囲のネットワークトポロジは図 27 のものであってもよい。

【0195】

図 28 では、あらゆる中間デバイス及びそれらのデバイスを介したメッセージの正確なルーティングに明示的に言及することなく、OTT 接続 2816 が、基地局 2818 を介したホストコンピュータ 2802 と UE 2814 との間の通信を示すために抽象的に描かれている。ネットワークインフラストラクチャは、UE 2814 から若しくはホストコンピュータ 2802 を操作するサービスプロバイダから、又はその両方から隠すように構成されうるルーティングを決定しうる。OTT 接続 2816 がアクティブである間に、ネットワークインフラストラクチャは、（例えば、負荷の考慮又はネットワークの再設定に基づいて）ルーティングを動的に変更する決定を更に行いうる。

40

【0196】

UE 2814 と基地局 2818 との間の無線接続 2826 は、本開示全体にわたって説明される実施形態の教示に従う。様々な実施形態のうちの一つ以上は、無線接続 2826 が最後のセグメントを形成する OTT 接続 2816 を使用して

50

UE 2814 に提供される OTT サービスの性能を改善しうる。より正確には、これらの実施形態の教示は、例えば、データレート、レイテンシ、消費電力等を改善し、それによって、例えば、ユーザ待ち時間の低減、ファイルサイズの緩和された制限、より良好な応答性、バッテリー寿命の延長等の利点を提供しうる。

【0197】

いくつかの実施形態では、1つ又は以上の実施形態が改善するデータレート、レイテンシ及びその他の要因をモニタリングする目的で、測定手順が提供されうる。更に、測定結果の変動に応じて、ホストコンピュータ 2802 と UE 2814 との間の OTT コネクション 2816 を再設定するためのオプションのネットワーク機能があってもよい。OTT コネクション 2816 を再設定するための測定手順及び/又はネットワーク機能は、ホストコンピュータ 2802 のソフトウェア 2810 及びハードウェア 2804、又は UE 2814 のソフトウェア 2840 及びハードウェア 2834、又はその両方で実装されうる。いくつかの実施形態では、センサ（図示せず）が、OTT コネクション 2816 が通過する通信デバイスに配置されうるか又はそれに関連して配置されうる。当該センサは、上記で例示された、モニタリングされた量の値を供給することによって、又はソフトウェア 2810、2840 が当該モニタリングされた量を他の物理量の値から計算又は推定しうる、当該他の物理量の値を供給することによって、測定手順に関与しうる。OTT コネクション 2816 の再設定は、メッセージフォーマット、再送設定、好ましいルーティング等を含んでもよく、当該再設定は、基地局 2818 に影響を与える必要はなく、基地局 2818 には未知であるか又は感知できなくてもよい。そのような手順及び機能は、当技術分野で知られており、実施されている可能性がある。特定の実施形態では、測定は、ホストコンピュータ 2802 の、スループット、伝搬時間、レイテンシ等の測定を容易にする独自の UE シグナリングを伴いうる。測定は、ソフトウェア 2810 及び 2840 が、伝搬時間、エラー等を監視しながら、OTT コネクション 2816 を使用してメッセージ（特に、空の又は「ダミー」メッセージ）を送信させるという形で実行されうる。

【0198】

図 29 は、一実施形態による、通信システムにおいて実行される方法を示すフローチャートである。通信システムは、図 27 及び図 28 を参照して説明されうるホストコンピュータ、基地局、及び UE を含む。本開示を簡単にするために、図 29 に対する図面の言及のみがこのセクションに含まれる。ステップ 2900 で、ホストコンピュータがユーザデータを提供する。ステップ 2900 の（オプションでありうる）サブステップ 2902 では、ホストコンピュータが、ホストアプリケーションを実行することによってユーザデータを提供する。ステップ 2904 で、ホストコンピュータが、UE へのユーザデータを搬送する送信を開始する。（オプションでありうる）ステップ 2906 で、基地局が、本開示全体にわたって説明される実施形態の教示に従って、ホストコンピュータが開始した送信で搬送されたユーザデータを UE に送信する。（同様にオプションでありうる）ステップ 2908 で、UE が、ホストコンピュータによって実行されるホストアプリケーションと関連付けられたクライアントアプリケーションを実行する。

【0199】

図 30 は、一実施形態による、通信システムにおいて実行される方法を示すフローチャートである。通信システムは、図 27 及び図 28 を参照して説明されうるホストコンピュータ、基地局、及び UE を含む。本開示を簡単にするために、図 30 に対する図面の言及のみがこのセクションに含まれる。本方法のステップ 3000 で、ホストコンピュータがユーザデータを提供する。オプションのサブステップ（図示せず）で、ホストコンピュータが、ホストアプリケーションを実行することによってユーザデータを提供する。ステップ 3002 で、ホストコンピュータが、UE へのユーザデータを搬送する送信を開始する。当該送信は、本開示全体にわたって説明される実施形態の教示に従って、基地局を通過しうる。（オプションでありうる）ステップ 3004 で、UE が、当該送信で搬送されたユーザデータを受信する。

【0200】

10

20

30

40

50

図 3 1 は、一実施形態による、通信システムにおいて実行される方法を示すフローチャートである。通信システムは、図 2 7 及び図 2 8 を参照して説明されうるホストコンピュータ、基地局、及び UE を含む。本開示を簡単にするために、図 3 1 に対する図面の言及のみがこのセクションに含まれる。(オプションでありうる) ステップ 3 1 0 0 で、UE は、ホストコンピュータによって提供された入力データを受信する。追加的に又は代替的に、ステップ 3 1 0 2 で、UE は、ユーザデータを提供する。ステップ 3 1 0 0 の(オプションでありうる) サブステップ 3 1 0 4 では、ホストコンピュータが、ホストアプリケーションを実行することによってユーザデータを提供する。ステップ 3 1 0 2 の(オプションでありうる) サブステップ 3 1 0 6 で、UE が、ホストコンピュータによって提供された受信入力データに回答してユーザデータを提供するクライアントアプリケーションを実行する。ユーザデータを提供する際に、実行されるクライアントアプリケーションは、ユーザから受け付けたユーザ入力を更に考慮してもよい。ユーザデータが提供された特定の方法にかかわらず、UE は、(オプションでありうる) サブステップ 3 1 0 8 で、ユーザデータのホストコンピュータへの送信を開始する。本方法のステップ 3 1 1 0 で、ホストコンピュータが、本開示全体にわたって説明される実施形態の教示に従って、UE から送信されたユーザデータを受信する。

10

【 0 2 0 1 】

図 3 2 は、一実施形態による、通信システムにおいて実行される方法を示すフローチャートである。通信システムは、図 2 7 及び図 2 8 を参照して説明されうるホストコンピュータ、基地局、及び UE を含む。本開示を簡単にするために、図 3 2 に対する図面の言及のみがこのセクションに含まれる。(オプションでありうる) ステップ 3 2 0 0 で、本開示全体にわたって説明される実施形態の教示に従って、基地局が、UE からユーザデータを受信する。(オプションでありうる) ステップ 3 2 0 2 で、基地局が、受信したユーザデータのホストコンピュータへの送信を開始する。(オプションでありうる) ステップ 3 2 0 4 で、ホストコンピュータは、基地局によって開始された送信で搬送されたユーザデータを受信する。

20

【 0 2 0 2 】

本明細書に開示された任意の適切なステップ、方法、特徴、機能、又は利点は、1 つ以上の仮想装置の 1 つ以上の機能ユニット又はモジュールを通じて実行されてもよい。各仮想装置は、いくつかのこれらの機能ユニットを備えてもよい。これらの機能ユニットは、1 つ以上のマイクロプロセッサ又はマイクロコントローラを含みうる処理回路と、デジタルシグナルプロセッサ(DSP)、専用デジタルロジック等を含みうる他のデジタルハードウェアを用いて実装されてもよい。処理回路は、メモリに格納されたプログラムコードを実行するように構成されてもよく、当該メモリは、リードオンリーメモリ(ROM)、ランダムアクセスメモリ(RAM)、キャッシュメモリ、フラッシュメモリデバイス、光ストレージデバイス等の、1 つ以上のタイプのメモリを含んでもよい。メモリに格納されたプログラムコードは、1 つ以上の遠隔通信及び/又はデータ通信プロトコルを実行するためのプログラム命令と、本明細書で説明される技術のうちの 1 つ以上を実行するための命令とを含む。いくつかの実装では、処理回路は、それぞれの機能ユニットに、本開示の 1 つ以上の実施形態に従って対応する機能を実行させるために使用されてもよい。

30

40

【 0 2 0 3 】

図面内のプロセスは、本開示の特定の実施形態によって実行される動作の特定の順序を示しうるが、そのような順序は例示的であることを理解されたい(例えば、代替の実施形態は、異なる順序で動作を実行する、特定の動作を組み合わせる、特定の動作をオーバーラップする等してもよい。)

【 0 2 0 4 】

実施形態

【 0 2 0 5 】

グループ A の実施形態

【 0 2 0 6 】

50

実施形態 1 : 送信設定インジケータ (TCI) 状態をアクティブ化するために無線デバイスによって実行される方法であって、当該方法は、物理ダウンリンク共有チャネル (PDSCH) 受信のための TCI フィールドを有する複数のダウンリンク制御情報 (DCI) フォーマットを監視するように設定されること (1800) と、TCI 状態をアクティブ化し、かつ、アクティブ化された TCI 状態を複数の DCI フォーマットの TCI フィールド・コードポイントにマッピングするための、単一の媒体アクセス制御 (MAC) 制御要素 (CE) を受信すること (1802) と、TCI 状態をアクティブ化し、かつ、アクティブ化された TCI 状態を複数の DCI フォーマットのそれぞれの TCI フィールド・コードポイントにマッピングするための、別個の MAC CE を受信すること (1804) と、のうちの 1 つ以上を含む、方法。

10

【0207】

実施形態 2 : 実施形態 1 の方法であって、複数の DCI フォーマットのうちの 1 つ以上は、DCI フォーマット 1__1 及び/又は 1__2 である、方法。

【0208】

実施形態 3 : 実施形態 1 又は 2 の方法であって、単一の MAC CE を使用して、TCI 状態をアクティブ化し、かつ、アクティブ化された TCI 状態を複数の DCI フォーマットの TCI フィールド・コードポイントにマッピングすることは、1 つの DCI フォーマット内の TCI フィールド・コードポイントのサブセットのマッピングを別の DCI フォーマットの TCI フィールド・コードポイントに使用することを含む、方法。

【0209】

20

実施形態 4 : 実施形態 3 の方法であって、DCI フォーマット 1__1 における最初の S 個の TCI フィールド・コードポイントにマッピングされた、アクティブ化された TCI 状態が、DCI フォーマット 1__2 における TCI フィールド・コードポイントにマッピングされ、S は、例えば、DCI フォーマット 1__2 の TCI フィールドにおけるコードポイントの個数である、方法。

【0210】

実施形態 5 : 実施形態 3 の方法であって、DCI フォーマット 1__1 における TCI フィールド・コードポイント $S_0 + 1 \sim S_0 + S$ にマッピングされた、アクティブ化された TCI 状態が、DCI フォーマット 1__2 における TCI フィールド・コードポイントにマッピングされ、S は、例えば、DCI フォーマット 1__2 の TCI フィールドにおけるコードポイントの個数であり、 S_0 は、例えば、予め規定された、固定された、又は設定変更可能な値のいずれかである、方法。

30

【0211】

実施形態 6 : 実施形態 4 又は 5 の方法であって、S は、上位レイヤパラメータ $tci\text{-PresentInDCI-ForDCI-Format1-2}$ から $S = 2^K$ と決定され、K は、 $tci\text{-PresentInDCI-ForDCI-Format1-2}$ によって設定される 1、2、又は 3 のうちの 1 つの値を取りうる、方法。

【0212】

実施形態 7 : 実施形態 1 又は 2 の方法であって、単一の MAC CE を使用して、TCI 状態をアクティブ化し、かつ、アクティブ化された TCI 状態を複数の DCI フォーマットの TCI フィールド・コードポイントにマッピングすることは、単一の MAC CE 内の複数の DCI フォーマットのいずれかにおけるコードポイントの個数よりも多い個数のコードポイントへの TCI 状態マッピングを受信することと、MAC CE 内の TCI フィールド・コードポイントの第 1 のサブセットの、第 1 の DCI フォーマットの TCI フィールド・コードポイントへのマッピングを使用することと、MAC CE 内の TCI フィールド・コードポイントの第 2 のサブセットの、第 2 の DCI フォーマットの TCI フィールド・コードポイントへのマッピングを使用することと、のうちの 1 つ以上を含む、方法。

40

【0213】

実施形態 8 : 実施形態 1 から 7 のいずれかの方法であって、単一の MAC CE を使用して、TCI 状態をアクティブ化し、かつ、アクティブ化された TCI 状態を複数の DCI フォーマットの TCI フィールド・コードポイントにマッピングすることは、MAC C

50

E内のフィールドを使用して、複数のDCIフォーマットのうちでどのDCIフォーマットにTCIコードポイントマッピングが適用されるかを示すことを含む、方法。

【0214】

実施形態9： 実施形態1から8のいずれかの方法であって、異なるMAC CEを使用して、TCI状態をアクティブ化し、かつ、アクティブ化されたTCI状態を複数のDCIフォーマットのTCIフィールド・コードポイントにマッピングする、方法。

【0215】

実施形態10： 実施形態1から9のいずれかの方法であって、デフォルトTCI状態は、2つの異なるTCI状態を含む、MAC CEに含まれるTCIコードポイントのうちの最も低いコードポイントに対応するTCI状態として定められる、方法。

10

【0216】

実施形態11： 実施形態1から9のいずれかの方法であって、デフォルトTCI状態は、2つの異なるTCI状態を含む、異なるMAC CEのうちの1つに含まれるTCIコードポイントのうちの最も低いコードポイントに対応するTCI状態として定められる、方法。

【0217】

実施形態12： 上記実施形態のいずれかの方法であって、ユーザデータを提供することと、当該ユーザデータを、基地局への送信を介してホストコンピュータへ転送することと、を更に含む、方法。

【0218】

グループBの実施形態

20

【0219】

実施形態13： 送信設定インジケータ(TCI)状態をアクティブ化するために基地局によって実行される方法であって、当該方法は、物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)受信のためのTCIフィールドを有する複数のダウンリンク制御情報(DCI)フォーマットを監視するように無線デバイスを設定すること(1900)と、TCI状態をアクティブ化し、かつ、アクティブ化されたTCI状態を複数のDCIフォーマットのTCIフィールド・コードポイントにマッピングするための単一の媒体アクセス制御(MAC)制御要素(CE)を、無線デバイスへ送信すること(1902)と、TCI状態をアクティブ化し、かつ、アクティブ化されたTCI状態を複数のDCIフォーマットのそれぞれのTCIフィールド・コードポイントにマッピングするための別個のMAC CEを、無線デバイスへ送信すること(1904)と、のうちの1つ以上を含む、方法。

30

【0220】

実施形態14： 実施形態13の方法であって、複数のDCIフォーマットのうちの1つ以上は、DCIフォーマット1__1及び/又は1__2である、方法。

【0221】

実施形態15： 実施形態13又は14の方法であって、単一のMAC CEを使用して、TCI状態をアクティブ化し、かつ、アクティブ化されたTCI状態を複数のDCIフォーマットのTCIフィールド・コードポイントにマッピングすることは、1つのDCIフォーマット内のTCIフィールド・コードポイントのサブセットのマッピングを別のDCIフォーマットのTCIフィールド・コードポイントに使用することを含む、方法。

40

【0222】

実施形態16： 実施形態15の方法であって、DCIフォーマット1__1における最初のS個のTCIフィールド・コードポイントにマッピングされた、アクティブ化されたTCI状態が、DCIフォーマット1__2におけるTCIフィールド・コードポイントにマッピングされ、Sは、例えば、DCIフォーマット1__2のTCIフィールドにおけるコードポイントの個数である、方法。

【0223】

実施形態17： 実施形態15の方法であって、DCIフォーマット1__1におけるTCIフィールド・コードポイント $S_0 + 1 \sim S_0 + S$ にマッピングされた、アクティブ化さ

50

れたTCI状態が、DCIフォーマット1__2におけるTCIフィールド・コードポイントにマッピングされ、Sは、例えば、DCIフォーマット1__2のTCIフィールドにおけるコードポイントの個数であり、S₀は、例えば、予め規定された、固定された、又は設定変更可能な値のいずれかである、方法。

【0224】

実施形態18： 実施形態16又は17の方法であって、Sは、上位レイヤパラメータtci-PresentInDCI-ForDCI-Format1-2から $S = 2^K$ と決定され、Kは、tci-PresentInDCI-ForDCI-Format1-2によって設定される1、2、又は3のうちの1つの値を取りうる、方法。

【0225】

実施形態19： 実施形態13又は14の方法であって、単一のMACCEを使用して、TCI状態をアクティブ化し、かつ、アクティブ化されたTCI状態を複数のDCIフォーマットのTCIフィールド・コードポイントにマッピングすることは、単一のMACCE内の複数のDCIフォーマットのいずれかにおけるコードポイントの個数よりも多い個数のコードポイントへのTCI状態マッピングを受信することと、MACCE内のTCIフィールド・コードポイントの第1のサブセットの、第1のDCIフォーマットのTCIフィールド・コードポイントへのマッピングを使用することと、MACCE内のTCIフィールド・コードポイントの第2のサブセットの、第2のDCIフォーマットのTCIフィールド・コードポイントへのマッピングを使用することと、のうちの1つ以上を含む、方法。

【0226】

実施形態20： 実施形態13から19のいずれかの方法であって、単一のMACCEを使用して、TCI状態をアクティブ化し、かつ、アクティブ化されたTCI状態を複数のDCIフォーマットのTCIフィールド・コードポイントにマッピングすることは、MACCE内のフィールドを使用して、複数のDCIフォーマットのうちのどのDCIフォーマットにTCIコードポイントマッピングが適用されるかを示すことを含む、方法。

【0227】

実施形態21： 実施形態13から20のいずれかの方法であって、異なるMACCEを使用して、TCI状態をアクティブ化し、かつ、アクティブ化されたTCI状態を複数のDCIフォーマットのTCIフィールド・コードポイントにマッピングする、方法。

【0228】

実施形態22： 実施形態13から21のいずれかの方法であって、デフォルトTCI状態は、2つの異なるTCI状態を含む、MACCEに含まれるTCIコードポイントのうちの最も低いコードポイントに対応するTCI状態として定められる、方法。

【0229】

実施形態23： 実施形態13から22のいずれかの方法であって、デフォルトTCI状態は、2つの異なるTCI状態を含む、異なるMACCEのうちの1つに含まれるTCIコードポイントのうちの最も低いコードポイントに対応するTCI状態として定められる、方法。

【0230】

実施形態24： 上記の実施形態のいずれかの方法であって、ユーザデータを取得することと、当該ユーザデータをホストコンピュータ又は無線デバイスへ転送することと、を更に含む、方法。

【0231】

グループCの実施形態

【0232】

実施形態25： 送信設定インジケータ(TCI)状態をアクティブ化するための無線デバイスであって、当該無線デバイスは、グループAの実施形態のいずれかに含まれるステップを実行するように構成された処理回路と、無線デバイスに電力を供給するように構成された電源回路と、を備える、無線デバイス。

10

20

30

40

50

【0233】

実施形態26：送信設定インジケータ(TCI)状態をアクティブ化するための基地局であって、当該基地局は、グループBの実施形態のいずれかに含まれるステップを実行するように構成された処理回路と、基地局に電力を供給するように構成された電源回路と、を備える、基地局。

【0234】

実施形態27：送信設定インジケータ(TCI)状態をアクティブ化するためのユーザ装置(UE)であって、UEは、無線信号を送受信するように構成されたアンテナと、アンテナに接続され、かつ、処理回路に接続され、アンテナと処理回路との間で通信される信号を調整するように構成された無線フロントエンド回路と、グループAの実施形態のいずれかに含まれるステップを実行するように構成された処理回路と、処理回路に接続され、UEへの情報の入力が処理回路によって処理されることを可能にするように構成された入力インタフェースと、処理回路に接続され、処理回路によって処理されたUEからの情報を入力するように構成された出力インタフェースと、処理回路に接続され、UEに電力を供給するように構成されたバッテリーと、を備える、UE。

10

【0235】

実施形態28：ホストコンピュータを含む通信システムであって、当該ホストコンピュータは、ユーザデータを提供するように構成された処理回路と、ユーザ装置(UE)に送信するためにユーザデータをセルラネットワークへ転送するように構成された通信インタフェースと、を備え、セルラネットワークは、無線インタフェース及び処理回路を有する基地局を備え、基地局の処理回路は、グループBの実施形態のいずれかに含まれるステップを実行するように構成される、通信システム。

20

【0236】

実施形態29：上記実施形態の通信システムであって、基地局を更に備える、通信システム。

【0237】

実施形態30：上記2つの実施形態の通信システムであって、UEを更に含み、UEは基地局と通信するように構成される、通信システム。

【0238】

実施形態31：上記3つの実施形態の通信システムであって、ホストコンピュータの処理回路は、ホストアプリケーションを実行し、それによってユーザデータを提供するように構成され、UEは、ホストアプリケーションに関連付けられたクライアントアプリケーションを実行するように構成された処理回路を備える、通信システム。

30

【0239】

実施形態32：ホストコンピュータ、基地局、及びユーザ装置(UE)を含む通信システムにおいて実行される方法であって、ホストコンピュータにおいて、ユーザデータを提供することと、ホストコンピュータにおいて、基地局を備えるセルラネットワークを介してUEへユーザデータを搬送する送信を開始することと、を含み、基地局は、グループBの実施形態のいずれかに含まれるステップを実行する、方法。

【0240】

実施形態33：上記実施形態の方法であって、基地局において、ユーザデータを送信することを更に含む、方法。

40

【0241】

実施形態34：上記2つの実施形態の方法であって、ユーザデータは、ホストアプリケーションを実行することによってホストコンピュータにおいて提供され、方法は更に、UEにおいて、ホストアプリケーションに関連付けられたクライアントアプリケーションを実行することを含む、方法。

【0242】

実施形態35：基地局と通信するように構成されたユーザ装置(UE)であって、UEは、無線インタフェースと、上記3つの実施形態の方法を実行するように構成された処

50

理回路とを備える、UE。

【0243】

実施形態36： ホストコンピュータを含む通信システムであって、当該ホストコンピュータは、ユーザデータを提供するように構成された処理回路と、UE（ユーザ装置）に送信するためにユーザデータをセルラネットワークへ転送するように構成された通信インタフェースと、を備え、UEは、無線インタフェース及び処理回路を有する基地局を備え、UEの処理回路は、グループAの実施形態のいずれかに含まれるステップを実行するように構成される、通信システム。

【0244】

実施形態37： 上記実施形態の通信システムであって、セルラネットワークは、UEと通信するように構成された基地局を更に含む、通信システム。

10

【0245】

実施形態38： 上記2つの実施形態の通信システムであって、ホストコンピュータの処理回路は、ホストアプリケーションを実行し、それによってユーザデータを提供するように構成され、UEの処理回路は、ホストアプリケーションに関連付けられたクライアントアプリケーションを実行するように構成される、通信システム。

【0246】

実施形態39： ホストコンピュータ、基地局、及びユーザ装置（UE）を含む通信システムにおいて実行される方法であって、ホストコンピュータにおいて、ユーザデータを提供することと、ホストコンピュータにおいて、基地局を備えるセルラネットワークを介してUEへユーザデータを搬送する送信を開始することと、を含み、UEは、グループAの実施形態のいずれかに含まれるステップを実行する、方法。

20

【0247】

実施形態40： 上記実施形態の方法であって、UEにおいて、基地局からユーザデータを受信することを更に含む、方法。

【0248】

実施形態41： ユーザ装置（UE）から基地局への送信から生じるユーザデータを受信するように構成された通信インタフェースを備えるホストコンピュータを含む通信システムであって、UEは、無線インタフェース及び処理回路を備え、UEの処理回路は、グループAの実施形態のいずれかに含まれるステップを実行するように構成される、通信システム。

30

【0249】

実施形態42： 上記実施形態の通信システムであって、UEを更に備える、通信システム。

【0250】

実施形態43： 上記2つの実施形態の通信システムであって、基地局を更に含み、当該基地局は、UEと通信するように構成された無線インタフェースと、UEから基地局への送信によって搬送されるユーザデータをホストコンピュータへ転送するように構成された通信インタフェースと、を備える、通信システム。

【0251】

実施形態44： 上記3つの実施形態の通信システムであって、ホストコンピュータの処理回路は、ホストアプリケーションを実行するように構成され、UEの処理回路は、ホストコンピュータと関連付けられたクライアントアプリケーションを実行することで、ユーザデータを提供するように構成される、通信システム。

40

【0252】

実施形態45： 上記4つの実施形態の通信システムであって、ホストコンピュータの処理回路は、ホストアプリケーションを実行し、それにより要求データを提供するように構成され、UEの処理回路は、ホストアプリケーションに関連付けられたクライアントアプリケーションを実行し、それにより、要求データに応じてユーザデータを提供するように構成される、通信システム。

50

【 0 2 5 3 】

実施形態 4 6 : ホストコンピュータ、基地局、及び UE (ユーザ装置) を含む通信システムにおいて実行される方法であって、方法は、ホストコンピュータにおいて、UE から基地局へ送信されたユーザデータを受信することを含み、UE は、グループ A の実施形態のいずれかに含まれるステップを実行する、方法。

【 0 2 5 4 】

実施形態 4 7 : 上記実施形態の方法であって、UE において、基地局へユーザデータを提供することを更に含む、方法。

【 0 2 5 5 】

実施形態 4 8 : 上記 2 つの実施形態の方法であって、UE において、クライアントアプリケーションを実行し、それにより、送信対象のユーザデータを提供することと、ホストコンピュータにおいて、クライアントアプリケーションに関連付けられたホストアプリケーションを実行することと、を更に含む、方法。

10

【 0 2 5 6 】

実施形態 4 9 : 上記 3 つの実施形態の方法であって、UE において、クライアントアプリケーションを実行することと、UE において、クライアントアプリケーションへの入力データであって、クライアントアプリケーションに関連付けられたホストアプリケーションを実行することによってホストコンピュータにおいて提供される入力データを受信することと、を含み、送信対象のユーザデータは、入力データに応じてクライアントアプリケーションによって提供される、方法。

20

【 0 2 5 7 】

実施形態 5 0 : ユーザ装置 (UE) から基地局への送信から生じるユーザデータを受信するように構成された通信インタフェースを備えるホストコンピュータを含む通信システムであって、基地局は、無線インタフェース及び処理回路を備え、基地局の処理回路は、グループ B の実施形態のいずれかに含まれるステップのいずれかを実行するように構成される、通信システム。

【 0 2 5 8 】

実施形態 5 1 : 上記実施形態の通信システムであって、基地局を更に備える、通信システム。

【 0 2 5 9 】

実施形態 5 2 : 上記 2 つの実施形態の通信システムであって、UE を更に含み、UE は基地局と通信するように構成される、通信システム。

30

【 0 2 6 0 】

実施形態 5 3 : 上記 3 つの実施形態の通信システムであって、ホストコンピュータの処理回路は、ホストアプリケーションを実行するように構成され、UE は、ホストコンピュータと関連付けられたクライアントアプリケーションを実行することで、ホストコンピュータによって受信されるユーザデータを提供するように構成される、通信システム。

【 0 2 6 1 】

実施形態 5 4 : ホストコンピュータ、基地局、及び UE (ユーザ装置) を含む通信システムにおいて実行される方法であって、方法は、ホストコンピュータにおいて、基地局が UE から受信した送信から生じたユーザデータを、基地局から受信することを含み、UE は、グループ A の実施形態のいずれかに含まれるステップを実行する、方法。

40

【 0 2 6 2 】

実施形態 5 4 : 上記実施形態の方法であって、基地局において、からユーザデータを受信することを更に含む、方法。

【 0 2 6 3 】

実施形態 5 5 : 上記 2 つの実施形態の方法であって、基地局において、受信したユーザデータのホストコンピュータへの送信を開始することを更に含む、方法。

【 0 2 6 4 】

本開示では、以下の略語の少なくともいくつかが使用されうる。略語間に不整合がある

50

場合、それが上記でどのように使用されるかが優先されるべきである。以下で複数回リストされた場合、最初のリストは、その後の任意のリストよりも優先されるべきである。

- ・ 3GPP Third Generation Partnership Project (第3世代パートナーシッププロジェクト)
- ・ 5G Fifth Generation (第5世代)
- ・ 5GC Fifth Generation Core (第5世代コア)
- ・ 5GS Fifth Generation System (第5世代システム)
- ・ AF Application Function (アプリケーション機能)
- ・ AMF Access and Mobility Function (アクセス及びモビリティ機能)
- ・ AN Access Network (アクセスネットワーク) 10
- ・ AP Access Point (アクセスポイント)
- ・ ASIC Application Specific Integrated Circuit (特定用語向け集積回路)
- ・ AUSF Authentication Server Function (認証サーバ機能)
- ・ CPU Central Processing Unit (中央処理装置)
- ・ DN Data Network (データネットワーク)
- ・ DSP Digital Signal Processor (デジタルシグナルプロセッサ)
- ・ eNB Enhanced or Evolved Node B (拡張型又は発展型ノードB)
- ・ EPS Evolved Packet System (発展型パケットシステム)
- ・ E-UTRA Evolved Universal Terrestrial Radio Access (発展型ユニバーサル地上無線アクセス) 20
- ・ FPGA Field Programmable Gate Array (フィールド・プログラマブル・ゲート・アレイ)
- ・ gNB New Radio Base Station (ニューレディオ基地局)
- ・ gNB-DU New Radio Base Station Distributed Unit (ニューレディオ基地局分散ユニット)
- ・ HSS Home Subscriber Server (ホーム加入者サーバ)
- ・ IoT Internet of Things (インターネット・オブ・シングス)
- ・ IP Internet Protocol (インターネットプロトコル)
- ・ LTE Long Term Evolution (ロングタームエボリューション)
- ・ MME Mobility Management Entity (モビリティ管理エンティティ) 30
- ・ MTC Machine-Type Communication (マシンタイプ通信)
- ・ NEF Network Exposure Function (ネットワーク公開機能)
- ・ NF Network Function (ネットワーク機能)
- ・ NR New Radio (ニューレディオ)
- ・ NRF Network Function Repository Function (ネットワーク機能リポジトリ機能)
- ・ NSSF Network Slice Selection Function (ネットワークスライス選択機能)
- ・ OTT Over-the-Top (オーバ・ザ・トップ)
- ・ PC Personal Computer (パーソナルコンピュータ)
- ・ PCF Policy Control Function (ポリシー制御機能)
- ・ P-GW Packet Data Network Gateway (パケットデータネットワーク・ゲートウェイ) 40
- ・ QoS Quality of Service (サービス品質)
- ・ RAM Random Access Memory (ランダムアクセスメモリ)
- ・ RAN Radio Access Network (無線アクセスネットワーク)
- ・ ROM Read Only Memory (リードオンリーメモリ)
- ・ RRH Remote Radio Head (リモート無線ヘッド)
- ・ RTT Round Trip Time (ラウンドトリップ時間)
- ・ SCEF Service Capability Exposure Function (サービス能力公開機能)
- ・ SMF Session Management Function (セッション管理機能)
- ・ UDM Unified Data Management (統合データ管理) 50

- ・ UE User Equipment (ユーザ装置)
- ・ UPF User Plane Function (ユーザプレーン機能)

【 0 2 6 5 】

当業者であれば、本開示の実施形態に対する改良及び修正を認識するであろう。全てのそのような改良及び修正は、本明細書に開示された概念の範囲内にあると考えられる。

10

20

30

40

50

【図面】

【図 1】

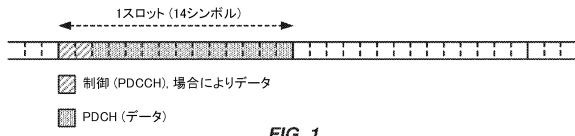


FIG. 1

【図 2】

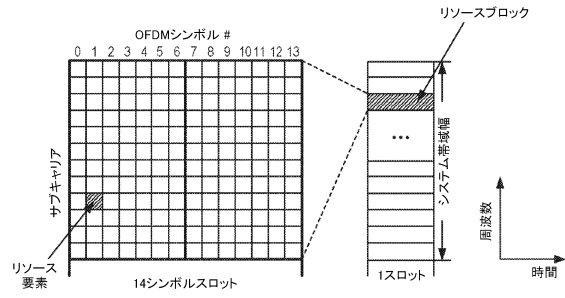


FIG. 2

10

【図 3】

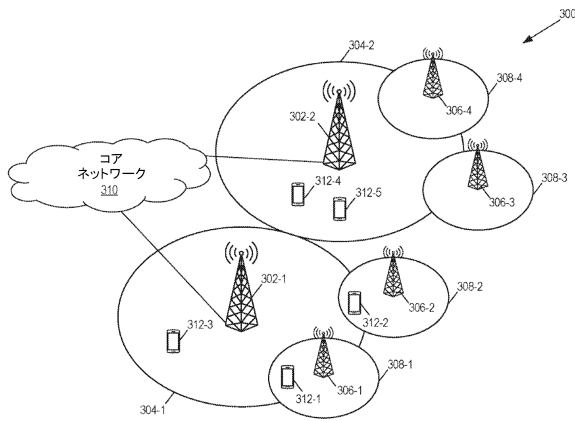


FIG. 3

【図 4】

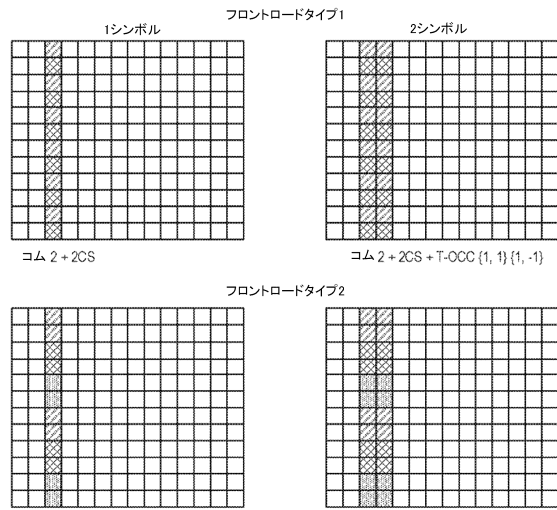


FIG. 4

20

30

40

50

【図5】

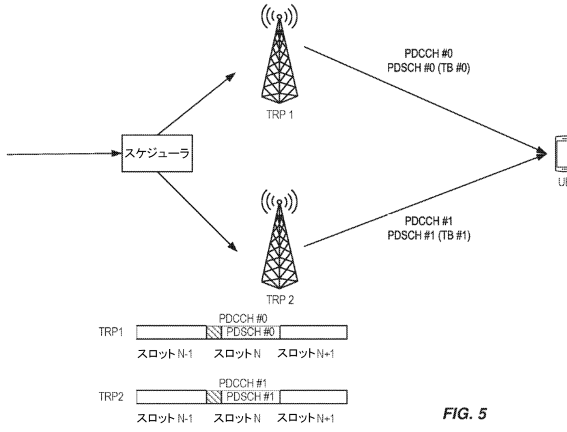


FIG. 5

【図6】

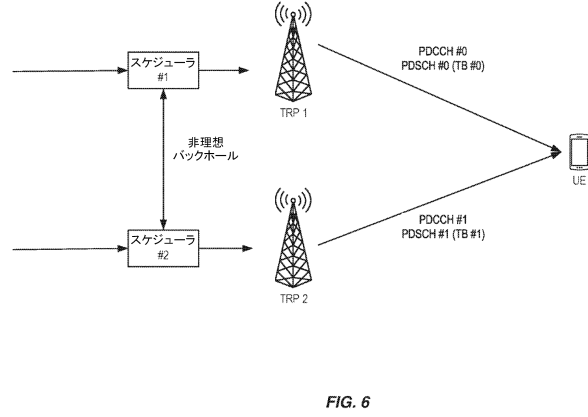


FIG. 6

10

【図7】

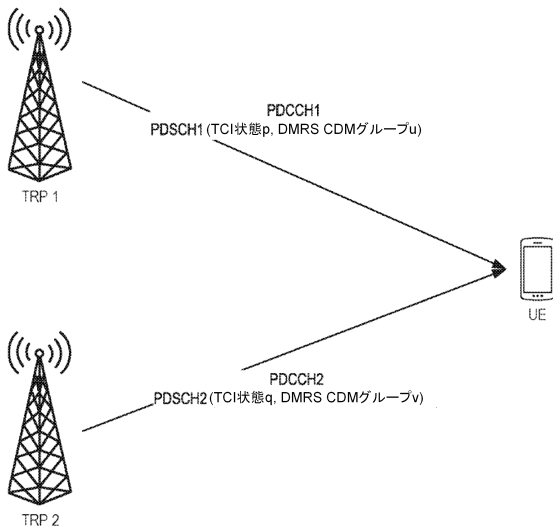


FIG. 7

【図8】

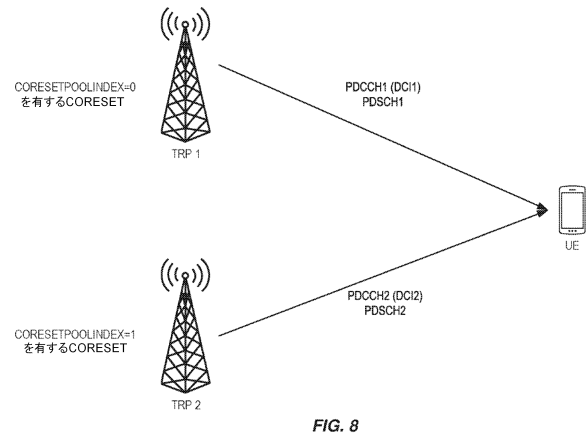


FIG. 8

20

30

40

50

【 図 9 】

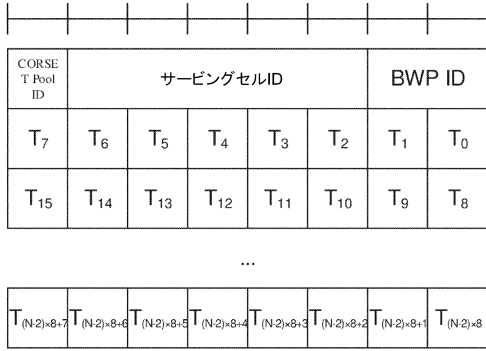


FIG. 9

【 図 1 0 】

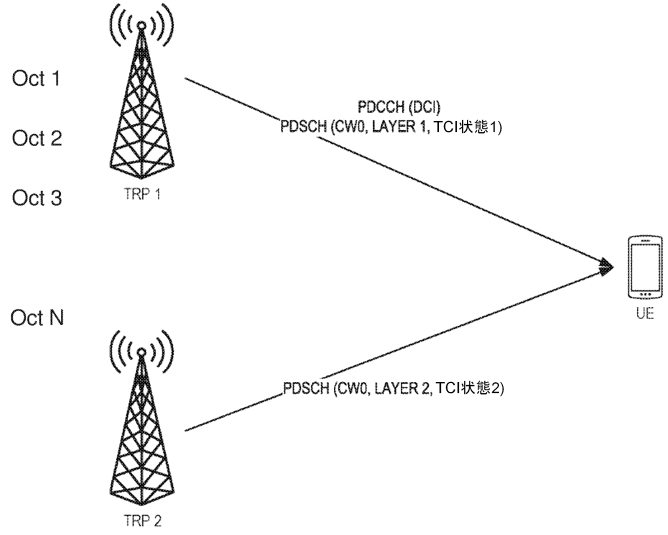


FIG. 10

【 図 1 1 】

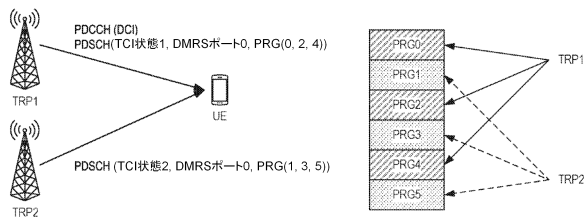


FIG. 11

【 図 1 2 】

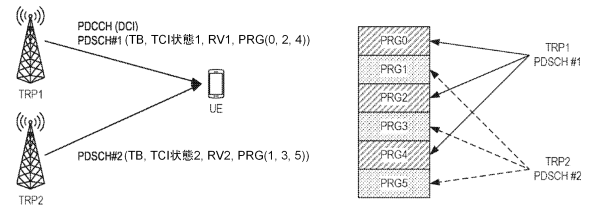


FIG. 12

10

20

30

40

50

【図 13】

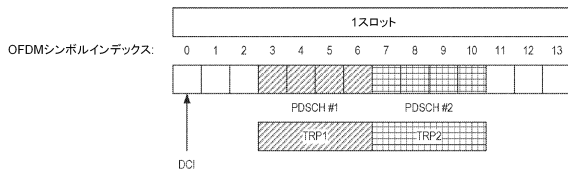


FIG. 13

【図 14】

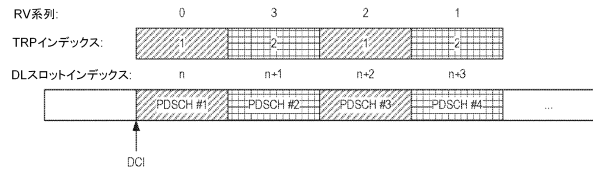


FIG. 14

【図 15】

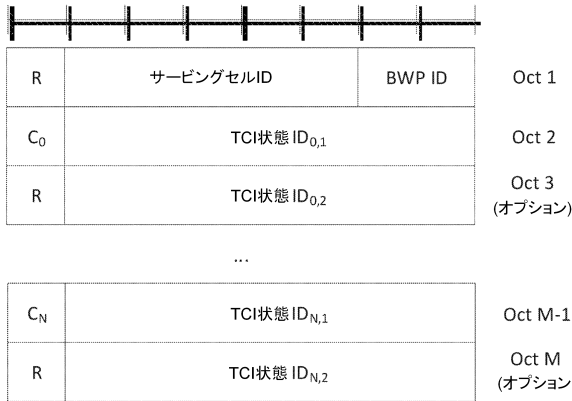


FIG. 15

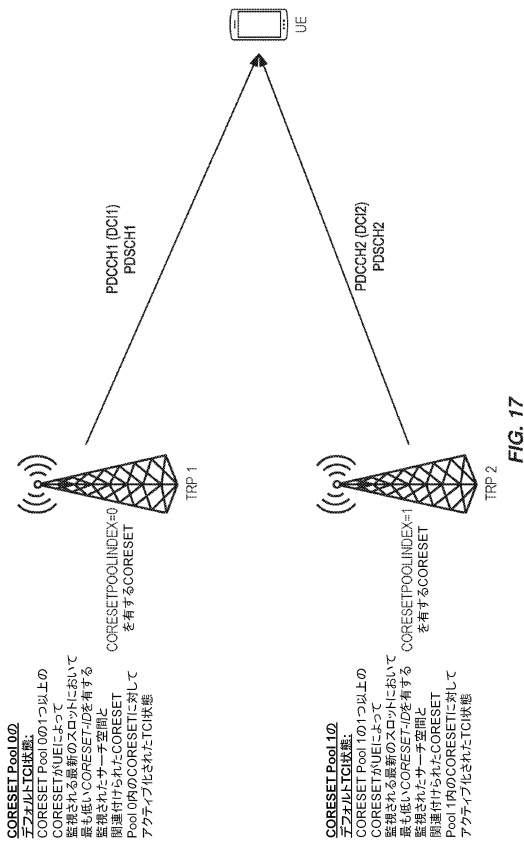
【図 16】

DCI内のTCIフィールドのコードポイント	TCI状態ID
0	1
1	2, 3
2	4
3	5, 6
4	7
5	8
6	2, 6
7	5, 3

ID2及び3を有するTCI状態によって与えられるデフォルトTCI状態

FIG. 16

【図 17】



【図 18】

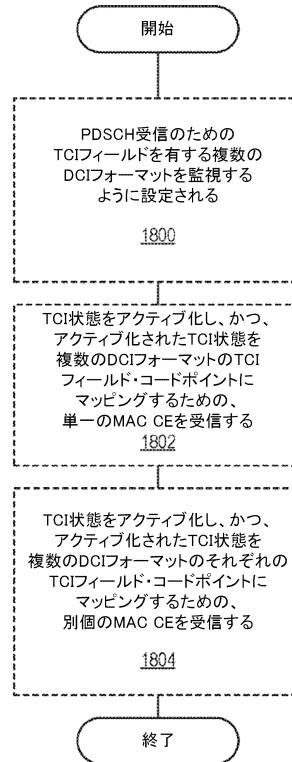


FIG. 18

10

20

30

40

50

【 図 19 】

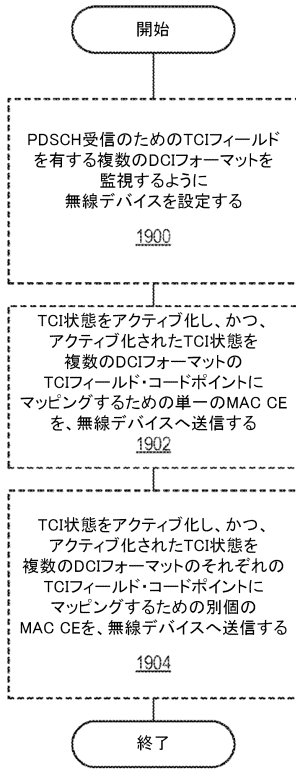


FIG. 19

【 図 20 】

DCI内のTCIフィールドのコードポイント	TCI状態ID
0	1
1	2, 3
2	4
3	5, 6
4	7
5	8
6	2, 6
7	5, 3

アクティブ化されたDCIフォーマット_{1,2}のTCIフィールド・コードポイントにマッピングされたTCI状態

アクティブ化されたDCIフォーマット_{1,1}のTCIフィールド・コードポイントにマッピングされたTCI状態

FIG. 20

10

20

【 図 21 】

DCI内のTCIフィールドのコードポイント	TCI状態ID
0	1
1	2, 3
2	4
3	5, 6
4	7
5	8
6	2, 6
7	5, 3

アクティブ化されたDCIフォーマット_{1,2}のTCIフィールド・コードポイントにマッピングされたTCI状態

アクティブ化されたDCIフォーマット_{1,1}のTCIフィールド・コードポイントにマッピングされたTCI状態

FIG. 21

【 図 22 】

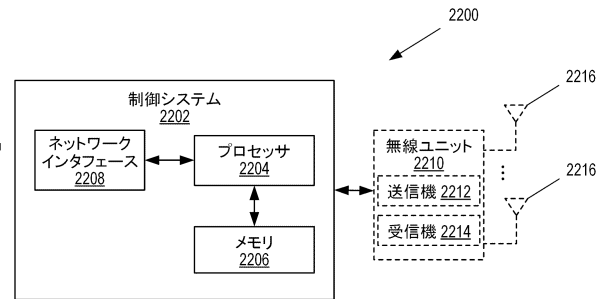


FIG. 22

30

40

50

【図 27】

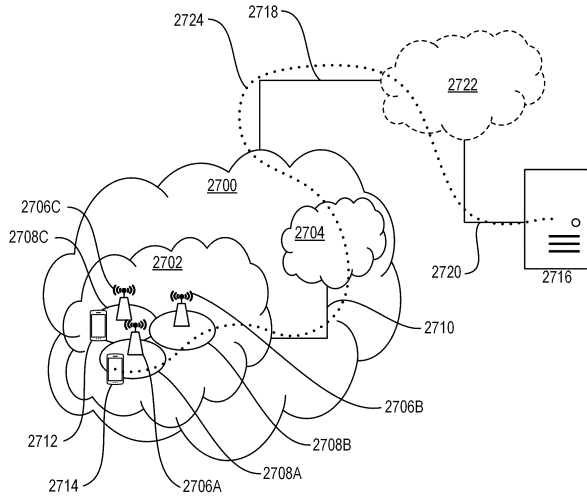


FIG. 27

【図 28】

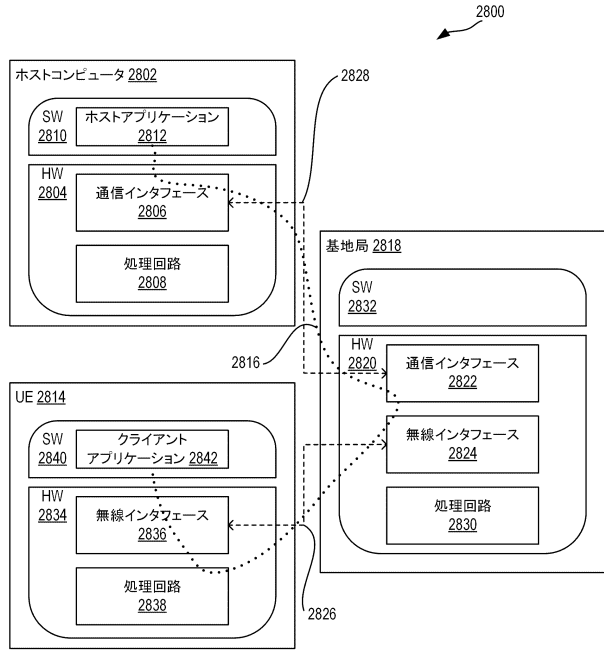


FIG. 28

【図 29】

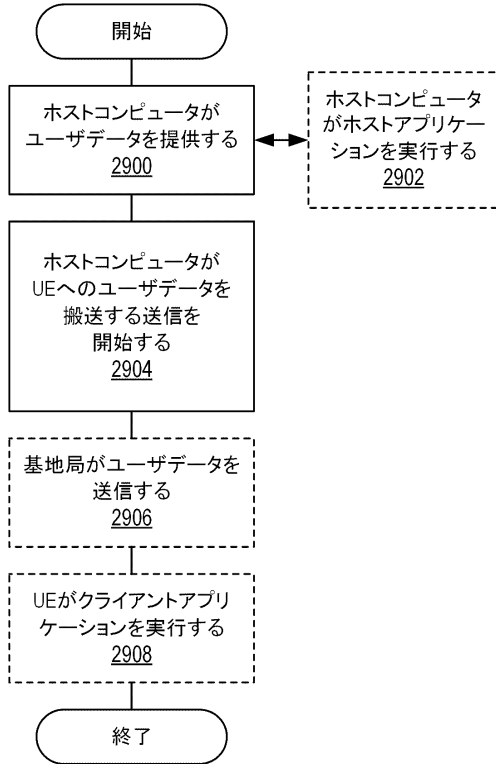


FIG. 29

【図 30】

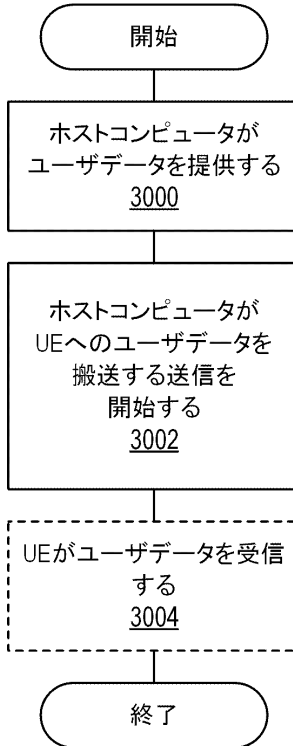


FIG. 30

10

20

30

40

50

【図 3 1】

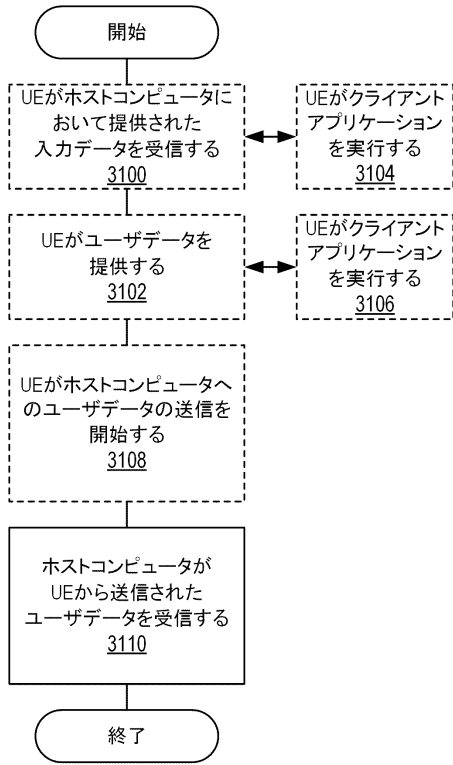


FIG. 31

【図 3 2】

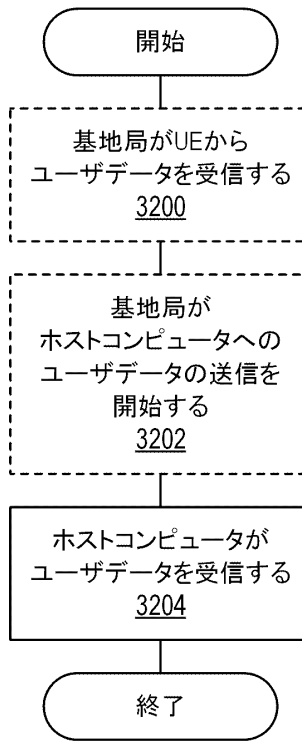


FIG. 32

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 ガオ, シーウェイ

カナダ国 オンタリオ州 ケー 2 ジェイ 0 エイチ 5 , ネピアン , ドラゴン パーク ドライブ 7 8

審査官 前田 典之

(56)参考文献 ZTE , On PDCCH enhancements for NR URLLC , 3GPP TSG RAN WG1 #99 R1-1911963 , Internet URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_99/Docs/R1-1911963.zip , 2019年11月09日

Ericsson , PDCCH Enhancements for NR URLLC , 3GPP TSG RAN WG1 #99 R1-1911945 , Internet URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_99/Docs/R1-1911945.zip , 2019年11月09日

Ericsson , Remaining update for PDSCH TCI state MAC CE , 3GPP TSG RAN WG2 #109_e R2-2001126 , Internet URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_109_e/Docs/R2-2001126.zip , 2020年02月13日

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

I P C H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6

H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0

3 G P P T S G R A N W G 1 - 4

S A W G 1 - 4、6

C T W G 1、4