

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6924460号
(P6924460)

(45) 発行日 令和3年8月25日 (2021.8.25)

(24) 登録日 令和3年8月4日 (2021.8.4)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4W 72/12 (2009.01)	HO 4W 72/12 1 5 0
HO 4W 16/28 (2009.01)	HO 4W 16/28
HO 4W 72/04 (2009.01)	HO 4W 72/04 1 3 6
	HO 4W 72/04 1 3 2
	HO 4W 72/04 1 3 1

請求項の数 20 (全 90 頁)

(21) 出願番号	特願2020-544601 (P2020-544601)	(73) 特許権者	517308024
(86) (22) 出願日	平成31年4月1日 (2019.4.1)		オフィノ, エルエルシー
(65) 公表番号	特表2021-512553 (P2021-512553A)		アメリカ合衆国 バージニア 20190
(43) 公表日	令和3年5月13日 (2021.5.13)		, レストン, サンセット ヒルズ ロ
(86) 国際出願番号	PCT/US2019/025151		ード 11091, スイート 510
(87) 国際公開番号	W02019/191753	(74) 代理人	100078282
(87) 国際公開日	令和1年10月3日 (2019.10.3)		弁理士 山本 秀策
審査請求日	令和3年3月18日 (2021.3.18)	(74) 代理人	100113413
(31) 優先権主張番号	62/650,733		弁理士 森下 夏樹
(32) 優先日	平成30年3月30日 (2018.3.30)	(74) 代理人	100181674
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		弁理士 飯田 貴敏
早期審査対象出願		(74) 代理人	100181641
			弁理士 石川 大輔
		(74) 代理人	230113332
			弁護士 山本 健策

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スケジューリング要求ベースのビーム障害回復

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

方法であって、

無線デバイスによって、バッファステータスレポートプロシージャに基づく第1のスケジューリング要求 (SR) を伝送することと、

ビーム障害回復を開始することに応答して、第2のSRをトリガすることと、

前記第2のSRのために構成されたアップリンク制御チャネルリソースを介して前記第2のSRを伝送することと、

ダウンリンク制御チャネルを介して、前記第2のSRへの応答として第1のダウンリンク制御情報を受信することと、

前記第1のダウンリンク制御情報を受信することに基づいて、

前記第1のSRを保留状態に保持し、かつ

前記ビーム障害回復のための前記第2のSRをキャンセルすることと

を含む、方法。

【請求項 2】

前記アップリンク制御チャネルリソースが、

周波数無線リソースと、

アップリンク制御チャネルフォーマットと、

基本シーケンスのサイクリックシフトと、

時間無線リソースと

のうちの少なくとも1つを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記第1のダウンリンク制御情報が、ダウンリンク割り当てを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記第1のダウンリンク制御情報が、アップリンク許可を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記第2のSRをキャンセルすることに応答して、前記ビーム障害回復を完了することをさらに含む、請求項1に記載の方法。

10

【請求項6】

前記第1のSRを含む第1の複数のSRの第1の構成パラメータと、
前記第2のSRの第2の構成パラメータと
のうちの少なくとも一方を含む1つ以上のメッセージを受信することをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記無線デバイスが、前記第2の構成パラメータに基づいて前記第2のSRをトリガする、請求項6に記載の方法。

【請求項8】

前記第2の構成パラメータが、前記第2のSRのための前記アップリンク制御チャネルリソースを示す、請求項6に記載の方法。

20

【請求項9】

前記無線デバイスが、ビーム障害インスタンス数を検出することに応答して、前記ビーム障害回復を開始する、請求項1に記載の方法。

【請求項10】

前記無線デバイスは、1つ以上の基準信号リソースのチャネル品質が1つ以上の第1の閾値よりも低いことに応答して、前記ビーム障害インスタンス数を検出する、請求項9に記載の方法。

【請求項11】

複数の基準信号から、前記ビーム障害回復を開始することに応答して1つ以上の第2の閾値に基づいて第1の基準信号を選択することをさらに含む、請求項9に記載の方法。

30

【請求項12】

前記第2のSRが、前記第1の基準信号の基準信号受信パワー値を示す、請求項11に記載の方法。

【請求項13】

前記第2のSRが、
前記ビーム障害インスタンス数が検出されることと、
前記第1の基準信号が選択されることと
のうちの少なくとも一方を示す、請求項11に記載の方法。

【請求項14】

前記第1のダウンリンク制御情報について前記ダウンリンク制御チャネルをモニタすることをさらに含む、請求項1に記載の方法。

40

【請求項15】

前記無線デバイスが、
前記ダウンリンク制御チャネルの少なくとも1つの制御リソースセットと、
前記ダウンリンク制御チャネルの少なくとも1つの探索空間と
に関して前記ダウンリンク制御チャネルをモニタする、請求項14に記載の方法。

【請求項16】

前記ダウンリンク制御チャネルが、前記第2のSRと関連付けられる、請求項14に記載の方法。

50

【請求項 17】

前記ダウンリンク制御チャネルが前記第2のSRと関連付けられることが、
 前記第2のSRに基づいて前記ダウンリンク制御チャネルの少なくとも1つの制御リソースセットが決定されることと、
 前記第2のSRに基づいて前記ダウンリンク制御チャネルの少なくとも1つの探索空間が決定されることと
 のうちの少なくとも一方を含む、請求項16に記載の方法。

【請求項 18】

前記第1のSRを保留状態に保持することに応答して、前記第1のSRのために構成された第2のアップリンク制御チャネルリソースを介して前記第1のSRを伝送することをさらに含む、請求項1に記載の方法。

10

【請求項 19】

第2のダウンリンク制御チャネルを介して、1つ以上のアップリンク許可を含む1つ以上の第2のダウンリンク制御情報を受信することをさらに含む、請求項18に記載の方法。

【請求項 20】

前記1つ以上のアップリンク許可がアップリンク伝送に利用可能なデータに対応していることに応答して、前記第1のSRをキャンセルすることをさらに含む、請求項19に記載の方法。

20

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

関連出願の相互参照

本出願は、2018年3月30日に出願された米国仮特許出願第62／650,733号の優先権を主張し、その出願は、参照によりその全体が本明細書に組み込まれる。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0002】

本開示の例示的な実施形態は、ビーム障害回復プロシージャの動作を可能にする。本明細書で開示される技術の実施形態は、マルチキャリア通信システムの技術分野で用いられてもよい。より具体的には、本明細書で開示される技術の実施形態は、マルチキャリア通信システムにおけるビーム障害回復プロシージャに関連してもよい。

30

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、バッファステータスレポートプロシージャに基づく第1のスケジューリング要求(SR)を伝送することと、

ビーム障害回復を開始することに応答して、第2のSRをトリガすることと、

前記第2のSRのために構成されたアップリンク制御チャネルリソースを介して前記第2のSRを伝送することと、

40

ダウンリンク制御チャネルを介して、前記第2のSRへの応答として第1のダウンリンク制御情報を受信することと、

前記第1のダウンリンク制御情報を受信することに基づいて、

前記第1のSRを保留状態に保持し、かつ

前記ビーム障害回復のための前記第2のSRをキャンセルすることと、を含む、方法。

(項目2)

前記アップリンク制御チャネルリソースが、

周波数無線リソースと、

アップリンク制御チャネルフォーマットと、

50

- 基本シーケンスのサイクリックシフトと、
時間無線リソースと、のうちの少なくとも1つを含む、項目1に記載の方法。
- (項目3)
前記第1のダウンリンク制御情報が、ダウンリンク割り当てを含む、項目1に記載の方法。
- (項目4)
前記第1のダウンリンク制御情報が、アップリンク許可を含む、項目1に記載の方法。
- (項目5)
前記第2のSRをキャンセルすることに応答して、前記ビーム障害回復を完了することをさらに含む、項目1に記載の方法。
- (項目6)
前記第1のSRを含む第1の複数のSRの第1の構成パラメータと、
前記第2のSRの第2の構成パラメータと、のうちの少なくとも一方を含む1つ以上のメッセージを受信することをさらに含む、項目1に記載の方法。
- (項目7)
前記無線デバイスが、前記第2の構成パラメータに基づいて前記第2のSRをトリガする、項目6に記載の方法。
- (項目8)
前記第2の構成パラメータが、前記第2のSRのための前記アップリンク制御チャンネルリソースを示す、項目6に記載の方法。
- (項目9)
前記無線デバイスが、ビーム障害インスタンス数を検出することに応答して、前記ビーム障害回復を開始する、項目1に記載の方法。
- (項目10)
前記無線デバイスは、1つ以上の基準信号リソースのチャンネル品質が1つ以上の第1の閾値よりも低いことに応答して、前記ビーム障害インスタンス数を検出する、項目9に記載の方法。
- (項目11)
複数の基準信号から、前記ビーム障害回復を開始することに応答して1つ以上の第2の閾値に基づいて第1の基準信号を選択することをさらに含む、項目9に記載の方法。
- (項目12)
前記第2のSRが、前記第1の基準信号の基準信号受信パワー値を示す、項目11に記載の方法。
- (項目13)
前記第2のSRが、
前記ビーム障害インスタンス数が検出されることと、
前記第1の基準信号が選択されることと、のうちの少なくとも一方を示す、項目11に記載の方法。
- (項目14)
前記第1のダウンリンク制御情報について前記ダウンリンク制御チャンネルをモニタすることをさらに含む、項目1に記載の方法。
- (項目15)
前記無線デバイスが、
前記ダウンリンク制御チャンネルの少なくとも1つの制御リソースセットと、
前記ダウンリンク制御チャンネルの少なくとも1つの探索空間と、に関して前記ダウンリンク制御チャンネルをモニタする、項目14に記載の方法。
- (項目16)
前記ダウンリンク制御チャンネルが、前記第2のSRと関連付けられる、項目14に記載の方法。
- (項目17)

10

20

30

40

50

前記ダウンリンク制御チャネルが前記第2のSRと関連付けられることが、
前記第2のSRに基づいて前記ダウンリンク制御チャネルの少なくとも1つの制御リソースセットが決定されることと、
前記第2のSRに基づいて前記ダウンリンク制御チャネルの少なくとも1つの探索空間が決定されることと、
のうちの少なくとも一方を含む、項目16に記載の方法。

(項目18)

前記第1のSRを保留状態に保持することに応答して、前記第1のSRのために構成された第2のアップリンク制御チャネルリソースを介して前記第1のSRを送信することをさらに含む、項目1に記載の方法。

(項目19)

第2のダウンリンク制御チャネルを介して、1つ以上のアップリンク許可を含む1つ以上の第2のダウンリンク制御情報を受信することをさらに含む、項目18に記載の方法。

(項目20)

前記1つ以上のアップリンク許可がアップリンク伝送に利用可能なデータに対応していることに応答して、前記第1のSRをキャンセルすることをさらに含む、項目19に記載の方法。

(項目21)

方法であって、

無線デバイスによって、バッファステータスレポートプロシージャに基づく第1のスケジューリング要求(SR)を送信することと、

ビーム障害回復を開始することに基づいて、第2のSRをトリガすることと、

前記第2のSRを送信することと、

前記第2のSRに応答して第1のダウンリンク制御情報を受信することと、

前記第1のダウンリンク制御情報を受信することに基づいて、

前記第1のSRを保留状態に保持し、かつ

前記第2のSRをキャンセルすることと、を含む、方法。

(項目22)

無線デバイスであって、

1つ以上のプロセッサと、

命令を記憶するメモリと、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、前記無線デバイスに、

無線デバイスによって、バッファステータスレポートプロシージャに基づく第1のスケジューリング要求(SR)を送信することと、

ビーム障害回復を開始することに応答して、第2のSRをトリガすることと、

前記第2のSRのために構成されたアップリンク制御チャネルリソースを介して前記第2のSRを送信することと、

ダウンリンク制御チャネルを介して、前記第2のSRへの応答として第1のダウンリンク制御情報を受信することと、

前記第1のダウンリンク制御情報に基づいて、

前記第1のSRを保留状態に保持し、かつ

前記ビーム障害回復のための前記第2のSRをキャンセルすることと、を行わせる、無線デバイス。

(項目23)

方法であって、

基地局によって、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メッセージを送信することであって、前記構成パラメータが、

論理チャネルと関連付けられた第1のスケジューリング要求(SR)構成と、

ビーム障害回復と関連付けられた第2のSR構成と、を示す、送信することと、

バッファステータスレポートプロシージャに基づく第1のアップリンク制御リソースを介して前記第1のSR構成に基づく第1のSRを受信することと、

10

20

30

40

50

ビーム障害回復のための第2のアップリンク制御リソースを介して前記第2のSR構成に基づく第2のSRを受信することと、

前記第2のSRへの応答としてダウンリンク制御情報の伝送のための制御リソースセットを決定することと、

前記第1のSRおよび前記第2のSRに基づいて、前記制御リソースセット上のダウンリンク制御チャネルを介して、1つ以上のアップリンク許可を含む前記ダウンリンク制御情報を伝送することと、を含む、方法。

(項目24)

前記第1のSR構成が、前記第1のアップリンク制御リソースを含む、項目23に記載の方法。

(項目25)

前記第2のSR構成が、前記第2のアップリンク制御リソースを含む、項目23に記載の方法。

(項目26)

前記第1のアップリンク制御リソースが、

第1の周波数無線リソースと、

第1のアップリンク制御チャネルフォーマットと、

基本シーケンスの第1のサイクリックシフトと、

第1の時間無線リソースと、のうちの少なくとも1つを含む、項目23に記載の方法。

(項目27)

前記第2のアップリンク制御リソースが、

第2の周波数無線リソースと、

第2のアップリンク制御チャネルフォーマットと、

基本シーケンスの第2のサイクリックシフトと、

第2の時間無線リソースと、のうちの少なくとも1つを含む、項目23に記載の方法。

(項目28)

前記第2のSRが、第1の基準信号の基準信号受信パワー値を示す、項目23に記載の方法。

(項目29)

前記第2のSRが、

ビーム障害インスタンス数が検出されることと、

第1の基準信号が選択されることと、のうちの少なくとも一方を示す、項目23に記載の方法。

(項目30)

ビーム障害インスタンス数を検出することに応答して、無線デバイスが前記ビーム障害回復を開始することをさらに含む、項目23に記載の方法。

(項目31)

前記無線デバイスは、1つ以上の基準信号リソースのチャネル品質が1つ以上の第1の閾値よりも低いことに応答して、前記ビーム障害インスタンス数を検出する、項目30に記載の方法。

(項目32)

複数の基準信号から、前記ビーム障害回復を開始することに応答して1つ以上の第2の閾値に基づいて第1の基準信号を選択することをさらに含む、項目30に記載の方法。

(項目33)

前記第2のSRが、前記第1の基準信号の基準信号受信パワー値を示す、項目32に記載の方法。

(項目34)

前記第2のSRが、

前記ビーム障害インスタンス数が検出されることと、

前記第1の基準信号が選択されることと、のうちの少なくとも一方を示す、項目32に

10

20

30

40

50

記載の方法。

(項目 3 5)

方法であって、

バッファステータスレポートプロシージャに基づく第 1 のアップリンク制御リソースを介して、論理チャンネルと関連付けられた第 1 の S R 構成に基づく第 1 の S R を受信することと、

ビーム障害回復のための第 2 のアップリンク制御リソースを介して、ビーム障害回復と関連付けられた第 2 の S R 構成に基づく第 2 の S R を受信することと、

前記第 2 の S R に応答してダウンリンク制御情報の伝送のための制御リソースセットを決定することと、

前記第 1 の S R および前記第 2 の S R に基づいて、かつ前記制御リソースセットを介して、アップリンク許可を含む前記ダウンリンク制御情報を伝送することと、を含む、方法

。

(項目 3 6)

方法であって、

無線デバイスによって、ビーム障害回復を開始することに応答して、スケジューリング要求をトリガすることと、

複数の基準信号から基準信号を決定することと、

アップリンク制御チャンネルリソースを介して、前記スケジューリング要求のためのアップリンク制御情報を伝送することであって、前記アップリンク制御情報が、

前記基準信号を示す基準信号識別子と、

前記基準信号の基準信号受信パワー値と、のうちの少なくとも一方を含む、伝送することと、

前記ビーム障害回復と関連付けられた制御リソースセット上のダウンリンク制御チャンネルを介して、前記アップリンク制御情報への応答としてダウンリンク制御情報を受信することと、

前記ダウンリンク制御情報に基づいて、前記スケジューリング要求をキャンセルすることと、

前記スケジューリング要求をキャンセルすることに応答して、前記ビーム障害回復を完了することと、を含む、方法。

(項目 3 7)

前記無線デバイスが、1 つ以上の閾値に基づいて前記基準信号を決定する、項目 3 6 に記載の方法。

(項目 3 8)

前記ビーム障害回復と関連付けられたスケジューリング要求構成の第 1 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さらに含み、前記第 1 の構成パラメータが、前記スケジューリング要求のための前記アップリンク制御チャンネルリソースを示す、項目 3 6 に記載の方法。

(項目 3 9)

前記アップリンク制御チャンネルリソースの 1 つ以上の構成パラメータが、

周波数無線リソースと、

アップリンク制御チャンネルフォーマットと、

基本シーケンスのサイクリックシフトと、

時間無線リソースと、のうちの少なくとも 1 つを含む、項目 3 6 に記載の方法。

(項目 4 0)

前記制御リソースセットの 1 つ以上の構成パラメータが、

制御リソースセットインデックスと、

シンボル数と、

リソースブロックのセットと、

制御チャンネル要素対リソース要素グループマッピング表示と、のうちの少なくとも 1 つ

10

20

30

40

50

を含む、項目 3 6 に記載の方法。

(項目 4 1)

前記ダウンリンク制御情報が、ダウンリンクトランスポートブロック伝送のためのダウンリンク無線リソース割り当てを含む、項目 3 6 に記載の方法。

(項目 4 2)

前記ダウンリンク制御情報が、アップリンクトランスポートブロック伝送のためのアップリンク許可を含む、項目 3 6 に記載の方法。

(項目 4 3)

前記無線デバイスが、ビーム障害インスタンス数を検出することに対応して、前記ビーム障害回復を開始する、項目 3 6 に記載の方法。

(項目 4 4)

前記無線デバイスは、1 つ以上の基準信号リソースのチャネル品質が 1 つ以上の閾値よりも低いことに対応して、前記ビーム障害インスタンス数を検出する、項目 4 3 に記載の方法。

(項目 4 5)

前記ビーム障害回復と関連付けられたスケジューリング要求構成の第 1 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さらに含み、前記第 1 の構成パラメータが、前記ビーム障害回復のための前記制御リソースセットを示す、項目 3 6 に記載の方法。

(項目 4 6)

前記 1 つ以上のメッセージが、論理チャネルと関連付けられた少なくとも第 2 のスケジューリング要求構成の第 2 の構成パラメータをさらに含み、前記第 2 の構成パラメータが、第 2 のアップリンク制御チャネルリソースを示す、項目 4 5 に記載の方法。

(項目 4 7)

前記論理チャネルのバッファステータスレポートプロシージャのための前記少なくとも第 2 のスケジューリング要求構成に基づいて第 2 のスケジューリング要求を伝送することをさらに含む、項目 4 6 に記載の方法。

(項目 4 8)

前記無線デバイスが、前記第 2 のアップリンク制御チャネルリソースを介して前記第 2 のスケジューリング要求を伝送する、項目 4 7 に記載の方法。

(項目 4 9)

前記ビーム障害回復のための前記アップリンク制御情報を伝送することに対応して、応答ウィンドウで、前記制御リソースセット上の前記ダウンリンク制御チャネルをモニタすることをさらに含む、項目 3 6 に記載の方法。

(項目 5 0)

前記応答ウィンドウの持続時間が、無線リソース制御メッセージに構成されている、項目 4 9 に記載の方法。

(項目 5 1)

前記応答ウィンドウが、タイマ値を有するタイマを含む、項目 4 9 に記載の方法。

(項目 5 2)

前記アップリンク制御情報を伝送することに対応して前記応答ウィンドウを開始することをさらに含む、項目 4 9 に記載の方法。

(項目 5 3)

前記応答ウィンドウ内で前記応答を受信しないことに対応して、前記アップリンク制御情報を再伝送することをさらに含む、項目 5 2 に記載の方法。

(項目 5 4)

前記応答ウィンドウ内で前記応答を受信しないことに対応して、要求カウンタをインクリメントすることをさらに含む、項目 5 2 に記載の方法。

(項目 5 5)

前記要求カウンタが第 1 の値以上であることに対応して、前記スケジューリング要求を

10

20

30

40

50

キャンセルすることをさらに含む、項目 5 4 に記載の方法。

(項目 5 6)

前記スケジューリング要求をキャンセルすることに応答して、前記ビーム障害回復を完了することをさらに含む、項目 5 5 に記載の方法。

(項目 5 7)

方法であって、

無線デバイスによって、ビーム障害回復を開始することに基づいてスケジューリング要求をトリガすることと、

複数の基準信号から基準信号を決定することと、

アップリンク制御チャネルリソースを介して、前記スケジューリング要求のためのアップリンク制御情報を伝送することと、

前記ビーム障害回復と関連付けられた制御リソースセットを介して、前記アップリンク制御情報に基づくダウンリンク制御情報を受信することと、

前記ダウンリンク制御情報に基づいて、前記スケジューリング要求をキャンセルすることと、

前記スケジューリング要求をキャンセルすることに応答して、前記ビーム障害回復を完了することと、を含む、方法。

(項目 5 8)

方法であって、

無線デバイスによって、バッファステータスレポートプロシージャに基づく第 1 のスケジューリング要求 (S R) を伝送することと、

ビーム障害回復を開始することに応答して、第 2 の S R をトリガすることと、

前記第 2 の S R のために構成されたアップリンクリソースを介して前記第 2 の S R を伝送することと、

前記第 2 の S R に応答して第 1 のダウンリンク制御情報を受信することと、

前記第 1 のダウンリンク制御情報がアップリンク許可を含むことに基づいて、

前記第 1 の S R をキャンセルし、かつ

前記ビーム障害回復のための前記第 2 の S R をキャンセルすることと、を含む、方法。

(項目 5 9)

前記アップリンクリソースが、

周波数無線リソースと、

アップリンク制御チャネルフォーマットと、

基本シーケンスのサイクリックシフトと、

時間無線リソースと、のうちの少なくとも 1 つを含む、項目 5 8 に記載の方法。

(項目 6 0)

前記第 2 の S R をキャンセルすることに応答して、前記ビーム障害回復を完了することをさらに含む、項目 5 8 に記載の方法。

(項目 6 1)

前記第 1 の S R を含む第 1 の複数の S R の第 1 の構成パラメータと、

前記第 2 の S R の第 2 の構成パラメータと、のうちの少なくとも一方を含む 1 つ以上のメッセージを受信することをさらに含む、項目 5 8 に記載の方法。

(項目 6 2)

前記無線デバイスが、前記第 2 の構成パラメータに基づいて前記第 2 の S R をトリガする、項目 6 1 に記載の方法。

(項目 6 3)

前記第 2 の構成パラメータが、前記第 2 の S R のためのアップリンク制御チャネルの前記アップリンクリソースを示す、項目 6 1 に記載の方法。

(項目 6 4)

前記無線デバイスが、ビーム障害インスタンス数を検出することに応答して、前記ビーム障害回復を開始する、項目 5 8 に記載の方法。

10

20

30

40

50

(項目 6 5)

前記無線デバイスは、1つ以上の基準信号リソースのチャネル品質が1つ以上の第1の閾値よりも低いことに応答して、前記ビーム障害インスタンス数を検出する、項目64に記載の方法。

(項目 6 6)

複数の基準信号から、前記ビーム障害回復を開始することに応答して1つ以上の第2の閾値に基づいて第1の基準信号を選択することをさらに含む、項目64に記載の方法。

(項目 6 7)

前記第2のSRが、前記第1の基準信号の基準信号受信パワー値を示す、項目66に記載の方法。

(項目 6 8)

前記第2のSRが、
前記ビーム障害インスタンス数が検出されることと、
前記第1の基準信号が選択されることと、のうちの少なくとも一方を示す、項目66に記載の方法。

(項目 6 9)

前記第1のダウンリンク制御情報のためのダウンリンク制御チャネルをモニタすることをさらに含む、項目58に記載の方法。

(項目 7 0)

前記無線デバイスが、
前記ダウンリンク制御チャネルの少なくとも1つの制御リソースセットと、
前記ダウンリンク制御チャネルの少なくとも1つの探索空間と、に関して前記ダウンリンク制御チャネルをモニタする、項目69に記載の方法。

(項目 7 1)

前記ダウンリンク制御チャネルが、前記第2のSRに関連付けられる、項目70に記載の方法。

(項目 7 2)

前記ダウンリンク制御チャネルが前記第2のSRと関連付けられることが、
前記第2のSRに基づいて前記ダウンリンク制御チャネルの少なくとも1つの制御リソースセットが決定されることと、
前記第2のSRに基づいて前記ダウンリンク制御チャネルの少なくとも1つの探索空間が決定されることと、のうちの少なくとも一方を含む、項目71に記載の方法。

(項目 7 3)

方法であって、
無線デバイスによって、バッファステータスレポートプロシージャに基づく第1のスケジューリング要求(SR)を伝送することと、
ビーム障害回復を開始することに応答して、第2のSRをトリガすることと、
前記第2のSRのために構成されたアップリンクリソースを介して前記第2のSRを伝送することと、
前記第2のSRに応答して第1のダウンリンク制御情報を受信することと、
前記第1のダウンリンク制御情報がダウンリンク割り当てを含むことに基づいて、
前記第1のSRを保留状態に保持し、かつ
前記ビーム障害回復のための前記第2のSRをキャンセルすることと、を含む、方法。

(項目 7 4)

前記アップリンクリソースが、
周波数無線リソースと、
アップリンク制御チャネルフォーマットと、
基本シーケンスのサイクリックシフトと、
時間無線リソースと、のうちの少なくとも1つを含む、項目73に記載の方法。

(項目 7 5)

前記第 2 の S R をキャンセルすることに応答して、前記ビーム障害回復を完了することをさらに含む、項目 7 3 に記載の方法。

(項目 7 6)

前記第 1 の S R を含む第 1 の複数の S R の第 1 の構成パラメータと、

前記第 2 の S R の第 2 の構成パラメータと、のうちの少なくとも一方を含む 1 つ以上のメッセージを受信することをさらに含む、項目 7 3 に記載の方法。

(項目 7 7)

前記無線デバイスが、前記第 2 の構成パラメータに基づいて前記第 2 の S R をトリガする、項目 7 6 に記載の方法。

(項目 7 8)

前記第 2 の構成パラメータが、前記第 2 の S R のためのアップリンク制御チャネルの前記アップリンクリソースを示す、項目 7 6 に記載の方法。

(項目 7 9)

前記無線デバイスが、ビーム障害インスタンス数を検出することに応答して、前記ビーム障害回復を開始する、項目 7 3 に記載の方法。

(項目 8 0)

前記無線デバイスは、1 つ以上の基準信号リソースのチャネル品質が 1 つ以上の第 1 の閾値よりも低いことに応答して、前記ビーム障害インスタンス数を検出する、項目 7 9 に記載の方法。

(項目 8 1)

複数の基準信号から、前記ビーム障害回復を開始することに応答して 1 つ以上の第 2 の閾値に基づいて第 1 の基準信号を選択することをさらに含む、項目 7 9 に記載の方法。

(項目 8 2)

前記第 2 の S R が、前記第 1 の基準信号の基準信号受信パワー値を示す、項目 8 1 に記載の方法。

(項目 8 3)

前記第 2 の S R が、

前記ビーム障害インスタンス数が検出されることと、

前記第 1 の基準信号が選択されることと、のうちの少なくとも一方を示す、項目 8 1 に記載の方法。

(項目 8 4)

前記第 1 のダウンリンク制御情報のためのダウンリンク制御チャネルをモニタすることをさらに含む、項目 7 3 に記載の方法。

(項目 8 5)

前記無線デバイスが、

前記ダウンリンク制御チャネルの少なくとも 1 つの制御リソースセットと、

前記ダウンリンク制御チャネルの少なくとも 1 つの探索空間と、に関して前記ダウンリンク制御チャネルをモニタする、項目 8 4 に記載の方法。

(項目 8 6)

前記ダウンリンク制御チャネルが、前記第 2 の S R に関連付けられる、項目 8 4 に記載の方法。

(項目 8 7)

前記ダウンリンク制御チャネルが前記第 2 の S R と関連付けられることが、

前記ダウンリンク制御チャネルの少なくとも 1 つの制御リソースセットが、前記第 2 の S R に基づいて決定されることと、

前記ダウンリンク制御チャネルの少なくとも 1 つの探索空間が、前記第 2 の S R に基づいて決定されることと、のうちの少なくとも一方を含む、項目 8 6 に記載の方法。

(項目 8 8)

前記第 1 の S R を保留状態に保持することに応答して、前記第 1 の S R のために構成された第 2 のアップリンク制御チャネルリソースを介して前記第 1 の S R を伝送することを

10

20

30

40

50

さらに含む、項目 7 3 に記載の方法。

(項目 8 9)

第 2 のダウンリンク制御チャネルを介して、1 つ以上のアップリンク許可を含む 1 つ以上の第 2 のダウンリンク制御情報を受信することをさらに含む、項目 8 8 に記載の方法。

(項目 9 0)

前記 1 つ以上のアップリンク許可がアップリンク伝送に利用可能なデータに対応していることに応答して、前記第 1 の S R をキャンセルすることをさらに含む、項目 8 9 に記載の方法。

(項目 9 1)

方法であって、

無線デバイスによって、バッファステータスレポートプロシージャに基づく第 1 のスケジューリング要求 (S R) をトリガすることと、

ビーム障害回復を開始することに基づいて、第 2 の S R をトリガすることと、

前記第 2 の S R と関連付けられたアップリンクリソースを介して前記第 2 の S R を伝送することと、

前記第 2 の S R への応答のためのダウンリンク制御チャネルをモニタすることと、

S R カウンタが第 1 の値以上であることに基づいて、前記第 2 の S R をキャンセルし、

前記第 1 の S R を保留状態に保持し、かつ

前記ビーム障害回復のためのランダムアクセスプロシージャを開始することと、を含む、方法。

(項目 9 2)

前記アップリンクリソースが、

周波数無線リソースと、

アップリンク制御チャネルフォーマットと、

基本シーケンスのサイクリックシフトと、

時間無線リソースと、のうちの少なくとも 1 つを含む、項目 9 1 に記載の方法。

(項目 9 3)

前記第 2 の S R をキャンセルすることに応答して、前記ビーム障害回復を完了することをさらに含む、項目 9 1 に記載の方法。

(項目 9 4)

前記第 1 の S R を含む第 1 の複数の S R の第 1 の構成パラメータと、

前記第 2 の S R の第 2 の構成パラメータと、のうちの少なくとも一方を含む 1 つ以上のメッセージを受信することをさらに含む、項目 9 1 に記載の方法。

(項目 9 5)

前記無線デバイスが、前記第 2 の構成パラメータに基づいて前記第 2 の S R をトリガする、項目 9 4 に記載の方法。

(項目 9 6)

前記第 2 の構成パラメータが、前記第 2 の S R のためのアップリンク制御チャネルの前記アップリンクリソースを示す、項目 9 4 に記載の方法。

(項目 9 7)

前記無線デバイスが、ビーム障害インスタンス数を検出することに応答して、前記ビーム障害回復を開始する、項目 9 1 に記載の方法。

(項目 9 8)

前記無線デバイスは、1 つ以上の基準信号リソースのチャネル品質が 1 つ以上の第 1 の閾値よりも低いことに応答して、前記ビーム障害インスタンス数を検出する、項目 9 7 に記載の方法。

(項目 9 9)

複数の基準信号から、前記ビーム障害回復を開始することに応答して 1 つ以上の第 2 の閾値に基づいて第 1 の基準信号を選択することをさらに含む、項目 9 7 に記載の方法。

(項目 1 0 0)

前記第2のSRが、前記第1の基準信号の基準信号受信パワー値を示す、項目99に記載の方法。

(項目101)

前記第2のSRが、

前記ビーム障害インスタンス数が検出されることと、

前記第1の基準信号が選択されることと、のうちの少なくとも一方を示す、項目99に記載の方法。

(項目102)

前記応答のためのダウンリンク制御チャネルをモニタすることをさらに含む、項目91に記載の方法。

(項目103)

前記無線デバイスが、

前記ダウンリンク制御チャネルの少なくとも1つの制御リソースセットと、

前記ダウンリンク制御チャネルの少なくとも1つの探索空間と、に関して前記ダウンリンク制御チャネルをモニタする、項目102に記載の方法。

(項目104)

前記ダウンリンク制御チャネルが、前記第2のSRと関連付けられる、項目102に記載の方法。

(項目105)

前記ダウンリンク制御チャネルが前記第2のSRと関連付けられることが、

前記ダウンリンク制御チャネルの少なくとも1つの制御リソースセットが、前記第2のSRに基づいて決定されることと、

前記ダウンリンク制御チャネルの少なくとも1つの探索空間が、前記第2のSRに基づいて決定されることと、のうちの少なくとも一方を含む、項目104に記載の方法。

(項目106)

前記無線デバイスが、応答ウィンドウで前記ダウンリンク制御チャネルをモニタする、項目91に記載の方法。

(項目107)

前記応答ウィンドウのサイズが、RRCメッセージに構成されている、項目106に記載の方法。

(項目108)

前記応答ウィンドウで前記応答を受信しないことに基づいて、前記SRカウンタをインクリメントすることをさらに含む、項目107に記載の方法。

(項目109)

前記第1のSRを保留状態に保持することに応答して、前記第1のSRのために構成された第2のアップリンク制御チャネルリソースを介して前記第1のSRを送信することをさらに含む、項目91に記載の方法。

(項目110)

第2のダウンリンク制御チャネルを介して、1つ以上のアップリンク許可を含む1つ以上の第2のダウンリンク制御情報を受信することをさらに含む、項目109に記載の方法。

(項目111)

前記1つ以上のアップリンク許可がアップリンク伝送に利用可能なデータに対応していることに応答して、前記第1のSRをキャンセルすることをさらに含む、項目110に記載の方法。

(項目112)

方法であって、

無線デバイスによって、ビーム障害インスタンス数を検出することに基づいて、ビーム障害回復を開始することと、

ランダムアクセスチャネルリソースを介して、前記ビーム障害回復を開始することに応

10

20

30

40

50

答して、プリアンプルを伝送することと、

前記プリアンプルへの第1の応答を受信しないことに応答して、要求伝送カウンタをインクリメントすることと、

アップリンク制御チャネルリソースを介して、前記ビーム障害回復のためのアップリンク制御情報を伝送することと、

前記アップリンク制御情報への第2の応答を受信しないことに応答して、前記要求伝送カウンタをインクリメントすることと、

前記要求伝送カウンタが第1の値以上であることに応答して、前記ビーム障害回復を完了することと、を含む、方法。

(項目113)

前記無線デバイスは、1つ以上の基準信号リソースのチャネル品質が1つ以上の第1の閾値よりも低いことに応答して、前記ビーム障害インスタンス数を検出する、項目112に記載の方法。

(項目114)

前記アップリンク制御チャネルリソースが、

周波数無線リソースと、

アップリンク制御チャネルフォーマットと、

基本シーケンスのサイクリックシフトと、

時間無線リソースと、のうちの少なくとも1つを含む、項目112に記載の方法。

(項目115)

複数の基準信号から、前記ビーム障害回復を開始することに応答して1つ以上の第2の閾値に基づいて第1の基準信号を選択することをさらに含む、項目112に記載の方法。

(項目116)

前記ランダムアクセスチャネルリソースが、前記第1の基準信号と関連付けられる、項目115に記載の方法。

(項目117)

前記プリアンプルの前記伝送に基づいて、第1の時間値で応答ウィンドウを開始することをさらに含む、項目112に記載の方法。

(項目118)

前記無線デバイスは、前記応答ウィンドウが満了すると、前記プリアンプルへの前記第1の応答を受信しないことに応答して、前記要求伝送カウンタをインクリメントする、項目117に記載の方法。

(項目119)

前記アップリンク制御情報を伝送することに応答して、時間値で応答ウィンドウを開始することをさらに含む、項目112に記載の方法。

(項目120)

前記無線デバイスは、前記応答ウィンドウが満了すると、前記アップリンク制御情報への前記第2の応答を受信しないことに応答して、前記要求伝送カウンタをインクリメントする、項目119に記載の方法。

(項目121)

方法であって、

ランダムアクセスチャネルリソースを介して、ビーム障害回復を開始することに基づいて、プリアンプルを伝送することと、

前記プリアンプルへの第1の応答を受信しないことに基づいて、要求伝送カウンタをインクリメントすることと、

アップリンク制御チャネルリソースを介して、前記ビーム障害回復のためのアップリンク制御情報を伝送することと、

要求伝送カウンタが第1の値以上であることに基づいて、前記ビーム障害回復を完了することと、を含む、方法。

(項目122)

10

20

30

40

50

方法であって、

第1のランダムアクセスチャネルリソースを介して、前記第1のランダムアクセスチャネルリソースが第1のアップリンク制御チャネルリソースよりも早いことに基づいて、ビーム障害回復のためのプリアンブルを伝送することと、

応答ウィンドウ中に前記プリアンブルへの応答を受信せず、かつ

前記第2のアップリンク制御チャネルリソースが、第2のランダムアクセスチャネルリソースよりも早いことに基づいて、前記ビーム障害回復のためのアップリンク制御情報を、第2のアップリンク制御チャネルリソースを介して伝送することと、を含む、方法。

(項目123)

前記第1のアップリンク制御チャネルリソースが、

周波数無線リソースと、

アップリンク制御チャネルフォーマットと、

基本シーケンスのサイクリックシフトと、

時間無線リソースと、のうちの少なくとも1つを含む、項目122に記載の方法。

(項目124)

前記プリアンブルを伝送することに応答して前記応答ウィンドウを開始することをさらに含む、項目122に記載の方法。

(項目125)

前記アップリンク制御情報を伝送することに応答して前記応答ウィンドウを開始することをさらに含む、項目122に記載の方法。

(項目126)

ビーム障害インスタンス数を検出することに基づいて前記ビーム障害回復を開始することをさらに含む、項目122に記載の方法。

(項目127)

無線デバイスは、1つ以上の基準信号リソースのチャネル品質が1つ以上の第1の閾値よりも低いことに応答して、前記ビーム障害インスタンス数を検出する、項目126に記載の方法。

(項目128)

複数の基準信号から、前記ビーム障害回復を開始することに応答して1つ以上の第2の閾値に基づいて第1の基準信号を選択することをさらに含む、項目126に記載の方法。

(項目129)

前記第1のランダムアクセスチャネルリソースが、前記第1の基準信号と関連付けられる、項目128に記載の方法。

(項目130)

前記第1のアップリンク制御チャネルリソースが、前記第1の基準信号と関連付けられる、項目129に記載の方法。

(項目131)

方法であって、

無線デバイスによって、ビーム障害インスタンス数を検出することに基づいて、ビーム障害回復を開始することと、

前記ビーム障害回復を開始することに応答して、第1のランダムアクセスチャネルリソースが第1のアップリンク制御チャネルリソースよりも早いと決定することと、

前記第1のランダムアクセスチャネルリソースを介して、前記ビーム障害回復のためのプリアンブルを伝送することと、

前記プリアンブルへの応答のためのダウンリンク制御チャネルをモニタすることと、

前記応答を受信しないことに応答して、第2のアップリンク制御チャネルリソースが第2のランダムアクセスチャネルリソースよりも早いと決定することと、

前記第2のアップリンク制御チャネルリソースを介して、前記ビーム障害回復のためのアップリンク制御情報を伝送することと、を含む、方法。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【0003】

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

【図1】本開示の実施形態の一態様に基づく、例示的なRANアーキテクチャの略図である。

【図2A】本開示の実施形態の一態様に基づく、例示的なユーザプレーンプロトコルスタックの略図である。

【図2B】本開示の実施形態の一態様に基づく、例示的な制御プレーンプロトコルスタックの略図である。

【図3】本開示の実施形態の一態様に基づく、例示的な無線デバイスおよび2つの基地局の略図である。

10

【図4】本開示の実施形態の一態様に基づく、アップリンク信号伝送およびダウンリンク信号伝送の例示的な略図である。

【図5A】本開示の実施形態の一態様に基づく、例示的なアップリンクチャネルマッピングおよび例示的なアップリンク物理信号の略図である。

【図5B】本開示の実施形態の一態様に基づく、例示的なダウンリンクチャネルマッピングおよび例示的なダウンリンク物理信号の略図である。

【図6】本開示の実施形態の一態様に基づく、例示的なキャリアの伝送時間および受信時間を描いている略図である。

【図7A】本開示の実施形態の一態様に基づく、例示的なOFDMサブキャリアのセットを描いている略図である。

20

【図7B】本開示の実施形態の一態様に基づく、例示的なOFDMサブキャリアのセットを描いている略図である。

【図8】本開示の実施形態の一態様に基づく、例示的なOFDM無線リソースを描いている略図である。

【図9A】マルチビームシステムでの例示的なCSI-RSおよび／またはSSブロック伝送の例を描いている略図である。

【図9B】本開示の実施形態の一態様に基づく、例示的なダウンリンクビーム管理プロシージャを描いている略図である。

【図10】本開示の実施形態の一態様に基づく、構成されたBWPの例示的な略図である。

30

【図11A】本開示の実施形態の一態様に基づく、例示的なマルチコネクティビティの略図である。

【図11B】本開示の実施形態の一態様に基づく、例示的なマルチコネクティビティの略図である。

【図12】本開示の実施形態の一態様に基づく、例示的なランダムアクセスプロシージャの略図である。

【図13】本開示の実施形態の一態様に基づく、例示的なMACエンティティの構造である。

【図14】本開示の実施形態の一態様に基づく、例示的なRANアーキテクチャの略図である。

40

【図15】本開示の実施形態の一態様に基づく、例示的なRRC状態の略図である。

【図16A】本開示の実施形態の一態様に基づく、ダウンリンクビーム障害シナリオの例である。

【図16B】本開示の実施形態の一態様に基づく、ダウンリンクビーム障害シナリオの例である。

【図17】本開示の実施形態の一態様に基づく、ダウンリンクビーム障害回復プロシージャの例である。

【図18】本開示の実施形態の一態様に基づく、スケジューリング要求プロシージャの例である。

50

【図 19】本開示の実施形態の一態様に基づく、BFRプロシーダの要求構成の例である。

【図 20】本開示の実施形態の一態様に基づく、要求構成の例を伴うフローチャートの例である。

【図 21】本開示の実施形態の一態様に基づく、BFRプロシーダの例である。

【図 22】本開示の実施形態の一態様に基づく、BFRプロシーダの例である。

【図 23】本開示の実施形態の一態様に基づく、例示的な流れ図である。

【図 24】本開示の実施形態の一態様に基づく、例示的な流れ図である。

【図 25】本開示の実施形態の一態様に基づく、例示的な流れ図である。

【図 26】本開示の実施形態の一態様に基づく、例示的な流れ図である。

10

【図 27】本開示の実施形態の一態様に基づく、例示的な流れ図である。

【図 28】本開示の実施形態の一態様に基づく、例示的な流れ図である。

【図 29】本開示の実施形態の一態様に基づく、例示的な流れ図である。

【図 30】本開示の実施形態の一態様に基づく、例示的な流れ図である。

【図 31】本開示の実施形態の一態様に基づく、例示的な流れ図である。

【図 32】本開示の実施形態の一態様に基づく、例示的な流れ図である。

【図 33】本開示の実施形態の一態様に基づく、例示的な流れ図である。

【図 34】本開示の実施形態の一態様に基づく、例示的な流れ図である。

【図 35】本開示の実施形態の一態様に基づく、例示的な流れ図である。

【発明を実施するための形態】

20

【0004】

以下の頭字語は、本開示全体を通して使用される。

3GPP 第3世代パートナーシッププロジェクト

5G 5Gコアネットワーク

ACK 肯定応答

AMF アクセスおよびモビリティ管理機能

ARQ 自動反復要求

AS アクセス層

ASIC 特定用途向け集積回路

BA 帯域幅適応

30

BCH ブロードキャスト制御チャンネル

BCH ブロードキャストチャンネル

BPSK 2相位相変調

BWP 帯域幅部分

BSR バッファステータスレポート

CA キャリアアグリゲーション

CC コンポーネントキャリア

CCCH 共通制御チャンネル

CDMA 符号分割多元接続

CN コアネットワーク

40

CP サイクリックプレフィックス

CP-OFDM サイクリックプレフィックス直交周波数分割多重

C-RNTI セル無線ネットワーク一時識別子

CS 構成スケジューリング

CSI チャンネル状態情報

CSI-RS チャンネル状態情報—基準信号

CQI チャンネル品質インジケータ

CS 共通探索空間

CU 集約ユニット

DC デュアル接続

50

D C C H	専用制御チャネル	
D C I	ダウンリンク制御情報	
D L	ダウンリンク	
D L - S C H	ダウンリンク共有チャネル	
D M - R S	復調基準信号	
D R B	データ無線ベアラ	
D R X	間欠受信	
D T C H	専用トラフィックチャネル	
D U	分散ユニット	
E P C	進化型パケットコア	10
E - U T R A	進化型 U M T S 地上無線アクセス	
E - U T R A N	進化型ユニバーサル地上無線アクセスネットワーク	
F D D	周波数分割デュプレックス	
F P G A	フィールドプログラマブルゲートアレイ	
F 1 - C	F 1 - 制御プレーン	
F 1 - U	F 1 - ユーザプレーン	
g N B	次世代ノード B	
H A R Q	ハイブリッド自動反復要求	
H D L	ハードウェア記述言語	
I E	情報要素	20
I P	インターネットプロトコル	
L C I D	論理チャネル識別子	
L T E	ロングタームエボリューション	
M A C	媒体アクセス制御	
M C G	マスタセルグループ	
M C S	変調およびコーディング方式	
M e N B	マスタ進化型ノード B	
M I B	マスタ情報ブロック	
M M E	モビリティ管理エンティティ	
M N	マスタノード	30
N A C K	否定肯定応答	
N A S	非アクセス層	
N G - C P	次世代制御プレーン	
N G C	次世代コア	
N G - C	N G - 制御プレーン	
n g - e N B	次世代進化型ノード B	
N G - U	N G - ユーザプレーン	
N R	新無線	
N R M A C	新無線 M A C	
N R P D C P	新無線 P D C P	40
N R P H Y	新無線物理	
N R R L C	新無線 R L C	
N R R R C	新無線 R R C	
N S S A I	ネットワークスライス選択支援情報	
O & M	運用および保守	
O F D M	直交周波数分割多重	
P B C H	物理ブロードキャストチャネル	
P C C	プライマリコンポーネントキャリア	
P C C H	ページング制御チャネル	
P C e l l	プライマリセル	50

P C H	ページングチャネル	
P D C C H	物理ダウンリンク制御チャネル	
P D C P	パケットデータコンバージェンスプロトコル	
P D S C H	物理ダウンリンク共有チャネル	
P D U	プロトコルデータユニット	
P H I C H	物理H A R Q インジケータチャネル	
P H Y	物理	
P L M N	パブリックランドモバイルネットワーク	
P M I	プリコーディング行列インジケータ	
P R A C H	物理ランダムアクセスチャネル	10
P R B	物理リソースブロック	
P S C e l l	プライマリセカンドリセル	
P S S	プライマリ同期信号	
p T A G	プライマリタイミングアドバンスグループ	
P T - R S	位相トラッキング基準信号	
P U C C H	物理アップリンク制御チャネル	
P U S C H	物理アップリンク共有チャネル	
Q A M	直交振幅変調	
Q F I	サービス品質インジケータ	
Q o S	サービス品質	20
Q P S K	4 相位相変調	
R A	ランダムアクセス	
R A C H	ランダムアクセスチャネル	
R A N	無線アクセスネットワーク	
R A T	無線アクセス技術	
R A - R N T I	ランダムアクセス無線ネットワーク一時識別子	
R B	リソースブロック	
R B G	リソースブロックグループ	
R I	ランクインジケータ	
R L C	無線リンク制御	30
R R C	無線リソース制御	
R S	基準信号	
R S R P	基準信号受信パワー	
S C C	セカンドリコンポーネントキャリア	
S C e l l	セカンドリセル	
S C G	セカンドリセルグループ	
S C - F D M A	単一キャリア周波数分割多元接続	
S D A P	サービスデータ適応プロトコル	
S D U	サービスデータユニット	
S e N B	セカンドリ進化型ノード B	40
S F N	システムフレーム番号	
S - G W	サービングゲートウェイ	
S I	システム情報	
S I B	システム情報ブロック	
S M F	セッション管理機能	
S N	セカンドリノード	
S p C e l l	特殊セル	
S R	スケジューリング要求	
S R B	シグナリング無線ベアラ	
S R S	サウンディング基準信号	50

S S 同期信号
 S S S セカンダリ同期信号
 s T A G セカンダリタイミングアドバンスグループ
 T A タイミングアドバンス
 T A G タイミングアドバンスグループ
 T A I トラッキングエリア識別子
 T A T タイムアライメントタイマ
 T B トラnsポートブロック
 T C - R N T I 一時セル無線ネットワーク一時識別子
 T D D 時分割デュプレックス
 T D M A 時分割多元接続
 T T I 伝送時間間隔
 U C I アップリンク制御情報
 U E ユーザ機器
 U L アップリンク
 U L - S C H アップリンク共有チャネル
 U P F ユーザプレーン機能
 U P G W ユーザプレーンゲートウェイ
 V H D L V H S I C ハードウェア記述言語
 X n - C X n - 制御プレーン
 X n - U X n - ユーザプレーン

10

【0005】

本開示の例示的な実施形態は、様々な物理層変調および伝送メカニズムを使用して実施され得る。例示的な伝送メカニズムとしては、以下に限定されないが、符号分割多元接続（C D M A）、直交周波数分割多元接続（O F D M A）、時分割多元接続（T D M A）、ウェーブレット技術、および／または同様のものが挙げられ得る。また、T D M A / C D M A、および O F D M / C D M A などのハイブリッド伝送メカニズムも用いられ得る。物理層での信号伝送には、様々な変調方式を適用することができる。変調方式の例としては、以下に限定されないが、位相、振幅、符号、これらの組み合わせ、および／または同様のものが挙げられる。例示的な無線伝送方法は、2 相位相変調（B P S K）を使用する直交振幅変調（Q A M）、4 相位相変調（Q P S K）、1 6 - Q A M、6 4 - Q A M、2 5 6 - Q A M、および／または同様のものを実装することができる。物理的な無線伝送は、伝送要件と無線条件に応じて変調およびコーディング方式を動的または半動的に変更することにより強化することができる。

30

【0006】

図 1 は、本開示の実施形態の一態様に基づく、例示的な無線アクセスネットワーク（R A N）アーキテクチャである。この例に例示されているように、R A N ノードは、次世代ノード B（g N B）（例えば 1 2 0 A、1 2 0 B）であり得、第 1 の無線デバイス（例えば 1 1 0 A）に向かう新無線（N R）ユーザプレーンおよび制御プレーンプロトコル終端を提供することができる。一例において、R A N ノードは、次世代進化型ノード B（n g - e N B）（例えば、1 2 0 C、1 2 0 D）であってもよく、第 2 の無線デバイス（例えば、1 1 0 B）に向かう進化型 U M T S 地上無線アクセス（E - U T R A）ユーザプレーンおよび制御プレーンプロトコル終端を提供することができる。第 1 の無線デバイスは、U u インターフェースを介して g N B と通信することができる。第 2 の無線デバイスは、U u インターフェースを介して n g - e N B と通信することができる。

40

【0007】

g N B または n g - e N B は、無線リソース管理およびスケジューリング、I P ヘッダ圧縮、データの暗号化および完全性保護、ユーザ機器（U E）アタッチメントにおけるアクセスおよびモビリティ管理機能（A M F）の選択、ユーザプレーンデータおよび制御プレーンデータのルーティング、接続設定および接続解放、（A M F から生じる）ページン

50

グメッセージのスケジューリングおよび伝送、(AMFまたは運用および保守(O&M)から生じる)システムブロードキャスト情報のスケジューリングおよび伝送、測定および測定レポート構成、アップリンク内のトランスポートレベルパケットマーキング、セッション管理、ネットワークスライシングのサポート、サービス品質(QoS)フロー管理、およびデータ無線ベアラへのマッピング、RRC_INACTIVE状態にあるUEのサポート、非アクセス層(NAS)メッセージのための分散機能、RAN共有、デュアル接続、またはNRとE-UTRAとの間の緊密なインターワーキング、などの機能をホストし得る。

【0008】

一例において、1つ以上のgNBおよび／または1つ以上のng-eNBは、Xnインターフェースによって互いに相互接続することができる。gNBまたはng-eNBは、NGインターフェースによって、5Gコアネットワーク(5GC)に接続することができる。一例において、5GCは、1つ以上のAMF／ユーザ計画機能(UPF)機能(例えば、130Aまたは130B)を備えることができる。gNBまたはng-eNBは、NG-ユーザプレーン(NG-U)インターフェースによってUPFに接続することができる。NG-Uインターフェースは、RANノードとUPFとの間にユーザプレーンプロトコルデータユニット(PDU)の配信(例えば、非保証配信)を提供することができる。gNBまたはng-eNBは、NG-制御プレーン(NG-C)インターフェースによってAMFに接続され得る。NG-Cインターフェースは、NGインターフェース管理、UEコンテキスト管理、UEモビリティ管理、NASメッセージのトランスポート、ページング、PDUセッション管理、構成転送、または警告メッセージ送信などの機能を提供することができる。

【0009】

一例において、UPFは、イントラ／インター無線アクセス技術(RAT)モビリティ(適用可能な場合)のためのアンカーポイント、データネットワークとの相互接続の外部PDUセッションポイント、パケットルーティングおよびフォワーディング、ポリシールール強制のパケット検査およびユーザプレーン部、トラフィック使用レポート、データネットワーク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ためのアップリンク分類子、マルチホームPDUセッションをサポートするための分岐ポイント、ユーザプレーンのための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(UL)／ダウンリンク(DL)レート強制、アップリンクトラフィック検証(例えば、QoSフローマッピングへのサービスデータフロー(SDF))、ダウンリンクパケットバッファリング、および／またはダウンリンクデータ通知トリガリングなどの機能をホストとして提供することができる。

【0010】

一例において、AMFは、NASシグナリング終端、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、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)アクセスネットワーク間のモビリティのためのインターコアネットワーク(CN)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、ページング再伝送の制御および実行)、登録エリア管理、システム内およびシステム間のモビリティのサポート、アクセス認証、ローミング権のチェックを含むアクセス認定、モビリティ管理制御(加入およびポリシー)、ネットワークスライシングのサポート、および／またはセッション管理機能(SMF)選択などの機能をホストとして提供することができる。

【0011】

図2Aは、例示的ユーザプレーンプロトコルスタックであり、ここでは、サービスデータ適応プロトコル(SDAP)(例えば、211および221)、パケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP)(例えば、212および222)、無線リンク制御(RLC)(例えば、213および223)ならびに媒体アクセス制御(MAC)(例えば、214および224)サブレイヤ、ならびに物理(PHY)(例えば、215および225)層は、ネットワーク側上の無線デバイス(例えば、110)およびgNB(例えば

120)で終端することができる。一例において、PHY層は、トランスポートサービスを上位層(例えば、MAC、RRCなど)に提供する。一例において、MACサブレイヤのサービスおよび機能は、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、PHY層へ／から送達されるトランスポートブロック(TB)へ／からの、1つまたは異なる論理チャネルに属するMACサービスデータユニット(SDU)の多重化／分割化、スケジューリング情報レポート、ハイブリッド自動反復要求(HARQ)(例えば、キャリアアグリゲーション(CA)の場合は、キャリア当たり1つのHARQエンティティ)を介する誤り訂正、動的スケジューリングによるUE間の優先度処理、論理チャネル優先度付けによる1つのUEの論理チャネル間の優先度処理、および／またはパディングを含むことができる。MACエンティティは、1つもしくは複数のヌメロロジ、および／または伝送タイミングをサポートすることができる。一例において、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および／または伝送タイミングを使用することができるかを制御することができる。一例において、RLCサブレイヤは、トランスペアレントモード(TM)、非肯定モード(UM)、および肯定モード(AM)伝送モードをサポートすることができる。このRLC構成は、ヌメロロジおよび／または伝送時間間隔(TTI)持続時間に依存せずに論理チャネル毎にあり得る。一例において、自動反復要求(ARQ)は、論理チャネルが構成されているいずれのヌメロロジおよび／またはTTI持続時間に関して動作することができる。一例において、ユーザプレーンのためのPDCP層のサービスおよび機能は、シーケンスナンバリング、ヘッダ圧縮および解凍、ユーザデータの転送、リオーダリングおよび重複検出、PDCP PDUルーティング(例えば、分割ベアラの場合)、PDCP SDUの再伝送、暗号化、暗号解読および完全性保護、PDCP SDU破棄、RLC AMのためのPDCP再確立およびデータ回復、ならびに／またはPDCP PDUの複製を含むことができる。一例において、SDAPのサービスおよび機能は、QoSフローとデータ無線ベアラとの間のマッピングを含むことができる。一例において、SDAPのサービスおよび機能は、DLパケットおよびULパケットにおけるサービス品質インジケータ(QFI)をマッピングすることを含むことができる。一例において、SDAPのプロトコルエンティティは、個々のPDUセッションのために構成することができる。

【0012】

図2Bは、例示的制御プレーンプロトコルスタックであり、ここで、PDCP(例えば、233および242)、RLC(例えば、234および243)、およびMAC(例えば、235および244)サブレイヤ、ならびにPHY(例えば、236および245)層は、ネットワーク側上の無線デバイス(例えば、110)およびgNB(例えば、120)で終端することができ、上述のサービスおよび機能を実行することができる。一例においては、RRC(例えば、232および241)は、無線デバイス、およびネットワーク側上のgNBで終端されてもよい。一例において、RRCのサービスおよび機能は、ASおよびNASに関するシステム情報のブロードキャスト、5GCまたはRANにより起動されるページング、UEとRANとの間のRRC接続の確立、維持、および解放、シグナリング無線ベアラ(SRB)およびデータ無線ベアラ(DRB)のキー管理、確立、構成、メンテナンスおよび解放を含むセキュリティ機能、モビリティ機能、QoS管理機能、UE測定レポートおよびそのレポートの制御、無線リンク障害の検出およびそこからの回復、ならびに／または、UEからの／へのNASへ／からのNASメッセージ転送を含むことができる。一例において、NAS制御プロトコル(例えば、231および251)は、無線デバイス、およびネットワーク側上のAMF(例えば、130)で終端されてもよく、UEと、3GPPアクセスおよび非3GPPアクセスのためのAMFとの間のモビリティ管理、ならびにUEと、3GPPアクセスおよび非3GPPアクセスのSMFとの間のセッション管理などの機能を実行することができる。

【0013】

一例において、基地局は、無線デバイスのための複数の論理チャネルを構成することができる。複数の論理チャネル内の論理チャネルは、無線ベアラに対応することができ、無

10

20

30

40

50

線ベアラは、QoS要件と関連付けることができる。一例において、基地局は、複数のTTI／ヌメロロジ中の1つ以上のTTI／ヌメロロジにマッピングされている論理チャネルを構成することができる。無線デバイスは、アップリンク許可を示す物理ダウンリンク制御チャネル(PDCH)を介して、ダウンリンク制御情報(DCI)を受信することができる。一例において、アップリンク許可は、第1のTTI／ヌメロロジのためにあり得、トランスポートブロックの伝送のためのアップリンクリソースを示すことができる。基地局は、無線デバイスのMAC層で論理チャネル優先度付けプロシージャによって使用される1つ以上のパラメータを有する複数の論理チャネル内に各論理チャネルを構成することができる。その1つ以上のパラメータは、優先度、優先されたビットレートなどを含むことができる。複数の論理チャネル内の各論理チャネルは、その論理チャネルに関連付けられたデータを含む1つ以上のバッファに対応することができる。論理チャネル優先度付けプロシージャは、複数の論理チャネル、および／または1つ以上のMAC制御要素(CE)内の1つ以上の第1の論理チャネルにアップリンクリソースを割り当てることができる。この1つ以上の第1の論理チャネルは、第1のTTI／ヌメロロジにマッピングされることができる。無線デバイスでのMAC層は、MAC PDU(例えば、トランスポートブロック)内で、1つ以上のMAC CE、および／または1つ以上のMAC SDU(例えば、論理チャネル)を多重化することができる。一例において、MAC PDUは、複数のMACサブヘッダを含むMACヘッダを含むことができる。複数のMACサブヘッダ内のMACサブヘッダは、1つ以上のMAC CE、および／または1つ以上のMAC SDU内のMAC CEまたはMAC SUD(論理チャネル)に対応することができる。一例において、MAC CEまたは論理チャネルは、論理チャネル識別子(LCID)を用いて構成されることができる。一例において、論理チャネルまたはMAC CEのためのLCIDは、固定／事前構成されることができる。一例において、論理チャネルまたはMAC CEのためのLCIDは、基地局により無線デバイスのために構成されることができる。MAC CEまたはMAC SDUに対応するMACサブヘッダは、MAC CEまたはMAC SDUと関連付けられたLCIDを含むことができる。

【0014】

一例において、基地局は、1つ以上のMACコマンドを用いることによって、無線デバイスにおける1つ以上のプロセスを作動および／もしくは停止させ、ならびに／または影響を与えることができる(例えば、1つ以上のプロセスのうちの1つ以上のパラメータの設定値が、1つ以上のプロセスのうちの1つ以上のタイマを開始および／または中止させる)。この1つ以上のMACコマンドは、1つ以上のMAC制御要素を含むことができる。一例において、1つ以上のプロセスは、1つ以上の無線ベアラのためのPDCPパケット複製の作動および／または停止を含むことができる。基地局は、1つ以上のフィールドを含むMAC CE、1つ以上の無線ベアラのためのPDCP複製の作動および／または停止を示すフィールドの値を伝送することができる。一例において、1つ以上のプロセスは、1つ以上のセル上のチャネル状態情報(CSI)伝送を含むことができる。基地局は、1つ以上のセル上のCSI伝送の作動および／または停止を示す1つ以上のMAC CEを伝送することができる。一例において、1つ以上のプロセスは、1つ以上のセカンダリセルの作動または停止を含んでもよい。一例において、基地局は、1つ以上のセカンダリセルの作動または停止を示すMAC CEを伝送することができる。一例において、基地局は、無線デバイスにおける1つ以上の間欠受信(DRX)タイマの開始および／または中止を示す1つ以上のMAC CEを伝送することができる。一例において、基地局は、1つ以上のタイミングアドバンスグループ(TAG)のための1つ以上のタイミングアドバンス値を示す1つ以上のMAC CEを伝送することができる。

【0015】

図3は、基地局(基地局1、120A、および基地局2、120B)および無線デバイス110のブロック図である。無線デバイスは、UEと呼ばれることがある。基地局は、NB、eNB、gNB、および／またはng-eNBと呼ばれることがある。一例において、無線デバイスおよび／または基地局は、中継ノードとしての機能を果たすことができ

10

20

30

40

50

る。基地局1、120Aは、少なくとも1つの通信インターフェース320A（例えば、無線モデム、アンテナ、有線モデム、および／または同様のもの）と、少なくとも1つのプロセッサ321Aと、非一過性メモリ322A内に格納され、かつ少なくとも1つのプロセッサ321Aによって実行可能なプログラムコード命令323Aの少なくとも1つのセットと、を備えることができる。基地局2、120Bは、少なくとも1つの通信インターフェース320Bと、少なくとも1つのプロセッサ321Bと、非一過性メモリ322B内に格納され、かつ少なくとも1つのプロセッサ321Bによって実行可能なプログラムコード命令323Bの少なくとも1つのセットと、を備えることができる。

【0016】

基地局は、多数のセクタ、例えば、1、2、3、4、または6つのセクタを含むことができる。基地局は、例えば、1～50以上の範囲の多数のセルを含むことができる。セルは、例えば、プライマリセルまたはセカンダリセルとしてカテゴリ化することができる。無線リソース制御（RRC）接続確立／再確立／ハンドオーバーにおいて、1つのサービングセルは、NAS（非アクセス層）モビリティ情報（例えば、トラッキングエリア識別子（TAI））を提供することができる。RRC接続再確立／ハンドオーバーにおいて、1つのサービングセルは、セキュリティ入力を提供することができる。このセルは、プライマリセル（PCell）と呼ばれることがある。ダウンリンクでは、PCellに対応するキャリアは、DLプライマリコンポーネントキャリア（PCC）であり得、これに対して、アップリンクでは、キャリアは、UL PCCであり得る。無線デバイス能力に応じて、セカンダリセル（SCell）は、PCellと一緒にサービングセルのセットを形成するように構成することができる。ダウンリンクでは、SCellに対応するキャリアは、ダウンリンクセカンダリコンポーネントキャリア（DL SCC）であり得、これに対して、アップリンクでは、キャリアは、アップリンクセカンダリコンポーネントキャリア（UL SCC）であり得る。SCellには、アップリンクキャリアを有する場合と有しない場合がある。

【0017】

ダウンリンクキャリアとオプションのアップリンクキャリアを含むセルには、物理セルIDとセルインデックスを割り当てることができる。キャリア（ダウンリンクまたはアップリンク）は、1つのセルに属することができる。セルIDまたはセルインデックスはまた、セルのダウンリンクキャリアまたはアップリンクキャリアを識別することもできる（その状況に応じて、それは、使用される）。本開示では、セルIDは、同様に、キャリアIDと呼ばれることがあり、セルインデックスは、キャリアインデックスと呼ばれることがある。一実施形態では、物理セルIDまたはセルインデックスをセルに割り当てることができる。セルIDは、ダウンリンクキャリア上に伝送される同期信号を使用して判定することができる。セルインデックスは、RRCメッセージを使用して判定することができる。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、キャリア作動に当てはまり得る。本開示が第1のキャリアが作動されることを示す場合、本明細書は、第1のキャリアを含むセルが作動されることを同様に意味し得る。

【0018】

基地局は、1つ以上のセルに対する複数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）を無線デバイスに伝送することができる。1つ以上のセルは、少なくとも1つのプライマリセル、および少なくとも1つのセカンダリセルを含むことができる。一例において、RRCメッセージは、無線デバイスにブロードキャストまたはユニキャストすることができる。一例において、構成パラメータは、共通パラメータおよび専用パラメータを含むことができる。

【0019】

RRCサブレイヤのサービスおよび／もしくは機能は、ASおよびNASに関するシステム情報のブロードキャスト、5GCおよび／もしくはNG-RANにより開始されたペ

10

20

30

40

50

ージング、無線デバイスとNG-RANとの間のRRC接続の確立、維持、および／もしくは解放であってそれらがキャリアアグリゲーションの追加、修正、および解放のうちの少なくとも1つを含み得るもの、または、NR内、もしくはE-UTRAとNRとの間のデュアル接続の解放、のうちの少なくとも1つを含むことができる。RRCサブレイヤのサービスおよび／または機能は、キー管理を含むセキュリティ機能のうちの少なくとも1つ、シグナリング無線ベアラ(SRB)および／もしくはデータ無線ベアラ(DRB)の確立、構成、維持、および／もしくは解放、ハンドオーバー(例えば、NRモビリティ内またはRAT間モビリティ)およびコンテキスト転送のうちの少なくとも1つを含み得るモビリティ機能、または、無線デバイスセル選択および再選択、ならびにセル選択および再選択の制御をさらに含むことができる。RRCサブレイヤのサービスおよび／または機能は、QoS管理機能、無線デバイス測定構成／レポート、無線リンク障害の検出および／もしくはそこからの回復、または、無線デバイスから／へのコアネットワークエンティティ(例えば、AMF、モビリティ管理エンティティ(MME))へ／からのNASメッセージ転送、のうちの少なくとも1つをさらに含むことができる。

10

【0020】

RRCサブレイヤは、無線デバイスに対してRRC_Idle状態、RRC_Inactive状態、および／またはRRC_Connected状態をサポートすることができる。RRC_Idle状態では、無線デバイスは、パブリックランドモバイルネットワーク(PLMN)選択、ブロードキャストされたシステム情報の受信、セル選択／再選択、5GCにより開始されたモバイル終端データに対するページングのモニタ／受信、5GCにより管理されたモバイル終端データエリアに対するページング、またはNASを介して構成されたCNページングに対するDRX、のうちの少なくとも1つを実行することができる。RRC_Inactive状態では、無線デバイスは、ブロードキャストされたシステム情報の受信、セル選択／再選択、NG-RAN／5GCにより開始されたRAN／CNページングのモニタ／受信、NG-RANにより管理されたRANベース通知エリア(RNA)、または、NG-RAN／NASにより構成されたRAN／CNページングに対するDRX、のうちの少なくとも1つを実行することができる。無線デバイスのRRC_Idle状態では、基地局(例えば、NG-RAN)は、無線デバイスに対する5GC-NG-RAN接続(C/Uプレーンの両方)を保持することができ、および／または無線デバイスに対するUE_ASコンテキストを保存することができる。無線デバイスのRRC_Connected状態では、基地局(例えば、NG-RAN)は、無線デバイスに対する5GC-NG-RAN接続(C/Uプレーンの両方)の確立、無線デバイスに対するUE_ASコンテキストの保存、無線デバイスへの／からのユニキャストデータの伝送／受信、または、無線デバイスから受信された測定結果に基づくネットワーク制御されたモビリティ、のうちの少なくとも1つを実行することができる。無線デバイスのRRC_Connected状態では、NG-RANは、無線デバイスが属するセルを知ることができる。

20

30

【0021】

システム情報(SI)は、最小SIおよび他のSIに分割することができる。最小SIは、周期的にブロードキャストすることができる。最小SIは、初期アクセスのために必要である基本情報、および任意の他のSIブロードキャストを周期的に取得するための情報、または要求に応じて準備された情報、すなわちスケジューリング情報を含むことができる。他のSIは、専用の様式でブロードキャストまたは設定のいずれかを行うことができ、ネットワークまたは無線デバイスからの要求のいずれかによって、トリガすることができる。最小SIは、異なるメッセージ(例えば、Master Information BlockおよびSystem Information Block Type 1)を使用して2つの異なるダウンリンクチャネルを介して伝送することができる。別のSIは、System Information Block Type 2を介して伝送することができる。RRC_Connected状態にある無線デバイスの場合、専用RRCシグナリングは、他のSIの要求および送達の場合に用いることができる。RRC_Idle状態および

40

50

／またはRRC_Inactive状態にある無線デバイスの場合、要求は、ランダムアクセスプロシーダをトリガすることができる。

【0022】

無線デバイスは、静的であり得る、その無線アクセス能力情報をレポートすることができる。基地局は、無線デバイスが帯域情報に基づいてレポートする能力がどれほどかについて要求することができる。ネットワークによって許可される場合、一時的な能力制限要求を無線デバイスによって送信して、（例えば、ハードウェアの共有、干渉、またはオーバーヒートのため）いくつかの能力の可用性が制限されていることを基地局に知らせることができる。基地局は、その要求を確認または拒否することができる。一時的な能力制限は、5GCに対してトランスペアレントであり得る（例えば、静的能力は、5GCにおいて保存され得る）。

10

【0023】

CAが構成されている場合、無線デバイスは、ネットワークとのRRC接続を有することができる。RRC接続確立／再確立／ハンドオーバープロシーダでは、1つのサービングセルが、NASモビリティ情報を提供することができ、RRC接続再確立／ハンドオーバーでは、1つのサービングセルが、セキュリティ入力を提供することができる。このセルは、PCellと呼ばれることがある。無線デバイスの能力に応じて、SCellは、PCellと一緒にサービングセルのセットを形成するように構成することができる。無線デバイスのために構成されたサービングセルのセットは、1つのPCell、および1つ以上のSCellを含むことができる。

20

【0024】

SCellの再構成、追加、および削除は、RRCによって実行することができる。NR内ハンドオーバーにおいて、RRCはまた、ターゲットPCellとの使用のために、SCellを追加、削除、または再構成することもできる。新しいSCellを追加する場合、専用RRCシグナリングを用いて、SCellのすべての必要とされるシステム情報を送信することができ、すなわち、接続モードにある間は、無線デバイスは、ブロードキャストされたシステム情報を、SCellから直接取得する必要がなくてもよい。

【0025】

RRC接続再構成プロシーダの目的は、RRC接続を変更すること、（例えば、RBを確立、変更、および／または解放すること、ハンドオーバーを実行すること、測定を設定、変更、および／または解放すること、SCellおよびセルグループを追加、変更、および／または解放すること）であり得る。RRC接続再構成プロシーダの一部として、NAS専用情報を、ネットワークから無線デバイスに転送することができる。RRCConnectionReconfigurationメッセージは、RRC接続を変更するためのコマンドであり得る。それは、任意の関連付けられた専用NAS情報およびセキュリティ構成を含む測定構成、モビリティ制御、無線リソース構成（例えば、RB、MACの主要な構成および物理チャネル構成）のための情報を伝達することができる。受信されたRRCConnectionReconfigurationメッセージが、SCellToReleaseListを含む場合、無線デバイスは、SCell解放を実行することができる。受信されたRRCConnectionReconfigurationメッセージが、SCellToAddModListを含む場合、無線デバイスは、SCell追加または変更を実行することができる。

30

40

【0026】

RRC接続確立（または再確立、再開）プロシーダとは、RRC接続を確立（または再確立、再開）することであり得、RRC接続確立プロシーダは、SRB1確立を含むことができる。RRC接続確立プロシーダを使用して、無線デバイスからE-UTRANに初期NAS専用情報／メッセージを転送することができる。RRCConnectionReestablishmentメッセージを使用して、SRB1を再確立することができる。

【0027】

50

測定レポートプロシージャとは、無線デバイスからN G-R A Nに測定結果を転送することであり得る。無線デバイスは、正常なセキュリティ作動の後に測定レポートプロシージャを開始することができる。測定レポートメッセージを用いて、測定結果を伝送することができる。

【0028】

無線デバイス110は、少なくとも1つの通信インターフェース310（例えば、無線モデム、アンテナ、および／または同様のもの）と、少なくとも1つのプロセッサ314と、非一過性メモリ315内に格納され、かつ少なくとも1つのプロセッサ314により実行可能なプログラムコード命令316の少なくとも1つのセットと、を備えることができる。この無線デバイス110は、少なくとも1つのスピーカ／マイクロホン311、少なくとも1つのキーパッド312、少なくとも1つのディスプレイ／タッチパッド313、少なくとも1つの電源317、少なくとも1つの全地球測位システム（GPS）チップセット318、および他の周辺装置319、のうちの少なくとも1つをさらに備えることができる。

10

【0029】

無線デバイス110のプロセッサ314、基地局1、120Aのプロセッサ321A、および／または基地局2、120Bのプロセッサ321Bは、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP）、コントローラ、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）および／または他のプログラマブル論理デバイス、ディスクリートゲートおよび／またはトランジスタ論理回路、ディスクリートハードウェアコンポーネント、ならびに同様のもの、のうちの少なくとも1つを備えることができる。無線デバイス110のプロセッサ314、基地局1、120A内のプロセッサ321A、および／もしくは基地局2、120B内のプロセッサ321Bは、信号符号化／処理、データ処理、パワー制御、入力／出力処理、ならびに／または、無線デバイス110、基地局1、120A、および／もしくは基地局2、120Bを無線環境で動作させることができる任意の他の機能性、のうちの少なくとも1つを実行することができる。

20

【0030】

無線デバイス110のプロセッサ314は、スピーカ／マイクロホン311、キーパッド312、および／またはディスプレイ／タッチパッド313に接続することができる。プロセッサ314は、スピーカ／マイクロホン311、キーパッド312および／もしくはディスプレイ／タッチパッド313からユーザ入力データを受信し、ならびに／またはユーザ出力データをこれらに提供することができる。無線デバイス110内のプロセッサ314は、電源317からパワーを受信することができ、および／またはそのパワーを無線デバイス110内の他のコンポーネントに分配するように構成することができる。電源317は、1つ以上の乾電池、太陽電池、燃料電池、および同様のもの、のうちの少なくとも1つを備えることができる。プロセッサ314は、GPSチップセット318に接続することができる。GPSチップセット318は、無線デバイス110の地理学的位置情報を提供するように構成することができる。

30

【0031】

無線デバイス110のプロセッサ314は、他の周辺装置319にさらに接続することができ、その周辺装置は、追加の特徴および／または機能性を提供する1つ以上のソフトウェアおよび／またはハードウェアモジュールを備えることができる。例えば、周辺装置319は、加速度計、衛星送受信機、デジタルカメラ、ユニバーサルシリアルバス（USB）ポート、ハンズフリーヘッドセット、周波数変調（FM）無線ユニット、メディアプレーヤー、インターネットブラウザ、および同様のもの、のうちの少なくとも1つを備えることができる。

40

【0032】

基地局1、120Aの通信インターフェース320A、および／または基地局2、120Bの通信インターフェース320Bは、それぞれ無線リンク330Aおよび／または無

50

線リンク 330B を介して無線デバイス 110 の通信インターフェース 310 と通信するように構成することができる。一例において、基地局 1、120A の通信インターフェース 320A は、基地局 2 の通信インターフェース 320B、ならびに他の RAN およびコアネットワークノードと通信することができる。

【0033】

無線リンク 330A および／または無線リンク 330B は、双方向リンクおよび／または方向性リンクのうちの少なくとも 1 つを含むことができる。無線デバイス 110 の通信インターフェース 310 は、基地局 1、120A の通信インターフェース 320A と、および／または基地局 2、120B の通信インターフェース 320B と通信するように構成することができる。基地局 1、120A および無線デバイス 110、ならびに／または、
基地局 2、120B および無線デバイス 110 は、それぞれ、無線リンク 330A を介して、および／または無線リンク 330B を介して、トランスポートブロックを送信および受信するように構成することができる。無線リンク 330A および／または無線リンク 330B は、少なくとも 1 つの周波数キャリアを用いることができる。実施形態のいくつかの様々な態様によれば、送受信機（複数可）を用いることができる。送受信機は、送信機および受信機の両方を含むデバイスであり得る。送受信機は、無線デバイス、基地局、中継ノード、および／または同等物などのデバイス内で用いることができる。通信インターフェース 310、320A、320B、および無線リンク 330A、330B において実施される無線技術の例示的な実施形態が、図 4A、図 4B、図 4C、図 4D、図 6、図 7A、図 7B、図 8、および関連する文脈に例示されている。

【0034】

一例において、無線ネットワーク内の他のノード（例えば、AMF、UPF、SMF など）は、1 つ以上の通信インターフェース、1 つ以上のプロセッサ、および、命令を格納するメモリを備えることができる。

【0035】

ノード（例えば、無線デバイス、基地局、AMF、SMF、UPF、サーバ、スイッチ、アンテナ、および／またはその同様のもの）は、1 つ以上のプロセッサと、1 つ以上のプロセッサによって実行されたときに、そのノードに特定のプロセスおよび／または機能を実行させる命令を格納するメモリと、を含むことができる。例示的な実施形態は、単一キャリアおよび／またはマルチキャリア通信の動作を可能にすることができる。他の例示的な実施形態は、単一キャリアおよび／またはマルチキャリア通信の動作を生じさせるために、1 つ以上のプロセッサにより実行可能な命令を含む、非一過性有形コンピュータ可読媒体を備えることができる。さらに他の例示的な実施形態は、非一過性有形コンピュータ可読機械アクセス可能媒体を含む製品を含むことができ、この媒体は、プログラム可能なハードウェアが、ノードに単一キャリアおよび／またはマルチキャリア通信の動作を可能にさせることを可能にするための、そこに符号化された命令を有する。ノードは、プロセッサ、メモリ、インターフェース、および／または同様のものを備えることができる。

【0036】

インターフェースは、ハードウェアインターフェース、ファームウェアインターフェース、ソフトウェアインターフェース、のうちの少なくとも 1 つ、および／またはこれらの組み合わせを備えることができる。ハードウェアインターフェースは、コネクタ、ワイヤ、ドライバなどの電子デバイス、増幅器、および／または同様のものを備えることができる。ソフトウェアインターフェースは、プロトコル（複数可）、プロトコル層、通信ドライバ、デバイスドライバ、それらの組み合わせ、および／または同様のものを実装するようにメモリデバイス内に格納されたコードを含むことができる。ファームウェアインターフェースは、組み込み型ハードウェアと、メモリデバイス内に格納され、かつ／またはそれと通信するコードとの組み合わせを含み、接続、電子デバイス動作、プロトコル（複数可）、プロトコル層、通信ドライバ、デバイスドライバ、ハードウェア動作、これらの組み合わせ、および／または同様のものを実装することができる。

【0037】

図4 A、図4 B、図4 C、および図4 Dは、本開示の実施形態の一態様に基づく、アップリンクおよびダウンリンク信号伝送の場合の例示的な略図である。図4 Aは、少なくとも1つの物理チャネルの例示的なアップリンク送信機を示す。物理アップリンク共有チャネルを代表するベースバンド信号は、1つ以上の機能を実行することができる。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つまたはいくつかの伝送層上への複素数値変調シンボルのマッピング、複素数値シンボルを生成するための変換プリコーディング、複素数値シンボルのプリコーディング、プリコーディングされた複素数値シンボルのリソース要素へのマッピング、複素数値時間領域単一キャリア周波数分割多元接続（SC-FDMA）またはCP-OFDM信号のアンテナポートへの生成、および／または同様のもの、のうちの少なくとも1つを含むことができる。一例において、変換プリコーディングが有効である場合は、アップリンク伝送のためのSC-FDMA信号が生成され得る。一例において、変換プリコーディングが有効でない場合は、図4 Aによって、アップリンク伝送のためのCP-OFDM信号が生成され得る。これらの機能は、例として例解されており、他のメカニズムが様々な実施形態において実装され得ることが想定される。

10

【0038】

アンテナポートに対する複素数値SC-FDMAまたはCP-OFDMベースバンド信号、および／または複素数値物理ランダムアクセスチャネル（PRACH）ベースバンド信号のキャリア周波数に対する変調およびアップコンバージョンの場合の例示的構造が、図4 Bに示されている。伝送前にフィルタリングを用いることができる。

20

【0039】

ダウンリンク伝送のための例示的構造が、図4 Cに示されている。ダウンリンク物理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することができる。この1つ以上の機能は、物理チャネル上で伝送されるべきコードワード内の符号化されたビットのスクランプリング、複素数値変調シンボルを生成するためのスクランブルされたビットの変調、複素数値変調シンボルの1つまたはいくつかの伝送層上へのマッピング、アンテナポート上での伝送するための各層上にある複素数値変調シンボルのプリコーディング、アンテナポートの複素数値変調シンボルのリソース要素へのマッピング、アンテナポート毎の複素数値時間領域OFDM信号の生成、および／または同様のものを含むことができる。これらの機能は、例として例解されており、他のメカニズムが様々な実施形態において実装され得ることが想定される。

30

【0040】

一例において、 gNB は、アンテナポート上の第1のシンボルおよび第2のシンボルを無線デバイスに伝送することができる。この無線デバイスは、アンテナポート上の第1のシンボルを伝達するためのチャネルから、アンテナポート上の第2のシンボルを伝達するためのチャネル（例えば、フェージング利得、マルチパス遅延など）を推測することができる。一例において、第1のアンテナポートおよび第2のアンテナポートは、第1のアンテナポート上の第1のシンボルが伝達されるチャネルの1つ以上の大規模な特性が、第2のアンテナポート上の第2のシンボルが伝達されるチャネルから推測され得る場合に、おおそ同じ場所に配置されることができる。1つ以上の大規模な特性は、遅延拡散、ドップラー拡散、ドップラーシフト、平均利得、平均遅延、および／または空間受信（Rx）パラメータのうちの少なくとも1つを含むことができる。

40

【0041】

アンテナポートの複素数値OFDMベースバンド信号のキャリア周波数に対する例示的な変調およびアップコンバージョンが、図4 Dに示されている。伝送前にフィルタリングを用いることができる。

【0042】

図5 Aは、例示的なアップリンクチャネルマッピングおよび例示的なアップリンク物理信号の略図である。図5 Bは、例示的なダウンリンクチャネルマッピングおよびダウンリンク物理信号の略図である。一例において、物理層は、1つ以上の情報転送サービスを、

50

MACおよび／または1つ以上の上位層に提供することができる。例えば、物理層は、1つ以上のトランスポートチャネルを介して1つ以上の情報転送サービスをMACに提供することができる。情報転送サービスは、特性データが無線インターフェースにわたってどのように、また何と一緒に転送されるかを示すことができる。

【0043】

例示的な実施形態において、無線ネットワークは、1つ以上のダウンリンクおよび／またはアップリンクトランスポートチャネルを含むことができる。例えば、図5Aの略図は、アップリンク共有チャネル(UL-SCH)501およびランダムアクセスチャネル(RACH)502を含む例示的なアップリンクトランスポートチャネルを示す。図5Bの略図は、ダウンリンク共有チャネル(DL-SCH)511、ページングチャネル(PCH)512、およびブロードキャストチャネル(BCH)513を含む例示的なダウンリンクトランスポートチャネルを示す。トランスポートチャネルは、1つ以上の対応する物理チャネルにマッピングすることができる。例えば、UL-SCH501は、物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)503にマッピングすることができる。RACH502は、PRACH505にマッピングすることができる。DL-SCH511およびPCH512は、物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)514にマッピングすることができる。BCH513は、物理ブロードキャストチャネル(PBCH)516にマッピングすることができる。

【0044】

対応するトランスポートチャネルを有さない1つ以上の物理チャネルが存在する場合がある。この1つ以上の物理チャネルは、アップリンク制御情報(UCI)509および／またはダウンリンク制御情報(DCI)517に対して用いることができる。例えば、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)504は、UEから基地局にUCI509を搬送することができる。例えば、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)515は、基地局からUEにDCI517を搬送することができる。NRは、UCI509およびPUSCH503伝送がスロット内で少なくとも部分的に一致し得る場合、PUSCH503においてUCI509多重化をサポートすることができる。UCI509は、CSI、肯定応答(ACK)／否定肯定応答(NACK)、および／またはスケジューリング要求のうちの少なくとも1つを含むことができる。PDCCH515上のDCI517は、以下の、1つ以上のダウンリンク割り当て、および／または1つ以上のアップリンクスケジューリング許可のうちの少なくとも1つを示すことができる。

【0045】

アップリンクでは、UEは、1つ以上の基準信号(RS)を基地局に伝送することができる。例えば、1つ以上のRSは、復調-RS(DM-RS)506、位相トラッキング-RS(PT-RS)507、および／またはサウンディングRS(SRS)508のうちの少なくとも1つであり得る。ダウンリンクでは、基地局は、1つ以上のRSをUEに伝送(例えば、ユニキャスト、マルチキャスト、および／またはブロードキャスト)することができる。例えば、1つ以上のRSは、プライマリ同期信号(PSS)／セカンダリ同期信号(SSS)521、CSI-RS522、DM-RS523、および／またはPT-RS524のうちの少なくとも1つとすることができる。

【0046】

一例において、UEは、チャネル推定のため、例えば、1つ以上のアップリンク物理チャネル(例えば、PUSCH503および／またはPUCCH504)のコヒーレント復調のために、1つ以上のアップリンクDM-RS506を基地局に伝送することができる。例えば、UEは、PUSCH503および／またはPUCCH504を用いて少なくとも1つのアップリンクDM-RS506を基地局に伝送することができ、少なくとも1つのアップリンクDM-RS506は、対応する物理チャネルと同じ周波数範囲に及ぶことがある。一例において、基地局は、1つ以上のアップリンクDM-RS構成を有するUEを構成することができる。少なくとも1つのDM-RS構成は、先行DM-RSパターンをサポートすることができる。先行DM-RSは、1つ以上のOFDMシンボル(例えば

、1つまたは2つの隣接OFDMシンボル)上にマッピングすることができる。1つ以上の追加のアップリンクDM-RSは、PUSCHおよび/またはPUSCHの1つ以上のシンボルで伝送するように構成することができる。基地局は、PUSCHおよび/またはPUSCHのための先行DM-RSシンボルの最大数を用いてUEを準統計学的に構成することができる。例えば、UEは、先行DM-RSシンボルの最大数に基づいて、単一シンボルDM-RSおよび/または二重シンボルDM-RSをスケジュールすることができ、基地局は、PUSCHおよび/またはPUSCHのための1つ以上の追加のアップリンクDM-RSを用いてUEを構成することができる。新しい無線ネットワークは、例えば、少なくともCP-OFDMの場合、DLおよびULのための共通DM-RS構造をサポートすることができ、DM-RS位置、DM-RSパターン、および/またはスクランブリングシーケンスは、同じであっても、または異なってもよい。

10

【0047】

一例において、アップリンクPT-RS 507が存在するか否かは、RRC構成に依存し得る。例えば、アップリンクPT-RSの存在は、UE固有に構成することができる。例えば、スケジュールされたリソース内のアップリンクPT-RS 507の存在および/またはパターンは、RRCシグナリング、および/または、DCIによって示され得る他の目的(例えば、変調およびコーディング方式(MCS))のために用いられる1つ以上のパラメータとの関連付けの組み合わせによってUE固有に構成することができる。アップリンクPT-RS 507の動的存在は、それが構成される場合、少なくともMCSを含む1つ以上のDCIパラメータと関連付けることができる。無線ネットワークは、時間/周波数領域で画定される複数のアップリンクPT-RS密度をサポートすることができる。周波数領域密度は、それが存在する場合、スケジュールされた帯域幅の少なくとも1つの構成と関連付けることができる。UEは、DM-RSポートおよびPT-RSポートのための同じプリコーディングを想定し得る。PT-RSポート数は、スケジュールされたリソース内のDM-RSポート数よりも少ない場合がある。例えば、アップリンクPT-RS 507は、UEのためのスケジュールされた時間/周波数持続時間内に制限される場合がある。

20

【0048】

一例において、UEは、アップリンクチャネル依存スケジューリングおよび/またはリンク適応をサポートするチャネル状態推定のために、基地局に、SRSS 508を伝送することができる。例えば、UEによって伝送されたSRSS 508は、基地局が1つ以上の異なる周波数におけるアップリンクチャネル状態を推定することを可能にすることができる。基地局スケジューラは、アップリンクチャネル状態を用いて、UEからアップリンクPUSCH伝送のために良好な品質の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SRSLリソースセットを用いてUEを準統計学的に構成することができる。SRSLリソースセットの場合、基地局は、1つ以上のSRSLリソースを用いてUEを構成することができる。SRSLリソースセットの適用可能性は、上位層(例えば、RRC)のパラメータによって構成されることができる。例えば、上位層パラメータがビーム管理を示す場合、1つ以上のSRSLリソースセットの各々の中のSRSLリソースを一度に伝送することができる。UEは、異なるSRSLリソースセット内に1つ以上のSRSLリソースを同時に伝送することができる。新しい無線ネットワークは、非周期的、周期的、かつ/または半永続的なSRSS伝送をサポートすることができる。UEは、1つ以上のトリガタイプに基づいてSRSLリソースを伝送することができ、その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)、および/または1つ以上のDCIフォーマット(例えば、少なくとも1つのDCIフォーマットを用いて、UEが、1つ以上の構成されたSRSLリソースセットのうちの少なくとも1つを選択することができる)を含むことができる。SRSTリガタイプ0は、上位層のシグナリングに基づいてトリガされたSRSSを指し得る。SRSTリガタイプ1は、1つ以上のDCIフォーマットに基づいてトリガされたSRSSを指し得る。一例において、PUSCH 503およびSRSS 508が同じスロットで伝送される場合、UEは、PUSCH 503および対応するアップリ

30

40

50

ンクDM-R S 5 0 6の伝送後にS R S 5 0 8を伝送するように構成されることができる。

【0049】

一例において、基地局は、以下のうちの少なくとも1つを示す1つ以上のS R S構成パラメータを用いてUEを準統計学的に構成することができ、それらの構成パラメータは、S R Sリソース構成識別子、S R Sポート数、S R Sリソース構成の時間領域挙動（例えば、周期的、半永続的、または非周期的なS R Sの表示）、周期的および／または非周期的S R Sリソースのためのスロット（ミニスロット、および／またはサブフレーム）レベル周期性および／またはオフセット、S R Sリソース内のOFDMシンボル数、S R SリソースのOFDMシンボル開始、S R S帯域幅、周波数ホッピング帯域幅、サイクリック

10

【0050】

一例において、ある時間領域では、SS/PBCHブロックは、SS/PBCHブロック内に1つ以上のOFDMシンボル（例えば、0～3まで増加順で番号付けられた4つのOFDMシンボル）を含むことができる。SS/PBCHブロックは、PSS/SSS 5 2 1およびPBCH 5 1 6を含むことができる。一例において、周波数領域では、SS/PBCHブロックは、SS/PBCHブロック内部に1つ以上の連続サブキャリア（例えば、0～2 3 9まで増加順で番号付けられたサブキャリアを伴う2 4 0個の連続サブキャリア）を含むことができる。例えば、PSS/SSS 5 2 1は、1個のOFDMシンボル、および1 2 7個のサブキャリアを占有し得る。例えば、PBCH 5 1 6は、3個のOFDMシンボル、および2 4 0個のサブキャリアにまたがり得る。UEは、同じブロックインデックスを用いて伝送された1つ以上のSS/PBCHブロックが、例えば、ドップラー拡散、ドップラーシフト、平均利得、平均遅延、および空間Rxパラメータに関して、おおよそ同じ位置に配置され得ることを想定することができる。UEは、他のSS/PBCHブロック伝送の場合、おおよそ同じ位置の配置を想定することはできない。SS/PBCHブロックの周期性は、無線ネットワーク（例えば、RRCシグナリングによる）によって構成されることができ、SS/PBCHブロックを送信することができる1つ以上の時間場所は、サブキャリア間隔によって決定されることができる。一例において、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にUEを構成しない限り、UEは、SS/PBCHブロックの帯域固有のサブキャリア間隔を想定することができる。

20

30

【0051】

一例において、ダウンリンクCSI-RS 5 2 2を用いて、UEがチャネル状態情報を取得することができる。無線ネットワークは、ダウンリンクCSI-RS 5 2 2の周期的、非周期的、および／または半永続的な伝送をサポートすることができる。例えば、基地局は、ダウンリンクCSI-RS 5 2 2の周期的伝送を用いてUEを準統計学的に構成および／または再構成することができる。構成されたCSI-RSリソースは、作動および／または停止させることができる。半永続的な伝送の場合、CSI-RSリソースの作動および／または停止は、動的にトリガすることができる。一例において、CSI-RS構成は、少なくともアンテナポート数を示す1つ以上のパラメータを含むことができる。例えば、基地局は、3 2個のポートを有するUEを構成することができる。基地局は、1つ以上のCSI-RSリソースセットを有するUEを準統計学的に構成することができる。1つ以上のCSI-RSリソースを、1つ以上のCSI-RSリソースセットから1つ以上のUEに割り当てることができる。例えば、基地局は、CSI-RSリソースマッピングを示す1つ以上のパラメータ、例えば、1つ以上のCSI-RSリソースの時間領域位置、CSI-RSリソースの帯域幅、および／または周期性を準統計学的に構成することができる。一例において、ダウンリンクCSI-RS 5 2 2およびコアセットが空間的におおよそ同じ場所に配置されている場合、UEは、ダウンリンクCSI-RS 5 2 2および制御リソースセット（コアセット）に対して同じOFDMシンボルを用いるように構成されることができ、ダウンリンクCSI-RS 5 2 2と関連付けられたリソース要素は、コアセットのために構成されたPRBの外側にある。一例において、ダウンリンクCSI

40

50

ーRS522およびSSB/PBCHが空間的におよそ同じ場所に配置されている場合、UEは、ダウンリンクCSI-RS522およびSSB/PBCHに対して同じOFDMシンボルを用いるように構成されることができ、ダウンリンクCSI-RS522と関連付けられたリソース要素は、SSB/PBCHのために構成されたPRBの外側にある。

【0052】

一例において、UEは、チャンネル推定のために、例えば、1つ以上のダウンリンク物理チャンネル（例えば、PDCH514）のコヒーレント復調を行うために、1つ以上のダウンリンクDM-RS523を基地局に伝送することができる。例えば、無線ネットワークは、データ復調のための、1つ以上の可変および／または構成可能なDM-RSパターンをサポートすることができる。少なくとも1つのダウンリンクDM-RS構成は、先行DM-RSパターンをサポートすることができる。先行DM-RSは、1つ以上のOFDMシンボル（例えば、1つまたは2つの隣接OFDMシンボル）の上にマッピングすることができる。基地局は、PDCH514のための先行DM-RSシンボルの最大数を用いてUEを準統計学的に構成することができる。例えば、DM-RS構成は、1つ以上のDM-RSポートをサポートすることができる。例えば、シングルユーザーMIMOの場合、DM-RS構成は、少なくとも8個の直交ダウンリンクDM-RSポートをサポートすることができる。例えば、マルチユーザーMIMOの場合、DM-RS構成は、12個の直交ダウンリンクDM-RSポートをサポートすることができる。無線ネットワークは、例えば、少なくともCP-OFDMの場合、DLおよびULのための共通DM-RS構造をサポートすることができ、DM-RS位置、DM-RSパターン、および／またはスクランプリングシーケンスは、同じであっても、または異なってもよい。

【0053】

一例において、ダウンリンクPT-RS524が存在するか否かは、RRC構成に依存し得る。例えば、ダウンリンクPT-RS524の存在は、UE固有に構成することができる。例えば、スケジュールされたリソース内のダウンリンクPT-RS524の存在および／またはパターンは、RRCシグナリング、および／または、DCIによって示され得る他の目的（例えば、MCS）のために用いられる1つ以上のパラメータとの関連付けとの組み合わせによってUE固有に構成することができる。ダウンリンクPT-RS524の動的存在は、それが構成される場合、少なくともMCSを含む1つ以上のDCIパラメータと関連付けることができる。無線ネットワークは、時間／周波数領域において画定される複数のPT-RS密度をサポートすることができる。周波数領域密度は、それが存在する場合、スケジュールされた帯域幅の少なくとも1つの構成と関連付けることができる。UEは、DM-RSポートおよびPT-RSポートのための同じプリコーディングを想定し得る。PT-RSポート数は、スケジュールされたリソース内のDM-RSポート数よりも少ない場合がある。例えば、ダウンリンクPT-RS524は、UEのためのスケジュールされた時間／周波数持続時間内に制限する場合がある。

【0054】

図6は、本開示の実施形態の一態様に基づく、例示的なキャリアの伝送時間および受信時間を描いている略図である。マルチキャリアOFDM通信システムでは、1つ以上のキャリアを含むことができ、例えば、キャリアアグリゲーションの場合には、1～32個のキャリアに、またはデュアル接続の場合には、1～64個のキャリアに及ぶ。異なる無線フレーム構造をサポートすることができる（例えば、FDDメカニズムの場合、およびTDD複信メカニズムの場合）。図6は、例示的なフレームタイミングを示す。ダウンリンクおよびアップリンク伝送は、無線フレーム601内に体系化されることができる。この例では、無線フレーム持続時間は、10ミリ秒である。この例では、10ミリ秒の無線フレーム601は、1ミリ秒の持続時間を有する、10個の等しいサイズのサブフレーム602に分割することができる。サブフレーム（複数可）は、サブキャリア間隔および／またはCP長さに応じて、1つ以上のスロット（例えば、スロット603および605）を含むことができる。例えば、15kHz、30kHz、60kHz、120kHz、24

10

20

30

40

50

0 kHz、および480 kHzのサブキャリア間隔を有するサブフレームは、それぞれ、1個、2個、4個、8個、16個、および32個のスロットを含むことができる。図6では、サブフレームは、0.5ミリ秒の持続時間を有する、2個の等しいサイズのスロット603に分割することができる。例えば、10個のサブフレームは、ダウンリンク伝送に利用可能であり得、10個のサブフレームは、10ミリ秒の時間間隔でのアップリンク伝送に利用可能であり得る。アップリンクおよびダウンリンク伝送は、周波数領域内で分離することができる。スロット（複数可）は、複数のOFDMシンボル604を含むことができる。スロット605内のOFDMシンボル604の数は、サイクリックプレフィックス長さに依存し得る。例えば、1つのスロットは、通常のCPを有する、最大480 kHzの同じサブキャリア間隔で14個のOFDMシンボルであり得る。1つのスロットは、
10
拡張されたCPを有する、60 kHzの同じサブキャリア間隔で12個のOFDMシンボルであり得る。1つのスロットは、ダウンリンク、アップリンク、または、ダウンリンク部およびアップリンク部、ならびに／または同様のものを含むことができる。

【0055】

図7Aは、本開示の実施形態の一態様に基づく、例示的なOFDMサブキャリアセットを描いている略図である。この例において、gNBは、例示的なチャンネル帯域幅700を有するキャリアを有する無線デバイスと通信することができる。略図内の矢印（複数可）は、マルチキャリアOFDMシステム内のサブキャリアを描き得る。OFDMシステムは、OFDM技術、SC-FDMA技術、および／または同様のものなどの技術を使用することができる。一例において、矢印701は、情報シンボルを送送するサブキャリアを示す。一例において、キャリア内の2つの隣接するサブキャリア間のサブキャリア間隔702は、15 kHz、30 kHz、60 kHz、120 kHz、240 kHzなどのうちの任意の1つであり得る。一例において、異なるサブキャリア間隔は、異なる伝送ヌメロロジに対応することができる。一例において、伝送ヌメロロジは、少なくともヌメロロジインデックス、サブキャリア間隔の値、サイクリックプレフィックス（CP）のタイプを含むことができる。一例において、gNBは、キャリア内の多数のサブキャリア703上で、UEへ伝送する／UEから受信することができる。一例において、多数のサブキャリア703により占有される帯域幅（伝送帯域幅）は、保護帯域704および705に起因して、キャリアのチャンネル帯域幅700よりも小さくてもよい。一例において、保護帯域704および705を使用して、1つ以上の近隣のキャリアへ／からの干渉を低減することが
20
30
40
50
できる。キャリア内のサブキャリア（伝送帯域幅）の数は、キャリアのチャンネル帯域幅、およびサブキャリア間隔に依存し得る。例えば、20 MHzチャンネル帯域幅および15 kHzサブキャリア間隔を有するキャリアの場合、伝送帯域幅は、1024個のサブキャリア数となり得る。

【0056】

一例において、gNBおよび無線デバイスは、CAを用いて構成されると、複数のCCと通信することができる。一例において、異なるコンポーネントキャリアは、CAがサポートされている場合、異なる帯域幅および／またはサブキャリア間隔を有することができる。一例において、gNBは、第1のコンポーネントキャリア上のUEに第1のタイプのサービスを伝送することができる。gNBは、第2のコンポーネントキャリア上のUEに第2のタイプのサービスを伝送することができる。異なるタイプのサービスは、異なるサービス要件（例えば、データレート、待ち時間、信頼性）を有し得、これらは、異なるサブキャリア間隔および／または帯域幅を有する異なるコンポーネントキャリアを介した伝送に好適となり得る。図7Bは、例示的な実施形態を示す。第1のコンポーネントキャリアは、第1のサブキャリア間隔709を有する第1の数のサブキャリア706を含むことができる。第2のコンポーネントキャリアは、第2のサブキャリア間隔710を有する第2の数のサブキャリア707を含むことができる。第3のコンポーネントキャリアは、第3のサブキャリア間隔711を有する第3の数のサブキャリア708を含むことができる。マルチキャリアOFDM通信システムのキャリアは、連続キャリア、非連続キャリア、または連続キャリアと非連続キャリアの両方の組み合わせであってもよい。
40
50

【0057】

図8は、本開示の実施形態の一態様に基づく、OFDM無線リソースを描いている略図である。一例において、キャリアは、伝送帯域幅801を有することができる。一例において、リソースグリッドは、周波数領域802および時間領域803の構造内にあり得る。一例において、リソースグリッドは、サブフレーム内の第1の数のOFDMシンボル、および第2の数のリソースブロックを含むことができ、伝送ヌメロロジおよびキャリアのために、上位層シグナリング（例えば、RRCシグナリング）によって示された共通リソースブロックから開始する。一例において、リソースグリッドでは、サブキャリアインデックスおよびシンボルインデックスにより識別されたリソースユニットは、リソース要素805であり得る。一例において、サブフレームは、キャリアと関連付けられたヌメロロジに応じて第1の数のOFDMシンボル807を含むことができる。例えば、キャリアのヌメロロジのサブキャリア間隔が15KHzである場合、サブフレームは、キャリアに対して14個のOFDMシンボルを有することができる。ヌメロロジのサブキャリア間隔が30KHzである場合、サブフレームは、28個のOFDMシンボルを有することができる。ヌメロロジのサブキャリア間隔が60KHzである場合、サブフレームは、56個のOFDMシンボルなどを有することができる。一例において、キャリアのリソースグリッド内に含まれる第2の数のリソースブロックは、キャリアの帯域幅およびヌメロロジに依存し得る。

10

【0058】

図8に示すように、リソースブロック806は、12個のサブキャリアを含むことができる。一例において、複数のリソースブロックは、リソースブロックグループ(RBG)804にグループ化することができる。一例において、RBGのサイズは、RBGサイズ構成を示すRRCメッセージ、キャリア帯域幅のサイズ、またはキャリアの帯域幅部のうちの少なくとも1つに依存し得る。一例において、キャリアは、複数の帯域幅部を含むことができる。キャリアの第1の帯域幅部は、キャリアの第2の帯域幅部とは異なる周波数位置および/または帯域幅を有することができる。

20

【0059】

一例において、gNBは、ダウンリンクまたはアップリンクリソースブロック割り当てを含むダウンリンク制御情報を無線デバイスに伝送することができる。基地局は、ダウンリンク制御情報および/またはRRCメッセージ（複数可）内のパラメータに従って、1つ以上のリソースブロックおよび1つ以上のスロットを介して、スケジュールおよび伝送されたデータパケット（例えば、トランスポートブロック）を、無線デバイスに伝送し、または無線デバイスから受信することができる。一例では、1つ以上のスロットの第1のスロットに対する開始シンボルを無線デバイスに示すことができる。一例において、gNBは、1つ以上のRBGおよび1つ以上のスロットにスケジュールされたデータパケットを、無線デバイスに伝送し、または無線デバイスから受信することができる。

30

【0060】

一例において、gNBは、1つ以上のPDCCHを介して無線デバイスにダウンリンク割り当てを含むダウンリンク制御情報を伝送することができる。ダウンリンク割り当ては、少なくとも変調およびコーディングフォーマットを示すパラメータ、リソース割り当て、および/または、DL-SCHに関するHARQ情報を含むことができる。一例において、リソース割り当ては、リソースブロック割り当てのパラメータ、および/またはスロット割り当てを含むことができる。一例において、gNBは、1つ以上のPDCCH上のセル無線ネットワーク一時識別子(C-RNTI)を介して無線デバイスにリソースを動的に割り当てることができる。無線デバイスは、1つ以上のPDCCHをモニタして、無線デバイスのダウンリンク受信が可能であるときに可能な割り当てを見出すことができる。無線デバイスは、1つ以上のPDCCHを正常に検出する場合、1つ以上のPDCCHによりスケジュールされた1つ以上のPD SCH上に1つ以上のダウンリンクデータパケットを受信することができる。

40

【0061】

50

一例において、gNBは、無線デバイスへのダウンリンク伝送のための構成スケジューリング（CS）リソースを割り当てることができる。gNBは、CS許可の周期性を示す1つ以上のRRCメッセージを伝送することができる。gNBは、CSリソースを作動させる構成スケジューリング-RNTI（CS-RNTI）にアドレス指定されたPDCCHを介してDCIを伝送することができる。DCIは、ダウンリンク許可がCS許可であることを示すパラメータを含むことができる。CS許可は、1つ以上のRRCメッセージにより定義された周期性に従って、停止されるまで、暗黙的に再使用することができる。

【0062】

一例において、gNBは、1つ以上のPDCCHを介して無線デバイスにアップリンク許可を含むダウンリンク制御情報を伝送することができる。アップリンク許可は、少なくとも変調およびコーディングフォーマットを示すパラメータ、リソース割り当て、および／または、UL-SCHに関するHARQ情報を含むことができる。一例において、リソース割り当ては、リソースブロック割り当てのパラメータ、および／またはスロット割り当てを含むことができる。一例において、gNBは、1つ以上のPDCCH上のC-RNTIを介して無線デバイスにリソースを動的に割り当てることができる。無線デバイスは、可能なリソース割り当てを見出すために、1つ以上のPDCCHをモニタすることができる。無線デバイスは、1つ以上のPDCCHを正常に検出する場合、1つ以上のPDCCHによりスケジュールされた1つ以上のPUSCHを介して1つ以上のアップリンクデータパッケージを伝送することができる。

【0063】

一例において、gNBは、無線デバイスへのアップリンクデータ伝送のためのCSリソースを割り当てることができる。gNBは、CS許可の周期性を示す1つ以上のRRCメッセージを伝送することができる。gNBは、CSリソースを作動させるCS-RNTIにアドレス指定されたPDCCHを介してDCIを伝送することができる。DCIは、アップリンク許可がCS許可であることを示すパラメータを含むことができる。CS許可は、1つ以上のRRCメッセージにより定義された周期性に従って、停止されるまで、暗黙的に再使用することができる。

【0064】

一例において、基地局は、PDCCHを介してDCI／制御シグナリングを伝送することができる。DCIは、複数のフォーマット中の1つのフォーマットを取ることができる。DCIは、ダウンリンクおよび／またはアップリンクスケジューリング情報（例えば、リソース割り当て情報、HARQ関連パラメータ、MCS）、CSIの要求（例えば、非周期的CQIレポート）、SRSの要求、1つ以上のセルに対するアップリンクパワー制御コマンド、1つ以上のタイミング情報（例えば、TB伝送／受信タイミング、HARQフィードバックタイミングなど）などを含むことができる。一例において、DCIは、1つ以上のトランスポートブロックのための伝送パラメータを含むアップリンク許可を示すことができる。一例において、DCIは、1つ以上の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示すダウンリンク割り当てを示すことができる。一例において、DCIは、基地局によって使用されて、無線デバイスにおいて競合なしランダムアクセスを開始することができる。一例において、基地局は、スロットフォーマットを通知するスロットフォーマットインジケータ（SFI）を含むDCIを伝送することができる。一例において、基地局は、PRB（複数可）および／またはOFDMシンボル（複数可）を通知するプリエンブション表示を含むDCIを伝送することができ、そこでは、UEは、UEのための伝送が意図されていないことを想定することができる。一例において、基地局は、PUCCHまたはPUSCHまたはSRSのグループパワー制御のためのDCIを伝送することができる。一例において、DCIは、RNTIに対応することができる。一例において、無線デバイスは、初期アクセス（例えば、C-RNTI）を完了することに応答してRNTIを取得することができる。一例において、基地局は、無線のためのRNTI（例えば、CS-RNTI、TPC-CS-RNTI、TPC-PUCCH-RNTI、TPC-PUSCH-RNTI、TPC-SRS-RNTI）を構成することができる。一

例において、無線デバイスは、RNTIを計算することができる（例えば、無線デバイスは、プリアンブルの伝送のために使用されるリソースに基づいて、RA-RNTIを計算することができる）。一例において、RNTIは、事前構成された値（例えば、P-RNTIまたはSI-RNTI）を有することができる。一例において、無線デバイスは、グループ共通探索空間をモニタすることができ、その空間は、基地局によって使用されてUEのグループのために意図されているDCIを伝送する。一例において、グループ共通DCIは、UEのグループのために共通して構成されているRNTIに対応することができる。一例において、無線デバイスは、UE固有の探索空間をモニタすることができる。一例において、UE固有のDCIは、無線デバイスのために構成されたRNTIに対応することができる。

10

【0065】

NRシステムは、単一ビーム動作および／またはマルチビーム動作をサポートすることができる。マルチビーム動作において、基地局は、ダウンリンクビーム掃引を実行して、共通制御チャネルおよび／またはダウンリンクSSブロックのカバレージを提供することができる。このカバレージは、少なくともPSS、SSS、および／またはPBCHを含むことができる。無線デバイスは、1つ以上のRSを使用して、ビームペアリンクの品質を測定することができる。1つ以上のSSブロック、またはCSI-RSリソースインデックス(CRI)と関連付けられた1つ以上のCSI-RSリソース、またはPBCHの1つ以上のDM-RSを、ビームペアリンクの品質を測定するためのRSとして使用することができる。ビームペアリンクの品質は、基準信号受信パワー(RSRP)値、または基準信号受信品質(RSRQ)値、および／またはRSリソース上で測定されたCSI値として定義することができる。基地局は、ビームペアリンクの品質を測定するために使用されるRSリソースが、制御チャネルのDM-RSとおおよそ同じ場所に配置されている(QCLe d)かどうかを示すことができる。制御チャネルのRSリソースおよびDM-RSは、RS上の伝送から無線デバイスへの、および制御チャネル上の伝送から無線デバイスへのチャネル特性が、構成された基準の下で類似しているとき、または同じであるときに、QCLされたと呼ばれることがある。マルチビーム動作において、無線デバイスは、アップリンクビーム掃引を実行して、セルにアクセスすることができる。

20

【0066】

一例において、無線デバイスは、無線デバイスの能力に応じて、1つ以上のビームペアリンク上のPDCCHを同時にモニタするように構成されることができる。これは、ビームペアリンクのブロッキングに対するロバスト性を向上させることができる。基地局は、1つ以上のメッセージを伝送して、異なるPDCCH OFDMシンボルの1つ以上のビームペアリンク上のPDCCHをモニタするように無線デバイスを構成することができる。例えば、基地局は、1つ以上のビームペアリンク上のPDCCHをモニタするための無線デバイスのRxビーム設定に関するパラメータを含む、上位層シグナリング（例えば、RRCシグナリング）またはMAC CEを伝送することができる。基地局は、DL RSアンテナポート（複数可）（例えば、セル固有のCSI-RS、無線デバイス固有のCSI-RS、SSブロック、またはPBCHのDM-RSを用いる、もしくは用いないPBCH）と、DL制御チャネルの復調のためのDL RSアンテナポート（複数可）との間で、空間的なQCL仮定の表示を伝送することができる。PDCCHのビーム表示のためのシグナリングは、MAC CEシグナリング、またはRRCシグナリング、またはDCIシグナリング、または仕様透過的および／もしくは暗黙的方法、ならびにこれらのシグナリング方法の組み合わせであり得る。

30

40

【0067】

ユニキャストDLデータチャネルの受信の場合、基地局は、DLデータチャネルのDL RSアンテナポート（複数可）とDM-RSアンテナポート（複数可）との間の空間QCLパラメータを示すことができる。基地局は、RSアンテナポート（複数可）を示す情報を含むDCI（例えば、ダウンリンク許可）を伝送することができる。この情報は、DM-RSアンテナポート（複数可）を用いてQCLされ得るRSアンテナポートを示すこ

50

とができる。DLデータチャネルのDM-RSアンテナポート（複数可）の異なるセットは、RSアンテナポート（複数可）の異なるセットを用いてQCLとして示すことができる。

【0068】

図9Aは、DLチャネルにおけるビーム掃引の例である。RRC_INACTIVE状態またはRRC_IDLE状態では、無線デバイスは、SSブロックがSSバースト940およびSSバーストセット950を形成すると想定され得る。SSバーストセット950は、所定の周期性を有し得る。例えば、マルチビーム動作では、基地局120は、一緒にSSバースト940を形成するSSブロックを複数のビームで伝送することができる。1つ以上のSSブロックが、1つのビーム上で伝送され得る。複数のSSバースト940が複数のビームで伝送される場合、SSバーストと一緒にSSバーストセット950を形成することができる。

10

【0069】

無線デバイスは、無線デバイスと基地局との間のリンクのビーム品質を推定するためのマルチビーム動作においてCSI-RSをさらに使用することができる。ビームは、CSI-RSと関連付けることができる。例えば、無線デバイスは、CSI-RS上でのRSRP測定に基づいて、ダウンリンクビーム選択のCRIで示され、ビームのRSRP値と関連付けられるように、ビームインデックスをレポートすることができる。CSI-RSは、1つ以上のアンテナポートのうちの少なくとも1つ、1つ以上の時間無線リソースまたは周波数無線リソースを含むCSI-RSリソース上で伝送され得る。CSI-RSリソースは、共通のRRCシグナリングによるセル固有の方式で、または専用のRRCシグナリングおよび／またはL1/L2シグナリングによる無線デバイス固有の方式で構成され得る。セルがカバーする複数の無線デバイスは、セル固有のCSI-RSリソースを測定することができる。セルがカバーする無線デバイスの専用サブセットは、無線デバイス固有のCSI-RSリソースを測定することができる。

20

【0070】

CSI-RSリソースは、周期的に、または非周期的伝送を使用して、またはマルチショットまたは半永続的な伝送を使用して、伝送され得る。例えば、図9Aの周期的な伝送では、基地局120は、時間領域で構成された周期性を使用して、構成されたCSI-RSリソース940を周期的に伝送することができる。非周期的伝送では、構成されたCSI-RSリソースは、専用タイムスロットで伝送され得る。マルチショットまたは半永続的な伝送では、構成されたCSI-RSリソースは、構成された期間内に伝送され得る。CSI-RS伝送に使用されるビームは、SSブロック伝送に使用されるビームとは異なるビーム幅を有することができる。

30

【0071】

図9Bは、例示的な新無線ネットワークにおけるビーム管理プロシージャの例である。基地局120および／または無線デバイス110は、ダウンリンクL1/L2ビーム管理プロシージャを実行することができる。以下のダウンリンクL1/L2ビーム管理プロシージャのうちの1つ以上は、1つ以上の無線デバイス110および1つ以上の基地局120内で実行され得る。一例において、P-1プロシージャ910を使用して、無線デバイス110が基地局120と関連付けられた1つ以上の伝送(Tx)ビームを測定して、基地局120と関連付けられた第1のセットのTxビームと、無線デバイス110と関連付けられた第1のセットのRxビーム（複数可）と、の選択をサポートできるようにすることができる。基地局120でのビームフォーミングのために、基地局120は、異なるTXビームのセットを掃引することができる。無線デバイス110でのビームフォーミングの場合、無線デバイス110は、異なるRxビームのセットを掃引することができる。一例において、P-2プロシージャ920を使用して、無線デバイス110が基地局120と関連付けられた1つ以上のTxビームを測定して、場合によっては、基地局120と関連付けられた第1のセットのTxビームを変更できるようにすることができる。P-2プロシージャ920は、P-1プロシージャ910におけるものとは異なり、場合によって

40

50

は、ビーム改良のためにより小さいビームのセットに対して実行されてもよい。P-2 プロシージャ 920 は、P-1 プロシージャ 910 の特別な場合であり得る。一例において、P-3 プロシージャ 930 を使用して、無線デバイス 110 が基地局 120 と関連付けられた少なくとも 1 つの Tx ビームを測定して、無線デバイス 110 と関連付けられた第 1 のセットの Rx ビームを変更できるようにすることができる。

【0072】

無線デバイス 110 は、1 つ以上のビーム管理レポートを基地局 120 に伝送することができる。1 つ以上のビーム管理レポートでは、無線デバイス 110 は、少なくとも 1 つ以上のビーム識別、RSRP、構成されたビームのサブセットのプリコーディング行列インジケータ (PMI) / チャネル品質インジケータ (CQI) / ランクインジケータ (RI) を含むいくつかのビームペア品質パラメータを示すことができる。1 つ以上のビーム管理レポートに基づいて、基地局 120 は、1 つ以上のビームペアリンクが 1 つ以上のサービングビームであることを示す信号を無線デバイス 110 に伝送することができる。基地局 120 は、1 つ以上のサービングビームを使用して無線デバイス 110 の PDCCH および PDSCH を伝送することができる。

【0073】

例示的な実施形態において、新無線ネットワークは、帯域幅適応 (BA) をサポートすることができる。一例において、BA を用いる UE によって構成された受信および／または送信帯域幅は、大きくなくてもよい。例えば、受信および／または送信帯域幅は、セルの帯域幅ほど大きくなくてもよい。受信および／または送信帯域幅は、調節可能であってもよい。例えば、UE は、受信および／または送信帯域幅を変化させて、例えば、活動が少ない期間中には減らして節電することができる。例えば、UE は、周波数領域内の受信および／または送信帯域幅の位置を変化させ得、例えば、スケジューリングのフレキシブル性を高めることができる。例えば、UE は、サブキャリア間隔を変化させて、例えば、異なるサービスを可能にすることができる。

【0074】

例示的な実施形態において、セルの全セル帯域幅のサブセットは、帯域幅部 (BWP) と呼ばれることがある。基地局は、1 つ以上の BWP を用いて UE を構成して BA を達成することができる。例えば、基地局は、UE に対して、1 つ以上の (構成された) BWP のうちのどれが能動 BWP であるかを示すことができる。

【0075】

図 10 は、40 MHz の幅および 15 kHz のサブキャリア間隔を有する BWP 1 (1010 および 1050)、10 MHz の幅および 15 kHz のサブキャリア間隔を有する BWP 2 (1020 および 1040)、20 MHz の幅および 60 kHz のサブキャリア間隔を有する BWP 3 1030、で構成された 3 つの BWP の例示的な略図である。

【0076】

一例において、UE は、1 個のセルの 1 つ以上の BWP 内で動作するように構成され、1 個のセルにつき 1 つ以上の上位層 (例えば、RRC 層)、1 個のセルにつき少なくとも 1 つのパラメータ DL-BWP による DL 帯域幅内の、UE (DL-BWP セット) による受信のための 1 つ以上の BWP (例えば、最大 4 つの BWP) のセット、および、1 個のセルにつき少なくとも 1 つのパラメータ UL-BWP による UL 帯域幅内の、UE (UL-BWP セット) による受信のための 1 つ以上の BWP (例えば、最大 4 つの BWP) のセット、によって構成され得る。

【0077】

PCell での BA を可能にするため、基地局は、1 つ以上の UL および DL BWP ペアを用いて UE を構成することができる。SCell (例えば、CA の場合) での BA を可能にするため、基地局は、少なくとも 1 つ以上の DL BWP を用いて UE を構成することができる (例えば、UL には、何もない場合がある)。

【0078】

一例において、初期能動 DL BWP は、少なくとも 1 つの共通探索空間のための制御

10

20

30

40

50

リソースセットに対して、連続PRBの位置および数、サブキャリア間隔、またはサイクリックプレフィックスのうちの少なくとも1つによって定義され得る。PCellでの動作のために、1つ以上の上位層パラメータは、ランダムアクセスプロシージャのための少なくとも1つの初期UL BWPを示すことができる。UEがプライマリセルでのセカンダリキャリアを用いて構成される場合、UEは、セカンダリキャリアでのランダムアクセスプロシージャのための初期BWPを用いて構成され得る。

【0079】

一例において、ペアになっていないスペクトル動作の場合、UEは、DL BWPの場合の中心周波数がUL BWPの場合の中心周波数と同じであり得ることを予期し得る。

【0080】

例えば、1つ以上のDL BWPまたは1つ以上のUL BWPのセット内の、それぞれのDL BWPまたはUL BWPの場合、基地局は、以下のうちの少なくとも1つを示す1つ以上のパラメータを用いてセルのためのUEを準統計学的に構成することができる、それらのパラメータは、サブキャリア間隔、サイクリックプレフィックス、連続PRBの数、1つ以上のDL BWPおよび／または1つ以上のUL BWPのセット内のインデックス、構成されたDL BWPおよびUL BWPのセットからの、DL BWPとUL BWPとの間のリンク、PDSCH受信タイミングに対するDCI検出、HARQ-ACK送信タイミング値に対するPDSCH受信、PUSCH送信タイミング値に対するDCI検出、帯域幅の第1のPRBに対する、それぞれ、DL帯域幅またはUL帯域幅の第1のPRBのオフセットである。

【0081】

一例において、PCellでの1つ以上のDL BWPのセット内のDL BWPの場合、基地局は、共通探索空間および／または1つのUE固有の探索空間のうちの少なくとも1つのタイプに対する1つ以上の制御リソースセットを用いてUEを構成することができる。例えば、基地局は、能動DL BWPにおいて、PCell上の共通探索空間なしで、またはPSCell上で、UEを構成することはできない。

【0082】

1つ以上のUL BWPのセット内にUL BWPがある場合、基地局は、1つ以上のPUSCH送信に対する1つ以上のリソースセットを用いてUEを構成することができる。

【0083】

一例において、DCIがBWPインジケータフィールドを含む場合、BWPインジケータフィールド値は、1つ以上のDL受信に対して構成されたDL BWPセットからの能動DL BWPを示すことができる。DCIがBWPインジケータフィールドを含む場合、BWPインジケータフィールド値は、1つ以上のUL送信に対して構成されたUL BWPセットからの能動UL BWPを示すことができる。

【0084】

一例において、PCellの場合、基地局は、構成されたDL BWP間のデフォルトDL BWPを用いてUEを準統計学的に構成することができる。UEがデフォルトDL BWPを提供されない場合、デフォルトBWPは、初期能動DL BWPとなり得る。

【0085】

一例において、基地局は、PCellのタイマ値を用いてUEを構成することができる。例えば、UEが、ペアになっているスペクトル動作に対して、デフォルトDL BWP以外の能動DL BWPを示すDCIを検出した場合、または、UEが、ペアになっていないスペクトル動作に対して、デフォルトDL BWPまたはUL BWP以外の能動DL BWPまたはUL BWPを示すDCIを検出した場合、UEは、BWP停止タイマと呼ばれるタイマを開始することができる。UEが、ペアになっているスペクトル動作またはペアになっていないスペクトル動作に対しての期間中にDCIを検出しない場合、UEは、第1の値の期間（例えば、第1の値が1ミリ秒または0.5ミリ秒であり得る）までタイマをインクリメントすることができる。一例において、タイマは、タイマがそのタ

10

20

30

40

50

イマ値に等しくなったときに、満了し得る。UEは、タイマが満了したときに、能動DL BWPからデフォルトDL BWPに切り替えることができる。

【0086】

一例において、基地局は、1つ以上のBWPを用いてUEを準統計学的に構成することができる。UEは、第2のBWPを能動BWPとして示すDCIを受信することに応答して、および／または、BWP停止タイマの満了（例えば、第2のBWPがデフォルトBWPとなり得ること）に応答して、第1のBWPから第2のBWPに能動BWPを切り替えることができる。例えば、図10は、BWP1（1010および1050）、BWP2（1020および1040）、およびBWP3（1030）の、構成された3つのBWPの例示的な略図である。BWP2（1020および1040）は、デフォルトBWPであつてもよい。BWP1（1010）は、初期能動BWPであつてもよい。一例において、UEは、BWP停止タイマの満了に応答して、BWP1 1010からBWP2 1020に能動BWPを切り替えることができる。例えば、UEは、BWP3 1030を能動BWPとして示すDCIを受信することに応答して、BWP2 1020からBWP3 1030に能動BWPを切り替えることができる。BWP3 1030からBWP2 1040に、および／またはBWP2 1040からBWP1 1050に能動BWPを切り替えることは、能動BWPを示すDCIを受信することに応答するものであり、かつ／またはBWP停止タイマの満了に応答するものであつてもよい。

10

【0087】

一例において、UEが、構成されたDL BWPおよびタイマ値の間にデフォルトDL BWPを用いてセカンダリセルのために構成される場合、セカンダリセルでのUEプロシージャは、セカンダリセルのタイマ値、およびセカンダリセルのデフォルトDL BWPを使用するプライマリセルと同じであつてもよい。

20

【0088】

一例において、基地局が、セカンダリセルまたはキャリア上で第1の能動DL BWPおよび第1の能動UL BWPを用いてUEを構成する場合、UEは、セカンダリセル上での表示されたDL BWP、および表示されたUL BWPを、セカンダリセルまたはキャリア上での、それぞれの第1の能動DL BWP、および第1の能動UL BWPとして用いることができる。

【0089】

図11Aおよび図11Bは、マルチ接続（例えば、デュアル接続、マルチ接続、緊密なインターワーキング、および／または同様のもの）を用いるパケットフローを示す。図11Aは、実施形態の一態様に基づく、CAおよび／またはマルチ接続を有する無線デバイス110（例えば、UE）のプロトコル構造の例示的な略図である。図11Bは、実施形態の一態様に基づく、CAおよび／またはマルチ接続を有する複数の基地局のプロトコル構造の例示的な略図である。複数の基地局は、マスタノード、MN1130（例えば、マスタノード、マスタ基地局、マスタgNB、マスタeNB、および／または同様のもの）、およびセカンダリノード、SN1150（例えば、セカンダリノード、セカンダリ基地局、セカンダリgNB、セカンダリeNB、および／または同様のもの）を含むことができる。マスタノード1130およびセカンダリノード1150は、無線デバイス110と通信するように協働することができる。

30

40

【0090】

マルチ接続が無線デバイス110に対して構成されている場合、無線デバイス110は、RRCが接続された状態で複数の受信／伝送機能をサポートし得、複数の基地局の複数のスケジューラにより提供された無線リソースを利用するように構成することができる。複数の基地局は、非理想的または理想的なバックホール（例えば、Xnインターフェース、X2インターフェース、および／または同様のもの）を介して相互接続することができる。特定の無線デバイスに対するマルチ接続に必要とされる基地局は、2つの異なる役割のうちの少なくとも一方を実行し得、すなわち、基地局は、マスタ基地局として、またはセカンダリ基地局としていずれかの機能を果たすことができる。マルチ接続において、無

50

線デバイスは、1つのマスタ基地局、および1つ以上のセカンダリ基地局に接続することができる。一例において、マスタ基地局（例えば、MN 1130）は、無線デバイス（例えば、無線デバイス110）に対して、1つのプライマリセル、および／または1つ以上のセカンダリセルを含むマスタセルグループ（MCG）を提供することができる。セカンダリ基地局（例えば、SN 1150）は、無線デバイス（例えば、無線デバイス110）に対して、1つのプライマリセカンダリセル（PSCell）、および／または1つ以上のセカンダリセルを含むセカンダリセルグループ（SCG）を提供することができる。

【0091】

マルチ接続において、ベアラが用いる無線プロトコルアーキテクチャは、ベアラがどのように設定されるかに依存し得る。一例において、ベアラ設定オプションのうちの3つの異なるタイプ、すなわち、MCGベアラ、SCGベアラ、および／または分割ベアラをサポートすることができる。無線デバイスは、MCGの1つ以上のセルを介して、MCGベアラのパケットを受信／伝送し得、かつ／または、SCGの1つ以上のセルを介して、SCGベアラのパケットを受信／伝送することができる。マルチ接続はまた、セカンダリ基地局により提供される無線リソースを使用するように構成された少なくとも1つのベアラを有するものとして、説明することもできる。マルチ接続は、いくつかの例示的な実施形態において、構成／実装されてもされなくてもよい。

【0092】

一例において、無線デバイス（例えば、無線デバイス110）は、SDAP層（例えば、SDAP1110）、PDCP層（例えば、NR PDCP1111）、RLC層（例えば、MN RLC1114）、およびMAC層（例えば、MN MAC1118）を介してMCGベアラのパケット、SDAP層（例えば、SDAP1110）、PDCP層（例えば、NR PDCP1112）、マスタまたはセカンダリRLC層（例えば、MN RLC1115、SN RLC1116）のうちの一方、および、マスタまたはセカンダリMAC層（例えば、MN MAC1118、SN MAC1119）のうちの一方を介して分割ベアラのパケット、および／またはSDAP層（例えば、SDAP1110）、PDCP層（例えば、NR PDCP1113）、RLC層（例えば、SN RLC1117）、およびMAC層（例えば、MN MAC1119）を介してSCGベアラのパケット、を伝送および／または受信することができる。

【0093】

一例において、マスタ基地局（例えば、MN 1130）および／またはセカンダリ基地局（例えば、SN 1150）は、マスタもしくはセカンダリノードSDAP層（例えば、SDAP1120、SDAP1140）、マスタもしくはセカンダリノードPDCP層（例えば、NR PDCP1121、NR PDCP1142）、マスタノードRLC層（例えば、MN RLC1124、MN RLC1125）、およびマスタノードMAC層（例えば、MN MAC1128）を介してMCGベアラのパケット、マスタもしくはセカンダリノードSDAP層（例えば、SDAP1120、SDAP1140）、マスタもしくはセカンダリノードPDCP層（例えば、NR PDCP1122、NR PDCP1143）、セカンダリノードRLC層（例えば、SN RLC1146、SN RLC1147）、およびセカンダリノードMAC層（例えば、SN MAC1148）を介してSCGベアラのパケット、マスタもしくはセカンダリノードSDAP層（例えば、SDAP1120、SDAP1140）、マスタもしくはセカンダリノードPDCP層（例えば、NR PDCP1123、NR PDCP1141）、マスタもしくはセカンダリノードRLC層（例えば、MN RLC1126、SN RLC1144、SN RLC1145、MN RLC1127）、および、マスタもしくはセカンダリノードMAC層（例えば、MN MAC1128、SN MAC1148）を介して、分割ベアラのパケットを伝送／受信することができる。

【0094】

マルチ接続において、無線デバイスは、複数のMACエンティティ、マスタ基地局に対する1つのMACエンティティ（例えば、MN MAC1118）、および、セカンダリ

10

20

30

40

50

基地局に対する他のMACエンティティ（例えば、SN MAC 1119）を構成することができる。マルチ接続において、無線デバイスに対するサービングセルの構成されたセットは、2つのサブセット、すなわち、マスタ基地局のサービングセルを含むMCG、およびセカンダリ基地局のサービングセルを含むSCGを含むことができる。SCGの場合、以下の構成のうちの1つ以上が、適用され得、すなわち、SCGのうちの少なくとも1つのセルが、構成されたUL CCを有し、プライマリセカンダリセル（SCGのうちのPSCell、PCell、または場合によっては、PCellと呼ばれる）と呼ばれるSCGの少なくとも1つのセルが、PUCCHリソースを用いて構成され、SCGが構成される場合には、少なくとも1つのSCGベアラまたは1つの分割ベアラが存在し得、PSCell上の物理層問題もしくはランダムアクセス問題、または、SCGと関連付けられて到着されたNR RLC再伝送の数の検出時に、または、SCG追加もしくはSCG変更中のPSCellに関するアクセス問題の検出時に、RRC接続再確立プロシージャは、トリガされなくてもよく、SCGのセルに向かうUL伝送は、停止されてもよく、マスタ基地局は、無線デバイスによってSCG故障タイプに関して通知されてもよく、分割ベアラの場合には、マスタ基地局にわたるDLデータ転送が、維持され得、NR RLC肯定モード（AM）ベアラは、分割ベアラのために構成され得、PCellおよび／またはPSCellは、停止されなくてもよく、PSCellは、SCG変更プロシージャを用いて（例えば、セキュリティキー変更およびRACHプロシージャを用いて）変更され得、かつ／または分割ベアラとSCGベアラとの間のベアラタイプ変更、またはSCGおよび分割ベアラの同時構成は、サポートされてもされなくてもよい。

【0095】

マルチ接続の場合の、マスタ基地局とセカンダリ基地局との間の相互作用については、以下のうちの1つ以上が適用され得、マスタ基地局および／またはセカンダリ基地局は、無線デバイスのRRM測定構成を維持することができ、マスタ基地局は、（例えば、受信された測定レポート、トラフィック条件、および／またはベアラタイプに基づいて）セカンダリ基地局に、無線デバイスのための追加リソース（例えばサービングセル）を提供するように要求することを決定することができ、マスタ基地局からの要求を受信すると、セカンダリ基地局は、無線デバイスのための追加サービングセルの構成となり得るコンテナを創出／変更する（または、セカンダリ基地局がそのようにするための利用可能なリソースを有しないと判定する）ことができ、UE能力協調のため、マスタ基地局は、AS構成およびUE能力（の一部）をセカンダリ基地局に提供することができ、マスタ基地局およびセカンダリ基地局は、Xnメッセージを介して搬送されたRRCコンテナ（ノード間メッセージ）を用いることによって、UE構成についての情報を交換することができ、セカンダリ基地局は、セカンダリ基地局既存サービングセル（例えば、セカンダリ基地局に向かうPUCCH）の再構成を開始することができ、セカンダリ基地局は、どちらのセルがSCG内のPSCellであるかを判定することができ、マスタ基地局は、セカンダリ基地局により提供されたRRC構成の内容を変更してもしなくてもよく、SCG追加および／またはSCG PSCell追加の場合には、マスタ基地局は、SCGセル（複数可）のための最近（または最新）の測定結果を提供することができ、マスタ基地局およびセカンダリ基地局は、OAMからの、および／もしくはXnインターフェースを介した、互いのSFNおよび／またはサブフレームオフセットの情報を受信することができる（例えば、DRX調整および／または測定ギャップの識別を目的として）。一例において、新しいSCG PSCellを追加する場合には、SCGのPSCellのMIBから取得されたSFNを除き、専用RRCシグナリングを、CAについてのセルの要求されたシステム情報を送信するために使用することができる。

【0096】

図12は、ランダムアクセスプロシージャの例示的な略図である。1つ以上のイベントが、ランダムアクセスプロシージャをトリガすることができる。例えば、1つ以上のイベントとは、以下のうちの少なくとも1つであり得、すなわち、RRC_IDLEからの初期アクセス、RRC接続再確立プロシージャ、ハンドオーバ、UL同期ステータスが同期

10

20

30

40

50

されていないときのRRC_CONNECTED中のDLまたはULデータ到着、RRC_Inactiveからの遷移、および／または他のシステム情報の要求である。例えば、PDCCH命令、MACエンティティ、および／またはビーム障害表示により、ランダムアクセスプロシーダを開始させることができる。

【0097】

例示的な実施形態において、ランダムアクセスプロシーダは、競合ベースランダムアクセスプロシーダおよび競合なしランダムアクセスプロシーダのうちの少なくとも1つであり得る。例えば、競合ベースランダムアクセスプロシーダは、1つ以上のMsg1、1220伝送、1つ以上のMsg2、1230伝送、1つ以上のMsg3、1240伝送、および競合解決1250を含むことができる。例えば、競合なしランダムアクセスプロシーダは、1つ以上のMsg1、1220伝送および1つ以上のMsg2、1230伝送を含むことができる。

10

【0098】

一例において、基地局は、1つ以上のビームを介して、UEに、RACH構成1210を送信（例えば、ユニキャスト、マルチキャスト、またはブロードキャスト）することができる。RACH構成1210は、ランダムアクセスプリアンプルの送信のためのPRACHリソースの利用可能なセット、初期プリアンプルパワー（例えば、ランダムアクセスプリアンプル初期受信ターゲットパワー）、SSブロックおよび対応するPRACHリソースの選択のためのRSRP閾値、パワーランピングファクタ（例えば、ランダムアクセスプリアンプルパワーランピングステップ）、ランダムアクセスプリアンプルインデックス、プリアンプル送信の最大数、プリアンプルグループAおよびグループB、ランダムアクセスプリアンプルのグループを決定するための閾値（例えば、メッセージサイズ）、システム情報要求の1つ以上のランダムアクセスプリアンプルと対応するPRACHリソース（複数可）とのセット、存在する場合に、ビーム障害回復プロシーダの1つ以上のランダムアクセスプリアンプルのセットと対応するPRACHリソース（複数可）とのセット、存在する場合に、RA応答（複数可）をモニタするための時間ウィンドウ、ビーム障害回復プロシーダでの応答（複数可）をモニタするための時間ウィンドウ、および／または競合解決タイマ、のうちの少なくとも1つを示す1つ以上のパラメータを含むことができる。

20

【0099】

一例において、Msg1、1220は、ランダムアクセスプリアンプルの1つ以上の送信であり得る。競合ベースランダムアクセスプロシーダの場合、UEは、RSRP閾値超のRSRPを有するSSブロックを選択することができる。ランダムアクセスプリアンプルグループBが存在する場合、UEは、可能性のあるMsg3、1240サイズに応じて、グループAまたはグループBから1つ以上のランダムアクセスプリアンプルを選択することができる。ランダムアクセスプリアンプルグループBが存在しない場合、UEは、グループAから1つ以上のランダムアクセスプリアンプルを選択することができる。UEは、選択されたグループと関連付けられた1つ以上のランダムアクセスプリアンプルからランダムアクセスプリアンプルインデックスをランダムに（例えば、等しい確率、または正規分布を使って）選択することができる。基地局が、ランダムアクセスプリアンプルとSSブロックとの間の関連付けを用いてUEを準統計学的に構成する場合、UEは、選択されたSSブロックおよび選択されたグループと関連付けられた1つ以上のランダムアクセスプリアンプルからランダムアクセスプリアンプルインデックスをランダムに、同様の確率を使って選択することができる。

30

40

【0100】

例えば、UEは、下位層からのビーム障害表示に基づいて、競合なしランダムアクセスプロシーダを開始させることができる。例えば、基地局は、SSブロックおよび／またはCSI-RSのうちの少なくとも1つと関連付けられたビーム障害回復プロシーダのための1つ以上の競合なしPRACHリソースを用いてUEを準統計学的に構成することができる。関連付けられたSSブロック中の第1のRSRP閾値を上回るRSRPを有す

50

るSSブロックのうちの少なくとも1つ、または、関連付けられたCSI-RS中の第2のRSRP閾値を上回るRSRPを有するCSI-RSのうちの少なくとも1つが利用可能である場合、UEは、ビーム障害回復プロシージャのための1つ以上のランダムアクセスプリアンブルのセットから、選択されたSSブロックまたはCSI-RSに対応するランダムアクセスプリアンブルインデックスを選択することができる。

【0101】

例えば、UEは、基地局から、競合なしランダムアクセスプロシージャのために、PDCCHまたはRRCを介して、ランダムアクセスプリアンブルインデックスを受信することができる。基地局が、SSブロックまたはCSI-RSと関連付けられた少なくとも1つの競合なしPACHリソースを用いてUEを構成しない場合、UEは、ランダムアクセスプリアンブルインデックスを選択することができる。基地局が、SSブロックと関連付けられた1つ以上の競合なしPACHリソースを用いてUEを構成し、かつ、関連付けられたSSブロック中で第1のRSRP閾値超のRSRPを有する少なくとも1つのSSブロックが利用可能である場合、UEは、少なくとも1つのSSブロックを選択し、その少なくとも1つのSSブロックに対応するランダムアクセスプリアンブルを選択することができる。基地局が、CSI-RSと関連付けられた1つ以上の競合なしPACHリソースを用いてUEを構成し、かつ、関連付けられたCSI-RS中で第2のRSRP閾値超のRSRPを有する少なくとも1つのCSI-RSが利用可能である場合、UEは、少なくとも1つのCSI-RSを選択し、その少なくとも1つのCSI-RSに対応するランダムアクセスプリアンブルを選択することができる。

【0102】

UEは、選択されたランダムアクセスプリアンブルを伝送することによって、1つ以上のMsg1、1220伝送を実行することができる。例えば、UEが、SSブロックを選択し、1つ以上のPACH機会と1つ以上のSSブロックとの間の関連付けを用いて構成される場合、UEは、選択されたSSブロックに対応する1つ以上のPACH機会からPACH機会を決定することができる。例えば、UEが、CSI-RSを選択し、1つ以上のPACH機会と1つ以上のCSI-RSとの間の関連付けを用いて構成される場合、UEは、選択されたCSI-RSに対応する1つ以上のPACH機会からPACH機会を決定することができる。UEは、基地局に、選択されたPACH機会を介して、選択されたランダムアクセスプリアンブルを伝送することができる。UEは、少なくとも初期プリアンブルパワーおよびパワーランピングファクタに基づいて、選択されたランダムアクセスプリアンブルの伝送のための伝送パワーを決定することができる。UEは、選択されたランダムアクセスプリアンブルが伝送される選択されたPACH機会と関連付けられたRA-RNTIを決定することができる。例えば、UEは、ビーム障害回復プロシージャのためのRA-RNTIを決定しなくてもよい。UEは、少なくとも、第1のOFDMシンボルのインデックス、選択されたPACH機会の第1のスロットのインデックス、および/またはMsg1、1220の伝送のためのアップリンクキャリアインデックスに基づいて、RA-RNTIを決定することができる。

【0103】

一例において、UEは、基地局から、ランダムアクセス応答、Msg2、1230を受信することができる。UEは、時間ウィンドウ（例えば、ra-ResponseWindow）を開始してランダムアクセス応答をモニタすることができる。ビーム障害回復プロシージャの場合、基地局は、異なる時間ウィンドウ（例えば、bfr-ResponseWindow）を用いてUEを構成し、ビーム障害回復プロシージャへの応答をモニタすることができる。例えば、UEは、プリアンブル伝送の終わりから、1つ以上のシンボルの固定持続時間後の最初のPDCCH機会の開始時に時間ウィンドウ（例えば、ra-ResponseWindowまたはbfr-ResponseWindow）を開始することができる。UEが、複数のプリアンブルを伝送する場合、UEは、第1のプリアンブル伝送の終わりから、1つ以上のシンボルの固定持続時間後の第1のPDCCH機会の開始時に時間ウィンドウを開始することができる。UEは、時間ウィンドウのタイマが動

作している間、R A - R N T I により識別された少なくとも1つのランダムアクセス応答、またはC - R N T I により識別されたビーム障害回復プロシージャへの少なくとも1つの応答、に対するセルのP D C C Hをモニタすることができる。

【0104】

一例において、少なくとも1つのランダムアクセス応答が、U E により伝送されたランダムアクセスプリアンプルに対応するランダムアクセスプリアンプル識別子を含む場合、U E は、ランダムアクセス応答の受信を正常とみなすことができる。U E は、ランダムアクセス応答の受信が正常である場合、競合なしランダムアクセスプロシージャが正常に完了したとみなすことができる。競合なしランダムアクセスプロシージャが、ビーム障害回復プロシージャのためにトリガされた場合、U E は、P D C C H 伝送がC - R N T I にア
10
ドレス指定される場合に、競合なしランダムアクセスプロシージャが正常に完了したとみなすことができる。一例において、少なくとも1つのランダムアクセス応答がランダムアクセスプリアンプル識別子を含む場合、U E は、ランダムアクセスプロシージャが正常に完了したとみなすことができ、上位層へのシステム情報要求に対する肯定応答の受信を示すことができる。U E が複数のプリアンプル伝送を送った場合、U E は、対応するランダムアクセス応答の正常な受信に応答して、残ったプリアンプル（もし、あれば）を伝送することを停止することができる。

【0105】

一例において、U E は、ランダムアクセス応答（例えば、競合ベースランダムアクセスプロシージャの場合）の正常な受信に
20
応答して、1つ以上のM s g 3、1 2 4 0 伝送を実行することができる。U E は、ランダムアクセス応答により示されたタイミングアドバンスドコマンドに基づいて、アップリンク伝送タイミングを調節し得、ランダムアクセス応答により示されたアップリンク許可に基づいて、1つ以上のトランスポートブロックを伝送することができる。M s g 3、1 2 4 0 のP U S C H 伝送のためのサブキャリア間隔は、少なくとも1つの上位層（例えば、R R C）パラメータによって提供されることができる。U E は、P R A C H を介してランダムアクセスプリアンプルを、また、同じセル上のP U S C H を介してM s g 3、1 2 4 0 を、伝送することができる。基地局は、システム情報ブロックを介して、M s g 3、1 2 4 0 のP U S C H 伝送のためのU L B W P を示すことができる。U E は、M s g 3、1 2 4 0 の再伝送のためにH A R Q を用いることが
30
できる。

【0106】

一例において、複数のU E は、同じプリアンプルを基地局に伝送することによってM s g 1、1 2 2 0 を実行し得、アイデンティティを含む同じランダムアクセス応答（例えば、T C - R N T I）を、基地局から受信することができる。競合解決1 2 5 0 は、U E が別のU E のアイデンティティを誤って使用しないことを確実にすることができる。例えば、競合解決1 2 5 0 は、P D C C H 上のC - R N T I、または、D L - S C H 上のU E 競合解決アイデンティティに基づくことができる。例えば、基地局がC - R N T I をU E に割り当てる場合、U E は、C - R N T I にアドレス指定されているP D C C H 伝送の受信に基づいて、競合解決1 2 5 0 を実行することができる。P D C C H でのC - R N T I の
40
検出に応答して、U E は、競合解決1 2 5 0 が正常であるとみすことができ、ランダムアクセスプロシージャが正常に完了したとみなすことができる。U E が適正なC - R N T I を有さない場合、競合解決は、T C - R N T I を用いることによってアドレス指定することができる。例えば、M A C P D U が正常に復号化され、M A C P D U が、M s g 3、1 2 5 0 に伝送されたC C C H S D U に一致するU E 競合解決アイデンティティM A C C E を含む場合、U E は、競合解決1 2 5 0 が正常であるとみなすことができ、ランダムアクセスプロシージャが正常に完了したとみなすことができる。

【0107】

図1 3は、本開示の実施形態の一態様に基づく、M A C エンティティのための例示的な構造である。一例において、無線デバイスは、マルチ接続モードで動作するように構成
50
することができる。複数のR X / T X を有するR R C _ C O N N E C T E D の無線デバイス

は、複数の基地局内に設置された複数のスケジューラによって提供される無線リソースを利用するように構成することができる。この複数の基地局は、Xnインターフェースを介して非理想的または理想的なバックホールを介して接続することができる。一例において、複数の基地局内の基地局は、マスタ基地局としての、またはセカンダリ基地局としての機能を果たすことができる。無線デバイスは、1つのマスタ基地局、および1つ以上のセカンダリ基地局に接続することができる。無線デバイスは、複数のMACエンティティ、例えば、マスタ基地局に対して1つのMACエンティティ、およびセカンダリ基地局（複数可）に対して1つ以上の他のMACエンティティを用いて構成することができる。一例において、無線デバイスのために構成されたサービングセルのセットは、2つのサブセット、すなわち、マスタ基地局のサービングセルを含むMCG、および、セカンダリ基地局（複数可）のサービングセルを含む1つ以上のSCGを含むことができる。図13は、MCGおよびSCGが無線デバイスのために構成されている場合の、MACエンティティの例示的な構造を示す。

10

【0108】

一例において、SCG内の少なくとも1つのセルは、構成されたUL CCを有し得、少なくとも1つのセルのうちの1つのセルは、SCGのPSCellもしくはPCellと呼ばれることがあり、または、場合によっては、単にPCellと呼ばれることがある。PSCellは、PUCCHリソースを用いて構成することができる。一例において、SCGが構成される場合、少なくとも1つのSCGベアラ、または1つの分割ベアラが存在し得る。一例において、PSCellでの物理層問題もしくはランダムアクセス問題を検出することについて、または、SCGと関連付けられたRLC再伝送の数に達したことについて、または、SCG追加もしくはSCG変更中にPSCellでのアクセス問題を検出することについて、RRC接続再確立プロシージャは、トリガされ得ず、SCGのセルに向かうUL伝送は、中止されることができ、マスタ基地局は、UEによってSCG障害のタイプに関して通知することができ、マスタ基地局を通じてDLデータ転送を維持することができる。

20

【0109】

一例において、MACサブレイヤは、データ転送および無線リソース割り当てなどのサービスを上位層（例えば、1310または1320）に提供することができる。MACサブレイヤは、複数のMACエンティティ（例えば1350および1360）を含むことができる。MACサブレイヤは、データ転送サービスを論理チャンネル上に提供することができる。異なる種類のデータ転送サービスに対応するために、複数のタイプの論理チャンネルを定義することができる。論理チャンネルは、特定のタイプの情報の転送をサポートすることができる。論理チャンネルタイプは、どのタイプの情報（例えば、制御またはデータ）が転送されるかによって定義することができる。例えば、BCCH、PCCH、CCCH、およびDCCHは、制御チャンネルであり得、DTCHは、トラフィックチャンネルであり得る。一例において、第1のMACエンティティ（例えば1310）は、PCCH、BCCH、CCCH、DCCH、DTCH、およびMAC制御要素上でサービスを提供することができる。一例において、第2のMACエンティティ（例えば1320）は、BCCH、DCCH、DTCH、およびMAC制御要素上でサービスを提供することができる。

30

40

【0110】

MACサブレイヤは、物理層（例えば1330または1340）から、データ転送サービス、HARQフィードバックのシグナリング、スケジューリング要求または測定値のシグナリング（例えば、CQI）などのサービスを予期することができる。一例において、デュアル接続では、2つのMACエンティティが、無線デバイスのために構成され得、すなわち、それらは、MCGに対する1つ、およびSCGに対する1つである。無線デバイスのMACエンティティは、複数のトランスポートチャンネルを処理することができる。一例において、第1のMACエンティティは、MCGのPCCH、MCGの第1のBCH、MCGの1つ以上の第1のDL-SCH、MCGの1つ以上の第1のUL-SCH、およびMCGの1つ以上の第1のRACHを含む第1のトランスポートチャンネルを処理するこ

50

とができる。一例において、第2のMACエンティティは、SCGの第2のBCH、SCGの1つ以上の第2のDL-SCH、SCGの1つ以上の第2のUL-SCH、およびSCGの1つ以上の第2のRACHを含む第2のトランスポートチャネルを処理することができる。

【0111】

一例において、MACエンティティが1つ以上のSCellを用いて構成されている場合、複数のDL-SCHが存在し得、複数のUL-SCH、ならびにMACエンティティ毎に複数のRACHが存在し得る。一例において、SpCellに、1つのDL-SCHおよびUL-SCHが存在し得る。一例において、SCellに対して、1つのDL-SCH、ゼロまたは1つのUL-SCH、および、ゼロまたは1つのRACHが存在し得る。DL-SCHは、MACエンティティ内の異なるヌメロロジおよび／またはTTI持続時間を使用して受信をサポートすることができる。また、UL-SCHは、MACエンティティ内の異なるヌメロロジおよび／またはTTI持続時間を使用して伝送をサポートすることができる。

10

【0112】

一例において、MACサブレイヤは、異なる機能をサポートすることができ、制御（例えば1355または1365）要素を用いてこれらの機能を制御することができる。MACエンティティにより実行される機能は、論理チャネルとトランスポートチャネル（例えば、アップリンクまたはダウンリンクで）との間のマッピング、トランスポートチャネル（例えば、アップリンクで）上の物理層に送達されるべき、1つまたは異なる論理チャネルからトランスポートブロック（TB）へのMAC SDUの多重化（例えば、1352または1362）、トランスポートチャネル（例えば、ダウンリンクで）上の物理層から送達されるトランスポートブロック（TB）から1つまたは異なるの論理チャネルへのMAC SDUの分割化（例えば1352または1362）、スケジューリング情報レポーティング（例えば、アップリンクで）、アップリンクまたはダウンリンク内のHARQを通じての誤り訂正（例えば、1363）、およびアップリンクでの論理チャネル優先度付け（例えば1351または1361）、を含むことができる。MACエンティティは、ランダムアクセスプロセス（例えば、1354または1364）を処理することができる。

20

【0113】

図14は、1つ以上の基地局を含むRANアーキテクチャの例示的な略図である。一例において、プロトコルスタック（例えば、RRC、SDAP、PDCP、RLC、MAC、およびPHY）は、ノードにおいてサポートすることができる。基地局（例えば、gNB120Aまたは120B）は、基地局集約ユニット（CU）（例えば、gNB-CU1420Aまたは1420B）、および、機能的な分割が構成される場合の、少なくとも1つの基地局分散ユニット（DU）（例えば、gNB-DU1430A、1430B、1430C、または1430D）を含むことができる。基地局の上位プロトコル層は、基地局CU内に設置されることができ、基地局の下位層は、基地局DU内に設置されることができる。基地局CUおよび基地局DUを接続するF1インターフェース（例えば、CU-DUインターフェース）は、理想的または非理想的バックホールであり得る。F1-Cは、F1インターフェースを介して制御プレーン接続を提供することができ、F1-Uは、F1インターフェースを介してユーザプレーン接続を提供することができる。一例において、Xnインターフェースは、基地局CU間に構成することができる。

30

40

【0114】

一例において、基地局CUは、RRC機能、SDAP層、およびPDCP層を含むことができ、基地局DUは、RLC層、MAC層、およびPHY層を含むことができる。一例において、基地局CUと基地局DUとの間の様々な機能的分割オプションは、基地局CU内の上位プロトコル層（RAN機能）の異なる組み合わせ、および、基地局DU内の下位プロトコル層（RAN機能）の異なる組み合わせを設定することによって可能となり得る。機能的分割は、フレキシブル性をサポートし、サービス要件および／またはネットワーク環境に応じて、基地局CUと基地局DUとの間でプロトコル層を移動させることができ

50

る。

【0115】

一例において、機能的分割オプションは、基地局毎、基地局CU毎、基地局DU毎、UE毎、ベアラ毎、スライス毎に構成され、または他の粒度を用いて構成することができる。基地局CU分割毎において、基地局CUは、固定分割オプションを有し得、基地局DUは、基地局CUの分割オプションに一致するように構成することができる。基地局DU分割毎において、基地局DUは、異なる分割オプションを用いて構成され得、基地局CUは、異なる基地局DUに対して異なる分割オプションを提供することができる。UE分割において、基地局（基地局CU、および少なくとも1つの基地局DU）は、異なる無線デバイスに対して異なる分割オプションを提供することができる。ベアラ分割毎において、異なる分割オプションを、異なるベアラに対して利用することができる。スライス毎のスライスでは、異なるスライスに異なる分割オプションを適用することができる。

10

【0116】

図15は、無線デバイスのRRC状態遷移を示す例示的な略図である。一例において、無線デバイスは、RRC接続状態（例えば、RRC接続1530、RRC_Connected）、RRCアイドル状態（例えば、RRCアイドル1510、RRC_Idle）、および／またはRRC停止状態（例えば、RRC停止1520、RRC_Inactive）の中の少なくとも1つのRRC状態にあり得る。一例において、RRC接続状態では、無線デバイスは、少なくとも1つの基地局（例えば、gNBおよび／またはeNB）との、少なくとも1つのRRC接続を有することができ、それらの基地局は、無線デバイスのUEコンテキストを有することができる。UEコンテキスト（例えば、無線デバイスコンテキスト）は、アクセス層コンテキスト、1つ以上の無線リンク構成パラメータ、ベアラ（例えば、データ無線ベアラ（DRB）、シグナリング無線ベアラ（SRB）、論理チャネル、QoSフロー、PDUセッション、および／または同様のもの）構成情報、セキュリティ情報、PHY/MAC/RLC/PDCP/SDAP層構成情報、および／または、無線デバイスのための同様の構成情報、のうちの少なくとも1つを含むことができる。一例において、RRCアイドル状態では、無線デバイスは、基地局とのRRC接続を有さなくてもよく、無線デバイスのUEコンテキストは、基地局内に格納されない場合がある。一例において、RRC停止状態では、無線デバイスは、基地局とのRRC接続を有さない場合がある。無線デバイスのUEコンテキストは、基地局内に格納され得、その基地局は、アンカー基地局（例えば、最終サービング基地局）と呼ばれることがある。

20

30

【0117】

一例において、無線デバイスは、RRCアイドル状態とRRC接続状態との間で両方向に（例えば、接続解放1540もしくは接続確立1550、または接続再確立）、および／またはRRC停止状態とRRC接続状態との間で両方向に（例えば、接続停止1570または接続再開1580）、UE RRC状態を遷移させることができる。一例において、無線デバイスは、RRC停止状態からRRCアイドル状態に、そのRRC状態を遷移させることができる（例えば、接続解放1560）。

【0118】

一例において、アンカー基地局は、無線デバイスがアンカー基地局のRAN通知エリア（RNA）にとどまる、かつ／または、無線デバイスがRRC停止状態にとどまるような時間帯の少なくともその間中、無線デバイスのUEコンテキスト（無線デバイスコンテキスト）を保持することができる基地局であり得る。一例において、アンカー基地局は、RRC停止状態にある無線デバイスが最新のRRC接続状態で最後に接続されている、または、無線デバイスがRNA更新プロシーダを内部で最後に実行した基地局であり得る。一例において、RNAは、1つ以上の基地局によって動作された1つ以上のセルを含むことができる。一例において、基地局は、1つ以上のRNAに属し得る。一例において、セルは、1つ以上のRNAに属し得る。

40

【0119】

一例において、無線デバイスは、基地局において、UE RRC状態をRRC接続状態

50

からRRC停止状態に遷移させることができる。無線デバイスは、基地局からRNA情報を受信することができる。RNA情報は、RNA識別子のうちの少なくとも1つ、RNAの1つ以上のセルの1つ以上のセル識別子、基地局識別子、基地局のIPアドレス、無線デバイスのASコンテキスト識別子、再開識別子、および／または同様のものを含むことができる。

【0120】

一例において、アンカー基地局は、メッセージ（例えば、RANページングメッセージ）をRNAの基地局にブロードキャストして、無線デバイスをRRC停止状態に到達させることができ、および／またはアンカー基地局からメッセージを受信する基地局は、別のメッセージ（例えば、ページングメッセージ）を、エアインターフェースを通して、RNAと関連付けられた、基地局のカバレッジエリア、セルカバレッジエリア、および／またはビームカバレッジエリア内の無線デバイスにブロードキャストおよび／またはマルチキャストすることができる。

10

【0121】

一例において、RRC停止状態にある無線デバイスが新しいRNA中に移動すると、無線デバイスは、RNA更新（RNAU）プロシーダを実行することができ、そのプロシーダは、無線デバイスおよび／またはUEコンテキスト検索プロシーダによりランダムアクセスプロシーダを実行することができる。UEコンテキスト検索は、基地局によって、無線デバイスから、ランダムアクセスプリアンプルを検索すること、および、基地局によって、以前のアンカー基地局から無線デバイスのUEコンテキストをフェッチすることを含むことができる。フェッチすることは、再開識別子を含む検索UEコンテキスト要求メッセージを、以前のアンカー基地局に送信すること、および、無線デバイスのUEコンテキストを含む検索UEコンテキスト応答メッセージを、以前のアンカー基地局から受信することを含むことができる。

20

【0122】

例示的な実施形態において、RRC停止状態にある無線デバイスは、少なくとも1つ以上のセルに対する測定結果に基づいて、キャンプオンする1つのセルを選択することができる、そこでは、無線デバイスは、基地局からのRNAページングメッセージおよび／またはコアネットワークページングメッセージをモニタすることができる。一例において、RRC停止状態にある無線デバイスは、ランダムアクセスプロシーダを実行するためのセルを選択してRRC接続を再開し、かつ／または基地局に（例えば、ネットワークに）1つ以上のパケットを伝送することができる。一例において、選択されたセルが、RRC停止状態にある無線デバイスのためのRNAとは異なるRNAに属する場合、無線デバイスは、ランダムアクセスプロシーダを開始してRNA更新プロシーダを実行することができる。一例において、RRC停止状態にある無線デバイスが、バッファ内に、ネットワークに伝送するための1つ以上のパケットを有する場合、無線デバイスは、ランダムアクセスプロシーダを開始して、無線デバイスが選択するセルの基地局に1つ以上のパケットを伝送することができる。ランダムアクセスプロシーダは、無線デバイスと基地局との間で、2つのメッセージ（例えば、2ステージランダムアクセス）、および／または4つのメッセージ（例えば、4ステージランダムアクセス）を用いて実行することができる。

30

40

【0123】

例示的な実施形態において、RRC停止状態にある無線デバイスから1つ以上のアップリンクパケットを受信する基地局は、無線デバイスから受信されたASコンテキスト識別子、RNA識別子、基地局識別子、再開識別子、および／またはセル識別子のうちの少なくとも1つに基づいて、無線デバイスのための検索UEコンテキスト要求メッセージを無線デバイスのアンカー基地局に伝送することによって、無線デバイスのUEコンテキストをフェッチすることができる。UEコンテキストをフェッチすることに応答して、基地局は、無線デバイスのためのパス切り替え要求をコアネットワークエンティティ（例えば、AMF、MME、および／または同様のもの）に伝送することができる。コアネットワー

50

クエンティティは、ユーザプレーンコアネットワークエンティティ（例えば、UPF、S-GW、および／または同様のもの）とRANノード（例えば、基地局）との間で、無線デバイスのために確立された1つ以上のペアラに対するダウンリンクトンネルエンドポイント識別子を更新することができ、例えば、ダウンリンクトンネルエンドポイント識別子をアンカー基地局のアドレスから基地局のアドレスに変更することができる。

【0124】

gNBは、1つ以上の新しい無線技術を用いる無線ネットワークを介して無線デバイスと通信することができる。この1つ以上の無線技術は、物理層に関する複数の技術、媒体アクセス制御層に関する複数の技術、および／または無線リソース制御層に関する複数の技術、のうちの少なくとも1つを含むことができる。この1つ以上の無線技術を強化する例示的な実施形態は、無線ネットワークの性能を向上させることができる。例示的な実施形態は、システムスループット、またはデータ伝送率を高めることができる。例示的な実施形態は、無線デバイスのバッテリー消費を低減することができる。例示的な実施形態は、gNBと無線デバイスとの間のデータ伝送の待ち時間を改善することができる。例示的な実施形態は、無線ネットワークのネットワークカバレッジを向上させることができる。例示的な実施形態は、無線ネットワークの伝送効率を向上させることができる。

10

【0125】

gNBおよび／または無線デバイスは、NRシステムにおいて高データレートでの伝送をサポートするために、複数のアンテナを有することができる。複数のアンテナで構成されている場合、無線デバイスは、図9Bに示されるように、1つ以上のビーム管理プロシ

20

【0126】

無線デバイスは、1つ以上のCSI-RS、および／または1つ以上のSSBに基づいてダウンリンクビーム管理を実行することができる。ビーム管理プロシージャでは、無線デバイスは、ビームペアリンクのチャネル品質を測定することができる。ビームペアリンクは、gNBからの伝送ビームと無線デバイスにおける受信ビームとを含むことができる。複数のCSI-RSまたはSSBと関連付けられた複数のビームで構成されている場合、無線デバイスは、gNBと無線デバイスとの間の複数のビームペアリンクを測定することができる。

【0127】

一例では、無線デバイスは、1つ以上のビーム管理レポートをgNBに伝送することができる。ビーム管理レポートでは、無線デバイスは、少なくとも、1つ以上のビーム識別、RSRP、構成された複数のビームの少なくともサブセットのPMI/CQI/RIを含む、1つ以上のビームペア品質パラメータを示すことができる。

30

【0128】

一例では、gNBおよび／または無線デバイスは、図9Bに示されるように、1つ以上の伝送および受信ポイント（TRP）上でダウンリンクビーム管理プロシージャを実行することができる。無線デバイスのビーム管理レポートに基づいて、gNBが、新しいビームペアリンクがサービングビームであることを示す信号を無線デバイスに伝送することができる。gNBは、サービングビームを使用してPDCCHおよびPDSCHを無線デバ

40

【0129】

一例では、無線デバイスまたはgNBは、ビーム障害回復メカニズムをトリガすることができる。無線デバイスは、例えば、少なくともビーム障害が発生したときに、ビーム障害回復（BFR）プロシージャをトリガすることができる。一例では、少なくとも1つのPDCCHのビームペアリンク（複数可）の品質が低下して閾値を下回ると、ビーム障害が発生する可能性がある。閾値は、RSRP値（例えば、-140dbm、-110dbm）またはSINR値（例えば、-3dB、-1dB）であってもよく、これはRRCメッセージに構成されてもよい。

【0130】

50

図16Aは、第1のビーム障害シナリオの例を示す。この例では、gNBがTRPから、伝送(Tx)ビームからのPDCCHを無線デバイスの受信(Rx)ビームに伝送することができる。(gNBのTxビームと無線デバイスのRxビームとの間の)ビームペアリンク上のPDCCHが、ビームペアリンクが(例えば、移動車または建物によって)ブロックされることに起因して閾値RSRP/SINRよりも低い値を有する場合、gNBおよび無線デバイスは、TRP上でビーム障害回復プロシーダを開始することができる。

【0131】

図16Bは、第2のビーム障害シナリオの例を示す。この例では、gNBは第1のTRPから、ビームからのPDCCHを無線デバイスに伝送することができる。ビーム上のPDCCHがブロックされると、gNBおよび無線デバイスは、第2のTRP上の新しいビーム上でビーム障害回復プロシーダを開始することができる。

10

【0132】

一例では、無線デバイスが、1つ以上のRSを使用して、ビームペアリンクの品質を測定することができる。1つ以上のRSは、1つ以上のSSB、または1つ以上のCSI-RSリソースであり得る。CSI-RSリソースが、CSI-RSリソースインデックス(CRI)によって識別されてもよい。一例では、ビームペアリンクの品質は、RSRP値、または基準信号受信品質(例えば、RSRQ)値、および/またはRSリソース上で測定されたCSI(例えば、SINR)値として定義されてもよい。一例では、gNBは、ビームペアリンク品質を測定するために使用されるRSリソースが、PDCCHのDM-RSとQCLされる(おおよそ同じ場所に配置される)かどうかを示すことができる。PDCCHのRSリソースおよびDM-RSは、RS上の伝送から無線デバイスへの、およびPDCCH上の伝送から無線デバイスへのチャネル特性が、構成された基準の下で類似している、または同じであるときに、QCLされたと呼ばれることがある。一例では、RS上の伝送から無線デバイスへの、およびPDCCH上の伝送から無線デバイスへのチャネルのドップラースhiftおよび/またはドップラースhiftが同じであるとき、PDCCHのRSリソースおよびDM-RSは、QCLされたと呼ばれることがある。

20

【0133】

一例では、無線デバイスは、M個のビーム(例えば、2、4、8)ペアリンク上のPDCCHを同時にモニタすることができ、ここで $M \geq 1$ であり、Mの値は、少なくとも無線デバイスの能力に依存し得る。一例では、PDCCHをモニタすることは、共通探索空間および/または無線デバイス固有の探索空間上で伝送されたPDCCHを介してDCIを検出することを含むことができる。一例では、複数のビームペアリンクをモニタすることは、ビームペアリンクのブロッキングに対するロバスト性を増大させることができる。一例では、gNBは、異なるOFDMシンボル内の異なるビームペアリンク(複数可)上でPDCCHをモニタするための無線デバイスを示すパラメータを含む1つ以上のメッセージを伝送することができる。

30

【0134】

一例では、gNBは、複数のビームペアリンク上のPDCCHをモニタするための無線デバイスのRxビーム設定を示すパラメータを含む1つ以上のRRCメッセージまたはMAC-CEを伝送することができる。gNBは、DL制御チャネルの復調のために、DL-RSアンテナポート(複数可)とDL-RSアンテナポート(複数可)との間の空間QCLの表示を伝送することができる。一例では、表示は、MAC-CE、またはRRCメッセージ、またはDCIにおけるパラメータ、および/またはこれらのシグナリングの組み合わせであり得る。

40

【0135】

一例では、PDSCH上のデータパケットの受信のために、gNBは、DLデータチャネルのDL-RSアンテナポート(複数可)とDM-RSアンテナポート(複数可)との間の空間QCLパラメータを示すことができる。gNBは、DM-RSアンテナポート(複数可)とQCLされたRSアンテナポートを示すパラメータを含むDCIを伝送するこ

50

とができる。

【0136】

一例では、gNBがPDCCHのCSI-RSとDM-RSとの間のQCLパラメータを示す信号を伝送すると、無線デバイスは、PDCCHのDM-RSとQCLされたCSI-RSに基づいてビームペアリンク品質を測定することができる。一例では、複数の隣接するビーム障害が発生すると、無線デバイスは、BFRプロシーダを開始することができる。

【0137】

一例では、無線デバイスは、BFRプロシーダを開始するときに、アップリンク物理チャネル上でBFR信号をgNBに伝送する。gNBは、アップリンク物理チャネル上のBFR信号を受信することに応答して、コアセットでのPDCCHを介してDCIを伝送することができる。無線は、コアセットでのPDCCHを介してDCIを受信するときに、BFRプロシーダが正常に完了したと見なすことができる。

10

【0138】

一例では、gNBは、ビーム障害回復要求を伝送するためのアップリンク物理チャネルまたは信号の構成パラメータを含む1つ以上のメッセージを伝送することができる。アップリンク物理チャネルまたは信号は、他のPRACH伝送のリソースに対して直交するリソースであり得る競合なしPRACH (BFR-PRACH)、PUCCH (BFR-PUCCH)、および／または競合ベースのPRACHリソース (CF-PRACH)、のうちの1つに基づくことができる。これらの候補信号／チャネルの組み合わせは、gNBによって構成されてもよい。一例では、BFR信号のための複数のリソースで構成される場合、無線デバイスは、BFR信号を伝送するための第1のリソースを自律的に選択することができる。一例では、BFR-PRACHリソース、BFR-PUCCHリソース、およびCF-PRACHリソースで構成される場合、無線デバイスは、BFR信号を伝送するためのBFR-PRACHリソースを選択することができる。一例では、BFR-PRACHリソース、BFR-PUCCHリソース、およびCF-PRACHリソースで構成される場合、gNBは、BFR信号を伝送するためのリソースを示すメッセージを無線デバイスに伝送することができる。

20

【0139】

一例では、gNBは、1つ以上のBFR信号を受信後に、無線デバイスに応答を伝送することができる。応答は、無線デバイスが1つ以上のBFR信号で示す候補ビームと関連付けられたCRIを含むことができる。

30

【0140】

一例では、gNBは、スケジューリング割り当て／許可、スロットフォーマット通知、プリエンブション表示、および／またはパワー制御コマンド、のうちの少なくとも1つのために、PDCCHを介してDCIを伝送することができる。より具体的には、DCIは、DCIフォーマットの識別子、ダウンリンクスケジューリング割り当て (複数可)、アップリンクスケジューリング許可 (複数可)、スロットフォーマットインジケータ、プリエンブション表示、PUCCH／PUSCHのパワー制御、および／またはSR Sのパワー制御、のうちの少なくとも1つを含むことができる。

40

【0141】

一例では、ダウンリンクスケジューリング割り当てDCIは、DCIフォーマットの識別子、PDSCHリソース表示、トランスポートフォーマット、HARQ情報、複数のアンテナ方式に関連する制御情報、および／またはPUCCHのパワー制御のためのコマンド、のうちの少なくとも1つを示すパラメータを含むことができる。

【0142】

一例では、アップリンクスケジューリング許可DCIは、DCIフォーマットの識別子、PUSCHリソース表示、トランスポートフォーマット、HARQ関連情報、および／またはPUSCHのパワー制御コマンド、のうちの少なくとも1つを示すパラメータを含むことができる。

50

【0143】

一実施例では、異なるタイプの制御情報が、異なるDCIペイロードサイズに対応し得る。例えば、空間領域における複数ビームおよび／または空間多重化と、周波数領域におけるRBの非連続割り当てと、をサポートすることは、周波数連続割り当てを可能とするアップリンク許可と比較して、より大きなスケジューリングメッセージを必要とし得る。DCIは、フォーマットが特定のメッセージサイズおよび／または使用に対応する場合に、異なるDCIフォーマットに分類されてもよい。

【0144】

一例では、無線デバイスは、共通探索空間または無線デバイス固有の探索空間において、1つ以上のDCIフォーマットを有する1つ以上のDCIを検出するために1つ以上のPDCCHをモニタすることができる。一例では、無線デバイスは、パワー消費を削減するために、限定されたセットのDCIフォーマットを有するPDCCHをモニタすることができる。検出されるDCIフォーマットが多いほど、無線デバイスでより多くのパワーが消費される。

10

【0145】

一例では、ダウンリンクスケジューリングのためのDCIフォーマットの情報は、DCIフォーマットの識別子、キャリアインジケータ、RB割り当て、時間リソース割り当て、帯域幅部インジケータ、HARQプロセス数、1つ以上のMCS、1つ以上のNDI、1つ以上のRV、MIMO関連情報、ダウンリンク割り当てインデックス(DAI)、PUCCHのTPC、SR要求、および必要に応じてパディング、のうちの少なくとも1つを含むことができる。一例では、MIMO関連情報は、PMI、プリコーディング情報、トランスポートブロックスワップフラグ、PDSCHと基準信号との間のパワーオフセット、基準信号スクランブルシーケンス、層の数、および／または伝送用アンテナポート、および／または伝送構成表示(TCI)のうちの少なくとも1つを含むことができる。

20

【0146】

一例では、アップリンクスケジューリングに使用されるDCIフォーマットの情報は、DCIフォーマットの識別子、キャリアインジケータ、帯域幅部表示、リソース割り当てタイプ、RB割り当て、時間リソース割り当て、MCS、NDI、アップリンクDMRSの位相回転、プリコーディング情報、CSI要求、SR要求、アップリンクインデックス/DAI、PUSCHのTPC、および／または必要に応じてパディング、のうちの少なくとも1つを含むことができる。

30

【0147】

一実施例では、gNBは、PDCCHを介してDCIを送信する前に、DCIに対してCRCスクランプリングを実行し得る。gNBは、DCIのCRCビット上の少なくとも1つの無線デバイス識別子(例えば、C-RNTI、CS-RNTI、TPC-CS-RNTI、TPC-PUCCH-RNTI、TPC-PUSCH-RNTI、SP-CSI-C-RNTI、SR-S-TPC-RNTI、INT-RNTI、SFI-RNTI)の複数のビットを二進加算することによってCRCスクランプリングを実行することができる。無線デバイスは、DCIを検出すると、DCIのCRCビットを検査し得る。無線デバイスは、少なくとも1つの無線デバイス識別子と同じであるビットのシーケンスによってCRCがスクランブルされると、DCIを受信し得る。

40

【0148】

一例では、広帯域幅動作をサポートするために、gNBは、異なる制御リソースセット(コアセット)での1つ以上のPDCCHを送信することができる。gNBは、1つ以上のコアセットの構成パラメータを含む1つ以上のRRCメッセージを送信することができる。コアセットは、第1のOFDMシンボル、いくつかの連続するOFDMシンボル、リソースブロックのセット、CCE対REGマッピング、のうちの少なくとも1つを含むことができる。一例では、gNBは、特定の目的のために、例えば、ビーム障害回復の確認のために、専用コアセットでのPDCCHを送信することができる。

【0149】

50

一例では、無線デバイスは、パワー消費を低減するために、1つ以上の構成されたコアセットでのDCIを検出するためにPDCCHをモニタすることができる。

【0150】

NRシステムでは、複数のビームで構成される場合、gNBおよび／または無線デバイスは、1つ以上のビーム管理プロシーダを実行することができる。例えば、無線デバイスは、gNBと無線デバイスとの間の1つ以上のビームペアリンクが失敗した場合、BFRプロシーダを実行することができる。

【0151】

図17は、セル（例えば、PCellまたはSCell）のBFRプロシーダの例を示す。無線デバイスは、BFR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（1701）。1つ以上のRRCメッセージは、RRCメッセージ（例えば、RRC接続再構成メッセージ、またはRRC接続再確立メッセージ、またはRRC接続設定メッセージ）を含むことができる。無線デバイスは、BFRパラメータのうちの少なくとも1つに従って、少なくとも1つのビーム障害を検出することができる（1702）。無線デバイスは、少なくとも1つのビーム障害を検出することに対応して構成される場合、第1のタイマを開始することができる。無線デバイスは、少なくとも1つのビーム障害を検出することに対応して、選択されたビームを選択することができる（1703）。選択されたビームは、候補ビームのセットからの良好なチャネル品質（例えば、RSRP、SINR、またはBLER）を有するビームであってもよい。候補ビームは、基準信号のセット（例えば、SSB、またはCSI-RS）によって識別されてもよい。無線デバイスは、選択されたビームを選択することに対応して、少なくとも第1のBFR信号をgNBに伝送することができる（1704）。少なくとも第1のBFR信号は、選択されたビームと関連付けられてもよい。少なくとも第1のBFR信号は、PACHリソース上で伝送されるプリアンプル、またはPUCCHリソース上で伝送されるSR信号、またはPUCCH/PUSCHリソース上で伝送されるビーム表示であり得る。無線デバイスは、選択されたビームと関連付けられた受信ビームに対応する伝送ビームで少なくとも第1のBFR信号を伝送することができる。無線デバイスは、少なくとも第1のBFR信号を伝送することに対応して応答ウィンドウを開始することができる。一例では、応答ウィンドウは、gNBによって構成された値を有するタイマであり得る。応答ウィンドウが動作中であるとき、無線デバイスは、第1のコアセットでのPDCCHをモニタすることができる（1705）。第1のコアセットは、BFRプロシーダと関連付けられてもよい。一例では、無線デバイスは、少なくとも第1のBFR信号を伝送する条件で第1のコアセットでのPDCCHをモニタすることができる。無線デバイスは、応答ウィンドウが動作中であるときに、第1のコアセットでのPDCCHを介して第1のDCIを受信することができる（1706）。無線デバイスは、応答ウィンドウが満了する前に、第1のコアセットでのPDCCHを介して第1のDCIを受信するときに、BFRプロシーダが正常に完了したと見なすことができる（1707）。無線デバイスは、BFRプロシーダが正常に完了したことに応答して構成される場合、第1のタイマを停止することができる。無線デバイスは、BFRプロシーダが正常に完了したことに応答して、応答ウィンドウを停止することができる。

【0152】

一例では、応答ウィンドウが満了し、かつ無線デバイスがDCIを受信しない場合、無線デバイスは、伝送数をインクリメントすることができ、BFRプロシーダがトリガされる前に、伝送数は第1の数（例えば、0）に初期化される。伝送数が、構成された最大伝送数未満の数を示す場合（1708）、無線デバイスは、BFR信号伝送、応答ウィンドウを開始すること、PDCCHをモニタすること、応答ウィンドウの動作中に応答が受信されない場合に伝送数をインクリメントすること、のうちの少なくとも1つを含む1つ以上のアクションを繰り返すことができる。伝送数が、構成された最大伝送数以上の数を示す場合、無線デバイスは、BFRプロシーダが正常に完了していないと宣言することができる（1709）。

10

20

30

40

50

【0153】

一例では、無線デバイスは、無線デバイスが新しい伝送を有するとき、UL-SCHリソースを要求するためのSRをトリガすることができる。gNBは、ゼロ、1つ、またはそれより多いSR構成を示すパラメータを含む少なくとも1つのメッセージを無線デバイスに伝送することができる。SR構成は、1つ以上のBWPおよび／または1つ以上のセル上のSRのためのPUCCHリソースのセットを含むことができる。BWP上では、SRのための最大1つのPUCCHリソースが構成され得る。各SR構成は、1つ以上の論理チャネルに対応することができる。各論理チャネルは、少なくとも1つのメッセージによって構成されたゼロまたは1つのSR構成にマッピングされ得る。バッファステータスレポート(BSR)をトリガする論理チャネル(LCH)のSR構成は、トリガされたSRの対応するSR構成と見なされ得る。

10

【0154】

一例では、各SR構成について、少なくとも1つのメッセージは、SR禁止タイマ、SR伝送の最大数、SR伝送の周期性およびオフセットを示すパラメータ、および／またはPUCCHリソースのうちの少なくとも1つを示す1つ以上のパラメータをさらに含むことができる。一例では、SR禁止タイマは、無線デバイスがSRを伝送することを許可されない可能性がある間の持続時間であり得る。一例では、SR伝送の最大数は、無線デバイスが最大でSRを伝送することを許可され得る伝送数であり得る。

【0155】

一例では、PUCCHリソースは、少なくとも、周波数位置(例えば、開始PRB)、基本シーケンスの初期サイクリックシフトおよび時間領域位置(例えば、開始シンボルインデックス)と関連付けられたPUCCHフォーマット、によって識別されてもよい。一例では、PUCCHフォーマットは、PUCCHフォーマット0、またはPUCCHフォーマット1、またはPUCCHフォーマット2、またはPUCCHフォーマット3、またはPUCCHフォーマット4であり得る。PUCCHフォーマット0は、1または2個のOFDMシンボルの長さを有することができ、2ビット以下である。PUCCHフォーマット1は、4～14個の数のOFDMシンボルを占有することができ、2ビット以下である。PUCCHフォーマット2は、1または2個のOFDMシンボルを占有することができ、2ビットを超える大きさである。PUCCHフォーマット3は、4～14個の数のOFDMシンボルを占有することができ、2ビットを超える大きさである。PUCCHフォーマット4は、4～14個の数のOFDMシンボルを占有することができ、2ビットを超える大きさである。

20

30

【0156】

一例では、SR伝送のためのPUCCHフォーマットは、PUCCHフォーマット0またはPUCCHフォーマット1であり得る。無線デバイスは、無線デバイスがポジティブSRを伝送するときのみ、対応するSR構成のPUCCHリソースでPUCCHを伝送することができる。PUCCHフォーマット0を使用するポジティブSR伝送の場合、無線デバイスは、サイクリックシフトを第1の値(例えば、0)に設定することにより、PUCCHを伝送することができる。PUCCHフォーマット1を使用するポジティブSR伝送の場合、無線デバイスは、BPSKがシーケンスで変調される前に第1のビットを第1の値(例えば、0)に設定することにより、PUCCHを伝送することができる。

40

【0157】

一例では、SRは、PUCCHフォーマット上でHARQ-ACKまたはCSIと多重化されてもよい。ポジティブSRがHARQ-ACKと多重化されると、無線デバイスは、1つ以上のHARQ-ACKビットの1つ以上の値に基づいて、初期サイクリックシフトおよび第1のサイクリックシフトに基づいて基本シーケンスのサイクリックシフトを決定することができる。ネガティブSRがHARQ-ACKと多重化されると、無線デバイスは、1つ以上のHARQ-ACKビットの1つ以上の値に基づいて、初期サイクリックシフトおよび第2のサイクリックシフトに基づいて基本シーケンスのサイクリックシフトを決定することができる。第1のサイクリックシフトは、第2のサイクリックシフトとは

50

異なる。

【0158】

一例では、無線デバイスは、SR構成と関連付けられたSR伝送カウンタ（例えば、SR_COUNTER）を維持することができる。

【0159】

一例では、SR構成のSRがトリガされ、かつ同じSR構成に対応して保留状態である他のSRが存在しない場合、無線デバイスは、SR構成のSR_COUNTERを第1の値（例えば、0）に設定することができる。

【0160】

一例では、SRがトリガされると、無線デバイスは、キャンセルされるまでSRが保留状態であると見なすことができる。一例では、1つ以上のUL許可が伝送に利用可能なすべての保留状態のデータに対応するとき、すべての保留状態のSR（複数可）がキャンセルされてもよい。

【0161】

一例では、無線デバイスは、SR伝送機会時に、能動BWP上の1つ以上のPUCCHリソースを有効なPUCCHリソースとして決定することができる。

【0162】

一例では、無線デバイスは、無線デバイスがポジティブSRを伝送するときに、SR構成と関連付けられたPUCCHリソースでPUCCHを伝送することができる。一例では、無線デバイスは、PUCCH構成に従って、PUCCHフォーマット0またはPUCCHフォーマット1を使用してPUCCHを伝送することができる。

【0163】

図18は、実施形態の一例を示す。この例では、無線デバイスは、1つ以上のSR構成のパラメータを含む1つ以上のRRCメッセージを受信することができる。一例では、1つ以上のSR構成の各々について、パラメータは、SR禁止タイマ、SR伝送の最大数、SR伝送の周期性およびオフセットを示すパラメータ、および／またはPUCCHリソースインデックスによって識別されるPUCCHリソース、のうちの少なくとも1つを示すことができる。一例では、SR構成に対応するLCH上でBSRがトリガされたことに応答してSR構成のSRがトリガされる（したがって、現在保留状態にある）と、SR構成に対応する他の保留状態のSRが存在しない場合、無線デバイスは、SR_COUNTERを第1の値（例えば、0）に設定することができる。

【0164】

一例では、無線デバイスは、SR伝送機会に、保留状態のSRのための少なくとも1つの有効なPUCCHリソースがあるかどうかを決定することができる。保留状態のSRに有効なPUCCHリソースが存在しない場合、無線デバイスは、PCe11上でランダムアクセスプロシーダを開始することができる。無線デバイスは、保留状態のSRに有効なPUCCHリソースが存在しないことに応答して、保留状態のSRをキャンセルすることができる。

【0165】

一例では、保留状態のSRに有効な少なくとも1つのPUCCHリソースがある場合、無線デバイスは、SR伝送の周期性およびオフセットに基づいて、少なくとも1つの有効なPUCCHリソース上のSR伝送機会を決定することができる。一例では、SR禁止タイマが動作中である場合、無線デバイスは、別のSR伝送機会を待つことができる。一例では、SR禁止タイマが動作中でなく、かつSR_COUNTERがSR伝送の最大数未満である場合、無線デバイスは、SR_COUNTERを（例えば、1だけ）インクリメントし、無線デバイスの物理層に、SRに有効な少なくとも1つのPUCCHリソース上でSRを信号伝達するように命令することができる。無線デバイスの物理層は、SRに有効な少なくとも1つのPUCCHリソース上でPUCCHを伝送することができる。無線デバイスは、PUCCHを伝送することに応答して、アップリンク許可のためのDCIを検出するためにPDCHをモニタすることができる。

10

20

30

40

50

【0166】

一例では、無線デバイスが、伝送に利用可能なすべての保留状態のデータに対応することができる1つ以上のアップリンク許可を受信した場合、無線デバイスは、保留状態のSRをキャンセルし、および／またはSR禁止タイマを停止することができる。

【0167】

一例では、無線デバイスが、伝送に利用可能なすべての保留状態のデータに対応することができる1つ以上のアップリンク許可を受信しない場合、無線デバイスは、少なくとも1つの有効なPUCCHリソースを決定すること、SR禁止タイマが動作中であるかどうかを検査すること、SR_COUNTERがSR伝送の最大数以上であるかどうか、SR_COUNTERをインクリメントし、SRを伝送し、SR禁止タイマを開始すること、アップリンク許可のためのPDCCHをモニタすること、を含む1つ以上のアクションを繰り返すことができる。

10

【0168】

一例では、SR_COUNTERがSR伝送の最大数以上の数を示す場合、無線デバイスは、1つ以上のサービングセルのPUCCHを解放し、および／または1つ以上のサービングセルのSRを解放し、および／または1つ以上の構成されたダウンリンク割り当ておよびアップリンク許可をクリアし、PCell上でランダムアクセスプロシージャを開始し、および／または保留状態のSRをキャンセルすることができる。

【0169】

一例では、gNBおよび無線デバイスは、gNBと無線デバイスとの間にビーム対応が存在する場合、少なくとも1つのビーム障害インスタンスが識別されると、PRACHベースのBFRプロシージャを実行することができる。一例では、無線デバイスが、gNBからダウンリンク信号を受信するための受信ビームに対応する伝送ビームを使用してアップリンク信号を伝送するときに、ビーム対応が存在してもよい。無線デバイスが、例えば、gNBからダウンリンク信号を受信するためのRFおよび／またはデジタルビームフォーミングパラメータを決定することによって受信ビームを識別すると、無線デバイスは、受信ビームのビームフォーミングパラメータに対応するRFおよび／またはデジタルビームフォーミングパラメータを使用することによって伝送ビームを決定することができる。例えば、伝送ビームのビームフォーミングパラメータ（例えば、アンテナ素子のビーム重み係数）は、ビーム対応が存在する場合における受信ビームのビームフォーミングパラメータと同じであってもよい。無線デバイスが受信ビームに基づいて伝送ビームを決定することができるため、ビーム対応の存在は、場合によっては送受信機設計を簡易化することができる。一例では、ビーム対応を用いて、gNBが、ダウンリンク伝送またはアップリンク伝送に使用される伝送ビームを必ずしも示さず、したがって、シグナリングのオーバーヘッドを低減してもよい。一例では、ビーム対応を用いて、無線デバイスが、gNBが適切なアップリンクビームを見つけることに寄与するためにアップリンクビーム掃引を回避し、したがって、無線デバイスのパワー消費を低減してもよい。一例では、適切なビームは、無線デバイスの方向であってもよい。いくつかのシナリオで、例えばTDDの場合、または伝送と受信とが同じ物理アンテナ素子のセットを共有する場合、および／または伝送と受信とが同じまたは同様のビーム幅を有する場合に、ビーム対応が存在してもよい。

20

30

40

【0170】

一例では、伝送用の物理アンテナが受信用の物理アンテナから分離されている場合、および／または伝送のビーム幅と受信のビーム幅とが異なる場合、ビーム対応は存在しなくてもよい。一例では、無線デバイスは、受信ビームに基づいて伝送ビームを決定しなくてもよい。受信ビームは、ダウンリンク信号を受信するために使用されてもよい。そのような場合、gNBは、例えば、RRCメッセージ、またはMAC CE、またはDCIによって、PUCCH/PUSCH伝送の伝送ビームを明示的に示すことができる。一例では、gNBおよび無線デバイスは、ビーム対応が存在しない場合に少なくとも1つのビーム障害インスタンスが識別されると、PRACHベースのBFRプロシージャを実行しなく

50

てもよい。

【0171】

ビーム対応が存在しない場合、既存のP R A C HベースのB F Rプロシージャでは、無線デバイスは、P R A C Hプリアンブル伝送について、候補ビームを受信するための受信ビームと関連付けられた伝送ビームを決定することができる。ただし、g N Bは、無線デバイスがP R A C Hプリアンブルを伝送する伝送ビーム上にアップリンク伝送が存在すると予期しないため、g N Bは、g N Bおよび／または無線デバイスでの伝送ビームと受信ビームとの間のビーム対応がないことに起因して、P R A C Hプリアンブルを検出しない場合がある。この場合、P R A C HベースのB F Rプロシージャは、ビーム障害回復の失敗をもたらし得る。失敗したビーム障害回復は、無線リンク障害にさらにつながり得る。

10

【0172】

一例では、ビーム対応が存在しない場合、無線デバイスは、少なくとも1つのビーム障害インスタンスが識別されると、B F Rプロシージャがトリガされたことを示すP U C C H信号をg N Bに伝送することができる。P U C C H信号の伝送ビームは、R R Cメッセージ、またはM A C C E、またはD C Iによって示されてもよい。一例では、H A R Qは、既存のP U C C H伝送ではサポートされない。既存のP U C C Hベースの伝送技術を実装することにより、無線デバイスは、g N BがB F RプロシージャのためのP U C C H信号を受信するかどうかを決定することに困難を有する可能性がある。一例では、無線デバイスは、S RベースのB F Rプロシージャを用いることができ、S Rは、図18の例に基づいて実装されてもよい。S RベースのB F Rプロシージャを実装することにより、無線デバイスは、B F RプロシージャのためのS Rの伝送後、g N Bから応答を受信することができる。

20

【0173】

多くのシナリオでは、無線デバイスは、時間的に重複する複数のP U C C Hベースのプロシージャを実行することができる。一例では、無線デバイスは、バッファステータスレポートプロシージャに基づいて1つ以上の第1のS Rをトリガすることができる。例えば、1つ以上の第1のS Rの各々は、論理チャネルと関連付けられてもよい。無線デバイスは、無線デバイスがビーム障害回復を開始するとき（例えば、図17の例を実装することによってビーム障害回復が開始される）、第2のS Rをトリガすることができる。無線デバイスは、複数のP U C C Hベースのプロシージャを実行するときに、P D C C Hを介してD C Iを受信することができる。既存のS R技術を実装することにより、無線デバイスは、すべての保留状態のS R（例えば、1つ以上の第1のS Rおよび第2のS R）と一緒にキャンセルすることができる。例えば、S Rのうちの1つに応答してアップリンク許可が受信されてもよい。例えば、レガシー技術では、無線デバイスが、（例えば、利用可能なアップリンクデータ伝送に対応し得る）1つ以上のアップリンク許可を含むD C Iを受信すると、すべてのS Rプロシージャがキャンセルされてもよい。一例では、D C Iは、第2のS Rの伝送への応答でなくてもよい（例えば、D C Iが、ビーム障害回復のための専用制御リソースセットで伝送されない場合）。既存の技術を実装すること（例えば、すべてのS Rプロシージャをキャンセルすること）は、アップリンク伝送スペクトル効率を低下させ、ビーム障害回復の待ち時間を増大させ、アップリンク伝送パワーを増大させ、および／またはアップリンク伝送干渉を増大させ得る。既存のS R技術を実装する一例では、無線デバイスは、D C Iがアップリンク許可を含む場合、またはD C Iが専用制御リソースセットで受信されない場合、第2のS Rをキャンセルすることができる。このことは、ビーム障害回復プロシージャの失敗をもたらし得る。既存のS R技術を実装することにより、無線デバイスは、D C Iが第2のS Rへの応答である場合、1つ以上の第1のS Rをキャンセルすることができる。S Rプロセスは終了／キャンセルされる可能性があり、その結果、非効率的なアップリンクスケジューリングをもたらす。B F Rプロシージャのために既存のS R技術を改善する必要がある。例示的な実施形態は、複数のP U C C Hベースのプロシージャが時間的に重複するときの拡張されたメカニズムを提供する。例えば、改良された実施形態は、1つ以上のビーム障害回復プロシージャ（例えば、P U C C

30

40

50

Hベース／SRベースのビーム障害回復)およびSRプロシージャが時間的に重複している場合、アップリンクおよび／またはダウンリンク無線リンク性能を改善する。例示的な実施形態は、第2のSRへの応答の受信に基づいて、バッファステータスレポートプロシージャのための第1のSRを保留し続けること、および／またはビーム障害回復のための第2のSRをキャンセルすることを含むことができる。

【0174】

既存のSR技術では、SR要求を送信することを使用して、PUCCHベースのビーム障害回復が実装され得る。無線デバイスは、バッファステータスレポートプロシージャに基づく(例えば、PUCCHを介した1または2ビット情報での)SRを送信することができる。例えば、SRは、オンオフキーイング(OOK)技術に基づいて伝送されてもよい。OOK技術では、無線デバイスは、構成されたPUCCHリソースを介して(「オン」を示す)信号を送信して、アップリンクデータが伝送に利用可能であることを示すことができる。OOK技術では、無線デバイスは、構成されたPUCCHリソースを介して(「オフ」を示す)信号を送信することをスキップして、利用可能であるアップリンクデータが存在しないことを示すことができる。例えば、基地局は、構成されたPUCCHリソース上にこの信号が存在するかどうかに基づいて、アップリンク許可要求が伝送されるかどうかを決定することができる。既存のSRベースのビーム障害回復技術の実装は、ビーム障害を回復するための十分な情報を基地局に提供しない場合がある。例えば、無線デバイスは、ビーム障害を解決するために基地局が必要とする情報を提供することができない場合がある。PUCCHベースのビーム障害回復プロシージャを実装するには、既存のSR
10
20
プロシージャおよび信号フォーマットを改善する必要がある。例示的な実施形態は、PUCCHベースのビーム障害回復プロシージャを実装するための拡張されたSRプロシージャおよび信号フォーマットを提供する。例示的な実施形態は、ビーム障害回復と関連付けられたSRのためのPUCCHリソースを介して候補ビーム情報(例えば、候補ビームおよび候補ビームのチャネル品質)を送信することを含むことができる。

【0175】

レガシー技術では、無線デバイスは、1つ以上の(アップリンク許可要求のための)第1のSRまたは(BFRプロシージャのための)第2のSRの基地局からの応答を受信しない場合があり、最大SR伝送数に達する場合がある。既存のSR技術では、無線デバイスは、無線デバイスが最大SR伝送数に達した場合、すべての保留状態のSR(例えば、
30
1つ以上の第1のSRおよび第2のSR)をキャンセルすることができる。既存のSR技術を実装することにより、無線デバイスは、SR伝送カウンタがSR伝送の最大数に達すると、すべての保留状態のSRをキャンセルすることができる。一例では、SR伝送カウンタは、ビーム障害回復プロシージャの第2のSR用であり得、すべてのSRプロシージャのキャンセルをもたらす。SRプロセスが終了／キャンセルされる可能性があり、その結果、非効率的なアップリンクスケジューリングをもたらす。既存の技術を実装すること(例えば、すべてのSRプロシージャをキャンセルすること)は、アップリンク伝送スペクトル効率を低下させ、ビーム障害回復の待ち時間を増大させ、アップリンク伝送パワーを増大させ、および／またはアップリンク伝送干渉を増大させ得る。このことは、ビーム障害回復プロシージャの失敗をもたらす得る。SRプロセスは終了／キャンセルされる可能性があり、その結果、非効率的なアップリンクスケジューリングをもたらす。BFRプロシージャのために既存のSR技術を改善する必要がある。例示的な実施形態は、複数のPUCCHベースのプロシージャが時間的に重複するときの拡張されたメカニズムを提供する。例えば、改良された実施形態は、1つ以上のビーム障害回復プロシージャ(例えば、PUCCHベース／SRベースのビーム障害回復)およびSRプロシージャが時間的に重複している場合、アップリンクおよび／またはダウンリンク無線リンク性能を改善する。例示的な実施形態は、無線デバイスがビーム障害回復のためのSR伝送の最大数に達すると、ビーム障害回復のためのSRをキャンセルし、かつバッファステータスレポートプロシージャのための他のSRを保留し続けることを含むことができる。
40

【0176】

10

20

30

40

50

一例では、無線デバイスは、ビーム障害回復のためのSRと、ビーム障害回復のための1つ以上のRACHリソースと、で構成されてもよい。レガシー技術では、無線デバイスは、無線デバイスがビーム障害回復を開始すると、SRをトリガすることができる。あるいは、無線デバイスは、1つ以上のRACHリソースのうちの1つ上でランダムアクセスベースのビーム障害回復を開始することができる。既存のビーム障害回復プロシーダを実装することにより、無線デバイスは、ビーム障害回復を実行するために、SRリソースまたはRACHリソースのいずれかの、1つのアップリンクリソースを選択することができる。例えば、ビーム障害回復用に1つのタイプ（SRまたはRACHのいずれか）のアップリンクリソースを限定することは、アップリンク伝送スペクトル効率を低下させ、ビーム障害回復の待ち時間を増大させ、アップリンク伝送パワーを増大させ、および／またはアップリンク伝送干渉を増大させ得る。したがって、SRリソースとRACHリソースとの両方がBFRプロシーダ用に構成される場合、既存のBFRプロシーダを改善する必要がある。例示的な実施形態は、ビーム障害回復要求メッセージの伝送または再伝送のためのSRリソースまたはRACHリソースを選択することを含む、拡張されたビーム障害回復プロシーダを実装することができる。例えば、ビーム障害回復要求メッセージの伝送または再伝送の選択は、ビーム障害回復のためのSRリソースおよび／またはRACHリソースの可用性に基づくことができる。例示的な実施形態は、SRベースのビーム障害回復とRACHベースのビーム障害回復とを単一のプロセスとして扱う（例えば、RACHベースのビーム障害回復とSRベースのビーム障害回復との両方のための再伝送カウンタを維持する）ことによってビーム障害回復プロシーダを行うことを含むことができる。

10

20

【0177】

例示的な実施形態は、ビーム障害回復のための既存のSR技術を改善することができる。例示的な実施形態は、第2のSRへの応答の受信に基づいて、バッファステータスレポートプロシーダのための第1のSRを保留し続けること、および／またはビーム障害回復のための第2のSRをキャンセルすることを含むことができる。例示的な実施形態は、ビーム障害回復と関連付けられたSRのためのPUCCHリソースを介して候補ビーム情報を伝送することを含むことができる。例示的な実施形態は、PUCCHリソースを介した候補ビーム情報の伝送の応答について専用制御リソースセットをモニタすることを含むことができる。例示的な実施形態は、無線デバイスがビーム障害回復のためのSR伝送の最大数に達すると、ビーム障害回復のためのSRをキャンセルし、バッファステータスレポートプロシーダのための他のSRを保留し続けることを含むことができる。例示的な実施形態は、ビーム障害回復要求メッセージの伝送または再伝送のためのSRリソースまたはRACHリソースを選択することによってビーム障害回復プロシーダを行うことを含むことができる。例示的な実施形態は、SRベースのビーム障害回復とRACHベースのビーム障害回復とを単一のプロセスとして扱う（例えば、RACHベースのビーム障害回復とSRベースのビーム障害回復との両方のための再伝送カウンタを維持する）ことによってビーム障害回復プロシーダを行うことを含むことができる。例示的な実施形態は、アップリンク伝送スペクトル効率を増大させ、ビーム障害回復の待ち時間を低減し、アップリンク伝送パワーを低減し、および／またはアップリンク伝送干渉を低減することができる。

30

40

【0178】

SR構成では、SR構成は、少なくとも1つの論理チャネルに対応してもよい。SR構成は、SR禁止タイマ、SR伝送の最大数、SR伝送の周期性およびオフセットを示すパラメータ、および／またはPUCCHリソース、のうちの少なくとも1つを含む複数のパラメータと関連付けられてもよい。

【0179】

一例では、BFRプロシーダにSRプロシーダが使用される場合、BFRプロシーダのSR構成は、少なくとも1つの論理チャネルと関連付けられたSR構成とは異なっている。例えば、無線デバイスは、少なくとも1つの論理チャネルと関連付けられ

50

たSR構成について、保留状態のSRを最大で64回伝送することができる。一例では、例えば、無線デバイスは、ビーム対応が存在しない可能性があることを考慮して、BFRプロシージャのためのSR構成について最大で200回SRを伝送することができる。一例では、BFRプロシージャのための応答ウィンドウは、UL-SCHリソースを要求するためのSRの応答ウィンドウよりも短くてもよい。例えば、BFRプロシージャと関連付けられた応答タイマは、最大で80スロットであり得る。UL-SCHリソースを要求するためのSR構成のSR禁止タイマは、最大で128ミリ秒であり得る。したがって、BFRプロシージャのためのSR構成は、UL-SCHリソースを要求するためのSR構成とは別個にまたは独立して構成されてもよい。例示的な実施形態は、BFRプロシージャのためのSR構成を定義するための方法を提供することができる。

10

【0180】

一例では、BFRプロシージャにSRプロシージャが使用される場合、BFRプロシージャによってトリガされるSRプロシージャは、UL-SCHリソースを要求することによってトリガされる（例えば、BSRによってトリガされる）SRプロシージャとは異なっている。一例では、BFRプロシージャの保留状態のSRと、1つ以上のUL-SCHリソースを要求するための1つ以上の保留状態のSRと、を含む複数の保留状態のSRが存在する場合、複数の保留状態のSRのための既存のSRプロシージャを改善する必要がある（バッファステータスレポートのためのSRとビーム障害回復のためのSRとを含む）。無線デバイスおよびgNBは、既存のSRプロシージャを実装する場合、複数の保留状態のSRに関して不整合なアクションを実行することがある。例示的な実施形態は、（例えば、BFRプロシージャのための、およびUL-SCHリソースを要求するための）複数のSRが保留状態である場合に、gNBと無線デバイス間の不整合を改善することができる。

20

【0181】

図19は、実施形態の一例を示す。gNBは、第1のセットのRS（例えば、RS0）および第2のセットのRS（例えば、RS1、RS2、およびRS3）を示すパラメータを含む少なくとも1つのメッセージを伝送することができる。少なくとも1つのメッセージは、RRCメッセージ（例えば、RRC接続再構成メッセージ、またはRRC接続再確立メッセージ、またはRRC接続設定メッセージ）であってもよい。第1のセットのRSは、gNBがPDCCH/PDSCHを伝送するビームとQCLされた1つ以上のビームを識別することができる。第2のセットのRSは、第1のセットのRSと関連付けられた1つ以上のビームが失敗したときに、無線デバイスが第1の閾値よりも優れた品質を有する候補ビームを中から選択し得る1つ以上の候補ビームを識別することができる。一例では、第1/第2のセットのRSの各々は、SSBまたはCSI-RSであってもよい。第1の閾値は、BLER、またはSINR、またはL1-RSRPに基づいて構成された値であってもよい。一例では、第1のセットのRS上での測定が、構成された第2の閾値（例えば、RSRPまたはBLER）よりも悪い場合、第1のセットのRSと関連付けられた1つ以上のビームは失敗する。

30

【0182】

一例では、少なくとも1つのメッセージは、構成パラメータを含むことができる。一例では、構成パラメータは、第1の要求（例えば、スケジューリング要求、またはビーム失敗要求、またはビーム要求）構成、および少なくとも第2のSR（例えば、スケジューリング要求）構成を示すことができる。第1の要求構成は、第1のPUCCHリソース、第1の値を有する第1のタイマ、第1の伝送数、第1の要求の伝送の第1の周期性、および/または第1の要求の伝送の第1のオフセット、のうちの少なくとも1つと関連付けられてもよい。一例では、少なくとも第2のsr構成は、第2のPUCCHリソース、第2の値を有する第2のタイマ、第2の伝送数、第2の周期性、および/または第2のオフセットのうちの少なくとも1つと関連付けられてもよい。一例では、少なくとも第2のSR構成は、少なくとも1つの論理チャネルと関連付けられてもよい。

40

【0183】

50

本明細書では、無線デバイスは、ビーム障害回復を開始することに応答して、P U C C Hを介して要求信号を送送することができる。このプロセスは、S Rベースのビーム障害回復と呼ばれる場合がある。このプロセスは、異なる名称、例えば、P U C C Hベースのビーム障害回復、制御チャネルベースのビーム回復、S Rベースのビーム障害回復、および／または同様のものと等しく呼ばれる場合がある。ビーム障害回復のための要求は、S R要求、ビーム障害要求、P U C C Hビーム要求、またはビーム要求、および／または同様のものと呼ばれる場合がある。例えば、本明細書では、基地局がビーム障害回復のためのS Rの構成パラメータを含む少なくとも1つのメッセージ（例えば、R R C）を無線デバイスに伝送する場合、構成パラメータは、P U C C Hベースのビーム障害回復構成パラメータ、ビーム障害回復のS Rパラメータ、またはビーム障害回復のためのP U C C H要求パラメータ、および／または同様のものと呼ばれる場合がある。

10

【0184】

一例では、第1のタイマの第1の値は、第2のタイマの第2の値とは異なってもよい。一例では、第1の伝送数は、第2の伝送数とは異なってもよい。一例では、第1の周期性は、第2の周期性とは異なってもよい。一例では、第1のオフセットは、第2のオフセットとは異なってもよい。一例では、第1のP U C C Hリソースは、第2のP U C C Hリソースとは異なってもよい。

【0185】

一例では、無線デバイスは、第1の要求構成のための第1のカウンタを維持することができる。一例では、無線デバイスは、少なくとも第2のs r構成の各々について第2のカウンタを維持することができる。

20

【0186】

一例では、少なくとも1つのメッセージは、第1の制御リソースセットおよび少なくとも第2の制御リソースセットを示すパラメータを含むことができる。第1の制御リソースセットは、第1の要求構成と関連付けられてもよい。一例では、無線デバイスがB F Rプロシージャのための第1のP U C C Hリソース上で第1の要求を送送するとき、無線デバイスは、第1の制御リソースセット上の第1のP D C C Hをモニタすることができる。一例では、無線デバイスが少なくとも第2のs r構成の第2のs rを送送するとき、無線デバイスは、少なくとも第2の制御リソースセット上の第2のP D C C Hをモニタすることができる。例示的な実施形態によって、無線デバイスは、無線デバイスがD C Iを受信する制御リソースセットに基づいて、受信されたD C Iがビーム障害回復用であるか、またはアップリンク許可要求用であるかを決定することができる。例示的な実施形態は、アップリンク伝送スペクトル効率を増大させ、ビーム障害回復の待ち時間を低減し、アップリンク伝送パワーを低減し、および／またはアップリンク伝送干渉を低減することができる。

30

【0187】

図20は、B F Rプロシージャのフローチャートの例示的な実施形態を示す。一例では、無線デバイスが第1のセットのR S上で少なくとも1つのビーム障害インスタンスを識別するときに、B F Rプロシージャがトリガされてもよい。無線デバイスは、第2のセットのR Sから候補ビームを選択することができる。無線デバイスは、候補ビームを選択することに応答して、第1の要求構成と関連付けられた第1の要求をトリガすることができる。一例では、論理チャネルがB S Rをトリガすると、無線デバイスは、論理チャネルに対応する少なくとも第2のs r構成と関連付けられた第2のs rをトリガすることができる。一例では、無線デバイスは、少なくとも第2のs r構成の構成パラメータに基づいて、第2のs rの通常のs rプロシージャを実行することができる。一例では、通常のs rプロシージャは、アップリンク伝送（例えば、P U S C H）のためのアップリンク許可を要求することを含むことができる。

40

【0188】

一例では、第1の要求がトリガされると、第1の要求がキャンセルされるまで、第1の要求を保留し続けることができる。一例では、第2のs rがトリガされると、第2のs r

50

がキャンセルされるまで第2のSRを保留し続けることができる。

【0189】

一例では、無線デバイスが第1の要求構成の第1の要求をトリガすると、無線デバイスは、第1の要求伝送の機会時に、第1のPUCCHリソースが有効なPUCCHリソースであると決定することができる。有効なPUCCHリソースは、要求伝送機会時に能動的であるBWP上のPUCCHリソースであってもよい。第1の要求伝送の機会は、第1の周期性、および／または少なくとも1つのメッセージによって構成された第1のオフセット、および／または第1の要求がトリガされる時機に依存してもよい。

【0190】

図21は、実施形態の一例を示す。無線デバイスは、バッファステータスレポートと関連付けられた第1のSRと、セル上のビーム障害回復と関連付けられた第2のSRと、の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。1つ以上のRRCメッセージは、RRC接続再構成メッセージ、RRC接続再確立メッセージ、および／またはRRC接続設定メッセージを含むことができる。一例では、セルは、PCellまたはSCellであり得る。一例では、無線デバイスは、バッファステータスレポートに基づいて第1の要求（例えば、図21に示されるような第1のSR）をトリガすることができる。無線デバイスは、ビーム障害回復プロシージャのための第2のSR（例えば、図21に示されるような第2のSR）をトリガすることができる。

【0191】

無線デバイスが第2の要求をトリガすると、無線デバイスは、第1のカウンタを第1の値（例えば、0）に設定することができる。無線デバイスが第2の要求伝送の機会に有効なPUCCHリソースを決定すると、無線デバイスは、第1のカウンタが第1の伝送数未満の値を示す場合、有効なPUCCHリソース上で第2の要求をトリガすることができる。

【0192】

一例では、無線デバイスは、第2の要求をトリガするときに、有効なPUCCHリソース上でPUCCH信号を伝送することができる。例えば、既存のSR技術のPUCCH伝送（OOK）とは異なり、ビーム障害回復のためのPUCCH信号は、候補ビームを識別するRSインデックス、および／または候補ビームの測定品質（例えば、RSRP）のうちの一方を含む少なくとも1つのパラメータを含むことができる。例示的な実施形態により、無線デバイスは、ビーム障害回復と関連付けられたSRのためのPUCCHリソースを介して候補ビーム情報を伝送することができる。例示的な実施形態は、アップリンク伝送スペクトル効率を増大させ、ビーム障害回復の待ち時間を低減し、アップリンク伝送パワーを低減し、および／またはアップリンク伝送干渉を低減することができる。

【0193】

一例では、第2の要求は、少なくとも1つのメッセージに複数のPUCCHリソースで構成されてもよい。各PUCCHリソースは、第2のセットのRSのうちの1つと関連付けられてもよい。BFRプロシージャがトリガされると、無線デバイスは、第2のセットのRSから候補ビームを選択することができる。無線デバイスは、候補ビームと関連付けられた複数のPUCCHリソースの中のPUCCHリソースを決定することができる。一例では、無線デバイスは、PUCCHリソース上でPUCCH信号を伝送することができる。一例では、PUCCH信号はビットであってもよい。一例では、ビットは、BFRプロシージャがトリガされること、および／またはPUCCHリソースと関連付けられた候補ビームが識別されること、を示す第1の値（例えば、1）に設定されてもよい。

【0194】

一例では、無線デバイスは、第2の要求を伝送することに応答して、第1のカウンタを（例えば、1だけ）インクリメントし、および／または第1の値で第1のタイマを開始することができる。一例では、第1のタイマが動作中であるとき、無線デバイスは、第1の制御リソースセット上のPDCCHをモニタし得る。一例では、第1のタイマが動作中である間に無線デバイスがPDCCHを介してDCIを検出すると、無線デバイスは、BF

10

20

30

40

50

R プロシージャを正常に完了することができる。無線デバイスは、第2の要求構成と関連付けられた（保留状態の）第2の要求をキャンセルすることができる。無線デバイスは、少なくとも第1のs r構成と関連付けられた第1のs rを保留し続けることができる。第1のs rは、バッファステータスレポートに基づいてトリガされてもよい。無線デバイスは、BFRプロシージャが正常に完了することに応答して、第1のタイマを停止し、および／または第1のカウンタをリセットすることができる。例示的な実施形態によって、無線デバイスは、バッファステータスレポートプロシージャのための第1のSRを保留し続け、および／または第2のSRへの応答の受信に基づいてビーム障害回復のための第2のSRをキャンセルすることができる。例示的な実施形態は、アップリンク伝送スペクトル効率を増大させ、ビーム障害回復の待ち時間を低減し、アップリンク伝送パワーを低減し、および／またはアップリンク伝送干渉を低減することができる。

10

【0195】

一例では、無線デバイスは、ビーム障害回復のための第2の制御リソースセットとは異なる第1の制御リソースセット上のPDCCHを介してDCIを検出する。DCIは、アップリンク許可を含むことができる。DCIを受信することに応答して、無線デバイスは、ビーム障害回復のための要求を保留し続け、および／またはバッファステータスレポートのためのSRをキャンセルすることができる。

【0196】

一例では、PDCCH上で受信されたDCIが1つ以上のアップリンク許可を含む場合、無線デバイスは、第1の要求構成と関連付けられた第1の（保留状態の）要求、および少なくとも第2のs r構成と関連付けられた第2の（保留状態の）s rをキャンセルすることができる。一例では、1つ以上のアップリンク許可は、伝送に利用可能な保留状態のデータに対応することができる。一例では、PDCCHで受信されたDCIが1つ以上のダウンリンク割り当てを含む場合、無線デバイスは、第1の要求構成と関連付けられた第1の（保留状態の）要求をキャンセルし、少なくとも第2のs r構成と関連付けられた第2のs rを保留し続けることができる。第1のs rは、バッファステータスレポートに基づいてトリガされてもよい。

20

【0197】

一例では、無線デバイスが第2の要求構成の構成パラメータに従って第2の要求伝送のための有効なPUCCHリソースを識別しない、例えば、第1のPUCCHリソースが解放された場合、無線デバイスは、ビーム障害回復、または第1のランダムアクセスプロシージャのためのランダムアクセスプロシージャを開始することができる。無線デバイスは、第1の要求構成と関連付けられた第1の要求を保留し続けることができる。第1のs rは、バッファステータスレポートに基づいてトリガされてもよい。無線デバイスは、少なくとも第2のs r構成と関連付けられた第2のs rをキャンセルすることができる。

30

【0198】

一例では、第1のカウンタが第1の伝送数以上の数を示す場合、無線デバイスは、BFRプロシージャを失敗して完了し得る。一例では、無線デバイスの下位層（例えば、MAC層またはPHY層）は、無線デバイスの上位層（例えば、RRC層）にBFRプロシージャの失敗を示すことができる。一例では、無線デバイスは、第2の要求構成と関連付けられた第2の要求をキャンセルすることができる。一例では、無線デバイスは、少なくとも第1のs r構成と関連付けられた第1の（保留状態の）s rをキャンセルすることができる。第1のs rは、バッファステータスレポートに基づいてトリガされてもよい。

40

【0199】

一例では、第1のカウンタが第1の伝送数以上の数を示す場合、無線デバイスは、ビーム障害回復のためのランダムアクセスプロシージャを開始することができる。例えば、ビーム障害回復のためのランダムアクセスプロシージャは、図17の例によって実装されてもよい。一例では、第1のカウンタが第1の伝送数以上の数を示すことに応答して、無線デバイスは、第2の要求構成と関連付けられた第2の要求をキャンセルすることができる。一例では、既存のSR技術とは異なり、無線デバイスは、第1のカウンタが第1の伝送

50

数以上の数を示すことに応答して、少なくとも第1のs r構成と関連付けられた第1のs rを保留し続けることができる。第1のs rは、バッファステータスレポートに基づいてトリガされてもよい。例示的な実施形態により、無線デバイスは、無線デバイスがビーム障害回復のためのS R伝送の最大数に達すると、バッファステータスレポートプロシージャのための第1のS Rを保留し続け、および／またはビーム障害回復のための第2のS Rをキャンセルすることができる。例示的な実施形態は、アップリンク伝送スペクトル効率を増大させ、ビーム障害回復の待ち時間を低減し、アップリンク伝送パワーを低減し、および／またはアップリンク伝送干渉を低減することができる。

【0200】

一例では、第1のカウンタが第1の伝送数以上の数を示す場合、無線デバイスは、第1のP U C C Hリソースを解放するように無線デバイスの上位層（例えば、R R C）に通知し、すべてのP U C C Hリソースは、すべてのサービングセルに対し少なくとも第2のP U C C Hリソースを含むことができる。無線デバイスは、無線デバイスの上位層に通知して、すべてのサービングセルに対しS R Sを解放することができる。無線デバイスは、あらゆる構成されたダウンリンク割り当てとアップリンク許可もクリアすることができる。

【0201】

一例では、g N Bは、第1のセットのR Sおよび第2のセットのR Sを示すパラメータを含む少なくとも1つのメッセージを伝送することができる。第1のセットのR Sは、g N BがP D C C H／P D S C Hを伝送するビームとQ C Lされた1つ以上のビームを識別することができる。第2のセットのR Sは、第1のセットのR Sと関連付けられた1つ以上のビームが失敗したときに、無線デバイスが閾値よりも優れた品質の候補ビームを選択することができる1つ以上の候補ビームを識別することができる。

【0202】

一例では、少なくとも1つのメッセージは、B F Rプロシージャと関連付けられた第1の要求構成の構成パラメータを含むことができる。第1の要求構成は、第1のP U C C Hリソース、リクエスト伝送の第1の周期性、および／または要求伝送の第1のオフセット、のうちの少なくとも1つと関連付けられてもよい。

【0203】

一例では、少なくとも1つのメッセージは、B F Rプロシージャを伴うP R A C H構成の構成パラメータを含むことができる。構成パラメータは、第2のセットのR SからのR Sインデックス、プリアンブルインデックス、時間リソースインデックス、周波数リソースインデックス、のうちの少なくとも1つを含むことができる。

【0204】

一例では、少なくとも1つのメッセージは、第1の値を有する第1のタイマ、第1の伝送数、第1の制御リソースセット、のうちの少なくとも1つを含むことができる。一例では、無線デバイスは、B F Rプロシージャと関連付けられた第1のカウンタを維持することができる。第1のカウンタは、第1の値（例えば、ゼロ）に初期化されてもよい。

【0205】

一例では、無線デバイスが第1のセットのR S上で少なくとも1つのビーム障害インスタンスを識別すると、無線デバイスは、第2のセットのR Sから候補ビームを選択することができる。一例では、無線デバイスは、第1の要求のための第1のP U C C Hリソースと、P R A C H構成のP R A C Hリソースと、の可用性に基づいて、第1の要求またはP R A C Hを（再）伝送するかどうかを決定することができる。P R A C Hリソースは、プリアンブルインデックス、時間リソースインデックス、および周波数リソースインデックスを含むことができる。

【0206】

図22は、実施形態の一例を示し、B F Rプロシージャがトリガされることに応答して候補ビームが選択されると、無線デバイスは、候補ビームと関連付けられたP R A C Hリソースとの比較時に、第1の要求構成の第1のP U C C Hリソースが最初に利用可能である場合、第1の要求構成の第1の要求を（再）伝送することを決定することができる。例

えば、無線デバイスは、第1の要求構成の第1のPUCCHリソースとの比較時に、候補ビームと関連付けられたPRACHリソースが最初に利用可能である場合、PRACHリソースを介してプリアンプルを（再）伝送することを決定することができる。例示的な実施形態により、無線デバイスは、ビーム障害回復要求メッセージの伝送または再伝送のためのSRリソースまたはRACHリソースを選択することによって、ビーム障害回復プロシーダを行うことができる。例示的な実施形態は、アップリンク伝送スペクトル効率を増大させ、ビーム障害回復の待ち時間を低減し、アップリンク伝送パワーを低減し、および／またはアップリンク伝送干渉を低減することができる。

【0207】

一例では、無線デバイスが第1の要求構成の第1の要求、またはPRACHを伝送するとき、無線デバイスは、第1のカウンタを（例えば、1だけ）インクリメントし、第1のタイマを開始することができる。一例では、第1のタイマが動作中である間、無線デバイスは、第1の制御リソースセット上のPDCCHをモニタすることができる。PDCCH上のDCIを検出すると、無線デバイスは、BFRプロシーダを正常に完了することができる。

10

【0208】

一例では、第1のタイマが動作中である間にDCIが検出されない場合、無線デバイスは、第1のPUCCHリソースとPRACH構成のPRACHリソースとの可用性に基づいて次の伝送機会を決定することができる。例えば、第1の要求の第1のPUCCHリソースがPRACHリソースとの比較時に最初に利用可能である場合、無線デバイスは、次の伝送機会にPUCCH信号を伝送することを決定することができる。例えば、PRACHリソースが第1の要求の第1のPUCCHリソースとの比較時に最初に利用可能である場合、無線デバイスは、次の伝送機会にPRACHを伝送することを決定することができる。一例では、無線デバイスは、PUCCH信号またはPRACHを伝送することに対応して、第1のカウンタを（例えば、1ずつ）インクリメントすることができる。例示的な実施形態により、無線デバイスは、SRベースのビーム障害回復とRACHベースのビーム障害回復とを単一のプロセスとして扱うことにより（例えば、RACHベースのビーム障害回復とSRベースのビーム障害回復との両方のための単一の再伝送カウンタを維持することにより）ビーム障害回復プロシーダを行うことができる。例示的な実施形態は、アップリンク伝送スペクトル効率を増大させ、ビーム障害回復の待ち時間を低減し、アップリンク伝送パワーを低減し、および／またはアップリンク伝送干渉を低減することができる。

20

30

【0209】

一例では、第1のカウンタが第1の伝送数以上の値を示す場合、無線デバイスは、BFRプロシーダを失敗して完了し得る。無線デバイスは、第1の要求構成の保留状態の要求をキャンセルすることができる。無線デバイスは、上位層（例えば、RRC層）にBFRの失敗を示すことができる。実施形態を実装することにより、無線デバイスは、BFRプロシーダの待ち時間を改善することができる。無線デバイスは、BFR信号を伝送するために、より早い時間に利用可能であるアップリンクリソース（例えば、PUCCHリソースまたはPRACHリソース）を選択することができる。

40

【0210】

一例では、無線デバイスが、基地局から、セル（例えば、PCellまたはSCell）の構成パラメータを含む少なくとも1つのメッセージを受信することができる。構成パラメータは、少なくとも第1の要求構成と少なくとも第2のsr構成とを示すことができる。一例では、少なくとも第1の要求構成は、1つ以上の第1のPUCCHリソースによって識別されてもよい。少なくとも第2のsr構成は、1つ以上の第2のPUCCHリソースによって識別されてもよい。一例では、少なくとも第1の要求構成は、BFRプロシーダと関連付けられてもよい。一例では、少なくとも第2のsr構成は、論理チャネルと関連付けられてもよい。

【0211】

50

一例では、無線デバイスは、BFRプロシージャがセル（例えば、PCellまたはSCell）上で開始されることに応答して、少なくとも第1のsr構成の第1の要求をトリガすることができる。一例では、無線デバイスは、論理チャネルがBSRをトリガすることと関連付けられた少なくとも第2のsr構成の第2のsrをトリガすることができる。

【0212】

一例では、無線デバイスは、第1の要求をトリガすることに応答して、1つ以上の第1のPUCCHリソースのうちの1つを介して第1の要求を伝送することができる。一例では、無線デバイスは、第2のsrをトリガすることに応答して、1つ以上の第2のPUCCHリソースのうちの1つを介して第2のsrを伝送することができる。

10

【0213】

一例では、無線デバイスは、第1のダウンリンク制御情報を受信することに応答して、第1の要求をキャンセルすることができる。一例では、無線デバイスは、第1のダウンリンク制御情報を受信することに応答して、第2のsrを保留状態に保持することができる。

【0214】

一例では、少なくとも1つのメッセージは、少なくとも、1つ以上の第1のRSリソースおよび／または1つ以上の第2のRSリソースをさらに含むことができる。1つ以上の第2のRSリソースの各々は、1つ以上の第1のPUCCHリソースの各々と関連付けられてもよい。

20

【0215】

一例では、少なくとも第1の要求構成は、少なくとも、第1のタイマ、第1の伝送アンバー、第1の周期性および第1のオフセットによって識別される第1の要求リソース構成インデックス、と関連付けられてもよい。一例では、少なくとも第2のsr構成は、少なくとも、第2のタイマ、第2の伝送アンバー、第2の周期および第2のオフセットによって識別される関連付けられた第2のsrリソース構成インデックス、と関連付けられてもよい。

【0216】

一例では、BFRプロシージャを開始することは、第1の閾値よりも低い信号強度を有する1つ以上の第1のRSリソースに基づいて少なくとも1つのダウンリンク制御チャネルを測定することと、第2の閾値に基づいて1つ以上の第2のRSの中の選択されるRSを選択することと、を含むことができる。

30

【0217】

一例では、第1のPUCCHリソースは、選択されたRSと関連付けられたPUCCHリソースであってもよい。

【0218】

実施形態は、必要に応じて動作するように構成されてもよい。開示されたメカニズムは、例えば、無線デバイス、基地局、無線環境、ネットワーク、上記の組み合わせなどで、特定の基準が満たされるときに実行され得る。例示的な基準は、例えば、無線デバイスまたはネットワークノード構成、トラフィック負荷、初期システム設定、パケットサイズ、トラフィック特性、上記の組み合わせなどに少なくとも部分的に基づいてもよい。1つ以上の基準が満たされると、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。

40

【0219】

基地局は、様々な無線デバイスと通信することができる。無線デバイスおよび／または基地局は、複数の技術、および／または同じ技術の複数のリリースをサポートすることができる。無線デバイスは、無線デバイスのカテゴリおよび／または能力に応じて、いくつかの特定の能力を有してもよい。基地局は、複数のセクタを含んでもよい。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、所定の能力を備え、基地局の

50

所定のセクタにある、所定のLTEまたは5Gリリースの複数の無線デバイスに言及し得る。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、および／または開示された方法などに従って実行するカバレッジエリア内の全無線デバイスのサブセットを指し得る。例えば、それらの無線デバイスまたは基地局は、LTEまたは5G技術のより古いリリースに基づいて実行されるため、開示された方法に準拠しない場合があるカバレッジエリアに複数の基地局または複数の無線デバイスが存在し得る。

【0220】

様々な実施形態によれば、例えば、無線デバイス、オフネットワーク無線デバイス、基地局、および／または同様のものなどのデバイスは、1つ以上のプロセッサと、メモリと、を備えることができる。メモリは、1つ以上のプロセッサによって実行されると、デバイスに一連のアクションを実行させる命令を格納し得る。例示的なアクションの実施形態は、添付の図および明細書に示されている。様々な実施形態からの特徴を組み合わせることでさらなる実施形態を作り出すことができる。

10

【0221】

図23は、本開示の実施形態の一態様による例示的な流れ図である。2310において、無線デバイスは、バッファステータスレポートプロシージャに基づく第1のスケジューリング要求(SR)を伝送し得る。2330で、ビーム障害回復を開始する(2320)ことに応答して、第2のSRがトリガされ得る。2340で、第2のSRは、第2のSRのために構成されたアップリンク制御チャネルリソースを介して伝送され得る。2350で、第1のダウンリンク制御情報は、第2のSRへの応答として、ダウンリンク制御チャネルを介して受信され得る。第1のダウンリンク制御情報を受信することに基づいて、2360で第1のSRが保留され続け、2370で、ビーム障害回復のための第2のSRがキャンセルされ得る。例示的な実施形態によれば、第2のSRをキャンセルする(2370)ことに応答して、2380で、ビーム障害回復が完了され得る。

20

【0222】

例示的な実施形態によれば、アップリンク制御チャネルリソースは、周波数無線リソースを含む。例示的な実施形態によれば、アップリンク制御チャネルリソースは、アップリンク制御チャネルフォーマットを含む。例示的な実施形態によれば、アップリンク制御チャネルリソースは、ベースシーケンスのサイクリックシフトを含む。例示的な実施形態によれば、アップリンク制御チャネルリソースは、時間無線リソースを含む。例示的な実施形態によれば、第1のダウンリンク制御情報は、ダウンリンク割り当てを含むことができる。例示的な実施形態によれば、第1のダウンリンク制御情報は、アップリンク許可を含むことができる。例示的な実施形態によれば、第1のSRを含む第1の複数のSRの第1の構成パラメータを含む1つ以上のメッセージが受信されてもよい。例示的な実施形態によれば、第2のSRの第2の構成パラメータを含む1つ以上のメッセージが受信されてもよい。例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、第2の構成パラメータに基づいて第2のSRをトリガすることができる。例示的な実施形態によれば、第2の構成パラメータは、第2のSRのためのアップリンク制御チャネルリソースを示すことができる。例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、ビーム障害インスタンス数を検出することに応答して、ビーム障害回復を開始することができる。例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、1つ以上の基準信号リソースのチャネル品質が1つ以上の第1の閾値よりも低いことに応答して、ビーム障害インスタンス数を検出することができる。例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、複数の基準信号から、ビーム障害回復を開始することに応答して1つ以上の第2の閾値に基づいて第1の基準信号をさらに選択することができる。例示的な実施形態によれば、第2のSRは、第1の基準信号の基準信号受信パワー値を示すことができる。例示的な実施形態によれば、第2のSRは、ビーム障害インスタンス数が検出されたことを示すことができる。例示的な実施形態によれば、第2のSRは、第1の基準信号が選択されたことを示すことができる。例示的な実施形態によれば、ダウンリンク制御チャネルは、第1のダウンリンク制御情報についてモニタされてもよい。例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、ダウンリンク制御チャネルの少なくとも1つの制御リ

30

40

50

ソースセット上のダウンリンク制御チャネルをモニタすることができる。例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、ダウンリンク制御チャネルの少なくとも1つの探索空間上のダウンリンク制御チャネルをモニタすることができる。例示的な実施形態によれば、ダウンリンク制御チャネルは、第2のSRと関連付けられてもよい。例示的な実施形態によれば、第2のSRと関連付けられたダウンリンク制御チャネルは、第2のSRに基づいてダウンリンク制御チャネルの少なくとも1つの制御リソースセットが決定されることを含むことができる。例示的な実施形態によれば、第2のSRと関連付けられたダウンリンク制御チャネルは、第2のSRに基づいてダウンリンク制御チャネルの少なくとも1つの探索空間が決定されることを含むことができる。例示的な実施形態によれば、第1のSRは、第1のSRを保留状態に保持することに応答して、第1のSRのために構成された第2のアップリンク制御チャネルリソースを介して伝送されてもよい。例示的な実施形態によれば、1つ以上のアップリンク許可を含む1つ以上の第2のダウンリンク制御情報が第2のダウンリンク制御チャネルを介して受信されてもよいことをさらに含む。例示的な実施形態によれば、第1のSRは、アップリンク伝送に利用可能なデータに対応した1つ以上のアップリンク許可に応答してキャンセルされてもよい。

【0223】

図24は、本開示の実施形態の一態様による例示的な流れ図である。2410で、無線デバイスは、バッファステータスレポートプロシージャに基づく第1のスケジューリング要求(SR)を伝送することができる。2430で、ビーム障害回復を開始する(2420)ことに基づいて、第2のSRがトリガされ得る。2440で、第2のSRが伝送され得る。2450で、第2のSRに応答して、第1のダウンリンク制御情報が受信され得る。第1のダウンリンク制御情報を受信することに基づいて、2460で第1のSRが保留され続け、2470で第2のSRがキャンセルされ得る。

【0224】

図25は、本開示の実施形態の一態様に基づく、例示的な流れ図である。2510で、基地局は、1つ以上の無線リソース制御メッセージを伝送し得る。1つ以上の無線リソース制御メッセージは、セルの構成パラメータを含むことができる。セルは、PCellまたはSCellであり得る。構成パラメータは、論理チャネルと関連付けられた第1のスケジューリング要求(SR)構成を示すことができる。構成パラメータは、ビーム障害回復と関連付けられた第2のSR構成を示すことができる。2520で、第1のSR構成に基づく第1のSRは、バッファステータスレポートプロシージャに基づく第1のアップリンク制御リソースを介して受信され得る。2530で、第2のSR構成に基づく第2のSRは、ビーム障害回復のための第2のアップリンク制御リソースを介して受信され得る。2540で、ダウンリンク制御情報の伝送のために設定された制御リソースは、第2のSRへの応答として決定され得る。2550で、1つ以上のアップリンク許可を含むダウンリンク制御情報が、第1のSRおよび第2のSRに基づいて、制御リソースセット上のダウンリンク制御チャネルを介して伝送され得る。

【0225】

例示的な実施形態によれば、第1のSR構成は、第1のアップリンク制御リソースを含むことができる。例示的な実施形態によれば、第2のSR構成は、第2のアップリンク制御リソースを含むことができる。例示的な実施形態によれば、第1のアップリンク制御リソースは、第1の周波数無線リソースを含むことができる。例示的な実施形態によれば、第1のアップリンク制御リソースは、第1のアップリンク制御チャネルフォーマットを含むことができる。例示的な実施形態によれば、第1のアップリンク制御リソースは、基本シーケンスの第1のサイクリックシフトを含むことができる。例示的な実施形態によれば、第1のアップリンク制御リソースは、第1の時間無線リソースを含むことができる。例示的な実施形態によれば、第2のアップリンク制御リソースは、第2の周波数無線リソースを含むことができる。例示的な実施形態によれば、第2のアップリンク制御リソースは、第2のアップリンク制御チャネルフォーマットを含むことができる。例示的な実施形態によれば、第2のアップリンク制御リソースは、基本シーケンスの第2のサイクリックシ

フトを含むことができる。例示的な実施形態によれば、第2のアップリンク制御リソースは、第2の時間無線リソースを含むことができる。例示的な実施形態によれば、第2のSRは、第1の基準信号の基準信号受信パワー値を示すことができる。例示的な実施形態によれば、第2のSRは、ビーム障害インスタンス数が検出されたことを示すことができる。例示的な実施形態によれば、第2のSRは、第1の基準信号が選択されたことを示すことができる。例示的な実施形態によれば、無線デバイスが、ビーム障害インスタンス数を検出することに応答して、ビーム障害回復を開始することができる。例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、1つ以上の基準信号リソースのチャンネル品質が1つ以上の第1の閾値よりも低いことに応答して、ビーム障害インスタンス数を検出することができる。例示的な実施形態によれば、ビーム障害回復を開始することに応答して1つ以上の第2の閾値に基づいて、複数の基準信号から第1の基準信号が選択されてもよい。例示的な実施形態によれば、第2のSRは、第1の基準信号の基準信号受信パワー値を示すことができる。例示的な実施形態によれば、第2のSRは、ビーム障害インスタンス数が検出されたことを示すことができる。例示的な実施形態によれば、第2のSRは、第1の基準信号が選択されたことを示すことができる。

10

【0226】

図26は、本開示の実施形態の一態様に基づく、例示的な流れ図である。2610で、論理チャンネルと関連付けられた、第1のSR構成に基づく第1のSRは、バッファステータスレポートプロシージャに基づいて第1のアップリンク制御リソースを介して受信され得る。2620で、ビーム障害回復と関連付けられた、第2のSR構成に基づく第2のSRは、ビーム障害回復のための第2のアップリンク制御リソースを介して受信され得る。2630で、ダウンリンク制御情報の伝送のために設定された制御リソースは、第2のSRに応答して決定され得る。2640で、アップリンク許可を含むダウンリンク制御情報は、第1のSRおよび第2のSRに基づいて、制御リソースセットを介して伝送され得る。

20

【0227】

図27は、本開示の実施形態の一態様に基づく、例示的な流れ図である。2720で、無線デバイスが、ビーム障害回復を開始する(2710)ことに応答して、スケジューリング要求をトリガすることができる。2730で、基準信号は、複数の基準信号から決定され得る。2740で、スケジューリング要求のアップリンク制御情報が、アップリンク制御チャンネルリソースを介して伝送され得る。アップリンク制御情報は、基準信号を示す基準信号識別子を含むことができる。アップリンク制御情報は、基準信号の基準信号受信パワー値を含むことができる。2750で、アップリンク制御情報への応答として、ビーム障害回復と関連付けられた制御リソースセット上のダウンリンク制御チャンネルを介してダウンリンク制御情報が受信され得る。2760で、スケジューリング要求は、ダウンリンク制御情報に基づいてキャンセルされ得る。2785で、ビーム障害回復は、スケジューリング要求をキャンセルすることに応答して完了され得る。

30

【0228】

例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、1つ以上の閾値に基づいて基準信号を決定することができる。例示的な実施形態によれば、ビーム障害回復と関連付けられたスケジューリング要求構成の第1の構成パラメータを含む1つ以上のメッセージが受信されてもよい。第1の構成パラメータは、スケジューリング要求のためのアップリンク制御チャンネルリソースを示すことができる。例示的な実施形態によれば、アップリンク制御チャンネルリソースの1つ以上の構成パラメータは、周波数無線リソースを含むことができる。例示的な実施形態によれば、アップリンク制御チャンネルリソースの1つ以上の構成パラメータは、ベースシーケンスのサイクリックシフトを含むことができる。例示的な実施形態によれば、アップリンク制御チャンネルリソースの1つ以上の構成パラメータは、時間無線リソースを含むことができる。例示的な実施形態によれば、制御リソースセットの1つ以上の構成パラメータ

40

50

は、制御リソースセットインデックスを含むことができる。例示的な実施形態によれば、制御リソースセットの1つ以上の構成パラメータは、シンボル数を含むことができる。例示的な実施形態によれば、制御リソースセットの1つ以上の構成パラメータは、リソースブロックのセットを含むことができる。例示的な実施形態によれば、制御リソースセットの1つ以上の構成パラメータは、制御チャンネル要素対リソース要素グループマッピング表示を含むことができる。例示的な実施形態によれば、ダウンリンク制御情報は、ダウンリンクトランスポートブロック伝送のためのダウンリンク無線リソース割り当てを含むことができる。例示的な実施形態によれば、ダウンリンク制御情報は、アップリンクトランスポートブロック伝送のためのアップリンク許可を含むことができる。例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、ビーム障害インスタンス数を検出することに応答して、ビーム障害回復を開始することができる。例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、1つ以上の基準信号リソースのチャンネル品質が1つ以上の閾値よりも低いことに応答して、ビーム障害インスタンス数を検出することができる。例示的な実施形態によれば、ビーム障害回復と関連付けられたスケジューリング要求構成の第1の構成パラメータを含む1つ以上のメッセージが受信されてもよく、この場合に第1の構成パラメータは、ビーム障害回復のための制御リソースセットを示す。例示的な実施形態によれば、1つ以上のメッセージは、論理チャンネルと関連付けられた少なくとも第2のスケジューリング要求構成の第2の構成パラメータを含むことができ、この場合に第2の構成パラメータは第2のアップリンク制御チャンネルリソースを示す。例示的な実施形態によれば、第2のスケジューリング要求は、論理チャンネルのバッファステータスレポートプロシージャのための少なくとも第2のスケジューリング要求構成に基づいて伝送されてもよい。例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、第2のアップリンク制御チャンネルリソースを介して第2のスケジューリング要求を伝送することができる。例示的な実施形態によれば、ダウンリンク制御チャンネルは、ビーム障害回復のためのアップリンク制御情報を伝送することに応答して、制御リソースセット上で、応答ウィンドウでモニタされてもよい。例示的な実施形態によれば、応答ウィンドウの持続時間は、無線リソース制御メッセージに構成されてもよい。例示的な実施形態によれば、応答ウィンドウは、タイマ値を有するタイマを含むことができる。例示的な実施形態によれば、応答ウィンドウは、アップリンク制御情報を伝送することに応答して開始されてもよい。例示的な実施形態によれば、アップリンク制御情報は、応答ウィンドウ内で応答を受信しないことに応答して再伝送している可能性がある。例示的な実施形態によれば、要求カウンタは、応答ウィンドウ内で応答を受信しないことに応答してインクリメントされてもよい。例示的な実施形態によれば、スケジューリング要求は、要求カウンタが第1の値以上であることに応答してキャンセルされてもよい。例示的な実施形態によれば、ビーム障害回復は、スケジューリング要求をキャンセルすることに応答して完了されてもよい。

【0229】

図28は、本開示の実施形態の一態様に基づく、例示的な流れ図である。2820で、無線デバイスは、ビーム障害回復を開始する(2810)ことに基づいてスケジューリング要求をトリガすることができる。2830で、複数の基準信号からの基準信号が決定され得る。2840で、スケジューリング要求のためのアップリンク制御情報は、アップリンク制御チャンネルリソースを介して伝送され得る。2850で、アップリンク制御情報に基づくダウンリンク制御情報は、ビーム障害回復と関連付けられた制御リソースセットを介して受信され得る。2860で、スケジューリング要求は、ダウンリンク制御情報に基づいてキャンセルされ得る。2870で、ビーム障害回復は、スケジューリング要求をキャンセルすることに応答して完了され得る。

【0230】

図29は、本開示の実施形態の一態様に基づく、例示的な流れ図である。2910で、無線デバイスは、バッファステータスレポートプロシージャに基づいて第1のスケジューリング要求(SR)を伝送することができる。2930で、第2のSRは、ビーム障害回復を開始する(2920)ことに応答してトリガされ得る。2940で、第2のSRは、

第2のSRのために構成されたアップリンクリソースを介して伝送され得る。2950で、第1のダウンリンク制御情報は、第2のSRに応答して受信され得る。第1のダウンリンク制御情報がアップリンク許可を含む(2960)に基づいて、2970で、第1のSRがキャンセルされ得、2980で、ビーム障害回復のための第2のSRがキャンセルされ得る。

【0231】

例示的な実施形態によれば、アップリンクリソースは、周波数無線リソースを含むことができる。例示的な実施形態によれば、アップリンクリソースは、アップリンク制御チャネルフォーマットを含むことができる。例示的な実施形態によれば、アップリンクリソースは、ベースシーケンスのサイクリックシフトを含むことができる。例示的な実施形態によれば、アップリンクリソースは、時間無線リソースを含むことができる。例示的な実施形態によれば、ビーム障害回復は、第2のSRをキャンセルすることに応答して、完了されてもよい。例示的な実施形態によれば、第1のSRを含む第1の複数のSRの第1の構成パラメータを含む1つ以上のメッセージが受信されてもよい。例示的な実施形態によれば、第2のSRの第2の構成パラメータを含む1つ以上のメッセージが受信されてもよい。例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、第2の構成パラメータに基づいて第2のSRをトリガすることができる。例示的な実施形態によれば、第2の構成パラメータは、第2のSRのためのアップリンク制御チャネルのアップリンクリソースを示すことができる。例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、ビーム障害インスタンス数を検出することに応答して、ビーム障害回復を開始することができる。例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、1つ以上の基準信号リソースのチャネル品質が1つ以上の第1の閾値よりも低いことに応答して、ビーム障害インスタンス数を検出することができる。例示的な実施形態によれば、第1の基準信号は、ビーム障害回復を開始することに応答して1つ以上の第2の閾値に基づいて、複数の基準信号から選択されてもよい。例示的な実施形態によれば、第2のSRは、第1の基準信号の基準信号受信パワー値を示すことができる。例示的な実施形態によれば、第2のSRは、ビーム障害インスタンス数が検出されたことを示すことができる。例示的な実施形態によれば、第2のSRは、第1の基準信号が選択されたことを示すことができる。例示的な実施形態によれば、ダウンリンク制御チャネルは、第1のダウンリンク制御情報についてモニタされてもよい。例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、ダウンリンク制御チャネルの少なくとも1つの制御リソースセット上のダウンリンク制御チャネルをモニタすることができる。例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、ダウンリンク制御チャネルの少なくとも1つの探索空間上のダウンリンク制御チャネルをモニタすることができる。例示的な実施形態によれば、ダウンリンク制御チャネルは、第2のSRと関連付けられてもよい。例示的な実施形態によれば、ダウンリンク制御チャネルは、ダウンリンク制御チャネルの少なくとも1つの制御リソースセットが第2のSRに基づいて決定されることを第2のSRが含むことと、関連付けられてもよい。例示的な実施形態によれば、ダウンリンク制御チャネルは、ダウンリンク制御チャネルの少なくとも1つの探索空間が第2のSRに基づいて決定されることを第2のSRが含むことと、関連付けられてもよい。

【0232】

図30は、本開示の実施形態の一態様に基づく、例示的な流れ図である。3010で、無線デバイスは、バッファステータスレポートプロシージャに基づいて第1のスケジューリング要求(SR)を伝送することができる。3030で、第2のSRは、ビーム障害回復を開始する(3020)ことに応答してトリガされ得る。3040で、第2のSRは、第2のSRのために構成されたアップリンクリソースを介して伝送され得る。3050で、第1のダウンリンク制御情報は、第2のSRに応答して受信され得る。第1のダウンリンク制御情報がダウンリンク割り当てを含む(3060)に基づいて、3070で、第1のSRは保留され続け得、3080で、ビーム障害回復のための第2のSRはキャンセルされ得る。

【0233】

例示的な実施形態によれば、アップリンクリソースは、周波数無線リソースを含むことができる。例示的な実施形態によれば、アップリンクリソースは、アップリンク制御チャネルフォーマットを含むことができる。例示的な実施形態によれば、アップリンクリソースは、ベースシーケンスのサイクリックシフトを含むことができる。例示的な実施形態によれば、アップリンクリソースは、時間無線リソースを含むことができる。例示的な実施形態によれば、ビーム障害回復は、第2のSRをキャンセルすることに応答して、完了されてもよい。例示的な実施形態によれば、第1のSRを含む第1の複数のSRの第1の構成パラメータを含む1つ以上のメッセージが受信されてもよい。例示的な実施形態によれば、第2のSRの第2の構成パラメータを含む1つ以上のメッセージが受信されてもよい。例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、第2の構成パラメータに基づいて第2のSRをトリガすることができる。例示的な実施形態によれば、第2の構成パラメータは、第2のSRのためのアップリンク制御チャネルのアップリンクリソースを示すことができる。例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、ビーム障害インスタンス数を検出することに応答して、ビーム障害回復を開始することができる。例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、1つ以上の基準信号リソースのチャネル品質が1つ以上の第1の閾値よりも低いことに応答して、ビーム障害インスタンス数を検出することができる。例示的な実施形態によれば、ビーム障害回復を開始することに応答して1つ以上の第2の閾値に基づく第1の基準信号が複数の基準信号から選択されてもよいことをさらに含む。例示的な実施形態によれば、第2のSRは、第1の基準信号の基準信号受信パワー値を示すことができる。例示的な実施形態によれば、第2のSRは、ビーム障害インスタンス数が検出されたことを示すことができる。例示的な実施形態によれば、第2のSRは、第1の基準信号が選択されたことを示すことができる。例示的な実施形態によれば、ダウンリンク制御チャネルが、第1のダウンリンク制御情報についてモニタされてもよい。例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、ダウンリンク制御チャネルの少なくとも1つの制御リソースセット上のダウンリンク制御チャネルをモニタすることができる。例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、ダウンリンク制御チャネルの少なくとも1つの探索空間上のダウンリンク制御チャネルをモニタすることができる。例示的な実施形態によれば、ダウンリンク制御チャネルは、第2のSRと関連付けられてもよい。例示的な実施形態によれば、第2のSRと関連付けられたダウンリンク制御チャネルがダウンリンク制御チャネルの少なくとも1つの制御リソースセットを含み得ることは、第2のSRに基づいて決定される。例示的な実施形態によれば、第2のSRと関連付けられたダウンリンク制御チャネルがダウンリンク制御チャネルの少なくとも1つの探索空間を含み得ることは、第2のSRに基づいて決定される。例示的な実施形態によれば、第1のSRは、第1のSRを保留状態に保持することに応答して、第1のSRのために構成された第2のアップリンク制御チャネルリソースを介して伝送されてもよい。例示的な実施形態によれば、1つ以上のアップリンク許可を含む1つ以上の第2のダウンリンク制御情報は、第2のダウンリンク制御チャネルを介して受信されてもよい。例示的な実施形態によれば、第1のSRは、アップリンク伝送に利用可能なデータに対応した1つ以上のアップリンク許可に応答してキャンセルされてもよい。

【0234】

図31は、本開示の実施形態の一態様による流れ図の一例である。3110で、無線デバイスは、バッファステータスレポートプロシージャに基づいて第1のスケジューリング要求(SR)をトリガし得る。3130で、第2のSRは、ビーム障害回復を開始する(3120)ことに基づいてトリガされ得る。3140で、第2のSRは、第2のSRと関連付けられたアップリンクリソースを介して伝送され得る。3150で、ダウンリンク制御チャネルは、第2のSRへの応答についてモニタされ得る。SRカウンタが第1の値以上である(3160)ことに基づいて、3170で、第2のSRがキャンセルされ得、3180で、第1のSRが保留され続け得、3190で、ビーム障害回復のためのランダムアクセスプロシージャが開始され得る。

【0235】

例示的な実施形態によれば、アップリンクリソースは、周波数無線リソースを含む。例示的な実施形態によれば、アップリンクリソースは、アップリンク制御チャネルフォーマットを含む。例示的な実施形態によれば、アップリンクリソースは、ベースシーケンスのサイクリックシフトを含む。例示的な実施形態によれば、アップリンクリソースは、時間無線リソースを含む。例示的な実施形態によれば、ビーム障害回復は、第2のSRをキャンセルすることに応答して完了されてもよいことをさらに含む。例示的な実施形態によれば、第1のSRを含む第1の複数のSRの第1の構成パラメータを含む1つ以上のメッセージが受信されてもよい。例示的な実施形態によれば、第2のSRの第2の構成パラメータを含む1つ以上のメッセージが受信されてもよい。例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、第2の構成パラメータに基づいて第2のSRをトリガすることができる。例示的な実施形態によれば、第2の構成パラメータは、第2のSRのためのアップリンク制御チャネルのアップリンクリソースを示すことができる。例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、ビーム障害インスタンス数を検出することに応答して、ビーム障害回復を開始することができる。例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、1つ以上の基準信号リソースのチャンネル品質が1つ以上の第1の閾値よりも低いことに応答して、ビーム障害インスタンス数を検出することができる。例示的な実施形態によれば、第1の基準信号は、ビーム障害回復を開始することに応答して、1つ以上の第2の閾値に基づいて、複数の基準信号から選択されてもよい。例示的な実施形態によれば、第2のSRは、第1の基準信号の基準信号受信パワー値を示すことができる。例示的な実施形態によれば、第2のSRは、ビーム障害インスタンス数が検出されたことを示すことができる。例示的な実施形態によれば、第2のSRは、第1の基準信号が選択されたことを示すことができる。例示的な実施形態によれば、ダウンリンク制御チャネルがモニタされてもよく、または応答。例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、ダウンリンク制御チャネルの少なくとも1つの制御リソースセット上のダウンリンク制御チャネルをモニタすることができる。例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、ダウンリンク制御チャネルの少なくとも1つの探索空間上のダウンリンク制御チャネルをモニタすることができる。例示的な実施形態によれば、ダウンリンク制御チャネルは、第2のSRと関連付けられてもよい。例示的な実施形態によれば、ダウンリンク制御チャネルがダウンリンク制御チャネルの少なくとも1つの制御リソースセットを含む第2のSRと関連付けられ得ることは、第2のSRに基づいて決定される。例示的な実施形態によれば、ダウンリンク制御チャネルがダウンリンク制御チャネルの少なくとも1つの探索空間を含む第2のSRと関連付けられ得ることは、第2のSRに基づいて決定される。例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、応答ウィンドウでダウンリンク制御チャネルをモニタすることができる。例示的な実施形態によれば、応答ウィンドウのサイズは、RRCメッセージで構成されてもよい。例示的な実施形態によれば、SRカウンタは、応答ウィンドウで応答を受信しないことに基づいてインクリメントされてもよい。例示的な実施形態によれば、第1のSRは、第1のSRを保留状態に保持することに応答して、第1のSRのために構成された第2のアップリンク制御チャネルリソースを介して伝送されてもよい。例示的な実施形態によれば、1つ以上のアップリンク許可を含む1つ以上の第2のダウンリンク制御情報は、第2のダウンリンク制御チャネルを介して受信されてもよい。例示的な実施形態によれば、第1のSRは、アップリンク伝送に利用可能なデータに対応した1つ以上のアップリンク許可に応答してキャンセルされてもよい。

【0236】

図32は、本開示の実施形態の一態様による流れ図の一例である。3220で、無線デバイスは、ビーム障害インスタンス数を検出する(3210)ことに基づいてビーム障害回復を開始し得る。3230で、プリアンプルは、ランダムアクセスチャネルリソースを介して、およびビーム障害回復を開始することに応答して伝送され得る。3245で、要求伝送カウンタは、プリアンプルへの第1の応答を受信しない(3240)ことに応答してインクリメントされ得る。3250で、ビーム障害回復のためのアップリンク制御情報は、アップリンク制御チャネルリソースを介して伝送され得る。3270で、要求伝送カ

10

20

30

40

50

ウンタは、アップリンク制御情報への第2の応答を受信しない(3260)ことに応答してインクリメントされ得る。3290で、ビーム障害回復は、要求伝送カウンタが第1の値以上である(3280)ことに応答して完了され得る。

【0237】

例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、1つ以上の基準信号リソースのチャネル品質が1つ以上の第1の閾値よりも低いことに応答して、ビーム障害インスタンス数を検出することができる。例示的な実施形態によれば、アップリンク制御チャネルリソースは、周波数無線リソースを含むことができる。例示的な実施形態によれば、アップリンク制御チャネルリソースは、アップリンク制御チャネルフォーマットを含むことができる。例示的な実施形態によれば、アップリンク制御チャネルリソースは、ベースシーケンスのサイクリックシフトを含むことができる。例示的な実施形態によれば、アップリンク制御チャネルリソースは、時間無線リソースを含むことができる。例示的な実施形態によれば、1つ以上の第2の閾値に基づく第1の基準信号は、ビーム障害回復を開始することに応答して、複数の基準信号から選択されてもよい。例示的な実施形態によれば、ランダムアクセスチャネルリソースは、第1の基準信号と関連付けられてもよい。例示的な実施形態によれば、応答ウィンドウは、プリアンプルを伝送することに基づく第1の時間値で開始されてもよい。例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、応答ウィンドウが満了すると、プリアンプルへの第1の応答を受信しないことに応答して、要求伝送カウンタをインクリメントすることができる。例示的な実施形態によれば、応答ウィンドウは、アップリンク制御情報を伝送することに応答して時間値で開始されてもよい。例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、応答ウィンドウが満了すると、アップリンク制御情報への第2の応答を受信しないことに応答して、要求伝送カウンタをインクリメントすることができる。

【0238】

図33は、本開示の実施形態の一態様による流れ図の一例である。3320で、プリアンプルは、ビーム障害回復を開始する(3310)ことに基づいて、ランダムアクセスチャネルリソースを介して伝送され得る。3340で、要求伝送カウンタは、プリアンプルへの第1の応答を受信しない(3330)ことに基づいて、インクリメントされ得る。3350で、ビーム障害回復のためのアップリンク制御情報は、アップリンク制御チャネルリソースを介して伝送され得る。3370で、ビーム障害回復は、要求伝送カウンタが第1の値以上である(3360)ことに基づいて完了され得る。

【0239】

図34は、本開示の実施形態の一態様による流れ図の一例である。3420で、ビーム障害回復のためのプリアンプルは、第1のランダムアクセスチャネルリソースが第1のアップリンク制御チャネルリソースよりも早い(3410)ことに基づいて、第1のランダムアクセスチャネルリソースを介して伝送され得る。3450で、ビーム障害回復のためのアップリンク制御情報は、応答ウィンドウ中にプリアンプルへの応答を受信しない(3430)ことと、第2のアップリンク制御チャネルリソースが第2のランダムアクセスチャネルリソースよりも早い(3440)ことと、に基づいて、第2のアップリンク制御チャネルリソースを介して伝送され得る。

【0240】

例示的な実施形態によれば、第1のアップリンク制御チャネルリソースは、周波数無線リソースを含むことができる。例示的な実施形態によれば、第1のアップリンク制御チャネルリソースは、アップリンク制御チャネルフォーマットを含むことができる。例示的な実施形態によれば、第1のアップリンク制御チャネルリソースは、ベースシーケンスのサイクリックシフトを含むことができる。例示的な実施形態によれば、第1のアップリンク制御チャネルリソースは、時間無線リソースを含むことができる。例示的な実施形態によれば、応答ウィンドウは、プリアンプルを伝送することに応答して開始されてもよい。例示的な実施形態によれば、応答ウィンドウは、アップリンク制御情報を伝送することに応答して開始されてもよい。例示的な実施形態によれば、ビーム障害回復は、ビーム障害イ

インスタンス数を検出することに基づいて開始されてもよい。例示的な実施形態によれば、無線デバイスは、1つ以上の基準信号リソースのチャンネル品質が1つ以上の第1の閾値よりも低いことに応答して、ビーム障害インスタンス数を検出することができる。例示的な実施形態によれば、1つ以上の第2の閾値に基づく第1の基準信号は、ビーム障害回復を開始することに応答して、複数の基準信号から選択されてもよい。例示的な実施形態によれば、第1のランダムアクセスチャンネルリソースは、第1の基準信号と関連付けられてもよい。例示的な実施形態によれば、第1のアップリンク制御チャンネルリソースは、第1の基準信号と関連付けられてもよい。

【0241】

図35は、本開示の実施形態の一態様による流れ図の一例である。3520で、無線デバイスは、ビーム障害インスタンス数を検出する(3510)ことに基づいて、ビーム障害回復を開始することができる。3530で、ビーム障害回復を開始する(3520)ことに応答して、第1のランダムアクセスチャンネルリソースが第1のアップリンク制御チャンネルリソースよりも早いという決定が行われ得る。3540で、ビーム障害回復のためのプリアンプルは、第1のランダムアクセスチャンネルリソースを介して伝送され得る。3550で、ダウンリンク制御チャンネルは、プリアンプルへの応答についてモニタされ得る。3570で、応答を受信しない(3560)ことに応答して、第2のアップリンク制御チャンネルリソースが第2のランダムアクセスチャンネルリソースよりも早いという決定が行われ得る。3580で、ビーム障害回復のためのアップリンク制御情報は、第2のアップリンク制御チャンネルリソースを介して伝送され得る。

【0242】

本開示において、「a」および「an」ならびに同様のフレーズは、「少なくとも1つ」および「1つ以上」と解釈されるべきである。同様に、接尾語「(s)」で終わる任意の用語も、「少なくとも1つ」および「1つ以上」と解釈されるべきである。本開示において、用語「may」は、「場合があり、例えば」と解釈されるべきである。換言すれば、用語「may」は、用語「may」の後に続くフレーズが、様々な実施形態のうちの1つ以上に用いられるかもしれない、または用いられないかもしれないという多数の好適な可能性のうちの1つの例であることを暗示している。

【0243】

AおよびBがセットであり、Aのあらゆる要素もまた、Bの要素である場合、Aは、Bのサブセットと呼ばれる。本明細書では、空でないセットおよびサブセットのみが考慮されている。例えば、 $B = \{\text{セル1}, \text{セル2}\}$ の可能なサブセットは、 $\{\text{セル1}\}$ 、 $\{\text{セル2}\}$ 、および $\{\text{セル1}, \text{セル2}\}$ である。「に基づいて」(または同等に「に少なくとも基づいて」)というフレーズは、用語「に基づいて」に続くフレーズが様々な実施形態の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1つの例であることを示す。「に」(または同等に「に少なくとも」)というフレーズは、用語「に」に続くフレーズ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1つの例であることを示す。フレーズ「に」(または同等に「に少なくとも」)は、フレーズ「に」に続くフレーズ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1つの例であることを示す。フレーズ「用いる／使用」(または同等に「少なくとも用いる／少なくとも使用」)は、フレーズ「用いる／使用」に続くフレーズ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1つの例であることを示す。

【0244】

用語「構成された」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する場合がある。「構成された」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す場合もある。換言すれば、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、レジスタ、メモリ値などは、デバイスが特定の特性を提供するために、デバイスが動作状態

または非動作状態にあるかどうかにかかわらず、デバイス内で「構成され」得る。「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することができるまた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することができるパラメータを有することを意味し得る。

【0245】

本開示では、様々な実施形態が開示されている。開示された例示的な実施形態からの制限、特徴、および／または要素が組み合わせられ、本開示の範囲内でさらなる実施形態を作成することができる。

【0246】

本開示では、パラメータ（または同等にフィールド、または情報要素：I Eと呼ばれる）は、1つ以上の情報オブジェクトを含むことができ、情報オブジェクトは、1つ以上の他のオブジェクトを含むことができる。例えば、パラメータ（I E）Nがパラメータ（I E）Mを含み、パラメータ（I E）Mがパラメータ（I E）Kを含み、パラメータ（I E）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、1つ以上のメッセージが複数のパラメータを含むとき、それは、複数のパラメータのうちの1つのパラメータが、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。

【0247】

さらにまた、上記で提示された多くの特徴は、「may」の使用または括弧の使用により任意選択であるものとして説明されている。簡潔さおよび読みやすさのために、本開示は、任意選択の特徴のセットから選択することによって得られ得るありとあらゆる変更を明示的に記載していない。しかしながら、本開示は、そのようなすべての変更を明示的に開示していると解釈されるべきである。例えば、3つの任意選択の特徴を有するものとして説明されたシステムは、7つの異なる方式、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、または3つの特徴の3つすべてによって具現化されることができる。

【0248】

開示される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てもよい。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（すなわち、生物学的要素を備えたハードウェア）、またはそれらの組み合わせで実装されてもよく、それらのすべては、挙動的に等価とすることができる。例えば、モジュールは、ハードウェアマシン（C、C++、Fortran、Java（登録商標）、Basic、Matlabなど）もしくはSimulink、Stateflow、GNU Octave、またはLabVIEWMathScriptで実行されるように構成された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てもよい。さらに、ディスクリットまたはプログラム可能なアナログ、デジタル、および／または量子ハードウェアを組み込む物理ハードウェアを使用してモジュールを実装することも可能であり得る。プログラム可能なハードウェアの例には、コンピュータ、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、およびマイクロプロセッサは、アセンブリ、C、C++などの言語を使用してプログラムされる。FPGA、ASIC、CPLDは、多くの場合、プログラマブルデバイスの機能が少ない内部ハードウェアモジュール間の接続を構成するVHSICハードウェア記述言語（VHDL）またはVerilogなどのハードウェア記述言語（HDL）を使用してプログラムされる。機能モジュールの結果を達成するために、上記の技術がしばしば組み合わせて使用される。

【0249】

この特許文書の開示には、著作権保護の対象となる資料が組み込まれている。著作権所有者は、特許商標局の特許ファイルまたは記録にあるように、法律で要求される限られた目的のために、特許文書または特許開示の誰しにもよるファクシミリ複製に異議を唱えないが、それ以外はあらゆるすべての著作権を留保する。

【0250】

様々な実施形態が上記で説明されてきたが、それらは例として提示されており、限定ではないことを理解されたい。当業者には、範囲から逸脱することなく、形態および詳細の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、上記の明細書を読んだ後、代替の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。したがって、本実施形態は、上述の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。

10

【0251】

さらに、機能と利点を強調するいかなる図も、例示のみを目的として提示されていることを理解する必要がある。開示されたアーキテクチャは、示されている以外の方式で利用することができるように、十分に柔軟で構成可能である。例えば、いかなるフローチャートにリストされたアクションも、いくつかの実施形態で並べ替えられ、または任意選択としてのみ使用されてもよい。

【0252】

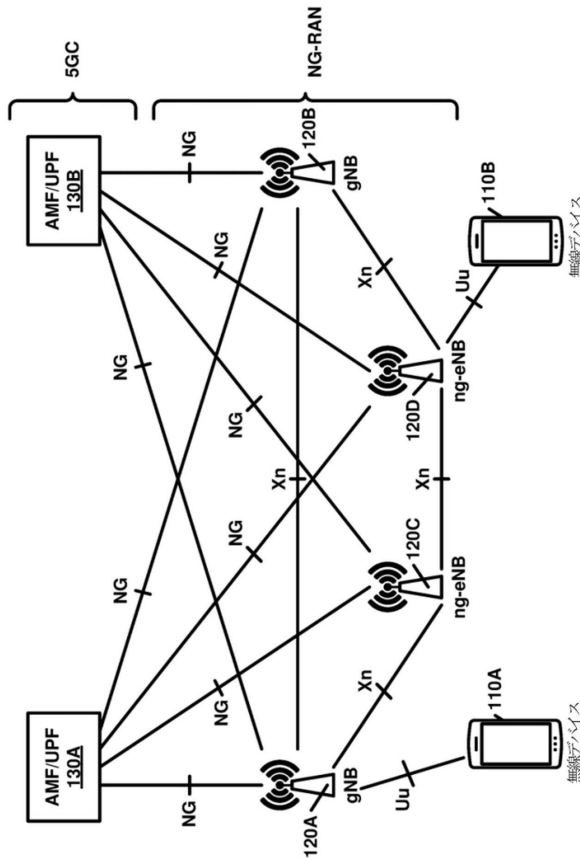
さらに、本開示の要約の目的は、米国特許商標庁および一般大衆、特に特許または法的用語または専門語に精通していない当該技術分野の科学者、技術者および実務家が、一瞥して本出願の技術的な開示の性質と本質を迅速に判断できるようにすることである。本開示の要約は、多少なりとも範囲を限定することを意図するものではない。

20

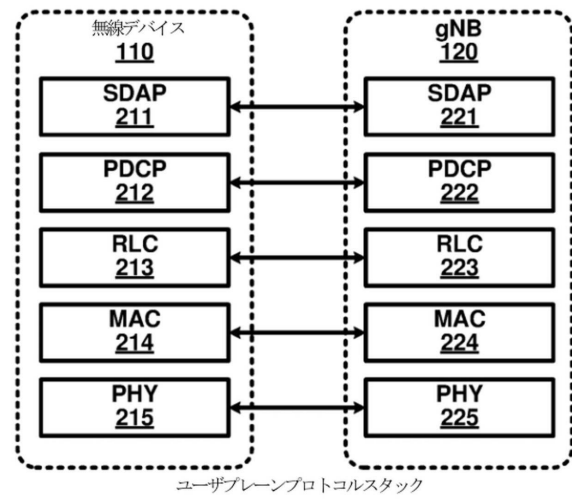
【0253】

最後に、米国特許法第112条の下で、「のための手段」または「のためのステップ」という表現を含む特許請求の範囲のみが解釈されることが出願人の意図である。「する手段」または「するステップ」というフレーズを明示的に含まない特許請求の範囲は、米国特許法第112条に基づいて解釈されるべきではない。

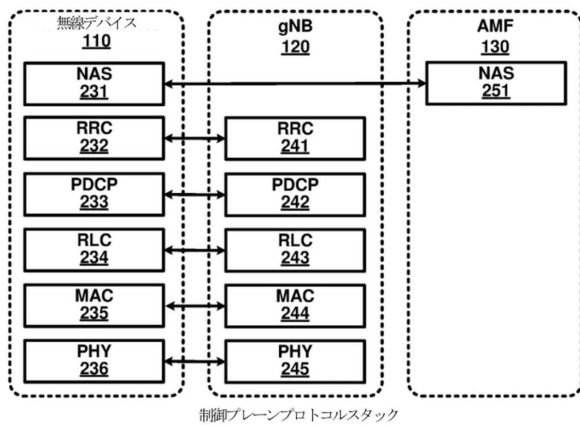
【図 1】



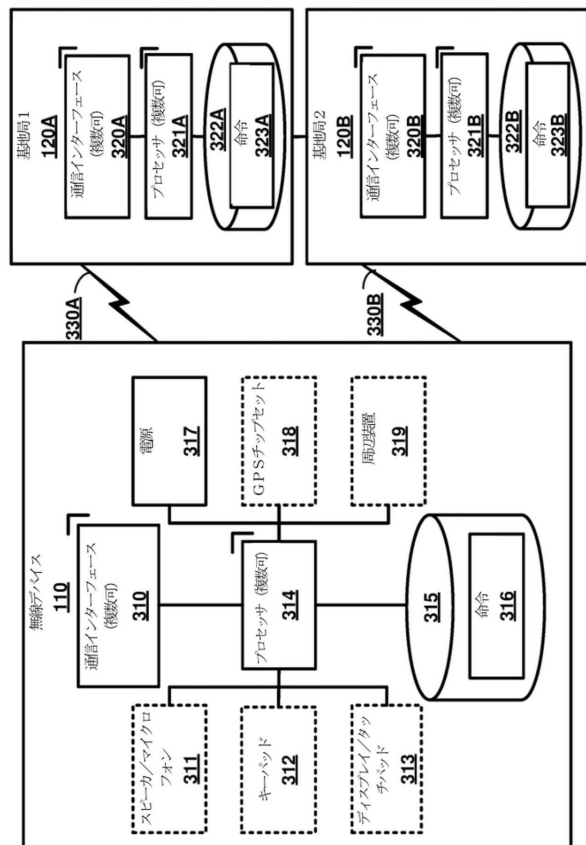
【図 2 A】



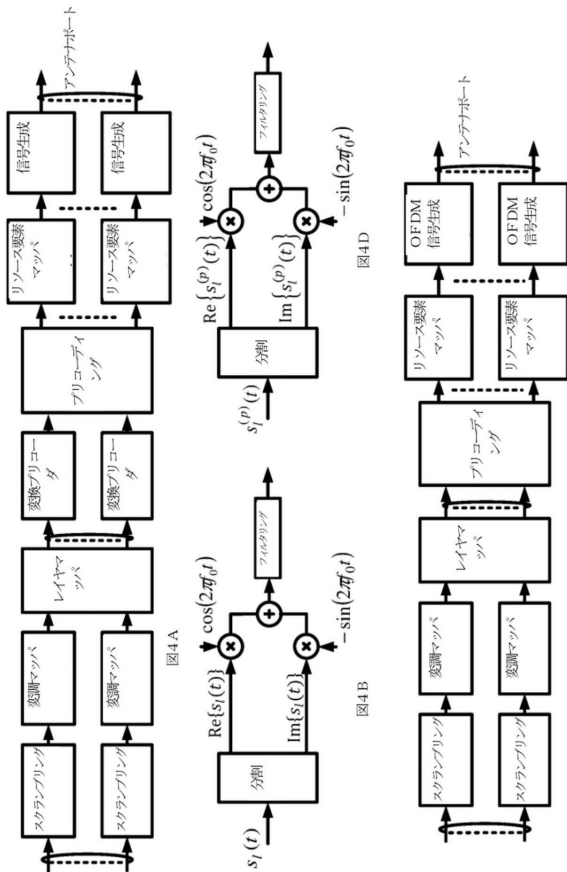
【図 2 B】



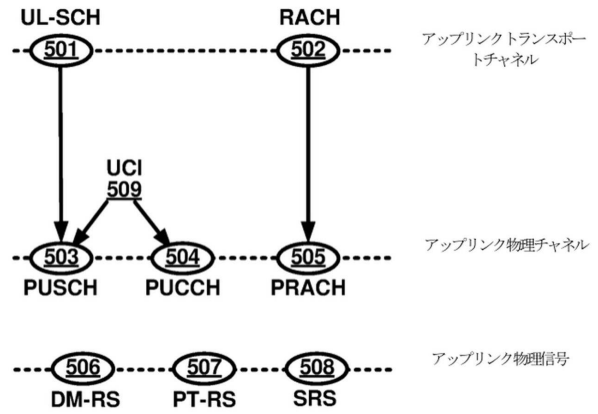
【図 3】



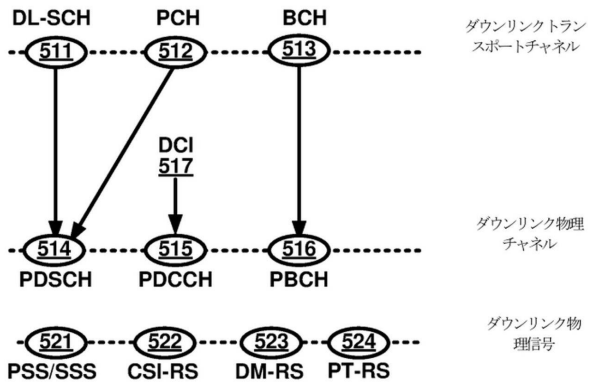
【図 4】



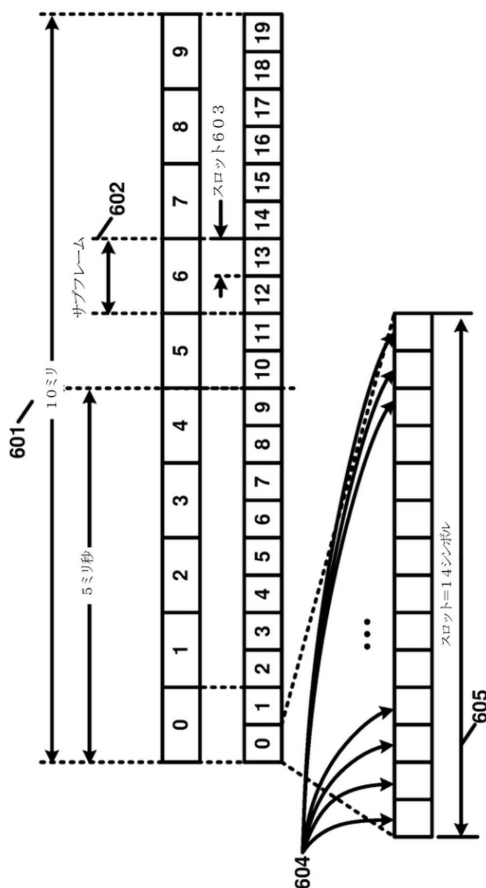
【図 5 A】



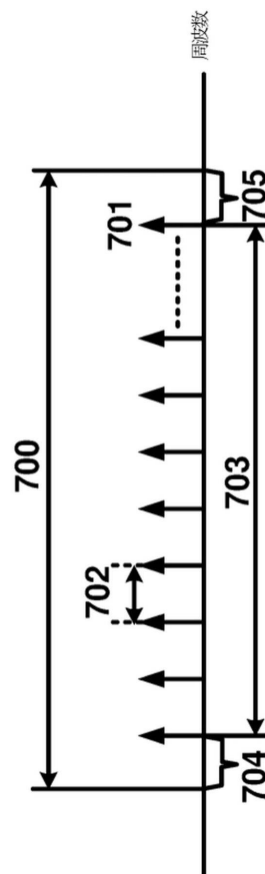
【図 5 B】



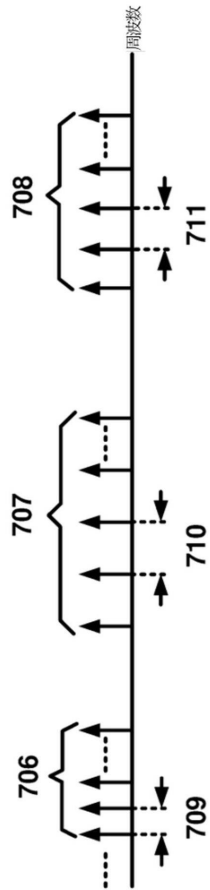
【図 6】



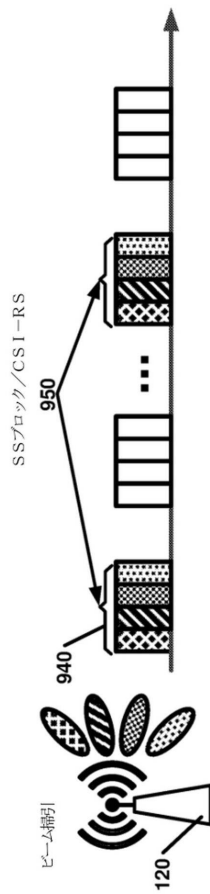
【図 7 A】



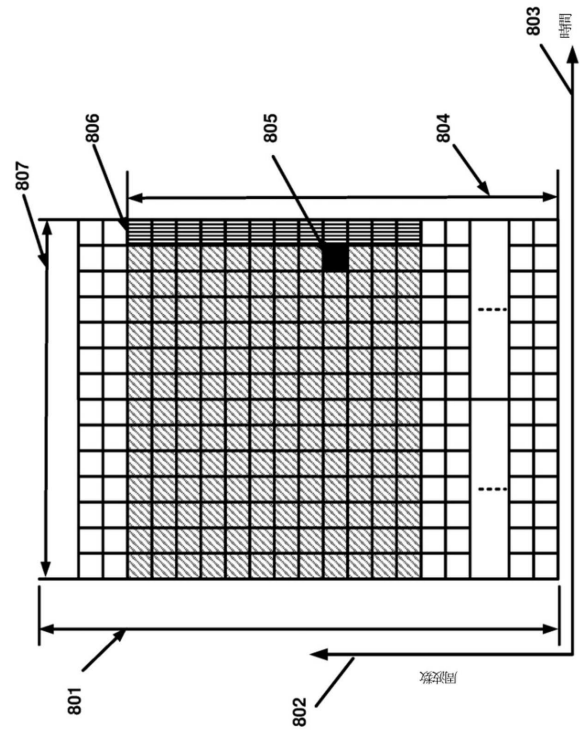
【図 7 B】



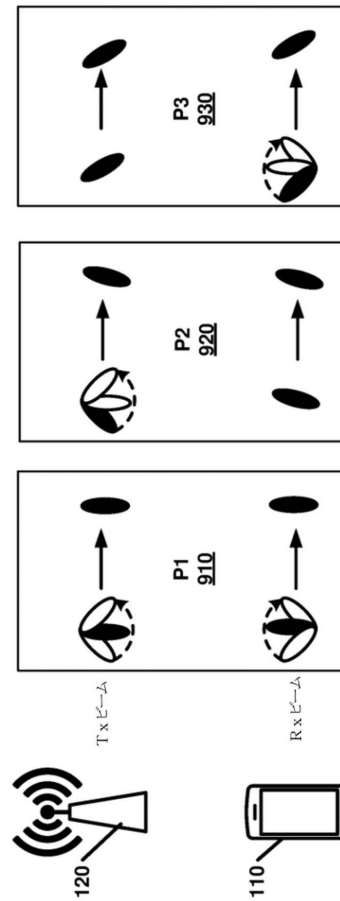
【図 9 A】



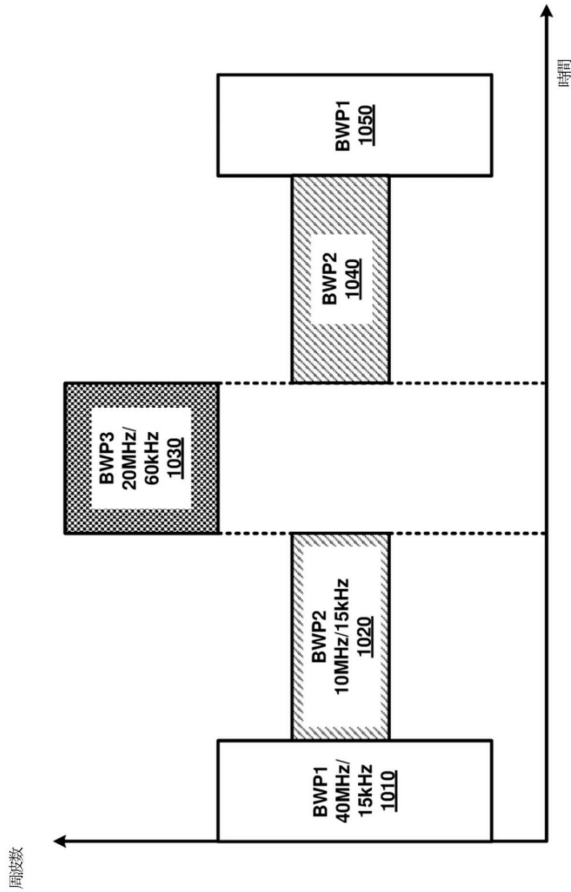
【図 8】



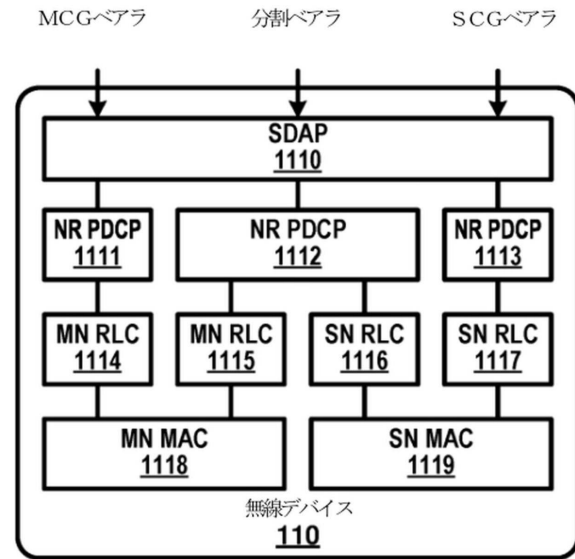
【図 9 B】



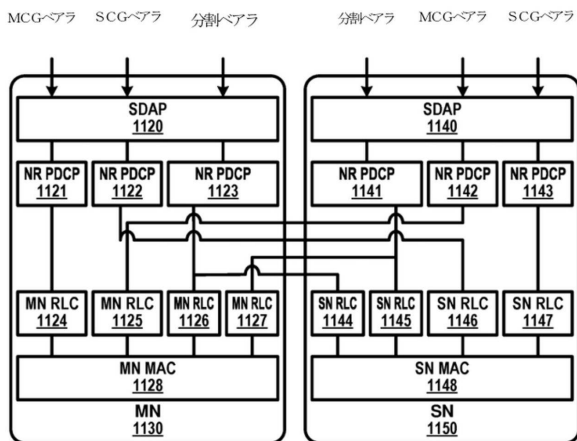
【図 10】



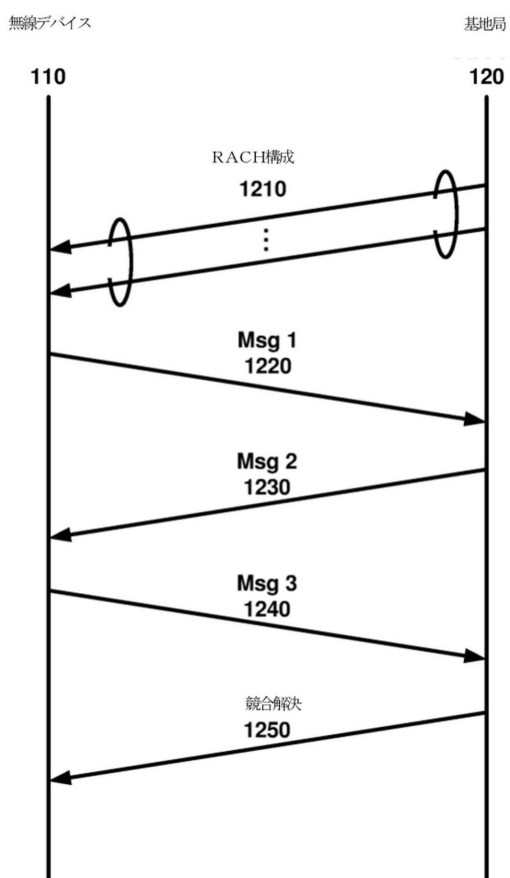
【図 11 A】



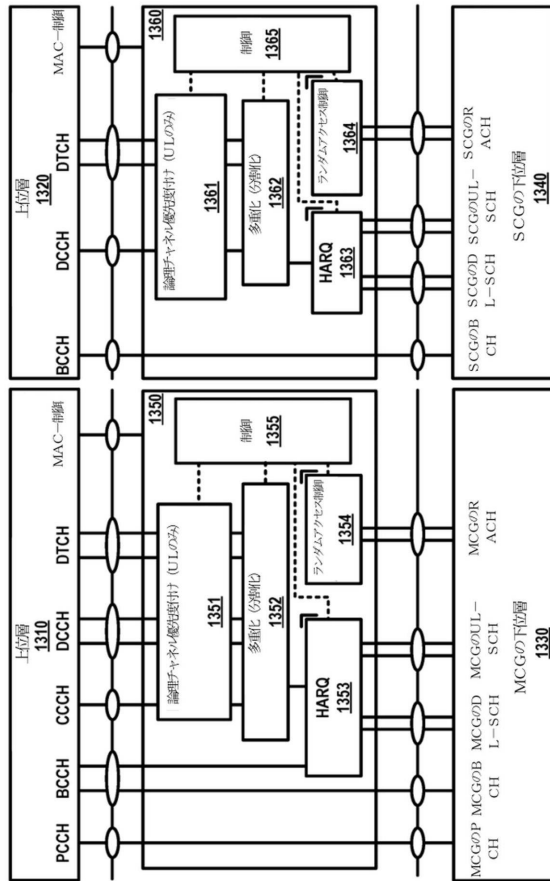
【図 11 B】



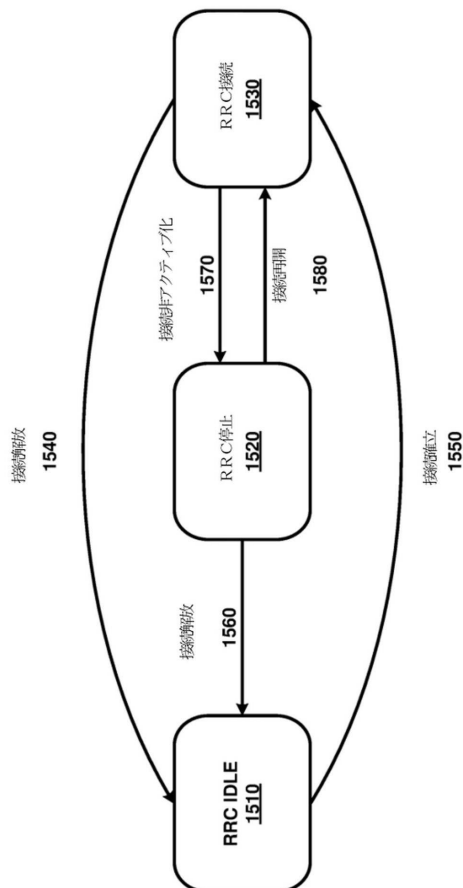
【図 12】



【図 13】



【図 15】



【図 14】

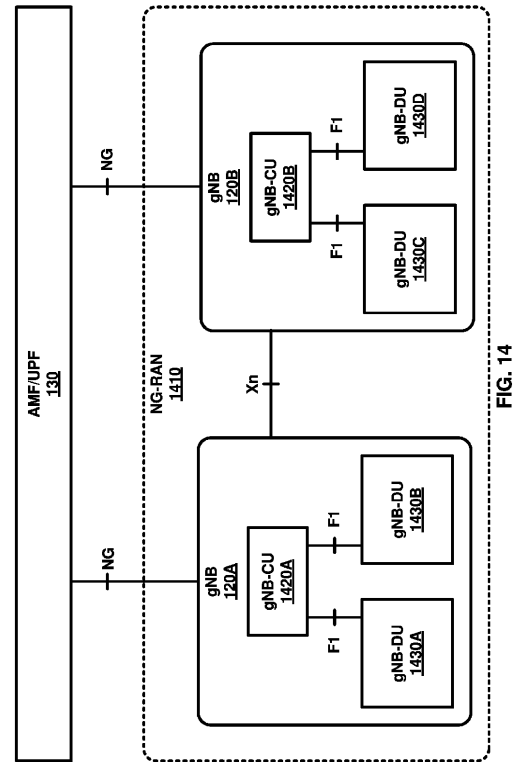


FIG. 14

【図 16 A】

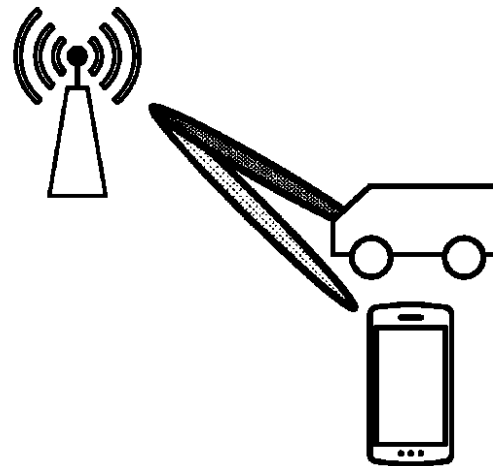
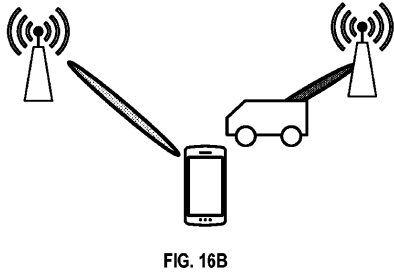
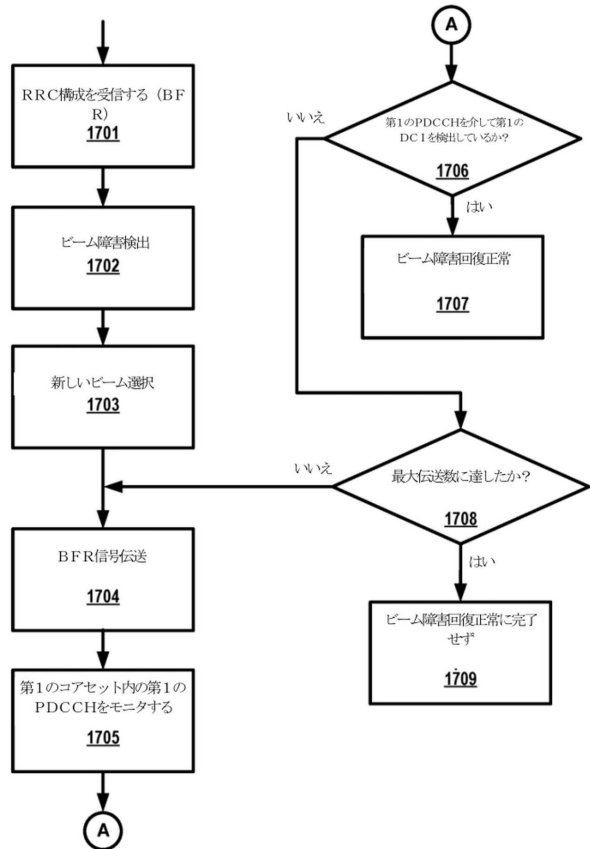


FIG. 16A

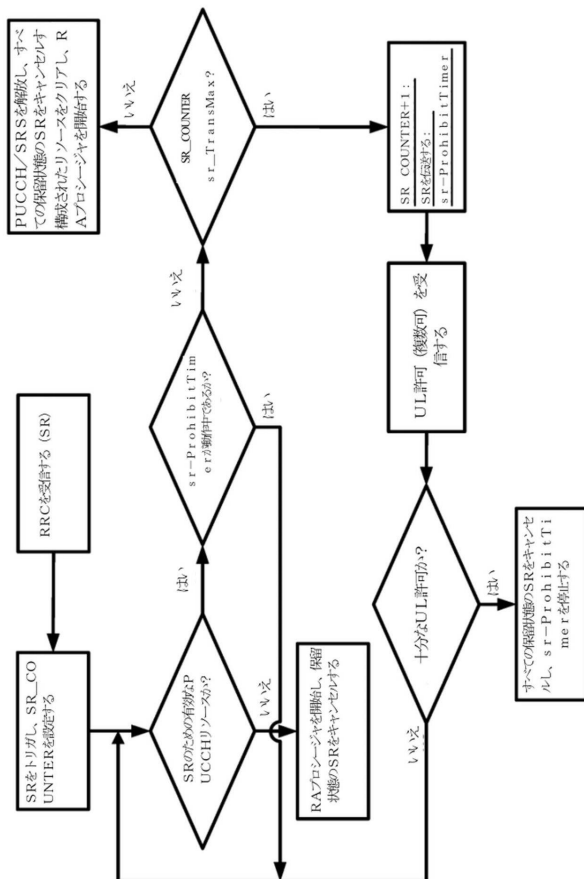
【図 16 B】



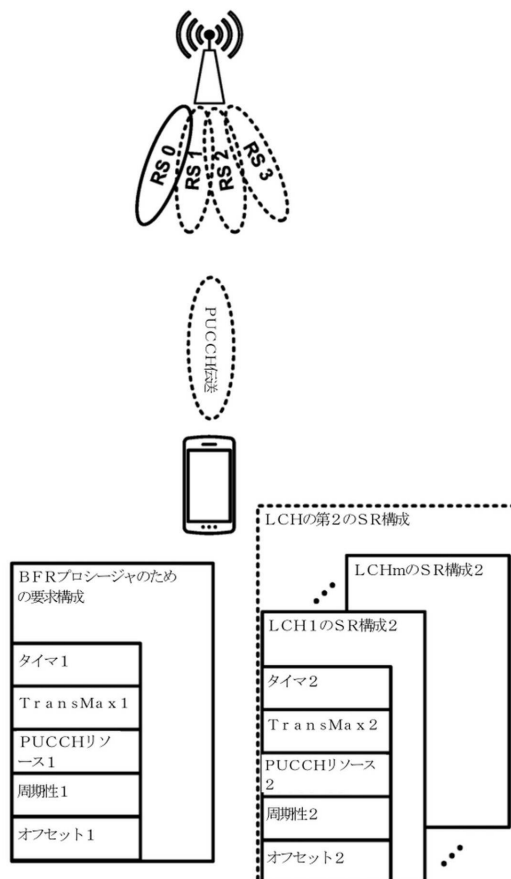
【図 17】



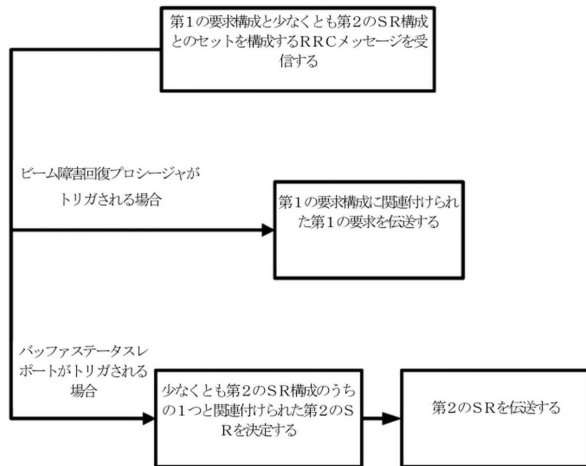
【図 18】



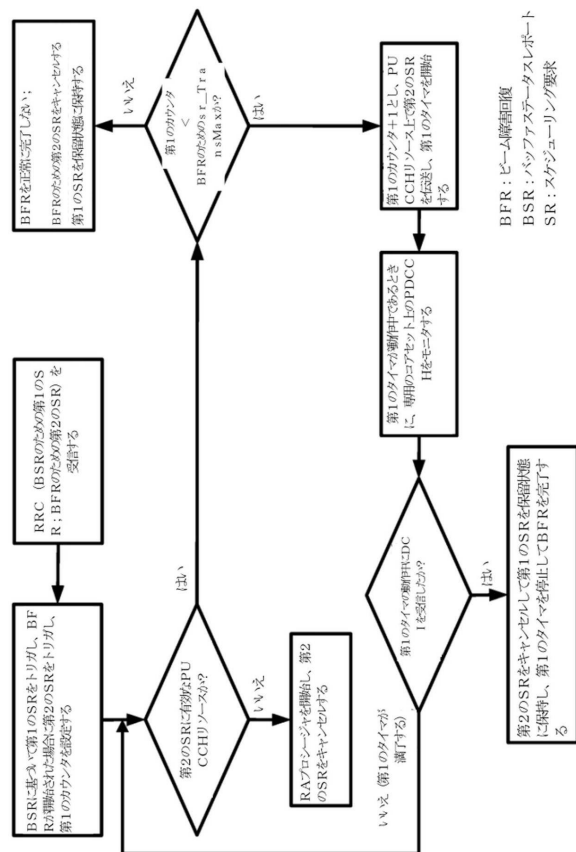
【図 19】



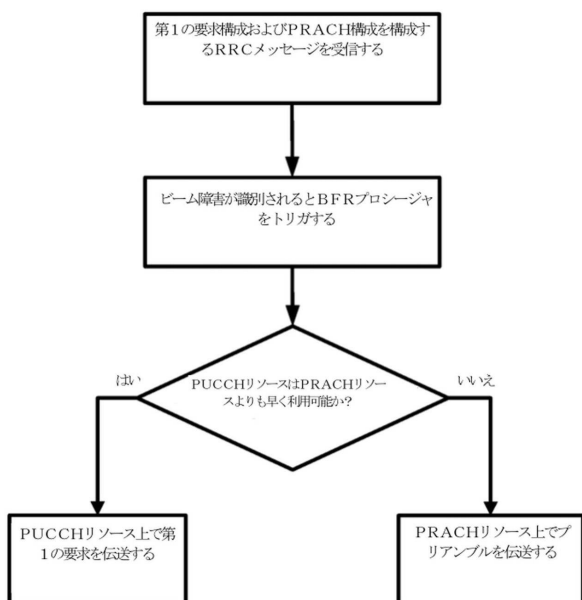
【図 20】



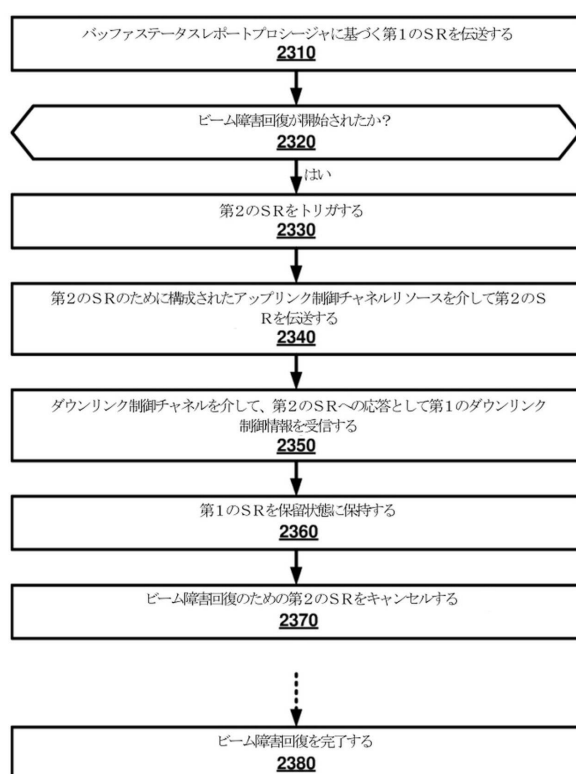
【図 2 1】



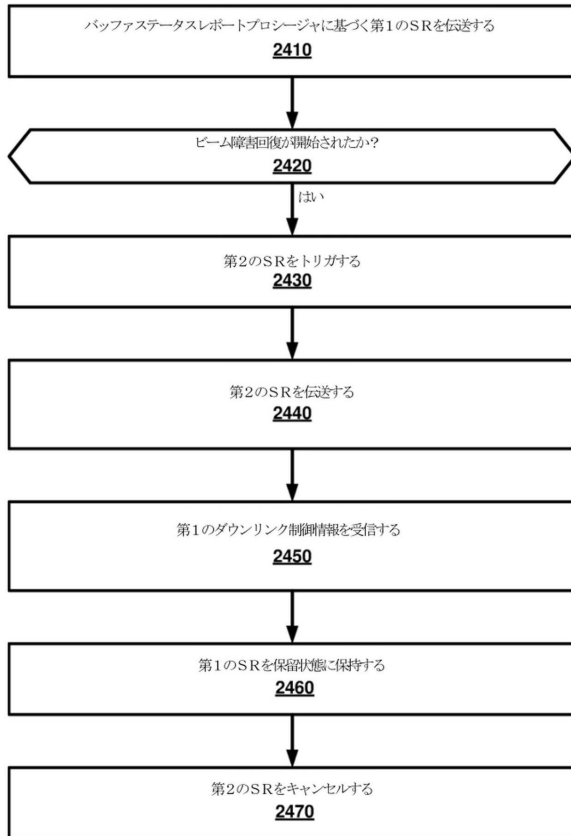
【図 2 2】



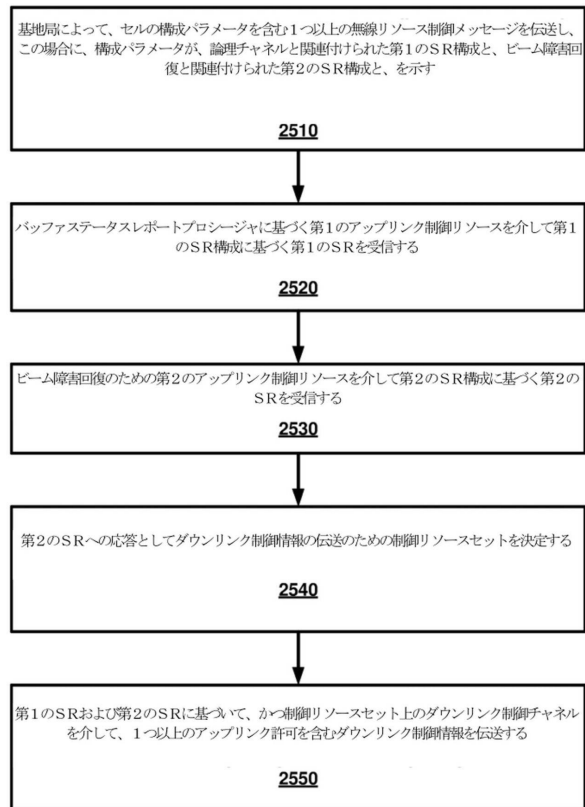
【図 2 3】



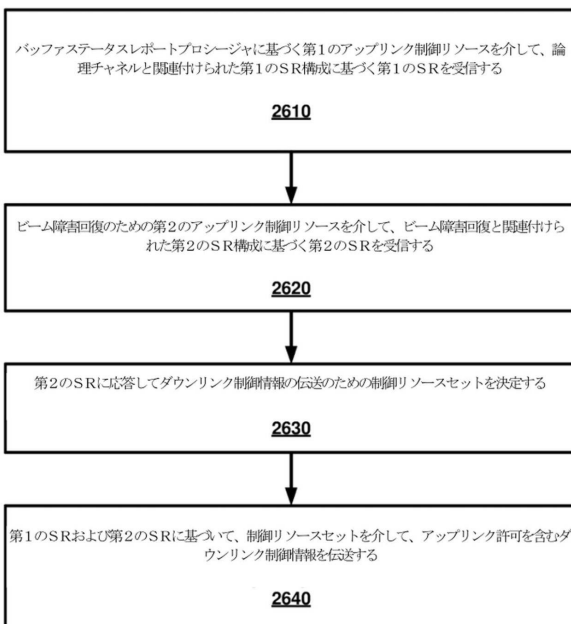
【図 2 4】



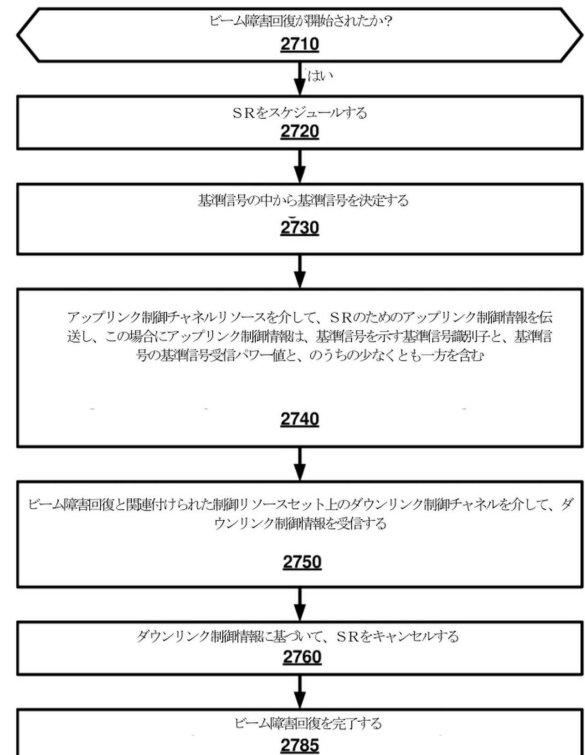
【図 2 5】



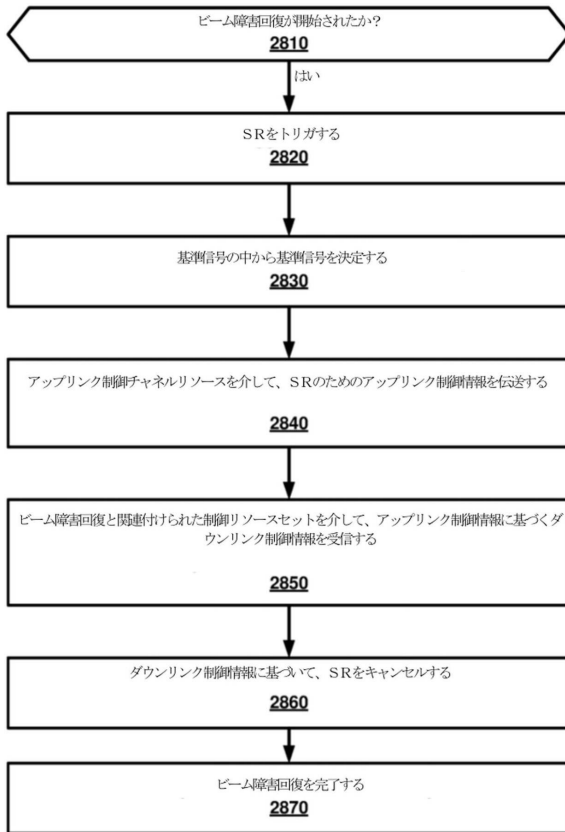
【図 2 6】



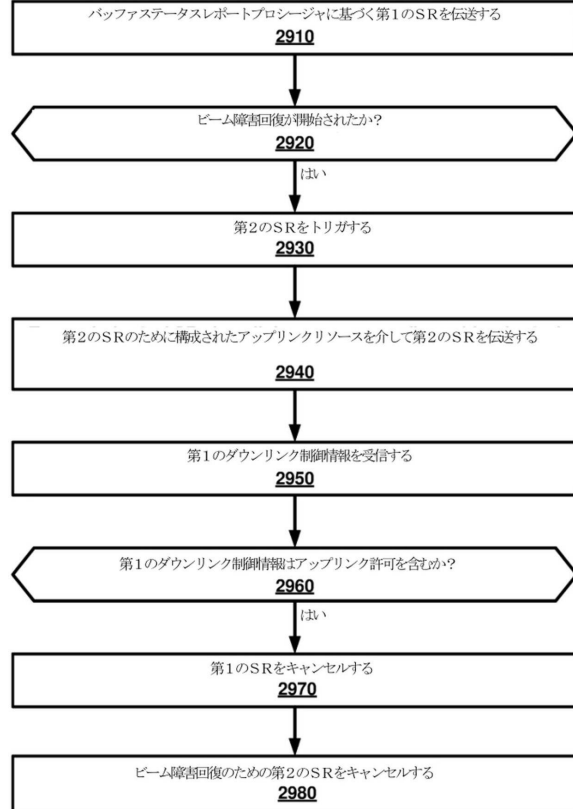
【図 2 7】



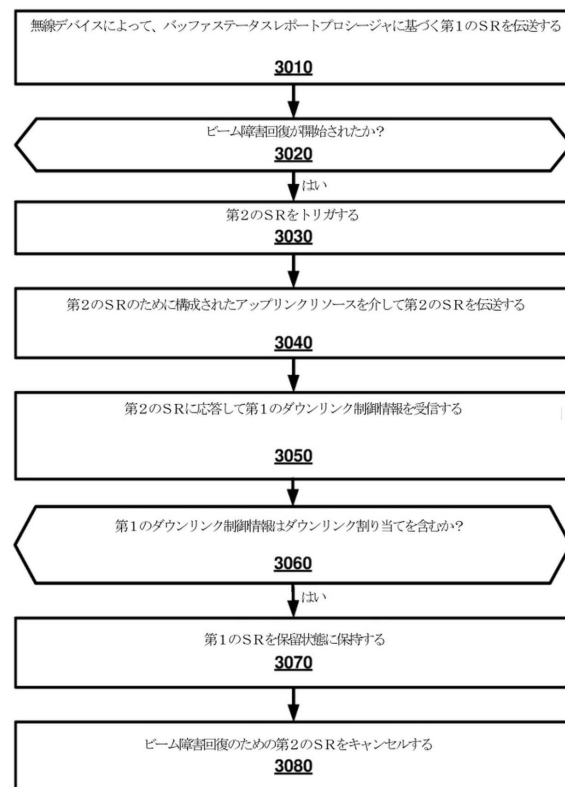
【図 28】



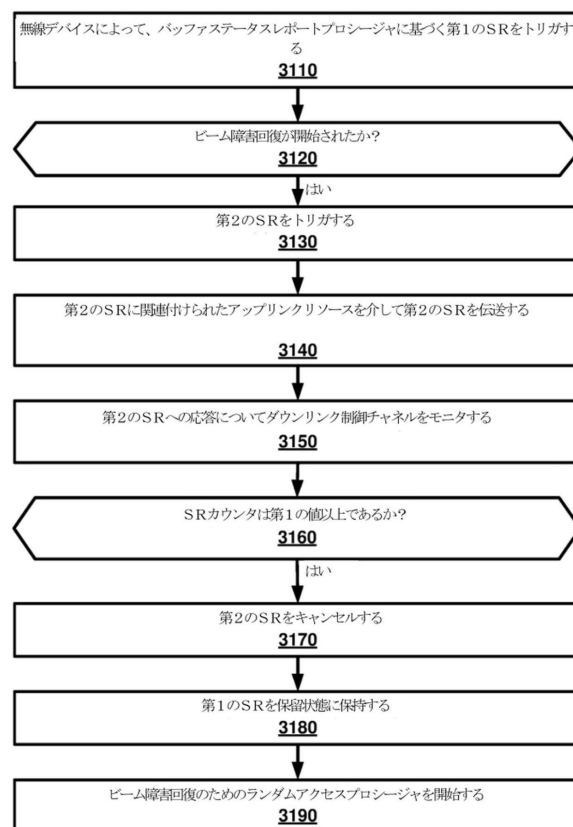
【図 29】



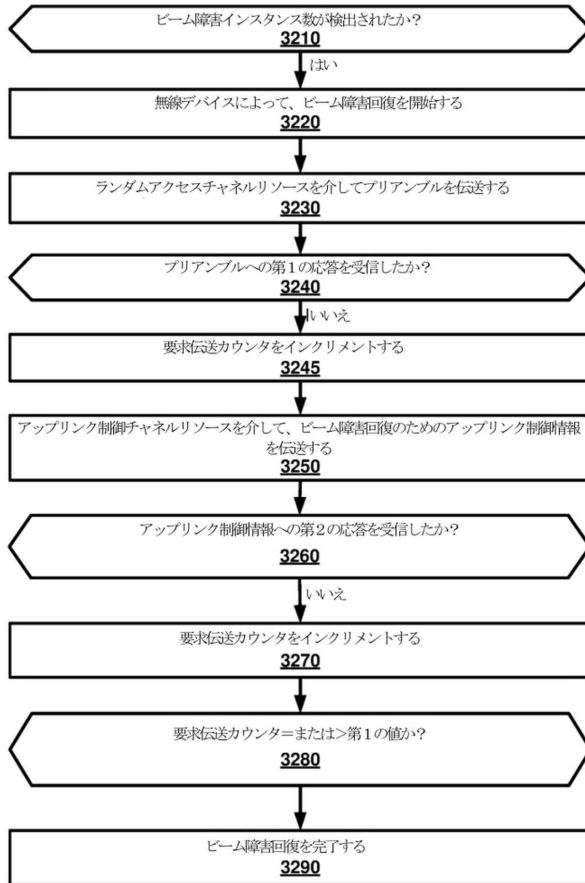
【図 30】



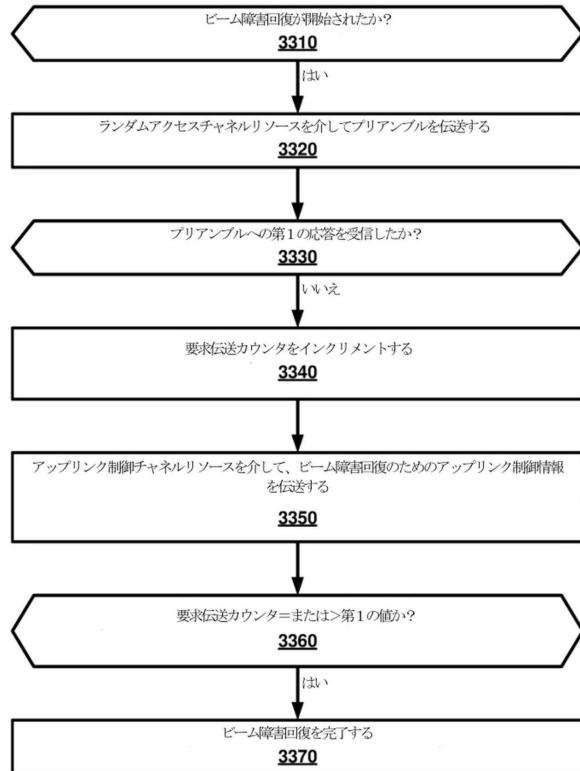
【図 31】



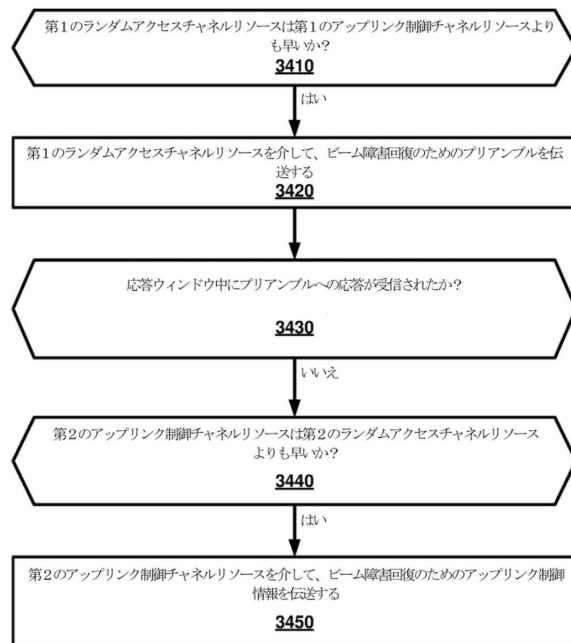
【図 3 2】



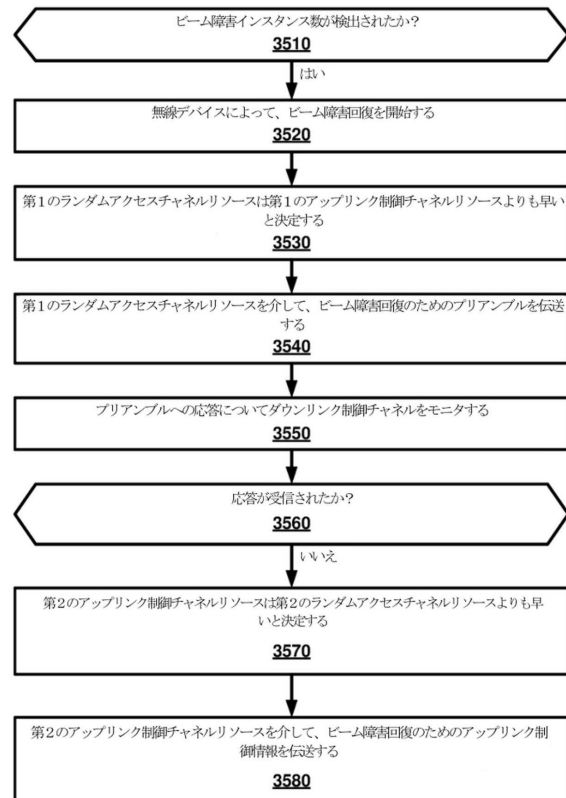
【図 3 3】



【図 3 4】



【図 3 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 ジョウ, ファ
アメリカ合衆国 バージニア 20171, ハーンドン, アトランティス ストリート 13
720, アpartment 352
- (72)発明者 ディナン, エスマエル
アメリカ合衆国 バージニア 22012, マクリーン, デールビュー ドライブ 1180
- (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 20171, ハーンドン, アトランティス ストリート 13
720, アpartment 343
- (72)発明者 ババエイ, アリレザ
アメリカ合衆国 バージニア 22032, フェアファックス, ギルバートソン ロード 4
525
- (72)発明者 チョン, ヒョンスク
アメリカ合衆国 バージニア 20120, センタービル, ノースボーン ドライブ 137
18
- (72)発明者 パク, キュンミン
アメリカ合衆国 バージニア 20171, ハーンドン, ダレス ステーション ブールバード
2341, アpartment 207

審査官 横田 有光

- (56)参考文献 Huawei, HiSilicon, On SR procedure in the case of beam failure[online], 3GPP TSG RAN WG2 #101 R2-1801952, 2018年02月15日, [検索日2021.06.17], インターネット <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_101/Docs/R2-1801952.zip>, 2節
- Nokia, Alcatel-Lucent Shanghai Bell, Beam Recovery[online], 3GPP TSG RAN WG1 #89 R1-1708905, 2017年05月06日, [検索日2021.06.17], インターネット <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_89/Docs/R1-1708905.zip>

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B	7/24-7/26
H04W	4/00-99/00
3GPP	TSG RAN WG1-4
	SA WG1-4
	CT WG1、4