

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7324864号

(P7324864)

(45)発行日 令和5年8月10日(2023.8.10)

(24)登録日 令和5年8月2日(2023.8.2)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 W 28/04 (2009.01)

H 0 4 W 28/04 1 1 0

H 0 4 W 72/1273(2023.01)

H 0 4 W 72/1273

H 0 4 W 72/232 (2023.01)

H 0 4 W 72/232

H 0 4 L 1/16 (2023.01)

H 0 4 L 1/16

請求項の数 9 (全36頁)

(21)出願番号 特願2021-562807(P2021-562807)

(86)(22)出願日 令和2年4月21日(2020.4.21)

(65)公表番号 特表2022-529805(P2022-529805
A)

(43)公表日 令和4年6月24日(2022.6.24)

(86)国際出願番号 PCT/EP2020/061052

(87)国際公開番号 WO2020/216731

(87)国際公開日 令和2年10月29日(2020.10.29)

審査請求日 令和3年12月20日(2021.12.20)

(31)優先権主張番号 16/393,516

(32)優先日 平成31年4月24日(2019.4.24)

(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(73)特許権者 598036300

テレフオンアクチーボラゲット エルエム

エリクソン (パブル)

スウェーデン国 スtockホルム エスー

1 6 4 8 3

(74)代理人 100109726

弁理士 園田 吉隆

(74)代理人 100161470

弁理士 富樫 義孝

(74)代理人 100194294

弁理士 石岡 利康

(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】 P D S C Hグループ化を伴うH A R Q－A C K報告

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線デバイスを動作させる方法であって、

ネットワークノードからダウンリンク制御情報(D C I)を受信すること(S 1 2 0 5)と、

前記受信されたD C I中の情報に基づいて物理ダウンリンク共有チャネル(P D S C H)グループを決定すること(S 1 2 1 0)と、

前記決定されたP D S C Hグループに基づいて、ハイブリッド自動再送要求確認応答(H A R Q－A C K)報告を前記ネットワークノードに送信すること(S 1 2 1 5)と、

無線リソース制御(R R C)設定情報を受信することと

を含み、前記P D S C Hグループを決定することが、前記受信されたR R C設定情報に基づいて前記D C I内のP D S C Hグループインデックスを識別することを含み、前記R R C設定情報は、P D S C Hグループ化機能が前記無線デバイスに関して有効にされるかどうかの指示を含む、方法。

【請求項2】

前記D C Iが、(a) P D S C Hグループインデックスフィールド、および(b)新しいH A R Q－A C Kフィードバックをシグナリングするリセットまたは要求インジケータのうちの少なくとも1つを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記リセットまたは要求インジケータが、セル上に設定されたP D S C Hグループのビ

ットマップを、前記PDSCHグループの各々にマッピングされた対応するビットとともに含む、請求項2に記載の方法。

【請求項4】

前記受信されたDCI中の前記情報に基づいて前記PDSCHグループを決定することが、前記DCI中のHARQプロセス識別子を識別することと、前記HARQプロセス識別子に基づいて前記PDSCHグループを決定することを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記HARQプロセス識別子に基づいて前記PDSCHグループを決定することが、HARQプロセス識別子を、前記HARQプロセス識別子中の少なくとも1つまたは複数の所定の位置における少なくとも1ビットに基づいて、PDSCHグループに関連付けることを含む、請求項4に記載の方法。

10

【請求項6】

HARQフィードバックインジケータが、前記HARQ-ACK報告についてのPDSCH-HARQタイミングインジケータおよび物理アップリンク制御チャネル(PUSCH)リソースインジケータを含むダウンリンク制御情報(DCI)中で伝達されるかどうかを決定することと、前記決定に応答して、前記PDSCHグループについてのHARQフィードバックを、ダウンリンクデータ割り振りDCIによってスケジュールされているPDSCHについてのHARQと一緒に符号化することを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

ネットワークノードからダウンリンク制御情報(DCI)を受信することと、
前記受信されたDCI中の情報に基づいて物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)グループを決定することと、
前記決定されたPDSCHグループに基づいて、ハイブリッド自動再送要求確認応答(HARQ-ACK)報告を前記ネットワークノードに送信することと、
無線リソース制御(RRC)設定情報を受信することと
を行うように集合的に設定された、処理回路(120)とトランシーバ回路(122)とを備える、無線デバイス(110、110b、110c)であって、前記PDSCHグループを決定することが、前記受信されたRRC設定情報に基づいて前記DCI内のPDSCHグループインデックスを識別することを含み、前記RRC設定情報は、PDSCHグループ化機能が前記無線デバイスに関して有効にされるかどうかの指示を含む、無線デバイス(110、110b、110c)。

20

【請求項8】

前記処理回路および前記トランシーバ回路が、さらに、請求項2から6のいずれか一項に記載の方法を実施するように集合的に設定された、請求項7に記載の無線デバイス。

【請求項9】

無線デバイス(110、110b、110c)のプロセッサ上で実行されたとき、前記無線デバイスに、請求項1から6のいずれか一項に記載の方法を実施させる命令を備える、コンピュータプログラム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

開示される主題は、一般に通信に関する。いくつかの実施形態は、より詳細には、未ライセンススペクトル、5G新無線(New Radio: NR)、NR未ライセンス(NR-U)、ハイブリッド自動再送要求確認応答(HARQ-ACK)報告、および物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)グループ化における無線通信などの概念に関する。

【背景技術】

【0002】

この背景技術セクションにおいて開示された上記の情報は、本発明の背景の理解の向上のためのものにすぎず、したがって、その情報は、当業者にすでに知られている従来技術

40

50

を形成しない情報を含んでいることがある。

【0003】

NRは、ダイナミック時分割複信（TDD）を考慮するために、および場合によってはより低いオーバーヘッドとより高い信頼性の両方のためにいくつかのHARQフィードバックを組み合わせるために、HARQフィードバックタイミングにおけるフレキシビリティを提供する。

【0004】

図1は、ダウンリンク（DL）における影付きボックスによって示されているデータ送信、およびアップリンク（UL）における影付きボックスによって示されているHARQフィードバックを伴う、ダイナミックTDDのためのHARQフィードバックの一例を示す。DLデータ送信と確認応答との間のスロットタイミングまたはオフセット（以下、「K1」）が、ダウンリンク制御情報（DCI）中の3ビットフィールドに基づいて決定される。無線リソース制御（RRC）シグナリングが、K1によってインデックス付けされるべき8つの値のセットを設定する（可能な値範囲は{0, 1, . . . , 15}である）。

【0005】

時間におけるHARQコードブックサイズ（DL関連付けセット）が、HARQ-ACKタイミングK1の設定されたセット、物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）監視オケージョン、および半静的に設定されたTDDパターンに基づいて決定される。各スロットについて、ユーザ機器（UE）が、そのキャリアアグリゲーション（CA）およびトランスポートブロック／コードブロックグループ（TB／CBG）設定に従って固定サイズ（この例では7ビット）のHARQフィードバックビットマップを報告し得、受信されないTB／CBGがNACKにセットされる。

【0006】

ダイナミックHARQコードブックが、HARQフィードバックが報告されるべきであるHARQプロセスのセットをダイナミックに決定する可能性を提供する。DCIは、一般に、報告されるべきであるHARQプロセスの数を指示するダウンリンク割り振りインジケータ（DAI）と、ネットワークノード（たとえば、gNB）がフィードバックを予想している時間リソースを指定する、PDSCCH-HARQ-ACKタイミング（PDSCCH to HARQ-ACK timing）とを含む。

【0007】

UEは、ダイナミックコードブックサイズを計算するためにDAI値を参照する。あらゆるPDSCCH送信について、DCI中のDAI値が増分される。DLスケジューリングDCI中のDAIは、一般に、直前のDLスケジューリングDCIと比較して1だけ進められ、1だけ進められない場合、そのDAIは、（1つまたは複数の）PDSCCH送信が逃されたという指示である。現在のおよび以前のDCI中の、UEにおける2つの受信されたDAI値間の差は、いくつかのPDSCCH送信が逃されたかを指示する。

【0008】

DAIは、報告されるべきであるHARQプロセスの数を指示する。NR rel-15におけるDAI値は、（4つの可能な値0、1、2、3を表す）2ビットにすぎず、したがって、最も高いDAI値（すなわち3）に達した後に、DAIは、ラップアラウンドし、最も小さい値から再び開始する。図2は、変化するDAI値の一例を示す。

【0009】

未ライセンス帯域上の送信は、リッスンビフォアトーク（LBT）プロシージャに従い、したがって、LBT成果に応じて、送信が通るか否かの不確実性がある。

【0010】

第1に、アップリンク制御情報（UCI）中のHARQフィードバック送信がLBTに従う場合、UEが、LBT成果に応じて、送信を実施することに失敗する危険がある。時間領域におけるPDSCCHと対応するフィードバックとの間の1対1のマッピングにより、UEが、あらかじめ規定された時間口セッション上でのフィードバックを送信することに失敗した場合、gNBは、否定応答（NACK）を仮定し、すべての対応するPDSC

10

20

30

40

50

Hを再送信しなければならないことになる。後者は、帯域の非効率的な利用と見なされ得、それはまた、チャネル競合の不要な増加を引き起こす。

【0011】

第2に、UEがHARQフィードバックの送信に成功した場合でも、gNBが、そのHARQフィードバックを検出することが可能でないことがある見込みがある。gNBの観点から、失敗したLBTまたは逃したUCI送信は区別不可能である。時間領域におけるPDSCHと対応するフィードバックとの間の1対1のマッピングにより、gNBが、あらかじめ規定された時間ロケーションにおけるフィードバックを検出することに失敗した場合、gNBは、NACKを仮定し、すべての対応するPDSCHを再送信しなければならないことになる。

10

【0012】

これらの限定に鑑みて、3GPPは、HARQフィードバックの再送信を可能にするための機構をサポートすることに同意した。

【0013】

以下がRAN1#96bisにおいて同意された。

【0014】

HARQコードブックに関するさらなる議論を以下に制限する：

・ダイナミックHARQコードブックについて：

－ PDSCHをスケジュールするDCI中のグループインデックスを明示的にシグナリングすることによるPDSCHグループ化

20

－ gNBが、同じグループ中のすべてのPDSCHについて同じPUCCHにおけるHARQ-ACKフィードバックを要求することができる

－ オプション1：

・ 1つのPUCCHが、1つまたは複数のPDSCHグループについてHARQ-ACKフィードバックを搬送することができる

・ DCIは、1つまたは複数のPDSCHグループについてHARQ-ACKフィードバックを要求することができる

・ FFS 以下の2つのオプションのうちの1つ

・ 同じPUCCHにおいてフィードバックが要求される複数のPDSCHグループにわたって、C-DAI/T-DAIが累積され得る

30

・ 1つのPDSCHグループ内のみC-DAI/T-DAIが累積される

・ FFS：各PDSCHグループについての新しいACKフィードバックグループインジケータ

・ 1つのPDSCHグループについてのHARQ-ACKビットの数が、第1のHARQ-ACKフィードバック送信とHARQ-ACKフィードバック再送信との間で一定である、すなわち、PDSCHグループは、第1のフィードバック送信の後に拡大され得ない

－ オプション2：

・ 1つのPUCCHが、単一のPDSCHグループについてHARQ-ACKフィードバックを搬送することができる

40

・ FFS：2つ以上のPDSCHグループについてのフィードバック

・ DCIは、単一のPDSCHグループについてHARQ-ACKフィードバックを要求することができる

・ FFS：2つ以上のPDSCHグループについての要求

・ 1つのPDSCHグループ内にC-DAI/T-DAIが累積される

・ リセットインジケータが、PDSCHグループについての新しいHARQ-ACKフィードバックをシグナリングする

・ 1つのPDSCHグループについてのHARQ-ACKビットの数が、第1のHARQ-ACKフィードバック送信とHARQ-ACKフィードバック再送信との間で一定でないことがある

50

・半静的コードブック。オプション F F S。

・（少なくとも非 C B G H A R Q について）すべての設定された H A R Q プロセスのためのワンショットグループ H A R Q A C K フィードバックについての要求／トリガが導入される場合、以下の候補方式のうちの 1 つまたは複数を選択する：

- 要求は、P U S C H グラントを搬送する U E 固有 D C I 中で搬送される
- 要求は、P D S C H 割り振りを搬送する U E 固有 D C I 中で搬送される
- 要求は、P D S C H も P U S C H もスケジュールしない U E 固有 D C I 中で搬送される
- 要求は、U E 共通 D C I 中で搬送される
- 要求は、ダイナミックまたは半静的 H A R Q コードブックで設定された U E のために使用され得る

【発明の概要】

【0015】

開示される主題のいくつかの実施形態では、N R - U 動作のために、あるいは代替的にライセンス済みスペクトルおよび／またはライセンス済みスペクトルと未ライセンススペクトルとの組合せにおける動作のために、P D S C H グループ化およびシングルショットトリガが設定および実装される。

【0016】

いくつかの実施形態では、無線デバイスを動作させる方法が、ネットワークノードからダウンリンク制御情報（D C I）を受信することと、受信された D C I 中の情報に基づいて物理ダウンリンク共有チャネル（P D S C H）グループを決定することと、決定された P D S C H グループに基づいて、ハイブリッド自動再送要求確認応答（H A R Q - A C K）報告をネットワークノードに送信することを含む。

【0017】

いくつかの関係する実施形態では、本方法は、少なくとも 1 つの P D S C H グループについての無線リソース制御（R R C）設定情報を受信することをさらに含み、P D S C H グループを決定することは、受信された R R C 設定情報に基づいて D C I 内の P D S C H グループインデックスを識別することを含む。いくつかのそのような実施形態では、R R C 設定情報は、（a）P D S C H グループ化機能が無線デバイスに関して有効にされるかどうかの指示、（b）P D S C H グループの最大数、（c）P D S C H グループごとの P D S C H の最大数、および（d）P D S C H グループについての新しい H A R Q - A C K フィードバックをシグナリングするリセットインジケータが有効にされるかどうかの指示、のうちの少なくとも 1 つを含む。いくつかの他のそのような実施形態では、D C I は、（a）P D S C H グループインデックスフィールド、および（b）新しい H A R Q - A C K フィードバックをシグナリングするリセットまたは要求インジケータのうちの少なくとも 1 つを含む。リセットまたは要求インジケータは、たとえば、セル上に設定された P D S C H グループのビットマップを、P D S C H グループの各々にマッピングされた対応するビットとともに含むことができる。

【0018】

いくつかの実施形態では、無線デバイスを動作させる方法が、ネットワークノードから D C I を受信することと、受信された D C I 中の情報に基づいて P D S C H グループを決定することと、決定された P D S C H グループに基づいて、H A R Q - A C K 報告をネットワークノードに送信することと、R R C 設定情報を受信することとを含み、P D S C H グループを決定することは、受信された R R C 設定情報に基づいて D C I 内の P D S C H グループインデックスを識別することを含み、R R C 設定情報は、P D S C H グループ化機能が無線デバイスに関して有効にされるかどうかの指示を含む。

【0019】

いくつかの関係する実施形態では、受信された D C I 中の情報に基づいて P D S C H グループを決定することは、D C I 中の H A R Q プロセス識別子を識別することと、H A R Q プロセス識別子に基づいて P D S C H グループを決定することを含む。

10

20

30

40

50

【0020】

いくつかの関係する実施形態では、HARQプロセス識別子に基づいてPDSC Hグループを決定することは、HARQプロセス識別子を、HARQプロセス識別子中の少なくとも1つまたは複数の所定の位置における少なくとも1ビットに基づいて、PDSC Hグループに関連付けることを含む。

【0021】

いくつかの関係する実施形態では、本方法は、HARQフィードバックインジケータが、HARQ-ACK報告についてのPDSC H-HARQタイミングインジケータ(PDSC H-to-HARQ timing indicator)および物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)リソースインジケータを含むダウンリンクデータ割り振りDCI中で伝達されるかどうかを決定することと、決定に応答して、PDSC HグループについてのHARQフィードバックを、ダウンリンクデータ割り振りDCIによってスケジュールされているPDSC HについてのHARQと一緒に符号化することとをさらに含む。

【0022】

開示される主題のいくつかの実施形態では、無線デバイスが、上記で指示された方法を実施するように集成的に設定された、処理回路とトランシーバ回路とを備える。

【0023】

開示される主題のいくつかの実施形態では、無線デバイスを動作させる方法が、ネットワークノードから、ハイブリッド自動再送要求確認応答(HARQ-ACK)報告についてのトリガを受信することと、トリガに応答して、ネットワークノードに、HARQ-ACK報告を送信することとを含み、HARQ-ACK報告は、報告されるべき各HARQプロセスの最新の受信された物理ダウンリンク共有チャネル(PDSC H)についての新データインジケータ(NDI)値を、最新の受信されたPDSC Hについての対応するHARQフィードバックとともに含む。

【0024】

いくつかの関係する実施形態では、無線デバイスは、(a)無線デバイスが、識別されたHARQプロセスについての再送信を受信し、最新の受信されたPDSC Hとのソフトコンバイニングの後に、識別されたHARQプロセスについてのHARQフィードバックを報告すること、(b)無線デバイスが、識別されたHARQプロセスについての再送信を逃し、前の受信されたPDSC Hに基づいて、識別されたプロセスについてのHARQフィードバックを報告すること、(c)無線デバイスが、識別されたHARQプロセスについての新しいPDSC H送信を受信し、新しいPDSC H送信に基づいて、識別されたプロセスについてのHARQ-ACKフィードバックを報告すること、および(d)無線デバイスが、識別されたHARQプロセスについての新しい送信を逃し、前の受信されたPDSC Hに基づいて、識別されたプロセスについてのHARQフィードバックを報告すること、のうちの少なくとも1つに従って、報告されるべき各HARQプロセスの最新のPDSC HについてのNDIおよびHARQフィードバックを送信する。

【0025】

いくつかの関係する実施形態では、トリガは、HARQ-ACK報告中で報告されるべき設定されたHARQプロセスのサブセットを指示する情報を含む。

【0026】

いくつかの関係する実施形態では、HARQ-ACK報告は、HARQプロセスについての $2 \times H$ 個のHARQ-ACKビットを含み、対応するHARQコードブックが、HARQプロセス h とNDI値 b とに各々対応する、エントリ(h, b)をもつ $H \times 2$ アレイに対応する。

【0027】

いくつかの関係する実施形態では、HARQ-ACK報告は、報告されるべきすべての設定されたHARQプロセスについての最新のHARQ-ACKステータスを含む。

【0028】

いくつかの関係する実施形態では、HARQ-ACK報告についてのトリガは、PDSC

10

20

30

40

50

CH-HARQタイミングインジケータフィールドおよび物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)リソースインジケータフィールドを含む、ダウンリンクデータ割り振りDCI中に含まれ、HARQ-ACK報告は、スロット中のPUCCHリソースによって搬送され、PUCCHリソースは、PUCCHリソースインジケータフィールドによって指示され、スロットは、DCI中のPDSCH-HARQタイミングインジケータフィールドによって決定される。

【0029】

いくつかの関係する実施形態では、HARQ-ACK報告は、報告されなかったPDSCH受信に対応するHARQプロセスをスケジュールするDCI中の指示されたPDSCH-HARQタイミングインジケータにかかわらず、PDSCH受信を含む、すべてのHARQプロセスについての利用可能なHARQ-ACK情報を含む。

10

【0030】

開示される主題のいくつかの実施形態では、無線デバイスが、上記で指示された方法を実施するように集成的に設定された、処理回路とトランシーバ回路とを備える。

【0031】

開示される主題のいくつかの実施形態では、コンピュータプログラムが、無線デバイスのプロセッサ上で実行されたとき、無線デバイスに上記で指示された方法を実施させる命令を備える。

【0032】

図面は、開示される主題の選択された実施形態を示す。図面において、同様の参照ラベルは同様の特徴を示す。

20

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】ダイナミックTDDのためのHARQフィードバックを示す図である。

【図2】変化するDAI値を示す図である。

【図3】いくつかの実施形態による無線ネットワークを示す図である。

【図4】いくつかの実施形態によるユーザ機器を示す図である。

【図5】いくつかの実施形態による仮想化環境を示す図である。

【図6】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図である。

30

【図7】いくつかの実施形態による、部分的無線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を示す図である。

【図8】いくつかの実施形態による、ホストコンピュータと、基地局と、ユーザ機器とを含む通信システムにおいて実装される方法を示す図である。

【図9】いくつかの実施形態による、ホストコンピュータと、基地局と、ユーザ機器とを含む通信システムにおいて実装される方法を示す図である。

【図10】いくつかの実施形態による、ホストコンピュータと、基地局と、ユーザ機器とを含む通信システムにおいて実装される方法を示す図である。

【図11】いくつかの実施形態による、ホストコンピュータと、基地局と、ユーザ機器とを含む通信システムにおいて実装される方法を示す図である。

40

【図12】いくつかの実施形態による方法を示す図である。

【図13】いくつかの実施形態による方法を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0034】

次に、添付の図面を参照しながら、本明細書で企図される実施形態のうちのいくつかがより十分に説明される。しかしながら、他の実施形態は、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、本明細書に記載される実施形態のみに限定されるものとして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。

【0035】

50

概して、本明細書で使用されるすべての用語は、異なる意味が、明確に与えられ、および／またはその用語が使用されるコンテキストから暗示されない限り、関連のある技術分野における、それらの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／an)／その(the)エレメント、装置、構成要素、手段、ステップなどへのすべての言及は、別段明示的に述べられていない限り、そのエレメント、装置、構成要素、手段、ステップなどの少なくとも1つの事例に言及している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いずれの方法のステップも、ステップが、別のステップに後続するかまたは先行するものとして明示的に説明されない限り、および／あるいはステップが別のステップに後続するかまたは先行しなければならないことが暗黙的である場合、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いずれかの任意の特徴は、適切であればいかなる場合も、任意の他の実施形態に適用され得る。同じように、実施形態のいずれかの任意の利点は、任意の他の実施形態に適用され得、その逆も同様である。同封の実施形態の他の目標、特徴、および利点は、その説明から明らかになる。

【0036】

いくつかの概念が、特定の技術分野または規格に関しておよび／あるいはそれらの分野または規格に適用可能な言い回しを使用して本明細書で説明され得る。たとえば、いくつかの実施形態が、LTEのコンテキストにおいて理解されるように、セル、サブフレーム／スロット、チャネルなどに関して、または3GPP NRのコンテキストにおいて理解されるように、ビーム、スロット／ミニスロット、チャネルなどに関して説明され得る。とはいえ、別段に指示されていない限り、説明される概念は、より一般的に適用可能であり得、そのような分野、規格、言い回しなどに従って限定されない。

【0037】

図3は、いくつかの実施形態による無線ネットワークを示す。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3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3の無線ネットワークは、ネットワーク106'、ネットワークノード160および160b、ならびに無線デバイス(WD)110、110b、および110cのみを図示する。実際には、無線ネットワークは、WD間の通信、あるいはWD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エレメントをさらに含み得る。示されている構成要素のうち、ネットワークノード160およびWD110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WDに通信および他のタイプのサービスを提供して、WD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。

【0038】

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含み、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。

10

20

30

40

50

【0039】

ネットワーク106'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。

【0040】

ネットワークノード160およびWD110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。

【0041】

本明細書で使用されるネットワークノードは、WDと、ならびに／あるいは、WD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。

【0042】

図3では、ネットワークノード160は、処理回路170と、デバイス可読媒体180と、インターフェース190と、補助機器184と、電源186と、電力回路187と、アンテナ162とを含む。図3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160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

10

20

30

40

50

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160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180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）。

【0043】

同様に、ネットワークノード160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160が複数の別個の構成要素（たとえば、BTS構成要素およびBSC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つまたは複数が、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RNC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RNC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160は、複数の無線アクセス技術（RAT）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RATのための別個のデバイス可読媒体180）、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162がRATによって共有され得る）。ネットワークノード160は、ネットワークノード160に統合された、たとえば、GSM、WCDMA、LTE、NR、Wi-Fi、またはBluetooth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160内の他の構成要素に統合され得る。

【0044】

処理回路170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170によって実施されるこれらの動作は、処理回路170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。

【0045】

処理回路170は、単体で、またはデバイス可読媒体180などの他のネットワークノード160構成要素と併せてのいずれかで、ネットワークノード160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170は、デバイス可読媒体180に記憶された命令、または処理回路170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170は、システムオンチップ（SOC）を含み得る。

【0046】

いくつかの実施形態では、処理回路170は、無線周波数（RF）トランシーバ回路1

10

20

30

40

50

72とベースバンド処理回路174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(RF)トランシーバ回路172とベースバンド処理回路174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、RFトランシーバ回路172とベースバンド処理回路174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。

【0047】

いくつかの実施形態では、ネットワークノード、基地局、eNB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180、または処理回路170内のメモリに記憶された、命令を実行する処理回路170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170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170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170単独に、またはネットワークノード160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160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。

【0048】

デバイス可読媒体180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170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180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170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160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180は、処理回路170によって行われた計算および／またはインターフェース190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170およびデバイス可読媒体180は、統合されていると見なされ得る。

【0049】

インターフェース190は、ネットワークノード160、ネットワーク106'、および／またはWD110、110b、110c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190は、たとえば有線接続上でネットワーク106'との間でデータを送出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194を備える。インターフェース190は、アンテナ162に結合されるか、またはいくつかの実施形態では、アンテナ162の一部であり得る、無線フロントエンド回路192をも含む。無線フロントエンド回路192は、フィルタ198と増幅器196とを備える。無線フロントエンド回路192は、アンテナ162および処理回路170に接続され得る。無線フロントエンド回路は、アンテナ162と処理回路170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192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192は、デジタルデータを、フィルタ198および／または増幅器196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162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１６２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１９２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１７０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。

【００５０】

いくつかの代替実施形態では、ネットワークノード１６０は別個の無線フロントエンド回路１９２を含まないことがあり、代わりに、処理回路１７０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１９２なしでアンテナ１６２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１７２の全部または一部が、インターフェース１９０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１９０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１９４と、無線フロントエンド回路１９２と、ＲＦトランシーバ回路１７２とを含み得、インターフェース１９０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１７４と通信し得る。

【００５１】

アンテナ１６２は、無線信号１６５を送出および／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１６２は、無線フロントエンド回路１９２に結合され得、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１６２は、たとえば２ＧＨｚから６６ＧＨｚ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１６２は、ネットワークノード１６０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１６０に接続可能であり得る。

【００５２】

アンテナ１６２、インターフェース１９０、および／または処理回路１７０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、ＷＤ、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１６２、インターフェース１９０、および／または処理回路１７０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、ＷＤ、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。

【００５３】

電力回路１８７は、電力管理回路を備えるか、または電力管理回路に結合され得、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１６０の構成要素に供給するように設定される。電力回路１８７は、電源１８６から電力を受信し得る。電源１８６および／または電力回路１８７は、それぞれの構成要素に好適な形態で（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１６０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１８６は、電力回路１８７および／またはネットワークノード１６０中に含まれるか、あるいは電力回路１８７および／またはネットワークノード１６０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１６０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１８７に電力を供給する。さらなる例として、電源１８６

10

20

30

40

50

は、電力回路187に接続された、または電力回路187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。

【0054】

ネットワークノード160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み、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3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160は、ネットワークノード160への情報の入力をするための、およびネットワークノード160からの情報の出力をするための、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160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。

【0055】

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)、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付けられた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。

【0056】

示されているように、WD 110は、（1つまたは複数の）アンテナ111と、インターフェース114と、処理回路120と、デバイス可読媒体130と、ユーザインターフェース機器132と、補助機器134と、電源136と、電力回路137とを含む。WD 110は、WD 110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、WiFi、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 110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。

【0057】

（1つまたは複数の）アンテナ111は、無線信号を送出および／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、インターフェース114に接続される。いくつかの代替実施形態では、（1つまたは複数の）アンテナ111は、WD 110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 110に接続可能であり得る。（1つまたは複数の）アンテナ111、インターフェース114、および／または処理回路120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112および／または（1つまたは複数の）アンテナ111は、インターフェースと見なされ得る。

【0058】

示されているように、インターフェース114は、無線フロントエンド回路112と（1つまたは複数の）アンテナ111とを備える。無線フロントエンド回路112は、1つまたは複数のフィルタ118と増幅器116とを備える。無線フロントエンド回路112は、（1つまたは複数の）アンテナ111および処理回路120に接続され、（1つまたは複数の）アンテナ111と処理回路120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112は、アンテナ111に結合されるか、またはアンテナ111の一部であり得る。いくつかの実施形態では、WD 110は別個の無線フロントエンド回路112を含まないことがあり、むしろ、処理回路120は、無線フロントエンド回路を備え得、（1つまたは複数の）アンテナ111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122の一部または全部が、インターフェース114の一部と見なされ得る。無線フロントエンド回路112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112は、デジタルデータを、フィルタ118および／または増幅器116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、（1つまたは複数の）アンテナ111を介して送信され得る。同様に、データを受信するとき、（1つまたは複数の）アンテナ111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112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120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。

【0059】

処理回路120は、単体で、またはデバイス可読媒体130などの他のWD 110構成要素と併せてのいずれかで、WD 110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120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130に記憶された命令、または処理回路120内のメ

10

20

30

40

50

モリに記憶された命令を実行し得る。

【0060】

示されているように、処理回路120は、RFトランシーバ回路122、ベースバンド処理回路124、およびアプリケーション処理回路126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、WD110の処理回路120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122、ベースバンド処理回路124、およびアプリケーション処理回路126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124およびアプリケーション処理回路126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122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122およびベースバンド処理回路124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126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122、ベースバンド処理回路124、およびアプリケーション処理回路126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122は、インターフェース114の一部であり得る。RFトランシーバ回路122は、処理回路120のためのRF信号を調整し得る。

【0061】

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130に記憶された命令を実行する処理回路120によって提供され得、デバイス可読媒体130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120によって提供され得る。それらの特定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120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120単独に、またはWD110の他の構成要素に限定されないが、全体としてWD110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。

【0062】

処理回路120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120によって実施されるようなこれらの動作は、処理回路120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WD110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。

【0063】

デバイス可読媒体130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120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130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120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 120 およびデバイス可読媒体 130 は、統合されていると見なされ得る。

【0064】

ユーザインターフェース機器 132 は、人間のユーザが WD 110 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 132 は、ユーザへの出力を作り出すように、およびユーザが WD 110 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、WD 110 にインストールされるユーザインターフェース機器 132 のタイプに応じて変動し得る。たとえば、WD 110 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、WD 110 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じたものであり得る。ユーザインターフェース機器 132 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 132 は、WD 110 への情報の入力を可能にするように設定され、処理回路 120 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 120 に接続される。ユーザインターフェース機器 132 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 132 はまた、WD 110 からの情報の出力を可能にするように、および処理回路 120 が WD 110 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 132 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 132 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 110 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。

【0065】

補助機器 134 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化されたセンサー、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 134 の構成要素の包含およびタイプは、実施形態および／またはシナリオに応じて変動し得る。

【0066】

電源 136 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 110 は、電源 136 から、本明細書で説明または指示される任意の機能を行うために電源 136 からの電力を必要とする、WD 110 の様々な部分に電力を配信するための、電力回路 137 をさらに備え得る。電力回路 137 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 137 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 110 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 137 はまた、いくつかの実施形態では、外部電源から電源 136 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 136 の充電のためのものであり得る。電力回路 137 は、電源 136 からの電力に対して、その電力を、電力が供給される WD 110 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。

【0067】

図 4 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

10

20

30

40

50

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付けられないことがあるか、または特定の人間のユーザに初めに関連付けられないことがある、デバイス（たとえば、スマートスプリングローコントローラ）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、ユーザに関連付けられるか、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 200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。図4に示されているUE 200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4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。

【0068】

図4では、UE 200は、入出力インターフェース205、無線周波数（RF）インターフェース209、ネットワーク接続インターフェース211、ランダムアクセスメモリ（RAM）217と読取り専用メモリ（ROM）219と記憶媒体221などを含むメモリ215、通信サブシステム231、電源233、および／または任意の他の構成要素、あるいはそれらの任意の組合せに動作可能に結合された、処理回路201を含む。記憶媒体221は、オペレーティングシステム223と、アプリケーションプログラム225と、データ227とを含む。他の実施形態では、記憶媒体221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4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。

【0069】

図4では、処理回路201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201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にプログラマブル論理、適切なソフトウェアと一緒に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201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。

【0070】

図示された実施形態では、入出力インターフェース205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。UE 200は、入出力インターフェース205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、UE 200への入力およびUE 200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。UE 200は、ユーザがUE 200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205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、ジャイロスコープ、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。

【0071】

図4では、RFインターフェース209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211は、ネットワーク243a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243a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243a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211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211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。

【0072】

RAM217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202を介して処理回路201にインターフェースするように設定され得る。ROM219は、処理回路201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、ROM219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221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221は、オペレーティングシステム223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225と、データファイル227とを含むように設定され得る。記憶媒体221は、UE200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。

【0073】

記憶媒体221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、Blue-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

10

20

30

40

50

ブユニットを含むように設定され得る。記憶媒体 2 2 1 は、U E 2 0 0 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、また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 2 2 1 中に有形に具現され得、記憶媒体 2 2 1 はデバイス可読媒体を備え得る。

【0074】

図 4 では、処理回路 2 0 1 は、通信サブシステム 2 3 1 を使用してネットワーク 2 4 3 b と通信するように設定され得る。ネットワーク 2 4 3 a とネットワーク 2 4 3 b 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 2 3 1 は、ネットワーク 2 4 3 b 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 2 3 1 は、I E E E 8 0 2 . 2、C D M A、W C D M A、G S M、L T E、U T R A N、W i M a x 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 (R A N) の別の W D、U E、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、R A N 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 2 3 3 および / または受信機 2 3 5 を含み得る。さらに、各トランシーバの送信機 2 3 3 および受信機 2 3 5 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。

【0075】

示されている実施形態では、通信サブシステム 2 3 1 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、B l u e t o o t h 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 (G P S) 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 2 3 1 は、セルラ通信と、W i - F i 通信と、B l u e t o o t h 通信と、G P S 通信とを含み得る。ネットワーク 2 4 3 b は、ローカルエリアネットワーク (L A N)、ワイドエリアネットワーク (W A N)、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 2 4 3 b は、セルラネットワーク、W i - F i 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 2 1 3 は、U E 2 0 0 の構成要素に交流 (A C) または直流 (D C) 電力を提供するように設定され得る。

【0076】

本明細書で説明される特徴、利益および / または機能は、U E 2 0 0 の構成要素のうちの 1 つにおいて実装されるか、または U E 2 0 0 の複数の構成要素にわたって分割され得る。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 2 3 1 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 2 0 1 は、バス 2 0 2 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 2 0 1 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 2 0 1 と通信サブシステム 2 3 1 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。

【0077】

図 5 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 5 0 0 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

10

20

30

40

50

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。本明細書で使用する仮想化は、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。

【0078】

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330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500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。

【0079】

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320によって実装され得る。アプリケーション320は、処理回路360とメモリ390-1とを備えるハードウェア330を提供する、仮想化環境500において稼働される。メモリ390-1は、処理回路360によって実行可能な命令395を含んでおり、それにより、アプリケーション320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。

【0080】

仮想化環境500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360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330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360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390-1を備え得、メモリ390-1は、処理回路360によって実行される命令395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）370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）370は物理ネットワークインターフェース380を含む。各ハードウェアデバイスは、処理回路360によって実行可能なソフトウェア395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390-2をも含み得る。ソフトウェア395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350をインスタンス化するためのソフトウェア、仮想マシン340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。

【0081】

仮想マシン340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350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320の事例の異なる実施形態が、仮想マシン340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。

10

20

30

40

50

【0082】

動作中に、処理回路360は、ソフトウェア395を実行してハイパーバイザまたは仮想化レイヤ350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350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350は、仮想マシン340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。

【0083】

図5に示されているように、ハードウェア330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330は、アンテナ3225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330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320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）3100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。

【0084】

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。

【0085】

NFVのコンテキストでは、仮想マシン340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340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340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330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。

【0086】

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330の上の1つまたは複数の仮想マシン340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5中のアプリケーション320に対応する。

【0087】

いくつかの実施形態では、各々、1つまたは複数の送信機3220と1つまたは複数の受信機3210を含む、1つまたは複数の無線ユニット3200は、1つまたは複数のアンテナ3225に結合され得る。無線ユニット3200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330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。

【0088】

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330と無線ユニット3200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3230を使用して、実現され得る。

【0089】

図6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。

【0090】

図6を参照すると、一実施形態によれば、通信システム600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411とコアネットワーク414とを備える、3GPPタイプセルラネットワークなどの通信ネットワーク410を含む。アクセスネットワー

10

20

30

40

50

ク 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 1 2 a、4 1 2 b、4 1 2 c を備え、各々が、対応するカバレッジエリア 4 1 3 a、4 1 3 b、4 1 3 c を規定する。各基地局 4 1 2 a、4 1 2 b、4 1 2 c は、有線接続または無線接続 4 1 5 上でコアネットワーク 4 1 4 に接続可能である。カバレッジエリア 4 1 3 c 中に位置する第 1 の UE 4 9 1 が、対応する基地局 4 1 2 c に無線で接続するか、または対応する基地局 4 1 2 c 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 4 1 3 a 中の第 2 の UE 4 9 2 が、対応する基地局 4 1 2 a に無線で接続可能である。この例では複数の UE 4 9 1、4 9 2 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 4 1 2 に接続している状況に等しく適用可能である。

10

【0091】

通信ネットワーク 4 1 0 は、それ自体、ホストコンピュータ 4 3 0 に接続され、ホストコンピュータ 4 3 0 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 4 3 0 は、サービスプロバイダの所有または制御下にあり得、あるいはホストコンピュータ 4 3 0 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 4 1 0 とホストコンピュータ 4 3 0 との間の接続 4 2 1 および 4 2 2 は、コアネットワーク 4 1 4 からホストコンピュータ 4 3 0 に直接延び得るか、または随意的な中間ネットワーク 4 2 0 を介して進み得る。中間ネットワーク 4 2 0 は、公衆ネットワーク、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 4 2 0 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 4 2 0 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。

20

【0092】

図 6 の通信システムは全体として、接続された UE 4 9 1、4 9 2 とホストコンピュータ 4 3 0 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 4 5 0 として説明され得る。ホストコンピュータ 4 3 0 および接続された UE 4 9 1、4 9 2 は、アクセスネットワーク 4 1 1、コアネットワーク 4 1 4、任意の中間ネットワーク 4 2 0、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 4 5 0 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 4 5 0 は、OTT 接続 4 5 0 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 4 1 2 は、接続された UE 4 9 1 にフォワーディング（たとえば、ハンドオーバー）されるべき、ホストコンピュータ 4 3 0 から発生し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、通知されないことがあるかまたは通知される必要がない。同様に、基地局 4 1 2 は、UE 4 9 1 から発生してホストコンピュータ 4 3 0 に向かう発信アップリンク通信の将来ルーティングに気づいている必要がない。

30

【0093】

図 7 は、いくつかの実施形態による、部分的無線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を示す。

40

【0094】

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 7 を参照しながら説明される。通信システム 7 0 0 では、ホストコンピュータ 5 1 0 が、通信システム 7 0 0 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 5 1 6 を含む、ハードウェア 5 1 5 を備える。ホストコンピュータ 5 1 0 は、記憶能力および／または処理能力を有し得る、処理回路 5 1 8 をさらに備える。特に、処理回路 5 1 8 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

50

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510は、ホストコンピュータ510に記憶されるかまたはホストコンピュータ510によってアクセス可能であり、処理回路518によって実行可能である、ソフトウェア511をさらに備える。ソフトウェア511はホストアプリケーション512を含む。ホストアプリケーション512は、UE530およびホストコンピュータ510において終端するOTT接続550を介して接続するUE530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512は、OTT接続550を使用して送信されるユーザデータを提供し得る。

【0095】

通信システム700は、通信システム中に提供される基地局520をさらに含み、基地局520は、基地局520がホストコンピュータ510およびUE530と通信することを可能にするハードウェア525を備える。ハードウェア525は、通信システム700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526、ならびに基地局520によってサーブされるカバレッジエリア（図7に図示せず）中に位置するUE530との少なくとも無線接続570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527を含み得る。通信インターフェース526は、ホストコンピュータ510への接続560を容易にするように設定され得る。接続560は直接であり得るか、あるいは、接続560は、通信システムのコアネットワーク（図7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。図示の実施形態では、基地局520のハードウェア525は、処理回路528をさらに含み、処理回路528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。基地局520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521をさらに有する。

【0096】

通信システム700は、すでに言及されたUE530をさらに含む。UE530のハードウェア535は、UE530が現在位置するカバレッジエリアをサーブする基地局との無線接続570をセットアップおよび維持するように設定された、無線インターフェース537を含み得る。UE530のハードウェア535は、処理回路538をさらに含み、処理回路538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。UE530は、UE530に記憶されるかまたはUE530によってアクセス可能であり、処理回路538によって実行可能である、ソフトウェア531をさらに備える。ソフトウェア531はクライアントアプリケーション532を含む。クライアントアプリケーション532は、ホストコンピュータ510のサポートのもとに、UE530を介して人間のまたは人間でない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510では、実行しているホストアプリケーション512は、UE530およびホストコンピュータ510において終端するOTT接続550を介して、実行しているクライアントアプリケーション532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532は、ホストアプリケーション512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550は、要求データと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532は、クライアントアプリケーション532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。

【0097】

図7に示されているホストコンピュータ510、基地局520およびUE530は、それぞれ、図6のホストコンピュータ430、基地局412a、412b、412cのうちの1つ、およびUE491、492のうちの1つと同様または同等であり得ることに留意

10

20

30

40

50

されたい。つまり、これらのエンティティの内部の働きは、図 7 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 6 のものであり得る。

【0098】

図 7 では、OTT 接続 550 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 520 を介したホストコンピュータ 510 と UE 530 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 530 からまたはホストコンピュータ 510 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 550 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）ルーティングをダイナミックに変更する判断を行い得る。

10

【0099】

UE 530 と基地局 520 との間の無線接続 570 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 570 が最後のセグメントを形成する OTT 接続 550 を使用して、UE 530 に提供される OTT サービスの性能を改善する。

【0100】

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 510 と UE 530 との間の OTT 接続 550 を再設定するための随意的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 550 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 510 のソフトウェア 511 およびハードウェア 515 でまたは UE 530 のソフトウェア 531 およびハードウェア 535 で、またはその両方で実装され得る。実施形態では、OTT 接続 550 が通過する通信デバイスにおいて、またはその通信デバイスに関連して、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数量の値を供給すること、またはソフトウェア 511、531 が監視された数量を算出または推定し得る他の物理数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 550 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 520 に影響を及ぼす必要がなく、再設定は、基地局 520 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 510 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 511 および 531 が、ソフトウェア 511 および 531 が伝搬時間、エラーなどを監視する間に OTT 接続 550 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。

20

30

【0101】

図 8 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 6 および図 7 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。簡潔のために、図 8 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 610 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。ステップ 610 の（随意であり得る）サブステップ 611 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 620 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 630 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 640 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

40

50

連するクライアントアプリケーションを実行する。

【0102】

図9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6および図7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9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710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。随意的サブステップ（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720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開始する。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730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。

10

【0103】

図10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6および図7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10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810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820において、UEはユーザデータを提供する。ステップ820の（随意であり得る）サブステップ821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810の（随意であり得る）サブステップ811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830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開始する。方法のステップ840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。

20

【0104】

図11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6および図7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11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910において、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920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開始する。（随意であり得る）ステップ930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。

30

【0105】

図12は、いくつかの実施形態による、無線デバイスにおける方法1200を示す。

40

【0106】

図12を参照すると、本方法は、ネットワークノードからダウンリンク制御情報（DCI）を受信すること（S1205）と、受信されたDCI中の情報に基づいて物理ダウンリンク共有チャネル（PD SCH）グループを決定すること（S1210）と、決定されたPD SCHグループに基づいて、ハイブリッド自動再送要求確認応答（HARQ-ACK）報告をネットワークノードに送信すること（S1215）とを含む。

【0107】

いくつかの関係する実施形態では、PD SCHグループを割り振るかまたは決定すること、DCIを送信すること、ならびにそれに応じてHARQ-ACK報告を受信および処

50

理することなど、対応する動作が、ネットワークノード（たとえば、gNB）において実施され得る。

【0108】

図13は、いくつかの他の実施形態による、無線デバイスにおける方法1300を示す。

【0109】

図13を参照すると、本方法は、ネットワークノードから、ハイブリッド自動再送要求確認応答（HARQ-ACK）報告についてのトリガを受信すること（S1305）と、トリガに応答して、ネットワークノードに、HARQ-ACK報告を送信すること（S1310）とを含み、HARQ-ACK報告は、最新の受信された物理ダウンリンク共有チャネル（PDSCH）についての新データインジケータ（NDI）値を、最新の受信されたPDSCHについてのHARQフィードバックとともに含む。

【0110】

いくつかの関係する実施形態では、PDSCHグループを割り振るかまたは決定すること、トリガを送信すること、ならびにそれに応じてHARQ-ACK報告を受信および処理することなど、対応する動作が、ネットワークノード（たとえば、gNB）において実施され得る。

【0111】

以下の説明では、いくつかの実施形態が、PDSCHグループまたはPDSCHグループ化機能に関して説明される。概して、PDSCHグループは、HARQフィードバックが、何らかのジョイント形式で、一般に、同じPUCCHリソースまたはスロット中で、送信される、PDSCHのセットである。同様に、PDSCHグループ化は、複数のPDSCHが、異なるPDSCHグループに関して割り振られるかまたは識別されることを生じる任意のプロセスまたは行為である。たとえば、PDSCHグループ化は、異なるPDSCHを同じまたは異なるPDSCHグループに割り振るかまたは識別するシグナリングによって実施され得る。そのようなシグナリングは、たとえば、PUSCHをスケジュールするかまたは場合によっては識別し、PUSCHについてのHARQフィードバックを搬送するためにPUCCHリソースを割り当ておよび／または識別する、DCIを含み得る。同じDCIは、PUSCHをPDSCHグループに関連付けることもでき、または、PUSCHは、他のPUSCHと同じPUCCHリソースへの割り振りを通してPDSCHグループの一部になり得る。PDSCHグループについてのHARQフィードバックは、ビットのグループまたは集合としてネットワークノードに送信され得、ここで、グループまたは集合中の異なるビットが、異なるPUSCHについてのHARQフィードバックに対応する。ビットのグループまたは集合は、HARQコードブックと呼ばれることがある。PDSCHグループ化の使用は、無線デバイスまたはネットワークノードが、グループ全体についてフィードバックを要求することまたは何らかの分析を実施することなど、グループ全体に関していくつかのアクションを実施することを可能にすることなど、いくつかの潜在的利益を提供し得る。PDSCHグループ化の使用はまた、ネットワーク性能の効率を増加させ得る。たとえば、2つのPDSCHグループが決定された場合、UEがgNBから第1のPDSCHグループ送信を受信したとき、UEは、第2のPDSCHグループ送信が受信されるのを待つ必要なしに、HARQ-ACK報告をgNBに送信することを開始し得る。

【0112】

概して、説明される実施形態は、全部的にまたは部分的に、ライセンス済みスペクトルまたは未ライセンススペクトルのいずれかにおいて実施され得る。たとえば、説明される制御および／またはデータシグナリングのいずれかが、アップリンクライセンス済みスペクトルまたはアップリンク未ライセンススペクトルのいずれかにおいて実施され得、アップリンクおよび／またはダウンリンクシグナリングが、アップリンクライセンス済みスペクトルまたはアップリンク未ライセンススペクトルのいずれかにおいて実施され得る。たとえば、いくつかの実施形態は、ライセンス済みスペクトルにアクセスすることなしに通信が実施される、スタンドアロンNR-Uシステムにおいて実装され得る。

10

20

30

40

50

【0113】

いくつかの実施形態では、明示的PDSCHグループ化機能がRRCを介して有効または無効にされる。そのような実施形態では、DCI中のPDSCHグループインデックスフィールドの存在または不在が、RRC設定に依存し得る。RRC設定は、たとえば、以下のうちの1つまたは複数を指示し得る。

- － PDSCHグループ化機能が有効にされるか否か
- － PDSCHグループの最大数
- － グループごとのPDSCHの最大数
- － PDSCHグループについての新しいHARQ-ACKフィードバックをシグナリングするリセットインジケータが有効にされるか否か

10

【0114】

PDSCHグループ化がRRCを介して有効にされる場合、DCIは、以下のうちの1つまたは複数を含み得る。

○ PDSCHグループインデックスフィールド：xビット、ここで、 $x = \text{ceil}[\log_2(\text{PDSCHグループの最大数})]$ 。

○ 新しいHARQ-ACKフィードバックをシグナリングするリセットまたは要求インジケータ。以下のオプションのうちの1つが使用される

－ そのセル上に設定されたPDSCHグループのビットマップ、各グループにマップピングされた対応するビットを伴う。ビット数＝PDSCHグループの最大数。

・ たとえば、

20

・ 特定の値（0または1）にセットされたあるHARQプロセスグループに対応するビットが、関連付けられたグループのHARQフィードバックを再送信／リセットすることをUEに指示する。ビットマップは、複数のDLセル上に設定されたPDSCHグループをも包含し得る。

・ 関連付けられたグループのHARQフィードバックが正しく受信されたことをUEに指示するためにトグルにセットされたあるHARQプロセスグループに対応するビット。ビットマップは、複数のDLセル上に設定されたPDSCHグループをも包含し得る。

- － DCI中で指示されたPDSCHグループに対応するビット。

【0115】

30

PDSCHグループの最大数が1にセットされた場合、PDSCHグループインデックスフィールドが、DCI中で省略されるか、または指示されないことがある。リセット／要求インジケータフィールドは、一般に、単一のビットを備える。

【0116】

いくつかの実施形態では、HARQフィードバックグループの数は、上位レイヤシグナリング、たとえば、RRCレイヤ設定を介して設定される。これらの実施形態のうちのいくつかでは、各HARQフィードバックグループのサイズは、上位レイヤシグナリングを介して固定される。このグループ化の1つの潜在的利益は、固定グループサイズである。UEが1つまたは複数のスケジューリングPDSCHを前に逃した場合、本教示によるHARQ-ACKフィードバックグループサイズは、影響を受けないかまたは誤算されないことになる。また、これらの実施形態のうちのいくつかでは、追加のグループインデックスがDCIに追加されない。

40

【0117】

いくつかの実施形態では、グループは、現在のDCI中にすでに存在するHARQプロセスIDのプレフィックスによって決定される。一例として、UEが2つのHARQ-ACKフィードバックグループを使用するようにネットワークによって設定された場合、第1のビットに0を有するIDをもつHARQプロセスが、HARQ-ACKフィードバックグループ0に属し、第1のビットに1を有するIDをもつHARQプロセスが、HARQ-ACKフィードバックグループ1に属する。より明示的に、16個のHARQプロセスがある場合、HARQ-ACKフィードバックグループ0は、HARQプロセス#0、

50

1、. . .、# 7を含んでおり、HARQ-ACKフィードバックグループ1は、HARQプロセス# 8、# 9、. . .、# 15を含んでいる。別の例として、UEが4つのHARQ-ACKフィードバックグループを使用するようにネットワークによって設定された場合、HARQプロセスは、HARQプロセスID中の最初の2ビットに基づいて4つのHARQ-ACKフィードバックグループに分離される。

【0118】

いくつかの他の実施形態では、グループは、現在のDCI中にすでに存在するHARQプロセスIDのポストフィックスによって決定される。すなわち、HARQプロセスのグループ化は、HARQプロセスIDの最後の数ビットに基づく。

【0119】

さらに他の実施形態では、上位レイヤシグナリングは、各HARQ-ACKフィードバックグループについてHARQプロセスIDを直接列挙する。たとえば、上位レイヤシグナリングは、グループ0が、ID# 0、# 1、. . .、# 4をもつ5つのHARQプロセスを含んでおり、グループ1が、# 5、# 6、. . .、# 9をもつ5つのHARQプロセスを含んでおり、グループ2が、ID# 10、# 11、. . .、# 15をもつ6つのHARQプロセスを含んでいるものとして、3つのHARQ-ACKフィードバックグループを設定し得る。

【0120】

上位レイヤシグナリングはHARQ-ACKフィードバックグループを、異なるグループ中に異なる数のHARQプロセスを伴って設定し得、たとえば、HARQプロセス0、1および2を含んでいるようにグループ0を設定し、HARQプロセス3および4を含んでいるようにグループ1を設定するか、またはHARQプロセス0、1および2を含んでいるようにグループ0を設定し、HARQプロセス3、4、5、6および7を含んでいるようにグループ1を設定する。HARQプロセスの数がHARQ-ACKフィードバックグループの数で均等に割り切れない場合、各HARQ-ACKフィードバックグループ中のHARQプロセスのデフォルト数を指示するためにプロシージャルールが指定され得る。たとえば、第1のステップとして、すべてのHARQ-ACKフィードバックグループのサイズは、 $\text{nrOfHARQ-Processes} // \text{nrOfHARQ-ACK-feedbackGroups}$ にセットされ、ここで、「//」は、整数除算を指示する（等価な表示は「 $\text{floor}(\text{nrOfHARQ-Processes} / \text{nrOfHARQ-ACK-feedbackGroups})$ 」である）。次いで、第2のステップにおいて、HARQ-ACKフィードバックグループ0、1、2などのサイズに1が、HARQ-ACKフィードバックグループのサイズの和がHARQプロセスの数に等しくなるまで、連続的に加算される。

【0121】

いくつかの代替実施形態では、HARQフィードバック要求に応答して、UEは、（1つまたは複数の）指定されたPDSCHグループについてのHARQフィードバックを生成し、報告する。

【0122】

HARQフィードバックインジケータが、スケジュールされているPDSCHについてのHARQフィードバック送信についてのPDSCH-HARQタイミングインジケータおよびPUCCHリソースインジケータを含むDLデータ割り振りDCI中で伝達される場合、（1つまたは複数の）指定されたPDSCHグループについての要求されたHARQフィードバックは、指定されたタイミングおよびPUCCHリソースを用いてスケジュールおよび送信されている新しいPDSCHについてのHARQフィードバックとともに一緒に符号化され得る。

【0123】

HARQフィードバックインジケータが、その後まもなく送信されることになるPUSCHをスケジュールするULデータグラントDCI中で伝達される場合、（1つまたは複数の）指定されたPDSCHグループについての要求されたHARQフィードバックは、

10

20

30

40

50

UL共有チャネル（UL-SCH）データと多重化され、PUSCH上のUCIによるPUSCH送信において送信され得る。

【0124】

HARQフィードバックインジケータが、PD SCH送信またはPUSCH送信をスケジュールしないDCI中で伝達される場合、要求HARQフィードバック（request HARQ feedback）送信についてのタイミングおよびリソースは、DCI中に含まれることが予想され、要求HARQフィードバックは、そのタイミングおよびリソースを用いて送信されるべきである。

【0125】

以下の説明は、HARQ-ACK報告がワンショットトリガに応答して生成されるいくつかの実施形態を提示する。以下の説明では、「すべてのプロセス」または「あらゆるプロセス」という用語は、ネットワークがUEに要求するいくつかのHARQプロセスを指す。たとえば、特定のHARQ-ACKフィードバックグループが設定されない場合、「すべてのプロセス」は、すべての利用可能なHARQプロセスを指す。代替的に、少なくとも1つのHARQ-ACKフィードバックグループがネットワークによって要求される場合、「すべてのプロセス」は、前記少なくとも1つのHARQ-ACKフィードバックグループに属するすべてのHARQプロセスを指す。

【0126】

いくつかの実施形態では、UEが、報告されるべきあらゆるHARQプロセスについてのHARQ-ACK報告についてのトリガを受信したことに応答して、UEは、そのHARQプロセスについての最新の受信されたPD SCHについての対応する最新のNDI値を、受信されたPD SCHについての対応するHARQ-ACKとともに報告する。

【0127】

いくつかの実施形態では、HARQ-ACK報告は、UEがHARQプロセスIDについての最新のNDIおよびHARQ-ACKを報告するとき、以下のように実施され得る。

- ・ UEが、HARQプロセスhの再送信を受信した場合、UEは、

- 最新のPD SCHとのソフトコンバイニングの後に、プロセスhについてのHARQ-ACKを報告することになる

- ・ UEが、HARQプロセスhの再送信を逃した場合、UEは、

- （1つまたは複数の）前の受信されたPD SCHに基づいてプロセスhについてのHARQ-ACKを報告することになる

- ・ UEが、HARQプロセスhの新しい送信を受信した場合、UEは、

- このPD SCHに基づいてプロセスhについてのHARQ-ACKを報告することになる

- ・ UEが、HARQプロセスhの新しい送信を逃した場合、UEは、

- （1つまたは複数の）前の受信されたPD SCHに基づいてプロセスhについてのHARQ-ACKを報告することになる

【0128】

NDI値が最後の送信された値に一致する場合、gNBは、報告されたHARQ-ACKフィードバックがプロセスhに正しく対応すると仮定する。他の場合、gNBは、報告されたHARQ-ACKフィードバックを廃棄し、プロセスhについてのHARQ-ACKがNACKであると仮定する。

【0129】

いくつかの実施形態では、トリガは、報告されるべきHARQプロセスのサブセットを指示する。このセット中の任意のHARQプロセスについての報告は、そのHARQプロセスについての最新の受信されたPD SCHについての対応する最新のNDI値を、受信されたPD SCHについての対応するHARQ-ACKとともに含む。

【0130】

いくつかの実施形態では、HARQ-ACK報告は、UEがHARQプロセスIDについての最新のNDIおよびHARQ-ACKを報告するとき、以下のように実施され得る。

【0131】

NDI値が最後の受信された値に一致する場合、UEは、以下を報告することになる。

- ・ UEが、HARQプロセスhの再送信を受信した場合、UEは、
 - － 同じNDI値を使用してスケジュールされた（1つまたは複数の）PDSCHとのソフトコンバイニングの後に、プロセスhについてのHARQ-ACKを報告することになる

- ・ UEが、HARQプロセスhの再送信を逃した場合、UEは、
 - － （1つまたは複数の）前の受信されたPDSCHに基づいてプロセスhについてのHARQ-ACKを報告することになる

- ・ UEが、HARQプロセスhの新しい送信を受信した場合、UEは、
 - － このPDSCHに基づいてプロセスhについてのHARQ-ACKを報告することになる

- ・ UEが、HARQプロセスhの新しい送信を逃した場合、UEは、
 - － （1つまたは複数の）前の受信されたPDSCHに基づいてプロセスhについてのHARQ-ACKを報告することになる

【0132】

NDI値が最新の受信された値に一致しない場合、UEは、プロセスhについての保留中のHARQ-ACKを（ある場合）廃棄し、NACKを送出する。

【0133】

UEは、H個のHARQプロセスについての $2 * H$ 個のHARQ-ACKビットを報告する。コードブックは、HARQプロセスhとNDI値bとに対応するエントリ（h, b）をもつ $H \times 2$ アレイから構成され、ここで、 $h = 0, 1, \dots, H-1$ であり、 $b = 0, 1$ である。

【0134】

- ・ 最後の受信されたスケジューリングPDCCH中のbのNDI値をもつHARQプロセスhについて、UEは、

- ・ エントリ（h, b）においてプロセスhについてのHARQ-ACKを報告し、
- ・ エントリ（h, 1-b）をNACKにセットする。

【0135】

いくつかの代替実施形態では、ワンショットトリガに応答してフィードバックを正しく受信した後に、ネットワークノード（たとえば、gNB）が、すべての報告されたPDSCHグループについてリセットまたは要求インジケータを更新する。

【0136】

PDSCHグループの対応するHARQプロセスIDについての受信された報告をもつ、PDSCHグループについてのDAI値は、必要とされる処理時間を満たさないフィードバックタイミングにより報告されなかったそのグループのPDSCHを計数することに加えて、対応する初期値にリセットされる。

【0137】

いくつかの代替実施形態では、ワンショット報告についてのタイミングおよびリソースは、以下で説明されるようないくつかの特性を有する。UEは、処理時間要件が満たされる限り、PDSCHスケジューリンググラント中で指示されたPDSCH-HARQタイミングインジケータにかかわらず、すべての受信されたHARQプロセスについての最新のHARQ-ACKステータスを含め得る。

【0138】

ワンショットトリガ中のタイミング指示（t1）は、PDSCHスケジューリングDC

10

20

30

40

50

IのPDSCH-HARQタイミグインジケータ中で指示されたタイミグ指示（ t_2 ）を、処理時間要件が満たされるという条件の下で、 t_2 に対応する絶対タイミグが t_1 に対応する絶対タイミグよりも大きい場合、オーバーライドする。

【0139】

ワンショットトリガは、DLグラント中に、たとえば、DCIフォーマット1__0または1__1中に含まれ得る。この場合、ワンショット報告が、スロット中のPUCCHリソースによって搬送される。報告を搬送するPUCCHの送信のためのスロットが、Rel-15と同様にDCI中のPDSCH-HARQタイミグインジケータフィールドによって決定される。一例では、報告のサイズ、すなわち、NDIおよびHARQ-ACKビットの数が、PUCCHリソースセットを決定し、DCI中のPUCCHリソースインジケータフィールドが、Rel-15と同様のそのセット中での送信のために使用されるべきPUCCHリソースを決定する。別の例では、UEが、ワンショット報告についてのPUCCHリソースで上位レイヤによって設定され得る。

10

【0140】

ワンショットトリガは、ULグラント中に、たとえば、DCIフォーマット0__0または0__1中に含まれ得る。一例では、UL-SCHをもつPUSCHについて、Rel-15におけるものと同様のPUSCH上のHARQ-ACKについての多重化プロシージャが、報告をPUSCH上のUL-SCHと多重化するために使用される。（CSIありまたはなしの）UL-SCHをもたないPUSCHの場合、報告は、HARQ-ACK UCIと見なされ、CSIがない場合、PUSCH上で多重化され、HARQ-ACK情報を含んでいる報告のみがPUSCH上で送信され、PUSCH上でのHARQ-ACK送信のためのマッピングルールに従う。

20

【0141】

いくつかの代替実施形態では、以下の概念が、フォールバックDCIフォーマットにおけるHARQプロセスのすべてまたはサブセットについてのワンショットトリガを符号化することに適用され得る。

【0142】

一代替形態では、DCIフォーマット1__0が、PDSCHをスケジュールするために使用され、ユーザプレーンデータを送出するために、C-RNTIまたはCS-RNTIまたはMCSC-RNTIによってスクランブルされる。この実施形態では、HARQプロセスのすべてまたはサブセットについてのワンショットトリガが、DCIフォーマット1__0のサイズを増加させることなしにDCIフォーマット1__0中に含まれる。これを達成するために、UL/SULインジケータの使用が、ワンショットトリガが有用であろう多くのシナリオにおいて必要とされることが想定されないため、UL/SULインジケータが、ワンショットトリガを指示するために使用される。UEは、セルについての設定がUEによって受信されるとき、Serving Cell Config中の上位レイヤによるワンショットトリガとしてこのビットで設定される。

30

【0143】

別の代替形態では、DCIフォーマット1__0中の予約済みビットのうちの1つが、ワンショットトリガを指示するために使用される。

40

【0144】

また別の代替形態では、DCIフォーマット1__0が、フィールドのうちのいくつかを特殊値（すなわち、有効性確認ビット）にセットすることによってワンショットトリガをシグナリングするために使用される。DCIフォーマット1__0は、PDSCHをスケジュールすることなしにワンショットトリガフィードバックをトリガするために使用される。

【0145】

上記の実施形態では、いくつかの通信が未ライセンススペクトルにおいて部分的にまたは全体的に実施され得る。

【0146】

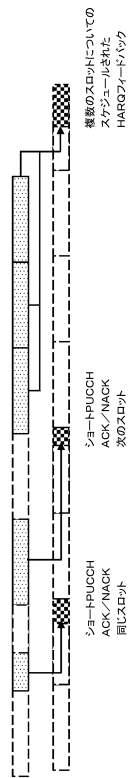
開示される主題が様々な実施形態に関して上記で提示されたが、開示される主題の全体

50

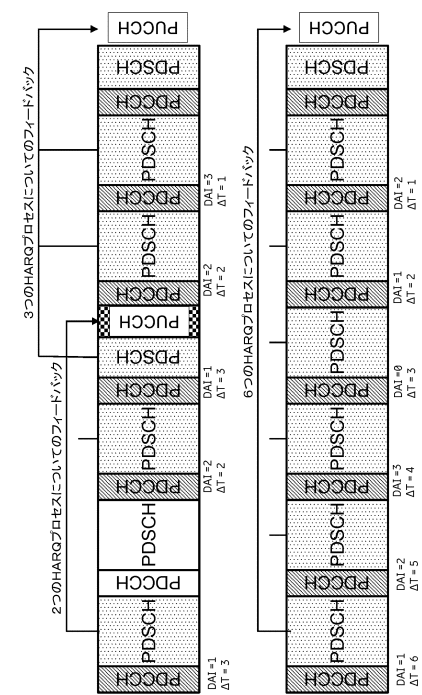
的範囲から逸脱することなく、形態および詳細の様々な変更が、説明される実施形態に対して行われ得ることが理解されよう。

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

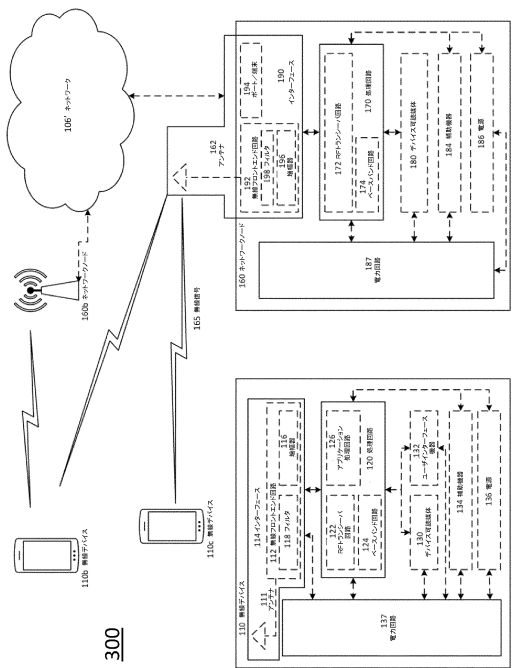
20

30

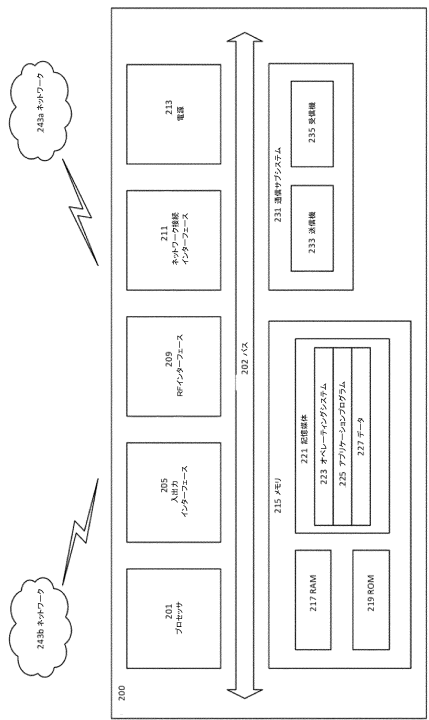
40

50

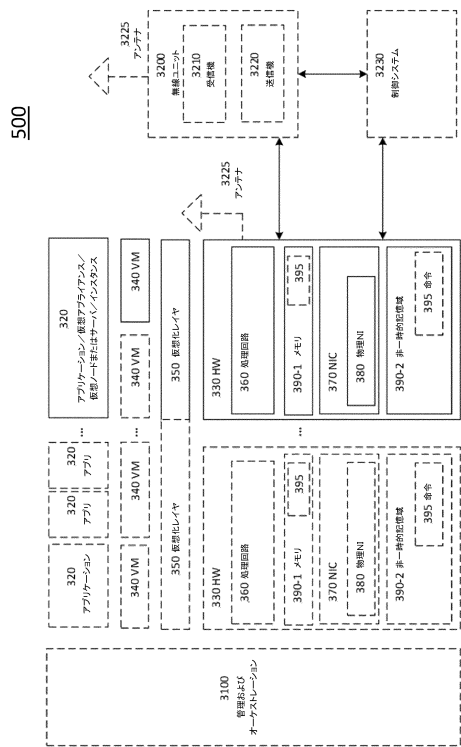
【図 3】



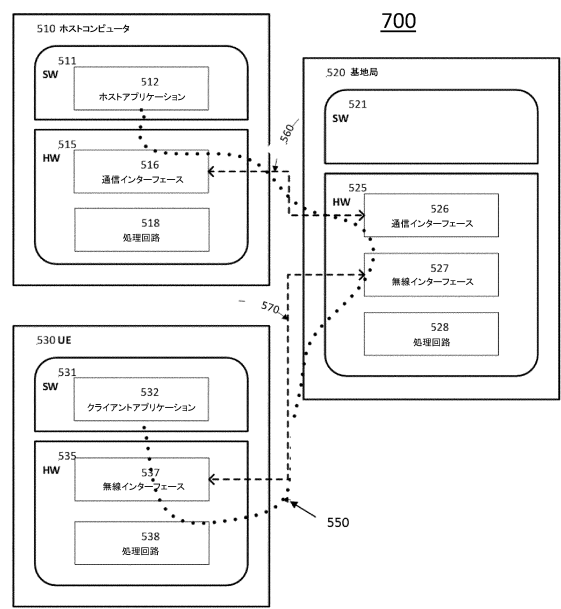
【図 4】



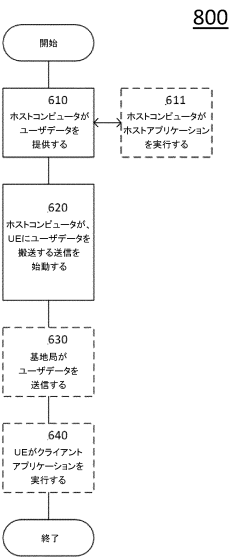
【図 5】



【図 7】



【図 8】



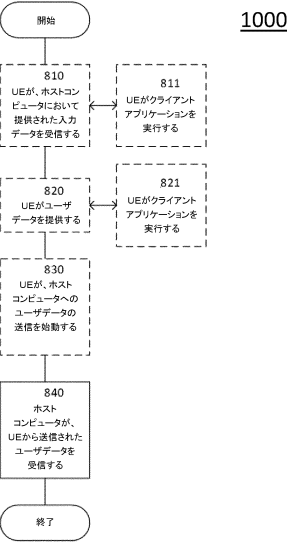
10

20

【図 9】



【図 10】

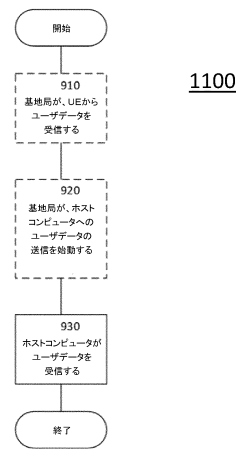


30

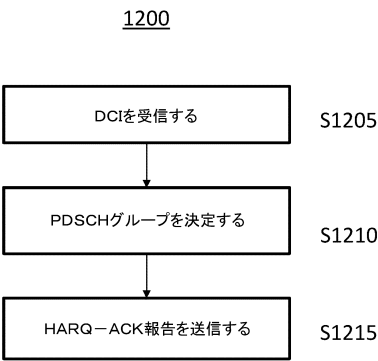
40

50

【図 1 1】

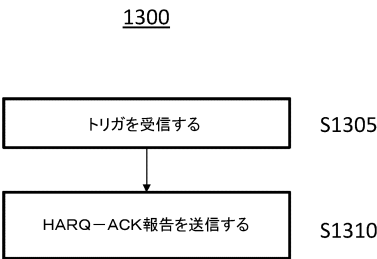


【図 1 2】



10

【図 1 3】



20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 カラキ, リーム
ドイツ国 5 2 0 7 0, デーエーアーヘン, アーダルベルトシュタインヴェーク 4 5
- (72)発明者 チョン, チュンフー
アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 4 5 3 9, フリーモント, マンダン プレイス 1 8 0 6
- (72)発明者 クーラパティ, ハビシュ
アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 5 0 7 0, サラトガ, コーディアック プレイス 1 3 4 2 5
- (72)発明者 ファラハティ, ソルル
スウェーデン国 エスエー 1 1 2 2 9 スtockホルム, ワルゲンティンスガータン 6
- (72)発明者 リウ, ユハン
スウェーデン国 エスエー 2 2 4 7 4 ルンド, サークランズガータン 3
- (72)発明者 ルーン, ヨハン
スウェーデン国 エスエー 1 8 1 2 9 リーディング, テレングヴェーゲン 1 2
- 審査官 ▲高▼木 裕子
- (56)参考文献 Nokia, Nokia Shanghai Bell, On UCI Enhancements for NR URLLC[online], 3GPP TSG RAN WG1 #96b R1-1904828, Internet <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TS GR1_96b/Docs/R1-1904828.zip>, 2019年04月03日
OPPO, Summary on UCI enhancements for URLLC[online], 3GPP TSG RAN WG1 #96b R1-1905716, Internet <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TS GR1_96b/Docs/R1-1905716.zip>, 2019年04月09日
Qualcomm Incorporated, Enhancements to Scheduling and HARQ operation for NR-U[online], 3GPP TSG RAN WG1 #96b R1-1905001, Internet <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TS GR1_96b/Docs/R1-1905001.zip>, 2019年03月30日
Intel Corporation, Enhancements to HARQ for NR-unlicensed[online], 3GPP TSG RAN WG1 #96b R1-1904287, Internet <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TS GR1_96b/Docs/R1-1904287.zip>, 2019年03月30日
Huawei, Feature lead summary of HARQ enhancements for NR-U[online], 3GPP TSG RAN WG1 #96b R1-1905649, Internet <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TS GR1_96b/Docs/R1-1905649.zip>, 2019年04月10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
H 0 4 L 1 / 1 6
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