

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6717922号
(P6717922)

(45) 発行日 令和2年7月8日(2020.7.8)

(24) 登録日 令和2年6月15日(2020.6.15)

(51) Int.Cl. F I
H04W 24/02 (2009.01) H04W 24/02

請求項の数 8 外国語出願 (全 47 頁)

(21) 出願番号	特願2018-236230 (P2018-236230)	(73) 特許権者	507364838
(22) 出願日	平成30年12月18日(2018.12.18)		クアルコム、インコーポレイテッド
(62) 分割の表示	特願2017-522610 (P2017-522610) の分割		アメリカ合衆国 カリフォルニア 921 21 サン ディエゴ モアハウス ドラ イブ 5775
原出願日	平成27年10月27日(2015.10.27)	(74) 代理人	100108453
(65) 公開番号	特開2019-47521 (P2019-47521A)		弁理士 村山 靖彦
(43) 公開日	平成31年3月22日(2019.3.22)	(74) 代理人	100163522
審査請求日	平成30年12月20日(2018.12.20)		弁理士 黒田 晋平
(31) 優先権主張番号	62/074,488	(72) 発明者	ティンファン・ジー
(32) 優先日	平成26年11月3日(2014.11.3)		アメリカ合衆国・カリフォルニア・921 21-1714・サン・ディエゴ・モアハ ウス・ドライブ・5775
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	62/083,071		
(32) 優先日	平成26年11月21日(2014.11.21)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ユーザ機器中心の媒体アクセス制御層を有するワイヤレス通信のシステムおよび方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基地局におけるワイヤレス通信の方法であって、

第1の数のUEからある数のパイロット信号を受信するステップであって、前記数のパイロット信号の各々が前記第1の数のUEの中のあるUEを特定する、ステップと、
前記数のパイロット信号に対応する情報を中心ノードに送信するステップと、
前記中心ノードから前記第1の数のUEのうちの第2の数のUEの指示を受信するステップと

、
前記基地局がサービングセルとして働く対象となるUEとして前記第2の数のUEを特定するステップとを備える、方法。

【請求項2】

前記数のパイロット信号を測定するステップをさらに備え、

前記数のパイロット信号に対応する情報を前記中心ノードに送信するステップが、前記数のパイロット信号の測定結果を前記中心ノードに送信するステップを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

プロセッサと、前記プロセッサと電子的に通信しているメモリと、前記メモリに記憶された命令とを備える、基地局におけるワイヤレス通信のためのデバイスであって、前記命令が、

第1の数のUEからある数のパイロット信号を受信することであって、前記数のパイロ

ト信号の各々が前記第1の数のUEの中のあるUEを特定する、受信することと、
 前記数のパイロット信号に対応する情報を中心ノードに送信することと、
 前記中心ノードから前記第1の数のUEのうちの第2の数のUEの指示を受信することと、
 前記基地局がサービングセルとして働く対象となるUEとして前記第2の数のUEを特定す
 ることと

を行うように前記プロセッサによって実行可能である、デバイス。

【請求項4】

前記数のパイロット信号を測定するように前記プロセッサによって実行可能な命令をさら
 に備え、

前記数のパイロット信号に対応する情報を前記中心ノードに送信するように前記プロセ
 ッサによって実行可能な前記命令が、前記数のパイロット信号の測定結果を前記中心ノ
 ードに送信するように前記プロセッサによって実行可能な命令を備える、請求項3に記載の
 デバイス。

10

【請求項5】

基地局におけるワイヤレス通信のためのデバイスであって、

第1の数のUEからある数のパイロット信号を受信するための手段であって、前記数のパ
 イロット信号の各々が前記第1の数のUEの中のあるUEを特定する、手段と、

前記数のパイロット信号に対応する情報を中心ノードに送信するための手段と、

前記中心ノードから前記第1の数のUEのうちの第2の数のUEの指示を受信するための手段
 と、

20

前記基地局がサービングセルとして働く対象となるUEとして前記第2の数のUEを特定す
 るための手段とを備える、デバイス。

【請求項6】

前記数のパイロット信号を測定するための手段をさらに備え、

前記数のパイロット信号に対応する情報を前記中心ノードに送信するための前記手段が
 、前記数のパイロット信号の測定結果を前記中心ノードに送信するための手段を備える、
 請求項5に記載のデバイス。

【請求項7】

基地局におけるワイヤレス通信のためのコンピュータ実行可能コードを記憶するコンピ
 ュータ可読記憶媒体であって、前記コードが、

30

第1の数のUEからある数のパイロット信号を受信することであって、前記数のパイロ
 ット信号の各々が前記第1の数のUEの中のあるUEを特定する、受信することと

前記数のパイロット信号に対応する情報を中心ノードに送信することと、

前記中心ノードから前記第1の数のUEのうちの第2の数のUEの指示を受信することと、

前記基地局がサービングセルとして働く対象となる前記第2の数のUEを特定するた
 めの手段と

前記基地局がサービングセルとして働く対象となるUEとして前記第2の数のUEを特定す
 ることと

を行うようにプロセッサによって実行可能である、コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項8】

40

前記コードが、前記数のパイロット信号を測定するように前記プロセッサによって実行
 可能であり、

前記数のパイロット信号に対応する情報を前記中心ノードに送信するように前記プロセ
 ッサによって実行可能な前記コードが、前記数のパイロット信号の測定結果を前記中心ノ
 ードに送信するように前記プロセッサによって実行可能なコードを備える、請求項7に記
 載のコンピュータ可読記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

相互参照

50

本特許出願は、2015年6月2日に出願された「Wireless Communication Systems and Methods Having a User Equipment-Centric Medium Access Control Layer」という表題のJi他による米国特許出願第14/728,756号、2014年11月21日に出願された「Wireless Communication System Having a User Equipment-Centric Medium Access Control Layer」という表題のJi他による米国仮特許出願第62/083,071号、および2014年11月3日に出願された「Wireless Communication System Having a User Equipment-Centric Medium Access Control Layer」という表題のJi他による米国仮特許出願第62/074,488号の優先権を主張し、これらの各々が本出願の譲受人に譲渡される。

【0002】

本開示は、たとえば、ワイヤレス通信システムに関し、より詳細には、ユーザ機器(UE)中心の媒体アクセス制御(MAC)層を有するワイヤレス通信システムに関する。

【背景技術】

【0003】

ワイヤレス通信システムは、音声、ビデオ、パケットデータ、メッセージング、ブロードキャストなどの様々なタイプの通信コンテンツを提供するために広く展開されている。これらのシステムは、利用可能なシステムリソース(たとえば、時間、周波数、および電力)を共有することによって複数のユーザとの通信をサポートすることが可能な多元接続システムであり得る。そのような多元接続システムの例には、符号分割多元接続(CDMA)システム、時分割多元接続(TDMA)システム、周波数分割多元接続(FDMA)システム、および直交周波数分割多元接続(OFDMA)システムがある。

【0004】

例として、ワイヤレス多元接続通信システムは、各々が、他の場合にはユーザ機器(UE)として知られている複数の通信デバイスのための通信を同時にサポートする、いくつかの基地局を含み得る。基地局は、ダウンリンクチャネル(たとえば、基地局からUEへの送信用)およびアップリンクチャネル(たとえば、UEから基地局への送信用)上でUEと通信し得る。

【0005】

ワイヤレス多元接続通信システムでは、ネットワークの各セルが、発見すべきUEのための同期信号およびシステム情報をブロードキャストし得る。特定のセルによってブロードキャストされた同期信号およびシステム情報を発見すると、UEは、初期アクセス手順を実行してセルを介してネットワークにアクセスし得る。UEがネットワークにアクセスする際に介するセルは、UEのサービングセルになり得る。UEがネットワーク内で移動するにつれて、UEは、他のセル(たとえば、近隣のセル)を発見し、近隣のセルへのUEのハンドオーバーが正当化されるかどうかを決定し得る。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示は全般に、ワイヤレス通信システムに関し、より詳細には、UE中心のMAC層を有するワイヤレス通信システムに関する。Long Term Evolution(LTE)通信システムまたはLTE-Advanced(LTE-A)通信システムなどのワイヤレス通信システムは、ネットワーク中心のMAC層を有する。ネットワーク中心のMAC層を有するワイヤレス通信システムでは、ネットワークは、発見すべきUEのための同期信号およびシステム情報を常にブロードキャストする。特定のセルによってブロードキャストされた同期信号およびシステム情報を発見すると、UEは、初期アクセス手順を実行してセルを介してネットワークにアクセスし得る。ネットワークに接続されると、UEは、ネットワーク内で移動するにつれて、他のセルを発見し得る。他のセルは、異なる同期信号またはシステム情報をブロードキャストし得る。

【0007】

ネットワーク中心のMAC層を有するワイヤレス通信システムは、様々な信号のブロードキャスト伴うことがある。これらのブロードキャストは電力を消費し、セルのUEの一部またはすべてによって、受信または使用されることもされないこともある。ネットワーク中

10

20

30

40

50

心のMAC層を有するワイヤレス通信システムはまた、相対的により多くのネットワーク処理をUEに対して課す(たとえば、UEは、ネットワークに最初にアクセスすると第1のサービングセルを特定し、次いで、モビリティ管理の一部としてハンドオーバー対象(他のサービングセル)を監視する)。

【 0 0 0 8 】

本開示は、UE中心のMAC層を有するワイヤレス通信システムを説明する。UE中心のMAC層を有するワイヤレス通信システムは、以下で詳細に論じられるように、さらなる態様および特徴の中でも、UEと基地局の両方が電力を節約することを可能にし得る。以下でさらに論じられるように、UE中心のMACという特徴は、データレートが高くなるであろうinternet of everything(IOE)の適用例において有用であり得る、エッジのないネットワーク構成を可能にし、もたらし得る。

10

【 0 0 0 9 】

説明のための例の第1のセットにおいて、UEにおけるワイヤレス通信の方法が説明される。一構成では、方法は同期信号を受信するステップを含み得る。同期信号は、ネットワーク内の複数のセルに共通であってよく、単一周波数ネットワーク(SFN)の方式で複数のセルからブロードキャストされ得る。方法はまた、同期信号に基づいてネットワークのタイミングを取得するステップと、ネットワークのタイミングを取得したことに応答してパイロット信号を送信するステップとを含み得る。パイロット信号は、ネットワーク内の複数のセルによって同時に受信可能であり得る。

【 0 0 1 0 】

20

いくつかの実施形態では、方法は追加の態様および/または特徴を有し得る。たとえば、方法は、パイロット信号を送信したことに応答して、UEのためのオンデマンドシステム情報、UEのためのアップリンク割振り、またはダウンリンク制御チャネルメッセージのうちの少なくとも1つを受信するステップを含み得る。方法の実施形態はまた、UEのためのオンデマンドシステム情報またはUEのためのアップリンク割振りのうちの少なくとも1つを受信したことに応答して、無線リソース制御(RRC)接続要求をネットワークに送信するステップを含み得る。

【 0 0 1 1 】

いくつかの実施形態では、方法は、ネットワークのタイミングを取得したことに続いて、ネットワークとのRRC接続状態に入るステップを含み得る。いくつかの構成では、RRC接続状態は複数のRRC接続状態の第1のRRC接続状態を含むことがあり、複数のRRC接続状態は第2のRRC接続状態を含むことがあり、方法は、決定されたトラフィックレベルに少なくとも一部基づいて、少なくとも第1のRRC接続状態と第2のRRC接続状態とを切り替えるステップを含み得る。いくつかの構成では、第1のRRC接続状態は第1の非連続受信(DRX)周期と関連付けられることがあり、第2のRRC接続状態は第2のDRX周期と関連付けられることがあり、第2のDRX周期は第1のDRX周期と異なることがある。いくつかの構成では、方法は、ネットワークにより送信されるトラフィックレベルインジケータ、ネットワークコマンド、UEにおいて維持されるタイマーのステータス、またはUEのバッファステータスのうちの少なくとも1つに基づいて、トラフィックレベルを決定するステップを含み得る。

30

【 0 0 1 2 】

40

いくつかの実施形態では、方法は、第1のRRC接続状態において動作しているとき、第1のDRX周期に従って、スケジューリング要求(SR)、バッファステータス報告(BSR)、接続状態パイロット信号、または、UEのために構成されUEによって受信される参照信号に基づくチャネル品質のインジケータのうちの少なくとも1つを送信するステップと、UEの識別子についてグラントチャンネルを監視するステップとを含み得る。いくつかの構成では、方法は、この監視するステップに反応して、UEの識別子と関連付けられるページング信号またはアップリンクグラントを、グラントチャンネルを通じて受信するステップを含み得る。いくつかの構成では、方法は、第1のRRC接続状態において動作しているとき、参照信号を測定するステップと、測定するステップに少なくとも一部基づいてコンステレーションの再選択を実行することを決定するステップとを含み得る。いくつかの構成では、参照信号は

50

、ネットワークから受信された、ビームフォーミングされたチャネル状態情報参照信号(CSI-RS)を含み得る。

【 0 0 1 3 】

いくつかの実施形態では、方法は、第2のRRC接続状態において動作しているとき、第2のDRX周期に従って接続状態パイロット信号を送信するステップと、UEの識別子についてグラントチャネルを監視するステップとを含み得る。いくつかの構成では、方法はまた、第2のRRC接続状態において動作しているとき、ネットワークからのキープアライブ信号を定期的に聴取するステップと、キープアライブ信号の測定またはキープアライブ信号の復号エラーに少なくとも一部基づいて、コンステレーションの再選択を実行することを決定するステップとを含み得る。

10

【 0 0 1 4 】

いくつかの実施形態では、方法は、再選択コマンドをネットワークから受信するステップと、再選択コマンドに 응답して新たなコンステレーションを選択するステップと、新たなコンステレーションから受信された第2の同期信号に 응답してパイロット信号を送信するステップとを含み得る。

【 0 0 1 5 】

この方法のいくつかの実施形態では、同期信号は、SIB要求帯域幅の指示、SIB要求タイミングの指示、コンステレーション識別子の一部分、またはネットワークアクセス制限情報のうちの少なくとも1つを含む、システム情報要求構成情報を含み得る。方法のいくつかの実施形態では、パイロット信号は空間シグネチャを含み得る。方法のいくつかの実施形態では、パイロット信号はサウンディング参照信号(SRS)を含み得る。

20

【 0 0 1 6 】

説明のための例の第2のセットにおいて、UEにおけるワイヤレス通信のためのデバイスが説明される。一構成では、デバイスは、同期信号を受信するための手段と、同期信号に基づいてネットワークのタイミングを取得するための手段と、ネットワークのタイミングを取得したことに 응답してパイロット信号を送信するための手段とを含み得る。同期信号は、ネットワーク内の複数のセルに共通であることがあり、SFNブロードキャストとして受信されることがある。パイロット信号は、ネットワーク内の複数のセルによって同時に受信可能であり得る。いくつかの例では、この装置はさらに、説明のための例の第1のセットに関して上で説明されたワイヤレス通信のための方法の1つまたは複数の態様を実施するための手段を含み得る。

30

【 0 0 1 7 】

説明のための例の第3のセットにおいて、UEにおけるワイヤレス通信のための別のデバイスが説明される。一構成では、このデバイスは、プロセッサと、プロセッサと電子的に通信しているメモリと、メモリに記憶された命令とを含み得る。命令は、同期信号を受信し、同期信号に基づいてネットワークのタイミングを取得し、ネットワークのタイミングを取得したことに 응답してパイロット信号を送信するように、プロセッサによって実行可能であり得る。同期信号は、ネットワーク内の複数のセルに共通であることがあり、SFNブロードキャストとして受信されることがある。パイロット信号は、ネットワーク内の複数のセルによって同時に受信可能であり得る。いくつかの例では、この命令はまた、説明のための例の第1のセットに関して上で説明されたワイヤレス通信のための方法の1つまたは複数の態様を実施するように、プロセッサによって実行可能であり得る。

40

【 0 0 1 8 】

説明のための例の第4のセットにおいて、UEにおけるワイヤレス通信のためのコンピュータ実行可能コードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体が説明される。コードは、同期信号を受信し、同期信号に基づいてネットワークのタイミングを取得し、ネットワークのタイミングを取得したことに 응답してパイロット信号を送信するように、プロセッサによって実行可能であり得る。同期信号は、ネットワーク内の複数のセルに共通であることがあり、SFNブロードキャストとして受信されることがある。パイロット信号は、ネットワーク内の複数のセルによって同時に受信可能であり得る。いくつかの例では、コード

50

はまた、説明のための例の第1のセットに関して上で説明されたワイヤレス通信のための方法の1つまたは複数の態様を実施するために使用され得る。

【0019】

説明のための例の第5のセットにおいて、基地局におけるワイヤレス通信の方法が説明される。方法は、同期信号をブロードキャストするステップを含み得る。同期信号は、ネットワーク内の複数のセルに共通であることがあり、SFNブロードキャストとして受信されることがある。方法はまた、第1の数のUEからある数のパイロット信号を受信するステップを含み得る。その数のパイロット信号の各々は、第1の数のUEの中のあるUEを特定し、ネットワーク内の複数のセルによって同時に受信可能であり得る。

【0020】

いくつかの実施形態では、方法は、第1の数のUEから、基地局がサービングセルとして働く対象となる第2の数のUEを特定するステップを含み得る。いくつかの構成では、方法は、その数のパイロット信号に対応する情報を中心ノードに送信するステップと、中心ノードから第2の数のUEの指示を受信するステップとを含み得る。

【0021】

説明のための例の第6のセットにおいて、基地局におけるワイヤレス通信のためのデバイスが説明される。一構成では、デバイスは同期信号をブロードキャストするための手段を含み得る。同期信号は、ネットワーク内の複数のセルに共通であることがあり、SFNブロードキャストとして受信されることがある。デバイスはまた、第1の数のUEからある数のパイロット信号を受信するための手段を含み得る。その数のパイロット信号の各々は、第1の数のUEの中のあるUEを特定し、ネットワーク内の複数のセルによって同時に受信可能であり得る。いくつかの例では、この装置はさらに、説明のための例の第5のセットに関して上で説明されたワイヤレス通信のための方法の1つまたは複数の態様を実施するための手段を含み得る。

【0022】

説明のための例の第7のセットにおいて、基地局におけるワイヤレス通信のための別のデバイスが説明される。一構成では、このデバイスは、プロセッサと、プロセッサと電子的に通信しているメモリと、メモリに記憶された命令とを含み得る。命令は、同期信号をブロードキャストするように、プロセッサによって実行可能であり得る。同期信号は、ネットワーク内の複数のセルに共通であることがあり、SFNブロードキャストとして受信されることがある。命令はまた、第1の数のUEからある数のパイロット信号を受信するように、プロセッサによって実行可能であり得る。その数のパイロット信号の各々は、第1の数のUEの中のあるUEを特定し、ネットワーク内の複数のセルによって同時に受信可能であり得る。いくつかの例では、この命令はまた、説明のための例の第5のセットに関して上で説明されたワイヤレス通信のための方法の1つまたは複数の態様を実施するように、プロセッサによって実行可能であり得る。

【0023】

説明のための例の第8のセットにおいて、基地局におけるワイヤレス通信のためのコンピュータ実行可能コードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体が説明される。一構成では、コードは、同期信号をブロードキャストするように、プロセッサによって実行可能であり得る。同期信号は、ネットワーク内の複数のセルに共通であることがあり、SFNブロードキャストとして受信されることがある。コードはまた、第1の数のUEからある数のパイロット信号を受信するように、プロセッサによって実行可能であり得る。その数のパイロット信号の各々は、第1の数のUEの中のあるUEを特定し、ネットワーク内の複数のセルによって同時に受信可能であり得る。いくつかの例では、コードはまた、説明のための例の第5のセットに関して上で説明されたワイヤレス通信のための方法の1つまたは複数の態様を実施するために使用され得る。

【0024】

上では、以下の発明を実施するための形態がより良く理解され得るように、本開示による例の特徴および技術的利点をかなり広く概説した。さらなる特徴および利点が以下にあ

10

20

30

40

50

る。開示される概念および具体例は、本開示の同じ目的を実行するために他の構造を変更または設計するための基礎として容易に利用され得る。そのような等価な構造は、添付の特許請求の範囲の範囲から逸脱しない。本明細書で開示される概念の特性、それらの編成と動作の方法の両方が、添付の図とともに検討されると、関連する利点とともに以下の説明からより良く理解されよう。図の各々は、例示および説明のために提供され、特許請求の範囲の限界を定めるものではない。

【0025】

本発明の性質および利点のさらなる理解は、添付の図面を参照することによって実現され得る。添付の図面では、同様の構成要素または特徴は、同じ参照ラベルを有することがある。さらに、同じタイプの様々な構成要素は、同様の構成要素を区別するダッシュおよび第2のラベルを参照符号に続けることによって区別され得る。第1の参照符号のみが明細書で使用される場合、説明は、第2の参照符号とは無関係に、同じ第1の参照符号を有する同様の構成要素のいずれにも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信システムの例を示す図である。

【図2】本開示の様々な態様による、ネットワークへのUE中心の初期アクセスの例示的なタイムラインを示す図である。

【図3】本開示の様々な態様による、UEのための例示的なRRC状態図である。

【図4】本開示の様々な態様による、ネットワークにより管理されるモビリティ、周波数の再選択、およびコンステレーションの再選択のための例示的なタイムラインを示す図である。

【図5】本開示の様々な態様による、無線リンク障害時の、UEにより管理される周波数の再選択またはコンステレーションの再選択のための例示的なタイムラインを示す図である。

【図6】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するためのUEのブロック図である。

【図7】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するためのUEのブロック図である。

【図8】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するための基地局のブロック図である。

【図9】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するための基地局のブロック図である。

【図10】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するための中心ノードのブロック図である。

【図11】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するための中心ノードのブロック図である。

【図12】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するためのUEのブロック図である。

【図13】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用する基地局(たとえば、eNBの一部またはすべてを形成する基地局)のブロック図である。

【図14】本開示の様々な態様による、中心ノードのブロック図である。

【図15】本開示の様々な態様による、基地局およびUEを含むMIMO通信システムのブロック図である。

【図16】本開示の様々な態様による、UEにおけるワイヤレス通信のための方法の例を示すフローチャートである。

【図17】本開示の様々な態様による、UEにおけるワイヤレス通信のための方法の例を示すフローチャートである。

【図18】本開示の様々な態様による、UEにおけるワイヤレス通信のための方法の例を示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図19】本開示の様々な態様による、基地局におけるワイヤレス通信のための方法の例を示すフローチャートである。

【図20】本開示の様々な態様による、基地局におけるワイヤレス通信のための方法の例を示すフローチャートである。

【図21】本開示の様々な態様による、中心ノードにおいてワイヤレス通信を管理するための方法の例を示すフローチャートである。

【図22】本開示の様々な態様による、中心ノードにおいてワイヤレス通信を管理するための方法の例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0027】

説明される特徴は全般に、UE中心のMAC層を有するワイヤレス通信システムに関する。UE中心のMAC層を有するワイヤレス通信システムは、いくつかの点では、大きなアンテナアレイを有する時間領域複信(TDD)システムにおいて有利であり得る。大きなアンテナアレイは、ブロードキャストチャンネル(たとえば、ネットワーク中心のMAC層を有するワイヤレス通信システムにおいて同期信号およびシステム情報をブロードキャストするチャンネル)に対してはカバレッジが限られていることがある。本開示において説明されるように、ネットワーク中心のMAC層を有するワイヤレス通信システムは、システム情報、ならびに一部のセル固有の同期信号のブロードキャストを行わずに済ませることができる。UE中心のMAC層を有するワイヤレス通信システムはまた、モビリティ測定がUEの電力消費に寄与し得るという点で、ある意味では有利であることがあり、UE中心のMAC層を有するワイヤレス通信システムは、以前はUEによって実行されていた多くのモビリティ測定をネットワークにオフロードすることができる。UE中心のMAC層を有するワイヤレス通信システムはまた、ネットワーク中心のワイヤレス通信システム中のUEによって実行されればジッタおよび呼切断の主因となり得る、オフロードのハンドオーバーおよびセルの再選択の処理と決断とを、ネットワーク側にオフロードすることができる。UE中心のMAC層を有するワイヤレス通信システムはまた、基地局によるシステム情報およびセル固有情報のブロードキャストが基地局の電力消費に大きく寄与し得るので、ある意味では有利であり得る。前に示されたように、UE中心のMAC層を有するワイヤレス通信システム中の基地局はしばしば、システム情報またはセル固有情報のブロードキャストを行わずに済ませることができる。

【0028】

本明細書で説明される技法は、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA、および他のシステムなどの様々なワイヤレス通信システムのために使用され得る。「システム」および「ネットワーク」という用語は、しばしば互換的に使用される。CDMAシステムは、CDMA2000、Universal Terrestrial Radio Access(UTRA)などの無線技術を実装し得る。CDMA2000は、IS-2000、IS-95、およびIS-856標準を包含する。IS-2000リリース0およびAは、一般に、CDMA2000 1X、1Xなどと呼ばれる。IS-856(TIA-856)は、一般に、CDMA2000 1xEV-DO、High Rate Packet Data(HRPD)などと呼ばれる。UTRAは、Wideband CDMA(WCDMA(登録商標))およびCDMAの他の変形態を含む。TDMAシステムは、Global System for Mobile Communications(GSM(登録商標))などの無線技術を実装し得る。OFDMAシステムは、Ultra Mobile Broadband(UMB)、Evolved UTRA(E-UTRA)、IEEE802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802.20、Flash-OFDM(商標)などの無線技術を実装し得る。UTRAおよびE-UTRAは、Universal Mobile Telecommunication System(UMTS)の一部である。3GPP Long Term Evolution(LTE)およびLTE-Advanced(LTE-A)は、E-UTRAを使用するUMTSの新しいリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、およびGSM(登録商標)は、「第3世代パートナーシッププロジェクト」(3GPP)という名称の組織からの文書に記載されている。CDMA2000およびUMBは、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」(3GPP2)という名称の組織からの文書に記載されている。本明細書で説明される技法は、上述のシステムおよび無線技術、ならびに共有された無線周波数スペクトル帯域を通じたセルラー(たとえば、LTE)通信を含む、他のシステムおよび無線技術に使用され得る。しかしながら、以下の説明は例示を目的にLTE/LTE-Aシステムについて説明し、以下の説明の多くにおいてLTE用語が使用されるが、本技術はL

10

20

30

40

50

TE/LTE-Aの適用例以外に(たとえば、5Gネットワークまたは他の次世代通信システムに)適用可能である。

【0029】

以下の説明は、例を提供し、特許請求の範囲に記載の範囲、適用性、または例を限定するものではない。説明される要素の機能および構成において、本開示の範囲から逸脱することなく変更が加えられ得る。様々な例は、適宜に、様々な手順または構成要素を省略し、置換し、または追加し得る。たとえば、説明される方法は、説明される順序とは異なる順序で実行されてよく、様々なステップが追加され、省略され、または組み合わせられてよい。また、いくつかの例に関して説明される特徴は、他の例では組み合わせられることがある。

10

【0030】

図1は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信システム100の例を示す。ワイヤレス通信システム100は、1つまたは複数の基地局105、1つまたは複数のUE115、およびコアネットワーク130を含み得る。コアネットワーク130は、ユーザ認証、アクセス許可、追跡、インターネットプロトコル(IP)接続、および他のアクセス機能、ルーティング機能、またはモビリティ機能を提供し得る。基地局105は、バックホールリンク132(たとえば、S1など)を通じてコアネットワーク130とインターフェースし得る。基地局105は、UE115との通信のための無線構成およびスケジューリングを実行することができ、または基地局コントローラ(図示せず)の制御下で動作することができる。様々な例では、基地局105は、有線またはワイヤレス通信リンクであり得るバックホールリンク134(たとえば、X1など)を通じて、直接または(たとえば、コアネットワーク130を通じて)間接的に、互いに通信し得る。

20

【0031】

基地局105は、1つまたは複数の基地局アンテナを介して、UE115とワイヤレスに通信することができる。基地局105の各々は、それぞれの地理的カバレッジエリア110に通信カバレッジを提供することができる。いくつかの例では、基地局105は、トランシーバ基地局、無線基地局、アクセスポイント、無線トランシーバ、NodeB、eNodeB(eNB)、Home NodeB、Home eNodeB、または何らかの他の適切な用語で呼ばれることがある。基地局105の地理的カバレッジエリア110は、カバレッジエリアの一部のみを構成するセクタ(図示せず)に分割され得る。ワイヤレス通信システム100は、異なるタイプの基地局105(たとえば、マクロセル基地局またはスモールセル基地局)を含み得る。異なる技術に対して重複する地理的カバレッジエリア110があり得る。

30

【0032】

いくつかの例では、ワイヤレス通信システム100は、Long Term Evolution(LTE)またはLTE-Advanced(LTE-A)ネットワークであってよく、またはそれを含んでよい。ワイヤレス通信システム100は、5Gワイヤレス通信ネットワークなどの次世代ネットワークであってもよい。LTE/LTE-Aネットワークでは、発展型ノードB(eNB)という用語は、一般に基地局105を表すために使用され得るが、UEという用語は、一般にUE115を表すために使用され得る。ワイヤレス通信システム100は、異なるタイプのeNBが様々な地理的領域にカバレッジを与える異種LTE/LTE-Aネットワークであり得る。たとえば、各eNBまたは基地局105は、マクロセル、スモールセル、または他のタイプのセルに通信カバレッジを提供し得る。「セル」という用語は、文脈に応じて、基地局、基地局と関連付けられるキャリアもしくはコンポーネントキャリア、またはキャリアもしくは基地局のカバレッジエリア(たとえば、セクタなど)を表すために使用され得る3GPP用語である。

40

【0033】

マクロセルは、一般に、比較的大きい地理的エリア(たとえば、半径数キロメートル)をカバーすることができ、ネットワークプロバイダとのサービス契約を有するUE115による無制限のアクセスを許容し得る。

【0034】

スモールセルは、マクロセルと同じまたはマクロセルとは異なる(たとえば、免許、免

50

許不要などの)周波数帯域において動作し得る、マクロセルと比較すると低電力の基地局を含み得る。スモールセルは、様々な例に従って、ピコセル、フェムトセル、およびマイクロセルを含み得る。ピコセルは、たとえば、小さい地理的エリアをカバーすることができ、ネットワークプロバイダとのサービス契約を有するUE115による無制限のアクセスを許容し得る。フェムトセルも、小さい地理的エリア(たとえば、自宅)をカバーすることができ、フェムトセルとの関連を有するUE115(たとえば、限定加入者グループ(CSG)中のUE115、自宅内のユーザのためのUE115など)による制限されたアクセスを提供し得る。マクロセルのためのeNBは、マクロeNBと呼ばれることがある。スモールセルのためのeNBは、スモールセルeNB、ピコeNB、フェムトeNB、またはホームeNBと呼ばれることがある。eNBは、1つまたは複数(たとえば、2つ、3つ、4つなど)のセル(たとえば、コンポーネントキャリア)をサポートし得る。

10

【 0 0 3 5 】

様々な開示される例のいくつかに適用し得る通信ネットワークは、階層化されたプロトコルスタックに従って動作するパケットベースネットワークであることがあり、ユーザプレーン中のデータはIPに基づくことがある。無線リンク制御(RLC)層は、論理チャンネルを通じて通信するために、パケットのセグメント化と再組立てとを実行することができる。MAC層は、優先処理と、トランスポートチャンネルへの論理チャンネルの多重化とを実行することができる。MAC層はまた、リンク効率を改善するためにMAC層において再送信を行うためにHARQを使用し得る。制御プレーンでは、無線リソース制御(RRC)プロトコル層は、UE115と基地局105との間のRRC接続の確立、構成、および維持を行うことができる。RRCプロトコル層はまた、ユーザプレーンデータののための無線ベアラのコアネットワーク130のサポートのためにも使用され得る。物理(PHY)層では、トランスポートチャンネルは、物理チャンネルにマッピングされ得る。

20

【 0 0 3 6 】

UE115は、ワイヤレス通信システム100全体にわたって分散していることがあり、各UE115は、固定式または移動式であり得る。UE115はまた、移動局、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、もしくは何らかの他の好適な用語を含むことがあり、または当業者によってそのように呼ばれることがある。UE115は、携帯電話、携帯情報端末(PDA)、ワイヤレスモデム、ワイヤレス通信デバイス、ハンドヘルドデバイス、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、コードレスフォン、ワイヤレスローカルループ(WLL)局、エンターテインメントデバイス、車両の部品などであり得る。UEは、マクロeNB、スモールセルeNB、中継基地局などを含む様々なタイプの基地局、およびネットワーク機器と通信することが可能であり得る。

30

【 0 0 3 7 】

ワイヤレス通信システム100に示されるワイヤレス通信リンク125は、UE115から基地局105へのUL送信、または基地局105からUE115へのダウンリンク(DL)送信を搬送し得る。ダウンリンク送信は順方向リンク送信と呼ばれることもあり、アップリンク送信は逆方向リンク送信と呼ばれることもある。各ワイヤレス通信リンク125は、1つまたは複数のキャリアを含むことがあり、各キャリアは、上で説明された様々な無線技術に従って変調される複数のサブキャリア(たとえば、異なる周波数の波形信号)から構成される信号であり得る。各々の変調された信号は、異なるサブキャリア上で送信されることがあり、制御情報(たとえば、基準信号、制御チャンネルなど)、オーバーヘッド情報、ユーザデータなどを搬送することができる。通信リンク125は、周波数分割複信(FDD)動作(たとえば、対のスペクトルリソースを使用する)または時分割複信(TDD)動作(たとえば、不對のスペクトルリソースを使用する)を使用して、双方向通信を送信することができる。FDD(たとえば、フレーム構造タイプ1)およびTDD(たとえば、フレーム構造タイプ2)に対するフレーム構造が、定義され得る。

40

50

【 0 0 3 8 】

ワイヤレス通信システム100のいくつかの実施形態では、基地局105またはUE115は、アンテナダイバーシティ方式を採用して基地局105とUE115との間の通信品質および信頼性を改善するための、複数のアンテナを含み得る。加えて、または代替的に、基地局105またはUE115は、同じまたは異なるコーディングされたデータを搬送する複数の空間層を送信するためにマルチパス環境を利用し得る、多入力多出力(MIMO)技法を採用し得る。

【 0 0 3 9 】

ワイヤレス通信システム100は、キャリアアグリゲーション(CA)またはマルチキャリア動作と呼ばれ得る特徴である、複数のセルまたはキャリア上の動作をサポートし得る。キャリアは、コンポーネントキャリア(CC)、層、チャネルなどと呼ばれることもある。「キャリア」、「コンポーネントキャリア」、「セル」、および「チャネル」という用語は、本明細書で互換的に使用され得る。UE115は、キャリアアグリゲーションのための複数のダウンリンクCCおよび1つまたは複数のアップリンクCCとともに構成され得る。キャリアアグリゲーションは、FDDコンポーネントキャリアとTDDコンポーネントキャリアの両方とともに使用され得る。

【 0 0 4 0 】

ワイヤレス通信システム100のいくつかの実施形態では、ワイヤレス通信システム100は、UE中心のMAC層を有し得る。ネットワーク側で、基地局105が同期信号をブロードキャストし得る。UE115は、同期信号を受信し、同期信号からネットワークのタイミングを取得し、ネットワークのタイミングを取得したことに応答して、パイロット信号を送信し得る。UE115によって送信されるパイロット信号は、ネットワーク内の複数のセル(たとえば、基地局)によって同時に受信可能であり得る。複数のセルの各々はパイロット信号の強度を測定することができ、ネットワーク(たとえば、基地局105の1つまたは複数および/またはコアネットワーク130内の中心ノード)がUE115のためのサービングセルを決定することができる。UE115がパイロット信号を送信し続けるにつれて、ネットワークは、UE115に知らせて、または知らせることなく、UE115をあるサービングセルから別のサービングセルにハンドオーバーすることがある。システム情報は、オンデマンドで(たとえば、UE115がパイロット信号を送信したことに応答して)UE115に送信され得るので、ネットワークがシステム情報をブロードキャストすることを行わずに済ますことが可能になり、ネットワークが電力を節約することが可能になる。

【 0 0 4 1 】

図2は、本開示の様々な態様による、ネットワークへのUE中心の初期アクセスの例示的なタイムライン200を示す。初期アクセス手順は、基地局と通信しているUEによって実行され得る。いくつかの例では、UEは図1を参照して説明されたUE115の1つであることがあり、基地局は図1を参照して説明された基地局105の1つであることがある。

【 0 0 4 2 】

図2に示されるように、基地局は同期信号205をブロードキャストすることができる。同期信号205は、ネットワーク内の複数のセルに共通である(たとえば、セル固有ではない)ことがあり、複数のセルのうちの少なくとも1つから(たとえば、セル中の複数の基地局のうちの少なくとも1つから)SFNブロードキャストとして受信されることがある。同期信号はセル識別子を含む必要はない。いくつかの例では、同期信号205は周期信号であり得る。いくつかの実施形態では、同期信号205は、比較的短い持続時間を有することがあり、または比較的低い頻度で送信されることがある。たとえば、同期信号205は、1シンボルの持続時間を有し、10秒に1回送信されることがある。他の例では、同期信号205は、無線フレームごとに1回など、より頻繁に送信されることがある。いくつかの実施形態では、同期信号205は、4~6ビットの情報などの数ビットの情報を搬送することがある。いくつかの実施形態では、同期信号205は、システム情報要求構成情報(たとえば、システム情報ブロック(SIB)要求)を含み得る。いくつかの例では、システム情報要求構成情報は、SIB要求帯域幅の指示、SIB要求タイミング(たとえば、スロット/シンボルのタイミング)の指示、コンステレーション識別子の一部分、またはネットワークアクセス制限情報(たとえば

、特定のタイプのUEがSIB要求を送信できない時間の指示)のうちの少なくとも1つを含み得る。いくつかの実施形態では、同期信号205は、より動的であることがあり、ガードとともに同期チャネル上でブロードキャストされることがある。

【0043】

UEは、同期信号205を受信し、同期信号205に基づいてネットワークのタイミングを取得することができる。ネットワークのタイミングを取得したことに応答して、UEはパイロット信号210を送信することができる。パイロット信号210は、ネットワーク内の複数のセルによって同時に受信可能であり得る。いくつかの実施形態では、パイロット信号210は、空間シグネチャ(たとえば、SRS)を含み得る。いくつかの場合、基地局は、SRSを受信するための大きなアップリンク空間多重化能力を有し得る。いくつかの実施形態では、パイロット信号210は、同期信号とともに受信されるシステム情報要求構成情報によって示されるSIB要求機会において送信され得る。

10

【0044】

パイロット信号210のインスタンスの送信に続いて、UEはネットワークからの送信(たとえば、UEのためのオンデマンドシステム情報、またはUEのためのアップリンク割振りの、基地局からの送信)を聴取することができる。いくつかの実施形態では、UEは聴取時間枠215の間の送信を聴取することができる。UEが聴取時間枠215の間に送信を受信しないとき、UEは次の聴取時間枠215までUEの受信機を低電力状態またはオフ状態に遷移させることができ、これにより電力を節約することができる。

【0045】

20

基地局は、パイロット信号210を受信し、ネットワークへの初期アクセスの目的でパイロット信号210を測定することができる。他の基地局(またはセル)も、パイロット信号210を受信して測定することができる。UEのためのサービングセルは、基地局のうちの一つによって、または基地局と通信している中心ノードによって、パイロット信号210の測定に少なくとも一部基づいて選択され得る。たとえば、いくつかの基地局の各々が、パイロット信号(PS)210の電力(P_{PS})を測定することができ、UEのためのサービングセルは、以下のような関数に基づいて選択され得る。

【0046】

【数1】

30

$$serving\ cell = \underset{i}{\operatorname{argmax}} P_{PS_i}$$

【0047】

ここで、

【0048】

【数2】

$$P_{PS_i}$$

40

【0049】

はサービングセル*i*の測定された電力であり、UEのために選択されたサービングセルは、パイロット信号210を最大の電力で受信するサービングセルである。したがって、サービングセルの選択は、(少なくとも主に)ネットワークによって扱われ、UEによって実行される測定の数またはUEによって管理される処理は、減らされ得る。

【0050】

基地局が、データの到達220によって示される、UEへ送信すべき情報を有するとき、基地局は、ユニキャストページング信号225をUEに送信することができる。いくつかの実施形態では、ユニキャストページング信号225は、UEのためのオンデマンドシステム情報(たとえば、オンデマンドSIBまたはMIB)とともに送信され得る。いくつかの例では、基地局

50

は、マルチキャストページング信号を使用して、複数のUEとの通信を開始することができる。ページング信号(たとえば、ユニキャストページング信号225)の受信に続いて、UEは、現在の聴取時間枠215の持続時間を増やし、いくつかの場合、無線リソース制御(RRC)接続要求230(たとえば、LTE/LTE-Aランダムアクセスチャネル(RACH)メッセージ3(MSG3))を基地局に送信することができる。いくつかの場合、基地局は、RRC接続要求230の受信に続いて、追加の接続セットアップ情報235をUEに送信し、または、追加のコンテンツンション解決手順を実行することができる。

【 0 0 5 1 】

UEが基地局へ送信すべき情報を有するとき、UEは、パイロット信号210の1つまたは複数のインスタンスとともにスケジューリング要求(SR)を送信することができる。パイロット信号210またはスケジューリング要求を受信したことに応答して、基地局は、オンデマンドシステム情報(たとえば、オンデマンドシステム情報ブロック(SIB)またはマスター情報ブロック(MIB))をUEに送信することができる。基地局はまた、アップリンク割振り(たとえば、アップリンクグラント)をUEに送信することができる。いくつかの実施形態では、システム情報およびアップリンク割振りは、同じダウンリンク送信においてUEに送信され得る。いくつかの場合、アップリンク割振りは空間的に多重化されることがある。アップリンク割振りの受信に続いて、UEは、現在の聴取時間枠215の持続時間を増やすことができ、いくつかの場合、RRC接続要求230(たとえば、LTE/LTE-A RACH MSG3)を基地局に送信することができる。いくつかの場合、基地局は、RRC接続要求230の受信に続いて、追加の接続セットアップ情報235をUEに送信し、または、追加のコンテンツンション解決手順を実行することができる。

【 0 0 5 2 】

システム情報がオンデマンドで基地局からいくつかのUEに送信されるとき(たとえば、基地局とUEの1つまたは複数の間のアップリンク送信またはダウンリンク送信に必要とされるとき)、基地局はシステム情報の定期的なブロードキャストを減らし、または除去することができる。これにより電力を節約することができる。UE側では、UEは、システム情報のブロードキャストを聴取せず、代わりに、オンデマンドシステム情報送信を聴取することによって、電力を節約することができる。

【 0 0 5 3 】

図2に示されるタイムライン200のいくつかの実施形態では、異なる同期信号が異なるコンステレーション(たとえば、ネットワークのセル、ノード、もしくは基地局の異なるグループ、または、異なるネットワークに属するセル、ノード、もしくは基地局の異なるグループ)に対して送信され得る。

【 0 0 5 4 】

図3は、本開示の様々な態様による、UEのための例示的なRRC状態図300を示す。いくつかの例では、UEは、図1を参照して説明されるUE115の1つであってよい。

【 0 0 5 5 】

図3に示されるように、状態1は、UEがネットワークから切り離される状態であり得る。状態1にあるとき、UEは、ネットワークにアクセスするための手順(たとえば、初期アクセスまたは再接続手順)を実行することができる。ネットワークにアクセスすると(遷移305によって示される)、UEは状態2に入ることができる。状態2に入ると、ネットワークは、UEのモビリティを監視するために、「アクティブセット」/「ページングエリア」を割り振ることができる。ネットワークはまた、UEのトラフィックを監視することができる。UEが状態2に入ると、ネットワークは、UEがネットワークから出るまで、UEに対するアクティブコンテキストを維持することができる。

【 0 0 5 6 】

状態2は、RRC接続状態であり得る。状態2に入ると、UEはネットワークから出るまでRRC接続状態にとどまる可能性がある(たとえば、アイドル状態に入らないことがある)。示されるように、状態2はRRC_SHORT状態であり得る。RRC_SHORT状態は、第1のDRX周期(たとえば、短いDRX周期)と関連付けられ得る。RRC_SHORT状態において動作しているとき、ネット

10

20

30

40

50

ワークは、チャネル品質指示(CQI)の報告のためのビームフォーミングされたチャネル状態情報参照信号(CSI-RS)などの、ダウンリンク(DL)のCSI-RSを割り振ることができる。ネットワークはまた、制御チャネルのためのアップリンク(UL)リソースを割り振ることができる。また、RRC_SHORT状態において動作しているとき、UEは、第1のDRX周期に従って、SR、バッファステータス報告(BSR)、接続状態パイロット信号(たとえば、SRS)、または、UEのために構成されUEによって受信される参照信号(たとえば、ビームフォーミングされたCSI-RS)に基づくチャネル品質のインジケータのうちの少なくとも1つを送信することができる。接続状態パイロット信号は、UEのためのネットワークによって特定されるリソース(たとえば、時間および周波数のリソース)を使用して送信されることがあり、UEの識別子を含むことがある。UEはまた、UEの識別子(たとえば、セル無線ネットワーク一時識別子(C-RNTI))のためのグラントチャネル(たとえば、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH))を監視することができる。グラントチャネルは、たとえば、UEのためのページング信号またはアップリンクグラントを搬送することができる。

【0057】

RRC_SHORT状態において動作しているとき、UEは、トラフィックレベル(UEとネットワークとの間のアップリンクトラフィックおよび/またはダウンリンクトラフィックのレベル)を決定することができる。いくつかの実施形態では、トラフィックレベルは、ネットワークにより送信されるトラフィックレベルインジケータ、ネットワークコマンド、UEにおいて維持されるタイマーのステータス、またはUEのバッファステータスのうちの少なくとも1つに基づいて決定され得る。トラフィックレベルが閾値を満たすと決定されるとき(たとえば、トラフィックレベルが十分高いとき)、UEは、遷移310によって示されるように、RRC_SHORT状態にとどまることのできる。トラフィックレベルが閾値を満たさないと決定されるとき、UEは状態3に遷移することができる(315によって示される)。

【0058】

状態3は、別のRRC接続状態であり得る。示されるように、状態3はRRC_LONG状態であり得る。RRC_LONG状態は、第2のDRX周期(たとえば、RRC_SHORT状態の短いDRX周期よりも長いことがある、長いDRX周期)と関連付けられ得る。RRC_LONG状態において動作するとき、ネットワークは、接続状態パイロット信号(たとえば、SRS)の送信のためにアップリンク(UL)リソースを割り振ることができる。また、RRC_LONG状態において動作するとき、UEは、第2のDRX周期に従ってパイロット信号を送信することができる。UEはまた、UEの識別子(たとえば、C-RNTI)についてグラントチャネル(たとえば、PDCCH)を監視することができる。RRC_LONG状態は、監視および信号送信のための(320によって示される)周期的な起動と起動の間、UEがスリープできるようにすることによって、UEが電力を節約できるようにし得る。

【0059】

いくつかの実施形態では、トラフィックレベルは、RRC_SHORT状態からRRC_LONG状態に切り替える(315によって示される)かどうかを決定するときに第1の閾値と比較されることがあり、トラフィックレベルは、RRC_LONG状態からRRC_SHORT状態に切り替える(325によって示される)かどうかを決定するときに第2の閾値と比較されることがある。

【0060】

図4は、本開示の様々な態様による、ネットワークにより管理されるモビリティおよびコンステレーションの再選択のための例示的なタイムライン400を示す。タイムライン400は、UEと基地局との間の通信を示す。いくつかの例では、UEは図1を参照して説明されたUE115の1つであることがあり、基地局は図1を参照して説明された基地局105の1つであることがある。

【0061】

図4に示されるように、基地局は同期信号405をブロードキャストすることができる。UEは、同期信号405を受信し、同期信号405に基づいてネットワークのタイミングを取得し、ネットワークのタイミングを取得したことに応答して、パイロット信号410を送信し得る。パイロット信号410は、UEを特定することができ、ネットワーク内の複数のセルによ

10

20

30

40

50

て同時に受信可能であり得る。いくつかの実施形態では、パイロット信号410は、空間シグネチャ(たとえば、SRS)を含み得る。パイロット信号410のインスタンスの送信に続いて、UEは、ネットワークからの送信(たとえば、基地局からのページング信号またはアップリンク割振りの送信、この送信はオンデマンドシステム情報を含み得る)を聴取時間枠415の間聴取することができる。UEが聴取時間枠415の間に送信を受信しないとき、UEは次の聴取時間枠415まで受信機を低電力状態またはオフ状態に遷移させることができ、これにより電力を節約することができる。同期信号405、パイロット信号410、または聴取時間枠415に関するさらなる例示的な詳細が、図2および同期信号205、パイロット信号210、または聴取時間枠215を参照して説明される。

【0062】

基地局はまた、ネットワークへの初期アクセスの目的で、または、ネットワーク内でのモビリティ管理もしくはコンステレーションの再選択のために、パイロット信号410を測定することができる。他の基地局(またはセル)も、パイロット信号410を受信して測定し、UEの識別情報を取得することができる。いくつかの場合、いくつかの基地局の各々が、測定時間420においてパイロット信号(PS)410の電力(P_{PS})を測定ことができ、UEのためのサービングセル(たとえば、ハンドオーバー対象)は、以下のような関数に基づいて選択され得る。

【0063】

【数3】

$$serving\ cell = \underset{i}{\operatorname{argmax}} P_{PS_i}$$

【0064】

ここで、

【0065】

【数4】

$$P_{PS_i}$$

【0066】

はサービングセル*i*の測定された電力であり、UEのために選択されたサービングセルは、パイロット信号410を最大の電力で受信するサービングセルである。ハンドオーバー対象は、パイロット信号410の各インスタンスの受信後に、またはより低い頻度で選択され得る。ハンドオーバー対象はまた、現在のサービングセルによるパイロット信号410の電力の測定結果425が閾値(たとえば、 $T_{serving_low}$)を下回るとき、選択され得る。UEのためのサービングセルの変更は、UEに対して透過的であり得る。

【0067】

いくつかの実施形態では、基地局は、他の基地局からパイロット信号410の電力の測定結果を受信し、それがUEのためのサービングセルであるかどうかを決定することができる。いくつかの実施形態では、基地局は、パイロット信号410の電力の測定結果を中心ノードに送信し、基地局がUEのためのサービングセルであることの指示を受信する(または受信しない)ことがある。したがって、サービングセルの選択およびモビリティ管理は、(少なくとも主に)ネットワークによって扱われ、UEによって実行される測定の数またはUEによって管理される処理は、減らされ得る。

【0068】

いくつかの状況のもとでは、基地局または中心ノードはUEのためのハンドオーバー対象を特定しないことがあるが、(たとえば、UEがカバレッジから出つつあるので)周波数の再選択またはコンステレーションの再選択が正当化されると決定することがある。そのような状況のもとでは、現在のサービングセルとして動作している基地局が、再選択コマンド

10

20

30

40

50

430をUEに送信することができ、UEは、周波数の再選択またはコンステレーションの再選択(たとえば、再選択コマンド430によって示されるような、またはUEによって決定されるような)を実行することができる。UEは次いで、周波数の再選択またはコンステレーションの再選択の結果435を基地局に報告することができる。

【0069】

図5は、本開示の様々な態様による、無線リンク障害時の、UEにより管理される周波数の再選択またはコンステレーションの再選択のための例示的なタイムライン500を示す。タイムライン500は、UEと基地局との間の通信を示す。いくつかの例では、UEは図1を参照して説明されたUE115の1つであることがあり、基地局は図1を参照して説明された基地局105の1つであることがある。

10

【0070】

図5に示されるように、基地局は同期信号505をブロードキャストすることができる。UEは、同期信号505を受信し、同期信号505に基づいてネットワークのタイミングを取得し、ネットワークのタイミングを取得したことに応答して、パイロット信号510を送信し得る。パイロット信号510は、UEを特定することができ、ネットワーク内の複数のセルによって同時に受信可能であり得る。いくつかの実施形態では、パイロット信号510は、空間シグネチャ(たとえば、SRS)を含み得る。パイロット信号510のインスタンスの送信に続いて、UEは、ネットワークからの送信(たとえば、基地局からのページング信号またはアップリンク割振りの送信、この送信はオンデマンドシステム情報を含み得る)を聴取時間枠515の間聴取することができる。UEが聴取時間枠515の間に送信を受信しないとき、UEは次の聴取時間枠515まで受信機を低電力状態またはオフ状態に遷移させることができ、これにより電力を節約することができる。同期信号505、パイロット信号510、または聴取時間枠515に関するさらなる例示的な詳細が、図2および同期信号205、パイロット信号210、または聴取時間枠215を参照して説明される。

20

【0071】

UEが図3を参照して説明されるRRC_LONG状態において動作しているときなどの、いくつかの状況のもとでは、UEは、基地局から受信された信号520(たとえば、CSI-RSまたはビームフォーミングされたCSI-RSなどの参照信号)の強度を測定して、制御誤差を予測することができる。UEは、聴取時間枠515の1つまたは複数の間、信号520を受信することができる。信号の強度が低い信号対雑音比(SNR)を示すとき、UEは、信号520の測定結果に少なくとも一部基づいてコンステレーションの再選択を実行し、コンステレーションの再選択の実行が成功すると、パイロット信号525を新たなコンステレーションに送信することができる。

30

【0072】

UEが図3を参照して説明されるRRC_LONG状態において動作しているときなどの、他の状況のもとでは、UEは、基地局から受信される信号520(たとえば、キープアライブ信号)を受信し、またはその信号の強度を受信して測定することができる。UEは、聴取時間枠515の1つまたは複数の間、信号520を受信することができる。しかしながら、無線リンク障害(RLF)の場合、UEは信号520の1つまたは複数のインスタンスを受信しないことがある。または、UEは、信号の強度が低いSNRを示すと決定することがある。そのような場合、UEは、信号520に少なくとも一部基づいて(たとえば、信号520を受信しないこと、または信号520の測定結果に少なくとも一部基づいて)、コンステレーションの再選択を実行することができる。コンステレーションの再選択の実行に成功すると、UEはパイロット信号525を新たなコンステレーションに送信することができる。

40

【0073】

いくつかの構成では、キープアライブ信号は、特定のUEに割り振られるリソース(たとえば、時間および周波数のリソース)上で送信され得る。いくつかの構成では、キープアライブ信号は、電力制御情報またはタイミング前倒し情報を搬送することがある。いくつかの実施形態では、キープアライブ信号は、UEチャネルの条件に基づくあるデューティ比に従って送信され得る。いくつかの実施形態では、UEは、参照信号受信電力(RSRP)を計算

50

し、RSRPに少なくとも一部基づいて、周波数の再選択またはコンステレーションの再選択を実行するかどうかを決定することができる。

【 0 0 7 4 】

図6は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信で使用するためのUE115-aのブロック図600を示す。UE115-aは、図1を参照して説明されたUE115の1つまたは複数の態様の例であり得る。UE115-aはまた、プロセッサ(たとえば、(以下で論じられるような)ASICまたはUE115の1つまたは複数の機能を制御するように構成される専用プロセッサ)であってよく、またはそれを含むことがある。UE115-aは、受信機モジュール610、ワイヤレス通信管理モジュール620、または送信機モジュール630を含み得る。これらのモジュールの各々は、互いに通信していることがある。

10

【 0 0 7 5 】

UE115-aのモジュールは、個別にまたは集合的に、ハードウェア中の適用可能な機能の一部またはすべてを実行するように適合された1つまたは複数の特定用途向け集積回路(ASIC)を使用して実装され得る。代替的に、機能は、1つまたは複数の集積回路上で、1つまたは複数の他の処理ユニット(またはコア)によって実行され得る。他の例では、当技術分野で知られている任意の方式でプログラムされ得る他のタイプの集積回路(たとえば、ストラクチャード/プラットフォームASIC、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、および他のセミカスタムIC)が使用され得る。各モジュールの機能はまた、1つまたは複数の汎用または特定用途向けプロセッサによって実行されるようにフォーマットされた、メモリにおいて具現化された命令を用いて、全体的または部分的に実装され得る。

20

【 0 0 7 6 】

いくつかの例では、受信機モジュール610は、少なくとも1つの高周波(RF)受信機を含み得る。受信機モジュール610またはRF受信機は、図1を参照して説明されたワイヤレス通信システム100の1つまたは複数の通信リンクなどの、ワイヤレス通信システムの1つまたは複数の通信リンクを通じて、様々なタイプのデータまたは制御信号(すなわち、送信)を受信するために使用され得る。

【 0 0 7 7 】

いくつかの例では、送信機モジュール630は、少なくとも1つのRF送信機を含み得る。送信機モジュール630またはRF送信機は、図1を参照して説明されたワイヤレス通信システム100の1つまたは複数の通信リンクなどの、ワイヤレス通信システムの1つまたは複数の通信リンクを通じて、様々なタイプのデータまたは制御信号(すなわち、送信)を送信するために使用され得る。

30

【 0 0 7 8 】

ワイヤレス通信管理モジュール620は、UE115-aのためのワイヤレス通信の1つまたは複数の態様を管理するために使用され得る。いくつかの例では、ワイヤレス通信管理モジュール620は、同期信号処理モジュール635またはパイロット信号送信管理モジュール645を含み得る。

【 0 0 7 9 】

同期信号処理モジュール635は、同期信号を受信するために使用され得る。同期信号は、ネットワーク内の複数のセルに共通である(たとえば、セル固有ではない)ことがあり、複数のセルのうちの少なくとも1つから(たとえば、セル中の複数の基地局のうちの少なくとも1つから)SFNブロードキャストとして受信されることがある。同期信号はセル識別子を含む必要はない。いくつかの例では、同期信号は周期信号であり得る。いくつかの実施形態では、同期信号は、システム情報要求(たとえば、SIB要求)構成情報を含み得る。いくつかの例では、構成情報は、SIB要求帯域幅の指示、SIB要求タイミング(たとえば、スロット/シンボルのタイミング)の指示、コンステレーション識別子の一部分、またはネットワークアクセス制限情報(たとえば、特定のタイプのUEがSIB要求を送信できない時間の指示)のうちの少なくとも1つを含み得る。

40

【 0 0 8 0 】

同期信号処理モジュール635は、ネットワークタイミング取得モジュール640を含み得る

50

。ネットワークタイミング取得モジュール640は、同期信号に基づいてネットワークのタイミングを取得するために使用され得る。

【0081】

パイロット信号送信管理モジュール645は、ネットワークのタイミングを取得したことに応答して、パイロット信号を送信するために使用され得る。パイロット信号は、ネットワーク内の複数のセルによって同時に受信可能であり得る。いくつかの実施形態では、パイロット信号は、空間シグネチャ(たとえば、SRS)を含み得る。いくつかの実施形態では、パイロット信号は、同期信号とともに受信されるシステム情報要求構成情報によって示されるSIB要求機会において送信されることがあり、最初の取得の間にUEを一時的に特定するために基地局によって使用可能なランダムシーケンスとともに送信されることがある。

10

【0082】

図7は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するためのUE115-bのブロック図700を示す。UE115-bは、図1または図6を参照して説明されたUE115の1つまたは複数の態様の例であり得る。UE115-bはまた、プロセッサであってよく、またはそれを含むことがある。UE115-bは、受信機モジュール610、ワイヤレス通信管理モジュール620-a、または送信機モジュール630を含み得る。これらのモジュールの各々は、互いに通信していることがある。

【0083】

UE115-bのモジュールは、ハードウェアにおける当該の機能の一部またはすべてを実行するように適合されている1つまたは複数のASICを使用して、個別にまたは集成的に実装され得る。代替的に、機能は、1つまたは複数の集積回路上で、1つまたは複数の他の処理ユニット(またはコア)によって実行され得る。他の例では、当技術分野で公知の任意の方法でプログラムされ得る他のタイプの集積回路(たとえば、ストラクチャード/プラットフォームASIC、FPGA、および他のセミカスタムIC)が使用され得る。各モジュールの機能はまた、1つまたは複数の汎用または特定用途向けプロセッサによって実行されるようにフォーマットされた、メモリにおいて具現化された命令を用いて、全体的または部分的に実装され得る。

20

【0084】

いくつかの実施形態では、受信機モジュール610または送信機モジュール630は、図6を参照して説明されたように構成され得る。

30

【0085】

ワイヤレス通信管理モジュール620-aは、UE115-bのためのワイヤレス通信の1つまたは複数の態様を管理するために使用され得る。いくつかの例では、ワイヤレス通信管理モジュール620-aは、同期信号処理モジュール635-a、パイロット信号送信管理モジュール645-a、システム情報処理モジュール705、アップリンク/ダウンリンク割振り処理モジュール710、RRC接続管理モジュール715、スケジューリング要求管理モジュール720、バッファステータス報告管理モジュール725、CQI管理モジュール730、グラント管理モジュール735、測定モジュール740、コンステレーション再選択モジュール745、またはトラフィックレベル決定モジュール750を含み得る。

40

【0086】

同期信号処理モジュール635-aは、同期信号を受信するために使用され得る。同期信号は、ネットワーク内の複数のセルに共通である(たとえば、セル固有ではない)ことがあり、複数のセルのうちの少なくとも1つから(たとえば、セル中の複数の基地局のうちの少なくとも1つから)SFNブロードキャストとして受信されることがある。同期信号はセル識別子を含む必要はない。いくつかの例では、同期信号は周期信号であり得る。いくつかの実施形態では、同期信号は、システム情報要求(たとえば、SIB要求)構成情報を含み得る。いくつかの例では、構成情報は、SIB要求帯域幅の指示、SIB要求タイミング(たとえば、スロット/シンボルのタイミング)の指示、コンステレーション識別子の一部分、またはネットワークアクセス制限情報(たとえば、特定のタイプのUEがSIB要求を送信できない時間

50

の指示)のうちの少なくとも1つを含み得る。

【0087】

同期信号処理モジュール635-aは、ネットワークタイミング取得モジュール(図示せず)を含むことがあり、これは、同期信号に基づいてネットワークのタイミングを取得するために使用され得る。

【0088】

パイロット信号送信管理モジュール645-aは、ネットワークのタイミングを取得したことに応答して、パイロット信号を送信するために使用され得る。パイロット信号は、ネットワーク内の複数のセルによって同時に受信可能であり得る。いくつかの実施形態では、パイロット信号は、空間シグネチャ(たとえば、SRS)を含み得る。いくつかの実施形態では、パイロット信号は、同期信号とともに受信されるシステム情報要求構成情報によって示されるSIB要求機会において送信されることがあり、最初の取得の間にUEを一時的に特定するために基地局によって使用可能なランダムシーケンスとともに送信されることがある。

10

【0089】

システム情報処理モジュール705は、パイロット信号を送信したことに応答して、UEのためのオンデマンドシステム情報を受信するために使用され得る。UEのためのオンデマンドシステム情報は、パイロット信号とともに送信されるランダムシーケンスを含むことがあり、いくつかの実施形態では、UEの識別子を含むことがある。

【0090】

アップリンク/ダウンリンク割振り処理モジュール710は、パイロット信号を送信したことに応答して、UEのためのアップリンク割振りを受信するために使用され得る。アップリンク/ダウンリンク割振り処理モジュール710はまた、ページング信号を受信するために使用され得る。例として、ページング信号は、ユニキャストページング信号またはマルチキャストページング信号を含み得る。

20

【0091】

RRC接続管理モジュール715は、UEのためのオンデマンドシステム情報またはUEのためのアップリンク割振りのうちの少なくとも1つを受信したことに応答して、RRC接続要求をネットワークに送信するために使用され得る。いくつかの実施形態では、ネットワークは、UEがネットワークに接続すると、UEのためのリソースまたはページングエリアのアクティブなセットを割り振ることができ、UEがネットワークから出るまで、ネットワークにおいてUEのためのアクティブコンテキストを維持することができる。いくつかの実施形態では、UE115-bは、最初のアクセスの後で第1のRRC接続状態に入り、次いで、トラフィックレベル決定モジュール750によって決定されるトラフィックレベルに少なくとも一部に基づいて、複数のRRC接続状態(たとえば、第1のRRC接続状態および第2のRRC接続状態)を切り替えることができる。第1のRRC接続状態は第1のDRX周期と関連付けられることがあり、第2のRRC接続状態は第2のDRX周期と関連付けられることがある。第2のDRX周期は第1のDRX周期と異なることがあり、いくつかの実施形態では、第2のDRX周期は第1のDRX周期より長いことがある。

30

【0092】

第1のRRC接続状態において動作しているとき、第1のDRX周期に従って、スケジューリング要求管理モジュール720はSRを送信することができ、パッファステータス報告管理モジュール725はBSRを送信することができ、パイロット信号送信管理モジュール645-aは接続状態パイロット信号(たとえば、SRS)を送信することができ、または、CQI管理モジュール730はUE115-bのために構成されUE115-bによって受信される参照信号に基づくチャネル品質のインジケータを送信することができる。接続状態パイロット信号は、UEのためのネットワークによって特定されるリソース(たとえば、時間および周波数のリソース)を使用して送信されることがあり、UEの識別子を含むことがある。

40

【0093】

また、第1のRRC接続状態において動作しているとき、アップリンク/ダウンリンク割振

50

り処理モジュール710は、UEの識別子についてグラントチャネルを監視することができる。グラントチャネルは、たとえば、UE115-bのためのページング信号またはアップリンクグラントを搬送することができる。

【0094】

またさらに、第1のRRC接続状態において動作しているとき、測定モジュール740は参照信号を測定することができる。いくつかの実施形態では、参照信号は、UE115-bのために構成されUE115-bによって受信される参照信号(たとえば、チャンネル品質のインジケータの根拠である参照信号)を含み得る。いくつかの実施形態では、参照信号は、ネットワークから受信された、CSI-RSまたはビームフォーミングされたCSI-RSを含み得る。コンステレーション再選択モジュール745は、測定モジュール740によって実行されるキーブアライブ信号の測定またはキーブアライブ信号の復号エラーに少なくとも一部基づいて、コンステレーションの再選択を実行するかどうかを決定するために使用され得る。コンステレーション再選択モジュール745がコンステレーションの再選択を実行すると決定するとき、コンステレーション再選択モジュール745は、コンステレーションの再選択を実行することができ、新たなコンステレーションを選択すると、パイロット信号送信管理モジュール645-aは、新たなコンステレーションから受信された第2の同期信号に応答して、パイロット信号を送信することができる。

10

【0095】

第2のRRC接続状態において動作しているとき、パイロット信号送信管理モジュール645-aは、第2のDRX周期に従って接続状態パイロット信号(たとえば、SRS)を送信するために使用され得る。接続状態パイロット信号は、UEのためのネットワークによって特定されるリソース(たとえば、時間および周波数のリソース)を使用して送信されることがあり、UEの識別子を含むことがある。また、第2のRRC接続状態において動作しているとき、UEは、UEの識別子についてグラントチャネルを監視することができる。グラントチャネルは、たとえば、UEのためのページング信号を搬送することができる。またさらに、第2のRRC接続状態において動作しているとき、UEは、ネットワークから受信されるキーブアライブ信号を定期的に測定することができる。

20

【0096】

また、第2のRRC接続状態において動作しているとき、コンステレーション再選択モジュール745は、キーブアライブ信号に少なくとも一部基づいて、コンステレーションの再選択を実行するかどうかを決定するために使用され得る。コンステレーション再選択モジュール745がコンステレーションの再選択を実行すると決定するとき、コンステレーション再選択モジュール745は、コンステレーションの再選択を実行することができ、新たなコンステレーションを選択すると、パイロット信号送信管理モジュール645-aは、新たなコンステレーションから受信された第2の同期信号に応答して、パイロット信号を送信することができる。

30

【0097】

いくつかの実施形態では、コンステレーション再選択モジュール745は、ネットワークから再選択コマンドを受信するために使用されることがあり、再選択コマンドに응答して、新たなコンステレーションを選択することができる。

40

【0098】

トラフィックレベル決定モジュール750は、UE115-bのトラフィックレベル(たとえば、アップリンクおよび/またはダウンリンクのトラフィックレベル)を決定するために使用され得る。いくつかの実施形態では、トラフィックレベルは、ネットワークにより送信されるトラフィックレベルインジケータ、ネットワークコマンド、UEにおいて維持されるタイマーのステータス、またはUEのバッファステータスのうちの少なくとも1つに基づいて決定され得る。トラフィックレベル決定モジュール750はまた、トラフィックレベルが閾値を満たすかどうかを決定することができる。トラフィックレベルが閾値を満たすとき、RRC接続管理モジュール715は、UE115-bを第1のRRC接続状態に切り替える(またはUE115-bを第1のRRC接続状態に保つ)ことができる。トラフィックレベルが閾値を満たさないとき、R

50

RC接続管理モジュール715は、UE115-bを第2のRRC接続状態に切り替える(またはUE115-bを第2のRRC接続状態に保つ)ことができる。いくつかの実施形態では、トラフィックレベルは、第1のRRC接続状態から第2のRRC接続状態に切り替えるべきかどうかを決定するときに第1の閾値と比較されることがあり、トラフィックレベルは、第2のRRC接続状態から第1のRRC接続状態に切り替えるべきかどうかを決定するときに第2の閾値と比較されることがある。

【0099】

図8は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するための基地局105-aのブロック図800を示す。基地局105-aは、図1を参照して説明された基地局105の1つまたは複数の態様の例であり得る。基地局105-aはまた、プロセッサであってよく、またはそれを含むことがある。基地局105-aは、受信機モジュール810、ワイヤレス通信管理モジュール820、および送信機モジュール830を含み得る。これらのモジュールの各々は、互いに通信していることがある。

10

【0100】

基地局105-aのモジュールは、ハードウェアにおける当該の機能の一部またはすべてを実行するように適合された1つまたは複数のASICを使用して、個別にまたは集成的に実装され得る。代替的に、機能は、1つまたは複数の集積回路上で、1つまたは複数の他の処理ユニット(またはコア)によって実行され得る。他の例では、当技術分野で公知の任意の方法でプログラムされ得る他のタイプの集積回路(たとえば、ストラクチャード/プラットフォームASIC、FPGA、および他のセミカスタムIC)が使用され得る。各モジュールの機能はまた、1つまたは複数の汎用または特定用途向けプロセッサによって実行されるようにフォーマットされた、メモリにおいて具現化された命令を用いて、全体的または部分的に実装され得る。

20

【0101】

いくつかの例では、受信機モジュール810は、少なくとも1つのRF受信機または少なくとも1つのバックホール受信機を含み得る。バックホール受信機は、他の基地局または中心ノード(たとえば、図1を参照して説明されたコアネットワーク130などのコアネットワークのノード)と通信するために使用され得る。受信機モジュール810、RF受信機、またはバックホール受信機は、図1を参照して説明されたワイヤレス通信システム100の1つまたは複数の通信リンクまたはバックホールリンクなどの、ワイヤレス通信システムの1つまたは複数の通信リンクを通じて、様々なタイプのデータまたは制御信号(すなわち、送信)を受信するために使用され得る。

30

【0102】

いくつかの例では、送信機モジュール830は、少なくとも1つのRF送信機または少なくとも1つのバックホール送信機を含み得る。送信機モジュール830、RF送信機、またはバックホール送信機は、図1を参照して説明されたワイヤレス通信システム100の1つまたは複数の通信リンクまたはバックホールリンクなどの、ワイヤレス通信システムの1つまたは複数の通信リンクを通じて、様々なタイプのデータまたは制御信号(すなわち、送信)を送信するために使用され得る。

【0103】

ワイヤレス通信管理モジュール820は、基地局105-aのためのワイヤレス通信の1つまたは複数の態様を管理するために使用され得る。いくつかの例では、ワイヤレス通信管理モジュール820は、同期信号ブロードキャストモジュール835またはパイロット信号受信管理モジュール840を含み得る。

40

【0104】

同期信号ブロードキャストモジュール835は、同期信号をブロードキャストするために使用され得る。同期信号は、ネットワーク内の複数のセルに共通である(たとえば、セル固有ではない)ことがあり、複数のセルのうちの少なくとも1つから(たとえば、セル中の複数の基地局のうちの少なくとも1つから)SFNブロードキャストとして受信されることがある。同期信号はセル識別子を含む必要はない。いくつかの例では、同期信号は周期信号

50

であり得る。いくつかの実施形態では、同期信号は、システム情報要求(たとえば、SIB要求)構成情報を含み得る。いくつかの例では、構成情報は、SIB要求帯域幅の指示、SIB要求タイミング(たとえば、スロット/シンボルのタイミング)の指示、コンステレーション識別子の一部分、またはネットワークアクセス制限情報(たとえば、特定のタイプのUEがSIB要求を送信できない時間の指示)のうちの少なくとも1つを含み得る。

【0105】

パイロット信号受信管理モジュール840は、第1の数のUEからある数のパイロット信号を受信するために使用され得る。その数のパイロット信号の各々は、第1の数のUEの中のあるUEを特定し、ネットワーク内の複数のセルによって同時に受信可能であり得る。

【0106】

図9は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するための基地局105-bのブロック図900を示す。基地局105-bは、図1または図8を参照して説明された基地局105の1つまたは複数の態様の例であり得る。基地局105-bはまた、プロセッサであってよく、またはそれを含むことがある。基地局105-bは、受信機モジュール810、ワイヤレス通信管理モジュール820-a、または送信機モジュール830を含み得る。これらのモジュールの各々は、互いに通信していることがある。

【0107】

基地局105-bのモジュールは、ハードウェアにおける当該の機能の一部またはすべてを実行するように適合された1つまたは複数のASICを使用して、個別にまたは集成的に実装され得る。代替的に、機能は、1つまたは複数の集積回路上で、1つまたは複数の他の処理ユニット(またはコア)によって実行され得る。他の例では、当技術分野で公知の任意の方法でプログラムされ得る他のタイプの集積回路(たとえば、ストラクチャード/プラットフォームASIC、FPGA、および他のセミカスタムIC)が使用され得る。各モジュールの機能はまた、1つまたは複数の汎用または特定用途向けプロセッサによって実行されるようにフォーマットされた、メモリにおいて具現化された命令を用いて、全体的または部分的に実装され得る。

【0108】

いくつかの実施形態では、受信機モジュール810または送信機モジュール830は、図8を参照して説明されたように構成され得る。

【0109】

ワイヤレス通信管理モジュール820-aは、基地局105-bのためのワイヤレス通信の1つまたは複数の態様を管理するために使用され得る。いくつかの例では、ワイヤレス通信管理モジュール820-aは、同期信号ブロードキャストモジュール835-a、パイロット信号受信管理モジュール840-a、またはサービングセル管理モジュール905を含み得る。

【0110】

同期信号ブロードキャストモジュール835-aは、同期信号をブロードキャストするために使用され得る。同期信号は、ネットワーク内の複数のセルに共通である(たとえば、セル固有ではない)ことがあり、複数のセルのうちの少なくとも1つから(たとえば、セル中の複数の基地局のうちの少なくとも1つから)SFNブロードキャストとして受信されることがある。同期信号はセル識別子を含む必要はない。いくつかの例では、同期信号は周期信号であり得る。いくつかの実施形態では、同期信号は、システム情報要求(たとえば、SIB要求)構成情報を含み得る。いくつかの例では、構成情報は、SIB要求帯域幅の指示、SIB要求タイミング(たとえば、スロット/シンボルのタイミング)の指示、コンステレーション識別子の一部分、またはネットワークアクセス制限情報(たとえば、特定のタイプのUEがSIB要求を送信できない時間の指示)のうちの少なくとも1つを含み得る。

【0111】

パイロット信号受信管理モジュール840-aは、第1の数のUEからある数のパイロット信号を受信するために使用され得る。その数のパイロット信号の各々は、第1の数のUEの中のあるUEを特定し、ネットワーク内の複数のセルによって同時に受信可能であり得る。

【0112】

10

20

30

40

50

サービングセル管理モジュール905は、第1の数のUEから、基地局105-bがサービングセルとして働く対象となる第2の数のUEを特定するために使用され得る。いくつかの実施形態では、第2の数のUEは、基地局105-bにおいて局所的に、または複数のセルによって分散された方式で、特定され得る。いくつかの実施形態では、第2の数のUEは、その数のパイロット信号に対応する情報を中心ノードに送信し、中心ノードから第2の数のUEの指示を受信することによって、特定され得る。

【0113】

キープアライブ信号モジュール910は、第2の数のUEの1つまたは複数が図7を参照して説明された第2のRRC接続状態において動作しているとき、キープアライブ信号を第2の数のUEの1つまたは複数に送信するために使用され得る。いくつかの例では、異なるキープアライブ信号が異なるUEに送信され得る。

10

【0114】

方法2000(以下でより詳細に論じられる)のいくつかの実施形態では、基地局は、UEのモビリティまたはトラフィックを監視するためにリソースまたはページングエリアのアクティブセットを割り振ることができ、単独で、または他の基地局もしくは中心ノードとともに、UEがネットワークを出るまでUEのためのアクティブコンテキストを維持することができる。

【0115】

図10は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するための中心ノード1005のブロック図1000を示す。いくつかの例では、中心ノード1005は、図1を参照して説明されるコアネットワーク130のノードであってよい。中心ノード1005はまた、プロセッサであってよく、またはそれを含むことがある。中心ノード1005は、受信機モジュール1010、ワイヤレス通信管理モジュール1020、または送信機モジュール1030を含み得る。これらのモジュールの各々は、互いに通信していることがある。

20

【0116】

中心ノード1005のモジュールは、ハードウェアにおける当該の機能の一部またはすべてを実行するように適合された1つまたは複数のASICを使用して、個別にまたは集合的に実装され得る。代替的に、機能は、1つまたは複数の集積回路上で、1つまたは複数の他の処理ユニット(またはコア)によって実行され得る。他の例では、当技術分野で公知の任意の方法でプログラムされ得る他のタイプの集積回路(たとえば、ストラクチャード/プラットフォームASIC、FPGA、および他のセミカスタムIC)が使用され得る。各モジュールの機能はまた、1つまたは複数の汎用または特定用途向けプロセッサによって実行されるようにフォーマットされた、メモリにおいて具現化された命令を用いて、全体的または部分的に実装され得る。

30

【0117】

いくつかの例では、受信機モジュール1010は、少なくとも1つのバックホール受信機を含み得る。バックホール受信機は、図1、図8、または図9を参照して説明された基地局105の1つまたは複数などの基地局と通信するために使用され得る。受信機モジュール1010またはバックホール受信機は、図1を参照して説明されたワイヤレス通信システム100の1つまたは複数の通信リンクまたはバックホールリンクなどの、ワイヤレス通信システムの1つまたは複数の通信リンクを通じて、様々なタイプのデータまたは制御信号(すなわち、送信)を受信するために使用され得る。

40

【0118】

いくつかの例では、送信機モジュール1030は、少なくとも1つのバックホール送信機を含み得る。バックホール送信機は、図1、図8、または図9を参照して説明された基地局105の1つまたは複数などの基地局と通信するために使用され得る。送信機モジュール1030またはバックホール送信機は、図1を参照して説明されたワイヤレス通信システム100の1つまたは複数の通信リンクまたはバックホールリンクなどの、ワイヤレス通信システムの1つまたは複数の通信リンクを通じて、様々なタイプのデータまたは制御信号(すなわち、送信)を送信するために使用され得る。

50

【0119】

ワイヤレス通信管理モジュール1020は、中心ノード1005と通信している1つまたは複数の基地局、または、1つまたは複数の基地局と通信している1つまたは複数のUEのための、ワイヤレス通信の1つまたは複数の態様を管理するために使用され得る。いくつかの例では、ワイヤレス通信管理モジュール1020は、パイロット信号情報管理モジュール1035またはサービングセル特定情報モジュール1040を含み得る。

【0120】

パイロット信号情報管理モジュール1035は、複数のセルの各々から、UEによって送信されるパイロット信号についての情報を受信するために使用され得る。

【0121】

サービングセル特定モジュール1040は、複数のセルの中から、複数のセルの1つまたは複数から受信されたパイロット信号についての情報に少なくとも一部基づいて、UEのためのサービングセルを特定するために使用され得る。

【0122】

図11は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するための中心ノード1005-aのブロック図1100を示す。いくつかの例では、中心ノード1005-aは、図1を参照して説明されるコアネットワーク130のノードであってよい。中心ノード1005-aはまた、プロセッサであってよく、またはそれを含むことがある。中心ノード1005-aは、受信機モジュール1010、ワイヤレス通信管理モジュール1020-a、または送信機モジュール1030を含み得る。これらのモジュールの各々は、互いに通信していることがある。

【0123】

中心ノード1005-aのモジュールは、ハードウェアにおける当該の機能の一部またはすべてを実行するように適合された1つまたは複数のASICを使用して、個別にまたは集合的に実装され得る。代替的に、機能は、1つまたは複数の集積回路上で、1つまたは複数の他の処理ユニット(またはコア)によって実行され得る。他の例では、当技術分野で公知の任意の方法でプログラムされ得る他のタイプの集積回路(たとえば、ストラクチャード/プラットフォームASIC、FPGA、および他のセミカスタムIC)が使用され得る。各モジュールの機能はまた、1つまたは複数の汎用または特定用途向けプロセッサによって実行されるようにフォーマットされた、メモリにおいて具現化された命令を用いて、全体的または部分的に実装され得る。

【0124】

いくつかの実施形態では、受信機モジュール1010または送信機モジュール1030は、図10を参照して説明されたように構成され得る。

【0125】

ワイヤレス通信管理モジュール1020-aは、中心ノード1005-aと通信している1つまたは複数の基地局、または、1つまたは複数の基地局と通信している1つまたは複数のUEのための、ワイヤレス通信の1つまたは複数の態様を管理するために使用され得る。いくつかの例では、ワイヤレス通信管理モジュール1020-aは、同期信号管理モジュール1105、パイロット信号情報管理モジュール1035-a、またはサービングセル特定情報モジュール1040-aを含み得る。

【0126】

同期信号管理モジュール1105は、いくつかのUEへのネットワーク中の複数のセルによる送信のために、同期信号を確立するために使用され得る。同期信号は、複数のセルに共通である(たとえば、セル固有ではない)ことがあり、複数のセルのうちの少なくとも1つから(たとえば、セル中の複数の基地局のうちの少なくとも1つから)SFNブロードキャストとして受信されることがある。同期信号はセル識別子を含む必要はない。いくつかの例では、同期信号は周期信号であり得る。いくつかの実施形態では、同期信号は、システム情報要求(たとえば、SIB要求)構成情報を含み得る。いくつかの例では、構成情報は、SIB要求帯域幅の指示、SIB要求タイミング(たとえば、スロット/シンボルのタイミング)の指示、コンステレーション識別子の一部分、またはネットワークアクセス制限情報(たとえば、

10

20

30

40

50

特定のタイプのUEがSIB要求を送信できない時間の指示)のうちの少なくとも1つを含み得る。いくつかの実施形態では、同期信号管理モジュール1105は、複数のセルの各々に同期信号の指示を与えることができ、同期信号は複数のセルによって同期してブロードキャストされ得る。

【0127】

パイロット信号情報管理モジュール1035-aは、複数のセルの各々から、UEによって送信されるパイロット信号についての情報を受信するために使用され得る。

【0128】

サービングセル特定モジュール1040-aは、複数のセルの中から、複数のセルの1つまたは複数から受信されたパイロット信号についての情報に少なくとも一部基づいて、UEのためのサービングセルを特定するために使用され得る。

【0129】

図12は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するためのUE115-cのブロック図1200を示す。UE115-cは、様々な構成を有してよく、パーソナルコンピュータ(たとえば、ラップトップコンピュータ、ネットブックコンピュータ、タブレットコンピュータなど)、携帯電話、PDA、デジタルビデオレコーダ(DVR)、インターネットアプライアンス、ゲームコンソール、電子書籍リーダー、エンターテインメントデバイス、車両の部品などに含まれてよく、またはそれらの一部であってよい。UE115-cは、いくつかの例では、モバイル動作を容易にするために、小型バッテリーなどの内部電源(図示せず)を有することがある。いくつかの例では、UE115-cは、図1、図6、または図7を参照して説明されたUE115の1つまたは複数の態様の例であり得る。UE115-cは、図1、図2、図3、図4、図5、図6、または図7を参照して説明された、UEの特徴および機能の少なくとも一部を実装するように構成され得る。

【0130】

UE115-cは、UEプロセッサモジュール1210、UEメモリモジュール1220、少なくとも1つの送受信機モジュール(送受信機モジュール1230によって表される)、少なくとも1つのUEアンテナ(UEアンテナ1240によって表される)、またはUEワイヤレス通信管理モジュール620-bを含み得る。これらの構成要素の各々は、1つまたは複数のバス1235を通じて、直接または間接的に互いに通信してよい。

【0131】

UEメモリモジュール1220は、ランダムアクセスメモリ(RAM)または読取り専用メモリ(ROM)を含み得る。UEメモリモジュール1220は、実行されると、UEプロセッサモジュール1210に、たとえばパイロット信号の送信を含むワイヤレス通信に関して本明細書で説明される様々な機能を実行させるように構成された命令を含む、コンピュータ可読のコンピュータ実行可能コード1225を記憶し得る。代替的に、コード1225は、UEプロセッサモジュール1210によって直接実行可能ではなくてもよいが、(たとえば、コンパイルされ実行されると)本明細書で説明された様々な機能をUE115-cに実行させるように構成され得る。

【0132】

UEプロセッサモジュール1210は、インテリジェントハードウェアデバイス、たとえば中央処理装置(CPU)、マイクロコントローラ、ASICなどを含み得る。UEプロセッサモジュール1210は、UE送受信機モジュール1230を通じて受信された情報、または、UEアンテナ1240を通じた送信のためにUE送受信機モジュール1230に送られるべき情報を処理し得る。UEプロセッサモジュール1210は、単独で、またはUEワイヤレス通信管理モジュール620-bとともに、ワイヤレス媒体を通じて通信すること(またはそれを通じた通信を管理すること)の様々な態様を扱い得る。

【0133】

UE送受信機モジュール1230は、パケットを変調し、送信のために変調されたパケットをUEアンテナ1240に提供し、かつUEアンテナ1240から受信されたパケットを復調するように構成されたモデムを含み得る。UE送受信機モジュール1230は、いくつかの例では、1つまたは複数のUE送信機モジュールおよび1つまたは複数の別個のUE受信機モジュールとして

実装され得る。UE送受信機モジュール1230は、1つまたは複数のワイヤレスチャネル上での通信をサポートし得る。UE送受信機モジュール1230は、図1、図8、または図9を参照して説明された基地局105の1つまたは複数などの1つまたは複数の基地局と、UEアンテナ1240を介して双方向に通信するように構成され得る。UE115-cは単一のUEアンテナを含み得るが、UE115-cが複数のUEアンテナ1240を含み得る例があり得る。

【0134】

UE状態モジュール1250は、たとえば、複数のRRC接続状態間でのUE115-cの遷移を管理するために使用されてよく、1つまたは複数のバス1235を通じて、UE115-cの他の構成要素と直接または間接的に通信してよい。UE状態モジュール1250もしくはその一部は、プロセッサを含んでよく、かつ/または、UE状態モジュール1250の機能の一部もしくはすべては、UEプロセッサモジュール1210によって、UEプロセッサモジュール1210に関連して、もしくはUEワイヤレス通信管理モジュール620-bに関連して実行され得る。

10

【0135】

UEワイヤレス通信管理モジュール620-bは、ワイヤレス通信に関する図1、図2、図3、図4、図5、図6、または図7を参照して説明されたUEの特徴または機能の一部またはすべてを実行または制御するように構成され得る。UEワイヤレス通信管理モジュール620-bもしくはその一部は、プロセッサを含んでよく、または、UEワイヤレス通信管理モジュール620-bの機能の一部もしくはすべては、UEプロセッサモジュール1210によって、もしくはUEプロセッサモジュール1210に関連して実行され得る。いくつかの例では、UEワイヤレス通信管理モジュール620-bは、図6または図7を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール620の例であり得る。

20

【0136】

図13は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用する基地局105-c(たとえば、eNBの一部またはすべてを形成する基地局)のブロック図1300を示す。いくつかの例では、基地局105-cは、図1、図8、または図9を参照して説明された基地局105の1つまたは複数の態様の例であり得る。基地局105-aは、図1、図2、図3、図4、図5、図8、または図9を参照して説明された、基地局の特徴および機能の少なくとも一部を実装または支援するように構成され得る。

【0137】

基地局105-cは、基地局プロセッサモジュール1310、基地局メモリモジュール1320、少なくとも1つの基地局送受信機モジュール(基地局送受信機モジュール1350によって表される)、少なくとも1つの基地局アンテナ(基地局アンテナ1355によって表される)、または基地局ワイヤレス通信管理モジュール820-bを含み得る。基地局105-cはまた、基地局通信モジュール1330またはネットワーク通信モジュール1340の1つまたは複数を含み得る。これらの構成要素の各々は、1つまたは複数のバス1335を通じて、互いに、直接または間接的に通信してよい。

30

【0138】

基地局メモリモジュール1320はRAMまたはROMを含み得る。基地局メモリモジュール1320は、実行されると、基地局プロセッサモジュール1310に、たとえば同期信号の送信を含むワイヤレス通信に関して本明細書で説明される様々な機能を実行させるように構成された命令を含む、コンピュータ可読のコンピュータ実行可能コード1325を記憶し得る。代替的に、コード1325は、基地局プロセッサモジュール1310によって直接実行可能でなくてもよいが、(たとえば、コンパイルされ実行されると)本明細書で説明された様々な機能を基地局105-gに実行させるように構成され得る。

40

【0139】

基地局プロセッサモジュール1310は、インテリジェントハードウェアデバイス、たとえば、CPU、マイクロコントローラ、ASICなどを含み得る。基地局プロセッサモジュール1310は、基地局送受信機モジュール1350、基地局通信モジュール1330、またはネットワーク通信モジュール1340を通じて受信された情報を処理することができる。基地局プロセッサモジュール1310はまた、基地局アンテナ1355を通じた送信のために送受信機モジュール13

50

50へ、1つまたは複数の他の基地局105-dおよび105-eへの送信のために基地局通信モジュール1330へ、またはコアネットワーク130-aへの送信のためにネットワーク通信モジュール1340へ送信されるべき情報を処理することができ、コアネットワーク130-aは、図1を参照して説明されるコアネットワーク130の1つまたは複数の態様の例であり得る。基地局プロセッサモジュール1310は、単独で、または基地局ワイヤレス通信管理モジュール820-bとともに、ワイヤレス媒体を通じて通信すること(またはそれを通じた通信を管理すること)の様々な態様を扱い得る。

【0140】

基地局送受信機モジュール1350は、パケットを変調し、送信のために変調されたパケットを基地局アンテナ1355に提供し、かつ基地局アンテナ1355から受信されたパケットを復調するように構成されたモデムを含み得る。基地局送受信機モジュール1350は、いくつかの例では、1つまたは複数の基地局送信機モジュールおよび1つまたは複数の別個の基地局受信機モジュールとして実装され得る。基地局送受信機モジュール1350は、1つまたは複数のワイヤレスチャネル上での通信をサポートし得る。基地局送受信機モジュール1350は、図1、図6、図7、または図12を参照して説明されたUE115の1つまたは複数などの1つまたは複数のUEと、基地局アンテナ1355を介して双方向に通信するように構成され得る。たとえば、基地局105-cは、複数の基地局アンテナ1355(たとえば、アンテナアレイ)を含み得る。基地局105-cは、ネットワーク通信モジュール1340を通じてコアネットワーク130-aと通信することができる。基地局105-cはまた、基地局通信モジュール1330を使用して、基地局105-dおよび105-eなどの他の基地局と通信することができる。

【0141】

基地局ワイヤレス通信管理モジュール820-bは、ワイヤレス通信に関する図1、図2、図3、図4、図5、図8、または図9を参照して説明された基地局の特徴または機能の一部またはすべてを実行または制御するように構成され得る。基地局ワイヤレス通信管理モジュール820-bまたはもしくはその一部は、プロセッサを含んでよく、または、基地局ワイヤレス通信管理モジュール820-bの機能の一部もしくはすべては、基地局プロセッサモジュール1310によって、もしくは基地局プロセッサモジュール1310に関連して実行され得る。いくつかの例では、基地局ワイヤレス通信管理モジュール820-bは、図8または図9を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール820の例であり得る。

【0142】

図14は、本開示の様々な態様による、中心ノード1005-bのブロック図1400を示す。いくつかの例では、中心ノード1005-bは、図10または図11を参照して説明された中心ノード1005の1つまたは複数の態様の例であり得る。いくつかの例では、中心ノード1005-bは、図1を参照して説明されるコアネットワーク130のノードであってよい。中心ノード1005-bは、図2、図3、図4、図5、図10、または図11を参照して説明された中心ノードの特徴および機能の少なくとも一部を実装するように構成され得る。

【0143】

中心ノード1005-bは、中心ノードプロセッサモジュール1410、中心ノードメモリモジュール1420、基地局通信モジュール1430、または中心ノードワイヤレス通信管理モジュール1020-bを含み得る。これらの構成要素の各々は、1つまたは複数のバス1435を通じて、直接または間接的に互いに通信してよい。

【0144】

中心ノードメモリモジュール1420はRAMまたはROMを含み得る。中心ノードメモリモジュール1420は、実行されると、中心ノードプロセッサモジュール1410に、たとえばいくつかのUEの各々のためのサービングセルの特定を含むワイヤレス通信に関して本明細書で説明される様々な機能を実行させるように構成された命令を含む、コンピュータ可読のコンピュータ実行可能コード1425を記憶し得る。代替的に、コード1425は、中心ノードプロセッサモジュール1410によって直接実行可能でなくてもよいが、(たとえば、コンパイルされ実行されると)本明細書で説明された様々な機能を中心ノード1005-bに実行させるように構成され得る。

10

20

30

40

50

【 0 1 4 5 】

中心ノードプロセッサモジュール1410は、インテリジェントハードウェアデバイス、たとえば、CPU、マイクロコントローラ、ASICなどを含み得る。中心ノードプロセッサモジュール1410は、基地局通信モジュール1430を通じて受信される情報、または基地局通信モジュール1430を介して1つまたは複数の基地局に送信されるべき情報を処理することができる。中心ノードプロセッサモジュール1410は、単独で、または中心ノードワイヤレス通信管理モジュール1020-bとともに、ワイヤレス媒体を通じて通信すること(またはそれを通じた通信を管理すること)の様々な態様を扱い得る。

【 0 1 4 6 】

基地局通信モジュール1430は、1つまたは複数の基地局105-fおよび105-gと通信するために中心ノード1005-bによって使用され得る。基地局通信モジュール1430は、1つまたは複数の基地局105-fおよび105-gと双方向に通信するように構成され得る。いくつかの例では、基地局105-fおよび105-gは、図1、図8、または図9を参照して説明された基地局105の1つまたは複数の態様の例であり得る。

【 0 1 4 7 】

中心ノードワイヤレス通信管理モジュール1020-bは、基地局とUEとの間のワイヤレス通信に関する図1、図2、図3、図4、図5、図10、または図11を参照して説明された中心ノードの特徴または機能の一部またはすべてを実行または制御するように構成され得る。中心ノードワイヤレス通信管理モジュール1020-bまたはもしくはその一部は、プロセッサを含んでよく、または、中心ノードワイヤレス通信管理モジュール1020-bの機能の一部もしくはすべては、中心ノードプロセッサモジュール1410によって、もしくは中心ノードプロセッサモジュール1410に関連して実行され得る。いくつかの例では、中心ノードワイヤレス通信管理モジュール1020-bは、図10または図11を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール1020の例であり得る。

【 0 1 4 8 】

図15は、本開示の様々な態様による、基地局105-hおよびUE115-dを含むMIMO通信システム1500のブロック図である。MIMO通信システム1500は、図1を参照して説明されたワイヤレス通信システム100の態様を示し得る。基地局105-hは、図1、図8、図9、または図13を参照して説明された基地局105の態様の例であり得る。基地局105-hはアンテナ1534および1535を備えることがあり、UE115-dはアンテナ1552および1553を備えることがある。MIMO通信システム1500では、基地局105-hは、複数の通信リンクを通じて同時にデータを送ることが可能であり得る。各通信リンクは「層」と呼ばれることがあり、通信リンクの「ランク」は、通信に使用される層の数を示し得る。たとえば、基地局105-hが2つの「層」を送信する2×2のMIMOシステムでは、基地局105-hとUE115-dとの間の通信リンクのランクは2である。

【 0 1 4 9 】

基地局105-hにおいて、送信(Tx)プロセッサ1520がデータソースからデータを受信し得る。送信プロセッサ1520はデータ処理し得る。送信プロセッサ1520はまた、制御シンボルまたは参照シンボルを生成し得る。送信MIMOプロセッサ1530は、適用可能な場合、データシンボル、制御シンボル、または参照シンボルに対して空間処理(たとえば、プリコーディング)を実行することができ、送信変調器/復調器1532および1533に出力シンボルストリームを提供することができる。各変調器/復調器1532から1533は、(たとえば、OFDMなどのための)それぞれの出力シンボルストリームを処理して、出力サンプルストリームを取得することができる。各変調器/復調器1532から1533はさらに、出力サンプルストリームを処理して(たとえば、アナログに変換し、増幅し、フィルタリングし、アップコンバートして)、DL信号を取得し得る。一例では、変調器/復調器1532および1533からのDL信号は、それぞれ、アンテナ1534および1535介して送信され得る。

【 0 1 5 0 】

UE115-dは、図1、図6、図7、または図12を参照して説明されたUE115の態様の例であり得る。UE115-dにおいて、UEアンテナ1552および1553は、基地局105-hからDL信号を受信す

10

20

30

40

50

ることができ、それぞれ、変調器/復調器1554および1555に受信された信号を提供することができる。各変調器/復調器1554から1555は、それぞれの受信された信号を調整して(たとえば、フィルタリングし、増幅し、ダウンコンバートし、デジタル化して)、入力サンプルを取得することができる。各変調器/復調器1554から1555はさらに、(たとえばOFDMなどのために)入力サンプルをさらに処理して、受信されたシンボルを取得することができる。MIMO検出器1556は、変調器/復調器1554および1555から受信されたシンボルを取得し、適用可能な場合は受信されたシンボルに対してMIMO検出を実行し、検出されたシンボルを与えることができる。受信(Rx)プロセッサ1558は、検出されたシンボルを処理し(たとえば、復調し、デインターリーブし、復号し)、UE115-dのための復号されたデータをデータ出力に与え、復号された制御情報をプロセッサ1580、またはメモリ1582に与えることができる。

10

【0151】

プロセッサ1580は、場合によっては、UEワイヤレス通信管理モジュール620-cをインスタンス化するための記憶された命令を実行することができる。UEワイヤレス通信管理モジュール620-cは、図6、図7、または図12を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール620の態様の例であり得る。

【0152】

アップリンク(UL)上で、UE115-dにおいて、送信プロセッサ1564は、データソースからデータを受信し、処理し得る。送信プロセッサ1564はまた、参照信号のための参照シンボルを生成することもできる。送信プロセッサ1564からのシンボルは、適用可能な場合、送信MIMOプロセッサ1566によってプリコーディングされ、復調器/変調器1554および1555によって(たとえば、SC-FDMAなどのために)さらに処理され、基地局105-hから受信された通信パラメータに従って基地局105-hに送信され得る。基地局105-hにおいて、UE115-dからのUL信号がアンテナ1534および1535によって受信され、変調器/復調器1532および1533によって処理され、適用可能な場合、MIMO検出器1536によって検出され、受信プロセッサ1538によってさらに処理され得る。受信プロセッサ1538は、復号されたデータをデータ出力およびプロセッサ1540またはメモリ1542に与えることができる。

20

【0153】

プロセッサ1540は、場合によっては、基地局ワイヤレス通信管理モジュール820-cをインスタンス化するための記憶された命令を実行することができる。基地局ワイヤレス通信管理モジュール820-cは、図8、図9、または図13を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール820の態様の例であり得る。

30

【0154】

UE115-dの構成要素は、個別にまたは集合的に、適用可能な機能の一部またはすべてをハードウェアにおいて実行するように適合された1つまたは複数のASICを用いて実装され得る。言及されたモジュールの各々は、MIMO通信システム1500の動作に関する1つまたは複数の機能を実行するための手段であり得る。同様に、基地局105-hの構成要素は、適用可能な機能の一部またはすべてをハードウェアにおいて実行するように適合された、1つまたは複数のASICを用いて、個別にまたは集合的に実装され得る。言及された構成要素の各々は、MIMO通信システム1500の動作に関する1つまたは複数の機能を実行するための手段であり得る。

40

【0155】

図16は、本開示の様々な態様による、UEにおけるワイヤレス通信のための方法1600の例を示すフローチャートである。明瞭にするために、方法1600は、図1、図6、図7、図12、または図15を参照して説明されたUE115の1つまたは複数の態様を参照して以下で説明される。いくつかの例では、UEは、以下で説明される機能を実行するように、UEの機能要素を制御するためのコードの1つまたは複数のセットを実行し得る。いくつかの例では、方法1600は、初期のアクセス手順の間にUEによって実行され得る。

【0156】

ブロック1605において、UEは同期信号を受信することができる。同期信号は、ネットワ

50

ーク内の複数のセルに共通である(たとえば、セル固有ではない)ことがあり、複数のセルのうち少なくとも1つから(たとえば、セル中の複数の基地局のうち少なくとも1つから)SFNブロードキャストとして受信されることがある。同期信号はセル識別子を含む必要はない。いくつかの例では、同期信号は周期信号であり得る。いくつかの実施形態では、同期信号は、システム情報要求(たとえば、SIB要求)構成情報を含み得る。いくつかの例では、構成情報は、SIB要求帯域幅の指示、SIB要求タイミング(たとえば、スロット/シンボルのタイミング)の指示、コンステレーション識別子の一部分、またはネットワークアクセス制限情報(たとえば、特定のタイプのUEがSIB要求を送信できない時間の指示)のうち少なくとも1つを含み得る。ブロック1605における動作は、図6、図7、図12、もしくは図15を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール620、または、図6もしくは図7を参照して説明された同期信号処理モジュール635を使用して実行され得る。

10

【0157】

ブロック1610において、UEは、同期信号に基づいてネットワークのタイミングを取得することができる。ブロック1610における動作は、図6、図7、図12、もしくは図15を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール620、または、図6もしくは図7を参照して説明されたネットワークタイミング取得モジュール640を使用して実行され得る。

【0158】

ブロック1615において、UEは、ネットワークのタイミングを取得したことに応答して、パイロット信号を送信することができる。パイロット信号は、ネットワーク内の複数のセルによって同時に受信可能であり得る。いくつかの実施形態では、パイロット信号は、空間シグネチャ(たとえば、SRS)を含み得る。いくつかの実施形態では、パイロット信号は、同期信号とともに受信されるシステム情報要求構成情報によって示されるSIB要求機会において送信されることがあり、最初の取得の間にUEを一時的に特定するために基地局によって使用可能なランダムシーケンスとともに送信されることがある。ブロック1615における動作は、図6、図7、図12、もしくは図15を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール620、または、図6もしくは図7を参照して説明されたパイロット信号送信管理モジュール645を使用して実行され得る。同期信号またはパイロット信号のさらなる例が、図2を参照して説明される。

20

【0159】

したがって、方法1600はワイヤレス通信を提供し得る。方法1600は一実装形態にすぎないこと、および、方法1600の動作は他の実装形態が可能であるように並べ替えられるか、または別様に修正され得ることに留意されたい。

30

【0160】

図17は、本開示の様々な態様による、UEにおけるワイヤレス通信のための方法1700の例を示すフローチャートである。明瞭にするために、方法1700は、図1、図6、図7、図12、または図15を参照して説明されたUE115の1つまたは複数の態様を参照して以下で説明される。いくつかの例では、UEは、以下で説明される機能を実行するように、UEの機能要素を制御するためのコードの1つまたは複数のセットを実行し得る。いくつかの例では、方法1700は、初期のアクセス手順の間にUEによって実行され得る。

【0161】

40

ブロック1705において、UEは同期信号を受信することができる。同期信号は、ネットワーク内の複数のセルに共通である(たとえば、セル固有ではない)ことがあり、複数のセルのうち少なくとも1つから(たとえば、セル中の複数の基地局のうち少なくとも1つから)SFNブロードキャストとして受信されることがある。同期信号はセル識別子を含む必要はない。いくつかの例では、同期信号は周期信号であり得る。いくつかの実施形態では、同期信号は、システム情報要求(たとえば、SIB要求)構成情報を含み得る。いくつかの例では、構成情報は、SIB要求帯域幅の指示、SIB要求タイミング(たとえば、スロット/シンボルのタイミング)の指示、コンステレーション識別子の一部分、またはネットワークアクセス制限情報(たとえば、特定のタイプのUEがSIB要求を送信できない時間の指示)のうち少なくとも1つを含み得る。ブロック1705における動作は、図6、図7、図12、もしくは

50

は図15を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール620、または、図6もしくは図7を参照して説明された同期信号処理モジュール635を使用して実行され得る。

【0162】

ブロック1710において、UEは、同期信号に基づいてネットワークのタイミングを取得することができる。ブロック1710における動作は、図6、図7、図12、もしくは図15を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール620、または、図6もしくは図7を参照して説明されたネットワークタイミング取得モジュール640を使用して実行され得る。

【0163】

ブロック1715において、UEは、ネットワークのタイミングを取得したことに応答して、パイロット信号を送信することができる。パイロット信号は、ネットワーク内の複数のセルによって同時に受信可能であり得る。いくつかの実施形態では、パイロット信号は、空間シグネチャ(たとえば、SRS)を含み得る。いくつかの実施形態では、パイロット信号は、同期信号とともに受信されるシステム情報要求構成情報によって示されるSIB要求機会において送信されることがあり、最初の取得の間にUEを一時的に特定するために基地局によって使用可能なランダムシーケンスとともに送信されることがある。ブロック1715における動作は、図6、図7、図12、もしくは図15を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール620、または、図6もしくは図7を参照して説明されたパイロット信号送信管理モジュール645を使用して実行され得る。同期信号またはパイロット信号のさらなる例が、図2を参照して説明される。

【0164】

ブロック1720において、UEは、パイロット信号を送信したことに応答して、UEのためのオンデマンドシステム情報、UEのためのアップリンク割振り、またはダウンリンク制御チャネルメッセージのうち少なくとも1つを受信することができる。UEのためのオンデマンドシステム情報またはUEのためのアップリンク割振りは、パイロット信号とともに送信されるランダムシーケンスを含むことがあり、いくつかの実施形態では、UEの識別子を含むことがある。ブロック1720における動作は、図6、図7、図12、もしくは図15を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール620、または、図7を参照して説明されたシステム情報処理モジュール705もしくはアップリンク/ダウンリンク割振り処理モジュール710を使用して実行され得る。

【0165】

ブロック1725において、UEは、UEのためのオンデマンドシステム情報またはUEのためのアップリンク割振りのうち少なくとも1つを受信したことに応答して、RRC接続要求をネットワークに送信することができる。ブロック1725における動作は、図6、図7、図12、もしくは図15を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール620、または、図7を参照して説明されたRRC接続管理モジュール715を使用して実行され得る。

【0166】

したがって、方法1700はワイヤレス通信を提供し得る。方法1700は一実装形態にすぎないこと、および、方法1700の動作は他の実装形態が可能であるように並べ替えられるか、または別様に修正され得ることに留意されたい。

【0167】

図18は、本開示の様々な態様による、UEにおけるワイヤレス通信のための方法1800の例を示すフローチャートである。明瞭にするために、方法1800は、図1、図6、図7、図12、または図15を参照して説明されたUE115の1つまたは複数の態様を参照して以下で説明される。いくつかの例では、UEは、以下で説明される機能を実行するように、UEの機能要素を制御するためのコードの1つまたは複数のセットを実行し得る。いくつかの実施形態では、方法1800は、図17のブロック1725を参照して説明されたように、UEがRRC接続状態(たとえば、第1のRRC接続状態)に入り始めることで開始し得る。UEは次いで、決定されたトラフィックレベル(たとえば、UEとネットワークの間のトラフィックレベル)に少なくとも一部基づいて、第1のRRC接続状態を含む複数のRRC接続状態を切り替えることができる。

【0168】

ブロック1805において、UEは、ネットワークとの第1のRRC接続状態に入り、またはとどまることができる。いくつかの実施形態では、第1のRRC接続状態は第1のDRX周期と関連付けられ得る。ブロック1805における動作は、図6、図7、図12、もしくは図15を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール620、または、図7を参照して説明されたRRC接続管理モジュール715を使用して実行され得る。

【 0 1 6 9 】

ブロック1810において、第1のRRC接続状態において動作しているとき、UEは、第1のDRX周期に従って、SR、BSR、接続状態パイロット信号(たとえば、SRS)、または、UEのために構成されUEによって受信される参照信号に基づくチャネル品質のインジケータのうち少なくとも一つ一つを送信することができる。接続状態パイロット信号は、UEのためのネットワークによって特定されるリソース(たとえば、時間および周波数のリソース)を使用して送信されることがあり、UEの識別子を含むことがある。ブロック1810における動作は、図6、図7、図12、もしくは図15を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール620、図6もしくは図7を参照して説明されたパイロット信号送信管理モジュール645、または、図7を参照して説明されたスケジューリング要求管理モジュール720、バッファステータス報告管理モジュール725、もしくはCQI管理モジュール730を使用して実行され得る。

10

【 0 1 7 0 】

ブロック1815において、第1のRRC接続状態において動作しているとき、UEは、UEの識別子についてグラントチャネルを監視することができる。グラントチャネルは、たとえば、UEのためのページング信号またはアップリンクグラントを搬送することができる。ブロック1815における動作は、図6、図7、図12、もしくは図15を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール620、または、図7を参照して説明されたグラント管理モジュール735を使用して実行され得る。

20

【 0 1 7 1 】

ブロック1820において、第1のRRC接続状態において動作しているとき、UEは参照信号を測定することができる。いくつかの実施形態では、参照信号は、UEのために構成されUEによって受信される参照信号(たとえば、ブロック1910において送信される、チャネル品質のインジケータの根拠である参照信号)を含み得る。いくつかの実施形態では、参照信号は、ネットワークから受信された、CSI-RSまたはビームフォーミングされたCSI-RSを含み得る。ブロック1820における動作は、図6、図7、図12、もしくは図15を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール620、または、図7を参照して説明された測定モジュール740を使用して実行され得る。

30

【 0 1 7 2 】

ブロック1825において、第1のRRC接続状態において動作しているとき、UEは、ブロック1820における参照信号の測定に少なくとも一部基づいて、コンステレーションの再選択を実行するかどうかを決定することができる。コンステレーションの再選択を実行するという決定が行われるとき、方法1800はブロック1830に続き得る。コンステレーションの再選択を実行しないという決定が行われるとき、方法1800はブロック1835に続き得る。ブロック1825における動作は、図6、図7、図12、もしくは図15を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール620、または、図7を参照して説明されたコンステレーション再選択モジュール745を使用して実行され得る。

40

【 0 1 7 3 】

ブロック1830において、UEは、ブロック1820において実行されるキーアライブ信号の測定またはキーアライブ信号の復号エラーに少なくとも一部基づいて、コンステレーションの再選択を実行することができる。新たなコンステレーションを選択すると、UEは、新たなコンステレーションから受信された第2の同期信号に応答して、パイロット信号を送信することができる。ブロック1830における動作は、図6、図7、図12、もしくは図15を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール620、または、図7を参照して説明されたコンステレーション再選択モジュール745を使用して実行され得る。

【 0 1 7 4 】

50

ブロック1835において、UEは、トラフィックレベルを決定することができる。いくつかの実施形態では、トラフィックレベルは、ネットワークにより送信されるトラフィックレベルインジケータ、ネットワークコマンド、UEにおいて維持されるタイマーのステータス、またはUEのバッファステータスのうちの少なくとも1つに基づいて決定され得る。ブロック1840において、トラフィックレベルが閾値を満たすかどうか決定され得る。トラフィックレベルが閾値を満たすと決定されるとき、方法1800はブロック1805に続き得る。トラフィックレベルが閾値を満たさないと決定されるとき、方法1800はブロック1845に続き得る。いくつかの実施形態では、トラフィックレベルは、第1のRRC接続状態から第2のRRC接続状態に切り替えるべきかどうかを決定するときに第1の閾値と比較されることがあり、トラフィックレベルは、第2のRRC接続状態から第1のRRC接続状態に切り替えるべきかどうかを決定するときに第2の閾値と比較されることがある。ブロック1835または1840における動作は、図6、図7、図12、もしくは図15を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール620、または、図7を参照して説明されたトラフィックレベル決定モジュール750を使用して実行され得る。

10

【0175】

ブロック1845において、UEは、ネットワークとの第2のRRC接続状態に入り、またはとどまることができる。いくつかの実施形態では、第2のRRC接続状態は第2のDRX周期と関連付けられ得る。第2のDRX周期は第1のDRX周期と異なることがあり、いくつかの実施形態では、第2のDRX周期は第1のDRX周期より長いことがある。ブロック1845における動作は、図6、図7、図12、もしくは図15を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール620、または、図7を参照して説明されたRRC接続管理モジュール715を使用して実行され得る。

20

【0176】

ブロック1850において、第2のRRC接続状態において動作しているとき、UEは、第2のDRX周期に従って接続状態パイロット信号(たとえば、SRS)を送信することができる。送信される接続状態パイロット信号は、UEのためのネットワークによって特定されるリソース(たとえば、時間および周波数のリソース)を使用して送信されることがあり、UEの識別子を含むことがある。ブロック1850における動作は、図6、図7、図12、もしくは図15を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール620、または、図6もしくは図7を参照して説明されたパイロット信号送信管理モジュール645を使用して実行され得る。

30

【0177】

ブロック1855において、第2のRRC接続状態において動作しているとき、UEは、UEの識別子についてグラントチャネルを監視することができる。グラントチャネルは、たとえば、UEのためのページング信号を搬送することができる。ブロック1855における動作は、図6、図7、図12、もしくは図15を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール620、または、図7を参照して説明されたグラント管理モジュール735を使用して実行され得る。

【0178】

ブロック1860において、第2のRRC接続状態で動作しているとき、UEは、ネットワークから受信されるキープアライブ信号を測定することができる。UEは、キープアライブ信号の測定に少なくとも一部基づいて、コンステレーションの再選択を実行するかどうかを決定することができる(たとえば、ブロック1825において)。ブロック1860における動作は、図6、図7、図12、もしくは図15を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール620、または、図7を参照して説明された測定モジュール740を使用して実行され得る。

40

【0179】

方法1800のいくつかの実施形態では、ブロック1830において実行される任意のコンステレーションの再選択に加えて、またはその代わりに、方法1800は、ネットワークから再選択コマンドを受信するステップと、再選択コマンドにตอบสนองして新たなコンステレーションを選択するステップとを含み得る。

【0180】

したがって、方法1800はワイヤレス通信を提供し得る。方法1800は一実装形態にすぎないこと、および、方法1800の動作は他の実装形態が可能であるように並べ替えられるか、

50

または別様に修正され得ることに留意されたい。

【0181】

図19は、本開示の様々な態様による、基地局におけるワイヤレス通信のための方法1900の例を示すフローチャートである。明瞭にするために、方法1900は、図1、図8、図9、図13、または図15を参照して説明された基地局105の1つまたは複数の態様を参照して以下で説明される。いくつかの例では、基地局は、以下で説明される機能を実行するように、基地局の機能要素を制御するためのコードの1つまたは複数のセットを実行し得る。

【0182】

ブロック1905において、基地局は同期信号をブロードキャストすることができる。同期信号は、ネットワーク内の複数のセルに共通である(たとえば、セル固有ではない)ことがあり、複数のセルのうちの少なくとも1つから(たとえば、セル中の複数の基地局のうちの少なくとも1つから)SFNブロードキャストとして受信されることがある。同期信号はセル識別子を含む必要はない。いくつかの例では、同期信号は周期信号であり得る。いくつかの実施形態では、同期信号は、システム情報要求(たとえば、SIB要求)構成情報を含み得る。いくつかの例では、構成情報は、SIB要求帯域幅の指示、SIB要求タイミング(たとえば、スロット/シンボルのタイミング)の指示、コンステレーション識別子の一部分、またはネットワークアクセス制限情報(たとえば、特定のタイプのUEがSIB要求を送信できない時間の指示)のうちの少なくとも1つを含み得る。ブロック1905における動作は、図8、図9、図13、もしくは図15を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール820、または図8もしくは図9を参照して説明された同期信号ブロードキャストモジュール835を使用して実行され得る。

【0183】

ブロック1910において、基地局は、第1の数のUEからある数のパイロット信号を受信することができる。その数のパイロット信号の各々は、第1の数のUEの中のあるUEを特定し、ネットワーク内の複数のセルによって同時に受信可能であり得る。ブロック1910における動作は、図8、図9、図13、もしくは図15を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール820、または、図8もしくは図9を参照して説明されたパイロット信号受信管理モジュール840を使用して実行され得る。

【0184】

したがって、方法1900はワイヤレス通信を提供し得る。方法1900は一実装形態にすぎないこと、および、方法1900の動作は他の実装形態が可能であるように並べ替えられるか、または別様に修正され得ることに留意されたい。

【0185】

図20は、本開示の様々な態様による、基地局におけるワイヤレス通信のための方法2000の例を示すフローチャートである。明瞭にするために、方法2000は、図1、図8、図9、図13、または図15を参照して説明された基地局105の1つまたは複数の態様を参照して以下で説明される。いくつかの例では、基地局は、以下で説明される機能を実行するように、基地局の機能要素を制御するためのコードの1つまたは複数のセットを実行し得る。

【0186】

ブロック2005において、基地局は同期信号をブロードキャストすることができる。同期信号は、ネットワーク内の複数のセルに共通である(たとえば、セル固有ではない)ことがあり、複数のセルのうちの少なくとも1つから(たとえば、セル中の複数の基地局のうちの少なくとも1つから)SFNブロードキャストとして受信されることがある。同期信号はセル識別子を含む必要はない。いくつかの例では、同期信号は周期信号であり得る。いくつかの実施形態では、同期信号は、システム情報要求(たとえば、SIB要求)構成情報を含み得る。いくつかの例では、構成情報は、SIB要求帯域幅の指示、SIB要求タイミング(たとえば、スロット/シンボルのタイミング)の指示、コンステレーション識別子の一部分、またはネットワークアクセス制限情報(たとえば、特定のタイプのUEがSIB要求を送信できない時間の指示)のうちの少なくとも1つを含み得る。ブロック2005における動作は、図8、図9、図13、もしくは図15を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール820、または

、図8もしくは図9を参照して説明された同期信号ブロードキャストモジュール835を使用して実行され得る。

【0187】

ブロック2010において、基地局は、第1の数のUEからある数のパイロット信号を受信することができる。その数のパイロット信号の各々は、第1の数のUEの中のあるUEを特定し、ネットワーク内の複数のセルによって同時に受信可能であり得る。ブロック2010における動作は、図8、図9、図13、もしくは図15を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール820、または、図8もしくは図9を参照して説明されたパイロット信号受信管理モジュール840を使用して実行され得る。

【0188】

ブロック2015において、基地局は、第1の数のUEから、基地局がサービングセルとして働く対象となる第2の数のUEを特定することができる。いくつかの実施形態では、第2の数のUEは、基地局において局所的に、または複数のセルによって分散された方式で、特定され得る。いくつかの実施形態では、第2の数のUEは、その数のパイロット信号に対応する情報を中心ノードに送信し、中心ノードから第2の数のUEの指示を受信することによって、特定され得る。ブロック2015における動作は、図8、図9、図13、もしくは図15を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール820、または、図9を参照して説明されたサービングセル管理モジュール905を使用して実行され得る。

【0189】

ブロック2020において、第2の数のUEの1つまたは複数の図18を参照して説明された第2のRRR接続状態において動作しているとき、基地局は、キープアライブ信号を第2の数のUEの1つまたは複数に送信することができる。いくつかの例では、異なるキープアライブ信号が異なるUEに送信され得る。ブロック2020における動作は、図8、図9、図13、もしくは図15を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール820、または、図9を参照して説明されたキープアライブ信号モジュール910を使用して実行され得る。

【0190】

方法2000のいくつかの実施形態では、基地局は、UEのモビリティまたはトラフィックを監視するためにリソースまたはページングエリアのアクティブセットを割り振ることができ、単独で、または他の基地局もしくは中心ノードとともに、UEがネットワークを出るまでUEのためのアクティブコンテキストを維持することができる。

【0191】

したがって、方法2000はワイヤレス通信を提供し得る。方法2000は一実装形態にすぎないこと、および、方法2000の動作は他の実装形態が可能であるように並べ替えられるか、または別様に修正され得ることに留意されたい。

【0192】

図21は、本開示の様々な態様による、中心ノードにおいてワイヤレス通信を管理するための方法2100の例を示すフローチャートである。明瞭にするために、方法2100は、図10、図11、または図14を参照して説明された中心ノード1005の1つまたは複数の態様を参照して以下で説明される。いくつかの例では、中心ノードは、以下で説明される機能を実行するように、中心ノードの機能要素を制御するためのコードの1つまたは複数のセットを実行し得る。

【0193】

ブロック2105において、中心ノードは、複数のセルの各々から、UEによって送信されるパイロット信号についての情報を受信することができる。ブロック2105における動作は、図10、図11、もしくは図14を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール1020、または、図10もしくは図11を参照して説明されたパイロット信号情報管理モジュール1035を使用して実行され得る。

【0194】

ブロック2110において、中心ノードは、複数のセルの中から、複数のセルの1つまたは複数から受信されたパイロット信号についての情報に少なくとも一部基づいて、UEのため

10

20

30

40

50

のサービングセルを特定することができる。ブロック2110における動作は、図10、図11、もしくは図14を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール1020、または、図10もしくは図11を参照して説明されたサービングセル特定モジュール1040を使用して実行され得る。

【0195】

したがって、方法2100はワイヤレス通信を提供し得る。方法2100は一実装形態にすぎないこと、および、方法2100の動作は他の実装形態が可能であるように並べ替えられるか、または別様に修正され得ることに留意されたい。

【0196】

図22は、本開示の様々な態様による、中心ノードにおいてワイヤレス通信を管理するための方法2200の例を示すフローチャートである。明瞭にするために、方法2200は、図10、図11、または図14を参照して説明された中心ノード1005の1つまたは複数の態様を参照して以下で説明される。いくつかの例では、中心ノードは、以下で説明される機能を実行するように、中心ノードの機能要素を制御するためのコードの1つまたは複数のセットを実行し得る。

【0197】

ブロック2205において、中心ノードは、いくつかのUEへのネットワーク中の複数のセルによる送信のために、同期信号を確立することができる。同期信号は、複数のセルに共通である(たとえば、セル固有ではない)ことがあり、複数のセルのうちの少なくとも1つから(たとえば、セル中の複数の基地局のうちの少なくとも1つから)SFNブロードキャストとして受信されることがある。同期信号はセル識別子を含む必要はない。いくつかの例では、同期信号は周期信号であり得る。いくつかの実施形態では、同期信号は、システム情報要求(たとえば、SIB要求)構成情報を含み得る。いくつかの例では、構成情報は、SIB要求帯域幅の指示、SIB要求タイミング(たとえば、スロット/シンボルのタイミング)の指示、コンステレーション識別子の一部分、またはネットワークアクセス制限情報(たとえば、特定のタイプのUEがSIB要求を送信できない時間の指示)のうちの少なくとも1つを含み得る。ブロック2205における動作は、図10、図11、もしくは図14を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール1020、または、図11を参照して説明された同期信号管理モジュール1105を使用して実行され得る。

【0198】

ブロック2210において、中心ノードは、複数のセルの各々から、UEによって送信されるパイロット信号についての情報を受信することができる。ブロック2210における動作は、図10、図11、もしくは図14を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール1020、または、図10もしくは図11を参照して説明されたパイロット信号情報管理モジュール1035を使用して実行され得る。

【0199】

ブロック2215において、中心ノードは、複数のセルの中から、複数のセルの1つまたは複数から受信されたパイロット信号についての情報に少なくとも一部基づいて、UEのためのサービングセルを特定することができる。ブロック2215における動作は、図10、図11、もしくは図14を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール1020、または、図10もしくは図11を参照して説明されたサービングセル特定モジュール1040を使用して実行され得る。

【0200】

したがって、方法2200はワイヤレス通信を提供し得る。方法2200は一実装形態にすぎないこと、および、方法2200の動作は他の実装形態が可能であるように並べ替えられるか、または別様に修正され得ることに留意されたい。

【0201】

添付の図面に関して上に記載された詳細な説明は、例を説明しており、実装され得る、または特許請求の範囲内にある唯一の例を表すものではない。この説明で使用される「例」および「例示的」という用語は、「例、事例、または例示の働きをすること」を意味し

10

20

30

40

50

、「好ましい」または「他の例よりも有利な」ことを意味しない。発明を実施するための形態は、説明された技法の理解をもたらす目的で、具体的な詳細を含む。しかしながら、これらの技法は、これらの具体的な詳細を伴わずに実践され得る。いくつかの事例では、説明された例の概念を不明瞭にすることを避けるために、よく知られている構造および装置がブロック図の形で示されている。

【0202】

様々な異なる技術および技法のいずれかを使用して、情報および信号が表され得る。たとえば、上の説明全体にわたって言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、記号、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁場もしくは磁性粒子、光場もしくは光学粒子、またはそれらの任意の組合せによって表され得る。

10

【0203】

本明細書の開示に関して説明された様々な例示的なブロックおよびモジュールは、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、ASIC、FPGAもしくは他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートもしくはトランジスタ論理、個別のハードウェア構成要素、または本明細書で説明される機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せを用いて実装または実行され得る。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであり得るが、代替として、プロセッサは、任意の従来型プロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、またはステートマシンであり得る。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえば、DSPおよびマイクロプロセッサの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する1つもしくは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成として実装され得る。

20

【0204】

本明細書で説明される機能は、ハードウェア、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せにおいて実装され得る。プロセッサによって実行されるソフトウェアにおいて実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとして非一時的コンピュータ可読媒体に記憶されるか、または非一時的コンピュータ可読媒体を通じて送信され得る。他の例および実装形態は、本開示および添付の特許請求の範囲の範囲および要旨内にある。たとえば、ソフトウェアの性質に起因して、上で説明された機能は、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ハードウェア、ファームウェア、ハード配線、またはそれらのいずれかの組合せを使用して実装され得る。機能を実装する特徴はまた、機能の部分が異なる物理的位置において実装されるように分散されることを含め、様々な場所に物理的に位置し得る。また、特許請求の範囲を含めて本明細書で使用される場合、「のうちの少なくとも1つ」で終わる項目の列挙で用いられる「または」は、たとえば、「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」という列挙が、AまたはBまたはCまたはABまたはACまたはBCまたはABC(すなわち、AおよびBおよびC)を意味するように、選言的な列挙を示す。

30

【0205】

コンピュータ可読媒体は、コンピュータ記憶媒体と、コンピュータプログラムのある場所から別の場所への転送を容易にする任意の媒体を含む通信媒体の両方を含む。記憶媒体は、汎用コンピュータまたは専用コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であってよい。限定ではなく例として、コンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMもしくは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージもしくは他の磁気ストレージデバイス、または命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコード手段を搬送または記憶するために使用され汎用もしくは専用コンピュータまたは汎用もしくは専用プロセッサによってアクセスされ得る、任意の他の媒体を備え得る。また、どのような接続もコンピュータ可読媒体と呼ばれるのにふさわしい。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者線(DSL)、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用してウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術

40

50

は、媒体の定義に含まれる。ディスク(disk)およびディスク(disc)は、本明細書で使用されるとき、コンパクトディスク(disc)(CD)、レーザーディスク(登録商標)(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フロッピーディスク(disk)およびブルーレイディスク(disc)を含み、ディスク(disk)は、通常、データを磁氣的に再生し、一方、ディスク(disc)は、データをレーザーで光学的に再生する。上記の組合せも、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれる。

【0206】

本開示の前述の説明は、当業者が本開示を作製または使用することを可能にするために提供される。本開示に対する様々な変更が、当業者には容易に明らかになり、本明細書において規定される一般原理は、本開示の趣旨または範囲を逸脱することなく、他の変形形態に適用され得る。本開示全体にわたって、「例」または「例示的」という用語は、例または事例を示すものであり、述べられた例に対するいかなる選好も暗示または要求しない。したがって、本開示は、本明細書において説明される例および設計に限定されるべきではなく、本明細書において開示される原理および新規の特徴と一貫する最も広い範囲を与えられるべきである。

10

【符号の説明】

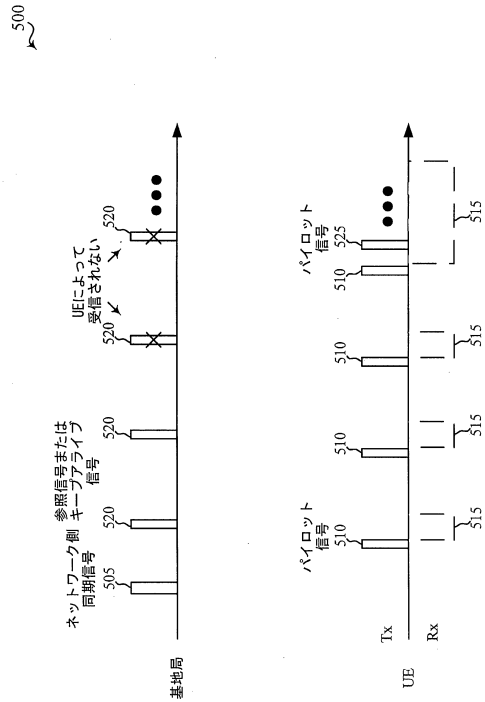
【0207】

100	ワイヤレス通信システム	
105	基地局	
110	カバレッジエリア	20
115	UE	
125	ワイヤレス通信リンク	
130	コアネットワーク	
132	バックホールリンク	
134	バックホールリンク	
200	タイムライン	
205	ネットワーク側同期信号	
210	パイロット信号	
215	聴取時間枠	
220	UEに対するデータの到着	30
225	ページング信号	
230	RRC接続要求	
235	セットアップ情報	
300	RRC状態図	
400	タイムライン	
405	ネットワーク側同期信号	
410	パイロット信号	
415	聴取時間枠	
420	測定結果	
425	T_serving_low未満の測定結果	40
430	再選択コマンド	
435	報告	
500	タイムライン	
505	ネットワーク側同期信号	
510	パイロット信号	
515	聴取時間枠	
520	参照信号またはキーブアライブ信号	
525	パイロット信号	
600	ブロック図	
610	受信機モジュール	50

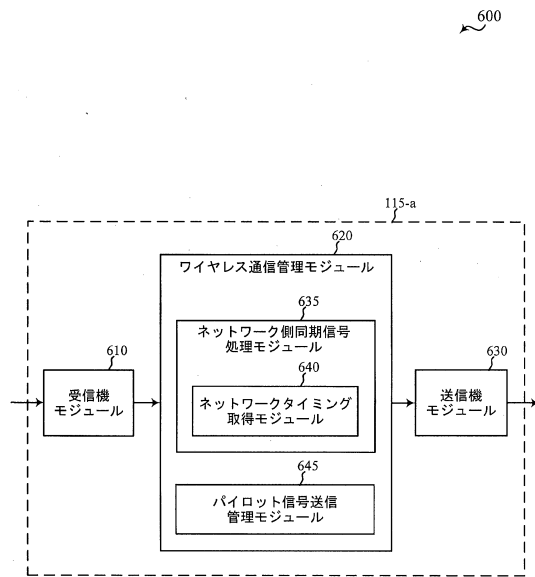
620	ワイヤレス通信管理モジュール	
630	送信機モジュール	
635	ネットワーク側同期信号処理モジュール	
640	ネットワークタイミング取得モジュール	
645	パイロット信号送信管理モジュール	
700	ブロック図	
705	システム情報処理モジュール	
710	アップリンク/ダウンリンク割振り処理モジュール	
715	RRC接続管理モジュール	
720	スケジューリング要求管理モジュール	10
725	バッファステータス報告管理モジュール	
730	CQI管理モジュール	
735	グラント管理モジュール	
740	測定モジュール	
745	コンステレーション再選択モジュール	
750	トラフィックレベル決定モジュール	
800	ブロック図	
810	受信機モジュール	
820	ワイヤレス通信管理モジュール	
830	送信機モジュール	20
835	ネットワーク側同期信号ブロードキャストモジュール	
840	パイロット信号受信管理モジュール	
900	ブロック図	
905	サービングセル管理モジュール	
910	キープアライブ信号モジュール	
1000	ブロック図	
1005	中心ノード	
1010	受信機モジュール	
1020	ワイヤレス通信管理モジュール	
1030	送信機モジュール	30
1035	パイロット信号情報管理モジュール	
1040	サービングセル特定モジュール	
1100	ブロック図	
1200	ブロック図	
1210	UEプロセッサモジュール	
1220	UEメモリモジュール	
1225	コード	
1230	UE送受信機モジュール	
1235	バス	
1240	UEアンテナ	40
1250	状態モジュール	
1300	ブロック図	
1310	基地局プロセッサモジュール	
1320	基地局メモリモジュール	
1325	コード	
1330	基地局通信モジュール	
1335	バス	
1340	ネットワーク通信モジュール	
1350	基地局送受信機モジュール	
1355	基地局アンテナ	50

1400	ブロック図	
1410	中心ノードプロセッサモジュール	
1420	中心ノードメモリモジュール	
1425	コード	
1430	基地局通信モジュール	
1435	バス	
1500	MIMO通信システム	
1520	Txプロセッサ	
1530	Tx MIMOプロセッサ	
1532	Tx/変調器 Rx/復調器	10
1533	Tx/変調器 Rx/復調器	
1534	アンテナ	
1535	アンテナ	
1536	MIMO検出器	
1538	Rxプロセッサ	
1540	プロセッサ	
1542	メモリ	
1552	アンテナ	
1553	アンテナ	
1554	Rx/復調器 Tx/変調器	20
1555	Rx/復調器 Tx/変調器	
1556	MIMO検出器	
1558	Rxプロセッサ	
1564	Txプロセッサ	
1566	Tx MIMOプロセッサ	
1580	プロセッサ	
1582	メモリ	
1600	方法	
1700	方法	
1800	方法	30
1900	方法	
2000	方法	
2100	方法	
2200	方法	

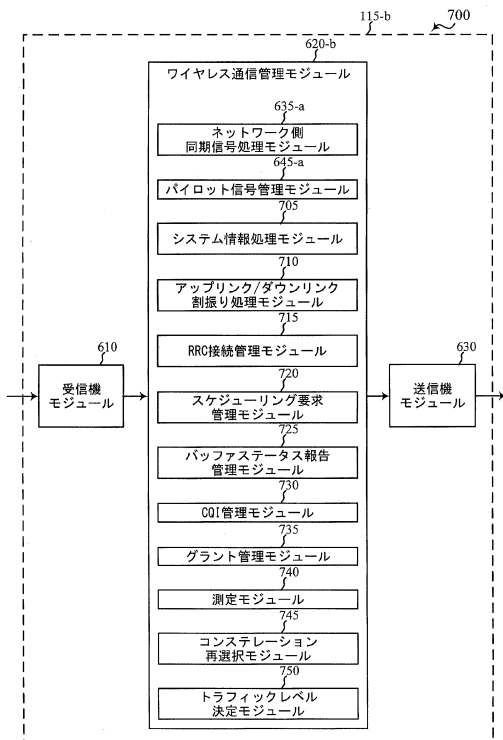
【図5】



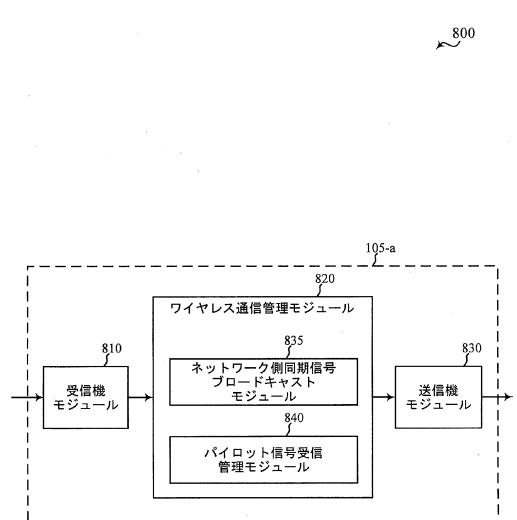
【図6】



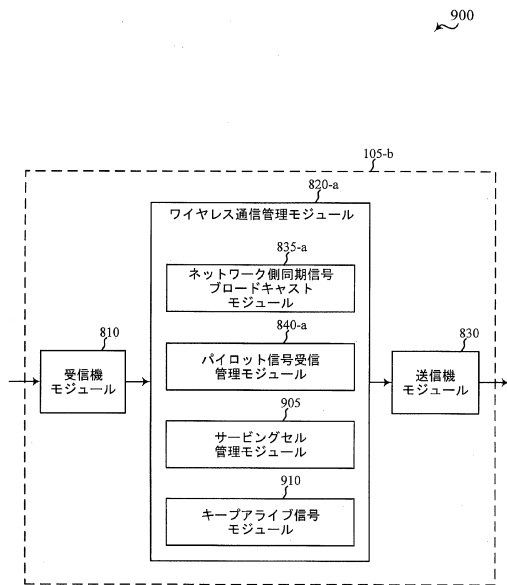
【図7】



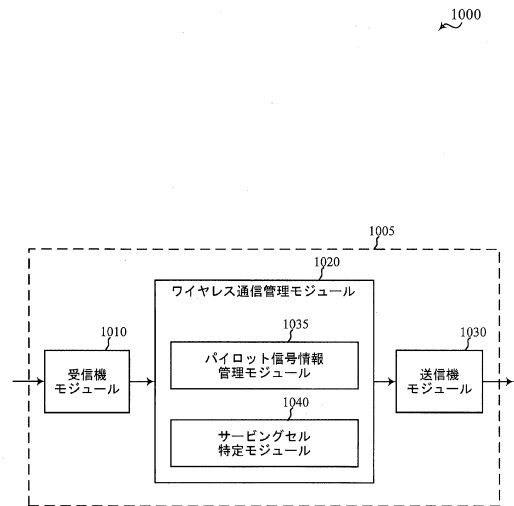
【図8】



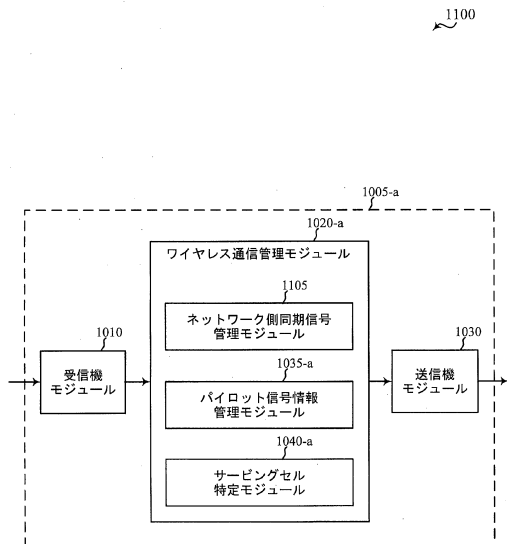
【図 9】



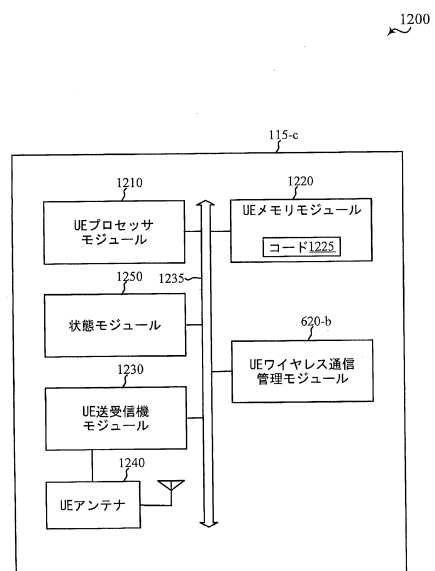
【図 10】



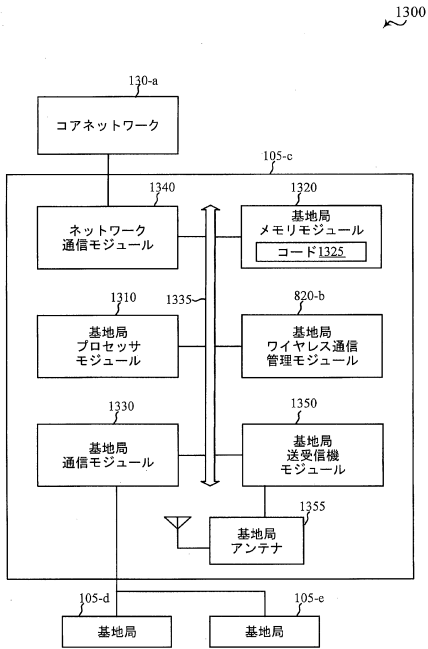
【図 11】



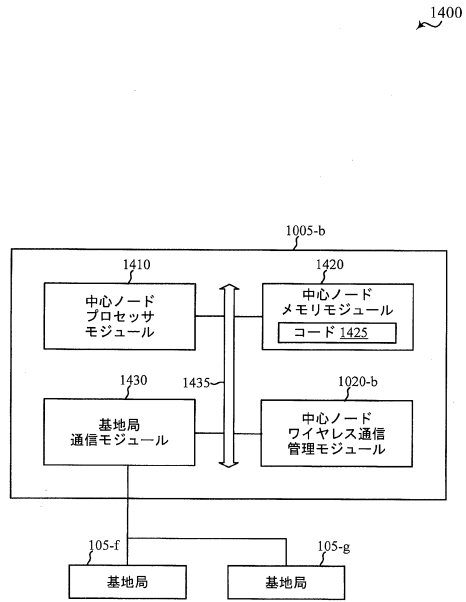
【図 12】



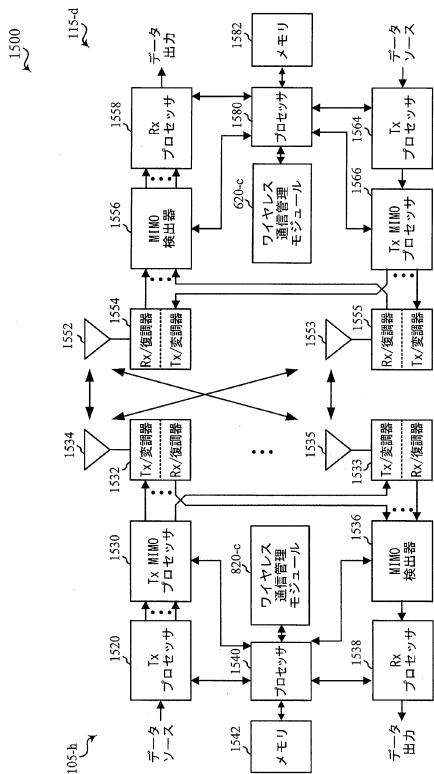
【図13】



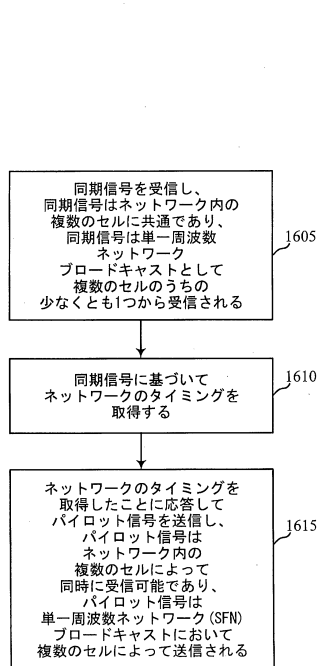
【図14】



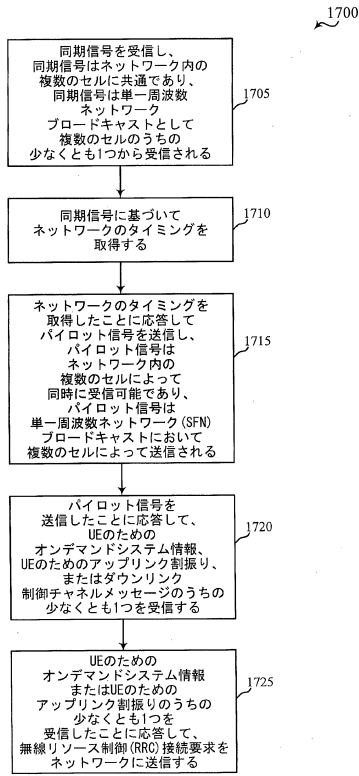
【図15】



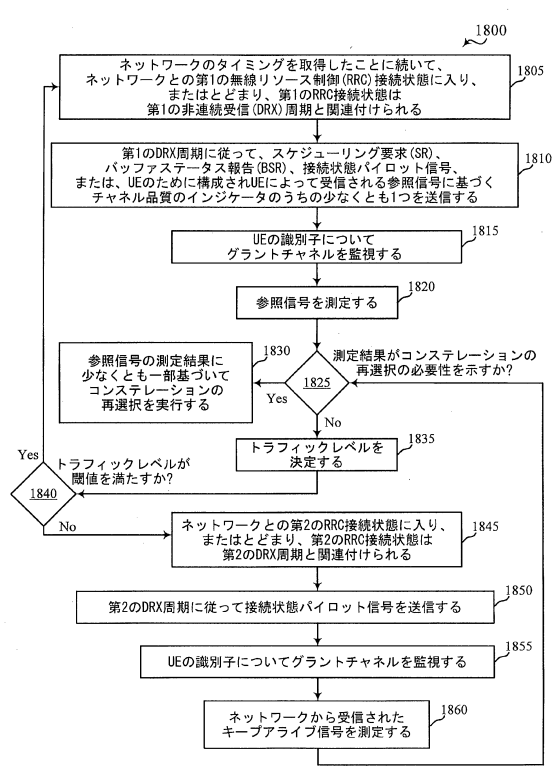
【図16】



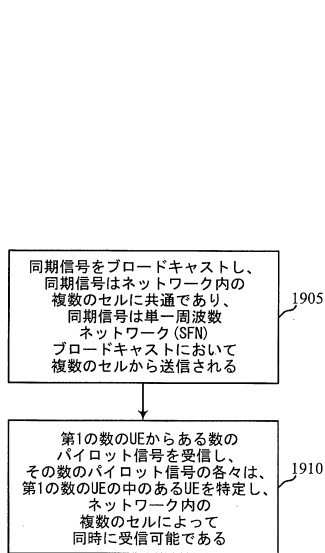
【図17】



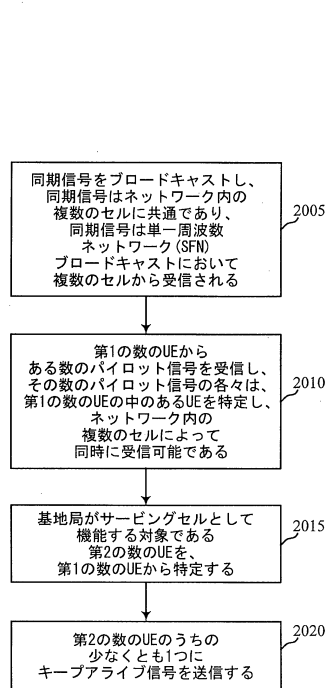
【図18】



【図19】



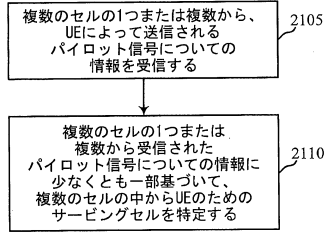
【図20】



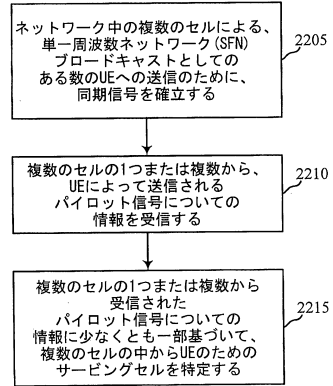
【図 2 1】

【図 2 2】

2100



2200



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 14/728,756

(32)優先日 平成27年6月2日(2015.6.2)

(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(72)発明者 ギャヴィン・バーナード・ホーン

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5775

(72)発明者 ジョン・エドワード・スミー

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5775

(72)発明者 ジョセフ・ピナミラ・ソリアガ

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5775

(72)発明者 ナガ・ブーシャン

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5775

(72)発明者 ジン・ジアン

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5775

(72)発明者 カンピズ・アゼアリアン・ヤズディ

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5775

(72)発明者 ピーター・ブイ・ロク・アン

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5775

(72)発明者 ピーター・ガール

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5775

(72)発明者 クリシュナ・キラン・ムッカヴィリ

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5775

(72)発明者 アレクセイ・ユリエヴィッチ・ゴロホフ

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5775

審査官 石原 由晴

(56)参考文献 国際公開第2014/158948(WO, A1)

国際公開第2013/046410(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00

3GPP TSG RAN WG1-4

SA WG1-4

CT WG1、4