

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7246565号
(P7246565)

(45)発行日 令和5年3月27日(2023.3.27)

(24)登録日 令和5年3月16日(2023.3.16)

(51)国際特許分類

F I

H O 4 W	72/232 (2023.01)	H O 4 W	72/232
H O 4 W	72/0446(2023.01)	H O 4 W	72/0446
H O 4 W	72/12 (2023.01)	H O 4 W	72/12
H O 4 W	52/02 (2009.01)	H O 4 W	52/02 1 1 1

請求項の数 16 (全62頁)

(21)出願番号	特願2022-508522(P2022-508522)	(73)特許権者	598036300
(86)(22)出願日	令和2年8月10日(2020.8.10)		テレフオンアクチーボラゲット エルエム
(65)公表番号	特表2022-544235(P2022-544235 A)		エリクソン (パブル)
(43)公表日	令和4年10月17日(2022.10.17)		スウェーデン国 ストックホルム エスー 1 6 4 8 3
(86)国際出願番号	PCT/EP2020/072334	(74)代理人	100109726
(87)国際公開番号	WO2021/032514		弁理士 國田 吉隆
(87)国際公開日	令和3年2月25日(2021.2.25)	(74)代理人	100161470
審査請求日	令和4年4月28日(2022.4.28)		弁理士 富樫 義孝
(31)優先権主張番号	62/887,936	(74)代理人	100194294
(32)優先日	令和1年8月16日(2019.8.16)		弁理士 石岡 利康
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)	(74)代理人	100194320
			弁理士 藤井 亮
		(74)代理人	100150670
			弁理士 小堀 晴美

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 L 1 指示ベースのクロススロットスケジューリングを使用するNR UE電力節約

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ユーザ機器 (UE) における方法であって、前記方法は、

第1のダウンリンク制御情報 (DCI) フォーマット内の第1のフィールドを受信する (1200) ことであって、前記UEが、前記第1のフィールドを受信すると、初期状態において動作し、前記初期状態が、第1の状態である、第1のフィールドを受信する (1200) ことと、

最小のスロットオフセットが、データを受信することまたはデータを送信することのうちの少なくとも1つに適用可能である前記第1の状態において動作する間に、

スロットの第1のセットのうちの第1のスロット中で、前記第1のDCIフォーマットを使用する第1の制御メッセージ中の前記第1のフィールドのための第1の状態値を検出したことに応答して、前記第1の状態において動作することから第2の状態において動作することに切り替わる (1202) ことであって、前記UEが、第1の適用遅延の後、前記第1のスロットと前記第1の適用遅延との間で前記第1の状態値とは異なる状態値を受信することにかかわらず、前記第2の状態において動作するように切り替わる、切り替わる (1202) ことと、

前記最小のスロットオフセットが、前記データを受信することおよび前記データを送信することのうちの少なくとも1つに適用可能でない前記第2の状態において動作する間に、

スロットの第2のセットのうちの前記第1のスロット中で、前記第1のフィールドのための第2の状態値を検出したことに応答して、前記第2の状態において動作することか

ら前記第1の状態に切り替わる（1206）ことであって、前記UEが、第2の適用遅延の後、スロットの前記第2のセットのうちの前記第1のスロットと前記適用遅延との間で前記第2の状態値とは異なる状態値を受信することにかかわらず、前記第1の状態において動作するように切り替わる、切り替わる（1206）こととを備える、方法。

【請求項2】

前記第1の状態が、クロススロット状態であり、前記第2の状態が、同一スロット状態である、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記適用遅延が、制御チャネル（PDCCH）およびデータチャネル（PDSCH）のニューメロロジーの比を乗算された前記最小のスロットオフセットとして規定される、請求項1または2に記載の方法。

【請求項4】

前記最小のスロットオフセットは、PDCCHが配置された前記スロットと、PDSCH受信またはPUSCH送信のための前記スロットとの間のスロットオフセットを備える、請求項1から3のいずれか一項に記載の方法。

【請求項5】

前記第1のDCI内の前記第1のフィールドを検出するための設定が、ダウンリンク（DL）およびアップリンク（UL）DCIについて独立している、請求項1から4のいずれか一項に記載の方法。

【請求項6】

前記第1の状態が、前記第2の状態とは異なるニューメロロジースケジューリングにあり、前記第1の状態において動作することから前記第2の状態において動作することに切り替わることが、分子においてPDCCHニューメロロジーをおよび分母においてPDSCHニューメロロジーを用いてスケーリングされた混合ニューメロロジー適用遅延の後、前記第1の状態において動作することから前記第2の状態において動作することに切り替わることを備え、前記第2の状態において動作することから前記第1の状態において動作することに切り替わることが、前記混合ニューメロロジー適用遅延の後、前記第2の状態において動作することから前記第1の状態において動作することに切り替わることを備える、請求項1から5のいずれか一項に記載の方法。

【請求項7】

前記第1のDCIフォーマットは、DCIフォーマットスケジューリングダウンリンクであって、最小のスケジューリングオフセットが、データを受信することに適用可能であるか、またはDCIフォーマットスケジューリングアップリンクであって、前記最小のスケジューリングオフセットが、データを送信することに適用可能である、のうちの1つである、請求項1から6のいずれか一項に記載の方法。

【請求項8】

前記第1のDCIフォーマットが、DCIフォーマットスケジューリングダウンリンクまたはDCIフォーマットスケジューリングアップリンクのうちの1つであり、前記第1のDCIフォーマットが、データを送信することに適用可能な最小のスケジューリングオフセット、およびデータを受信することに適用可能な最小のスケジューリングオフセットを制御する、請求項1から6のいずれか一項に記載の方法。

【請求項9】

通信ネットワークにおいて動作するように設定された無線デバイス（900）であって、前記無線デバイスは、

処理回路（903）と、

前記処理回路と接続されたメモリ（905）であって、前記メモリは、前記処理回路によって実行されたとき、前記無線デバイスが、

第1のダウンリンク制御情報（DCI）フォーマット内の第1のフィールドを受信する（1200）ことであって、UEが、前記第1のフィールドを受信すると、初期状態に

10

20

30

40

50

において動作し、前記初期状態が、第1の状態である、第1のフィールドを受信する（1200）ことと、

最小のスロットオフセットが、データを受信することまたはデータを送信することのうちの少なくとも1つに適用可能である前記第1の状態において動作する間に、

スロットの第1のセットのうちの第1のスロット中で、前記第1のDCIフォーマットを使用する第1の制御メッセージ中の前記第1のフィールドのための第1の状態値を検出したことに応答して、前記第1の状態において動作することから第2の状態において動作することに切り替わる（1202）ことであって、前記UEが、第1の適用遅延の後、前記第1のスロットと前記第1の適用遅延との間で前記第1の状態値とは異なる状態値を受信することにかかわらず、前記第2の状態において動作するように切り替わる、切り替わる（1202）ことと、

10

前記最小のスロットオフセットが、前記データを受信することおよび前記データを送信することのうちの少なくとも1つに適用可能でない前記第2の状態において動作する間に、

スロットの第2のセットのうちの前記第1のスロット中で、前記第1のフィールドのための第2の状態値を検出したことに応答して、前記第2の状態において動作することから前記第1の状態に切り替わる（1206）ことであって、前記UEが、第2の適用遅延の後、スロットの前記第2のセットのうちの前記第1のスロットと前記適用遅延との間で前記第2の状態値とは異なる状態値を受信することにかかわらず、前記第1の状態において動作するように切り替わる、切り替わる（1206）ことと

20

を備える動作を実施することを引き起こす命令を含む、メモリ（905）とを備える、無線デバイス（900）。

【請求項10】

前記第1の状態が、クロススロット状態であり、前記第2の状態が、同一スロット状態である、請求項9に記載の無線デバイス（900）。

【請求項11】

前記適用遅延が、制御チャネル（PDCCH）およびデータチャネル（PDSCH）のニューメロロジの比を乗算された前記最小のスロットオフセットとして規定される、請求項9または10に記載の無線デバイス（900）。

【請求項12】

30

前記最小のスロットオフセットは、PDCCHが配置された前記スロットと、PDSCH受信またはPUSCH送信のための前記スロットとの間のスロットオフセットを備える、請求項9から11のいずれか一項に記載の無線デバイス（900）。

【請求項13】

前記第1のDCI内の前記第1のフィールドを検出するための前記設定が、ダウンリンク（DL）およびアップリンク（UL）DCIについて独立している、請求項9から12のいずれか一項に記載の無線デバイス（900）。

【請求項14】

前記第1の状態が、前記第2の状態とは異なるニューメロロジスケジューリングにあり、前記第1の状態において動作することから前記第2の状態において動作することに切り替わる際に、前記メモリは、前記処理回路によって実行されたとき、前記無線デバイスが、分子においてPDCCHニューメロロジをおよび分母においてPDSCHニューメロロジを用いてスケーリングされた混合ニューメロロジ適用遅延の後、前記第1の状態において動作することから前記第2の状態において動作することに切り替わることを備える動作を実施することを引き起こす命令を含み、前記第2の状態において動作することから前記第1の状態において動作することに切り替わる際に、前記メモリは、前記処理回路によって実行されたとき、前記無線デバイスが、前記混合ニューメロロジ適用遅延の後、前記第2の状態において動作することから前記第1の状態において動作することに切り替わることを備える動作を実施することを引き起こす命令を含む、請求項9から13のいずれか一項に記載の無線デバイス（900）。

40

50

【請求項 15】

前記第1のDCIフォーマットは、DCIフォーマットスケジューリングダウンリンクであって、最小のスケジューリングオフセットが、データを受信することに適用可能であるか、またはDCIフォーマットスケジューリングアップリンクであって、前記最小のスケジューリングオフセットが、データを送信することに適用可能である、のうちの1つである、請求項9から14のいずれか一項に記載の無線デバイス（900）。

【請求項 16】

前記第1のDCIフォーマットが、DCIフォーマットスケジューリングダウンリンクまたはDCIフォーマットスケジューリングアップリンクのうちの1つであり、前記第1のDCIフォーマットが、データを送信することに適用可能な最小のスケジューリングオフセット、およびデータを受信することに適用可能な最小のスケジューリングオフセットを制御する、請求項9から15のいずれか一項に記載の無線デバイス（900）。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、一般に通信に関し、より詳細には、通信方法、ならびに無線通信をサポートする関係するデバイスおよびノードに関する。

【背景技術】

【0002】

3GPPの新無線（NR）規格は、先進型移動体向けブロードバンド（eMBB：enhanced Mobile BroadBand）、超高信頼低遅延通信（URLLC：Ultra-Reliable and Low Latency Communication）、およびマシン型通信（MTC：Machine Type Communication）などの複数のユースケースでサービスを提供するように考案されている。これらのサービスのそれぞれごとに、異なる技術上の要求事項がある。たとえば、eMBBに対する一般的な要求事項は、適度なレイテンシおよび適度なカバレッジの高データレートであり得る一方、URLLCサービスは、低レイテンシで高信頼性の送信を必要とし得るが、恐らく適度なデータレートで済む。

【0003】

低レイテンシデータ送信に対する解決策のうちの1つは、送信時間間隔を短縮することであり得る。スロット送信に加えてNRでは、レイテンシを短縮するのにミニスロット送信も可能である。ミニスロットは、1～14個のうちいくつでもよいOFDMシンボルから成り得る。スロットおよびミニスロットの構想が、ミニスロットがeMBB、URLLC、または他のサービスにでも使用され得ることを意味して、特定のサービスに固有ではないことに留意すべきである。図1は、NRにおける無線リソースエレメントの図示である。

【0004】

ユーザ機器（UE）電力消費

UE電力消費は、高められる必要があり得る重要な測定規準であり得る。一般的に、かなりの電力が、LTEフィールドログからの1つのDRX設定に基づいてLTEにおいてPDCCHを監視することに費やされ得る。トラフィックモデル化と同様のDRX設定が利用される場合、UEが、UEに送られたPDCCHがあるかどうかを識別し、それに応じて作用するために、その設定された制御リソースセット（CORESET）においてブラインド検出を実施する必要があるので、状況は、NRにおいて同様であり得る。不要なPDCCH監視を低減することができる技法、あるいはUEが、必要とされるときにのみスリープするかまたはウェイクアップすることを可能にすることが、有益であり得る。

【0005】

NR

第3世代パートナーシッププロジェクト3GPPは、新無線（NR）（たとえば、5G）のための技術仕様を規定している。リリース15（Rel-15）NRでは、ユーザ機

10

20

30

40

50

器（UE）が、ある時点でアクティブになるダウンリンクキャリア帯域幅部分が1つしかないダウンリンクに最高4つのキャリア帯域幅部分（BWP）がある状態で設定され得る。UEは、ある時点でアクティブになるアップリンクキャリア帯域幅部分が1つしかないアップリンクに最高4つのキャリア帯域幅部分がある状態で設定され得る。UEに補完アップリンクが設定されている場合、UEは、さらに、ある時点でアクティブになる補完アップリンクキャリア帯域幅部分が1つしかない補完アップリンクに最高4つのキャリア帯域幅部分がある状態で設定され得る。

【0006】

所与のニューメロロジー μ_i によるキャリア帯域幅部分では、途切れのない一連の物理リソースブロック（PRB：Physical Resource Block）が画定され得、0～

$$N_{BWP,i}^{size} - 1$$

の数値であり、ここで、 i は、キャリア帯域幅部分のインデックスである。リソースブロック（RB：Resource Block）は、周波数ドメインに12個の途切れのないサブキャリアとして画定されている。

【0007】

ニューメロロジー

複数の直交周波数分割多重（OFDM：Orthogonal Frequency Division Multiplexing）ニューメロロジー μ が、キャリア帯域幅部分でのサブキャリア間隔（ Δf ）とサイクリックプレフィックスとが、それぞれ、ダウンリンク（DL）とアップリンク（UL）とで異なる上位層パラメータによって設定されている、表1に示される通りのNRに対応している。

表1:対応する送信ニューメロロジー

μ	$\Delta f = 2^\mu \cdot 15 [\text{kHz}]$	サイクリックプレフィックス
0	15	標準
1	30	標準
2	60	標準、延長
3	120	標準
4	240	標準

【0008】

物理チャネル

ダウンリンク物理チャネルは、上位層を起点とする情報を運ぶ一連のリソースエレメントに対応する。以下のダウンリンク物理チャネルが画定されている。

・物理ダウンリンク共有チャネル（PDSCH：Physical Downlink Shared Channel）

・物理ブロードキャストチャネル（PBCH：Physical Broadcast Channel）

・物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH：Physical Downlink Control Channel）

【0009】

PDSCHは、ユニキャストダウンリンクデータ送信だけでなく、RAR（ランダムアクセスリソース）、特定のシステム情報ブロック、およびページング情報の送信にも使用される主物理チャネルである。PBCHは、ネットワークにアクセスするのにUEが必要とする基本システム情報を運ぶ。PDCCHは、ダウンリンク制御情報（DCI）、主に、PDSCHの受信に、またPUSCH上の送信を可能にするアップリンクスケジューリ

10

20

30

40

50

ンググラントに必要とされるスケジューリング意思決定に使用される。

【0010】

アップリンク物理チャネルは、上位層を起点とする情報を運ぶ一連のリソースエレメントに対応する。以下のアップリンク物理チャネルが画定されている。

・物理アップリンク共有チャネル (PUSCH: Physical Uplink Shared Channel)

・物理アップリンク制御チャネル (PUCCH: Physical Uplink Control Channel)

・物理ランダムアクセスチャネル (PRACH: Physical Random Access Channel)

【0011】

PUSCHは、PDSCHの相手方のアップリンクである。PUCCHは、HARQ肯定応答、チャネル状態情報レポートなどを含む、アップリンク制御情報を送信するのにUEによって使用される。PRACHは、ランダムアクセスプリアンブル送信に使用される。

【0012】

CRCがC-RNTI / CS-RNTIによってスクランブルされたDCIフォーマット1_0の内容例ー

ー DCIフォーマット用の識別子ー1ビット

ー このビットフィールドの値は、DL DCIフォーマットを示す1に必ず設定される。

ー 周波数ドメインリソース割り当てー

$$\lceil \log_2(N_{RB}^{DL,BWP}(N_{RB}^{DL,BWP} + 1)/2) \rceil$$

ビット

ー

$$N_{RB}^{DL,BWP}$$

は、DCIフォーマット1_0がUE固有検索空間で監視され、以下を満たすアクティブDL帯域幅部分のサイズである。

ー 監視するように設定された様々なDCIサイズの総数がセルに対して4個以下であり、また

ー 監視するように設定されたC-RNTIを伴う様々なDCIサイズの総数がセルに対して3個以下である。

そうでなければ、

$$N_{RB}^{DL,BWP}$$

がCORESET0のサイズである。

ー 時間ドメインリソース割り当てーTS38.214の5.1.2.1項に定義される通りの4ビット

ー VRBからPRBへのマッピングーTS38.213の表7.3.1.1.2-33に従う1ビット

ー 変調符号化方式TS38.214の5.1.3項に定義される通りの5ビット

ー 新データ指標ー1ビット

ー 冗長バージョン (RV)ーTS38.212の表7.3.1.1.1-2に定義される通りの2ビット

ー HARQプロセスナンバー4ビット

ー ダウンリンク割り当てインデックスーカウンタDAIとして、TS38.213の9.1.3項に定義される通りの2ビット

- ー 予定が組まれた P U C C H への T P C コマンドー T S 3 8 . 2 1 3 の 7 . 2 . 1 項に定義される通りの 2 ビット
- ー P U C C H リソース指標ー T S 3 8 . 2 1 3 の 9 . 2 . 3 項に定義される通りの 3 ビット
- ー P D S C Hー t oー H A R Q _ f e e d b a c k タイミング指標ー T S 3 8 . 2 1 3 の 9 . 2 . 3 項に定義される通りの 3 ビット

【 0 0 1 3 】

D R X

D R X（間欠受信）：図 2 の簡略 D R X 工程に示されるように、D R X により、U E は、基地局からの送信が何もなくても済むより低い電力状態に移行することができる。U E が起動しており制御チャンネルに関して監視し、U E が制御メッセージを何も検出しない場合、非アクティブタイマーが始まり、U E に割り当てられた有効な制御メッセージが受信されるかまたは非アクティブタイマーが時間切れとなるまで、U E が制御チャンネルに関して監視し続ける、o n D u r a t i o n がある。U E が有効な制御メッセージを受信すると、非アクティブタイマーの期限を延ばし、P D C C H の監視を続ける。非アクティブタイマーが時間切れとなると、U E は、D R X サイクルの終了まで基地局から送信を受信することを止めることができる（たとえば、制御監視がない）。通常、D R X パラメータは、R R C によって設定され、他に R T T 関連、H A R Q 関連などを含む D R X パラメータもある。非アクティブタイマーが作動している O n d u r a t i o n および持続時間は、一般にアクティブ時間とも呼ばれる。

【 0 0 1 4 】

まとめると、以下の用語が通常、D R X 工程に対応している。

アクティブ時間：M A C エンティティが P D C C H を監視する間の D R X 工程に関わる時間

D R X サイクル：考えられる非アクティブ期間が続く O n D u r a t i o n の周期的反復（以下の図 2 参照）。

非アクティブタイマー：通常、P D C C H が M A C エンティティ向けの初期の U L、D L、または S L のユーザデータ送信を示す、サブフレーム／スロット後の途切れのない P D C C H サブフレーム／スロット数を指す。

【 0 0 1 5 】

M A C エンティティとは媒体アクセス制御エンティティのことであり、構成セルグループごとに、たとえば、マスタセルグループや二次セルグループごとに 1 つの M A C エンティティがある。

【 0 0 1 6 】

主要な態様の 1 つでは、通常、M A C または物理層よりもゆっくりした尺度で働く D R X 機能性が R R C によって設定されている。それにより、たとえば、特に U E に混合のトラフィックタイプがある場合、R R C 構成を通して D R X パラメータ設定をそれほど適応的に変えることができない。

【発明の概要】

【 0 0 1 7 】

U E が、P D C C H 受信の終了と、対応する P D S C H の開始との間でマイクロスリープすることができるので、電力を節約することができる、クロススロットのみのスケジューリングを用いると起こり得る 1 つの問題は、クロススロットスケジューリングが、遅延を増加させ得ることである。クロススロットスケジューリングは遅延を増加させ得るので、同スロットスケジューリングを用いた U E 動作も可能にされるべきである。これにより、クロススロットのみのスケジューリングと同スロットスケジューリングとの間で高速に切り替わるための機構が、望ましい。既存のソリューションは、効率的なシグナリング機構、進行中のトラフィックについて遅延を低減すること、および U E が電力を節約するためのより多くの機会を提供することなど、様々な態様を考慮するが、効率的な遷移の欠如という欠点がある。

10

20

30

40

50

【0018】

発明的概念のいくつかの実施形態によれば、ユーザ機器（UE）における方法が提供される。方法は、第1のダウンリンク制御情報（DCI）フォーマット内の第1のフィールドを検出するための設定を受信することを含み、UEは、設定を受信すると、初期状態において動作し、初期状態は、第1の状態である。方法は、最小のスロットオフセットが、データを受信することまたはデータを送信することのうちの少なくとも1つに適用可能である第1の状態において動作する間に、スロットの第1のセットのうちの第1のスロット中で、第1のDCIフォーマットを使用する第1の制御メッセージ中の第1のフィールドのための第1の状態値を検出したことに応答して、第1の状態において動作することから第1の状態とは異なる第2の状態において動作することに切り替わることを含む。方法は、最小のスロットオフセットが、データを受信することおよびデータを送信することのうちの少なくとも1つに適用可能でない第2の状態において動作する間に、スロットの第2のセットのうちの第1のスロット中で、第1のフィールドのための第2の状態値を検出したことに応答して、第2の状態において動作することから第1の状態に切り替わることを含む。

10

【0019】

類似する動作を実施するように設定された無線デバイスも、提供される。

【0020】

本明細書で説明される発明的概念の様々な実施形態を使用して達成され得る利点は、データスケジューリングのためのクロススロットスケジューリングと同一スロットスケジューリングとの間の高速でロバストな物理レイヤベースの遷移による、低減された電力消費である。

20

【0021】

発明的概念のいくつかの他の実施形態によれば、無線アクセスネットワーク（RAN）ノードにおける方法が提供される。方法は、ユーザ機器（UE）に、第1のダウンリンク制御情報（DCI）フォーマット内の第1のフィールドを検出するための設定を送信することを含み、UEは、設定を受信すると、初期状態において動作し、初期状態は、第1の状態であり、最小のスロットオフセットが、第1の状態において、データを受信することまたはデータを送信することのうちの少なくとも1つに適用可能である。方法は、第1の状態において動作することから第1の状態とは異なる第2の状態において動作することに切り替わるようにUEに示すために、スロットの第1のセットのうちの第1のスロット中で、第1のDCIフォーマットを使用する第1の制御メッセージ中の第1のフィールドのための第1の状態値を送信することを含み、最小のスロットオフセットが、第2の状態において、データを受信することまたはデータを送信することのうちの少なくとも1つに適用可能でない。方法は、第2の状態において動作することから第1の状態において動作することに切り替わるようにUEに示すために、スロットの第1のセットのうちの第2のスロット中で、第1のDCIフォーマットを使用する第2の制御メッセージ中の第1のフィールドのための第2の状態値を送信することを含む。

30

【0022】

類似する動作を実施するように設定されたRANノードも、提供される。

40

【0023】

本開示のさらなる理解を提供するために含まれ、本出願に組み込まれ、本出願の一部を成す添付の図面は、発明的概念のいくつかの非限定的な実施形態を図示する。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】NRにおける無線リソースエレメントの図示である。

【図2】簡略DRX工程の図示である。

【図3】切り替えがHARQフィードバックを考慮に入れないときの、最後のパケットが受ける過大な遅延の図示である。

【図4】HARQフィードバック遅延を考慮に入れた、同一スロット〜クロススロット切

50

り替えの図示である。

【図 5】発明的概念のいくつかの実施形態による、スロット $n-1$ からスロット n までの状態遷移のシグナリング図示である。

【図 6】クロススロットスケジューリングおよびウェイクアップ信号 (WUS) 対話の図示である。

【図 7】PDCCHの終了と、対応するPDSCHの開始との間の最小の分離の図示である。

【図 8】発明的概念のいくつかの実施形態による、混合ニューメロロジーを用いたクロススロットおよびクロスキャリアスケジューリングの図示である。

【図 9】発明的概念のいくつかの実施形態による、モバイル端末UEを図示するブロック図である。

10

【図 10】発明的概念のいくつかの実施形態による、無線アクセスネットワークRANノード（たとえば、基地局eNB/gNB）を図示するブロック図である。

【図 11】発明的概念のいくつかの実施形態による、UEの動作のフローチャートである。

【図 12】発明的概念のいくつかの実施形態による、UEの動作のフローチャートである。

【図 13】発明的概念のいくつかの実施形態による、RANノードの動作を図示するフローチャートである。

【図 14】発明的概念のいくつかの実施形態による、RANノードの動作を図示するフローチャートである。

【図 15】発明的概念のいくつかの実施形態による、RANノードの動作を図示するフローチャートである。

20

【図 16】いくつかの実施形態による、無線ネットワークのブロック図である。

【図 17】いくつかの実施形態による、ユーザ機器のブロック図である。

【図 18】いくつかの実施形態による、仮想化環境のブロック図である。

【図 19】いくつかの実施形態による、ホストコンピュータに中間ネットワークを介して接続された通信ネットワークのブロック図である。

【図 20】いくつかの実施形態による、部分的に無線の接続上で基地局を介してユーザ機器と通信するホストコンピュータのブロック図である。

【図 21】いくつかの実施形態による、ホストコンピュータ、基地局およびユーザ機器を含む通信システムにおいて実装される方法のブロック図である。

30

【図 22】いくつかの実施形態による、ホストコンピュータ、基地局およびユーザ機器を含む通信システムにおいて実装される方法のブロック図である。

【図 23】いくつかの実施形態による、ホストコンピュータ、基地局およびユーザ機器を含む通信システムにおいて実装される方法のブロック図である。

【図 24】いくつかの実施形態による、ホストコンピュータ、基地局およびユーザ機器を含む通信システムにおいて実装される方法のブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

次に、発明的概念は、発明的概念の実施形態の例が示されている、添付の図面を参照しながら以下でより十分に説明される。しかしながら、発明的概念は、多くの異なる形態において具現され得、本明細書で記載される実施形態に限定されると解釈されるべきではない。むしろ、これらの実施例は、本開示が、周到で、完全なものになるように、および当業者に本発明的概念の範囲を十分に伝えるように提供される。また、これらの実施形態は相互排他的でないことに留意されたい。一実施形態からの構成要素は、別の実施形態において存在する／使用されると暗黙のうちに仮定され得る。

40

【0026】

クロススロットのみのスケジューリングを用いると起こり得る1つの問題は、UEが、PDCCH受信の終了と、対応するPDSCHの開始との間でマイクロスリープすることができるので、電力を節約することができる。しかしながら、クロススロットスケジューリングは、遅延を増加させ得るので、同一スロットスケジューリングを用いたUE動作

50

も可能にされるべきである。これにより、クロススロットのみのスケジューリングと同一スロットスケジューリングとの間で高速に切り替わるための機構が、望ましい。既存のソリューションは、効率的なシグナリング機構、進行中のトラフィックについて遅延を低減すること、およびUEが電力を節約するためのより多くの機会を提供することなど、様々な態様を考慮するが、効率的な遷移の欠如という欠点がある。

【0027】

以下で説明される発明的概念は、クロススロット状態または同一スロット状態におけるUE動作を可能にし、明示的または暗黙的フィールドを伴うDCI受信、スロットのウィンドウ中でのフィールドのためのある状態値を伴うDCI受信の不在、スロットのウィンドウ中でのDCI受信の不在などを含む1つまたは複数の条件に基づく、2つの状態の間の効率的な切り替えを可能にするための方法を含む。

10

【0028】

以下の説明は、開示される主題の様々な実施形態を提示する。これらの実施形態は、教示例として提示され、開示される主題の範囲を限定するものと解釈されるべきではない。たとえば、説明される実施形態のいくつかの詳細は、説明される主題の範囲から逸脱することなく、修正されるか、省略されるか、または発展され得る。説明される発明的概念は、データスケジューリングのためのa)クロススロットスケジューリングとb)同一スロットスケジューリングとの間の高速でロバストな物理レイヤベースの遷移によって、UE電力消費を低減し得る。

【0029】

20

図9は、発明的概念の実施形態による、無線通信を提供するように設定された（モバイル端末、モバイル通信端末、無線通信デバイス、無線端末、無線通信端末、ユーザ機器（UE）、ユーザ機器ノード／端末／デバイスなどとも呼ばれる）無線デバイスUE900の要素を図示するブロック図である。（無線デバイス900は、たとえば、図16の無線デバイス4110に関して以下で考察されるように設けられ得る。）示されているように、無線デバイスUEは、（たとえば、図16のアンテナ4111に対応する）アンテナ907と、無線アクセスネットワークの（たとえば、図16のネットワークノード4160に対応する）基地局とのアップリンクおよびダウンリンク無線通信を提供するように設定された送信機および受信機を含む（たとえば、図16のインターフェース4114に対応する、トランシーバとも呼ばれる）トランシーバ回路901とを含み得る。無線デバイスUEはまた、トランシーバ回路に接続された（たとえば、図16の処理回路4120に対応する、プロセッサとも呼ばれる）処理回路903と、処理回路に接続された（たとえば、図16のデバイス可読媒体4130に対応する、メモリとも呼ばれる）メモリ回路905とを含み得る。メモリ回路905は、処理回路903によって実行されたとき、処理回路が、本明細書で開示される実施形態による動作を実施することを引き起こすコンピュータ可読プログラムコードを含み得る。他の実施形態によれば、処理回路903は、別個のメモリ回路が必要とされないようにメモリを含むように規定され得る。無線デバイスUE900は、処理回路903と接続された（ユーザインターフェースなど）インターフェースをも含み得、および／または、無線デバイスUE900は、車両に組み込まれ得る。

30

【0030】

40

本明細書で考察されるように、無線デバイスUEの動作は、処理回路903および／またはトランシーバ回路901によって実施され得る。たとえば、処理回路903は、（基地局とも呼ばれる）無線アクセスネットワークノードに無線インターフェース上でトランシーバ回路901を通して通信を送信するように、および／または無線インターフェース上でRANノードからトランシーバ回路901を通して通信を受信するようにトランシーバ回路901を制御し得る。その上、モジュールは、メモリ回路905に記憶され得、これらのモジュールは、モジュールの命令が処理回路903によって実行されたとき、処理回路903が、それぞれの動作（たとえば、無線デバイスに関係する例示的な実施形態に関して以下で考察される動作）を実施するように、命令を提供し得る。

【0031】

50

図10は、発明的概念の実施形態による、セルラ通信を提供するように設定された無線アクセスネットワーク(RAN)の(ネットワークノード、基地局、eノードB/eNB、gNodeB/gNBなどとも呼ばれる)無線アクセスネットワークRANノード1000の要素を図示するブロック図である。(RANノード1000は、たとえば、図16のネットワークノード4160に関して以下で考察されるように設けられ得る。)示されているように、RANノードは、モバイル端末とのアップリンクおよびダウンリンク無線通信を提供するように設定された送信機および受信機を含む(たとえば、図16のインターフェース4190の部分に対応する、トランシーバとも呼ばれる)トランシーバ回路1001を含み得る。RANノードは、RANおよび/またはコアネットワークCNの他のノードとの(たとえば、他の基地局との)通信を提供するように設定された(たとえば、図16のインターフェース4190の部分に対応する、ネットワークインターフェースとも呼ばれる)ネットワークインターフェース回路1007を含み得る。ネットワークノードはまた、トランシーバ回路に接続された(たとえば、処理回路4170に対応する、プロセッサとも呼ばれる)処理回路1003と、処理回路に接続された(たとえば、図16のデバイス可読媒体4180に対応する、メモリとも呼ばれる)メモリ回路1005を含み得る。メモリ回路1005は、処理回路1003によって実行されたとき、処理回路が、本明細書で開示される実施形態による動作を実施することを引き起こすコンピュータ可読プログラムコードを含み得る。他の実施形態によれば、処理回路1003は、別個のメモリ回路が必要とされないようにメモリを含むように規定され得る。

【0032】

本明細書で考察されるように、RANノードの動作は、処理回路1003、ネットワークインターフェース1007、および/またはトランシーバ1001によって実施され得る。たとえば、処理回路1003は、1つまたは複数のモバイル端末UEに無線インターフェース上でトランシーバ1001を通してダウンリンク通信を送信するように、および/または無線インターフェース上で1つまたは複数のモバイル端末UEからトランシーバ1001を通してアップリンク通信を受信するようにトランシーバ1001を制御し得る。同様に、処理回路1003は、1つまたは複数の他のネットワークノードにネットワークインターフェース1007を通して通信を送信するように、および/あるいは1つまたは複数の他のネットワークノードからネットワークインターフェースを通して通信を受信するようにネットワークインターフェース1007を制御し得る。その上、モジュールは、メモリ1005に記憶され得、これらのモジュールは、モジュールの命令が処理回路1003によって実行されたとき、処理回路1003が、それぞれの動作(たとえば、RANノードに関係する例示的な実施形態に関して以下で考察される動作)を実施するように、命令を提供し得る。

【0033】

クロス/同スロット切り替えを示すためのスケジューリングDCIの使用は、電力節約情報の送信におけるオーバーヘッドを低減し得る。L1指示のための(いくつかの事前決定された値をもつ)いくつかの既存のフィールドを再利用することは、実現可能であり得るが、UE固有検索空間においてこの目的でスケジューリングDCI中に余分の新しいフィールドを含めることは、より単純であり得る。共通検索空間においてスケジューリングDCI中に新しいフィールドを示すことは、CSSが、(ブロードキャストRNTIとのサイズマッチングを含む)フォールバック動作のために使用されるので、必要とされない。

【0034】

非フォールバックDCI中にフィールドを含めることは、十分であり得るが、L1コマンドを送るために非フォールバックDCIを送る必要があるので、非フォールバックDCI中にフィールドを含めることは、ネットワーク側のスケジューリング制限につながり得る。それゆえ、フィールドが存在するDCIフォーマットは、設定可能性を介してネットワーク選択として残され得る。

【0035】

クロススロットスケジューリングの設定は、BWPごとであり、K0およびK2のための最小の適用可能な値も、それぞれ、BWPごとであり得る。K0は、スロットオフセットを表し、時間領域リソース割り当てを介してシグナリングされ得、スケジューリングDCIが受信されるスロットと、対応するデータ（たとえば、PDSCH）が受信されるべきであるスロットとの間のスロットオフセットを表すことができる。同様に、K2は、スロットオフセットを表し、時間領域リソース割り当てを介してシグナリングされ得、スケジューリングDCIが受信されるスロットと、対応するデータ（たとえば、PUSCH）が送信されるべきであるスロットとの間のスロットオフセットを表すことができる。

【0036】

上位レイヤが、それぞれ、K0およびK2のための最小の適用可能な値を設定することができる。

10

【0037】

L1シグナリングが、DL（またはUL）上でクロススロットスケジューリング状態か否かを示す目的で、新しいビットフィールド（クロススロットインジケータフィールドまたはCSIF）が、USSにおいてDL（またはUL）スケジューリングDCIフォーマット中に導入される。フィールドサイズは、1ビット以上であり得る。

【0038】

上位レイヤ設定は、CSIFのための新しいフィールドが、1つまたは複数のDCIフォーマット中に存在するかどうかを示し得る。たとえば、上位レイヤ設定は、フィールドが、非フォールバックDCI中にのみ存在するのか、フォールバックDCI中にのみ存在するのか、その両方中に存在するのかわを示すことができる。指示は、ダウンリンクDCIについておよびアップリンクDCIについて別個であり得る。

20

【0039】

DLのための例示的な指示テーブルが、以下に示されている。UEが、同一スロット状態に従うのか、クロススロット状態に従うのかを決定するために、UEが従う厳密な挙動が、後続のセクションにおいてさらに考察される。

クロススロットインジケータフィールド(CSIF)	値
0	上位レイヤによって設定された最小K0値が、適用可能でない
1	上位レイヤによって設定された最小K0値が、適用可能である

30

【0040】

いくつかの場合には、DCI1-0は、明示的CSIFビットを有しないことがあるが、UEが、同一スロット状態において動作しており、 $K0 < K0_{min}$ をもつTRDAをもつDCI1-0を受信した場合、DCI1-0は、スロット中で受信された「暗黙的CSIF=0」と見なされ得る。

40

【0041】

CSIFを使用する状態遷移のための手順

同一スロット状態とクロススロット状態との間の状態遷移を考案する際に考慮され得る、いくつかの態様がある。1つの考慮事項は、UEが、できる限り電力節約状態（またはクロススロット状態またはクロススロットのみのスケジューリングを仮定すること）にとどまることを望むが、非電力節約状態（または同一スロット状態または「クロススロットのみのスケジューリング」を仮定しないこと）にすばやく（できるだけ早く）遷移し、データ受信の間その状態にとどまることを望むことである。以下の考察は、ダウンリンクスケジューリング事例を使用しているが、同じ原理がアップリンクスケジューリング事例に

50

適用されることは明らかであろう。

【0042】

UEが、クロススロットから同一スロットに切り替わるように示されたとき、切り替えは、通常、最低でも示された $K0_min$ 個のスロット以上を要し得る。UEが、トラフィックバーストの途中で電力を節約するためにクロススロット状態にある場合、各トラフィックバーストは、 $K0_min$ 個のスロットの起動遅延を受ける。同一～クロススロット切り替えが、より早く（たとえば、1つまたは2つのスロット内で）適用され得る。しかしながら、（同一スロット状態からクロススロット状態に切り替わるL1コマンドとともに送られた）最後のPD SCHが、不成功である（UEがNACKを送った）場合、NWは、（NWが、クロススロットに切り替わるようにUEにすでに示したので）結局、より大きい遅延をもって、対応するデータパケットの再送信をスケジュールすることになる。例が図3中に示されており、図3中で、最後のPD SCHは、 $K1 + K0_min$ の遅延を受ける。そのような遅延を回避することが、必要である。これは、図3中に示されている。

10

【0043】

代替策は、gNBが、成功裡にトラフィックバーストを完了し（すなわち、最後のパケットについてACKを受信し）、次いで、UEが電力節約状態に移るための切り替えコマンドを送ることであり、これは、新しい非スケジューリングDCI（または前に成功したパケットについての偽のスケジューリングDCI）を必要とし得、その両方は、追加のリソースオーバーヘッドにより魅力的でない。

20

【0044】

代わりに、クロススロット状態（たとえば、UEは、 $K0 \geq K0_min$ をもってスケジュールされることを予想する）は、デフォルト状態と見なされ得、UEは、本明細書で説明される条件に基づいて、クロススロット状態になり、クロススロット状態にとどまるかまたは同一スロット状態に移ることができる（たとえば、UEは、任意の $K0$ 値スケジュールされることを予想する）。

【0045】

C S I Fを使用する状態遷移のための方法

スロット n についての同一スロットスケジューリング状態（SS）は、UEが、スケジューリングDCIのために使用される $K0$ 値に対する制限を予想しないことを暗示し得る（たとえば、UEが、TDRA割り当てのために使用され得る N 個の $K0$ 値を用いて上位レイヤによって設定される場合、UEは、それらの N 個の $K0$ 値のうちのいずれかが、PD SCHをスケジュールするために使用され得ると予想し得る）。

30

【0046】

スロット n についてのクロススロットスケジューリング状態（CS）は、UEが、スロット n 中で $k0 < min K0$ をもつDCIを受信することを予想されないか、または代替的に、UEが、スロット n 中で $k0 \geq min K0$ をもつDCIのみを受信することを予想することを暗示し得る（たとえば、UEが、TDRA割り当てのために使用され得る N 個の $K0$ 値をもって上位レイヤによって設定される場合、UEは、それらの N 個の $K0$ 値のうちで、条件（たとえば、 $K0 \geq K0_min$ ）を満たすいくつかの $N-1$ 個の $K0$ 値のみが、PD SCHをスケジュールするために使用され得ることを予想し得る）。

40

【0047】

UEは、クロススロットスケジューリングを可能にする上位レイヤ設定を受信し得る。上位レイヤ設定を適用する前に、UEは、SSのみを仮定してDCIを監視する。上位レイヤ設定を適用した後、UEは、スロットについてSSまたはCSを仮定してDCIを監視する。UEは、スロット（ n ）に対する1つまたは複数の時間ウィンドウ中のDCIフォーマットで示されたフィールド（C S I F）中で、第1の値が示されるのか、第2の値が示されるのかに基づいて、スロット（ n ）についてSSまたはCSを仮定する。

【0048】

いくつかの例示的な詳細な方法が、以下で提供される。

50

【0049】

以下の方法は、UEが、CSIFおよび他の要因に基づいて、スロットn中で、制約 $K_0 < K_0_min$ を満たす時間領域リソース割り当て（TDRA）をもつDCIを受信することを予想するかどうかを決定するために使用され得る。

【0050】

第1の方法（方法1）は、UEが、以下の場合、すなわち、

- ・ UEが、スロットn-1とスロットn-Xとの間のいずれかのスロット中で、0に設定されたCSIFをもつDCIを検出なかった場合、または

- ・ UEが、スロットn中で、0に設定されたCSIFをもつDCIを検出したが、スロットn-Yからスロットn-Y-Xまでのいずれかのスロット中で、0に設定されたCSIFをもつDCIを検出なかった場合、または

- ・ UEが、スロットn中で、1に設定されたCSIFをもつDCIを検出した場合、または

- ・ UEが、スロットn-1からスロットn-Yまでのいずれかのスロット中で、1に設定されたCSIFをもつDCIを検出した場合、

スロットn中で $k_0 < min K_0$ をもつDCIを受信することを予想されないことである。

【0051】

上記の方法は、複数の条件を有し、UEは、条件のうちの少なくとも1つが満たされた場合、 $K_0 < K_0_min$ をもつDCIを受信することを予想されない。

【0052】

第1の条件は、UEが、スロットn-1とスロットn-Xとの間のいずれかのスロット中で、0に設定されたCSIFをもつDCIを検出なかったときである。これは、過去のX個のスロットについてCSIF=0指示がないことを意味し得る。

【0053】

第2の条件は、UEが、スロットn中で、0に設定されたCSIFをもつDCIを検出したが、スロットn-Yからスロットn-Y-Xまでのいずれかのスロット中で、0に設定されたCSIFをもつDCIを検出なかったときである。第2の条件は、UEが、スロットn-Y中で、 $K_0 < K_0_min$ をもつDCIを受信することを予想されなかったことを意味し得る。

【0054】

第3の条件は、UEが、スロットn中で、1に設定されたCSIFをもつDCIを検出したときである。第3の条件は、CSIF=1が、同一スロットスケジューリング（すなわち、 $K_0 < K_0_min$ ）について決して使用されないことを意味し得る。

【0055】

第4の条件は、UEが、スロットn-1からスロットn-Yまでのいずれかのスロット中で、1に設定されたCSIFをもつDCIを検出したときである。第4の条件は、CSIF=1が、過去のY個のスロット中で検出されたことを意味し得る。

【0056】

一般化された方法（方法1'x）は、以下の通りであり得る。

【0057】

UEは、

- ・ UEが、スロットnに対する第1の時間ウィンドウ（window1）中で、0に設定されたCSIFをもつDCIを検出なかった場合、または

- ・ UEが、スロットn中で、0に設定されたCSIFをもつDCIを検出したが、スロットnに対する第2の時間ウィンドウ（window2）中のいずれかのスロット中で、0に設定されたCSIFをもつDCIを検出なかった場合、または

- ・ UEが、スロットn中で、1に設定されたCSIFをもつDCIを検出した場合、または

- ・ UEが、スロットnに対する第3の時間ウィンドウ（window3）中のいずれかのスロット中で、1に設定されたCSIFをもつDCIを検出した場合、

10

20

30

40

50

スロット n 中で $K_0 < \min K_0$ をもつ DCI を受信することを予想されない。

【0058】

上記の方法は、複数の条件を有し、UE は、条件のうちの少なくとも 1 つが満たされた場合、 $K_0 < K_0 _min$ をもつ DCI を受信することを予想されない。

【0059】

第 1 の条件は、UE が、スロット n に対する第 1 のウィンドウ中で、0 に設定された CSIF をもつ DCI を検出しなかったときである。第 1 の条件は、スロット n に対する第 1 のウィンドウ、たとえば、過去の X 個のスロット中に $CSIF = 0$ 指示がないことを意味し得る。

【0060】

第 2 の条件は、UE が、スロット n 中で、0 に設定された CSIF をもつ DCI を検出したが、スロット n に対する第 2 のウィンドウ中のいずれかのスロット中で、0 に設定された CSIF をもつ DCI を検出しなかったときである。第 2 の条件は、UE が、第 2 のウィンドウの終わりにあるスロット中で、 $K_0 < K_0 _min$ をもつ DCI を受信することを予想されなかったことを意味し得る。

【0061】

第 3 の条件は、UE が、スロット n 中で、1 に設定された CSIF をもつ DCI を検出したときである。第 3 の条件は、 $CSIF = 1$ が、同一スロットスケジューリング（すなわち、 $K_0 < K_0 _min$ ）について決して使用されないことを意味し得る。

【0062】

第 4 の条件は、UE が、第 3 のウィンドウ中のいずれかのスロット中で、1 に設定された CSIF をもつ DCI を検出したときである。第 4 の条件は、 $CSIF = 1$ が、 n に対する第 3 のウィンドウ、たとえば、過去の Y 個のスロット中で検出されたことを意味し得る。

【0063】

スロットは、スケジューリングセルのニューメロロジーにあり得る。方法は、独立して、各（スケジューリングセル、スケジュールドセル）ペアに適用され得る。 X および Y は、（スケジューリングセル、スケジュールドセル）の各ペアについて、および BWP ごとに、独立して、たとえば、上位レイヤによって設定され得る。

【0064】

X の値は、 gNB が、最後のパケットに対する不要な遅延を回避するために HARQ フィードバック遅延を考慮しながら、同一スロット状態からクロススロット状態に（より積極的に）切り替わるように UE にシグナリングすることを可能にする。たとえば、最後のパケットについての HARQ フィードバックが、NACK である場合、NW は、切り替えによる余分の遅延なしに、直ちに同一スロット状態を用いて UE をスケジューリングすることができる。例が、図 4 中に示されている。

【0065】

X の値は、 gNB によって設定可能であり得る。

【0066】

一例では、HARQ フィードバック遅延は、 $K_1 = 4$ スロットであり得る。その場合、NW は、4 つのスロットの HARQ フィードバック遅延、および HARQ フィードバック復号遅延についてのほぼ 1 つのスロットを考慮して、 X の値を 6 であるように設定し得る。これにより、 $X = 6$ を設定することによって、NW は、PDSCH 上で NACK を受信した場合、同一スロットを用いて UE をスケジューリングすることを続けることが可能であり得る。

【0067】

所与のスロット n について、UE は、UE が、スロット n 中で、または過去の Y 個のスロットのうちのいずれか中で、1 に設定された CSIF をもつ DCI を検出した場合、 $K_0 < K_0 _min$ をもつ DCI を受信することを予想しない。

【0068】

10

20

30

40

50

一般に、Yは、クロススロット状態～同一スロット状態切り替えのために必要とされるスイッチング遅延（または適用時間）を反映するために、 $K0_min$ にリンクされ得る。Yはまた、上位レイヤによって設定され得る。sec 5.1.3においてさらに考察される、混合ニューメロロジーを用いたクロスキャリアスケジューリングの場合、変換がサポートされ得る。

【0069】

一例では、 $K0_min$ は、4つのスロットであり得る。XまたはYは、4に設定され得る。XまたはYは、8つのスロットであるように上位レイヤによって設定され得る。

【0070】

別の例では、 $K0_min$ は、4つのスロットであり得、XまたはYは、8つのスロットであるように上位レイヤによって設定され得る。

【0071】

X、Yの値は、上位レイヤによって設定可能であり得る。

【0072】

以下の原理のうちの1つまたは複数も、上記で説明された方法によって適用または暗示され得る。

1) $CSIF = 1$ をもつDCIは、 $K0 < K0_min$ をスケジュールするために使用されない。

2) $CSIF = 0$ をもつDCIのみが、 $K0 < K0_min$ をスケジュールするために使用される。

3) UEが、スロット(m-1)中でクロススロット状態であり、スロットm中で $CSIF = 0$ をもつDCIを入手した場合、何らかの他のDCIが、mとm+Yとの間で受信され、何らかの他のDCIが、($CSIF$ に関係する)何らかの異なる情報を示すことができない限り、スロットm+Y中で $K0 < K0_min$ を受信することが準備されるべきである。

4) UEが、スロットm中で $CSIF = 1$ をもつDCIを入手した場合、UEは、スロットm+Yまで、 $K0 < K0_min$ を予想すべきでない。他のDCIが、間に受信され得るが、スロットm+Y中でのクロススロット状態ベースの受信に影響を及ぼさない。

5) UEが、スロットn-Y中でクロススロット状態にある場合、UEは、スロットnまで、 $K0 < K0_min$ をもつDCIを予想すべきでない。他のDCIが、間に来ることがあるが、スロットm+Yに影響を及ぼさない。

【0073】

第3の方法（方法3）は、以下の通りであり得る。

【0074】

UEは、

- UEが、スロットn中で、0に設定された $CSIF$ をもつDCIを検出したが、スロットn-Yからスロットn-Y-Xまでのいずれかのスロット中で、0に設定された $CSIF$ をもつDCIを検出しなかった場合、

- UEが、スロットn中で、1に設定された $CSIF$ をもつDCIを検出した場合、

- UEが、スロットn-1からスロットn-Yまでのいずれかのスロット中で、1に設定された $CSIF$ をもつDCIを検出した場合、スロットn中で $k0 < min K0$ をもつDCIを受信することを予想されない。

【0075】

この方法の場合、時間Xに基づく状態遷移は、簡略化され得る。

【0076】

実施形態は、ダウンリンクを使用して説明されるが、同じ原理が、アップリンクスケジューリングに適用され、ここで、たとえば、HARQフィードバック受信の代わりに、Xは、gNBにおけるPUSCH送信および復号時間を可能にするように設定され得る。

【0077】

例示的な状態図が、図5中に示されている。

10

20

30

40

50

【0078】

簡単のために、WUSは、図中に示されていない。示されている状態図は、以下で説明される方法1' bに基づく。

【0079】

これらの状態図はまた、状態機械に基づいて、クロススロット状態または同スロット状態においてUEを動作させるための独立した状態機械と見なされ得る。

【0080】

第1の状態遷移手順は、以下の通りであり得、 $Y = K0_min$ （または $min K0$ ）を考察する。

【0081】

方法1' a

クロス～同スロット切り替え、すなわち、「 $n-1$ 中でクロススロットを仮定すると、UEは、 n 中で同スロットを仮定する」

- ・ UEが、スロット $n-min K0$ 中でCSIF=0を検出し、UEが、 $n-min K0+1$ から $n-1$ までのいずれかのスロット中で1を検出なかった場合

同一～同スロット、すなわち、「 $n-1$ 中で同スロットを仮定すると、UEは、 n 中で同スロットを仮定する」

- ・ UEが、スロット $n-1$ から $n-X$ までのいずれかのスロット中でCSIF=0を検出した場合

クロス～クロススロット、すなわち、「 $n-1$ 中でクロススロットを仮定すると、UEは、 n 中でクロススロットを仮定する」

- ・ UEが、スロット $n-1$ から $n-X$ までのいずれかのスロット中でCSIF=0を検出なかった場合

同一～クロススロット、すなわち、「 $n-1$ 中で同スロットを仮定すると、UEは、 n 中でクロススロットを仮定する」

- ・ UEが、スロット $n-1$ から $n-X$ までのいずれかのスロット中でCSIF=0を検出なかった場合

【0082】

第2の状態遷移手順は、以下の通りであり得、XおよびYを考察する（方法1' b）。

【0083】

方法1' b

クロス～同スロット切り替え、すなわち、「 $n-1$ 中でクロススロットを仮定すると、UEは、 n 中で同スロットを仮定する」

- ・ UEが、スロット $n-Y$ 中でCSIF=0を検出し、UEが、 $n-Y+1$ から $n-1$ までのいずれかのスロット中でCSIF=1を検出なかった場合

同一～同スロット、すなわち、「 $n-1$ 中で同スロットを仮定すると、UEは、 n 中で同スロットを仮定する」

- ・ UEが、スロット $n-1$ から $n-X$ までのいずれかのスロット中でCSIF=0を検出した場合

クロス～クロススロット、すなわち、「 $n-1$ 中でクロススロットを仮定すると、UEは、 n 中でクロススロットを仮定する」

- ・ UEが、スロット $n-1$ から $n-X$ までのいずれかのスロット中でCSIF=0を検出なかった場合

同一～クロススロット、すなわち、「 $n-1$ 中で同スロットを仮定すると、UEは、 n 中でクロススロットを仮定する」

- ・ UEが、スロット $n-1$ から $n-X$ までのいずれかのスロット中でCSIF=0を検出なかった場合

【0084】

CSIFを使用する状態遷移のための追加の可能な方法

代替方法も説明され得る。これは、最後の受信されたDCIに基づき得る。この場合、

10

20

30

40

50

$CSIF = 1$ を使用して同一スロット状態において UE をスケジューリングすることが可能であり得る。 $CSIF$ フィールドの解釈は、方法 1 におけるものなど、他の方法とは異なり得る。この場合、クロススロット状態から同一スロット状態への状態遷移およびその逆は、適用遅延と見なされ得る。値 Y は、クロススロット状態から同一スロット状態への適用遅延であり得る。値 X は、同一スロット状態からクロススロット状態への適用遅延であり得る。

【0085】

スロット n についての同一スロット状態 (SS) は、 UE が、スケジューリング DCI のために使用される $K0$ 値に対する制限を予想しないことを暗示し得る（たとえば、 UE が、 TDR A 割り当てのために使用され得る N 個の $K0$ 値を用いて上位レイヤによって設定される場合、 UE は、それらの $K0$ 値のうちのいずれかが、 $PDSCH$ をスケジューリングするために使用され得ると予想し得る）。

【0086】

スロット n についてのクロススロット状態 (CS) は、 UE が、スロット n 中で $k0 < \min K0$ をもつ DCI を受信することを予想されないか、または代替的に、 UE が、スロット n 中で $k0 \geq \min K0$ をもつ DCI のみを受信することを予想することを暗示し得る（たとえば、 UE が、 TDR A 割り当てのために使用され得る N 個の $K0$ 値をもって上位レイヤによって設定される場合、 UE は、それらの N 個の $K0$ 値のうちで、条件（たとえば、 $K0 \geq K0_{\min}$ ）を満たす $K0$ 値のみが、 $PDSCH$ をスケジューリングするために使用され得ることを予想し得る）。

【0087】

方法は、以下のように説明され得る（方法 4）。

【0088】

方法 4

最後の受信された $CSIF = 1$ およびスロット n 中で受信された $CSIF = 0$ 場合、

- ・ UE は、スロット $n + Y$ 中で、クロススロット状態から同一スロット状態に切り替わり、
- ・ 適用遅延スロット、すなわち、スロット $n \sim n + Y - 1$ について、 UE は、示された $CSIF$ にかかわらず、クロススロット状態を仮定する。

【0089】

最後の受信された $CSIF = 0$ およびスロット n 中で受信された $CSIF = 1$ 場合、

- ・ UE は、スロット $n + X$ 中で、 SS から CS に切り替わり、
- ・ 適用遅延スロット、すなわち、スロット $n \sim n + X - 1$ について、 UE は、 $CSIF$ にかかわらず、 SS を仮定する。

【0090】

最後の受信された $CSIF = 1$ およびスロット n 中で検出された無場合、

- ・ UE は、スロット n について CS を仮定する（適用遅延中のスロットには当てはまらない）。

【0091】

最後の受信された $CSIF = 0$ およびスロット n 中で検出された無場合、

- ・ UE は、スロット n 中で SS を仮定する（適用遅延中のスロットには当てはまらない）。

【0092】

一例では、 $K0_{\min}$ は、4 つのスロットであり得る。 X または Y は、4 に設定され得る。 X または Y は、8 つのスロットであるように上位レイヤによって設定され得る。

【0093】

別の例では、 $K0_{\min}$ は、4 つのスロットであり得、 X または Y は、8 つのスロットであるように上位レイヤによって設定され得る。

【0094】

X 、 Y の値は、上位レイヤによって設定可能であり得る。

【0095】

追加の条件が、上記の方法を改善するために追加され得る。

【0096】

初期状態が規定され得、すなわち、CSIFフィールドの設定上で、UEは、事前決定された状態（たとえば、クロススロット状態）にあり得るか、あるいはUEは、同一スロット状態またはクロススロット状態のうちの1つにあるように設定され得る。

【0097】

デフォルト状態はまた、たとえば、OnDurationタイマーの開始時に、セルのアクティブ化、BWP切り替えの後、休止様挙動をもって動作するようにSceしを切り替えた後、WUSの検出など、あらかじめ規定されるか、または設定され得る。

【0098】

BWP切り替えを含めること

CSIFビットは、BWPごとに設定可能である。X、Y、Z、最小のK0およびK2の値も、BWPごとに設定され得る。

【0099】

方法は、アクティブなBWP内に適用され得る。BWP切り替えの場合、UEが、新しいBWP中で、最小K0制限を予想すべきか否かを知ること保証するために、いくつかの遷移方法が指定され得る。

【0100】

例は、以下の通りであり得る（BWP1およびBWP2の両方は、CSIFフィールドを有する）。

【0101】

第1の例では、UEが、BWP切り替えの後、第1のスロット中で、CSIFをもつDCIを受信しなかった場合、状態（同一スロット状態であるのかクロススロット状態であるのか）を決定する目的で、UEは、UEが、BWP切り替えコマンド中のCSIFと同じ値に設定されたCSIFをもつDCIを第1のスロット中で検出したと仮定する。

【0102】

別の例では、UEは、UEが、事前設定されたまたは事前決定された値に設定されたCSIFをもつDCIを第1のスロット中で検出したと仮定し得る。たとえば、BWPが、主に電力節約のために使用される場合、事前設定された値は1であり得、BWPが、主にデータトラフィックをスケジュールするために使用される場合、事前設定された値は0であり得る。

【0103】

BWP1がCSIFを有し、BWP2がCSIFを有しない場合、UEは、BWP1からBWP2に切り替わった後、最小K0制限がないと仮定し得る。

【0104】

混合ニューメロロジーを用いたクロスキャリアの場合、K0/K2値ペア（スケジューリングスケラブルサブキャリア間隔（SCS）、スケジュールドSCSペア）を示す必要がある。

【0105】

Xは、スロットnについてのアクティブなBWPに基づき、アクティブなBWPについてスケジューリングセルのニューメロロジーにあり得る。

- ・ BWP切り替えについて前のDCI中で示された状態をキャリアオーバーする。
- ・ クロススロット状態を用いて新しいBWPを開始する。

【0106】

状態機械は、BWP内で動作することができ、BWP切り替えの時に、すなわち、BWP切り替えの後の第1のスロット中で、リセットし、UEは、あらかじめ規定された状態（たとえば、同一スロット状態）または設定されたモードで開始する。

【0107】

BWP切り替えおよびクロススロット状態切り替えは、無矛盾である必要があり、すな

10

20

30

40

50

わち、UEが、より緩和された仕方でDCI受信などを処理するために、最小K0制限を利用している場合、BWP切り替えコマンドは、緩和された処理の利点が失われないことを保証すべきである。それゆえ、UEがクロススロット状態にあり、アクティブなBWPおよびBWP切り替えコマンドが受信される間、UEは、切り替わり、切り替えの前のBWPのクロススロット遷移に対応する遅延値（たとえば、適用遅延）を満たしながら、対応するPDSCH/PUSCHを受信することを開始することが可能であるべきである。

【0108】

CSIFビットが1に設定され、BWP切り替えコマンドが送られた場合、UEは、切り替えコマンド中の（スケジューリングセルSCS、スケジュールドセルSCS）に対応する最小k0においてまたは最小k0の後に開始する第1のロットまで、新しいBWP中でk0<最小k0を用いて受信することを必要とされない。

10

【0109】

WUSを含めること

方法をWUSと組み合わせる例が、以下に示されている。

【0110】

UEが、WUSを用いてさらに設定される場合、方法1における方法は、以下のように、WUSをも反映するように更新され得る。

【0111】

WUSを用いた方法1

UEは、

20

- ・（UEが、ロットn-1とロットn-Xとの間のいずれかのロット中で、0に設定されたCSIFをもつDCIを検出できなかった場合、およびUEが、ロットn-1とロットn-Zとの間のいずれかのロット中で、ウェイクアップ指示をもつWUSを検出できなかった場合）、または

- ・ UEが、ロットn中で、0に設定されたCSIFをもつDCIを検出した（が、ロットn-Yからロットn-Y-Xまでのいずれかのロット中で、0に設定されたCSIFをもつDCIを検出できなかった、およびロットn-1とロットn-Zとの間のいずれかのロット中で、ウェイクアップ指示をもつWUSを検出できなかった）場合、または

- ・ UEが、ロットn中で、1に設定されたCSIFをもつDCIを検出した場合、または

30

- ・ UEが、ロットn-1からロットn-Yまでのいずれかのロット中で、1に設定されたCSIFをもつDCIを検出した場合、

ロットn中でk0<minK0をもつDCIを受信することを予想されない。

【0112】

上記の方式は、UEが、両方の電力節約方式を用いて設定された場合、共同クロスロットおよびWUS動作をも扱うことができる。

【0113】

WUSが、UEについて検出されたとき、UEは、対応するOn durationの始まりにおいて、同一ロット状態を使用して受信することを開始する準備ができているべきである。これを反映するために、所与のロットnについて、UEが、過去のX個のロット中で同一ロットインジケータを検出できなかった、または過去のZ個のロットのうちのいずれか中でWUSを検出できなかった場合、UEが、k0<k0_minをもつDCIを受信することを予想しないように、変数Zが導入され得る。Zは、On durationをカバーするように、WUSオフセットおよび追加のオフセット値を反映することができる。

40

【0114】

上記の方式の例が、図6中に示されている。

【0115】

混合ニューメロロジーの場合、サービングセルについて、WUSが受信されたロット

50

と重なる最後のスロットは、WUSがZに関して受信されたスロットと見なされ得る。

【0116】

Zは、設定可能であり得、独立して、各スケジュールドサービングセルについて設定され得る。Zは、スケジューリングセルのニューメロロジーにおいて表現され得る。

【0117】

別の実施形態では、CSIFフィールドは、1ビット超であり得る。たとえば、1ビット超を使用することは、2つ以上の最小適用可能値が上位レイヤによって設定される場合に使用され得る。たとえば、ネットワークは、 $K0_min1 = 4$ および $K0_min2 = 16$ を設定し、2ビットCSIFフィールドを使用し得る。

クロススロットインジケータフィールド(CSIF)	値
00	上位レイヤによって設定された最小 K0 値が、適用可能でない
01	$K0_min1$ が適用可能である
10	$K0_min2$ が適用可能である
11	予備

10

20

【0118】

状態は、以下のように規定され得る。

【0119】

S—同一スロット状態、M—ミディアムK0クロススロット状態、およびL—ラージK0クロススロット状態

規定された状態の間の遷移のための方法が、規定され得る。たとえば、L～SおよびL～Mは、 Y_L 個のスロット（たとえば、 $K0_min2$ ）を要し得る。M～Sは、 Y_M 個のスロット（たとえば、 $K0_min1$ ）を要し得る。逆遅延について、S～LおよびM～Lは、X個のスロットを要し得る。いくつかの実施形態では、S～LのためのX個のスロットは、M～LのためのX個のスロットとは別に規定され得る。たとえば、S～Lの遷移は、 X_{SL} 個のスロットを要し得、M～Lの遷移は、 X_{ML} 個のスロットを要し得る。

30

【0120】

以下で説明される方法は、UEが、 $k0 < K0_min1$ または $k0 < K0_min2$ をもつDCIを受信することをそれに基づいて予想されない、ルール of の少なくとも部分的なセットを説明する。

【0121】

UEは、

- UEが、スロットn中で、0に設定されたCSIFをもつDCIを検出したが、スロットn-Yからスロットn-Y-Xまでのいずれかのスロット中で、0に設定されたCSIFをもつDCIを検出なかった場合、または

40

- UEが、スロットn中で、01に設定されたCSIFをもつDCIを検出した場合、または

- UEが、スロットn-1からスロットn-Yまでのいずれかのスロット中で、01に設定されたCSIFをもつDCIを検出した場合、

スロットn中で $k0 < K0_min1$ をもつDCIを受信することを予想されない。

【0122】

UEは、

- UEが、スロットn-1とスロットn-Xとの間のいずれかのスロット中で、00に設定されたCSIFをもつDCIを検出なかった場合、または

50

- ・ UEが、スロット $n-1$ とスロット $n-X$ との間のいずれかのスロット中で、01に設定されたCSIFをもつDCIを検出できなかった場合、または

- ・ UEが、スロット n 中で、10に設定されたCSIFをもつDCIを検出した場合、または

- ・ UEが、スロット $n-1$ からスロット $n-YL$ までのいずれかのスロット中で、10に設定されたCSIFをもつDCIを検出した場合、

- ・ UEが、スロット n 中で、00に設定されたCSIFをもつDCIを検出したが、スロット $n-YL$ からスロット $n-YL-X$ までのいずれかのスロット中で、00または01に設定されたCSIFをもつDCIを検出できなかった場合、

スロット n 中で $k0 < K0_min2$ をもつDCIを受信することを予想されない。

10

【0123】

クロススロットスケジューリングを用いると、PDCCHのための最小の処理時間は、いくつかの場合には緩和され得る。たとえば、ULおよびDLスケジューリングDCIの両方が、それぞれ、最小の $K2$ 、 $K0$ 値を有する場合、PDCCH終了～アップリンク送信の開始は、予測どおりにより大きくなり、PDCCHのための緩和された処理時間をUEに提供することで、これは、電力を節約することを生じる。この緩和された処理時間は、しかしながら、何らかの他の処理要件が厳しくなったとき、たとえば、PDSCCHを解放するDCIメッセージであるDLSPS解放が、関連するデータ送信を有さず、これにより、HARQ ACKが後の $K1$ 個のスロット中で送られることを必要とするとき、くつがえされ得る。

20

【0124】

UEは、SPS PDSCCH解放を提供するPDCCHの最後のシンボルから N 個のシンボルの後のSPS PDSCCH解放に応答して、HARQ-ACK情報を提供することが予想され得る。UE処理能力1 [6, TS38.214] について、およびPDCCH受信のSCSについて、15kHzの場合は $10 = N$ 、30kHzの場合は $12 = N$ 、60kHzの場合は $22 = N$ 、および120kHzの場合は $25 = N$ である。FR1における能力2 [6, TS38.214] をもつUEについて、およびPDCCH受信のSCSについて、15kHzの場合は $5 = N$ 、30kHzの場合は $5.5 = N$ 、および60kHzの場合は $11 = N$ である。

【0125】

30

UEが、(たとえば、ULおよびDLについて)クロススロットモードにある場合、DLSPS解放処理は、緩和され得、たとえば、PDCCH終了とSPS解放ACKとの間の時間は、最低でも $K2_min$ および $K0_min + N$ 個のシンボル(または $K1$)であり得る。

【0126】

UEが、クロススロットモードDLにある場合、DLSPS解放処理も、緩和され得、たとえば、PDCCH終了とSPS解放ACKとの間の時間は、 $K0_min + K1$ であり得る。

【0127】

UEが、クロススロット状態において動作し、DLSPS解放を受信したとき、UEは、DLSPS解放フィードバック送信について緩和された処理時間を仮定することができる。UEが、クロススロットでない状態において(たとえば、同一スロット状態において)動作し、DLSPS解放を受信したとき、UEは、DLSPS解放フィードバック送信について(緩和されない)第2の処理時間を仮定することができる。

40

【0128】

UEが、ULのみについてクロススロットモードにある場合、PDCCH終了とSPS解放ACKとの間の時間が、PDCCH終了とクロススロットアップリンクスケジューリングとの間の時間と少なくとも同じ大きさになるように、DLSPS解放処理も緩和されるべきである。

【0129】

50

また、DL DCIは、K2を有効化／無効化するために使用され得、その逆も同様である。これは、UEが節電状態から非節電状態にすばやく移ることを可能にし得る。これにより、単一のDCIを使用してK0およびK2を同時に切り替えなければならないことは、有益であり得る。UL K2適応は、最小K2値が、しばしばそうであり得るように、1以上である場合、必要でさえないことがあることに留意されたい。

【0130】

K0およびK2の独立した制御が、行われ得る。代替的に、K0およびK2の共同制御が、行われ得る。DL DCIおよびUL DCIが、K0およびK2を制御するために使用され得るやり方のうちのいくつかは、以下、すなわち、

- ・ DL DCIが、K0のみ（すなわち、DLクロススロット状態か否か）を制御する、
 - ・ UL DCIが、K2のみ（すなわち、ULクロススロット状態か否か）を制御する、
 - ・ DL DCIが、K0およびK2（すなわち、DL／ULクロススロット状態か否か）を制御する。X、Yは、DLおよびULについて同じであることも、異なることもある、
 - ・ UL DCIが、K0およびK2（すなわち、DL／ULクロススロット状態か否か）を制御する。X、Yは、DLおよびULについて同じであることも、異なることもある、
 - ・ DLおよびUL DCIが、K0およびK2の両方（すなわち、DL／ULクロススロット状態か否か）を制御する。X、Yは、DLおよびULについて同じであることも、異なることもある、
- を含む。

【0131】

混合ニューメロロジー考慮事項

以下のスケジューリング事例、すなわち、

- ・ 自己スケジューリング、
 - ・ 同じニューメロロジーを用いたスケジューリングおよびスケジュールドCCを用いたクロスキャリアスケジューリング、
 - ・ 異なるニューメロロジーを用いたスケジューリングおよびスケジュールドCCを用いたクロスキャリアスケジューリング、
 - スケジューリングCC SCS < スケジュールドCC SCS、
 - スケジューリングCC SCS > スケジュールドCC SCS、
- がサポートされるべきである。

【0132】

混合ニューメロロジーを用いたクロスキャリアスケジューリングについて、MR-DCにおけるRel-16合意通りに、PDCCHの終了と、対応するPDSCHの開始との間に最小の分離がある。図7は、15kHz SCSスケジューリングキャリアおよび120kHzスケジューリングキャリアおよび対応する最小分離を図示する。概して、分離は、15kHz ctrlスケジューリング120kHzデータのための4つのスロットの固有の最小K0値につながる。

【0133】

異なるニューメロロジーの間の「クロススロット」およびクロスキャリアを用いた例が、図8中に示されている。この場合、15kHzを用いたスケジューリングCCは、自己スケジューリング事例について1または2の最小のK0を適用し、クロスキャリアスケジューリング事例について8または16の最小K0を適用し、スケジューリングおよびスケジュールドセル上で関連するマイクロスリープ持続時間を用いて電力を節約することができる。

【0134】

特定の値が必要とされる場合、XまたはYは、混合を用いたクロスキャリアスケジューリングを考慮して、以下のように決定され得、ここで、（スケジュールドセルのニューメロロジーにおける）最小のK0値は、それぞれのニューメロロジーを使用して、スケジューリングセルのニューメロロジーにおける対応するスロットに変換される。XまたはYは、以下の値、すなわち、

$$\left\lceil K0_min \cdot \frac{2^{\mu_{PDCCH}}}{2^{\mu_{PDSCH}}} \right\rceil$$

または

$$\left\lceil K0_min \cdot \frac{2^{\mu_{PDCCH}}}{2^{\mu_{PDSCH}}} \right\rceil + 1$$

のうちの1つを取ることができる。

10

【0135】

最小の適用可能な値が、スケジューリングPDCCHスロットと合致し得るという可能性があり得る。15kHzのスケジューリングPDCCHニューメロロジー、および60kHzのスケジュールドPDSCHの例について。最小の適用可能な値が、4から0に切り替えられるべきである場合、「ceil」は、新しい最小の適用可能な値についてのPDSCHスロットが、4のPDSCHスロットから開始することができ、PDSCHスロットが、古い最小の適用可能な値のPDSCHスロットと合致し、因果性問題をもたらし得ることを暗示し得る。それゆえ、1つのオプションは、以下の値、すなわち、

$$\left\lceil K0_min \cdot \frac{2^{\mu_{PDCCH}}}{2^{\mu_{PDSCH}}} \right\rceil + 1$$

20

または

$$\left\lceil K0_min \cdot \frac{2^{\mu_{PDCCH}}}{2^{\mu_{PDSCH}}} \right\rceil + 1$$

を取るようにXまたはYを規定することである。

別のオプションは、最小

$$\left(\left\lceil K0_min \cdot \frac{2^{\mu_{PDCCH}}}{2^{\mu_{PDSCH}}} \right\rceil, A \right)$$

30

など、最小の値を適用することであり、ここで、Aは、設定された値である。

【0136】

次に、発明的概念のいくつかの実施形態による、(図9のブロック図の構造を使用して実装された)無線デバイス900の動作が、図11のフローチャートを参照しながら考察される。たとえば、モジュールが、図9のメモリ905に記憶され得、これらのモジュールは、モジュールの命令が、それぞれの無線デバイス処理回路903によって実行されたとき、処理回路903が、フローチャートのそれぞれの動作を実施するように、命令を提供し得る。

40

【0137】

図11を参照すると、動作1100において、処理回路903は、スロットn中で第1の制御メッセージをトランシーバ901を介して受信し得る。動作1102において、処理回路903は、第1の条件の状態または第2の条件の状態のうちの少なくとも1つに基づいて、有効な時間リソースのセットを決定し得、第1の条件の状態は、第1の制御メッセージ中の第1のフィールドのための第1の状態値が、スロットの第1のセットのうちの1つまたは複数のスロット中で検出されたかどうかに基づき、第2の条件の状態は、第1のフィールドのための第2の状態値が、スロットの第2のセットのうちの1つまたは複数のスロット中で検出されなかったかどうかである。

【0138】

50

いくつかの実施形態における第1の制御メッセージは、DCIフォーマット1-0または1-1を用いてダウンリンクリソースを割り振る物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)メッセージであり得る。他の実施形態における第1の制御メッセージは、DCIフォーマット0-0または0-1を用いてアップリンクリソースを割り振る物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)メッセージであり得る。

【0139】

実施形態におけるスロットの第1のセットは、スロットnの前の第1の数のスロットであり得、スロットの第1の数は、上位レイヤ設定から取得され得る。スロットの第2のセットは、スロットnの前の第2の数のスロットであり得る。スロットの第2の数は、上位レイヤ設定から取得され得る。

【0140】

有効な時間リソースのセットは、第1の状態値が検出されたこと、または第2の状態値が検出されなかったことに応答する時間リソースの第1のセットであり得る。時間リソースの第1のセットは、しきい値よりも大きいかまたはしきい値に等しいTDRAスロットインジケータ値をもつ時間リソースであり得る。

【0141】

有効な時間リソースのセットは、第1の状態値が検出されなかったこと、または第2の状態値が検出されたことに応答する時間リソースの第2のセットであり得る。時間リソースの第2のセットは、しきい値よりも小さいTDRAスロットインジケータ値をもつ時間リソースであり得る。

【0142】

発明的概念のいくつかの実施形態では、有効な時間リソースのセットは、第1のフィールドのための第2の状態値が、スロットの第3のセット中の第2の数のスロット中のいずれかのスロット中で検出されなかったかどうか、および第1のフィールドのための第2の状態値が、スロットの第3のセット中の第2の数のスロットの後のスロット中で検出されたかどうかに基づき得る。

【0143】

UEが、ウェイクアップ信号(WUS)を用いて設定される実施形態では、有効な時間リソースのセットは、WUSが、上位レイヤによって設定されたいくつかのスロットの第3のセットをもつスロットの第3のセットのうちの1つまたは複数のスロット中で検出されなかったかどうかに基づき得る。

【0144】

スロットの第1の数および／またはスロットの第2の数は、しきい値から決定され得る。

【0145】

発明的概念のいくつかの実施形態では、第2のスロットは、第1のスロットの前の少なくとも数Pのスロットであり、数Pは、第2のしきい値である。他の実施形態では、第2のスロットは、第1のスロットの数Pのスロット内にある。また他の実施形態では、第1のスロットおよび第2のスロットは、同じスロットである。

【0146】

動作1104において、処理回路903は、決定された有効な時間リソースのセットに従って、第1のスロット中で、トランシーバ回路901を介してデータを受信すること、およびトランシーバ回路901を介してデータを送信することのうちの少なくとも1つを実施し得る。

【0147】

動作1106において、処理回路は、第2のスロット中で、第2の制御メッセージからのスケジューリング情報に基づいて、データ送信およびデータ受信のための第1のスロットを決定し得、第1のスロットは、有効な時間リソースのセット中のスロットである。いくつかの実施形態では、第1の制御メッセージおよび第2の制御メッセージは、同じメッセージである。

【0148】

10

20

30

40

50

他の実施形態では、第1の条件の状態は、第1の制御メッセージ中の第1のフィールドのための第1の状態値が、第1の時間ウィンドウ中のスロットの第1のセットのうちの1つまたは複数のスロット中で検出されたかどうかに基づき得、第2の条件の状態は、第1のフィールドのための第2の状態値が、第2の時間ウィンドウ中のスロットの第2のセットのうちの1つまたは複数のスロット中で検出されなかったかどうかに基づく。

【0149】

図11のフローチャートからの様々な動作は、無線デバイスおよび関係する方法のいくつかの実施形態に関して随意であり得る。(以下に記載される)例示的な実施形態1の方法に関して、たとえば、図11のブロック1100および1106の動作は、随意であり得る。

10

【0150】

次に、発明的概念のいくつかの実施形態による、(図9のブロック図の構造を使用して実装された)無線デバイス900の動作が、図12のフローチャートを参照しながら考察される。たとえば、モジュールが、図9のメモリ905に記憶され得、これらのモジュールは、モジュールの命令が、それぞれの無線デバイス処理回路903によって実行されたとき、処理回路903が、図12のフローチャートのそれぞれの動作を実施するように、命令を提供し得る。

【0151】

図12を参照すると、UEがクロススロット状態において動作している間に、処理回路903は、動作1200において、スロットの第1のセットのうちの第1のスロット中で第1の制御メッセージ中の第1のフィールドのための第1の状態値を検出したこと、および第1の制御メッセージ中の第1のフィールドのための第2の状態値を検出なかったことに応答して、クロススロット状態において動作することから同一スロット状態において動作することに切り替わり得る。動作1202において、処理回路903は、スロットの第2のセット中で第1のフィールドのための第1の状態値を検出なかったことに応答して、クロススロット状態において動作し続け得る。

20

【0152】

UEが、同一スロット状態において動作している間に、処理回路903は、動作1204において、スロットの第2のセット中で第1のフィールドのための第1の状態値を検出なかったことに応答して、同一スロット状態において動作することからクロススロット状態に切り替わり得る。動作1206において、処理回路903は、スロットの第2のセット中で第1のフィールドのための第1の状態値を検出なかったことに応答して、同一スロット状態において動作し続け得る。

30

【0153】

図13は、状態を切り替える別の実施形態のフローチャートである。図13を参照すると、UEが、クロススロット状態において動作している間に、処理回路903は、動作1400において、第1のスロット中で第1の制御メッセージ中の第1のフィールドのための第1の状態値を検出なかったことに応答して、同一スロット状態に切り替わり得る。第1のスロット中で値を検出なかったことに応答して、動作1302において、処理回路903は、クロススロット状態において動作し続け得る。

40

【0154】

UEが、同一スロット状態において動作している間に、処理回路903は、動作1304において、第1のスロット中で第1の制御メッセージ中の第1のフィールドのための第1の状態値を検出なかったことに応答して、同一スロット状態に切り替わり得る。動作1306において、第1のスロット中で値を検出なかったことに応答して、処理回路903は、同一スロット状態において動作し続け得る。

【0155】

次に、発明的概念のいくつかの実施形態による、(図10の構造を使用して実装された)RANノード1000の動作が、図14のフローチャートを参照しながら考察される。

50

たとえば、モジュールが、図10のメモリ1005に記憶され得、これらのモジュールは、モジュールの命令が、それぞれのRANノード処理回路1003によって実行されたとき、処理回路1003が、図14のフローチャートのそれぞれの動作を実施するように、命令を提供し得る。

【0156】

図14を参照すると、動作1400において、処理回路1003は、第1の条件の状態または第2の条件の状態のうちの少なくとも1つに基づいて、有効な時間リソースのセットを決定し得、第1の条件の状態は、第1の制御メッセージ中の第1のフィールドのための第1の状態値が、スロットの第1のセットのうちの1つまたは複数のスロット中で送信されたかどうかに基づき、第2の条件の状態は、第1のフィールドのための第2の状態値が、スロットの第2のセットのうちの1つまたは複数のスロット中で送信されなかったかどうかに基づく。

10

【0157】

有効な時間リソースのセットは、第1の状態値が送信されたこと、または第2の状態値が送信されなかったことに応答する時間リソースの第1のセットであり得る。時間リソースの第1のセットは、しきい値よりも大きいかまたはしきい値に等しいTDRAスロットインジケータ値をもつ時間リソースであり得る。

【0158】

有効な時間リソースのセットは、第1の状態値が送信されなかったこと、または第2の状態値が送信されたことに応答する時間リソースの第2のセットであり得る。時間リソースの第2のセットは、しきい値よりも小さい値を含むTDRAスロットインジケータ値をもつ時間リソースであり得る。

20

【0159】

スロットの第1の数および／またはスロットの第2の数は、しきい値から決定され得る。

【0160】

処理回路1003は、スロットn中で第1の制御メッセージを送信し得、スロットの第1のセットは、スロットnの前の第1の数のスロットを含み、スロットの第1の数は、上位レイヤ設定から取得される。

【0161】

スロットの第2のセットは、スロットnの前の第2の数のスロットを含み得る。スロットの第2の数は、上位レイヤ設定から決定され得る。

30

【0162】

いくつかの実施形態では、第1の制御メッセージは、DCIフォーマット1-0または1-1を用いてダウンリンクリソースを割り振る物理ダウンリンク制御チャネル(PDCH)メッセージであり得る。他の実施形態では、第1の制御メッセージは、DCIフォーマット0-0または0-1を用いてアップリンクリソースを割り振る物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)メッセージを備える。

【0163】

上記からわかるように、発明的概念は、上記で説明された混合ニューメロロジー態様を用いて、UEが、スロットn中で、 $K_0 < K_0_min$ をもつDCIを受信することを予想するかどうかを決定することを含む。

40

【0164】

例示的な実施形態が、以下で考察される。

実施形態1.

ユーザ機器(UE)における方法であって、方法は、

第1の条件の状態または第2の条件の状態のうちの少なくとも1つに基づいて、有効な時間リソースのセットを決定する(1102)ことであって、第1の条件の状態は、第1の制御メッセージ中の第1のフィールドのための第1の状態値が、スロットの第1のセットのうちの1つまたは複数のスロット中で検出されたかどうかに基づき、第2の条件の状態は、第1のフィールドのための第2の状態値が、スロットの第2のセットのうちの1つ

50

または複数のスロット中で検出されなかったかどうかである、有効な時間リソースのセットを決定する（1102）ことと、

決定された有効な時間リソースのセットに従って、第1のスロット中でデータを受信することおよびデータを送信することのうちの少なくとも1つを実施する（1104）こととを備える、方法。

実施形態2．

第2のスロット中で、第2の制御メッセージからのスケジューリング情報に基づいて、データ送信およびデータ受信のための第1のスロットを決定する（1106）ことをさらに備え、第1のスロットが、有効な時間リソースのセット中のスロットである、実施形態1に記載の方法。

10

実施形態3．

有効な時間リソースのセットは、第1の状態値が検出されたこと、または第2の状態値が検出されなかったことに応答する時間リソースの第1のセットを備える、実施形態1から2のいずれか1つに記載の方法。

実施形態4．

時間リソースの第1のセットが、しきい値よりも大きいかまたはしきい値に等しいTDRAスロットインジケータ値をもつ時間リソースを備える、実施形態3に記載の方法。

実施形態5．

有効な時間リソースのセットは、第1の状態値が検出されなかったこと、または第2の状態値が検出されたことに応答する時間リソースの第2のセットを備える、実施形態1に記載の方法。

20

実施形態6．

時間リソースの第2のセットが、しきい値よりも小さい値を含むTDRAスロットインジケータ値をもつ時間リソースを備える、実施形態5に記載の方法。

実施形態7．

スロットn中で第1の制御メッセージを受信する（1100）ことをさらに備え、スロットの第1のセットが、スロットnの前の第1の数のスロットを含み、スロットの第1の数が、上位レイヤ設定から取得される、実施形態1から6のいずれか1つに記載の方法。

実施形態8．

スロットの第2のセットが、スロットnの前の第2の数のスロットを含む、実施形態1に記載の方法。

30

実施形態9．

スロットの第2の数が、上位レイヤ設定から決定される、実施形態8に記載の方法。

実施形態10．

スロットの第1の数および／またはスロットの第2の数が、しきい値から決定される、実施形態7から8のいずれか1つに記載の方法。

実施形態11．

第1の制御メッセージが、DCIフォーマット1-0または1-1を用いてダウンリンクリソースを割り振る物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）メッセージを備える、実施形態1から10のいずれか1つに記載の方法。

40

実施形態12．

第1の制御メッセージが、DCIフォーマット0-0または0-1を用いてアップリンクリソースを割り振る物理アップリンク制御チャネル（PUCCH）メッセージを備える、実施形態1から10のいずれか1つに記載の方法。

実施形態13．

UEが、ウェイクアップ信号（WUS）を用いて設定され、有効な時間リソースのセットを決定することは、WUSが、上位レイヤによって設定されたいくつかのスロットの第3のセットをもつスロットの第3のセットのうちの1つまたは複数のスロット中で検出されなかったかどうかにさらに基づいて、有効な時間リソースのセットを決定することを備える、実施形態1から12のいずれか1つに記載の方法。

50

実施形態 14.

有効な時間リソースのセットを決定することは、第1のフィールドのための第2の状態値が、スロットの第3のセット中の第2の数のスロット中のいずれかのスロット中で検出されなかったかどうか、および第1のフィールドのための第2の状態値が、スロットの第3のセット中の第2の数のスロットの後のスロット中で検出されたかどうかに基づいて、有効な時間リソースのセットを決定することを備える、実施形態1から12のいずれか1つに記載の方法。

実施形態 15.

有効な時間リソースのセットを決定することは、制御メッセージ中の第1のフィールドのための第1の状態値が、スロット中で検出されたかどうかに基づいて、有効な時間リソースのセットを決定することを備える、実施形態1に記載の方法。

10

実施形態 16.

第1の制御メッセージおよび第2の制御メッセージが、同じ制御メッセージである、実施形態2から15のいずれか1つに記載の方法。

実施形態 17.

第2のスロットが、第1のスロットの前の少なくとも数Pのスロットであり、数Pが、第2のしきい値である、実施形態2から16のいずれか1つに記載の方法。

実施形態 18.

第2のスロットが、第1のスロットの数Pのスロット内にあり、数Pが、第2のしきい値である、実施形態2から16のいずれか1つに記載の方法。

20

実施形態 19.

第1のスロットおよび第2のスロットが、同じスロットである、実施形態1から19のいずれか1つに記載の方法。

実施形態 20.

第1の条件の状態は、第1の制御メッセージ中の第1のフィールドのための第1の状態値が、第1の時間ウィンドウ中のスロットの第1のセットのうちの1つまたは複数のスロット中で検出されたかどうかに基づき、第2の条件の状態は、第1のフィールドのための第2の状態値が、第2の時間ウィンドウ中のスロットの第2のセットのうちの1つまたは複数のスロット中で検出されなかったかどうかに基づき、実施形態1から19のいずれか1つに記載の方法。

30

実施形態 21.

クロススロット状態または同一スロット状態のうちの1つにおいて動作するユーザ機器(UE)における方法であって、方法が、

クロススロット状態において動作する間に、

スロットの第1のセットのうちの第1のスロット中で第1の制御メッセージ中の第1のフィールドのための第1の状態値を検出したこと、および第1の制御メッセージ中の第1のフィールドのための第2の状態値を検出なかったことに応答して、クロススロット状態において動作することから同一スロット状態において動作することに切り替わる(1200)ことと、

スロットの第2のセット中で第1のフィールドのための第1の状態値を検出なかったことに応答して、クロススロット状態において動作し続ける(1202)ことと、

40

同一スロット状態において動作する間に、

スロットの第2のセット中で第1のフィールドのための第1の状態値を検出なかったことに応答して、同一スロット状態において動作することからクロススロット状態に切り替わる(1204)ことと、

スロットの第2のセット中で第1のフィールドのための第1の状態値を検出なかったことに応答して、同一スロット状態において動作し続ける(1206)こととを備える、方法。

実施形態 22.

ユーザ機器(UE)における方法であって、方法が、

50

クロススロット状態において動作する間に、

第1のスロット中で第1の制御メッセージ中の第1のフィールドのための第1の状態値を検出しなかったことに応答して、同スロット状態に切り替わる(1300)ことと、

第1のスロット中で値を検出しなかったことに応答して、クロススロット状態において動作し続ける(1302)ことと、

同スロット状態において動作する間に、

第1のスロット中で第1の制御メッセージ中の第1のフィールドのための第1の状態値を検出したことに応答して、クロススロット状態に切り替わる(1304)ことと、

第1のスロット中で値を検出しなかったことに応答して、同スロット状態において動作し続ける(1306)ことと

を備える、方法。

実施形態23.

通信ネットワークにおいて動作するように設定された無線デバイス(900)であって、無線デバイスは、

処理回路(903)と、

処理回路と接続されたメモリ(905)であって、メモリは、処理回路によって実行されたとき、無線デバイスが、実施形態1から22のいずれか1つに記載の動作を実施することを引き起こす命令を含む、メモリ(905)と

を備える、無線デバイス(900)。

実施形態24.

通信ネットワークにおいて動作するように設定された無線デバイス(900)であって、無線デバイスが、実施形態1から22のいずれか1つに従って実施するように適合された、無線デバイス(900)。

実施形態25.

通信ネットワークにおいて動作するように設定された無線デバイス(900)の処理回路(903)によって実行されるべきプログラムコードを備えるコンピュータプログラムであって、それによって、プログラムコードの実行は、無線デバイス(900)が、実施形態1から22のいずれか1つに記載の動作を実施することを引き起こす、コンピュータプログラム。

実施形態26.

通信ネットワークにおいて動作するように設定された無線デバイス(900)の処理回路(903)によって実行されるべきプログラムコードを含む非一時的記憶媒体を備えるコンピュータプログラム製品であって、それによって、プログラムコードの実行は、無線デバイス(900)が、実施形態1から22のいずれか1つに記載の動作を実施することを引き起こす、コンピュータプログラム製品。

実施形態27.

無線アクセスノード(RAN)における方法であって、方法は、

第1の条件の状態または第2の条件の状態のうちの少なくとも1つに基づいて、有効な時間リソースのセットを決定する(1400)ことであって、第1の条件の状態は、第1の制御メッセージ中の第1のフィールドのための第1の状態値が、スロットの第1のセットのうちの1つまたは複数のスロット中で送信されたかどうかに基づき、第2の条件の状態は、第1のフィールドのための第2の状態値が、スロットの第2のセットのうちの1つまたは複数のスロット中で送信されなかったかどうかに基づく、有効な時間リソースのセットを決定する(1400)ことと、

決定された有効な時間リソースのセットに従って、第1のスロット中でデータをスケジューリングする(1402)ことと

を備える、方法。

実施形態28.

有効な時間リソースのセットは、第1の状態値が送信されたこと、または第2の状態値が送信されなかったことに応答する時間リソースの第1のセットを備える、実施形態27

10

20

30

40

50

に記載の方法。

実施形態 29.

時間リソースの第1のセットが、しきい値よりも大きいかまたはしきい値に等しい T D R A スロットインジケータ値をもつ時間リソースを備える、実施形態 28 に記載の方法。

実施形態 30.

有効な時間リソースのセットは、第1の状態値が送信されなかったこと、または第2の状態値が送信されたことに応答する時間リソースの第2のセットを備える、実施形態 27 に記載の方法。

実施形態 31.

時間リソースの第2のセットが、しきい値よりも小さい値を含む T D R A スロットインジケータ値をもつ時間リソースを備える、実施形態 30 に記載の方法。

10

実施形態 32.

スロット n 中で第1の制御メッセージを送信することをさらに備え、スロットの第1のセットが、スロット n の前の第1の数のスロットを含み、スロットの第1の数が、上位レイヤ設定から取得される、実施形態 27 から 31 のいずれか 1 つに記載の方法。

実施形態 33.

スロットの第2のセットが、スロット n の前の第2の数のスロットを含む、実施形態 27 に記載の方法。

実施形態 34.

スロットの第2の数が、上位レイヤ設定から決定される、実施形態 33 に記載の方法。

20

実施形態 35.

スロットの第1の数および／またはスロットの第2の数が、しきい値から決定される、実施形態 33 から 34 のいずれか 1 つに記載の方法。

実施形態 36.

第1の制御メッセージが、D C I フォーマット 1-0 または 1-1 を用いてダウンリンクリソースを割り振る物理ダウンリンク制御チャネル (P D C C H) メッセージを備える、実施形態 27 から 35 のいずれか 1 つに記載の方法。

実施形態 37.

第1の制御メッセージが、D C I フォーマット 0-0 または 0-1 を用いてアップリンクリソースを割り振る物理アップリンク制御チャネル (P U C C H) メッセージを備える、実施形態 27 から 35 のいずれか 1 つに記載の方法。

30

実施形態 38.

通信ネットワークにおいて動作するように設定された無線アクセスネットワーク (R A N) ノード (1000) であって、R A N ノードは、

処理回路 (1003) と、

処理回路と接続されたメモリ (1005) であって、メモリは、処理回路によって実行されたとき、R A N ノードが、実施形態 27 から 37 のいずれか 1 つに記載の動作を実施することを引き起こす命令を含む、メモリ (1005) と

を備える、無線アクセスネットワーク (R A N) ノード (1000)。

実施形態 39.

40

通信ネットワークにおいて動作するように設定された第1の無線アクセスネットワーク (R A N) ノード (400) であって、R A N ノードが、実施形態 27 から 37 のいずれか 1 つに従って実施するように適合された、第1の無線アクセスネットワーク (R A N) ノード (400)。

実施形態 40.

通信ネットワークにおいて動作するように設定された無線アクセスネットワーク (R A N) ノード (400) の処理回路 (403) によって実行されるべきプログラムコードを備えるコンピュータプログラムであって、それによって、プログラムコードの実行は、R A N ノード (400) が、実施形態 27 から 37 のいずれか 1 つに記載の動作を実施することを引き起こす、コンピュータプログラム。

50

実施形態 4 1 .

通信ネットワークにおいて動作するように設定された無線アクセスネットワーク（RAN）ノード（400）の処理回路（403）によって実行されるべきプログラムコードを含む非一時的記憶媒体を備えるコンピュータプログラム製品であって、それによって、プログラムコードの実行は、RANノード（400）が、実施形態 27 から 37 のいずれか 1 つに記載の動作を実施することを引き起こす、コンピュータプログラム製品。

【0165】

本開示で使用される様々な略語／頭字語についての説明が、以下に提供される。

略語 説明

3GPP 第3世代パートナーシッププロジェクト

5G 第5世代

ACK/NACK 肯定応答／非肯定応答

BWP 帯域幅部分

TBS トランスポートブロックサイズ

SCS サブキャリア間隔

eMBB 先進型移動体向けブロードバンド

gNB 5G／NRにおける無線基地局

HARQ ハイブリッド自動再送要求

LTE 長期的進化

MTC マシンタイプ通信

NR 次の無線／新無線

PDCCH 物理ダウンリンク制御チャネル

PDSCH 物理ダウンリンク共有チャネル

PUSCH 物理アップリンク共有チャネル

UE ユーザ機器

URLLC 超高信頼低遅延通信

WUS ウェイクアップ信号

CC コンポーネントキャリア

【0166】

参考文献が、以下で識別されている。

3GPP TS 38.214, v 15.6.0, NR, Physical layer procedures for data (Release 15)

3GPP TS 38.213, v. 15.6.0, NR; Physical layer procedures for control (Release 15)

【0167】

追加の説明が、以下で提供される。

【0168】

一般に、本明細書で使用されるすべての用語は、異なる意味が、明らかに与えられ、および／または用語が使用されるコンテキストから暗示されない限り、関連する技術分野における用語の通常の意味に従って解釈されるべきである。1つの（a）／1つの（an）／前記（the）要素、装置、構成要素、手段、ステップなどへのすべての言及は、別段に明記されていない限り、要素、装置、構成要素、手段、ステップなどの少なくとも1つの事例を指すものとしてオープンに解釈されるべきである。本明細書で開示される方法のステップは、ステップが、別のステップに後続または先行すると明示的に説明され、および／またはステップが、別のステップに後続または先行しなければならないことが暗黙的でない限り、開示される厳密な順序で実施される必要はない。本明細書で開示される実施形態のうちのいずれかの特徴は、適切な場合はいつでも、任意の他の実施形態に適用され得る。同様に、実施形態のうちのいずれかの利点は、任意の他の実施形態に当てはまることがあり、その逆も同様である。同封の実施形態の他の目的、特徴および利点が、以下の説明から明らかになる。

【0169】

次に、本明細書で企図される実施形態のうちのいくつかは、添付の図面を参照しながらより十分に説明される。しかしながら、他の実施形態が、本明細書で開示される主題の範囲内に含まれており、開示される主題は、本明細書で記載される実施形態のみに限定されると解釈されるべきではなく、むしろ、これらの実施形態は、当業者に主題の範囲を伝達するために、例として提供される。

【0170】

図16は、いくつかの実施形態による、無線ネットワークを図示する。

【0171】

本明細書で説明される主題は、任意の好適な構成要素を使用する任意の適切なタイプのシステムにおいて実装され得るが、本明細書で開示される実施形態は、図16に示されている例示的な無線ネットワークなどの無線ネットワークに関して説明される。簡単のために、図16の無線ネットワークは、ネットワーク4106、ネットワークノード4160および4160b、ならびに（モバイル端末とも呼ばれる）WD4110、4110b、および4110cのみを描く。実際には、無線ネットワークは、無線デバイス間の通信、あるいは無線デバイスと、固定電話、サービスプロバイダ、または任意の他のネットワークノードもしくはエンドデバイスなどの別の通信デバイスとの間の通信をサポートするのに好適な任意の追加の要素をさらに含み得る。示されている構成要素のうち、ネットワークノード4160および無線デバイス（WD）4110は、追加の詳細とともに図示される。無線ネットワークは、1つまたは複数の無線デバイスに通信および他のタイプのサービスを提供して、無線デバイスの、無線ネットワークへのアクセス、および／あるいは、無線ネットワークによってまたは無線ネットワークを介して提供されるサービスの使用を容易にし得る。

【0172】

無線ネットワークは、任意のタイプの通信（communication）、通信（telecommunication）、データ、セルラ、および／または無線ネットワーク、あるいは他の同様のタイプのシステムを備え、および／またはそれらとインターフェースし得る。いくつかの実施形態では、無線ネットワークは、特定の規格あるいは他のタイプのあらかじめ規定されたルールまたはプロシージャに従って動作するように設定され得る。したがって、無線ネットワークの特定の実施形態は、汎欧州デジタル移動電話方式（GSM）、Universal Mobile Telecommunications System（UMTS）、Long Term Evolution（LTE）、ならびに／あるいは他の好適な2G、3G、4G、または5G規格などの通信規格、IEEE 802.11規格などの無線ローカルエリアネットワーク（WLAN）規格、ならびに／あるいは、マイクロ波アクセスのための世界的相互運用性（WiMax）、Bluetooth、Z-Waveおよび／またはZigBee規格など、任意の他の適切な無線通信規格を実装し得る。

【0173】

ネットワーク4106は、1つまたは複数のバックホールネットワーク、コアネットワーク、IPネットワーク、公衆交換電話網（PSTN）、パケットデータネットワーク、光ネットワーク、ワイドエリアネットワーク（WAN）、ローカルエリアネットワーク（LAN）、無線ローカルエリアネットワーク（WLAN）、有線ネットワーク、無線ネットワーク、メトロポリタンエリアネットワーク、およびデバイス間の通信を可能にするための他のネットワークを備え得る。

【0174】

ネットワークノード4160およびWD4110は、以下でより詳細に説明される様々な構成要素を備える。これらの構成要素は、無線ネットワークにおいて無線接続を提供することなど、ネットワークノードおよび／または無線デバイス機能を提供するために協働する。異なる実施形態では、無線ネットワークは、任意の数の有線または無線ネットワーク、ネットワークノード、基地局、コントローラ、無線デバイス、中継局、ならびに／あ

るいは有線接続を介してかまたは無線接続を介してかにかかわらず、データおよび／または信号の通信を容易にするかまたはその通信に参加し得る、任意の他の構成要素またはシステムを備え得る。

【0175】

本明細書で使用されるネットワークノードは、無線デバイスと、ならびに／あるいは、無線デバイスへの無線アクセスを可能にし、および／または提供するための、および／または、無線ネットワークにおいて他の機能（たとえば、アドミニストレーション）を実施するための、無線ネットワーク中の他のネットワークノードまたは機器と、直接または間接的に通信することが可能な、そうするように設定された、構成された、および／または動作可能な機器を指す。ネットワークノードの例は、限定はしないが、アクセスポイント（ＡＰ）（たとえば、無線アクセスポイント）、基地局（ＢＳ）（たとえば、無線基地局、ノードＢ、エボルブドノードＢ（eNB）およびNRノードＢ（gNB））を含む。基地局は、基地局が提供するカバレッジの量（または、言い方を変えれば、基地局の送信電力レベル）に基づいてカテゴリー分類され得、その場合、フェムト基地局、ピコ基地局、マイクロ基地局、またはマクロ基地局と呼ばれることもある。基地局は、リレーを制御する、リレーノードまたはリレードナーノードであり得る。ネットワークノードは、リモート無線ヘッド（RRH）と呼ばれることがある、集中型デジタルユニットおよび／またはリモートラジオユニット（RRU）など、分散無線基地局の1つまたは複数（またはすべて）の部分をも含み得る。そのようなリモートラジオユニットは、アンテナ統合無線機としてアンテナと統合されることも統合されないこともある。分散無線基地局の部分は、分散アンテナシステム（DAS）において、ノードと呼ばれることもある。ネットワークノードのまたさらなる例は、マルチ規格無線（MSR）BSなどのMSR機器、無線ネットワークコントローラ（RNC）または基地局コントローラ（BSC）などのネットワークコントローラ、基地局トランシーバ局（BTS）、送信ポイント、送信ノード、マルチセル／マルチキャスト協調エンティティ（MCE）、コアネットワークノード（たとえば、MSC、MME）、O&Mノード、OSSノード、SONノード、測位ノード（たとえば、E-SMLC）、および／あるいはMDTを含む。別の例として、ネットワークノードは、以下でより詳細に説明されるように、仮想ネットワークノードであり得る。しかしながら、より一般的には、ネットワークノードは、無線ネットワークへのアクセスを可能にし、および／または無線デバイスに提供し、あるいは、無線ネットワークにアクセスした無線デバイスに何らかのサービスを提供することが可能な、そうするように設定された、構成された、および／または動作可能な任意の好適なデバイス（またはデバイスのグループ）を表し得る。

【0176】

図16では、ネットワークノード4160は、処理回路4170と、デバイス可読媒体4180と、インターフェース4190と、補助機器4184と、電源4186と、電力回路4187と、アンテナ4162とを含む。図411の例示的な無線ネットワーク中に示されているネットワークノード4160は、ハードウェア構成要素の示されている組合せを含むデバイスを表し得るが、他の実施形態は、構成要素の異なる組合せをもつネットワークノードを備え得る。ネットワークノードが、本明細書で開示されるタスク、特徴、機能および方法を実施するために必要とされるハードウェアおよび／またはソフトウェアの任意の好適な組合せを備えることを理解されたい。その上、ネットワークノード4160の構成要素が、より大きいボックス内に位置する単一のボックスとして、または複数のボックス内で入れ子にされている単一のボックスとして図示されているが、実際には、ネットワークノードは、単一の示されている構成要素を組成する複数の異なる物理構成要素を備え得る（たとえば、デバイス可読媒体4180は、複数の別個のハードドライブならびに複数のRAMモジュールを備え得る）。

【0177】

同様に、ネットワークノード4160は、複数の物理的に別個の構成要素（たとえば、ノードＢ構成要素およびRNC構成要素、またはBTS構成要素およびBSC構成要素な

10

20

30

40

50

ど) から組み立てられ得、これらは各々、それら自体のそれぞれの構成要素を有し得る。ネットワークノード 4 1 6 0 が複数の別個の構成要素 (たとえば、B T S 構成要素および B S C 構成要素) を備えるいくつかのシナリオでは、別個の構成要素のうちの 1 つまたは複数の、いくつかのネットワークノードの間で共有され得る。たとえば、単一の R N C が、複数のノード B を制御し得る。そのようなシナリオでは、各一意のノード B と R N C とのペアは、いくつかの事例では、単一の別個のネットワークノードと見なされ得る。いくつかの実施形態では、ネットワークノード 4 1 6 0 は、複数の無線アクセス技術 (R A T) をサポートするように設定され得る。そのような実施形態では、いくつかの構成要素は複製され得 (たとえば、異なる R A T のための別個のデバイス可読媒体 4 1 8 0)、いくつかの構成要素は再使用され得る (たとえば、同じアンテナ 4 1 6 2 が R A T によって共有され得る)。ネットワークノード 4 1 6 0 は、ネットワークノード 4 1 6 0 に統合された、たとえば、G S M、W C D M A、L T E、N R、W i F i、または B l u e t o o t h 無線技術など、異なる無線技術のための様々な示されている構成要素の複数のセットをも含み得る。これらの無線技術は、同じまたは異なるチップまたはチップのセット、およびネットワークノード 4 1 6 0 内の他の構成要素に統合され得る。

【0 1 7 8】

処理回路 4 1 7 0 は、ネットワークノードによって提供されるものとして本明細書で説明される、任意の決定動作、計算動作、または同様の動作 (たとえば、いくつかの取得動作) を実施するように設定される。処理回路 4 1 7 0 によって実施されるこれらの動作は、処理回路 4 1 7 0 によって取得された情報を、たとえば、取得された情報を他の情報に変換することによって、処理すること、取得された情報または変換された情報をネットワークノードに記憶された情報と比較すること、ならびに／あるいは、取得された情報または変換された情報に基づいて、および前記処理が決定を行ったことの結果として、1 つまたは複数の動作を実施することを含み得る。

【0 1 7 9】

処理回路 4 1 7 0 は、単体で、またはデバイス可読媒体 4 1 8 0 などの他のネットワークノード 4 1 6 0 構成要素と併せてのいずれかで、ネットワークノード 4 1 6 0 機能を提供するように動作可能な、マイクロプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、中央処理ユニット、デジタル信号プロセッサ、特定用途向け集積回路、フィールドプログラマブルゲートアレイ、または任意の他の好適なコンピューティングデバイス、リソースのうちの 1 つまたは複数の組合せ、あるいはハードウェア、ソフトウェアおよび／または符号化された論理の組合せを備え得る。たとえば、処理回路 4 1 7 0 は、デバイス可読媒体 4 1 8 0 に記憶された命令、または処理回路 4 1 7 0 内のメモリに記憶された命令を実行し得る。そのような機能は、本明細書で説明される様々な無線特徴、機能、または利益のうちのいずれかを提供することを含み得る。いくつかの実施形態では、処理回路 4 1 7 0 は、システムオンチップ (S O C) を含み得る。

【0 1 8 0】

いくつかの実施形態では、処理回路 4 1 7 0 は、無線周波数 (R F) トランシーバ回路 4 1 7 2 とベースバンド処理回路 4 1 7 4 とのうちの 1 つまたは複数を含み得る。いくつかの実施形態では、無線周波数 (R F) トランシーバ回路 4 1 7 2 とベースバンド処理回路 4 1 7 4 とは、別個のチップ (またはチップのセット)、ボード、または無線ユニットおよびデジタルユニットなどのユニット上にあり得る。代替実施形態では、R F トランシーバ回路 4 1 7 2 とベースバンド処理回路 4 1 7 4 との一部または全部は、同じチップまたはチップのセット、ボード、あるいはユニット上にあり得る。

【0 1 8 1】

いくつかの実施形態では、ネットワークノード、基地局、e N B または他のそのようなネットワークデバイスによって提供されるものとして本明細書で説明される機能の一部または全部は、デバイス可読媒体 4 1 8 0、または処理回路 4 1 7 0 内のメモリに記憶された、命令を実行する処理回路 4 1 7 0 によって実施され得る。代替実施形態では、機能の一部または全部は、ハードワイヤード様式などで、別個のまたは個別のデバイス可読媒体

に記憶された命令を実行することなしに、処理回路 4 1 7 0 によって提供され得る。それらの実施形態のいずれでも、デバイス可読記憶媒体に記憶された命令を実行するか否かにかかわらず、処理回路 4 1 7 0 は、説明される機能を実施するように設定され得る。そのような機能によって提供される利益は、処理回路 4 1 7 0 単独に、またはネットワークノード 4 1 6 0 の他の構成要素に限定されないが、全体としてネットワークノード 4 1 6 0 によって、ならびに／または概してエンドユーザおよび無線ネットワークによって、享受される。

【0182】

デバイス可読媒体 4 1 8 0 は、限定はしないが、永続記憶域、固体メモリ、リモートマウントメモリ、磁気媒体、光媒体、ランダムアクセスメモリ（RAM）、読取り専用メモリ（ROM）、大容量記憶媒体（たとえば、ハードディスク）、リムーバブル記憶媒体（たとえば、フラッシュドライブ、コンパクトディスク（CD）またはデジタルビデオディスク（DVD））を含む、任意の形態の揮発性または不揮発性コンピュータ可読メモリ、ならびに／あるいは、処理回路 4 1 7 0 によって使用され得る情報、データ、および／または命令を記憶する、任意の他の揮発性または不揮発性、非一時的デバイス可読および／またはコンピュータ実行可能メモリデバイスを備え得る。デバイス可読媒体 4 1 8 0 は、コンピュータプログラム、ソフトウェア、論理、ルール、コード、テーブルなどのうちの 1 つまたは複数を含むアプリケーション、および／または処理回路 4 1 7 0 によって実行されることが可能であり、ネットワークノード 4 1 6 0 によって利用される、他の命令を含む、任意の好適な命令、データまたは情報を記憶し得る。デバイス可読媒体 4 1 8 0 は、処理回路 4 1 7 0 によって行われた計算および／またはインターフェース 4 1 9 0 を介して受信されたデータを記憶するために使用され得る。いくつかの実施形態では、処理回路 4 1 7 0 およびデバイス可読媒体 4 1 8 0 は、統合されていると見なされ得る。

【0183】

インターフェース 4 1 9 0 は、ネットワークノード 4 1 6 0、ネットワーク 4 1 0 6、および／または WD 4 1 1 0 の間のシグナリングおよび／またはデータの有線または無線通信において使用される。示されているように、インターフェース 4 1 9 0 は、たとえば有線接続上でネットワーク 4 1 0 6 との間でデータを送るおよび受信するための（1 つまたは複数の）ポート／（1 つまたは複数の）端末 4 1 9 4 を備える。インターフェース 4 1 9 0 は、アンテナ 4 1 6 2 に接続されるか、またはいくつかの実施形態では、アンテナ 4 1 6 2 の一部であり得る、無線フロントエンド回路 4 1 9 2 をも含む。無線フロントエンド回路 4 1 9 2 は、フィルタ 4 1 9 8 と増幅器 4 1 9 6 とを備える。無線フロントエンド回路 4 1 9 2 は、アンテナ 4 1 6 2 および処理回路 4 1 7 0 に接続され得る。無線フロントエンド回路は、アンテナ 4 1 6 2 と処理回路 4 1 7 0 との間で通信される信号を調整するように設定され得る。無線フロントエンド回路 4 1 9 2 は、無線接続を介して他のネットワークノードまたは WD に送出されるべきであるデジタルデータを受信し得る。無線フロントエンド回路 4 1 9 2 は、デジタルデータを、フィルタ 4 1 9 8 および／または増幅器 4 1 9 6 の組合せを使用して適切なチャネルおよび帯域幅パラメータを有する無線信号に変換し得る。無線信号は、次いで、アンテナ 4 1 6 2 を介して送信され得る。同様に、データを受信するとき、アンテナ 4 1 6 2 は無線信号を収集し得、次いで、無線信号は無線フロントエンド回路 4 1 9 2 によってデジタルデータに変換される。デジタルデータは、処理回路 4 1 7 0 に受け渡され得る。他の実施形態では、インターフェースは、異なる構成要素および／または構成要素の異なる組合せを備え得る。

【0184】

いくつかの代替実施形態では、ネットワークノード 4 1 6 0 は別個の無線フロントエンド回路 4 1 9 2 を含まないことがあり、代わりに、処理回路 4 1 7 0 は、無線フロントエンド回路を備え得、別個の無線フロントエンド回路 4 1 9 2 なしでアンテナ 4 1 6 2 に接続され得る。同様に、いくつかの実施形態では、RF トランシーバ回路 4 1 7 2 の全部または一部が、インターフェース 4 1 9 0 の一部と見なされ得る。さらに他の実施形態では、インターフェース 4 1 9 0 は、無線ユニット（図示せず）の一部として、1 つまたは複

数のポートまたは端末 4 1 9 4 と、無線フロントエンド回路 4 1 9 2 と、RF トランシーバ回路 4 1 7 2 とを含み得、インターフェース 4 1 9 0 は、デジタルユニット（図示せず）の一部であるベースバンド処理回路 4 1 7 4 と通信し得る。

【0185】

アンテナ 4 1 6 2 は、無線信号を送り、および／または受信するように設定された、1 つまたは複数のアンテナまたはアンテナアレイを含み得る。アンテナ 4 1 6 2 は、無線フロントエンド回路 4 1 9 0 に接続され得、データおよび／または信号を無線で送信および受信することが可能な任意のタイプのアンテナであり得る。いくつかの実施形態では、アンテナ 4 1 6 2 は、たとえば 2 GHz から 66 GHz の間の無線信号を送信／受信するように動作可能な 1 つまたは複数の全指向性、セクタまたはパネルアンテナを備え得る。全指向性アンテナは、任意の方向に無線信号を送信／受信するために使用され得、セクタアンテナは、特定のエリア内のデバイスから無線信号を送信／受信するために使用され得、パネルアンテナは、比較的直線ラインで無線信号を送信／受信するために使用される見通し線アンテナであり得る。いくつかの事例では、2 つ以上のアンテナの使用は、MIMO と呼ばれることがある。いくつかの実施形態では、アンテナ 4 1 6 2 は、ネットワークノード 4 1 6 0 とは別個であり得、インターフェースまたはポートを通してネットワークノード 4 1 6 0 に接続可能であり得る。

【0186】

アンテナ 4 1 6 2、インターフェース 4 1 9 0、および／または処理回路 4 1 7 0 は、ネットワークノードによって実施されるものとして本明細書で説明される任意の受信動作および／またはいくつかの取得動作を実施するように設定され得る。任意の情報、データおよび／または信号が、無線デバイス、別のネットワークノードおよび／または任意の他のネットワーク機器から受信され得る。同様に、アンテナ 4 1 6 2、インターフェース 4 1 9 0、および／または処理回路 4 1 7 0 は、ネットワークノードによって実施されるものとして本明細書で説明されるいずれかの送信動作を実施するように設定され得る。任意の情報、データおよび／または信号が、無線デバイス、別のネットワークノードおよび／または任意の他のネットワーク機器に送信され得る。

【0187】

電力回路 4 1 8 7 は、電力管理回路を備えるか、または電力管理回路に接続され得、本明細書で説明される機能を実施するための電力を、ネットワークノード 4 1 6 0 の構成要素に供給するように設定される。電力回路 4 1 8 7 は、電源 4 1 8 6 から電力を受信し得る。電源 4 1 8 6 および／または電力回路 4 1 8 7 は、それぞれの構成要素に好適な形式で（たとえば、各それぞれの構成要素のために必要とされる電圧および電流レベルにおいて）、ネットワークノード 4 1 6 0 の様々な構成要素に電力を提供するように設定され得る。電源 4 1 8 6 は、電力回路 4 1 8 7 および／またはネットワークノード 4 1 6 0 中に含まれるか、あるいは電力回路 4 1 8 7 および／またはネットワークノード 4 1 6 0 の外部にあるかのいずれかであり得る。たとえば、ネットワークノード 4 1 6 0 は、電気ケーブルなどの入力回路またはインターフェースを介して外部電源（たとえば、電気コンセント）に接続可能であり得、それにより、外部電源は電力回路 4 1 8 7 に電力を供給する。さらなる例として、電源 4 1 8 6 は、電力回路 4 1 8 7 に接続された、または電力回路 4 1 8 7 中で統合された、バッテリーまたはバッテリーパックの形態の電力源を備え得る。バッテリーは、外部電源が落ちた場合、バックアップ電力を提供し得る。光起電力デバイスなどの他のタイプの電源も使用され得る。

【0188】

ネットワークノード 4 1 6 0 の代替実施形態は、本明細書で説明される機能、および／または本明細書で説明される主題をサポートするために必要な機能のうちのいずれかを含む、ネットワークノードの機能のいくつかの態様を提供することを担当し得る、図 16 に示されている構成要素以外の追加の構成要素を含み得る。たとえば、ネットワークノード 4 1 6 0 は、ネットワークノード 4 1 6 0 への情報の入力を可能にするための、およびネットワークノード 4 1 6 0 からの情報の出力を可能にするための、ユーザインターフェー

ス機器を含み得る。これは、ユーザが、ネットワークノード 4 1 6 0 のための診断、メンテナンス、修復、および他のアドミニストレーティブ機能を実施することを可能にし得る。

【0 1 8 9】

本明細書で使用される「無線デバイス」(WD)は、ネットワークノードおよび／または他の無線デバイスと無線で通信することが可能な、そうするように設定された、構成された、および／または動作可能なデバイスを指す。別段に記載されていない限り、WDという用語は、本明細書ではユーザ機器(UE)と互換的に使用され得る。無線で通信することは、空中で情報を伝達するのに好適な、電磁波、電波、赤外波、および／または他のタイプの信号を使用して無線信号を送信および／または受信することを伴い得る。いくつかの実施形態では、WDは、直接人間対話なしに情報を送信および／または受信するように設定され得る。たとえば、WDは、内部または外部イベントによってトリガされたとき、あるいはネットワークからの要求に応答して、所定のスケジュールでネットワークに情報を送信するように設計され得る。WDの例は、限定はしないが、スマートフォン、モバイルフォン、セルフォン、ボイスオーバーIP(VoIP)フォン、無線ローカルループ電話、デスクトップコンピュータ、携帯情報端末(PDA)、無線カメラ、ゲーミングコンソールまたはデバイス、音楽記憶デバイス、再生器具、ウェアラブル端末デバイス、無線エンドポイント、移動局、タブレット、ラップトップコンピュータ、ラップトップ組み込み機器(LEE)、ラップトップ搭載機器(LME)、スマートデバイス、無線顧客構内機器(CPE: customer premise equipment)、車載無線端末デバイスなどを含む。WDは、たとえばサイドリンク通信、V2V(Vehicle-to-Vehicle)、V2I(Vehicle-to-Infrastructure)、V2X(Vehicle-to-Everything)のための3GPP規格を実装することによって、D2D(device-to-device)通信をサポートし得、この場合、D2D通信デバイスと呼ばれることがある。また別の特定の例として、モノのインターネット(IoT)シナリオでは、WDは、監視および／または測定を実施し、そのような監視および／または測定の結果を別のWDおよび／またはネットワークノードに送信する、マシンまたは他のデバイスを表し得る。WDは、この場合、マシンツーマシン(M2M)デバイスであり得、M2Mデバイスは、3GPPコンテキストではMTCデバイスと呼ばれることがある。1つの特定の例として、WDは、3GPP狭帯域モノのインターネット(NB-IoT)規格を実装するUEであり得る。そのようなマシンまたはデバイスの特定の例は、センサー、電力計などの計量デバイス、産業用機械類、あるいは家庭用または個人用電気器具(たとえば冷蔵庫、テレビジョンなど)、個人用ウェアラブル(たとえば、時計、フィットネストラッカーなど)である。他のシナリオでは、WDは車両または他の機器を表し得、車両または他の機器は、その動作ステータスを監視することおよび／またはその動作ステータスに関して報告すること、あるいはその動作に関連する他の機能が可能である。上記で説明されたWDは無線接続のエンドポイントを表し得、その場合、デバイスは無線端末と呼ばれることがある。さらに、上記で説明されたWDはモバイルであり得、その場合、デバイスはモバイルデバイスまたはモバイル端末と呼ばれることもある。

【0 1 9 0】

示されているように、無線デバイス 4 1 1 0 は、アンテナ 4 1 1 1 と、インターフェース 4 1 1 4 と、処理回路 4 1 2 0 と、デバイス可読媒体 4 1 3 0 と、ユーザインターフェース機器 4 1 3 2 と、補助機器 4 1 3 4 と、電源 4 1 3 6 と、電力回路 4 1 3 7 とを含む。WD 4 1 1 0 は、WD 4 1 1 0 によってサポートされる、たとえば、ほんの数個を挙げると、GSM、WCDMA、LTE、NR、Wi-Fi、WiMAX、またはBluetooth無線技術など、異なる無線技術のための示されている構成要素のうちの1つまたは複数の複数のセットを含み得る。これらの無線技術は、WD 4 1 1 0 内の他の構成要素と同じまたは異なるチップまたはチップのセットに統合され得る。

【0 1 9 1】

アンテナ 4 1 1 1 は、無線信号を送り、および／または受信するように設定された、1

10

20

30

40

50

つまたは複数のアンテナまたはアンテナアレイを含み得、インターフェース 4 1 1 4 に接続される。いくつかの代替実施形態では、アンテナ 4 1 1 1 は、WD 4 1 1 0 とは別個であり、インターフェースまたはポートを通して WD 4 1 1 0 に接続可能であり得る。アンテナ 4 1 1 1、インターフェース 4 1 1 4、および／または処理回路 4 1 2 0 は、WD によって実施されるものとして本明細書で説明される任意の受信動作または送信動作を実施するように設定され得る。任意の情報、データおよび／または信号が、ネットワークノードおよび／または別の WD から受信され得る。いくつかの実施形態では、無線フロントエンド回路および／またはアンテナ 4 1 1 1 は、インターフェースと見なされ得る。

【0192】

示されているように、インターフェース 4 1 1 4 は、無線フロントエンド回路 4 1 1 2 とアンテナ 4 1 1 1 とを備える。無線フロントエンド回路 4 1 1 2 は、1 つまたは複数のフィルタ 4 1 1 8 と増幅器 4 1 1 6 とを備える。無線フロントエンド回路 4 1 1 4 は、アンテナ 4 1 1 1 および処理回路 4 1 2 0 に接続され、アンテナ 4 1 1 1 と処理回路 4 1 2 0 との間で通信される信号を調整するように設定される。無線フロントエンド回路 4 1 1 2 は、アンテナ 4 1 1 1 に接続されるか、またはアンテナ 4 1 1 1 の一部であり得る。いくつかの実施形態では、WD 4 1 1 0 は別個の無線フロントエンド回路 4 1 1 2 を含まないことがあり、むしろ、処理回路 4 1 2 0 は、無線フロントエンド回路を備え得、アンテナ 4 1 1 1 に接続され得る。同様に、いくつかの実施形態では、RF トランシーバ回路 4 1 2 2 の一部または全部が、インターフェース 4 1 1 4 の一部と見なされ得る。無線フロントエンド回路 4 1 1 2 は、無線接続を介して他のネットワークノードまたは WD に送出されるべきであるデジタルデータを受信し得る。無線フロントエンド回路 4 1 1 2 は、デジタルデータを、フィルタ 4 1 1 8 および／または増幅器 4 1 1 6 の組合せを使用して適切なチャネルおよび帯域幅パラメータを有する無線信号に変換し得る。無線信号は、次いで、アンテナ 4 1 1 1 を介して送信され得る。同様に、データを受信するとき、アンテナ 4 1 1 1 は無線信号を収集し得、次いで、無線信号は無線フロントエンド回路 4 1 1 2 によってデジタルデータに変換される。デジタルデータは、処理回路 4 1 2 0 に受け渡され得る。他の実施形態では、インターフェースは、異なる構成要素および／または構成要素の異なる組合せを備え得る。

【0193】

処理回路 4 1 2 0 は、単体で、またはデバイス可読媒体 4 1 3 0 などの他の WD 4 1 1 0 構成要素と併せてのいずれかで、WD 4 1 1 0 機能を提供するように動作可能な、マイクロプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、中央処理ユニット、デジタル信号プロセッサ、特定用途向け集積回路、フィールドプログラマブルゲートアレイ、または任意の他の好適なコンピューティングデバイス、リソースのうちの 1 つまたは複数の組合せ、あるいはハードウェア、ソフトウェアおよび／または符号化された論理の組合せを備え得る。そのような機能は、本明細書で説明される様々な無線特徴または利益のうちのいずれかを提供することを含み得る。たとえば、処理回路 4 1 2 0 は、本明細書で開示される機能を提供するために、デバイス可読媒体 4 1 3 0 に記憶された命令、または処理回路 4 1 2 0 内のメモリに記憶された命令を実行し得る。

【0194】

示されているように、処理回路 4 1 2 0 は、RF トランシーバ回路 4 1 2 2、ベースバンド処理回路 4 1 2 4、およびアプリケーション処理回路 4 1 2 6 のうちの 1 つまたは複数を含む。他の実施形態では、処理回路は、異なる構成要素および／または構成要素の異なる組合せを備え得る。いくつかの実施形態では、WD 4 1 1 0 の処理回路 4 1 2 0 は、SOC を備え得る。いくつかの実施形態では、RF トランシーバ回路 4 1 2 2、ベースバンド処理回路 4 1 2 4、およびアプリケーション処理回路 4 1 2 6 は、別個のチップまたはチップのセット上にあり得る。代替実施形態では、ベースバンド処理回路 4 1 2 4 およびアプリケーション処理回路 4 1 2 6 の一部または全部は 1 つのチップまたはチップのセットになるように組み合わせられ得、RF トランシーバ回路 4 1 2 2 は別個のチップまたはチップのセット上にあり得る。さらに代替の実施形態では、RF トランシーバ回路 4 1

22 およびベースバンド処理回路4124の一部または全部は同じチップまたはチップのセット上にあり得、アプリケーション処理回路4126は別個のチップまたはチップのセット上にあり得る。また他の代替実施形態では、RFトランシーバ回路4122、ベースバンド処理回路4124、およびアプリケーション処理回路4126の一部または全部は、同じチップまたはチップのセット中で組み合わせられ得る。いくつかの実施形態では、RFトランシーバ回路4122は、インターフェース4114の一部であり得る。RFトランシーバ回路4122は、処理回路4120のためのRF信号を調整し得る。

【0195】

いくつかの実施形態では、WDによって実施されるものとして本明細書で説明される機能の一部または全部は、デバイス可読媒体4130に記憶された命令を実行する処理回路4120によって提供され得、デバイス可読媒体4130は、いくつかの実施形態では、コンピュータ可読記憶媒体であり得る。代替実施形態では、機能の一部または全部は、ハードワイヤード様式などで、別個のまたは個別のデバイス可読記憶媒体に記憶された命令を実行することなしに、処理回路4120によって提供され得る。それらの特定の实施形態のいずれでも、デバイス可読記憶媒体に記憶された命令を実行するか否かにかかわらず、処理回路4120は、説明される機能を実施するように設定され得る。そのような機能によって提供される利益は、処理回路4120単独に、またはWD4110の他の構成要素に限定されないが、全体としてWD4110によって、ならびに／または概してエンドユーザおよび無線ネットワークによって、享受される。

【0196】

処理回路4120は、WDによって実施されるものとして本明細書で説明される、任意の決定動作、計算動作、または同様の動作（たとえば、いくつかの取得動作）を実施するように設定され得る。処理回路4120によって実施されるようなこれらの動作は、処理回路4120によって取得された情報を、たとえば、取得された情報を他の情報に変換することによって、処理すること、取得された情報または変換された情報をWD4110によって記憶された情報と比較すること、ならびに／あるいは、取得された情報または変換された情報に基づいて、および前記処理が決定を行ったことの結果として、1つまたは複数の動作を実施することを含み得る。

【0197】

デバイス可読媒体4130は、コンピュータプログラム、ソフトウェア、論理、ルール、コード、テーブルなどのうちの1つまたは複数を含むアプリケーション、および／または処理回路4120によって実行されることが可能な他の命令を記憶するように動作可能であり得る。デバイス可読媒体4130は、コンピュータメモリ（たとえば、ランダムアクセスメモリ（RAM）または読取り専用メモリ（ROM））、大容量記憶媒体（たとえば、ハードディスク）、リムーバブル記憶媒体（たとえば、コンパクトディスク（CD）またはデジタルビデオディスク（DVD））、ならびに／あるいは、処理回路4120によって使用され得る情報、データ、および／または命令を記憶する、任意の他の揮発性または不揮発性、非一時的デバイス可読および／またはコンピュータ実行可能メモリデバイスを含み得る。いくつかの実施形態では、処理回路4120およびデバイス可読媒体4130は、統合されていると見なされ得る。

【0198】

ユーザインターフェース機器4132は、人間のユーザがWD4110と対話することを可能にする構成要素を提供し得る。そのような対話は、視覚、聴覚、触覚など、多くの形態のものであり得る。ユーザインターフェース機器4132は、ユーザへの出力を作り出すように、およびユーザがWD4110への入力を提供することを可能にするように動作可能であり得る。対話のタイプは、WD4110にインストールされるユーザインターフェース機器4132のタイプに応じて変動し得る。たとえば、WD4110がスマートフォンである場合、対話はタッチスクリーンを介したものであり得、WD4110がスマートメーターである場合、対話は、使用量（たとえば、使用されたガロンの数）を提供するスクリーン、または（たとえば、煙が検出された場合）可聴警報を提供するスピーカー

を通したものであり得る。ユーザインターフェース機器 4 1 3 2 は、入力インターフェース、デバイスおよび回路、ならびに、出力インターフェース、デバイスおよび回路を含み得る。ユーザインターフェース機器 4 1 3 2 は、WD 4 1 1 0 への情報の入力を可能にするように設定され、処理回路 4 1 2 0 が入力情報を処理することを可能にするために、処理回路 4 1 2 0 に接続される。ユーザインターフェース機器 4 1 3 2 は、たとえば、マイクロフォン、近接度または他のセンサー、キー／ボタン、タッチディスプレイ、1 つまたは複数のカメラ、USB ポート、あるいは他の入力回路を含み得る。ユーザインターフェース機器 4 1 3 2 はまた、WD 4 1 1 0 からの情報の出力を可能にするように、および処理回路 4 1 2 0 が WD 4 1 1 0 からの情報を出力することを可能にするように設定される。ユーザインターフェース機器 4 1 3 2 は、たとえば、スピーカー、ディスプレイ、振動回路、USB ポート、ヘッドフォンインターフェース、または他の出力回路を含み得る。ユーザインターフェース機器 4 1 3 2 の 1 つまたは複数の入力および出力インターフェース、デバイス、および回路を使用して、WD 4 1 1 0 は、エンドユーザおよび／または無線ネットワークと通信し、エンドユーザおよび／または無線ネットワークが本明細書で説明される機能から利益を得ることを可能にし得る。

10

【0199】

補助機器 4 1 3 4 は、概して WD によって実施されないことがある、より固有の機能を提供するように動作可能である。これは、様々な目的のために測定を行うための特殊なセンサー、有線通信などの追加のタイプの通信のためのインターフェースなどを備え得る。補助機器 4 1 3 4 の構成要素の包含、および補助機器 4 1 3 4 の構成要素のタイプは、実施形態および／またはシナリオに応じて変動し得る。

20

【0200】

電源 4 1 3 6 は、いくつかの実施形態では、バッテリーまたはバッテリーパックの形態のものであり得る。外部電源（たとえば、電気コンセント）、光起電力デバイスまたは電池など、他のタイプの電源も使用され得る。WD 4 1 1 0 は、電源 4 1 3 6 から、本明細書で説明または示される任意の機能を行うために電源 4 1 3 6 からの電力を必要とする、WD 4 1 1 0 の様々な部分に電力を配信するための、電力回路 4 1 3 7 をさらに備え得る。電力回路 4 1 3 7 は、いくつかの実施形態では、電力管理回路を備え得る。電力回路 4 1 3 7 は、追加または代替として、外部電源から電力を受信するように動作可能であり得、その場合、WD 4 1 1 0 は、電力ケーブルなどの入力回路またはインターフェースを介して（電気コンセントなどの）外部電源に接続可能であり得る。電力回路 4 1 3 7 はまた、いくつかの実施形態では、外部電源から電源 4 1 3 6 に電力を配信するように動作可能であり得る。これは、たとえば、電源 4 1 3 6 の充電のためのものであり得る。電力回路 4 1 3 7 は、電源 4 1 3 6 からの電力に対して、その電力を、電力が供給される WD 4 1 1 0 のそれぞれの構成要素に好適であるようにするために、任意のフォーマット、変換、または他の修正を実施し得る。

30

【0201】

図 1 7 は、いくつかの実施形態による、ユーザ機器を図示する。

【0202】

図 1 7 は、本明細書で説明される様々な態様による、UE の一実施形態を示す。本明細書で使用されるユーザ機器または UE は、必ずしも、関連するデバイスを所有し、および／または動作させる人間のユーザという意味におけるユーザを有するとは限らない。代わりに、UE は、人間のユーザへの販売、または人間のユーザによる動作を意図されるが、特定の人間のユーザに関連しないことがあるか、または特定の人間のユーザに初めに関連しないことがある、デバイス（たとえば、スマートスプリンクラーコントローラ）を表し得る。代替的に、UE は、エンドユーザへの販売、またはエンドユーザによる動作を意図されないが、ユーザに関連するか、またはユーザの利益のために動作され得る、デバイス（たとえば、スマート電力計）を表し得る。UE 4 2 2 0 0 は、NB-IoT UE、マシン型通信（MTC）UE、および／または拡張 MTC（eMTC）UE を含む、第 3 世代パートナーシッププロジェクト（3GPP）によって識別される任意の UE であり得る

40

50

。図17に示されているUE4200は、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)のGSM、UMTS、LTE、および／または5G規格など、3GPPによって公表された1つまたは複数の通信規格による通信のために設定されたWDの一例である。前述のように、WDおよびUEという用語は、互換的に使用され得る。したがって、図17はUEであるが、本明細書で説明される構成要素は、WDに等しく適用可能であり、その逆も同様である。

【0203】

図17では、UE4200は、入出力インターフェース4205、無線周波数(RF)インターフェース4209、ネットワーク接続インターフェース4211、ランダムアクセスメモリ(RAM)4217と読取り専用メモリ(ROM)4219と記憶媒体4221などを含むメモリ4215、通信サブシステム4231、電源4233、および／または他の構成要素、あるいはそれらの任意の組合せに動作可能に接続された、処理回路4201を含む。記憶媒体4221は、オペレーティングシステム4223と、アプリケーションプログラム4225と、データ4227とを含む。他の実施形態では、記憶媒体4221は、他の同様のタイプの情報を含み得る。いくつかのUEは、図17に示されている構成要素のすべてを利用するか、またはそれらの構成要素のサブセットのみを利用し得る。構成要素間の統合のレベルは、UEごとに変動し得る。さらに、いくつかのUEは、複数のプロセッサ、メモリ、トランシーバ、送信機、受信機など、構成要素の複数のインスタンスを含んでいることがある。

【0204】

図17では、処理回路4201は、コンピュータ命令およびデータを処理するように設定され得る。処理回路4201は、(たとえば、ディスクリート論理、FPGA、ASICなどにおける)1つまたは複数のハードウェア実装状態機械など、機械可読コンピュータプログラムとしてメモリに記憶された機械命令を実行するように動作可能な任意の逐次状態機械、適切なファームウェアと一緒のプログラマブル論理、適切なソフトウェアと一緒のマイクロプロセッサまたはデジタル信号プロセッサ(DSP)など、1つまたは複数のプログラム内蔵、汎用プロセッサ、あるいは上記の任意の組合せを実装するように設定され得る。たとえば、処理回路4201は、2つの中央処理ユニット(CPU)を含み得る。データは、コンピュータによる使用に好適な形式での情報であり得る。

【0205】

図示された実施形態では、入出力インターフェース4205は、入力デバイス、出力デバイス、または入出力デバイスに通信インターフェースを提供するように設定され得る。UE4200は、入出力インターフェース4205を介して出力デバイスを使用するように設定され得る。出力デバイスは、入力デバイスと同じタイプのインターフェースポートを使用し得る。たとえば、UE4200への入力およびUE4200からの出力を提供するために、USBポートが使用され得る。出力デバイスは、スピーカー、サウンドカード、ビデオカード、ディスプレイ、モニタ、プリンタ、アクチュエータ、エミッタ、スマートカード、別の出力デバイス、またはそれらの任意の組合せであり得る。UE4200は、ユーザがUE4200に情報をキャプチャすることを可能にするために、入出力インターフェース4205を介して入力デバイスを使用するように設定され得る。入力デバイスは、タッチセンシティブまたはプレゼンスセンシティブディスプレイ、カメラ(たとえば、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ、ウェブカメラなど)、マイクロフォン、センサー、マウス、トラックボール、方向性パッド、トラックパッド、スクロールホイール、スマートカードなどを含み得る。プレゼンスセンシティブディスプレイは、ユーザからの入力を検知するための容量性または抵抗性タッチセンサーを含み得る。センサーは、たとえば、加速度計、ジャイロ스코プ、チルトセンサー、力センサー、磁力計、光センサー、近接度センサー、別の同様のセンサー、またはそれらの任意の組合せであり得る。たとえば、入力デバイスは、加速度計、磁力計、デジタルカメラ、マイクロフォン、および光センサーであり得る。

【0206】

図17では、RFインターフェース4209は、送信機、受信機、およびアンテナなど、RF構成要素に通信インターフェースを提供するように設定され得る。ネットワーク接続インターフェース4211は、ネットワーク4243aに通信インターフェースを提供するように設定され得る。ネットワーク4243aは、ローカルエリアネットワーク（LAN）、ワイドエリアネットワーク（WAN）、コンピュータネットワーク、無線ネットワーク、通信ネットワーク、別の同様のネットワークまたはそれらの任意の組合せなど、有線および／または無線ネットワークを包含し得る。たとえば、ネットワーク4243aは、Wi-Fiネットワークを備え得る。ネットワーク接続インターフェース4211は、イーサネット、TCP/IP、SONET、ATMなど、1つまたは複数の通信プロトコルに従って通信ネットワーク上で1つまたは複数の他のデバイスと通信するために使用される、受信機および送信機インターフェースを含むように設定され得る。ネットワーク接続インターフェース4211は、通信ネットワークリンク（たとえば、光学的、電氣的など）に適した受信機および送信機機能を実装し得る。送信機および受信機機能は、回路構成要素、ソフトウェアまたはファームウェアを共有し得るか、あるいは、代替的に、別個に実装され得る。

【0207】

RAM4217は、オペレーティングシステム、アプリケーションプログラム、およびデバイスドライバなど、ソフトウェアプログラムの実行中に、データまたはコンピュータ命令の記憶またはキャッシングを提供するために、バス4202を介して処理回路4201にインターフェースするように設定され得る。ROM4219は、処理回路4201にコンピュータ命令またはデータを提供するように設定され得る。たとえば、ROM4219は、不揮発性メモリに記憶される、基本入出力（I/O）、起動、またはキーボードからのキーストロークの受信など、基本システム機能のための、不変低レベルシステムコードまたはデータを記憶するように設定され得る。記憶媒体4221は、RAM、ROM、プログラマブル読取り専用メモリ（PROM）、消去可能プログラマブル読取り専用メモリ（EPROM）、電氣的消去可能プログラマブル読取り専用メモリ（EEPROM）、磁気ディスク、光ディスク、フロッピーディスク、ハードディスク、リムーバブルカートリッジ、またはフラッシュドライブなど、メモリを含むように設定され得る。一例では、記憶媒体4221は、オペレーティングシステム4223と、ウェブブラウザアプリケーション、ウィジェットまたはガジェットエンジン、あるいは別のアプリケーションなどのアプリケーションプログラム4225と、データファイル4227とを含むように設定され得る。記憶媒体4221は、UE4200による使用のために、多様な様々なオペレーティングシステムまたはオペレーティングシステムの組合せのうちのいずれかを記憶し得る。

【0208】

記憶媒体4221は、独立ディスクの冗長アレイ（RAID）、フロッピーディスクドライブ、フラッシュメモリ、USBフラッシュドライブ、外部ハードディスクドライブ、サムドライブ、ペンドライブ、キードライブ、高密度デジタル多用途ディスク（HDDVD）光ディスクドライブ、内蔵ハードディスクドライブ、Blu-Ray光ディスクドライブ、ホログラフィックデジタルデータ記憶（HDDS）光ディスクドライブ、外部ミニデュアルインラインメモリモジュール（DIMM）、シンクロナスダイナミックランダムアクセスメモリ（SDRAM）、外部マイクロDIMM SDRAM、加入者識別モジュールまたはリムーバブルユーザ識別情報（SIM/RUIM）モジュールなどのスマートカードメモリ、他のメモリ、あるいはそれらの任意の組合せなど、いくつかの物理ドライブユニットを含むように設定され得る。記憶媒体4221は、UE4200が、一時的または非一時的メモリ媒体に記憶されたコンピュータ実行可能命令、アプリケーションプログラムなどにアクセスすること、データをオフロードすること、あるいはデータをアップロードすることを可能にし得る。通信システムを利用する製造品などの製造品は、記憶媒体4221中に有形に具現され得、記憶媒体4221はデバイス可読媒体を備え得る。

【0209】

図17では、処理回路4201は、通信サブシステム4231を使用してネットワーク4243bと通信するように設定され得る。ネットワーク4243aとネットワーク4243bとは、同じ1つまたは複数のネットワークまたは異なる1つまたは複数のネットワークであり得る。通信サブシステム4231は、ネットワーク4243bと通信するために使用される1つまたは複数のトランシーバを含むように設定され得る。たとえば、通信サブシステム4231は、IEEE802.42、CDMA、WCDMA、GSM、LTE、UTRAN、WiMaxなど、1つまたは複数の通信プロトコルに従って、無線アクセスネットワーク(RAN)の別のWD、UE、または基地局など、無線通信が可能な別のデバイスの1つまたは複数のリモートトランシーバと通信するために使用される、1つまたは複数のトランシーバを含むように設定され得る。各トランシーバは、RANリンク(たとえば、周波数割り当てなど)に適した送信機機能または受信機機能をそれぞれ実装するための、送信機4233および/または受信機4235を含み得る。さらに、各トランシーバの送信機4233および受信機4235は、回路構成要素、ソフトウェアまたはファームウェアを共有し得るか、あるいは、代替的に、別個に実装され得る。

【0210】

示されている実施形態では、通信サブシステム4231の通信機能は、データ通信、ボイス通信、マルチメディア通信、Bluetoothなどの短距離通信、ニアフィールド通信、ロケーションを決定するための全地球測位システム(GPS)の使用などのロケーションベース通信、別の同様の通信機能、またはそれらの任意の組合せを含み得る。たとえば、通信サブシステム4231は、セルラ通信と、Wi-Fi通信と、Bluetooth通信と、GPS通信とを含み得る。ネットワーク4243bは、ローカルエリアネットワーク(LAN)、ワイドエリアネットワーク(WAN)、コンピュータネットワーク、無線ネットワーク、通信ネットワーク、別の同様のネットワークまたはそれらの任意の組合せなど、有線および/または無線ネットワークを包含し得る。たとえば、ネットワーク4243bは、セルラネットワーク、Wi-Fiネットワーク、および/またはニアフィールドネットワークであり得る。電源4213は、UE4200の構成要素に交流(AC)または直流(DC)電力を提供するように設定され得る。

【0211】

本明細書で説明される特徴、利益および/または機能は、UE4200の構成要素のうちの1つにおいて実装されるか、またはUE4200の複数の構成要素にわたって区分され得る。さらに、本明細書で説明される特徴、利益、および/または機能は、ハードウェア、ソフトウェアまたはファームウェアの任意の組合せで実装され得る。一例では、通信サブシステム4231は、本明細書で説明される構成要素のうちのいずれかを含むように設定され得る。さらに、処理回路4201は、バス4202上でそのような構成要素のうちのいずれかと通信するように設定され得る。別の例では、そのような構成要素のうちのいずれかは、処理回路4201によって実行されたとき、本明細書で説明される対応する機能を実施する、メモリに記憶されたプログラム命令によって表され得る。別の例では、そのような構成要素のうちのいずれかの機能は、処理回路4201と通信サブシステム4231との間で区分され得る。別の例では、そのような構成要素のうちのいずれかの非計算集約的機能が、ソフトウェアまたはファームウェアで実装され得、計算集約的機能がハードウェアで実装され得る。

【0212】

図18は、いくつかの実施形態による、仮想化環境を図示する。

【0213】

図18は、いくつかの実施形態によって実装される機能が仮想化され得る、仮想化環境4300を示す概略ブロック図である。本コンテキストでは、仮想化することは、ハードウェアプラットフォーム、記憶デバイスおよびネットワーキングリソースを仮想化することを含み得る、装置またはデバイスの仮想バージョンを作成することを意味する。本明細書で使用される仮想化は、ノード(たとえば、仮想化された基地局または仮想化された無線アクセスノード)に、あるいはデバイス(たとえば、UE、無線デバイスまたは任意の

10

20

30

40

50

他のタイプの通信デバイス) またはそのデバイスの構成要素に適用され得、機能の少なくとも一部分が、(たとえば、1つまたは複数のネットワークにおいて1つまたは複数の物理処理ノード上で実行する、1つまたは複数のアプリケーション、構成要素、機能、仮想マシンまたはコンテナを介して) 1つまたは複数の仮想構成要素として実装される、実装形態に関する。

【0214】

いくつかの実施形態では、本明細書で説明される機能の一部または全部は、ハードウェアノード4330のうちの1つまたは複数によってホストされる1つまたは複数の仮想環境4300において実装される1つまたは複数の仮想マシンによって実行される、仮想構成要素として実装され得る。さらに、仮想ノードが、無線アクセスノードではないか、または無線コネクティビティ(たとえば、コアネットワークノード)を必要としない実施形態では、ネットワークノードは完全に仮想化され得る。

10

【0215】

機能は、本明細書で開示される実施形態のうちのいくつかの特徴、機能、および/または利益のうちのいくつかを実装するように動作可能な、(代替的に、ソフトウェアインスタンス、仮想アプライアンス、ネットワーク機能、仮想ノード、仮想ネットワーク機能などと呼ばれることがある) 1つまたは複数のアプリケーション4320によって実装され得る。アプリケーション4320は、処理回路4360とメモリ4390とを備えるハードウェア4330を提供する、仮想化環境4300において稼働される。メモリ4390は、処理回路4360によって実行可能な命令4395を含んでおり、それにより、アプリケーション4320は、本明細書で開示される特徴、利益、および/または機能のうちの1つまたは複数を提供するように動作可能である。

20

【0216】

仮想化環境4300は、1つまたは複数のプロセッサのセットまたは処理回路4360を備える、汎用または専用のネットワークハードウェアデバイス4330を備え、1つまたは複数のプロセッサのセットまたは処理回路4360は、商用オフザシェルフ(COTS)プロセッサ、専用の特定用途向け集積回路(ASIC)、あるいは、デジタルもしくはアナログハードウェア構成要素または専用プロセッサを含む任意の他のタイプの処理回路であり得る。各ハードウェアデバイスはメモリ4390-1を備え得、メモリ4390-1は、処理回路4360によって実行される命令4395またはソフトウェアを一時的に記憶するための非永続的メモリであり得る。各ハードウェアデバイスは、ネットワークインターフェースカードとしても知られる、1つまたは複数のネットワークインターフェースコントローラ(NIC)4370を備え得、ネットワークインターフェースコントローラ(NIC)4370は物理ネットワークインターフェース4380を含む。各ハードウェアデバイスは、処理回路4360によって実行可能なソフトウェア4395および/または命令を記憶した、非一時的、永続的、機械可読記憶媒体4390-2をも含み得る。ソフトウェア4395は、1つまたは複数の(ハイパーバイザとも呼ばれる)仮想化レイヤ4350をインスタンス化するためのソフトウェア、仮想マシン4340を実行するためのソフトウェア、ならびに、それが、本明細書で説明されるいくつかの実施形態との関係において説明される機能、特徴および/または利益を実行することを可能にする、ソフトウェアを含む、任意のタイプのソフトウェアを含み得る。

30

40

【0217】

仮想マシン4340は、仮想処理、仮想メモリ、仮想ネットワーキングまたはインターフェース、および仮想ストレージを備え、対応する仮想化レイヤ4350またはハイパーバイザによって稼働され得る。仮想アプライアンス4320の事例の異なる実施形態が、仮想マシン4340のうちの1つまたは複数上で実装され得、実装は異なるやり方で行われ得る。

【0218】

動作中に、処理回路4360は、ソフトウェア4395を実行してハイパーバイザまたは仮想化レイヤ4350をインスタンス化し、ハイパーバイザまたは仮想化レイヤ435

50

0 は、時々、仮想マシンモニタ（VMM）と呼ばれることがある。仮想化レイヤ 4 3 5 0 は、仮想マシン 4 3 4 0 に、ネットワーキングハードウェアのように見える仮想動作プラットフォームを提示し得る。

【0 2 1 9】

図 1 8 に示されているように、ハードウェア 4 3 3 0 は、一般的なまたは特定の構成要素をもつスタンドアロンネットワークノードであり得る。ハードウェア 4 3 3 0 は、アンテナ 4 3 2 2 5 を備え得、仮想化を介していくつかの機能を実装し得る。代替的に、ハードウェア 4 3 3 0 は、多くのハードウェアノードが協働し、特に、アプリケーション 4 3 2 0 のライフサイクル管理を監督する、管理およびオーケストレーション（MANO）4 3 1 0 0 を介して管理される、（たとえば、データセンタまたは顧客構内機器（CPE）の場合のような）ハードウェアのより大きいクラスタの一部であり得る。

【0 2 2 0】

ハードウェアの仮想化は、いくつかのコンテキストにおいて、ネットワーク機能仮想化（NFV）と呼ばれる。NFV は、多くのネットワーク機器タイプを、データセンタおよび顧客構内機器中に位置し得る、業界標準高ボリュームサーバハードウェア、物理スイッチ、および物理ストレージ上にコンソリデートするために使用され得る。

【0 2 2 1】

NFV のコンテキストでは、仮想マシン 4 3 4 0 は、プログラムを、それらのプログラムが、物理的な仮想化されていないマシン上で実行しているかのように稼働する、物理マシンのソフトウェア実装形態であり得る。仮想マシン 4 3 4 0 の各々と、その仮想マシンに専用のハードウェアであろうと、および／またはその仮想マシンによって仮想マシン 4 3 4 0 のうちの他の仮想マシンと共有されるハードウェアであろうと、その仮想マシンを実行するハードウェア 4 3 3 0 のその一部とは、別個の仮想ネットワークエレメント（VNE）を形成する。

【0 2 2 2】

さらに NFV のコンテキストでは、仮想ネットワーク機能（VNF）は、ハードウェアネットワーキングインフラストラクチャ 4 3 3 0 の上の 1 つまたは複数の仮想マシン 4 3 4 0 において稼働する固有のネットワーク機能をハンドリングすることを担当し、図 1 8 中のアプリケーション 4 3 2 0 に対応する。

【0 2 2 3】

いくつかの実施形態では、各々、1 つまたは複数の送信機 4 3 2 2 0 と 1 つまたは複数の受信機 4 3 2 1 0 とを含む、1 つまたは複数の無線ユニット 4 3 2 0 0 は、1 つまたは複数のアンテナ 4 3 2 2 5 に接続され得る。無線ユニット 4 3 2 0 0 は、1 つまたは複数の適切なネットワークインターフェースを介してハードウェアノード 4 3 3 0 と直接通信し得、無線アクセスノードまたは基地局など、無線能力をもつ仮想ノードを提供するために仮想構成要素と組み合わせて使用され得る。

【0 2 2 4】

いくつかの実施形態では、何らかのシグナリングが、ハードウェアノード 4 3 3 0 と無線ユニット 4 3 2 0 0 との間の通信のために代替的に使用され得る制御システム 4 3 2 3 0 を使用して、影響を及ぼされ得る。

【0 2 2 5】

図 1 9 は、いくつかの実施形態による、中間ネットワークを介してホストコンピュータに接続された通信ネットワークを示す。

【0 2 2 6】

図 1 9 を参照すると、一実施形態によれば、通信システムが、無線アクセスネットワークなどのアクセスネットワーク 4 4 1 1 とコアネットワーク 4 4 1 4 とを備える、3 G P P タイプセルラネットワークなどの通信ネットワーク 4 4 1 0 を含む。アクセスネットワーク 4 4 1 1 は、NB、eNB、gNB または他のタイプの無線アクセスポイントなど、複数の基地局 4 4 1 2 a、4 4 1 2 b、4 4 1 2 c を備え、各々が、対応するカバレッジエリア 4 4 1 3 a、4 4 1 3 b、4 4 1 3 c を規定する。各基地局 4 4 1 2 a、4 4 1 2

10

20

30

40

50

b、4412cは、有線接続または無線接続4415上でコアネットワーク4414に接続可能である。カバレッジエリア4413c中に位置する第1のUE4491が、対応する基地局4412cに無線で接続するか、または対応する基地局4412cによってページングされるように設定される。カバレッジエリア4413a中の第2のUE4492が、対応する基地局4412aに無線で接続可能である。この例では複数のUE4491、4492が示されているが、開示される実施形態は、唯一のUEがカバレッジエリア中にある状況、または唯一のUEが対応する基地局4412に接続している状況に等しく適用可能である。

【0227】

通信ネットワーク4410は、それ自体、ホストコンピュータ4430に接続され、ホストコンピュータ4430は、スタンドアロンサーバ、クラウド実装サーバ、分散サーバのハードウェアおよび／またはソフトウェアにおいて、あるいはサーバファーム中の処理リソースとして具現され得る。ホストコンピュータ4430は、サービスプロバイダの所有または制御下にあり得、あるいはサービスプロバイダによってまたはサービスプロバイダに代わって動作され得る。通信ネットワーク4410とホストコンピュータ4430との間の接続4421および4422は、コアネットワーク4414からホストコンピュータ4430に直接延び得るか、または随意の中間ネットワーク4420を介して進み得る。中間ネットワーク4420は、パブリックネットワーク、プライベートネットワーク、またはホストされたネットワークのうちの1つ、またはそれらのうちの2つ以上の組合せであり得、中間ネットワーク4420は、もしあれば、バックボーンネットワークまたはインターネットであり得、特に、中間ネットワーク4420は、2つまたはそれ以上のサブネットワーク（図示せず）を備え得る。

【0228】

図19の通信システムは全体として、接続されたUE4491、4492とホストコンピュータ4430との間のコネクティビティを可能にする。コネクティビティは、オーバーザトップ（OTT）接続4450として説明され得る。ホストコンピュータ4430および接続されたUE4491、4492は、アクセスネットワーク4411、コアネットワーク4414、任意の中間ネットワーク4420、および考えられるさらなるインフラストラクチャ（図示せず）を媒介として使用して、OTT接続4450を介して、データおよび／またはシグナリングを通信するように設定される。OTT接続4450は、OTT接続4450が通過する、参加する通信デバイスが、アップリンクおよびダウンリンク通信のルーティングに気づいていないという意味で、透過的であり得る。たとえば、基地局4412は、接続されたUE4491にフォワーディング（たとえば、ハンドオーバ）されるべき、ホストコンピュータ4430から生じたデータを伴う着信ダウンリンク通信の過去のルーティングについて、知らされないことがあるかまたは知らされる必要がない。同様に、基地局4412は、UE4491から生じてホストコンピュータ4430に向かう発信アップリンク通信の将来のルーティングに気づいている必要がない。

【0229】

図20は、いくつかの実施形態による、部分的に無線の接続上でユーザ機器と基地局を介して通信するホストコンピュータを図示する。

【0230】

次に、一実施形態による、前の段落において説明されたUE、基地局およびホストコンピュータの例示的な実装形態が、図20を参照しながら説明される。通信システム4500では、ホストコンピュータ4510が、通信システム4500の異なる通信デバイスのインターフェースとの有線接続または無線接続をセットアップおよび維持するように設定された通信インターフェース4516を含む、ハードウェア4515を備える。ホストコンピュータ4510は、記憶能力および／または処理能力を有し得る、処理回路4518をさらに備える。特に、処理回路4518は、命令を実行するように適応された、1つまたは複数のプログラマブルプロセッサ、特定用途向け集積回路、フィールドプログラマブルゲートアレイ、またはこれらの組合せ（図示せず）を備え得る。ホストコンピュータ4

10

20

30

40

50

510は、ホストコンピュータ4510に記憶されるかまたはホストコンピュータ4510によってアクセス可能であり、処理回路4518によって実行可能である、ソフトウェア4511をさらに備える。ソフトウェア4511は、ホストアプリケーション4512を含む。ホストアプリケーション4512は、UE4530およびホストコンピュータ4510において終端するOTT接続4550を介して接続するUE4530など、リモートユーザにサービスを提供するように動作可能であり得る。リモートユーザにサービスを提供する際に、ホストアプリケーション4512は、OTT接続4550を使用して送信されるユーザデータを提供し得る。

【0231】

通信システム4500は、通信システム中に提供される基地局4520をさらに含み、基地局4520は、基地局4520がホストコンピュータ4510およびUE4530と通信することを可能にするハードウェア4525を備える。ハードウェア4525は、通信システム4500の異なる通信デバイスのインターフェースとの有線接続または無線接続をセットアップおよび維持するための通信インターフェース4526、ならびに基地局4520によってサーブされるカバレッジエリア（図20に図示せず）中に位置するUE4530との少なくとも無線接続4570をセットアップおよび維持するための無線インターフェース4527を含み得る。通信インターフェース4526は、ホストコンピュータ4510への接続4560を容易にするように設定され得る。接続4560は直接であり得るか、あるいは、接続4560は、通信システムのコアネットワーク（図20に図示せず）を、および／または通信システムの外部の1つまたは複数の中間ネットワークを通過し得る。示されている実施形態では、基地局4520のハードウェア4525は、処理回路4528をさらに含み、処理回路4528は、1つまたは複数のプログラマブルプロセッサ、特定用途向け集積回路、フィールドプログラマブルゲートアレイ、または命令を実行するように適合されたこれらの組合せ（図示せず）を備え得る。基地局4520は、内部的に記憶されるかまたは外部接続を介してアクセス可能なソフトウェア4521をさらに有する。

【0232】

通信システム4500は、すでに言及されたUE4530をさらに含む。UE4530のハードウェア4535は、UE4530が現在位置するカバレッジエリアを担当する基地局との無線接続4570を立ち上げ、維持するように設定された無線インターフェース4537を含み得る。UE4530のハードウェア4535は、処理回路4538をさらに含み、処理回路4538は、1つまたは複数のプログラマブルプロセッサ、特定用途向け集積回路、フィールドプログラマブルゲートアレイ、または命令を実行するように適合されたこれらの組合せ（図示せず）を備え得る。UE4530は、UE4530に記憶されるかまたはUE4530によってアクセス可能であり、処理回路4538によって実行可能である、ソフトウェア4531をさらに備える。ソフトウェア4531は、クライアントアプリケーション4532を含む。クライアントアプリケーション4532は、ホストコンピュータ4510のサポートを伴って、UE4530を介して人間または非人間ユーザにサービスを提供するように動作可能であり得る。ホストコンピュータ4510において、実行ホストアプリケーション4512は、UE4530およびホストコンピュータ4510において終端するOTT接続4550を介して実行クライアントアプリケーション4532と通信し得る。ユーザにサービスを提供する際に、クライアントアプリケーション4532は、ホストアプリケーション4512から要求データを受信し、要求データに応答してユーザデータを提供し得る。OTT接続4550は、要求データおよびユーザデータの両方を転送し得る。クライアントアプリケーション4532は、クライアントアプリケーション4532が提供するユーザデータを生成するために、ユーザと対話し得る。

【0233】

図20に示されているホストコンピュータ4510、基地局4520およびUE4530は、それぞれ、図19のホストコンピュータ4430、基地局4412a、4412b、4412cのうちの1つ、およびUE4491、4492のうちの1つと同様または同

10

20

30

40

50

等であり得ることに留意されたい。つまり、これらのエンティティの内部の動きは、図 20 に示されているようなものであり得、別個に、周囲のネットワークポロジは、図 19 のものであり得る。

【0234】

図 20 では、OTT 接続 4550 は、仲介デバイスとこれらのデバイスを介したメッセージの正確なルーティングとへの明示的言及なしに、基地局 4520 を介したホストコンピュータ 4510 と UE 4530 との間の通信を示すために抽象的に描かれている。ネットワークインフラストラクチャが、ルーティングを決定し得、ネットワークインフラストラクチャは、UE 4530 からまたはホストコンピュータ 4510 を動作させるサービスプロバイダから、またはその両方からルーティングを隠すように設定され得る。OTT 接続 4550 がアクティブである間、ネットワークインフラストラクチャは、さらに、ネットワークインフラストラクチャが（たとえば、ネットワークの負荷分散考慮または再設定に基づいて）ルーティングを動的に変更する判定を行い得る。

10

【0235】

UE 4530 と基地局 4520 との間の無線接続 4570 は、本開示全体にわたって説明される実施形態の教示に従う。様々な実施形態のうちの 1 つまたは複数は、無線接続 4570 が最後の区画を成す、OTT 接続 4550 を使用して OTT サービスが UE 4530 に提供されるパフォーマンスを高め得る。より正確には、これらの実施形態の教示は、ランダムアクセス速度を改善し、および／またはランダムアクセス失敗率を低減し、それにより、より高速のおよび／またはより信頼できるランダムアクセスなど、利益を提供し得る。

20

【0236】

1 つまたは複数の実施形態が改善する、データレート、レイテンシおよび他のファクタを監視する目的での、測定プロシージャが提供され得る。測定結果の変動に応答して、ホストコンピュータ 4510 と UE 4530 との間の OTT 接続 4550 を再設定するための随意のネットワーク機能がさらにあり得る。測定プロシージャおよび／または OTT 接続 4550 を再設定するためのネットワーク機能は、ホストコンピュータ 4510 のソフトウェア 4511 およびハードウェア 4515 でまたは UE 4530 のソフトウェア 4531 およびハードウェア 4535 で、またはその両方で実装され得る。実施形態では、OTT 接続 4550 が通過する通信デバイスにおいてまたはそれに関連して、センサー（図示せず）が展開され得、センサーは、上記で例示された監視された量の値を供給すること、またはソフトウェア 4511、4531 が監視された量を算出または推定し得る他の物理量の値を供給することによって、測定プロシージャに参加し得る。OTT 接続 4550 の再設定は、メッセージフォーマット、再送信セッティング、好ましいルーティングなどを含み得、再設定は、基地局 4520 に影響を及ぼす必要がなく、再設定は、基地局 4520 に知られていないかまたは知覚不可能であり得る。そのようなプロシージャおよび機能は、当技術分野において知られ、実践され得る。いくつかの実施形態では、測定は、スループット、伝搬時間、レイテンシなどのホストコンピュータ 4510 の測定を容易にするプロプライエタリ UE シグナリングを伴い得る。測定は、ソフトウェア 4511 および 4531 が、ソフトウェア 4511 および 4531 が伝搬時間、エラーなどを監視する間に OTT 接続 4550 を使用して、メッセージ、特に空のまたは「ダミー」メッセージが送信されることを引き起こすことにおいて、実装され得る。

30

40

【0237】

図 21 は、いくつかの実施形態による、ホストコンピュータ、基地局およびユーザ機器を含む通信システムにおいて実装される方法を図示する。

【0238】

図 21 は、一実施形態による、通信システムにおいて実装される方法を示すフローチャートである。通信システムは、図 19 および図 20 を参照しながら説明されたものであり得る、ホストコンピュータと基地局と UE とを含む。本開示の簡単のために、図 21 への図面参照のみがこのセクションに含まれる。ステップ 4610 において、ホストコンピュ

50

ータはユーザデータを提供する。ステップ 4 6 1 0 の（随意であり得る）サブステップ 4 6 1 1 において、ホストコンピュータは、ホストアプリケーションを実行することによって、ユーザデータを提供する。ステップ 4 6 2 0 において、ホストコンピュータは、UE にユーザデータを搬送する送信を始動する。（随意であり得る）ステップ 4 6 3 0 において、基地局は、本開示全体にわたって説明される実施形態の教示に従って、ホストコンピュータが始動した送信において搬送されたユーザデータを UE に送信する。（また、随意であり得る）ステップ 4 6 4 0 において、UE は、ホストコンピュータによって実行されるホストアプリケーションに関連するクライアントアプリケーションを実行する。

【0 2 3 9】

図 2 2 は、いくつかの実施形態による、ホストコンピュータ、基地局およびユーザ機器を含む通信システムにおいて実装される方法を図示する。

10

【0 2 4 0】

図 2 2 は、一実施形態による、通信システムにおいて実装される方法を示すフローチャートである。通信システムは、図 1 9 および図 2 0 を参照しながら説明されたものであり得る、ホストコンピュータと基地局と UE とを含む。本開示の簡単のために、図 2 2 への図面参照のみがこのセクションに含まれる。方法のステップ 4 7 1 0 において、ホストコンピュータはユーザデータを提供する。随意のサブステップ（図示せず）において、ホストコンピュータは、ホストアプリケーションを実行することによって、ユーザデータを提供する。ステップ 4 7 2 0 において、ホストコンピュータは、UE にユーザデータを搬送する送信を始動する。送信は、本開示全体にわたって説明される実施形態の教示に従って、基地局を介して進み得る。（随意であり得る）ステップ 4 7 3 0 において、UE は、送信において搬送されたユーザデータを受信する。

20

【0 2 4 1】

図 2 3 は、いくつかの実施形態による、ホストコンピュータ、基地局およびユーザ機器を含む通信システムにおいて実装される方法を図示する。

【0 2 4 2】

図 2 3 は、一実施形態による、通信システムにおいて実装される方法を示すフローチャートである。通信システムは、図 1 9 および図 2 0 を参照しながら説明されたものであり得る、ホストコンピュータと基地局と UE とを含む。本開示の簡単のために、図 2 3 への図面参照のみがこのセクションに含まれる。（随意であり得る）ステップ 4 8 1 0 において、UE は、ホストコンピュータによって提供された入力データを受信する。追加または代替として、ステップ 4 8 2 0 において、UE はユーザデータを提供する。ステップ 4 8 2 0 の（随意であり得る）サブステップ 4 8 2 1 において、UE は、クライアントアプリケーションを実行することによって、ユーザデータを提供する。ステップ 4 8 1 0 の（随意であり得る）サブステップ 4 8 1 1 において、UE は、ホストコンピュータによって提供された受信された入力データに反応してユーザデータを提供する、クライアントアプリケーションを実行する。ユーザデータを提供する際に、実行されたクライアントアプリケーションは、ユーザから受信されたユーザ入力をさらに考慮し得る。ユーザデータが提供された特定の様式にかかわらず、UE は、（随意であり得る）サブステップ 4 8 3 0 において、ホストコンピュータへのユーザデータの送信を始動する。方法のステップ 4 8 4 0 において、ホストコンピュータは、本開示全体にわたって説明される実施形態の教示に従って、UE から送信されたユーザデータを受信する。

30

40

【0 2 4 3】

図 2 4 は、いくつかの実施形態による、ホストコンピュータ、基地局およびユーザ機器を含む通信システムにおいて実装される方法を図示する。

【0 2 4 4】

図 2 4 は、一実施形態による、通信システムにおいて実装される方法を示すフローチャートである。通信システムは、図 1 9 および図 2 0 を参照しながら説明されたものであり得る、ホストコンピュータと基地局と UE とを含む。本開示の簡単のために、図 2 4 への図面参照のみがこのセクションに含まれる。（随意であり得る）ステップ 4 9 1 0 におい

50

て、本開示全体にわたって説明される実施形態の教示に従って、基地局は、UEからユーザデータを受信する。（随意であり得る）ステップ4920において、基地局は、ホストコンピュータへの、受信されたユーザデータの送信を始動する。（随意であり得る）ステップ4930において、ホストコンピュータは、基地局によって始動された送信において搬送されたユーザデータを受信する。

【0245】

本明細書で開示される任意の適切なステップ、方法、特徴、機能、または利益は、1つまたは複数の仮想装置の1つまたは複数の機能ユニットまたはモジュールを通して実施され得る。各仮想装置は、いくつかのこれらの機能ユニットを備え得る。これらの機能ユニットは、1つまたは複数のマイクロプロセッサまたはマイクロコントローラを含み得る、処理回路、ならびに、デジタル信号プロセッサ（DSP）、専用デジタル論理などを含み得る、他のデジタルハードウェアを介して実装され得る。処理回路は、読取り専用メモリ（ROM）、ランダムアクセスメモリ（RAM）、キャッシュメモリ、フラッシュメモリデバイス、光記憶デバイスなど、1つまたはいくつかのタイプのメモリを含み得る、メモリに記憶されたプログラムコードを実行するように設定され得る。メモリに記憶されたプログラムコードは、1つまたは複数の通信および／またはデータ通信プロトコルを実行するためのプログラム命令、ならびに本明細書で説明される技法のうちの1つまたは複数を行うための命令を含む。いくつかの実装形態では、処理回路は、それぞれの機能ユニットに、本開示の1つまたは複数の実施形態による、対応する機能を実施させるために使用され得る。

【0246】

ユニットという用語は、エレクトロニクス、電気デバイス、および／または電子デバイスの分野での通常の意味を有し得、たとえば、本明細書で説明されるものなど、それぞれのタスク、プロシージャ、算出、出力、および／または表示機能を行うための、電気および／または電子回路、デバイス、モジュール、プロセッサ、メモリ、論理固体および／または個別デバイス、コンピュータプログラムまたは命令などを含み得る。

【0247】

略語

以下の略語のうちの少なくともいくつかが本開示で使用され得る。略語間の不整合がある場合、その略語が上記でどのように使用されるかが選好されるべきである。以下で複数回リストされる場合、最初のリスティングが（1つまたは複数の）後続のリスティングよりも選好されるべきである。

1x RTT CDMA 2000 1x 無線送信技術

3GPP 第3世代パートナーシッププロジェクト

5G 第5世代

ABS オールモストブランクサブフレーム

ARQ 自動再送要求

AWGN 加法性白色ガウス雑音

BCHH ブロードキャスト制御チャネル

BCH ブロードキャストチャネル

CA キャリアアグリゲーション

CC キャリアコンポーネント

CCCH SDU 共通制御チャネル SDU

CDMA 符号分割多重化アクセス

CGI セルグローバル識別子

CIR チャネルインパルス応答

CP サイクリックプレフィックス

CPICH 共通パイロットチャネル

CPICH Ec/No 帯域中の電力密度で除算されたチップごとのCPICH受信エネルギー

10

20

30

40

50

CQI	チャネル品質情報	
C-RNTI	セルRNTI	
CS-RNTI	スケジューリングRNTIを設定する	
CSI	チャネル状態情報	
DCCH	専用制御チャネル	
DL	ダウンリンク	
DM	復調	
DMRS	復調用参照信号	
DRX	間欠受信	
DTX	間欠送信	10
DTCH	専用トラフィックチャネル	
DUT	被試験デバイス	
E-CID	拡張セルID (測位方法)	
E-SMLC	エボルブドサービングモバイルロケーションセンタ	
ECGI	エボルブドCGI	
eNB	E-UTRANノードB	
ePDCH	拡張物理ダウンリンク制御チャネル	
E-SMLC	エボルブドサービングモバイルロケーションセンタ	
E-UTRA	エボルブドUTRA	
E-UTRAN	エボルブドUTRAN	20
FDD	周波数分割複信	
FFS	さらなる検討が必要	
GERAN	GSM EDGE無線アクセスネットワーク	
gNB	NRにおける基地局	
GNSS	グローバルナビゲーション衛星システム	
GSM	汎欧州デジタル移動電話方式	
HARQ	ハイブリッド自動再送要求	
HO	ハンドオーバ	
HSPA	高速パケットアクセス	
HRPD	高速パケットデータ	30
LOS	見通し線	
LPP	LTE測位プロトコル	
LTE	長期的進化	
MAC	媒体アクセス制御	
MBMS	マルチメディアブロードキャストマルチキャストサービス	
MBSFN	マルチメディアブロードキャストマルチキャストサービス単一周波数ネットワーク	
MBSFN	ABS MBSFNオールモストブランクサブフレーム	
MDT	ドライブテスト最小化	
MI	マスタ情報ブロック	40
MME	モビリティ管理エンティティ	
MSC	モバイルスイッチングセンタ	
NPDCCH	狭帯域物理ダウンリンク制御チャネル	
NR	新無線	
OCNG	OFDMAチャネル雑音生成器	
OFDM	直交周波数分割多重	
OFDMA	直交周波数分割多元接続	
OSS	運用サポートシステム	
OTDOA	観測到達時間差	
O&M	運用保守	50

P B C H	物理ブロードキャストチャネル	
P - C C P C H	1次共通制御物理チャネル	
P C e l l	1次セル	
P C F I C H	物理制御フォーマットインジケータチャネル	
P D C C H	物理ダウンリンク制御チャネル	
P D P	プロファイル遅延プロファイル	
P D S C H	物理ダウンリンク共有チャネル	
P G W	パケットゲートウェイ	
P H I C H	物理ハイブリッド自動再送要求指示チャネル	
P L M N	パブリックランドモバイルネットワーク	10
P M I	プリコーダ行列インジケータ	
P R A C H	物理ランダムアクセスチャネル	
P R S	測位参照信号	
P S S	1次同期信号	
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	
R A C H	ランダムアクセスチャネル	
Q A M	直交振幅変調	
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	20
R L M	無線リンク管理	
R N C	無線ネットワークコントローラ	
R N T I	無線ネットワーク一時識別子	
R R C	無線リソース制御	
R R M	無線リソース管理	
R S	参照信号	
R S C P	受信信号コード電力	
R S R P	参照シンボル受信電力または 参照信号受信電力	
R S R Q	参照信号受信品質または 参照シンボル受信品質	30
R S S I	受信信号強度インジケータ	
R S T D	参照信号時間差	
S C H	同期チャネル	
S C e l l	2次セル	
S D U	サービスデータユニット	
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	40
S N R	信号対雑音比	
S O N	自己最適化ネットワーク	
S S	同期信号	
S S S	2次同期信号	
T D D	時分割複信	
T D O A	到達時間差	
T O A	到達時間	
T S S	3次同期信号	
T T I	送信時間間隔	
U E	ユーザ機器	50

UL アップリンク

UMTS Universal Mobile Telecommunication System

USIM ユニバーサル加入者識別モジュール

UTDOA アップリンク到達時間差

UTRA ユニバーサル地上無線アクセス

UTRAN ユニバーサル地上無線アクセスネットワーク

WCDMA ワイドCDMA

WLAN ワイドローカルエリアネットワーク

【0248】

さらなる規定および実施形態が、以下で考察される。

【0249】

本発明的概念の様々な実施形態の上記の説明において、本明細書で使用される用語は、特定の実施形態を説明するためのものにすぎず、本発明的概念の限定であることを意図されないことを理解されたい。別段に規定されていない限り、本明細書で使用される（技術および科学用語を含む）すべての用語は、本発明的概念が属する技術分野の当業者によって一般的に理解されるものと同じ意味を有する。一般的に使用される辞書において規定されているものなど、用語は、本明細書および関連する技術のコンテキストにおけるそれらの意味に矛盾しない意味を有するものとして解釈されるべきであり、本明細書で明確にそのように規定されていない限り、理想化された、または過度に形式的な意味で解釈されないことがさらに理解されよう。

【0250】

要素が、別の要素に「接続される」か、「結合される」か、「応答する」か、またはそれらの変形態であると言及されるとき、要素は、他の要素に直接的に接続されるか、結合されるか、または応答し得るか、あるいは介在要素が存在し得る。対照的に、要素が、別の要素に「直接的に接続される」か、「直接的に結合される」か、「直接的に応答する」か、またはそれらの変形態であると言及されるとき、介在要素は存在しない。同様の番号は、全体にわたって同様の要素を指す。さらに、本明細書で使用される「結合される」、「接続される」、「応答する」、またはそれらの変形態は、無線で結合されるか、接続されるか、応答することを含み得る。本明細書で使用される、単数形「1つの(a)」、「1つの(an)」および「前記(the)」は、コンテキストが明らかに別様に示さない限り、複数形をも含むことを意図される。よく知られている機能または構成は、簡潔さおよび／または明瞭性のために、詳細には説明されないことがある。「および／または」という用語は、関連するリストされたアイテムのうちの1つまたは複数の任意のおよびすべての組合せを含む。

【0251】

第1の、第2の、第3のなどという用語は、様々な要素／動作を説明するために本明細書で使用され得るが、これらの要素／動作は、これらの用語によって限定されるべきではないことが理解されよう。これらの用語は、1つの要素／動作を別の要素／動作から区別するために使用されるにすぎない。これにより、いくつかの実施形態における第1の要素／動作は、本発明的概念の教示から逸脱することなく、他の実施形態において第2の要素／動作と呼ばれ得る。同じ参照番号または同じ参照指示子は、本明細書全体にわたって同じまたは同様の要素を表す。

【0252】

本明細書で使用される、「備える(comprise)」、「備える(comprising)」、「備える(comprises)」、「含む(include)」、「含む(including)」、「含む(includes)」、「有する(have)」、「有する(has)」、「有する(having)」という用語、またはそれらの変形態は、オープンエンドであり、1つまたは複数の述べられた特徴、整数、要素、ステップ、構成要素または機能を含むが、1つまたは複数の他の特徴、整数、要素、ステップ、構成

10

20

30

40

50

要素、機能またはそれらのグループの存在または追加を排除しない。さらに、本明細書で使用される、ラテン語の句「たとえば (e x e m p l i g r a t i a)」に由来する一般的な略語「たとえば (e . g .)」は、前述されたアイテムの一般の1つまたは複数の例を導入するかまたは指定するために使用され得、そのようなアイテムの限定であることを意図されない。ラテン語の句「すなわち (i d e s t)」に由来する一般的な略語「すなわち (i . e .)」は、特定のアイテムをより一般の具陳から指定するために使用され得る。

【0253】

例示的な実施形態が、コンピュータ実装方法、装置（システムおよび／またはデバイス）ならびに／あるいはコンピュータプログラム製品のブロック図および／またはフローチャート図を参照しながら本明細書で説明される。ブロック図および／またはフローチャート図のブロック、ならびにブロック図および／またはフローチャート図中のブロックの組合せは、1つまたは複数のコンピュータ回路によって実施されるコンピュータプログラム命令によって実装され得ることを理解されたい。これらのコンピュータプログラム命令は、コンピュータおよび／または他のプログラマブルデータ処理装置のプロセッサを介して実行する命令が、ブロック図および／あるいは1つまたは複数のフローチャートブロック中で指定されている機能／行為を実装するために、トランジスタ、メモリロケーションに記憶された値、およびそのような回路内の他のハードウェア構成要素を変換および制御し、それにより、ブロック図および／またはフローチャートブロック中で指定されている機能／行為を実装するための手段（機能性）および／または構造を作成するように、機械を作り出すために、汎用コンピュータ回路、専用コンピュータ回路、および／または他のプログラマブルデータ処理回路のプロセッサ回路に提供され得る。

【0254】

これらのコンピュータプログラム命令はまた、コンピュータ可読媒体に記憶された命令が、ブロック図および／あるいは1つまたは複数のフローチャートブロック中で指定されている機能／行為を実装する命令を含む製造品を作り出すように、コンピュータまたは他のプログラマブルデータ処理装置に、特定の様式で機能するように指示することができる有形コンピュータ可読媒体に記憶され得る。したがって、本発明的概念の実施形態は、ハードウェアで、および／あるいはまとめて「回路」、「モジュール」またはそれらの変形態と呼ばれることがある、デジタル信号プロセッサなどのプロセッサ上で走る（ファームウェア、常駐ソフトウェア、マイクロコードなどを含む）ソフトウェアで具現され得る。

【0255】

また、いくつかの代替実装形態では、ブロック中に記されている機能／行為は、フローチャート中に記されている順序外で行われ得ることに留意されたい。たとえば、連続して示されている2つのブロックは、事実上、実質的に同時に実行され得るか、またはブロックは、時には、関与する機能性／行為に応じて逆順で実行され得る。その上、フローチャートおよび／またはブロック図の所与のブロックの機能性は、複数のブロックに分離され得、ならびに／あるいはフローチャートおよび／またはブロック図の2つまたはそれ以上のブロックの機能性は、少なくとも部分的に統合され得る。最後に、他のブロックが、図示されているブロックの間に追加／挿入され得、および／またはブロック／動作は、発明的概念の範囲から逸脱することなく省略され得る。その上、図のうちのいくつかは、通信の主要な方向を示すために通信経路上に矢印を含むが、通信は、描かれている矢印の反対方向に行われ得ることを理解されたい。

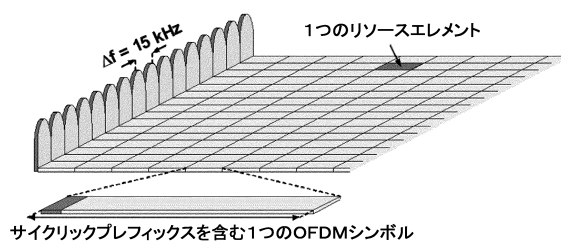
【0256】

多くの変形および修正が、本発明的概念の原理から実質的に逸脱することなしに実施形態に対して行われ得る。すべてのそのような変形および修正は、本発明的概念の範囲内で本明細書に含まれることを意図される。したがって、上記の開示された主題は、例示的であり、制限的ではないと見なされるべきであり、実施形態の例は、本発明的概念の趣旨および範囲内に入るすべてのそのような修正、拡張および他の実施形態を包含することを意図される。これにより、法律によって認められる最大限まで、本発明的概念の範囲は、実

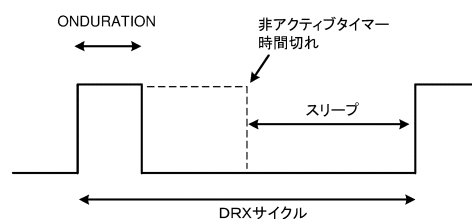
施形態およびそれらの等価物の例を含む、本開示の最も広い許容される解釈によって決定されるべきであり、上記の発明を実施するための形態によって制限または限定されるものではない。

【図面】

【図 1】

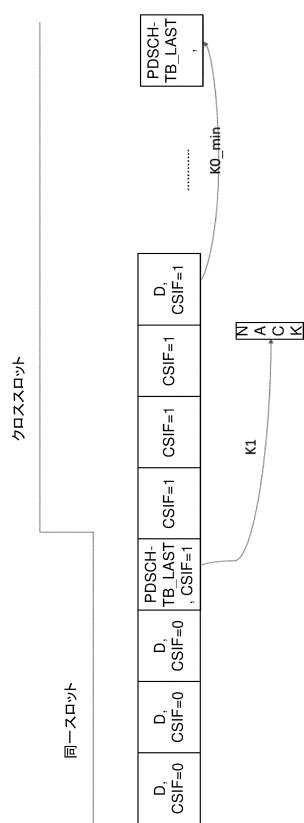


【圖 2】

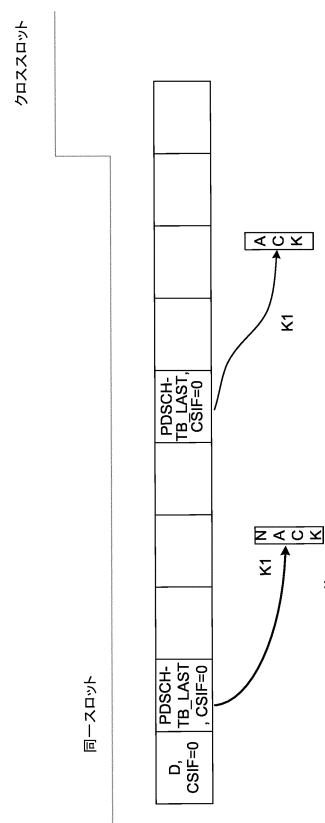


10

【圖 3】



【図 4】

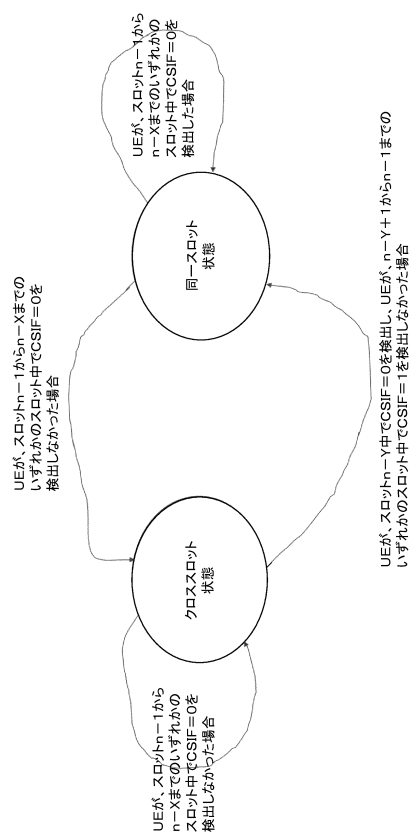


20

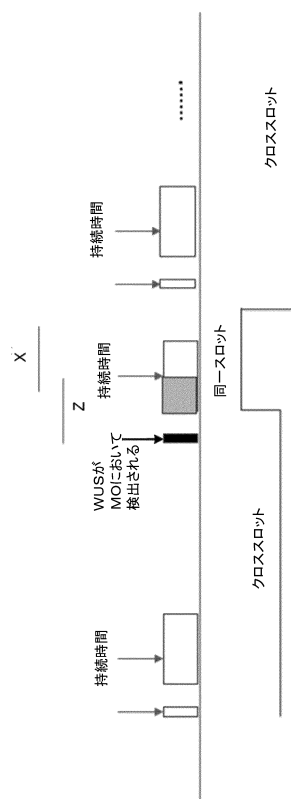
30

40

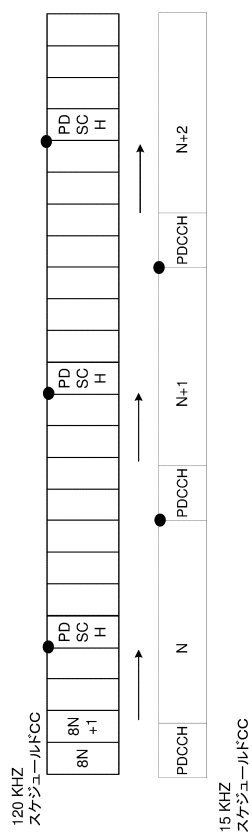
【図 5】



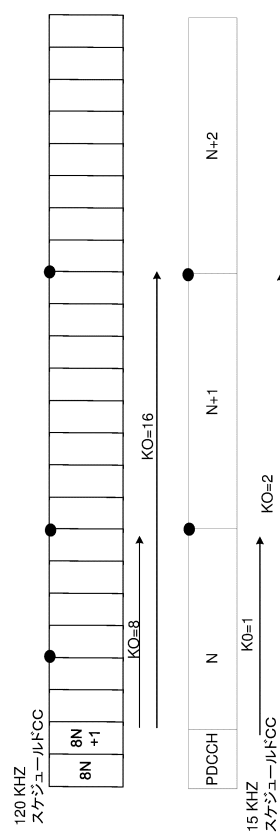
【図 6】



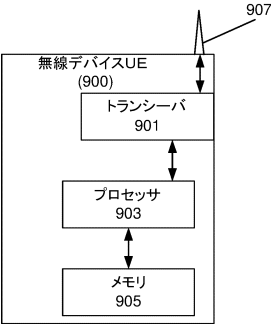
【圖 7】



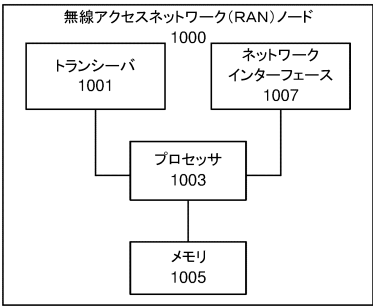
【圖 8】



【図 9】

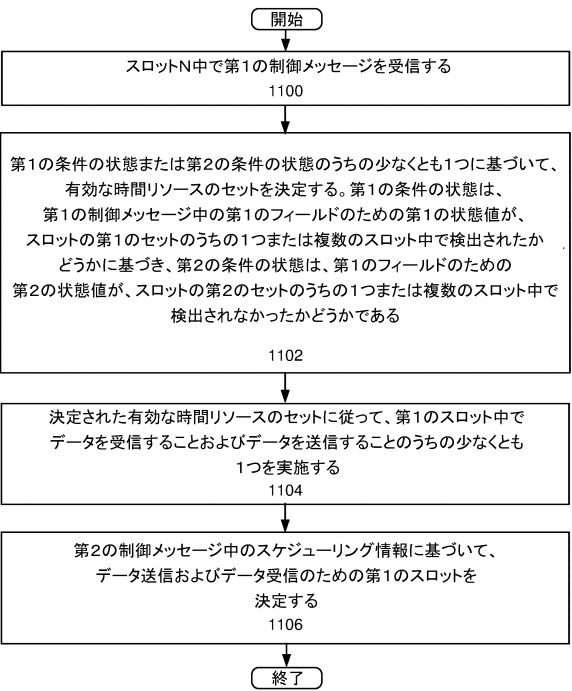


【図 10】

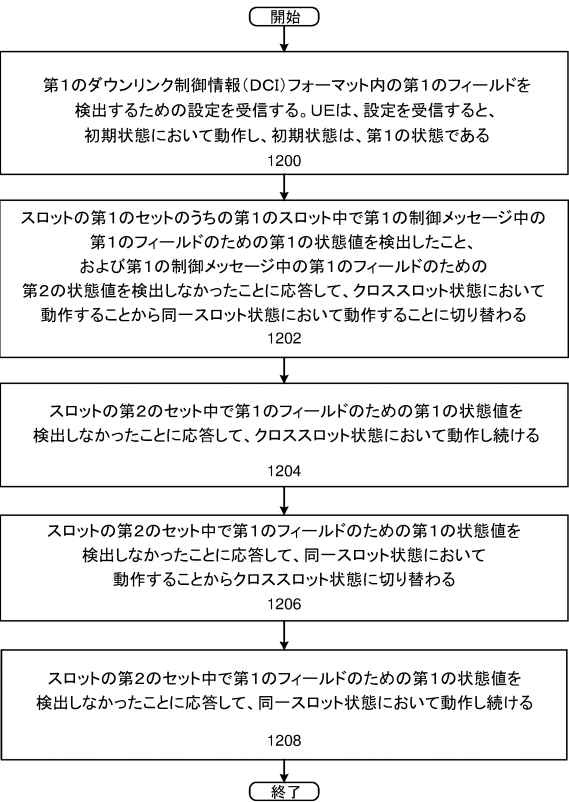


10

【図 11】



【図 12】



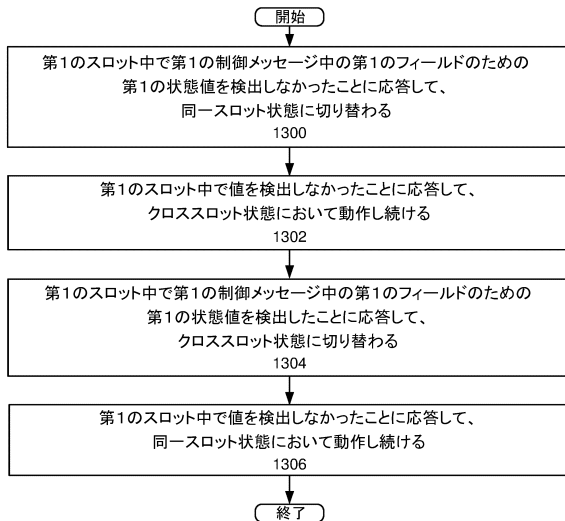
20

30

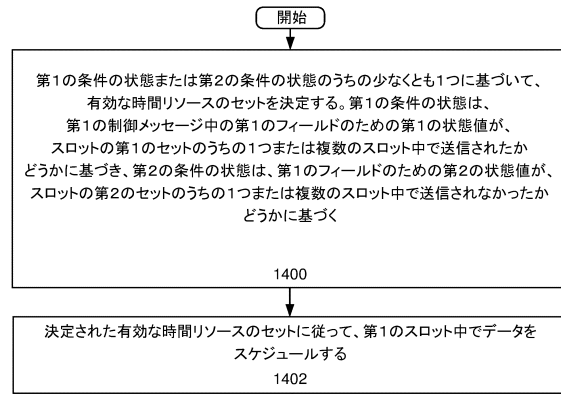
40

50

【図 13】

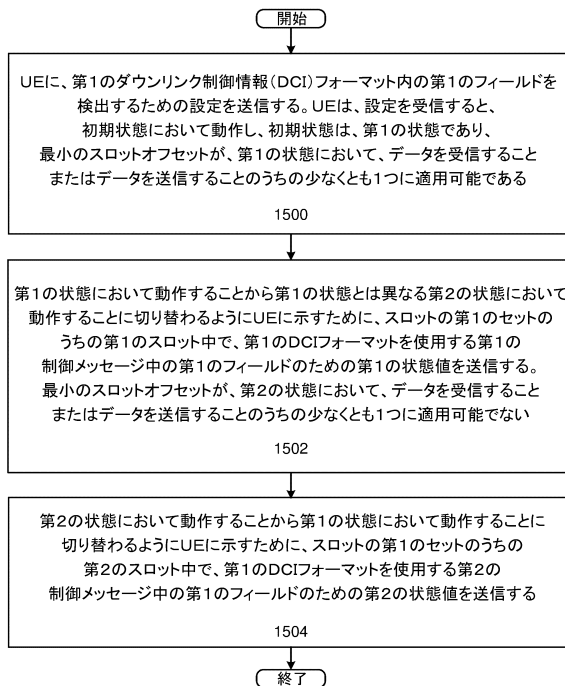


【図 14】

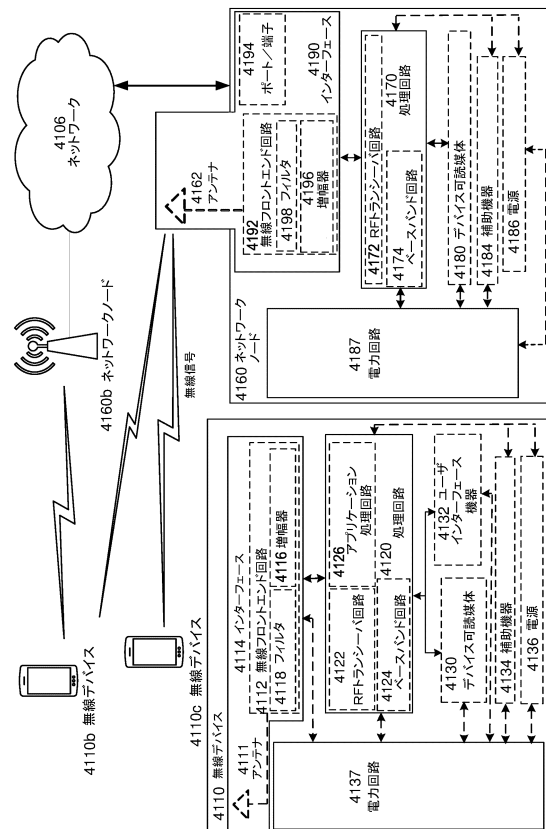


10

【図 15】



【図 16】

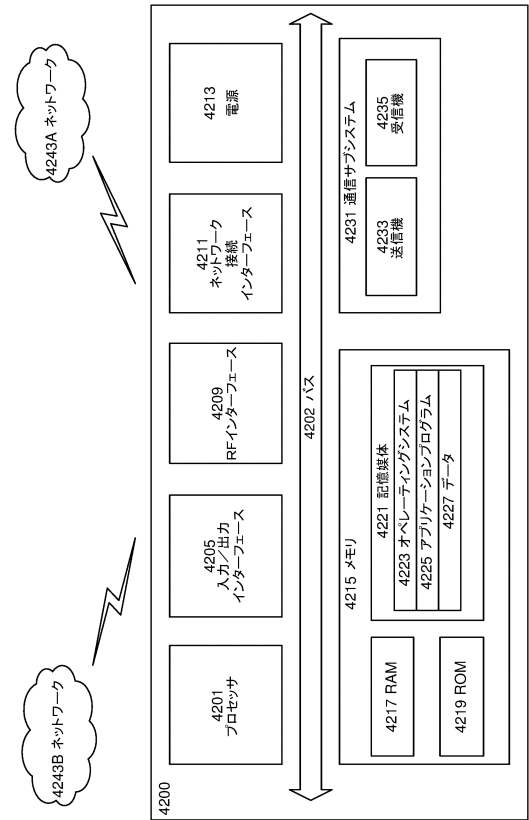


20

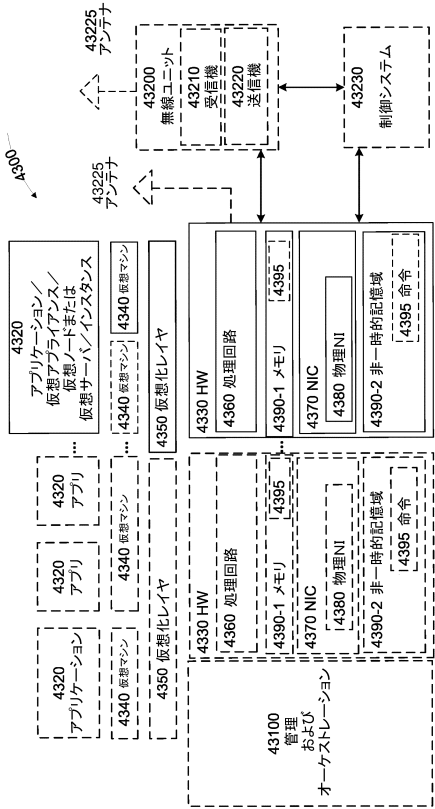
30

40

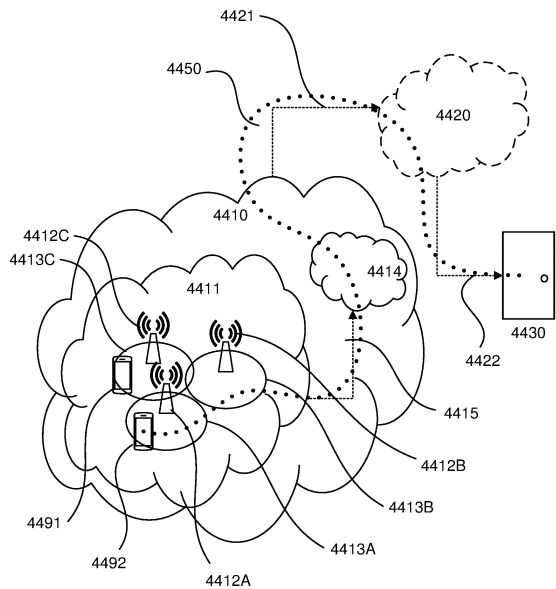
【図 17】



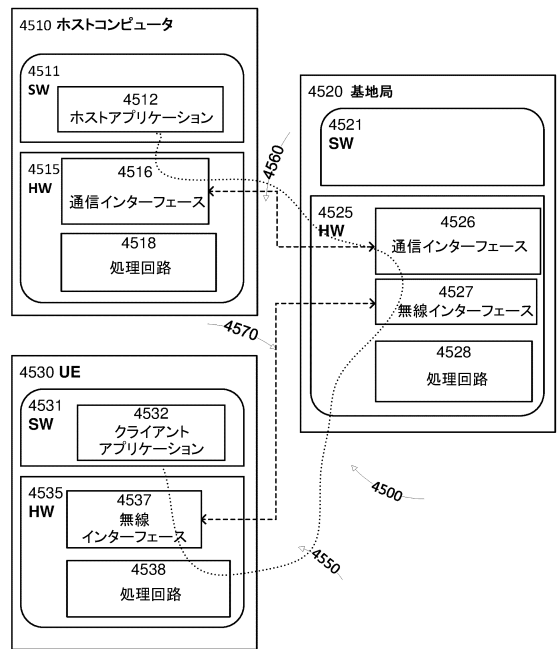
【図 18】



【図 19】



【図 20】



10

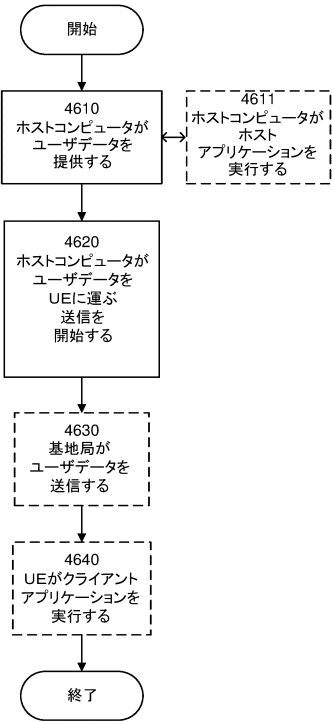
20

30

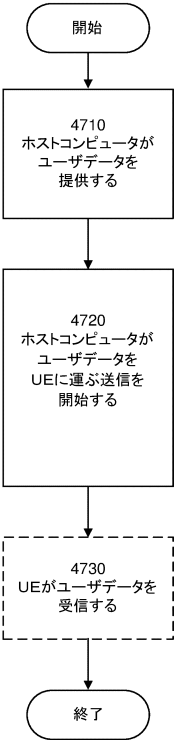
40

50

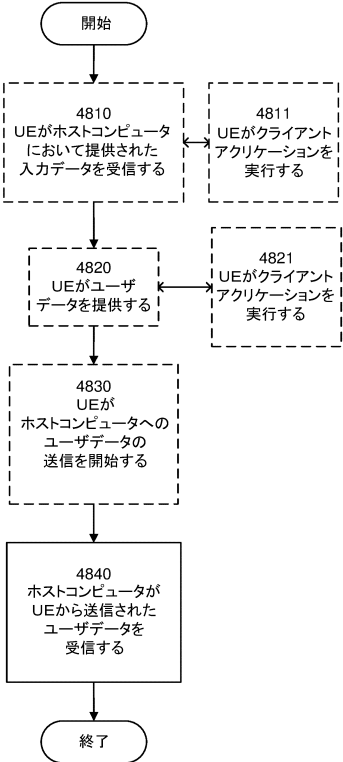
【図 2 1】



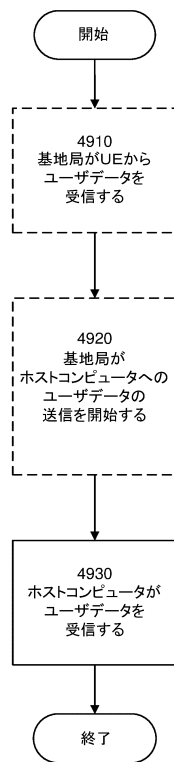
【図 2 2】



【図 2 3】



【図 2 4】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 ニンバルカー, アジット
アメリカ合衆国 9 4 5 3 8 カリフォルニア, フリーモント, スタンリー アヴェニュー 4 2 4 1
- (72)発明者 ノリー, ラヴィキラン
アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 5 1 3 4, サン ノゼ, デスカンソ ドライブ 6 0, ユニ
ット 2 4 2 1
- (72)発明者 シュビ, イルミアワン
スウェーデン国 エスエー 2 1 1 2 8 マルメ, ストラ トレドゴルズガータン 3 エー, 1 3
0 3 号室
- 審査官 松野 吉宏
- (56)参考文献 Apple Inc., Cross Slot Scheduling for UE Power Saving, 3GPP TSG RAN WG1#97 R1- 190
7346, フランス, 3GPP, 2019年05月04日
ZTE, Procedure of cross-slot scheduling power saving techniques, 3GPP TSG RAN WG1#
97 R1-1906640, フランス, 3GPP, 2019年05月04日
Huawei, HiSilicon, Procedure of cross-slot scheduling for UE power saving, 3GPP TSG RA
N WG1#97 R1-1906006, フランス, 3GPP, 2019年05月03日
- (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6
H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0
3 G P P T S G R A N W G 1 - 4
S A W G 1 - 4
C T W G 1、4