

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7213816号

(P7213816)

(45)発行日 令和5年1月27日(2023.1.27)

(24)登録日 令和5年1月19日(2023.1.19)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 W 24/10 (2009.01)

H 0 4 W 24/10

H 0 4 W 52/02 (2009.01)

H 0 4 W 52/02

1 1 0

請求項の数 15 (全39頁)

(21)出願番号	特願2019-548291(P2019-548291)	(73)特許権者	507364838
(86)(22)出願日	平成30年3月10日(2018.3.10)		クアルコム、インコーポレイテッド
(65)公表番号	特表2020-512730(P2020-512730 A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 2 1
(43)公表日	令和2年4月23日(2020.4.23)		2 1 サン ディエゴ モアハウス ドライ
(86)国際出願番号	PCT/US2018/021892	(74)代理人	ブ 5 7 7 5
(87)国際公開番号	WO2018/169808		100108453
(87)国際公開日	平成30年9月20日(2018.9.20)	(74)代理人	弁理士 村山 靖彦
審査請求日	令和3年2月12日(2021.2.12)		100163522
(31)優先権主張番号	62/470,862	(72)発明者	弁理士 黒田 晋平
(32)優先日	平成29年3月13日(2017.3.13)		ヒチュン・リ
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2
(31)優先権主張番号	15/917,553	(72)発明者	1 2 1 - 1 7 1 4 ・サン・ディエゴ・モ
(32)優先日	平成30年3月9日(2018.3.9)		アハウス・ドライヴ・5 7 7 5
最終頁に続く			タオ・ルオ
			アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 常時オンの基準信号を伴わない無線リンク監視

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ユーザ機器(UE)におけるワイヤレス通信のための方法であって、
無線リンク監視(RLM)手順のために使用される基準信号(RS)のための送信時間枠の非連続受信(DRX)周期を決定するステップと、
前記RSの前記特定されたDRX周期に少なくとも一部基づいて、無線リンク品質を監視するステップと、
前記送信時間枠の前記DRX周期に従って前記RSを受信するステップであって、前記RSがそれぞれの送信時間枠内で受信される、ステップと、
前記それぞれの送信時間枠内の前記RSの個別の送信の1つまたは複数の品質に少なくとも一部基づいて、前記RLM手順のための特定の送信時間枠内の前記RSを選択するステップとを備え、
前記無線リンク品質は、前記UEが前記RSの存在を検出すると、前記送信時間枠の外側でさらに監視される、方法。

【請求項 2】

前記RSの前記個別の送信の周期を決定するステップをさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記RSの存在の検出に少なくとも一部基づいて、前記RSの前記個別の送信の前記周期とは無関係に前記無線リンク品質を監視するステップをさらに備える、請求項2に記載の方

10

20

法。

【請求項 4】

前記それぞれの送信時間枠の各々が1つまたは複数の送信時間間隔(TTI)を備え、前記RSが前記1つまたは複数のTTIのうちの少なくとも1つのTTI内に含まれる、請求項1に記載の方法。

【請求項 5】

無線リソース制御(RRC)シグナリング、システム情報ブロードキャストシグナリング、またはこれらの組合せを介して、前記DRX周期の指示または前記それぞれの送信時間枠の長さの指示を受信するステップをさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 6】

ユーザ機器(UE)におけるワイヤレス通信のための方法であって、
無線リンク監視(RLM)手順のために使用される基準信号(RS)のための送信時間枠の非連続受信(DRX)周期を決定するステップと、
前記RSの前記特定されたDRX周期に少なくとも一部基づいて、無線リンク品質を監視するステップと、
前記送信時間枠の前記DRX周期に従って前記RSを受信するステップであって、前記RSがそれぞれの送信時間枠内で受信される、ステップと、
前記それぞれの送信時間枠内の1つまたは複数のTTI内の前記RSの個別の送信の1つまたは複数の品質に少なくとも一部基づいて、前記RLM手順のための特定の送信時間間隔(TTI)内の前記RSを選択するステップとを備え、
前記無線リンク品質は、前記UEが前記RSの存在を検出すると、前記送信時間枠の外側でさらに監視される、方法。

【請求項 7】

前記RSのための前記DRX周期が、制御チャネルの受信とは無関係である、請求項1に記載の方法。

【請求項 8】

前記RLM手順と関連付けられる前記RSを受信することと関連付けられる1つまたは複数の制御リソースセットを特定するステップをさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 9】

前記1つまたは複数の制御リソースセットが、共通制御チャネルと関連付けられるリソースまたはUE固有制御チャネルと関連付けられるリソースを少なくとも備える、請求項8に記載の方法。

【請求項 10】

前記RSを受信することと関連付けられる第1の制御リソースセットを特定するステップと、
前記RSを受信することと関連付けられる第2の制御リソースセットを特定するステップと、
前記RLM手順のために、少なくとも前記第1の制御リソースセット、前記第2の制御リソースセット、またはこれらの組合せを使用するステップとをさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 11】

前記RLM手順がダウンリンク制御チャネルと関連付けられ、前記方法が、
前記ダウンリンク制御チャネルを復号するステップと、
前記復号されたダウンリンク制御チャネルに少なくとも一部基づいてRLMカウンタをリセットまたはブーストするステップとをさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 12】

前記RLMカウンタをブーストするステップが、
前記ダウンリンク制御チャネルと関連付けられる制御チャネルリソースのタイプまたはアグリゲーションレベルを特定するステップと、
前記特定された制御チャネルリソースのタイプまたはアグリゲーションレベルに少なく

10

20

30

40

50

とも一部基づいて前記RLMカウンタをブーストするステップとを備える、請求項11に記載の方法。

【請求項13】

システムの中のワイヤレス通信のための装置であって、
無線リンク監視(RLM)手順のために使用される基準信号(RS)のための送信時間枠の非連続受信(DRX)周期を決定するための手段と、

前記RSの前記特定されたDRX周期に少なくとも一部基づいて、無線リンク品質を監視するための手段と、

前記送信時間枠の前記DRX周期に従って前記RSを受信するための手段であって、前記RSがそれぞれの送信時間枠内で受信される、手段と、

前記それぞれの送信時間枠内の前記RSの個別の送信の1つまたは複数の品質に少なくとも一部基づいて、前記RLM手順のための特定の送信時間枠内の前記RSを選択するための手段とを備え、

前記無線リンク品質は、前記装置が前記RSの存在を検出すると、前記送信時間枠の外側でさらに監視される、装置。

【請求項14】

前記RSの個別の送信の周期を決定するための手段をさらに備える、請求項13に記載の装置。

【請求項15】

システムの中のワイヤレス通信のための装置であって、
無線リンク監視(RLM)手順のために使用される基準信号(RS)のための送信時間枠の非連続受信(DRX)周期を決定するための手段と、

前記RSの前記特定されたDRX周期に少なくとも一部基づいて、無線リンク品質を監視するための手段と、

前記送信時間枠の前記DRX周期に従って前記RSを受信するための手段であって、前記RSがそれぞれの送信時間枠内で受信される、手段と、

前記それぞれの送信時間枠内の1つまたは複数のTTI内の前記RSの個別の送信の1つまたは複数の品質に少なくとも一部基づいて、前記RLM手順のための特定の送信時間間隔(TTI)内の前記RSを選択するための手段とを備え、

前記無線リンク品質は、前記装置が前記RSの存在を検出すると、前記送信時間枠の外側でさらに監視される、装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

相互参照および優先権の主張

本特許出願は、その各々が本出願の譲受人に譲渡された、2017年3月13日に出願された「Radio Link Monitoring without Always-On Reference Signals」と題するLeeらによる米国仮特許出願第62/470,862号、および2018年3月9日に出願された「Radio Link Monitoring without Always-On Reference Signals」と題するLeeらによる米国特許出願第15/917,553号の優先権を主張する。

【0002】

以下は、全般にワイヤレス通信に関し、より詳細には、常時オンの基準信号(RS)を伴わない無線リンク監視(RLM)に関する。いくつかの実施形態は、接続の信頼性が改善され、かつ電力が効率的に使用される、通信デバイス、方法、システム、および技法を可能にし、それらを提供する。

【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

10

20

30

40

50

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、(たとえば、Long Term Evolution(LTE)システム、または New Radio(NR)システム)がある。ワイヤレス多元接続通信システムは、場合によってはユーザ機器(UE)として知られることがある複数の通信デバイスのための通信を各々が同時にサポートする、いくつかの基地局またはアクセスネットワークノードを含み得る。

【0004】

一部のワイヤレス通信システムの中の受信デバイス(たとえば、UE)は、送信デバイス(たとえば、基地局、別のUEなど)と通信するときの同時性を決定し、無線リンク障害を特定するために、無線リンク品質を監視し得る。そのような場合、受信デバイスは、いくつかのRSの常時オンの送信の品質を使用して、無線リンク品質の測定を実行し得る。しかしながら、一部のシステムはこれらのRSの常時オンの送信を使用しないことがあり、安定した通信を確実にするために、無線リンク監視のための効率的な技法が望ましいことがある。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

説明される技法は、常時オンのRSを伴わないRLMをサポートする、改善された方法、システム、デバイス、または装置に関する。一般に、説明される技法は、ダウンリンク制御チャネルと関連付けられるRLM手順のために使用されるRSの監視を可能にするための、非連続受信(DRX)周期の使用を実現する。たとえば、送信デバイス(たとえば、基地局)はRSのためにDRX周期を構成することができ、構成されたDRX周期は、RSの個別の送信の周期、または(たとえば、それぞれの送信時間枠の少なくとも1つの送信時間間隔(TTI)内で)RSが位置する送信時間枠の周期を含み得る。したがって、受信デバイス(たとえば、UE)は、DRX周期に基づくRSを使用してDRX周期を特定し、無線リンク品質を監視し得る。いくつかの例では、RSは制御チャネル送信とは無関係に送信されることがあり、送信デバイスはRSのための1つまたは複数の制御リソースセットを構成することがある。加えて、受信デバイスは、RSと関連付けられる構成されたDRX周期とは無関係に無線リンク品質を機会主義的に監視することがある(たとえば、受信デバイスは、構成された個別の送信または送信時間枠の外側で無線リンク品質を監視することがある)。

【0006】

ワイヤレス通信の方法が説明される。方法は、RLM手順に対するRSのためのDRX周期を特定するステップと、RSの特定されたDRX周期に少なくとも一部基づいて、無線リンク品質を監視するステップと、DRX周期に従ってRSを受信するステップとを含み得る。

【0007】

ワイヤレス通信のための装置が説明される。装置は、RLM手順に対するRSのためのDRX周期を特定するための手段と、RSの特定されたDRX周期に少なくとも一部基づいて、無線リンク品質を監視するための手段と、DRX周期に従ってRSを受信するための手段とを含み得る。

【0008】

ワイヤレス通信のための別の装置が説明される。装置は、プロセッサ、プロセッサと電子通信しているメモリ、およびメモリに記憶された命令を含み得る。命令は、プロセッサに、RLM手順に対するRSのためのDRX周期を特定させ、RSの特定されたDRX周期に少なくとも一部基づいて、無線リンク品質を監視させ、DRX周期に従ってRSを受信させるように動作可能であり得る。

【0009】

ワイヤレス通信のための非一時的コンピュータ可読媒体が説明される。非一時的コンピュータ可読媒体は、プロセッサに、RLM手順に対するRSのためのDRX周期を特定させ、RSの特定されたDRX周期に少なくとも一部基づいて、無線リンク品質を監視させ、DRX周期に従ってRSを受信させるように動作可能な命令を含み得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 0 】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、RSの個別の送信の周期を決定するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、RSの存在の検出に少なくとも一部基づいて、RSの個別の送信の周期とは無関係に無線リンク品質を監視するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

【 0 0 1 1 】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、RSのための送信時間枠の周期を決定し、RSの存在の検出に少なくとも一部基づいて送信時間枠の周期とは無関係に無線リンク品質を監視するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含むことがあり、RSはそれぞれの送信時間枠内で受信され得る。

10

【 0 0 1 2 】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、それぞれの送信時間枠の各々は1つまたは複数のTTIを備え、RSは1つまたは複数のTTIのうちの少なくとも1つのTTI内に含まれ得る。上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、DRXの周期またはそれぞれの送信時間枠の長さの指示を受信するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含むことがあり、この指示は、無線リソース制御(RRC)シグナリング、システム情報ブロードキャストシグナリング、またはこれらの組合せを介して受信され得る。

【 0 0 1 3 】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、それぞれの送信時間枠内のRSの個別の送信の1つまたは複数の信号対雑音比(SNR)に少なくとも一部基づいて、RLM手順のための特定の送信時間枠内のRSを選択するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

20

【 0 0 1 4 】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、それぞれの送信時間枠内の1つまたは複数のTTI内のRSの個別の送信の1つまたは複数のSNRに少なくとも一部基づいて、RLM手順のための特定のTTI内のRSを選択するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、RSのためのDRX周期は制御チャネルの受信と無関係であり得る。

30

【 0 0 1 5 】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、RLM手順と関連付けられるRSを受信することと関連付けられる1つまたは複数の制御リソースセットを特定するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、1つまたは複数の制御リソースセットは、共通制御チャネルと関連付けられるリソース、またはUE固有の制御チャネルと関連付けられるリソースを少なくとも備える。

【 0 0 1 6 】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、RSを受信することと関連付けられる第1の制御リソースセットを特定するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、RSを受信することと関連付けられる第2の制御リソースセットを特定するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、RLM手順のために、少なくとも第1の制御リソースセット、第2の制御リソースセット、またはこれらの組合せを使用するための、プロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

40

【 0 0 1 7 】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさ

50

らに、ダウンリンク制御チャネルを復号するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、復号されたダウンリンク制御チャネルに少なくとも一部基づいてRLMカウンタをリセットまたはブーストする(boost)ための、プロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

【 0 0 1 8 】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、RLMカウンタをブーストすることは、ダウンリンク制御チャネルと関連付けられる制御チャネルリソースのタイプまたはアグリゲーションレベルを特定するステップを備える。上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、特定された制御チャネルリソースのタイプまたはアグリゲーションレベルに少なくとも一部基づいてRLMカウンタをブーストするための、プロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

10

【 0 0 1 9 】

ワイヤレス通信の方法が説明される。方法は、RLM手順のためのRSを特定するステップと、RSのためのDRX周期を構成するステップと、構成されたDRX周期に従ってRSを送信するステップとを含み得る。

【 0 0 2 0 】

ワイヤレス通信のための装置が説明される。装置は、RLM手順のためのRSを特定するための手段と、RSのためのDRX周期を構成するための手段と、構成されたDRX周期に従ってRSを送信するための手段とを含み得る。

20

【 0 0 2 1 】

ワイヤレス通信のための別の装置が説明される。装置は、プロセッサ、プロセッサと電子通信しているメモリ、およびメモリに記憶された命令を含み得る。命令は、プロセッサに、RLM手順のためのRSを特定させ、RSのためのDRX周期を構成させ、構成されたDRX周期に従ってRSを送信させるように動作可能であり得る。

【 0 0 2 2 】

ワイヤレス通信のための非一時的コンピュータ可読媒体が説明される。非一時的コンピュータ可読媒体は、プロセッサに、RLM手順のためのRSを特定させ、RSのためのDRX周期を構成させ、構成されたDRX周期に従ってRSを送信させるように動作可能な命令を含み得る。

30

【 0 0 2 3 】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、RSのための送信時間枠の周期を構成するための、またはRSの個別の送信の周期を構成するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含むことがあり、RSは、それぞれの送信時間枠内に送信され得る。上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、それぞれの送信時間枠の各々は1つまたは複数のTTIを備え、RSは1つまたは複数のTTIのうちの少なくとも1つのTTI内で送信され得る。

【 0 0 2 4 】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、DRXの周期またはそれぞれの送信時間枠の長さの指示を送信するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含むことがあり、この指示は、RRCシグナリング、システム情報ブロードキャストシグナリング、またはこれらの組合せを介して送信され得る。上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、RSのためのDRX周期は制御チャネルの送信と無関係であり得る。

40

【 0 0 2 5 】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、RLM手順と関連付けられるRSの送信のための1つまたは複数の制御リソースセットを構成するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、1つまたは複数の制御

50

リソースセットは、共通制御チャネルと関連付けられるリソース、またはUE固有の制御チャネルと関連付けられるリソースを少なくとも備える。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本開示の態様による、常時オンのRSを伴わないRLMをサポートするワイヤレス通信のためのシステムの例を示す図である。

【図2】本開示の態様による、常時オンのRSを伴わないRLMをサポートするワイヤレス通信システムの例を示す図である。

【図3】本開示の態様による、常時オンのRSを伴わないRLMをサポートするDRX構成の例を示す図である。

10

【図4】本開示の態様による、常時オンのRSを伴わないRLMをサポートするDRX構成の例を示す図である。

【図5】本開示の態様による、常時オンのRSを伴わないRLMをサポートするシステムにおけるプロセスフローの例を示す図である。

【図6】本開示の態様による、常時オンのRSを伴わないRLMをサポートするデバイスのブロック図である。

【図7】本開示の態様による、常時オンのRSを伴わないRLMをサポートするデバイスのブロック図である。

【図8】本開示の態様による、常時オンのRSを伴わないRLMをサポートするデバイスのブロック図である。

20

【図9】本開示の態様による、常時オンのRSを伴わないRLMをサポートするUEを含むシステムのブロック図である。

【図10】本開示の態様による、常時オンのRSを伴わないRLMをサポートするデバイスのブロック図である。

【図11】本開示の態様による、常時オンのRSを伴わないRLMをサポートするデバイスのブロック図である。

【図12】本開示の態様による、常時オンのRSを伴わないRLMをサポートするデバイスのブロック図である。

【図13】本開示の態様による、常時オンのRSを伴わないRLMをサポートする基地局を含むシステムのブロック図である。

30

【図14】本開示の態様による、常時オンのRSを伴わないRLMのための方法を示す図である。

【図15】本開示の態様による、常時オンのRSを伴わないRLMのための方法を示す図である。

【図16】本開示の態様による、常時オンのRSを伴わないRLMのための方法を示す図である。

【図17】本開示の態様による、常時オンのRSを伴わないRLMのための方法を示す図である。

【図18】本開示の態様による、常時オンのRSを伴わないRLMのための方法を示す図である。

40

【図19】本開示の態様による、常時オンのRSを伴わないRLMのための方法を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

ユーザ機器(UE)は、無線リンク障害が発生するかどうかを決定するために、ダウンリンク無線リンク品質を監視し得る。たとえば、一部のワイヤレス通信システムでは、UEは、無線リンク監視(RLM)のための常時オンのセル固有基準信号(CRS)の品質に基づいて、仮の制御チャネルブロックエラーレート(BLER)(たとえば、仮の物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)のBLER)を使用し得る。しかしながら、一部のシステムは、CRSの通常のまたは常時オンの送信を利用しないことがある。

50

【 0 0 2 8 】

本明細書で説明されるように、一部のワイヤレス通信システム内のRLM手順は、ダウンリンク制御チャネル(たとえば、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)、enhanced PDCCH(ePDCCH)など)と関連付けられる基準信号(RS)の構成された(たとえば、保証された)周期を利用し得る。たとえば、受信デバイス(たとえば、UE)は、RSと関連付けられる非連続受信(DRX)周期に基づくある間隔で無線リンク品質を監視し得る。そのような場合、DRX周期は、RSの送信の個別の周期を含むことがあり、または、RSを含む送信時間枠の周期を含むことがある。したがって、構成されたRSの使用を通じて、受信デバイスは常時オンのRSがないRLMを実行することができる。

【 0 0 2 9 】

いくつかの場合、RSの送信は制御チャネル送信とは無関係であり得る。加えて、受信デバイスは、受信デバイスがRSの存在を検出するとき、構成された機会の外側でダウンリンク無線リンク品質を機会主義的に監視し得る。RSはまた、いくつかの制御チャネルリソースセットとも関連付けられ得る。たとえば、RSは、共通制御チャネル、UE固有制御チャネル、または両方と関連付けられ得る。したがって、受信デバイスは、RSを使用するRLM手順のために異なる制御チャネルリソースセットを使用し得る。

【 0 0 3 0 】

本開示の態様が、最初にワイヤレス通信システムの文脈で説明される。無線リンク品質を監視するための使用されるDRX周期を示す例も与えられる。本開示の態様はさらに、常時オンのRSを伴わないRLMに関する装置図、システム図、およびフローチャートを参照して示され、かつそれらを参照して説明される。

【 0 0 3 1 】

いくつかの例を参照して本出願で態様および実施形態が説明されるが、多くの異なる構成およびシナリオにおいて追加の実装形態および使用事例が生じ得ることを当業者は理解するであろう。本明細書で説明される革新は、多くの異なるプラットフォームタイプ、デバイス、システム、形状、サイズ、パッケージング構成にわたって実装され得る。たとえば、実施形態および/または用途は、集積チップの実施形態および他の非モジュール構成要素ベースのデバイス(たとえば、エンドユーザデバイス、車両、通信デバイス、コンピューティングデバイス、産業機器、小売/購買デバイス、医療デバイス、AI対応デバイスなど)を介して生じ得る。いくつかの例は、特に使用事例または適用例を対象とすることもまたはしないこともあるが、説明される革新の幅広い種類の適用可能性が生じ得る。実装形態は、チップレベルまたはモジュール式のコンポーネントから、非モジュール式、非チップレベルの実装形態にまで、ならびに/あるいは説明される革新の1つまたは複数の態様を組み込んだ集約型の、分散型の、またはOEMのデバイスもしくはシステムにまでわたり得る。いくつかの実際の設定では、説明される態様および特徴を組み込むデバイスはまた、特許請求および説明される実施形態の実装および実践のために、追加の構成要素および特徴を必然的に含み得る。たとえば、ワイヤレス信号の送信および受信は、アナログ用およびデジタル用のいくつかの構成要素(たとえば、1つまたは複数のアンテナ、RFチェーン、電力増幅器、変調器、バッファ、プロセッサ、インターリーバ、加算器(adder)/加算器(summer)などを含む、ハードウェア構成要素)を必然的に含む。本明細書で説明される革新が、様々なサイズ、形状、および構造の、多種多様なデバイス、チップレベル構成要素、システム、分散型構成、エンドユーザデバイスなどにおいて実践され得ることが意図される。

【 0 0 3 2 】

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、基地局105と、UE115と、コアネットワーク130とを含む。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)ネットワーク、LTE Advanced(LTE-A)ネットワーク、またはNew Radio(NR)ネットワークであり得る。いくつかの場合、ワイヤレス通信システム100は、拡張ブロードバンド通信、超高信頼(すなわち、ミッションクリティカル)通信、低レイテンシ通信、および低コストで

10

20

30

40

50

低複雑度のデバイスとの通信をサポートし得る。ワイヤレス通信システム100は、常時オンのRSに依存しない効率的なRLM手順を可能にするために、構成されたDRX周期の使用をサポートし得る。

【0033】

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し得る。各基地局105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。ワイヤレス通信システム100に示されている通信リンク125は、UE115から基地局105へのアップリンク送信、または基地局105からUE115へのダウンリンク送信を含み得る。制御情報およびデータは、様々な技法に従ってアップリンクチャネルまたはダウンリンク上で多重化され得る。制御情報およびデータは、たとえば、時分割多重化(TDM)技法、周波数分割多重化(FDM)技法、またはハイブリッドTDM-FDM技法を使用して、ダウンリンクチャネル上で多重化され得る。いくつかの例では、ダウンリンクチャネルの送信時間間隔(TTI)の間に送信される制御情報は、カスケード方式で異なる制御領域に(たとえば、共通制御領域と1つまたは複数のUE固有制御領域とに)分散され得る。

【0034】

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、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、または何らかの他の適切な用語で呼ばれることもある。UE115はまた、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、コードレス電話、個人向け電子デバイス、ハンドヘルドデバイス、パーソナルコンピュータ、ワイヤレスローカルループ(WLL)局、Internet of things(IoT)デバイス、Internet of Everything(IoE)デバイス、マシンタイプ通信(MTC)デバイス、家電機器、自動車などであり得る。

【0035】

いくつかの場合、UE115はまた、(たとえば、ピアツーピア(P2P)プロトコルまたはデバイスツーデバイス(D2D)プロトコルを使用して)他のUE115と直接通信することが可能であり得る。D2D通信を利用するUE115のグループのうちの1つまたは複数は、セルのカバレッジエリア110内にあり得る。そのようなグループの中の他のUE115は、セルのカバレッジエリア110の外にあり、またはさもなければ基地局105から送信を受信することが不可能であり得る。いくつかの場合、D2D通信を介して通信するUE115のグループは、各UE115がグループの中の他のすべての他のUE115に送信する1対多(1:M)システムを利用し得る。いくつかの場合、基地局105は、D2D通信のためのリソースのスケジューリングを円滑にする。他の場合には、D2D通信は、基地局105とは無関係に実行される。

【0036】

MTCまたはIoTデバイスなどのいくつかのUE115は、低コストまたは低複雑度のデバイスであることがあり、機械間の自動化された通信、すなわちマシンツーマシン(M2M)通信を実現することがある。M2MまたはMTCは、人が介在することなく、デバイスが互いにまたは基地局と通信することを可能するデータ通信技術を指すことがある。たとえば、M2MまたはMTCは、センサーまたはメーターを組み込んで情報を測定またはキャプチャし、その情報を利用することができる中央サーバまたはアプリケーションプログラムにその情報を中継するか、またはプログラムもしくはアプリケーションと対話する人間に情報を提示するデバイスからの通信を指すことがある。いくつかのUE115は、情報を収集するように、または機械の自動化された動作を可能にするように設計され得る。MTCデバイスの用途の例には、スマートメータリング、在庫モニタリング、水位モニタリング、機器モニタリング、医療モニタリング、野生生物モニタリング、天候および地質学的現象モニタリング、船団管理および追跡、リモートセキュリティ検知、物理的アクセス制御、ならびに取

10

20

30

40

50

引ベースのビジネス課金がある。

【 0 0 3 7 】

いくつかの場合、MTCデバイスは、低減されたピークレートで半二重(一方向)通信を使用して動作し得る。MTCデバイスはまた、アクティブ通信に関与していないとき、電力節約「ディープスリープ」モードに入るように構成され得る。いくつかの場合、MTCまたはIoTデバイスはミッションクリティカル機能をサポートするように設計されることがあり、ワイヤレス通信システムはこれらの機能のために超高信頼性通信を提供するように構成されることがある。

【 0 0 3 8 】

基地局105は、コアネットワーク130と、また互いと通信し得る。たとえば、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、バックホールリンク134(たとえば、X2など)を通じて直接、または間接的に(たとえば、コアネットワーク130を通じて)のいずれかで、互いに通信し得る。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。いくつかの例では、基地局105は、マクロセル、スモールセル、ホットスポットなどであり得る。基地局105は、evolved NodeB(eNB)またはgNodeB(gNB)105と呼ばれることもある。

【 0 0 3 9 】

コアネットワーク130は、ユーザ認証、アクセス許可、トラッキング、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などのネットワークデバイスのうちの少なくともいくつかは、アクセスノードコントローラ(ANC)の例であり得る、アクセスネットワークエンティティなどの副構成要素を含み得る。各アクセスネットワークエンティティは、その各々がスマートラジオヘッド、または送受信ポイント(TRP)の例であり得る、いくつかの他のアクセスネットワーク送信エンティティを通じて、いくつかのUE115と通信し得る。いくつかの構成では、各アクセスネットワークエンティティまたは基地局105の様々な機能が、様々なネットワークデバイス(たとえば、ラジオヘッドおよびアクセスネットワークコントローラ)にわたって分散されること、または単一のネットワークデバイス(たとえば、基地局105)に統合されることがある。

【 0 0 4 0 】

ワイヤレス通信システム100は、700メガヘルツ(MHz)から2600MHz(2.6ギガヘルツ(GHz))までの周波数帯域を使用する極超高周波(UHF:ultra high frequency)周波数領域中で動作し得るが、いくつかのネットワーク(たとえば、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN))は、4GHz程度の高い周波数を使用し得る。この領域は、波長が約1デシメートルから1メートルの長さに及ぶので、デシメートル帯域として知られることもある。UHF波は、主に見通し線によって伝搬することがあり、建物および環境的な地物によって遮断されることがある。しかしながら、これらの波は、屋内に位置するUE115にサービスを提供するのに十分に壁を貫通し得る。UHF波の送信は、スペクトルの高周波(HF)または超高周波(VHF:very high frequency)部分のより小さい周波数(および、より長い波)を使用する送信と比較して、より小型のアンテナおよびより短い距離(たとえば、100キロメートル(km)未満)によって特徴付けられる。いくつかの場合、ワイヤレス通信システム100は、スペクトルの極高周波(EHF:extremely high frequency)部分(たとえば、30GHzから300GHzまで)も利用し得る。この領域は、波長が約1ミリメートルから1センチメートルの長さに及ぶので、ミリメートル帯域として知られることもある。したがって、EHFアンテナは、UHFアンテナよりもさらに小型であり、より間隔が密であり得る。いくつかの場合、これは、UE115内の(たとえば、指向性ビームフォーミングのための)アンテナアレイの使用を容易にし得る。しかしながら、EHF送信は、UHF送信よりもさらに大きい大気減衰およびより短い距離を受けることがある。

【 0 0 4 1 】

ワイヤレス通信システム100は、ビームの形成またはUE115と基地局105との間のミリメートル波(mmW)通信をサポートすることができる。mmWまたはEHF帯域において動作するデバイスは、ビームフォーミングを可能にするために複数のアンテナを有し得る。すなわち、基地局105は、UE115との指向性の通信のためのビームフォーミング動作を行うために、複数のアンテナまたはアンテナアレイを使用し得る。ビームフォーミング(空間フィルタリングまたは指向性送信と呼ばれることもある)は、アンテナビーム全体をターゲット受信機(たとえば、UE115)の方向にシェーピングするかつ/またはステアリングするために送信機(たとえば、基地局105)において使用され得る信号処理技法である。これは、特定の角度における送信信号が強め合う干渉を受ける一方で、他の角度における送信信号が弱め合う干渉を受けるように、アンテナアレイ内の要素を組み合わせることによって達成され得る。

10

【0042】

多入力多出力(MIMO)ワイヤレスシステムは、送信機(たとえば、基地局105)と受信機(たとえば、UE115)との間である送信方式を使用し、送信機と受信機の両方が、複数のアンテナを備える。ワイヤレス通信システム100のいくつかの部分は、ビームフォーミングを使用し得る。たとえば、基地局105は、基地局105がUE115との通信におけるビームフォーミングのために使用し得るアンテナポートのいくつかの行および列を有するアンテナアレイを有し得る。信号は、異なる方向において複数回送信され得る(たとえば、各送信は、異なるようにビームフォーミングされ得る)。mmW受信機(たとえば、UE115)は、同期信号を受信しながら、複数のビーム(たとえば、アンテナサブアレイ)を試すことができる。

20

【0043】

いくつかの場合、基地局105またはUE115のアンテナは、ビームフォーミングまたはMIMO動作をサポートし得る1つまたは複数のアンテナアレイ内に位置し得る。1つまたは複数の基地局アンテナまたはアンテナアレイは、アンテナタワーなどのアンテナアセンブリにおいて併置され得る。いくつかの場合、基地局105と関連付けられるアンテナまたはアンテナアレイは、多様な地理的位置に位置し得る。基地局105は、UE115との指向性の通信のためのビームフォーミング動作を行うために、複数のアンテナまたはアンテナアレイを使用し得る。

【0044】

いくつかの場合、ワイヤレス通信システム100は、階層化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り得る。ユーザプレーンでは、ベアラまたはパケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP)レイヤにおける通信は、IPベースであり得る。いくつかの場合、無線リンク制御(RLC)レイヤは、論理チャネルを介して通信するために、パケットのセグメント化および再アセンブリを実行し得る。媒体アクセス制御(MAC)レイヤは、優先度処理、およびトランスポートチャネルへの論理チャネルの多重化を実行し得る。MACレイヤはまた、MACレイヤにおける再送信を行ってリンク効率を改善するために、ハイブリッド自動再送要求(HARQ)を使用し得る。制御プレーンでは、無線リソース制御(RRC)プロトコルレイヤは、ユーザプレーンデータのための無線ベアラをサポートする、UE115とネットワークデバイス(たとえば、基地局105)またはコアネットワーク130との間のRRC接続の確立、構成、および保守を行い得る。物理(PHY)レイヤにおいて、トランスポートチャネルが物理チャネルにマッピングされ得る。

30

40

【0045】

LTEまたはNRにおける時間間隔は、($T_s=1/30,720,000$ 秒のサンプリング期間であり得る)基本時間単位の倍数で表され得る。時間リソースは、0から1023にわたるシステムフレーム番号(SFN)によって識別され得る、10ミリ秒(ms)($T_f=307200T_s$)の長さの無線フレームに従って編成され得る。各フレームは、0から9の番号を付けられた10個の1msサブフレームを含み得る。サブフレームはさらに、2つの0.5msスロットに分割されることがあり、スロットの各々は、(各シンボルの先頭に付加された巡回プレフィックスの長さに応じて)6個または7個の変調シンボル期間を含む。サイクリックプレフィックスを除いて、各シンボルは2048個のサンプル期間を含む。いくつかの場合、サブフレームは、TTI

50

としても知られる最小のスケジューリング単位であり得る。他の場合には、TTIは、サブフレームよりも短いことがあるか、または(たとえば、短いTTIバーストにおいて、または短いTTIを使用する選択されたコンポーネントキャリアにおいて)動的に選択され得る。

【0046】

リソース要素は、1つのシンボル期間および1つのサブキャリア(たとえば、15キロヘルツ(kHz)周波数範囲)からなり得る。リソースブロックは、周波数領域の中に12個の連続サブキャリアを含むことがあり、各直交周波数分割多重化(OFDM)シンボル中のノーマル巡回プレフィックスについて、時間領域(1スロット)の中に7つの連続OFDMシンボル、または84個のリソース要素を含むことがある。各リソース要素によって搬送されるビット数は、変調方式(各シンボル期間の間に選択され得るシンボルの構成)に依存し得る。したがって、UE115が受信するリソースブロックが多いほど、また変調方式が高いほど、データレートは高くなり得る。

10

【0047】

ワイヤレス通信システム100は、複数のセルまたはキャリア上での動作、すなわち、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ることがある機能をサポートし得る。キャリアはまた、コンポーネントキャリア(CC)、レイヤ、チャネルなどとも呼ばれることがある。「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、本明細書では互換的に使用されることがある。UE115は、キャリアアグリゲーションのために、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で構成され得る。キャリアアグリゲーションは、周波数分割複信(FDD)コンポーネントキャリアと時分割複信(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。

20

【0048】

いくつかの場合、ワイヤレス通信システム100は、拡張コンポーネントキャリア(eCC)を利用し得る。eCCは、より広い帯域幅、より短いシンボル時間長、より短いTTI、および修正された制御チャネル構成を含む、1つまたは複数の特徴によって特徴付けられ得る。いくつかの場合、eCCは、キャリアアグリゲーション構成またはデュアル接続構成(たとえば、複数のサービングセルが準最適なまたは非理想的なバックホールリンクを有するとき)と関連付けられ得る。eCCはまた、(2つ以上の事業者がスペクトルを使用することを許可される場合)免許不要スペクトルまたは共有スペクトルにおいて使用するために構成され得る。広い帯域幅によって特徴付けられるeCCは、全帯域幅を監視することが可能でないか、または(たとえば、電力を節約するために)限られた帯域幅を使用することを選択する、UE115によって利用され得る1つまたは複数のセグメントを含み得る。

30

【0049】

いくつかの場合、eCCは、他のCCのシンボル時間長と比較して短縮されたシンボル時間長の使用を含み得る、他のCCとは異なるシンボル時間長を利用し得る。より短いシンボル時間長は、サブキャリア間隔の増大と関連付けられ得る。eCC中のTTIは、1つまたは複数のシンボルからなり得る。いくつかの場合、TTI時間長(すなわち、TTIの中のシンボルの数)は可変であり得る。いくつかの場合、eCCは、他のCCとは異なるシンボル時間長を利用することがあり、これは、他のCCのシンボル時間長と比較して短縮されたシンボル時間長の使用を含み得る。より短いシンボル時間長は、サブキャリア間隔の増大と関連付けられる。eCCを利用する、UE115または基地局105などのデバイスは、短縮されたシンボル時間長(たとえば、16.67マイクロ秒(μ s))で、広帯域信号(たとえば、20、40、60、80 MHzなど)を送信し得る。eCCにおけるTTIは、1つまたは複数のシンボルからなり得る。いくつかの場合、TTI時間長(すなわち、TTI中のシンボルの数)は可変であり得る。

40

【0050】

ワイヤレス通信システム100では、UE115は、別のワイヤレスデバイス(たとえば、基地局105、別のUE115など)との通信が同期している(たとえば、同期中(in-sync))か同期していない(たとえば、同期外れ(out-of-sync))かを決定するために無線リンク品質を監視することが期待されることがあり、後者の場合は、リンク品質が改善しなければ無線リンク障害および通信セッションの脱落につながる可能性がある。UE115が別のワイヤレスデバ

50

イスと同期中か同期外れであるかを決定する際、UE115は、いくつかのRLMカウンタおよびタイマーを使用し得る。たとえば、N310カウンタは、UE115が制御チャネルを復号することが可能ではない間隔の数を定義し得る。N310カウンタは、UE115がワイヤレスデバイスと同期中に戻れるかどうかをその間にUE115が決定する、T310タイマーを始動するために使用され得る。加えて、N311カウンタは、ワイヤレスデバイスと同期中に戻っていることが決定されるまでにUE115が制御チャネルを復号しなければならない、間隔の数を定義し得る。説明のための例として、より高次のレイヤに対するN310の連続的な同期外れの指示を受信すると、UE115は、T310タイマーを始動することができ、T310タイマーが満了すると、無線リンク障害が宣言され得る。しかしながら、T310タイマーが動いている間に、より高次のレイヤに対するN311の連続的な同期中の指示が受信される場合、UE115はT310タイマーを止めることができる。いくつかの場合、各々の同期外れの指示および同期中の指示は、ある時間長(たとえば、10ms)離れていることがある。すなわち、UE115は、他のワイヤレスデバイスと通信しているときに、同期中か同期外れであるかを10msごとに決定することができる。

【0051】

いくつかの場合、UE115は、UE115がデータを受信し得ることの指示について、ワイヤレスリンク125を連続的に監視し得る。他の場合には(たとえば、電力を節約し、バッテリー寿命を延ばすために)、UE115はDRXサイクルで構成され得る。DRXサイクルは、UE115が(たとえば、PDCCH上で)制御情報を監視し得る「オン時間長」、およびUE115が無線構成要素をパワーダウンし得る「DRX期間」からなる。いくつかの場合、UE115は、短期DRXサイクルと長期DRXサイクルとで構成され得る。いくつかの場合、UE115は、1つまたは複数の短期DRXサイクルの間UE115が非アクティブであれば、長期DRXサイクルに入り得る。短期DRXサイクルと、長期DRXサイクルと、連続的な受信との間の遷移は、内部タイマーによって、または基地局105からのメッセージングによって制御され得る。UE115は、オン時間長の間にPDCCH上でスケジューリングメッセージを受信し得る。加えて、UE115は、個別の時間における、または送信時間枠内での、RSの監視を可能にするDRX周期を用いて構成され得る。

【0052】

ワイヤレス通信システム100は、RLM手順のために使用されるRS(たとえば、ダウンリンク制御チャネルと関連付けられる)の監視を有効にするために、DRX周期の使用をサポートし得る。たとえば、基地局105は、RSのためにDRX周期を構成することができ、構成されたDRX周期は、RSの個別の送信の周期、または(たとえば、それぞれの送信時間枠の少なくとも1つのTTI内の)RSが位置する送信時間枠の周期を含み得る。したがって、UE115は、DRX周期に基づくRSを使用してDRX周期を特定し、無線リンク品質を監視し得る。いくつかの例では、RSは制御チャネル送信とは無関係に送信されることがあり、基地局105はRSのための1つまたは複数の制御リソースセットを構成することがある。加えて、UE115は、RSと関連付けられる構成されたDRX周期とは無関係に無線リンク品質を機会主義的に監視することがある(たとえば、受信デバイスは、構成された個別の送信または送信時間枠の外側で無線リンク品質を監視することがある)。

【0053】

図2は、本開示の様々な態様による、常時オンのRSを伴わないRLMをサポートするワイヤレス通信システム200の例を示す。ワイヤレス通信システム200は、図1を参照して説明されたような、対応するデバイスの例であり得る、UE115-aおよび基地局105-aを含む。ワイヤレス通信システム200は、常時オンのRS(CRSなど)を使用せず、RLM手順をUE115が実行することを可能にするダウンリンク制御チャネルのための構成されるRSを利用する、システムの例であり得る。

【0054】

たとえば、ワイヤレス通信システム200内のRLMは、ダウンリンク制御チャネルのためのRS210の構成される(または保証される)周期を利用し得る。そのような場合、UE115-aは、ダウンリンク制御チャネルのためのRS210と関連付けられるDRX周期に基づくある間

10

20

30

40

50

隔で、ダウンリンク無線リンク品質を監視し得る。DRX周期は、RS210の送信のための個別の周期を含み得る。いくつかの場合、UE115-aは、RS210の存在を検出すると、構成された機会(たとえば、その個別の周期)の外側で、またはそれとは無関係に、ダウンリンク無線リンク品質を機会主義的に監視し得る。いくつかの例では、RS210は、CRS、チャネル状態情報RS(CSI-RS)、同期信号バースト(SSB)、復調基準信号(DMRS)、または他のタイプのRSを含み得る。

【0055】

加えて、または代わりに、RS210はある時間枠内で送信され得る。すなわち、DRX周期はRS210のための送信時間枠の周期を含むことがあり、UE115-aはRLMの目的で送信時間枠の間にRS210の送信を監視することがある。送信時間枠の少なくとも1つのTTI(たとえば、スロット)内でRS210を送信することは、RS210の送信機会の揺らぎを許容することがあり、基地局105-aに対するスケジューリングの柔軟性を可能にすることがある。したがって、UE115-aは、構成された送信時間枠内でRS210のダウンリンク無線リンク品質を監視することがある。そのような場合、UE115-aは、それぞれの送信時間枠内のRSの信号対雑音比(SNR)を決定し、SNRに基づいてRLM手順において使用するための特定の送信時間枠の中のRSを選択し得る。いくつかの場合、UE115-aは、他のRSのSNRに対して相対的に最高のSNRをもつRS(たとえば、最高の品質を有するRS)を選択し得る。加えて、または代わりに、UE115-aは、RS210の存在を検出すると、時間枠内の他のスロットからRSのあらゆるSNRを機会主義的に測る(たとえば、測定する)ことができる。いくつかの例では、UE115-aは、RS210の存在を検出すると、構成された送信時間枠の外側で、

【0056】

基地局105-bは、RRCシグナリングを使用してDRX周期をUE115-aに示すことができ、または、システム情報ブロードキャストを使用してDRX周期を送信することができる。DRX周期が送信時間枠を備えるときなどのいくつかの場合、この指示は、送信時間枠のサイズ、時間長、または長さを含み得る。結果として、UE115-aは、RS210を監視する際にUE115-aを支援するために、時間枠の周期および時間枠の長さを決定し得る。

【0057】

時間枠内のRS210の使用は、構成されたリソース上の構成された時間枠周期に従って、少なくとも単一のスロットに対して、時間枠内の制御チャネルの存在とは無関係にRS210を基地局105-aが送信することを可能にし得る。いくつかの場合、UE115-aが送信時間枠内にRS210の存在を検出しない場合(たとえば、低いRS SNRが原因で)、UE115-aは、RLM手順のために使用すべき、送信時間枠内で最高のSNRをもつRSを選択し得る。

【0058】

いくつかの場合、RS210は、いくつかの制御チャネルリソースセットと関連付けられ得る。たとえば、RSは、共通制御チャネル、UE固有制御チャネル、グループ固有制御チャネル、またはこれらの組合せと関連付けられ得る。すなわち、基地局105-aは、UE115-aのためにRLMの目的で2つ以上の制御リソースセットを構成することができる。したがって、基地局105-aは、どの制御リソースセットがRS210を提供するかを構成することができる。そのような場合、基地局105-aは、制御チャネルとは無関係にRS210を送信することができ(たとえば、RS210が送信されるとき、制御チャネルはDRX周期で存在しないことがある)、これは、構成されたリソース上の構成された周期に従ったものであり得る。構成されたDRX周期は、UE115-aにおいてSNRの低いRSとミュートされたRSとの間で曖昧さを避けることを可能にし得る。

【0059】

いくつかの場合、基地局105-aは、RLMの目的で2つ以上の制御チャネルリソースセットを構成し得る。UE115-aはそれに従って、SNR測定のためのデフォルトセットとして、1つの制御リソースセット(たとえば、1次共通PDCCHを含む制御リソースセット)を使用し得る。加えて、または代わりに、UE115-aは任意選択で、SNR測定のために他の制御リソースセットを使用することができ、測定精度はデフォルトのリソースセットを使用した

場合より何ら悪くないことがある。いくつかの場合、UE115-aは、RLMのためのセットのすべてにわたる合成のSNRまたはその中で最高のSNRを使用して、構成された制御リソースセットのすべてを測定のために使用し得る。

【0060】

ダウンリンク制御チャネルを復号すると、UE115-aは、RLMカウンタおよびタイマーを管理するために異なる技法を使用し得る。たとえば、ダウンリンク制御チャネルを復号することに成功すると、UE115-aは第1のRLMカウンタ(たとえば、N310カウンタ)をリセットし得る。加えて、または代わりに、UE115-aは第2のRLMカウンタ(たとえば、N311カウンタ)をブーストすることができ、カウンタをブーストすることは、カウンタが(たとえば、あるブースト係数(boosting factor)によって)インクリメントする量を増やすことを含むことがある。たとえば、N311カウンタが最初は1インクリメントし得る場合、N311カウンタは、ブーストされた後には5インクリメントし得る。いくつかの場合、異なる制御チャネル(たとえば、共通制御チャネルおよびUE固有制御チャネル)は、それらと関連付けられる異なるブースト係数を有することがあり、たとえば、UE固有制御チャネルを復号することは、共通制御チャネルを復号する場合よりも大きいブースト係数と関連付けられることがある。加えて、または代わりに、復号されたダウンリンク制御チャネルのアグリゲーションレベル情報も、ブースト係数に反映され得る(たとえば、より低いアグリゲーションレベルはより大きいブースト係数を有し得る)。

【0061】

いくつかの場合、ワイヤレス通信システム200は、システム内での単一ビーム通信または複数ビーム通信をシグナリングする指示を使用し得る。たとえば、基地局105-aは、ワイヤレス通信システム200内の通信が複数の指向性ビーム(図示せず)を利用することをシグナリングする、マルチビーム指示をUE115-aに送信することがある。代わりに、単一ビーム送信を利用する展開をシグナリングする、単一ビーム指示がUE115-aに送信されることがある。いくつかの場合、この指示は、同期信号(たとえば、SSBに含まれる)、マスター情報ブロック(MIB)、システム情報ブロック(SIB)、RRC構成などを介して、異なるシグナリング方式を使用して送信され得る。したがって、本明細書で説明されるRLM手順のためのRS210の使用は、単一ビーム展開および複数ビーム展開において実施され得る。

【0062】

図3は、本開示の様々な態様による、常時オンのRSを伴わないRLMをサポートするDRX構成300の例を示す。DRX構成300は、RLM手順について、ダウンリンク制御チャネルのためのRSの個別の送信に対するDRX周期の例を示す。

【0063】

DRX構成300は、DRXオン時間長およびDRXオフ時間長を含むDRX周期305を含み得る。DRX周期305は、受信デバイス(たとえば、UE115)がRLM手順についてのダウンリンク制御チャネルのためのRS310(たとえば、ダウンリンク制御チャネルのための第1のRS310-a、ダウンリンク制御チャネルのための第2のRS310-bなどを少なくとも含む)の送信を監視するためにDRXオン時間長の間起動し得るように、送信デバイス(たとえば、基地局105)によって構成され得る。DRX構成300はRS310の個別の送信の周期をサポートすることができ、UE115は、(たとえば、CRSの常時オンの送信を使用しないシステムにおいて)無線リンク品質の監視のためにRS310を使用することができる。したがって、DRX周期内の各DRXオン時間長は、RS310が送信される構成された(または保証された)時間をUE115に提供することができ、UE115はRS310の品質の測定を実行することができる。たとえば、UE115は、RS310の品質を決定するために、RS310のSNR、RS310の信号対干渉および雑音比(SINR)、またはRS310のビットエラーレートを測定し得る。いくつかの例では、UEは、仮のダウンリンク制御チャネルを使用して(たとえば、仮のPDCCHと関連付けられるRSの品質またはSNRに基づいて)、RLM手順を実行し得る。

【0064】

いくつかの場合、RS310の各送信は、制御チャネルの存在とは無関係であり得る。たとえば、制御チャネルの送信は、RS310の送信と同時ではないことがあり、またはそれとは

10

20

30

40

50

異なる時間に発生することがある。加えて、基地局105は制御チャネルリソースセット(たとえば、リソースブロック)を構成することができ、これは、共通制御チャネルおよび/またはUE固有制御チャネルと関連付けられ得る。DRX周期305に従った個別のRS310の送信は、低いSNRを有するRS310およびミュートされたRS310などの、受信される異なるRS310の曖昧さを回避することができる。

【0065】

UE115は、RS310の存在を検出すると、構成された機会の外側でダウンリンク無線リンク品質を監視し得る。ある例として、UE115は、ダウンリンク制御チャネルのためのRS310の送信の前または後のいずれかの瞬間に、無線リンク品質を機会主義的に監視し得る。

10

【0066】

図4は、本開示の様々な態様による、常時オンのRSを伴わないRLMをサポートするDRX構成400の例を示す。DRX構成400は、送信時間枠のためのDRX周期の例を示し、それぞれの送信時間枠は、ダウンリンク制御チャネルのための、RLM手順に使用されるRSの送信を含む。

【0067】

DRX構成400は、DRXオン時間長およびDRXオフ時間長を含むDRX周期405を含み得る。DRX周期405は、受信デバイス(たとえば、UE115)がダウンリンク制御チャネルのためのRS410(たとえば、第1のRS410-a、第2のRS410-bなどを少なくとも含む)の送信を監視するためにDRXオン時間長の間起動し得るように、送信デバイス(たとえば、基地局105)によって構成され得る。DRX構成400は、送信時間枠415の周期の構成をサポートすることができ、各送信時間枠415は、(たとえば、CRSの常時オンの送信を使用しないシステムにおいて)無線リンク品質の監視のためにUE115が使用し得るRS410のそれぞれの送信を含み得る。たとえば、第1の送信時間枠415-aは第1のRS410-aを含むことがあり、これは、第1の送信時間枠415-aの少なくとも1つのTTI(たとえば、スロット)に含まれ得る。同様に、第2の送信時間枠415-bは、少なくとも1つのTTIの間に第2のRS410-bを含むことがあり、以下同様である。

20

【0068】

したがって、DRX周期405内の各DRXオン時間長は、ダウンリンク制御チャネルのためのRS410がその間に送信される構成された(または保証された)時間枠をUE115に与え得る。いくつかの場合、UE115は、RLM手順のための送信時間枠415内での最高のSNRを測り得る。加えて、または代わりに、UE115は、RS410の存在が検出されると、送信時間枠415内の他のTTIからSNRを測り得る。送信時間枠415の使用は、RS410の送信の揺らぎを可能にでき、これは送信機にスケジューリングの柔軟性を提供し得る。

30

【0069】

加えて、または代わりに、UE115は、RS410の存在を検出すると、構成された送信時間枠415の外側で、ダウンリンク無線リンク品質を監視し得る。ある例として、UE115は、送信時間枠415の前または後のいずれかの瞬間に、無線リンク品質を機会主義的に監視し得る。いくつかの場合、送信時間枠415内のRS410は、制御チャネルの存在とは無関係に送信され得る。

40

【0070】

図5は、本開示の様々な態様による、常時オンのRSを伴わないRLMをサポートするシステムにおけるプロセスフロー500の例を示す。プロセスフロー500は、図1および図2を参照して説明されたような対応するデバイスの例であり得る、UE115-bおよび基地局105-bを含む。プロセスフロー500は、ダウンリンク制御チャネルのためのRSの使用の例を示し、RSは常時オンのRS(CRSなど)の送信を含まないシステムにおいてRLM手順のために使用される。

【0071】

505において、基地局105-bは、RLM手順と関連付けられ得るRSを特定し得る。RSは、ダウンリンク制御チャネル(たとえば、PDCCHまたはePDCCH)と関連付けられ得る。5

50

05において、基地局105-bはRSのためのDRX周期を構成し得る。いくつかの場合、RSのためのDRX周期を構成することは、RSの個別の送信の周期を構成することを含み得る。加えて、または代わりに、RSのためのDRX周期を構成することは、RSのための送信時間枠の周期を構成することを含むことがあり、RSはそれぞれの送信時間枠内で送信される。そのような場合、それぞれの送信時間枠内の少なくとも1つのTTIはRSを含み得る。

【0072】

いくつかの場合、RSのためのDRX周期は、基地局105-bからの制御チャネル送信とは無関係であり得る。510において、基地局105-bはまた、RLM手順と関連付けられるRSの送信と関連付けられる1つまたは複数の制御リソースセットを構成し得る。そのような場合、制御リソースセットは、共通制御チャネルと関連付けられるリソースまたはUE固有制御チャネルと関連付けられるリソースを含み得る。

10

【0073】

515において、DRX構成の指示を、基地局105-bは送信することができ、UE115-bは受信することができる。すなわち、基地局105-bは、RSのための構成されたDRX周期をUE115-bにシグナリングすることができる。いくつかの場合、この指示は、RRCシグナリング、システム情報ブロードキャストシグナリング、またはこれらの組合せを使用して送信され得る。いくつかの例では、基地局105-bは、それぞれの送信時間枠の長さの指示を送信し得る。

【0074】

520において、UE115-bは、RLM手順と関連付けられるRSのためのDRX周期を特定し得る。たとえば、RSのためのDRX周期を特定することは、RSの個別の送信の周期を決定することを含み得る。加えて、または代わりに、RSのためのDRX周期を特定することは、RSのための送信時間枠の周期を決定することを含むことがあり、RSはそれぞれの送信時間枠内で受信される。そのような場合、UE115-bは、RLM手順のためのそれぞれの送信時間枠内の最高のSNRを使用することができ、または、RLM手順のためのそれぞれの送信時間枠内の1つまたは複数のTTI(たとえば、スロット)と関連付けられるSNRを使用することができる。

20

【0075】

520において、UE115-bは、RLM手順と関連付けられるRSを受信することと関連付けられる1つまたは複数の制御リソースセットを特定し得る。いくつかの場合、UE115-bは、第1の制御リソースセットを特定し、RSを受信することと関連付けられる第2の制御リソースセットを特定し、RLM手順のために、少なくとも第1の制御リソースセット、第2の制御リソースセット、またはこれらの組合せを使用し得る。たとえば、UE115-bは、第1の制御リソースセットをデフォルトセット(これは1次共通PDCCHと関連付けられる制御リソースセットに対応し得る)として選択し得る。UE115-bは、第2の制御リソースセット上での測定の精度が第1の制御リソースセット上での測定よりも悪くない場合、無線リンク品質測定のために第2の制御リソースセット(または他の制御リソースセット)を任意選択で使用し得る。

30

【0076】

525において、UE115-bは、特定されたDRX周期に少なくとも一部基づいて無線リンク品質を監視し得る。いくつかの例では、UE115-bは、RSの存在を検出し、個別の送信の周期とは無関係に無線リンク品質を監視し得る。他の場合には、UE115-bは、RSの存在の検出に基づいて、送信時間枠の周期とは無関係に無線リンク品質を監視し得る。

40

【0077】

530において、DRX周期に従って、基地局105-bはRSを送信することができ、UE115-bはRSを受信することができる。535において、基地局は、ダウンリンク制御チャネルをUE115-bに送信し得る。ダウンリンク制御チャネルを復号すると、UE115-bは、制御チャネルの復号に成功したことに基づいて、RLMカウンタをリセットおよび/またはブーストすることができる。たとえば、540において、UE115-bは、制御チャネルを復号し、N310カウンタをリセットし得る。加えて、または代わりに、UE115-bは、540において、

50

制御チャネルを復号し、N311カウンタをブーストし得る。いくつかの場合、N311カウンタのブースト(たとえば、ブースト係数に従った)は、制御チャネルと関連付けられる制御チャネルリソースのタイプに基づくことがあり、または、制御チャネルのアグリゲーションレベルに基づくことがある。

【0078】

図6は、本開示の態様による、常時オンのRSを伴わないRLMをサポートするワイヤレスデバイス605のブロック図600を示す。ワイヤレスデバイス605は、図1を参照して説明されたような、UE115などの受信デバイスの態様の例であり得る。ワイヤレスデバイス605は、受信機610、UE RLMマネージャ615、および送信機620を含み得る。ワイヤレスデバイス605はプロセッサも含み得る。これらの構成要素の各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いに通信してよい。

10

【0079】

受信機610は、パケット、ユーザデータ、または様々な情報チャネルと関連付けられる制御情報(たとえば、制御チャネル、データチャネル、および常時オンのRSを伴わないRLMに関する情報など)などの情報を受信し得る。情報は、デバイスの他の構成要素に渡され得る。受信機610は、図9を参照して説明されるトランシーバ935の態様の例であり得る。受信機610は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用し得る。

【0080】

UE RLMマネージャ615は、図9を参照して説明されるUE RLMマネージャ915の態様の例であり得る。UE RLMマネージャ615および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、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で実装され得る。プロセッサによって実行されるソフトウェアで実装される場合、UE RLMマネージャ615および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかの機能は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)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、個別ハードウェア構成要素、または本開示において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によって実行され得る。

20

【0081】

UE RLMマネージャ615および/またはその様々な副構成要素の少なくともいくつかは、機能の一部が1つまたは複数の物理デバイスによって異なる物理的位置に実装されるように分散されることを含めて、様々な場所に物理的に位置し得る。いくつかの例では、UE RLMマネージャ615および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、本開示の様々な態様による別個のおよび異なる構成要素であり得る。他の例では、UE RLMマネージャ615および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、限定はされないが、入力/出力(I/O)構成要素、トランシーバ、ネットワークサーバ、別のコンピューティングデバイス、本開示で説明された1つまたは複数の他の構成要素、または本開示の様々な態様によるそれらの組合せを含む、1つまたは複数の他のハードウェア構成要素と結合され得る。

30

【0082】

UE RLMマネージャ615は、ダウンリンク制御チャネルに対するRSのためのDRX周期を特定し、特定されたDRX周期に基づいて無線リンク品質を監視し、DRX周期に従ってRSを受信することができ、RSはRLM手順と関連付けられ得る。

40

【0083】

送信機620は、デバイスの他の構成要素によって生成された信号を送信し得る。いくつかの例では、送信機620は、トランシーバモジュールにおいて受信機610と併置され得る。たとえば、送信機620は、図9を参照して説明されるトランシーバ935の態様の例であり得る。送信機620は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用し得る。

【0084】

図7は、本開示の態様による、常時オンのRSを伴わないRLMをサポートするワイヤレス

50

デバイス705のブロック図700を示す。ワイヤレスデバイス705は、図1および図6を参照して説明されたような、ワイヤレスデバイス605またはUE115の態様の例であり得る。ワイヤレスデバイス705は、受信機710、UE RLMマネージャ715、および送信機720を含み得る。ワイヤレスデバイス705はプロセッサも含み得る。これらの構成要素の各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いに通信してよい。

【0085】

受信機710は、パケット、ユーザデータ、または様々な情報チャネルに関連付けられる制御情報(たとえば、制御チャネル、データチャネル、および常時オンのRSを伴わないRLMに関する情報など)などの情報を受信し得る。情報はデバイスの他の構成要素に渡され得る。受信機710は、図9を参照して説明されるトランシーバ935の態様の例であり得る。受信機710は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用し得る。UE RLMマネージャ715は、図9を参照して説明されるUE RLMマネージャ915の態様の例であり得る。UE RLMマネージャ715はまた、DRX周期マネージャ725、無線リンク監視構成要素730、およびRSマネージャ735を含み得る。

10

【0086】

DRX周期マネージャ725は、ダウンリンク制御チャネルに対するRSのためのDRX周期を特定することができ、RSはRLM手順と関連付けられ得る。いくつかの場合、RSのためのDRX周期を特定することは、RSの個別の送信の周期を決定することを含む。加えて、または代わりに、RSのためのDRX周期を特定することは、RSのための送信時間枠の周期を決定することを含み、RSはそれぞれの送信時間枠内で受信される。いくつかの場合、それぞれの送信時間枠内の少なくとも1つのTTIはRSを含む。いくつかの場合、RSのためのDRX周期は、制御チャネルの受信とは無関係である。

20

【0087】

いくつかの場合、DRX周期マネージャ725は、それぞれの送信時間枠の長さの指示を受信することができ、この指示は、RRCシグナリング、システム情報ブロードキャストシグナリング、またはこれらの組合せを介して受信される。加えて、DRX周期マネージャ725は、DRX周期の指示を受信することができ、この指示はまた、RRCシグナリング、システム情報ブロードキャストシグナリング、またはこれらの組合せを介して受信される。

【0088】

無線リンク監視構成要素730は、特定されたDRX周期に基づいて無線リンク品質を監視し得る。いくつかの場合、無線リンク監視構成要素730は、RSの存在の検出に基づいて、個別の送信の周期とは無関係に無線リンク品質を監視し得る。加えて、または代わりに、無線リンク監視構成要素730は、RSの存在の検出に基づいて、送信時間枠の周期とは無関係に無線リンク品質を監視し得る。そのような場合、無線リンク監視構成要素730は、RLM手順のためのそれぞれの送信時間枠内の最高のSNRを使用し、または、RLM手順のためのそれぞれの送信時間枠内の1つまたは複数のTTIと関連付けられるSNRを使用し、またはこれらの組合せを行い得る。

30

【0089】

いくつかの例では、無線リンク監視構成要素730は、RLM手順のために、少なくとも第1の制御リソースセット、第2の制御リソースセット、またはこれらの組合せを使用し得る。RSマネージャ735は、DRX周期に従ってRSを受信し、RSの存在を検出し得る。

40

【0090】

送信機720は、デバイスの他の構成要素によって生成された信号を送信し得る。いくつかの例では、送信機720は、トランシーバモジュールにおいて受信機710と一緒に置かれてよい。たとえば、送信機720は、図9を参照して説明されるトランシーバ935の態様の例であり得る。送信機720は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを使用し得る。

【0091】

図8は、本開示の態様による、常時オンのRSを伴わないRLMをサポートするUE RLMマネージャ815のブロック図800を示す。UE RLMマネージャ815は、図6、図7、および図9を参照して説明されるUE RLMマネージャ615、UE RLMマネージャ715、またはUE R

50

LMマネージャ915の態様の例であり得る。UE RLMマネージャ815は、DRX周期マネージャ820、無線リンク監視構成要素825、RSマネージャ830、制御リソースセット構成要素835、デコーダ840、およびRLMカウンタマネージャ845を含み得る。これらのモジュールの各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いと直接または間接的に通信し得る。

【0092】

DRX周期マネージャ820は、ダウンリンク制御チャネルに対するRSのためのDRX周期を特定することができ、RSはRLM手順と関連付けられ得る。いくつかの場合、RSのためのDRX周期を特定することは、RSの個別の送信の周期を決定することを含む。加えて、または代わりに、RSのためのDRX周期を特定することは、RSのための送信時間枠の周期を決定することを含み、RSはそれぞれの送信時間枠内で受信される。いくつかの場合、それぞれの送信時間枠内の少なくとも1つのTTIはRSを含む。たとえば、それぞれの送信時間枠の各々は、1つまたは複数のTTI(たとえば、スロット)から構成されることがあり、RSはスロットのうちの少なくとも1つの中で基地局105によって送信されることがある。いくつかの場合、RSのためのDRX周期は、制御チャネルの受信とは無関係である。

【0093】

いくつかの場合、DRX周期マネージャ820は、それぞれの送信時間枠の長さの指示を受信することができ、この指示は、RRCシグナリング、システム情報ブロードキャストシグナリング、またはこれらの組合せを介して受信される。加えて、DRX周期マネージャ820は、DRX周期の指示を受信することができ、この指示はまた、RRCシグナリング、システム情報ブロードキャストシグナリング、またはこれらの組合せを介して受信される。

【0094】

無線リンク監視構成要素825は、特定されたDRX周期に基づいて無線リンク品質を監視し、RSの存在の検出に基づいて、個別の送信の周期とは無関係に無線リンク品質を監視し得る。いくつかの例では、無線リンク監視構成要素825は、RSの存在の検出に基づいて、送信時間枠の周期とは無関係に無線リンク品質を監視し得る。いくつかの場合、無線リンク監視構成要素825は、RLM手順のためのそれぞれの送信時間枠内の最高のSNRを使用し得る。加えて、または代わりに、無線リンク監視構成要素825は、RLM手順のためのそれぞれの送信時間枠内の1つまたは複数のTTIと関連付けられるSNRを使用し得る。いくつかの例では、無線リンク監視構成要素825は、RLM手順のために、少なくとも第1の制御リソースセット、第2の制御リソースセット、またはこれらの組合せを使用し得る。

【0095】

RSマネージャ830は、DRX周期に従ってRSを受信し、RSの存在を検出し得る。制御リソースセット構成要素835は、RLM手順と関連付けられるRSを受信することと関連付けられる1つまたは複数の制御リソースセットを特定し得る。いくつかの場合、制御リソースセット構成要素835は、RSを受信することと関連付けられる第1の制御リソースセットを特定し、RSを受信することと関連付けられる第2の制御リソースセットを特定し得る。いくつかの場合、1つまたは複数の制御リソースセットは、共通制御チャネルと関連付けられるリソースまたはUE固有制御チャネルと関連付けられるリソースを少なくとも含む。

【0096】

デコーダ840は、ダウンリンク制御チャネルを復号し得る。RLMカウンタマネージャ845は、復号されたダウンリンク制御チャネルに基づいてRLMカウンタをリセットし得る。加えて、または代わりに、RLMカウンタマネージャ845は、復号されたダウンリンク制御チャネルに基づいてRLMカウンタをブーストし得る。いくつかの場合、RLMカウンタをブーストすることは、ダウンリンク制御チャネルと関連付けられるアグリゲーションレベルを特定することと、特定されたアグリゲーションレベルに基づいてRLMカウンタをブーストすることとを含み得る。加えて、または代わりに、RLMカウンタをブーストすることは、ダウンリンク制御チャネルと関連付けられる制御チャネルリソースのタイプ(たとえば、共通制御、グループ固有、またはUE固有)を特定することと、制御チャネルリソースの特定されたタイプに基づいてRLMカウンタをブーストすることとを含み得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 7 】

図9は、本開示の態様による、常時オンのRSを伴わないRLMをサポートするデバイス905を含むシステム900の図を示す。デバイス905は、たとえば、図1、図6、および図7を参照して上で説明されたワイヤレスデバイス605、ワイヤレスデバイス705、またはUE115のコンポーネントの例であるか、またはそれらのコンポーネントを含むことがある。デバイス905は、UE RLMマネージャ915と、プロセッサ920と、メモリ925と、ソフトウェア930と、トランシーバ935と、アンテナ940と、I/Oコントローラ945とを含む、通信を送信および受信するための構成要素を含む、双方向音声およびデータ通信のための構成要素を含み得る。これらの構成要素は、1つまたは複数のバス(たとえば、バス910)を介して電子通信することができる。デバイス905は、1つまたは複数の基地局105とワイヤレスに通信することができる。

10

【 0 0 9 8 】

プロセッサ920は、インテリジェントハードウェアデバイス(たとえば、汎用プロセッサ、DSP、中央処理装置(CPU)、マイクロコントローラ、ASIC、FPGA、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構成要素、個別ハードウェア構成要素、またはそれらの任意の組合せ)を含み得る。いくつかの場合、プロセッサ920は、メモリコントローラを使用してメモリアレイを動作させるように構成され得る。他の場合、メモリコントローラは、プロセッサ920に統合され得る。プロセッサ920は、様々な機能(たとえば、常時オンのRSを伴わずにRLMをサポートする機能またはタスク)を実行するために、メモリ内に記憶されたコンピュータ可読命令を実行するように構成され得る。たとえば、プロセッサ920は、RSのためのDRX周期を特定し、特定されたDRX周期を使用して無線リンク品質を監視するための、命令を実行するように構成され得る。プロセッサ920はまた、機能の中でもとりわけ、RSを検出もしくは選択し、ダウンリンク制御チャネルを復号し、RLMカウンタをリセットもしくはブーストし、かつ/またはRSの品質を測定するための、命令を実行するように構成され得る。

20

【 0 0 9 9 】

メモリ925は、ランダムアクセスメモリ(RAM)と読取り専用メモリ(ROM)とを含み得る。メモリ925は、実行されると、プロセッサに、本明細書で説明される様々な機能を実行させる命令を含むコンピュータ可読のコンピュータ実行可能ソフトウェア930を記憶することができる。いくつかの場合、メモリ925は、特に、周辺構成要素または周辺デバイスとの相互作用などの、基本的なハードウェアおよび/またはソフトウェア動作を制御し得る基本入出力システム(BIOS)を含み得る。

30

【 0 1 0 0 】

ソフトウェア930は、常時オンのRSを伴わないRLMをサポートするためのコードを含む、本開示の態様を実装するためのコードを含み得る。ソフトウェア930は、システムメモリまたは他のメモリなどの非一時的コンピュータ可読媒体に記憶され得る。いくつかの場合、ソフトウェア930は、プロセッサによって直接実行可能ではないことがあるが、(たとえば、コンパイルおよび実行されると)本明細書で説明される機能をコンピュータに実行させることがある。

【 0 1 0 1 】

トランシーバ935は、上で説明されたように、1つまたは複数のアンテナ、有線リンク、またはワイヤレスリンクを介して双方向に通信し得る。たとえば、トランシーバ935はワイヤレストランシーバを表すことがあり、別のワイヤレストランシーバと双方向に通信することができる。トランシーバ935はまた、パケットを変調し、変調されたパケットを送信のためにアンテナに与え、かつアンテナから受信されたパケットを復調するためのモデムを含み得る。いくつかの場合、ワイヤレスデバイスは、単一のアンテナ940を含み得る。しかしながら、いくつかの場合、デバイスは、複数のワイヤレス送信を同時に送信または受信することが可能であり得る、2つ以上のアンテナ940を有し得る。トランシーバ935は、たとえば、RSを受信し、送信時間枠の長さの指示を受信し、かつ/またはDRX周期の指示を受信し得る。

40

50

【 0 1 0 2 】

I/Oコントローラ945は、デバイス905のための入力信号および出力信号を管理することができる。I/Oコントローラ945はまた、デバイス905に統合されていない周辺装置を管理することができる。いくつかの場合、I/Oコントローラ945は、外部周辺装置への物理接続またはポートを表すことがある。いくつかの場合、I/Oコントローラ945は、iOS(登録商標)、ANDROID(登録商標)、MS-DOS(登録商標)、MS-WINDOWS(登録商標)、OS/2(登録商標)、UNIX(登録商標)、LINUX(登録商標)、または別の知られているオペレーティングシステムなどのオペレーティングシステムを利用し得る。他の場合には、I/Oコントローラ945は、モデム、キーボード、マウス、タッチスクリーン、または同様のデバイスを表し、またはそれと対話し得る。いくつかの場合、I/Oコントローラ945は、プロセッサの一部として実装され得る。いくつかの場合、ユーザは、I/Oコントローラ945を介して、またはI/Oコントローラ945によって制御されたハードウェア構成要素を介して、デバイス905と対話し得る。

10

【 0 1 0 3 】

図10は、本開示の態様による、常時オンのRSを伴わないRLMをサポートするワイヤレスデバイス1005のブロック図1000を示す。ワイヤレスデバイス1005は、図1を参照して説明されたような、基地局105などの送信デバイスの態様の例であり得る。ワイヤレスデバイス1005は、受信機1010と、基地局RLMマネージャ1015と、送信機1020とを含み得る。ワイヤレスデバイス1005はプロセッサも含み得る。これらの構成要素の各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いに通信していることがある。

20

【 0 1 0 4 】

受信機1010は、パケット、ユーザデータ、または様々な情報チャネル(たとえば、制御チャネル、データチャネル、および常時オンのRSを伴わないRLMに関する情報など)と関連付けられる制御情報などの情報を受信し得る。情報は、デバイスの他の構成要素に渡され得る。受信機1010は、図13を参照して説明されるトランシーバ1335の態様の例であり得る。受信機1010は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用し得る。

【 0 1 0 5 】

基地局RLMマネージャ1015は、図13を参照して説明される基地局RLMマネージャ1315の態様の例であり得る。基地局RLMマネージャ1015および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、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で実装され得る。プロセッサによって実行されるソフトウェアで実装される場合、基地局RLMマネージャ1015および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかの機能は、汎用プロセッサ、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、個別ハードウェア構成要素、または本開示において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によって実行され得る。

30

【 0 1 0 6 】

基地局RLMマネージャ1015および/またはその様々な副構成要素の少なくともいくつかは、機能の一部が1つまたは複数の物理デバイスによって異なる物理的位置に実装されるように分散されることを含めて、様々な場所に物理的に位置し得る。いくつかの例では、基地局RLMマネージャ1015および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、本開示の様々な態様による別個のおよび異なる構成要素であり得る。他の例では、基地局RLMマネージャ1015および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、限定はされないが、I/O構成要素、トランシーバ、ネットワークサーバ、別のコンピューティングデバイス、本開示で説明された1つもしくは複数の他の構成要素、または本開示の様々な態様によるそれらの組合せを含む、1つまたは複数の他のハードウェア構成要素と結合され得る。

40

【 0 1 0 7 】

基地局RLMマネージャ1015は、ダウンリンク制御チャネルに対するRSを特定し、RSのためのDRX周期を構成することができ、RSはRLM手順と関連付けられ得る。送信機1020

50

は、デバイスの他の構成要素によって生成された信号を送信し得る。いくつかの例では、送信機1020は、トランシーバモジュールにおいて受信機1010と併置され得る。たとえば、送信機1020は、図13を参照して説明されるトランシーバ1335の態様の例であり得る。送信機1020は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用し得る。いくつかの例では、送信機1020は、構成されたDRX周期に従ってRSを送信し得る。

【0108】

図11は、本開示の態様による、常時オンのRSを伴わないRLMをサポートするワイヤレスデバイス1105のブロック図1100を示す。ワイヤレスデバイス1105は、図1および図10を参照して説明されたようなワイヤレスデバイス1005または基地局105の態様の例であり得る。ワイヤレスデバイス1105は、受信機1110と、基地局RLMマネージャ1115と、送信機1120とを含み得る。ワイヤレスデバイス1105はプロセッサも含み得る。これらの構成要素の各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いに通信してよい。

【0109】

受信機1110は、パケット、ユーザデータ、または様々な情報チャネルに関連付けられる制御情報(たとえば、制御チャネル、データチャネル、および常時オンのRSを伴わないRLMに関する情報など)などの情報を受信し得る。情報はデバイスの他の構成要素に渡され得る。受信機1110は、図13を参照して説明されるトランシーバ1335の態様の例であり得る。受信機1110は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用し得る。

【0110】

基地局RLMマネージャ1115は、図13を参照して説明される基地局RLMマネージャ1315の態様の例であり得る。基地局RLMマネージャ1115はまた、ダウンリンクRS構成要素1125およびDRX構成マネージャ1130を含み得る。ダウンリンクRS構成要素1125は、RLM手順と関連付けられ得るRSを特定し得る。RSは、ダウンリンク制御チャネルと関連付けられ得る。

【0111】

DRX構成マネージャ1130は、RSのためのDRX周期を構成し得る。いくつかの場合、RSのためのDRX周期を構成することは、RSの個別の送信の周期を構成することを含み得る。加えて、または代わりに、RSのためのDRX周期を構成することは、RSのための送信時間枠の周期を構成することを含むことがあり、RSはそれぞれの送信時間枠内で送信される。いくつかの場合、それぞれの送信時間枠の各々は1つまたは複数のTTIを備え、RSは1つまたは複数のTTIのうちの少なくとも1つのTTI内に含まれ得る。いくつかの場合、RSのためのDRX周期は、制御チャネルの送信とは無関係である。いくつかの場合、DRX構成マネージャ1130は、それぞれの送信時間枠の長さの指示を送信することができ、この指示は、RCシグナリング、システム情報ブロードキャストシグナリング、またはこれらの組合せを介して送信される。

【0112】

送信機1120は、デバイスの他の構成要素によって生成された信号を送信し得る。いくつかの例では、送信機1120は、トランシーバモジュールにおいて受信機1110と一緒に置かれてよい。たとえば、送信機1120は、図13を参照して説明されるトランシーバ1335の態様の例であり得る。送信機1120は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用し得る。いくつかの例では、送信機1120は、構成されたDRX周期に従ってRSを送信し得る。

【0113】

図12は、本開示の態様による、常時オンのRSを伴わないRLMをサポートする基地局RLMマネージャ1215のブロック図1200を示す。基地局RLMマネージャ1215は、図10、図11、および図13を参照して説明される基地局RLMマネージャ1315の態様の例であり得る。基地局RLMマネージャ1215は、ダウンリンクRS構成要素1220、DRX構成マネージャ1225、制御リソースセットマネージャ1230、およびDRX指示マネージャ1235を含み得る。これらのモジュールの各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いに直接または間接的に通信し得る。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 4 】

ダウンリンクRS構成要素1220は、RLM手順と関連付けられ得るRSを特定し得る。RSは、ダウンリンク制御チャンネルと関連付けられ得る。DRX構成マネージャ1225は、RSのためのDRX周期を構成し得る。いくつかの場合、RSのためのDRX周期を構成することは、RSの個別の送信の周期を構成することを含み得る。加えて、または代わりに、RSのためのDRX周期を構成することは、RSのための送信時間枠の周期を構成することを含むことがあり、RSはそれぞれの送信時間枠内で送信される。いくつかの場合、それぞれの送信時間枠内の少なくとも1つのTTIはRSを含む。いくつかの場合、RSのためのDRX周期は、制御チャンネルの送信とは無関係である。いくつかの場合、DRX構成マネージャ1225は、それぞれの送信時間枠の長さの指示を送信することができ、この指示は、RRCシグナリング、システム情報ブロードキャストシグナリング、またはこれらの組合せを介して送信される。

10

【 0 1 1 5 】

制御リソースセットマネージャ1230は、RLM手順と関連付けられるRSの送信のために1つまたは複数の制御リソースセットを構成し得る。いくつかの場合、1つまたは複数の制御リソースセットは、共通制御チャンネルと関連付けられるリソースまたはUE固有制御チャンネルと関連付けられるリソースを少なくとも含む。DRX指示マネージャ1235は、構成されたDRX周期の指示を送信することができ、この指示は、RRCシグナリング、システム情報ブロードキャストシグナリング、またはこれらの組合せを使用して送信される。

【 0 1 1 6 】

図13は、本開示の態様による、常時オンのRSを伴わないRLMをサポートするデバイス1305を含むシステム1300の図を示す。デバイス1305は、たとえば、図1を参照して上で説明されたような基地局105の構成要素の例であることがあり、またはそれらの構成要素を含むことがある。デバイス1305は、基地局RLMマネージャ1315と、プロセッサ1320と、メモリ1325と、ソフトウェア1330と、トランシーバ1335と、アンテナ1340と、ネットワーク通信マネージャ1345と、局間通信マネージャ1350とを含む、通信を送信および受信するための構成要素を含む、双方向音声およびデータ通信のための構成要素を含み得る。これらの構成要素は、1つまたは複数のバス(たとえば、バス1310)を介して電子通信することができる。デバイス1305は、1つまたは複数のUE115とワイヤレスに通信することができる。

20

【 0 1 1 7 】

プロセッサ1320は、インテリジェントハードウェアデバイス(たとえば、汎用プロセッサ、DSP、CPU、マイクロコントローラ、ASIC、FPGA、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構成要素、個別ハードウェア構成要素、またはそれらの任意の組合せ)を含み得る。いくつかの場合、プロセッサ1320は、メモリコントローラを使用してメモリアレイを動作させるように構成され得る。他の場合、メモリコントローラは、プロセッサ1320に統合され得る。プロセッサ1320は、様々な機能(たとえば、常時オンのRSを伴わずにRLMをサポートする機能またはタスク)を実行するために、メモリ内に記憶されたコンピュータ可読命令を実行するように構成され得る。たとえば、プロセッサ1320は、機能の中でもとりわけ、RSを特定し、RSのためのDRX周期を構成し、RSのための個別の送信および/または送信時間枠の周期を構成し、かつ/または制御リソースセットを構成するために、コンピュータ可読命令を実行するように構成され得る。

30

40

【 0 1 1 8 】

メモリ1325は、RAMおよびROMを含み得る。メモリ1325は、実行されると、プロセッサに、本明細書で説明される様々な機能を実行させる命令を含むコンピュータ可読コンピュータ実行可能ソフトウェア1330を記憶することができる。いくつかの場合、メモリ1325は、特に、周辺構成要素またはデバイスとの相互作用などの、基本的なハードウェアおよび/またはソフトウェア動作を制御し得るBIOSを含み得る。

【 0 1 1 9 】

ソフトウェア1330は、常時オンのRSを伴わないRLMをサポートするためのコードを含む、本開示の態様を実装するためのコードを含み得る。ソフトウェア1330は、システム

50

メモリまたは他のメモリなどの非一時的コンピュータ可読媒体に記憶され得る。いくつかの場合、ソフトウェア1330は、プロセッサによって直接実行可能ではないことがあるが、(たとえば、コンパイルおよび実行されると)本明細書で説明される機能をコンピュータに実行させることがある。

【0120】

トランシーバ1335は、上で説明されたように、1つもしくは複数のアンテナ、有線リンク、またはワイヤレスリンクを介して双方向に通信し得る。たとえば、トランシーバ1335はワイヤレストランシーバを表すことがあり、別のワイヤレストランシーバと双方向に通信することがある。トランシーバ1335は、パケットを変調し、変調されたパケットを送信のためにアンテナに与え、かつアンテナから受信されたパケットを復調するためのモデムも含み得る。いくつかの場合、ワイヤレスデバイスは、単一のアンテナ1340を含み得る。しかしながら、いくつかの場合には、デバイスは、複数のワイヤレス送信を同時に送信または受信することが可能であり得る2つ以上のアンテナ1340を有し得る。トランシーバ1335は、たとえば、RSを送信し、送信時間枠の長さの指示を送信し、かつ/または構成されたDRX周期の指示を送信し得る。

10

【0121】

ネットワーク通信マネージャ1345は、(たとえば、1つまたは複数の有線バックホールリンクを介して)コアネットワークとの通信を管理し得る。たとえば、ネットワーク通信マネージャ1345は、1つまたは複数のUE115などのクライアントデバイスのためのデータの転送を管理し得る。

20

【0122】

局間通信マネージャ1350は、他の基地局105との通信を管理することができ、他の基地局105と協調してUE115との通信を制御するためのコントローラまたはスケジューラを含み得る。たとえば、局間通信マネージャ1350は、ビームフォーミングまたはジョイント送信などの様々な干渉緩和技法のために、UE115への送信のためのスケジューリングを協調させ得る。いくつかの例では、局間通信マネージャ1350は、基地局105間で通信を行うために、LTE/LTE-Aワイヤレス通信ネットワーク技術内のX2インターフェースを提供し得る。

【0123】

図14は、本開示の態様による、常時オンのRSを伴わないRLMのための方法1400を示すフローチャートを示す。方法1400の動作は、本明細書で説明されるようなUE115などの受信デバイスまたはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1400の動作は、図6～図9を参照して説明されたように、UE RLMマネージャによって実行され得る。いくつかの例では、UE115は、以下で説明される機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。加えて、または代わりに、UE115は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明される機能の態様を実行し得る。

30

【0124】

1405において、UE115は、RLM手順と関連付けられるRSのためのDRX周期を特定し得る。RSは、ダウンリンク制御チャネルと関連付けられ得る。1405の動作は、図1～図5を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、1405の動作の態様は、図6～図9を参照して説明されたように、DRX周期マネージャによって実行され得る。

40

【0125】

1410において、UE115は、特定されたDRX周期に少なくとも一部基づいて無線リンク品質を監視し得る。1410の動作は、図1～図5を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、1410の動作の態様は、図6～図9を参照して説明されたように、無線リンク監視構成要素によって実行され得る。

【0126】

1415において、UE115は、DRX周期に従ってRSを受信し得る。1415の動作は、図1～図5を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、1415の動作

50

の態様は、図6～図9を参照して説明されたように、RSマネージャによって実行され得る。

【0127】

図15は、本開示の態様による、常時オンのRSを伴わないRLMのための方法1500を示すフローチャートを示す。方法1500の動作は、本明細書で説明されるようなUE115などの受信デバイスまたはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1500の動作は、図6～図9を参照して説明されたように、UE RLMマネージャによって実行され得る。いくつかの例では、UE115は、以下で説明される機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。加えて、または代わりに、UE115は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明される機能の態様を実行し得る。

【0128】

1505において、UE115は、RSの個別の送信の周期を決定し得る。1505の動作は、図1～図5を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、1505の動作の態様は、図6～図9を参照して説明されたように、DRX周期マネージャによって実行され得る。

【0129】

1510において、UE115は、特定されたDRX周期に少なくとも一部基づいて無線リンク品質を監視し得る。1510の動作は、図1～図5を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、1510の動作の態様は、図6～図9を参照して説明されたように、無線リンク監視構成要素によって実行され得る。

【0130】

1515において、UE115は、RSの存在を検出し得る。1515の動作は、図1～図5を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、1515の動作の態様は、図6～図9を参照して説明されたように、RSマネージャによって実行され得る。

【0131】

1520において、UE115は、RSの存在の検出に少なくとも一部基づいて、RSの個別の送信の周期とは無関係に無線リンク品質を任意選択で(たとえば、機会主義的に)監視し得る。1520の動作は、図1～図5を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、1520の動作の態様は、図6～図9を参照して説明されたように、無線リンク監視構成要素によって実行され得る。

【0132】

図16は、本開示の態様による、常時オンのRSを伴わないRLMのための方法1600を示すフローチャートを示す。方法1600の動作は、本明細書で説明されるようなUE115などの受信デバイスまたはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1600の動作は、図6～図9を参照して説明されたように、UE RLMマネージャによって実行され得る。いくつかの例では、UE115は、以下で説明される機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。加えて、または代わりに、UE115は、以下で説明される機能の態様を、専用ハードウェアを使用して実行し得る。

【0133】

1605において、UE115は、RSのための送信時間枠の周期を決定し得る。1605の動作は、図1～図5を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、1605の動作の態様は、図6～図9を参照して説明されたように、DRX周期マネージャによって実行され得る。

【0134】

1610において、UE115は、特定されたDRX周期に少なくとも一部基づいて無線リンク品質を監視し得る。1610の動作は、図1～図5を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、1610の動作の態様は、図6～図9を参照して説明されたように、無線リンク監視構成要素によって実行され得る。

【0135】

1615において、UE115はRSの存在を検出することができ、RSはそれぞれの送信時間枠内で検出される。1615の動作は、図1～図5を参照して説明された方法に従って実行され

10

20

30

40

50

得る。いくつかの例では、1615の動作の態様は、図6～図9を参照して説明されたように、RSマネージャによって実行され得る。

【0136】

1620において、UE115は、RSの存在の検出に少なくとも一部基づいて、送信時間枠の周期とは無関係に無線リンク品質を任意選択で(たとえば、機会主義的に)監視し得る。1620の動作は、図1～図5を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、1620の動作の態様は、図6～図9を参照して説明されたように、無線リンク監視構成要素によって実行され得る。

【0137】

図17は、本開示の態様による、常時オンのRSを伴わないRLMのための方法1700を示すフローチャートを示す。方法1700の動作は、本明細書で説明されるようなUE115などの受信デバイスまたはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1700の動作は、図6～図9を参照して説明されたように、UE RLMマネージャによって実行され得る。いくつかの例では、UE115は、以下で説明される機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。加えて、または代わりに、UE115は、以下で説明される機能の態様を、専用ハードウェアを使用して実行し得る。

10

【0138】

1705において、UE115は、RLM手順と関連付けられるRSのためのDRX周期を特定し得る。RSは、ダウンリンク制御チャネルと関連付けられ得る。1705の動作は、図1～図5を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、1705の動作の態様は、図6～図9を参照して説明されたように、DRX周期マネージャによって実行され得る。

20

【0139】

1710において、UE115は、特定されたDRX周期に少なくとも一部基づいて無線リンク品質を監視し得る。1710の動作は、図1～図5を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、1710の動作の態様は、図6～図9を参照して説明されたように、無線リンク監視構成要素によって実行され得る。

【0140】

1715において、UE115は、DRX周期に従ってRSを受信し得る。1715の動作は、図1～図5を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、1715の動作の態様は、図6～図9を参照して説明されたように、RSマネージャによって実行され得る。

30

【0141】

1720において、UE115は、ダウンリンク制御チャネルを復号し得る。1720の動作は、図1～図5を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、1720の動作の態様は、図6～図9を参照して説明されたように、デコーダによって実行され得る。

【0142】

1725において、UE115は、復号されたダウンリンク制御チャネルに少なくとも一部基づいてRLMカウンタ(たとえば、N310カウンタ)をリセットし得る。1725の動作は、図1～図5を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、1725の動作の態様は、図6～図9を参照して説明されたように、RLMカウンタマネージャによって実行され得る。

40

【0143】

1730において、UE115は、復号されたダウンリンク制御チャネルに少なくとも一部基づいてRLMカウンタ(たとえば、N311カウンタ)をブーストし得る。1730の動作は、図1～図5を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、1730の動作の態様は、図6～図9を参照して説明されたように、RLMカウンタマネージャによって実行され得る。

【0144】

図18は、本開示の態様による、常時オンのRSを伴わないRLMのための方法1800を示す

50

フローチャートを示す。方法1800の動作は、本明細書で説明されるような基地局105などの送信デバイスまたはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1800の動作は、図10～図13を参照して説明されたように、基地局RLMマネージャによって実行され得る。いくつかの例では、基地局105は、以下で説明される機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。加えて、または代わりに、基地局105は、専用ハードウェアを使用して以下で説明される機能の態様を実行し得る。

【0145】

1805において、基地局105は、RLM手順と関連付けられ得るRSを特定し得る。RSは、ダウンリンク制御チャネルと関連付けられ得る。1805の動作は、図1～図5を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、1805の動作の態様は、図10～図13を参照して説明されたように、ダウンリンクRS構成要素によって実行され得る。

10

【0146】

1810において、基地局105は、RSのためのDRX周期を構成し得る。1810の動作は、図1～図5を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、1810の動作の態様は、図10～図13を参照して説明されたように、DRX構成マネージャによって実行され得る。

【0147】

1815において、基地局105は、構成されたDRX周期に従ってRSを送信し得る。1815の動作は、図1～図5を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、1815の動作の態様は、図10～図13を参照して説明されたように、送信機によって実行され得る。

20

【0148】

図19は、本開示の態様による、常時オンのRSを伴わないRLMのための方法1900を示すフローチャートを示す。方法1900の動作は、本明細書で説明されるような基地局105などの送信デバイスまたはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1900の動作は、図10～図13を参照して説明されたように、基地局RLMマネージャによって実行され得る。いくつかの例では、基地局105は、以下で説明される機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。加えて、または代わりに、基地局105は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明される機能の態様を実行し得る。

30

【0149】

1905において、基地局105は、ダウンリンク制御チャネルのためのRSを特定することができ、RSはRLM手順と関連付けられる。1905の動作は、図1～図5を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、1905の動作の態様は、図10～図13を参照して説明されたように、ダウンリンクRS構成要素によって実行され得る。

【0150】

1910において、基地局105は、RSのためのDRX周期を構成し得る。1910の動作は、図1～図5を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、1910の動作の態様は、図10～図13を参照して説明されたように、DRX構成マネージャによって実行され得る。

40

【0151】

1915において、基地局105は、RLM手順と関連付けられるRSの送信のために1つまたは複数の制御リソースセットを構成することができ、1つまたは複数の制御リソースセットは、共通制御チャネルと関連付けられるリソースまたはUE固有制御チャネルと関連付けられるリソースを少なくとも備える。1915の動作は、図1～図5を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、1915の動作の態様は、図10～図13を参照して説明されたように、制御リソースセットマネージャによって実行され得る。

【0152】

1920において、基地局105は、構成されたDRX周期に従ってRSを送信し得る。1920

50

の動作は、図1～図5を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、1920の動作の態様は、図10～図13を参照して説明されたように、送信機によって実行され得る。

【0153】

上で説明された方法は、可能な実装形態を説明しており、動作およびステップは、並べ替えられるか、または別様に修正されてもよく、他の実装形態が可能であることに留意されたい。さらに、方法のうちの2つ以上からの態様が組み合わされ得る。

【0154】

本明細書で説明される技法は、符号分割多元接続(CDMA)、時分割多元接続(TDMA)、周波数分割多元接続(FDMA)、直交周波数分割多元接続(OFDMA)、シングルキャリア周波数分割多元接続(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、UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)などの無線技術を実装し得る。CDMA2000は、IS-2000規格、IS-95規格、およびIS-856規格を対象とする。IS-2000リリースは、通常、CDMA2000 1X、1Xなどと呼ばれることがある。IS-856(TIA-856)は、通常、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の他の変形を含む。TDMAシステムは、GSM(登録商標)(Global System for Mobile communications)などの無線技術を実装し得る。

【0155】

OFDMAシステムは、Ultra Mobile Broadband(UMB)、Evolved UTRA(E-UTRA)、米国電気電子技術者協会(IEEE)802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802.20、Flash-OFDMなどの無線技術を実装し得る。UTRAおよびE-UTRAは、UMTS(Universal Mobile Telecommunications system)の一部である。LTEおよびLTE-Aは、E-UTRAを使用するUMTSのリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、NR、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)と称する団体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)と称する団体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、ならびに他のシステムおよび無線技術に使用され得る。LTEまたはNRシステムの態様が例として説明されることがあり、説明の大部分においてLTEまたはNR用語が使用されることがあるが、本明細書で説明された技法はLTEまたはNR適用例以外に適用可能である。

【0156】

本明細書で説明されるそのようなネットワークを含むLTE/LTE-Aネットワークでは、evolved node B(eNB)という用語は一般に、基地局を表すために使用され得る。本明細書で説明される1つまたは複数のワイヤレス通信システムは、異なるタイプのeNBが様々な地理的領域にカバレッジを提供する異種LTE/LTE-AまたはNRネットワークを含み得る。たとえば、各eNB、次世代NodeB(gNB)、または基地局は、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。

【0157】

基地局は、基地トランシーバ局、無線基地局、アクセスポイント、無線トランシーバ、NodeB、eNodeB(eNB)、gNB、Home NodeB、Home eNodeB、または何らかの他の好適な用語を含むことがあり、またはそのように当業者によって呼ばれることがある。基地局のための地理的カバレッジエリアは、カバレッジエリアの一部分のみを構成するセクタに分割され得る。本明細書で説明される1つまたは複数のワイヤレス通信システムは、異なるタイプの基地局(たとえば、マクロ基地局またはスモールセル基地局)を含み得る。本明細書で説明されるUEは、マクロeNB、スモールセルeNB、gNB、リレー基地局などを含

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。異なる技術のための重複する地理的カバレージエリアがあり得る。

【0158】

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)をカバーし、ネットワークプロバイダのサービスに加入しているUEによる無制限アクセスを可能にし得る。スモールセルは、マクロセルと比較して、同じまたは異なる(たとえば、免許、免許不要などの)周波数帯域内でマクロセルとして動作し得る低電力基地局である。スモールセルは、様々な例によれば、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のサービスに加入しているUEによる無制限アクセスを可能にし得る。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性を有するUE(たとえば、限定加入者グループ(CSG)の中のUE、自宅内のユーザのためのUE、など)による制限付きアクセスを提供することができる。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と呼ばれ得る。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)をサポートすることがある。

10

【0159】

本明細書で説明される1つまたは複数のワイヤレス通信システムは、同期動作または非同期動作をサポートし得る。同期動作の場合、基地局は、同様のフレームタイミングを有することがあり、異なる基地局からの送信は、時間的にほぼ整合されることがある。非同期動作の場合、基地局は、異なるフレームタイミングを有することがあり、異なる基地局からの送信は、時間的に整合されないことがある。本明細書で説明される技法は、同期動作または非同期動作のいずれでも使用され得る。

20

【0160】

本明細書で説明され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。たとえば、図1および図2のワイヤレス通信システム100および200を含む、本明細書で説明される各通信リンクは、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、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。

30

【0161】

添付の図面に関して本明細書に記載された説明は、例示的な構成を説明しており、実装され得るかまたは特許請求の範囲内に入るすべての例を表すとは限らない。本明細書で使用する「例示的」という用語は、「例、事例、または例示として働く」ことを意味し、「好ましい」または「他の例よりも有利な」を意味するものではない。詳細な説明は、説明された技法を理解することを目的とした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うことなく実践され得る。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回避するために、よく知られている構造およびデバイスがブロック図の形態で示される。

【0162】

添付の図面では、類似の構成要素または特徴は、同じ参照ラベルを有し得る。さらに、同じタイプの様々な構成要素が、参照ラベルの後に、ダッシュおよび類似の構成要素を区別する第2のラベルを続けることによって区別され得る。第1の参照ラベルのみが本明細書で 사용되는場合、説明は、第2の参照ラベルにかかわらず、同じ第1の参照ラベルを有する類似の構成要素のいずれにも適用可能である。

40

【0163】

本明細書で説明される情報および信号は、多種多様な技術および技法のいずれかを使用して表され得る。たとえば、上記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、シンボル、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。

50

【 0 1 6 4 】

本明細書で本開示に関して説明される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、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施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施され得る。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであってもよいが、代替として、プロセッサは任意の従来のプロセッサ、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ってもよい。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とマイクロプロセッサとの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携した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)としても実装され得る。

10

【 0 1 6 5 】

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として実装され得る。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、コンピュータ可読媒体上に記憶され、またはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。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内に入る。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、ハードウェア、ファームウェア、ハードワイヤリング、またはこれらのうちのいずれかの組合せによって実行されるソフトウェアを使用して実装されることが可能である。機能を実施する特徴はまた、異なる物理的位置において機能の部分が実装されるように分散されることを含めて、様々な位置に物理的に配置され得る。また、特許請求の範囲内を含めて本明細書で使用される場合、項目のリスト(たとえば、「のうちの少なくとも1つ」または「のうちの1つまたは複数」などの句で終わる項目のリスト)において使用される「または」は、たとえば、A、B、またはCのうちの少なくとも1つのリストが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)を意味するような包括的リストを示す。また、本明細書で使用される「に基づいて」という句は、条件の閉集合を指すものと解釈されるべきではない。たとえば、「条件Aに基づいて」として説明した例示的なステップは、本開示の範囲から逸脱することなく、条件Aと条件Bの両方に基づいてもよい。言い換えれば、本明細書で使用される「に基づいて」という句は、「に少なくとも一部基づいて」という句と同様に解釈されるものとする。

20

30

【 0 1 6 6 】

コンピュータ可読媒体は、非一時的コンピュータ記憶媒体と、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラム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。非一時的記憶媒体は、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もよい。限定ではなく例として、非一時的コンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、電気的消去可能プログラマブル読取り専用メモリ(EEPROM)、コンパクトディスク(CD)ROMまたは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージまたは他の磁気ストレージデバイス、あるいは、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担持または記憶するために使用され、汎用コンピュータもしくは専用コンピュータまたは汎用プロセッサもしくは専用プロセッサによってアクセスされ得る、任意の他の非一時的媒体を備え得る。また、任意の接続が、適正にコンピュータ可読媒体と呼ばれる。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(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は、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用されるディスク(disk)およびディスク(disc)は、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Blu-ray(登録商標)ディスク(disc)を含み、ここで、ディスク(disk)は、通常、データ

40

50

を磁氣的に再生し、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。

【 0 1 6 7 】

本明細書の説明は、当業者が本開示を作成または使用することを可能にするために与えられる。本開示の様々な修正は、当業者に容易に明らかになり、本明細書で定義される一般原理は、本開示の範囲から逸脱することなく他の変形形態に適用され得る。したがって、本開示は、本明細書で説明される例および設計に限定されず、本明細書で開示される原理および新規の特徴と一致する最も広い範囲を与えられるべきである。

【 符号の説明 】

【 0 1 6 8 】

100	ワイヤレス通信システム	10
105	基地局	
105-a	基地局	
105-b	基地局	
110	地理的カバレッジエリア	
115	UE	
115-a	UE	
115-b	UE	
125	通信リンク	
130	コアネットワーク	20
132	バックホールリンク	
134	バックホールリンク	
200	ワイヤレス通信システム	
210	RS	
300	DRX構成	
305	DRX周期	
310	RS	
310-a	第1のRS	
310-b	第2のRS	
400	DRX構成	30
405	DRX周期	
410	RS	
410-a	第1のRS	
410-b	第2のRS	
605	ワイヤレスデバイス	
610	受信機	
615	UE RLMマネージャ	
620	送信機	
705	ワイヤレスデバイス	
710	受信機	40
715	UE RLMマネージャ	
720	送信機	
725	DRX周期マネージャ	
730	無線リンク監視構成要素	
735	RSマネージャ	
815	UE RLMマネージャ	
820	DRX周期マネージャ	
825	無線リンク監視構成要素	
830	RSマネージャ	
835	制御リソースセット構成要素	50

840	デコーダ	
845	RLMカウンタマネージャ	
900	システム	
905	デバイス	
910	バス	
915	UE RLMマネージャ	
920	プロセッサ	
925	メモリ	
930	ソフトウェア	
935	トランシーバ	10
940	アンテナ	
945	I/Oコントローラ	
1005	ワイヤレスデバイス	
1010	受信機	
1015	基地局RLMマネージャ	
1020	送信機	
1105	ワイヤレスデバイス	
1110	受信機	
1115	基地局RLMマネージャ	
1120	送信機	20
1125	ダウンリンクRS構成要素	
1130	DRX構成マネージャ	
1215	基地局RLMマネージャ	
1220	ダウンリンクRS構成要素	
1225	DRX構成マネージャ	
1230	制御リソースセットマネージャ	
1235	DRX指示マネージャ	
1305	デバイス	
1310	バス	
1315	基地局RLMマネージャ	30
1320	プロセッサ	
1330	ソフトウェア	
1335	トランシーバ	
1340	アンテナ	
1345	ネットワーク通信マネージャ	
1350	局間通信マネージャ	

【図面】

【図 1】

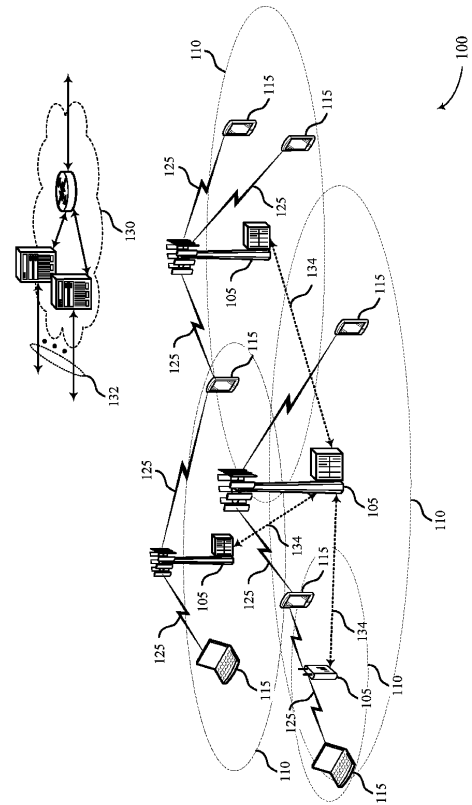


FIG. 1

【図 2】

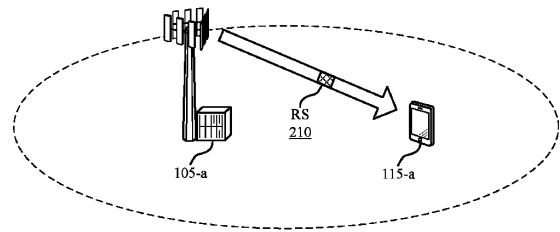
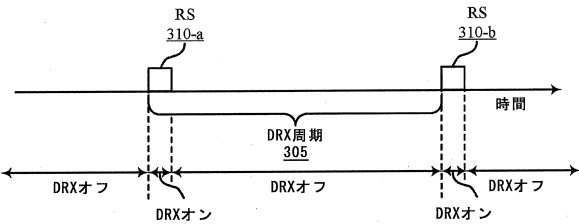
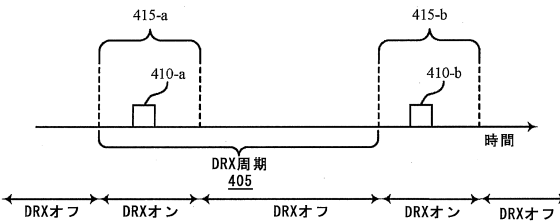


FIG. 2

【図 3】



【図 4】



300

400

10

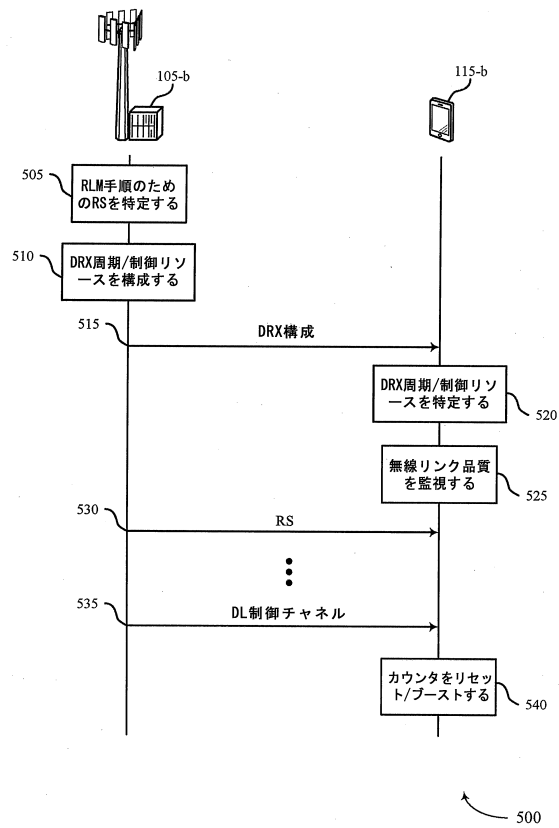
20

30

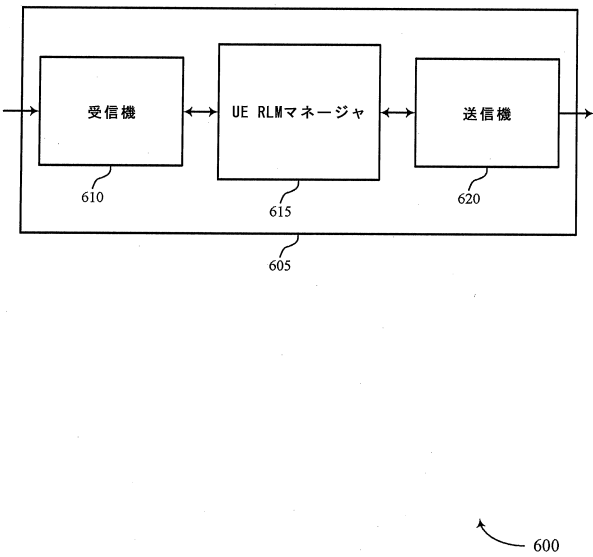
40

50

【図 5】



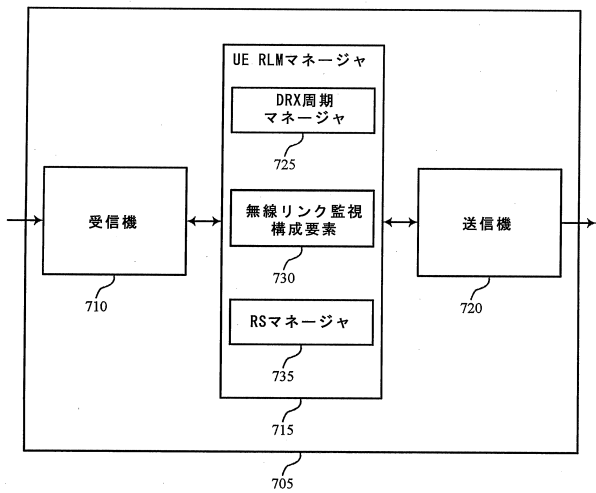
【図 6】



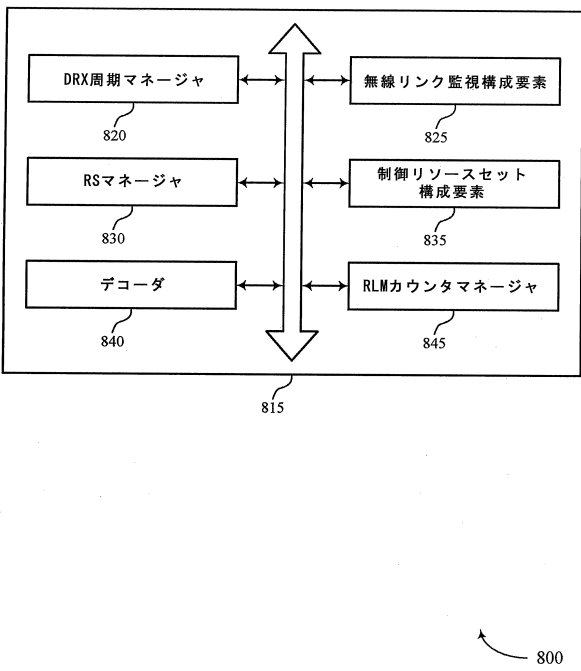
10

20

【図 7】



【図 8】

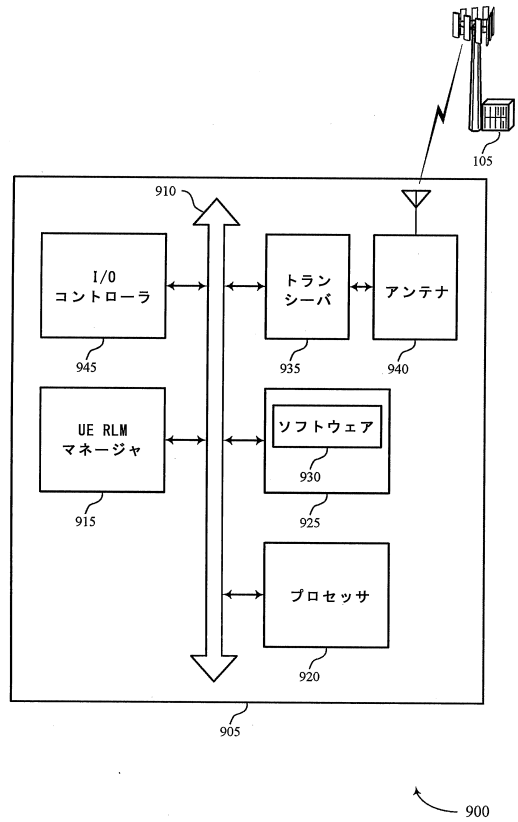


30

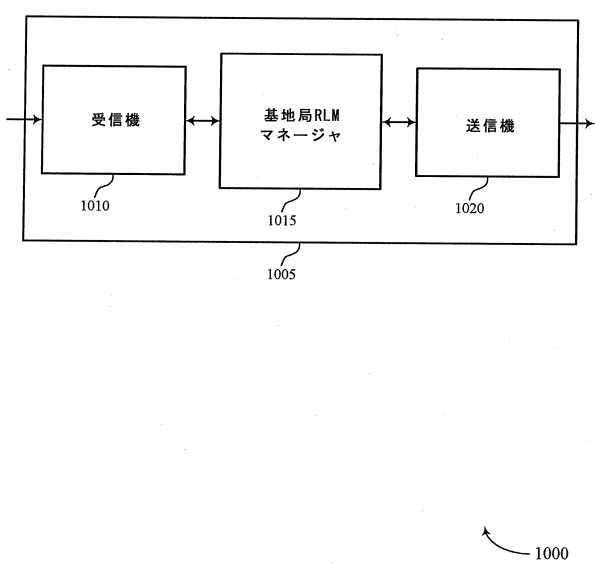
40

50

【図 9】



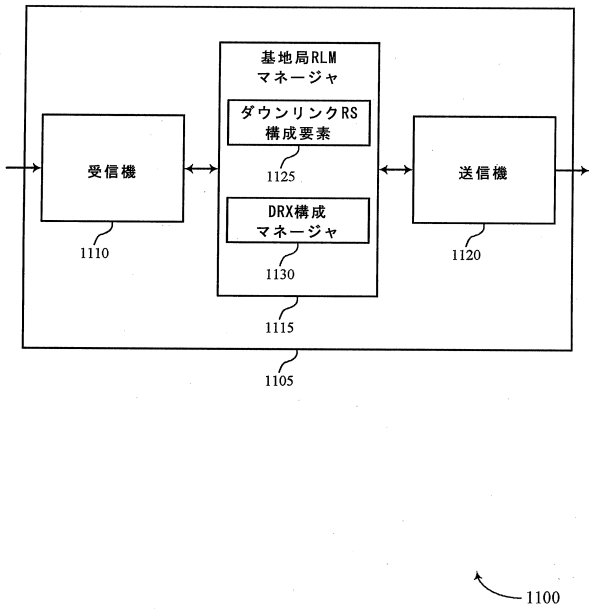
【図 10】



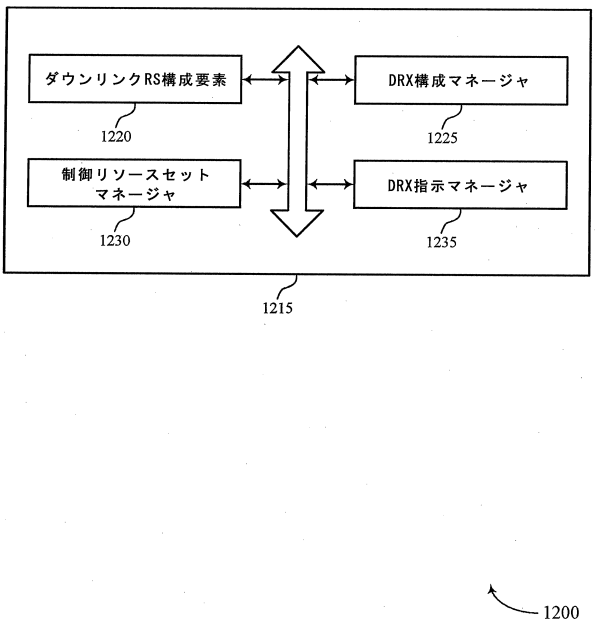
10

20

【図 11】



【図 12】

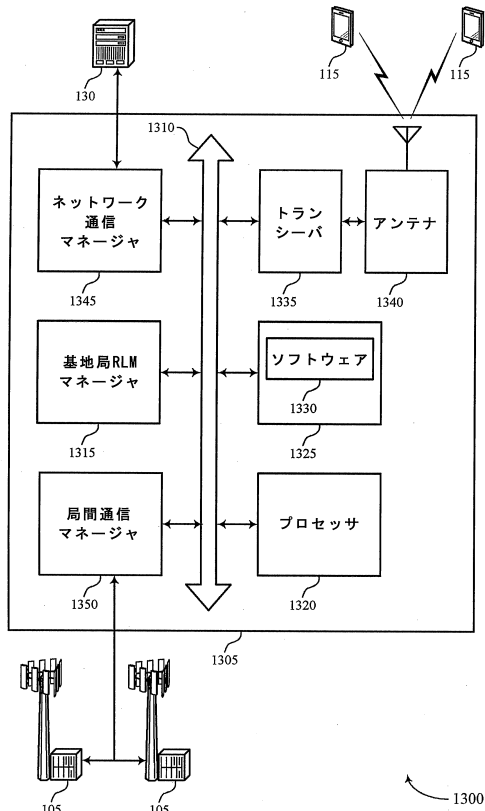


30

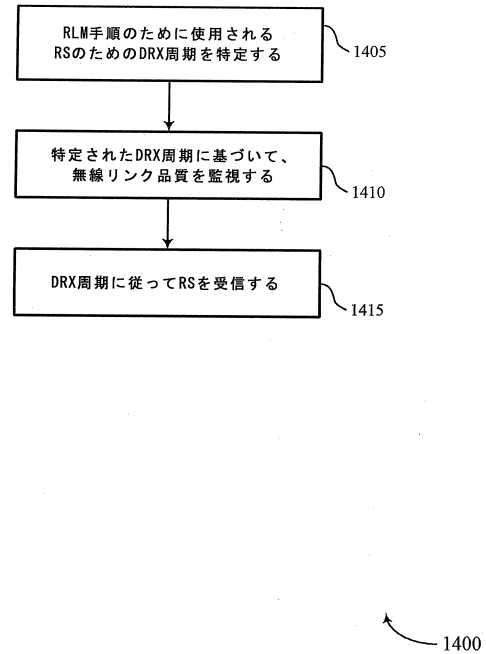
40

50

【図 13】



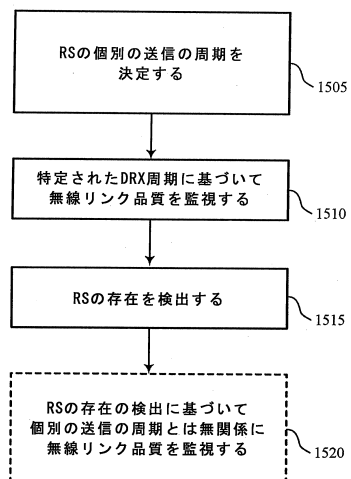
【図 14】



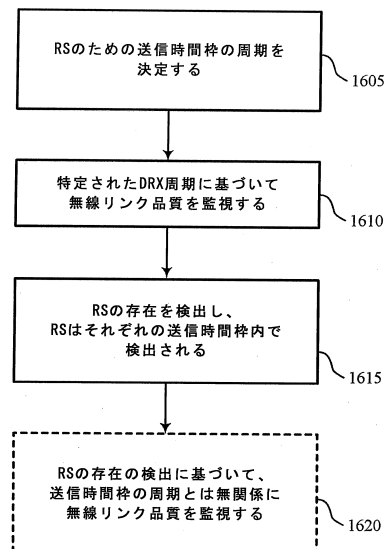
10

20

【図 15】



【図 16】

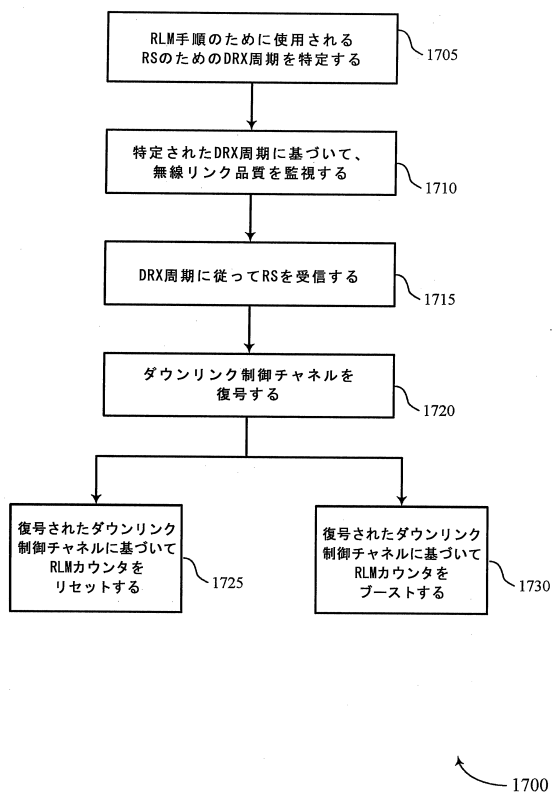


30

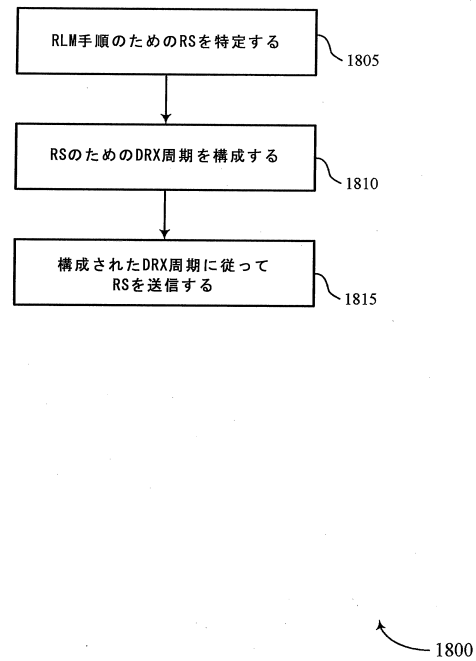
40

50

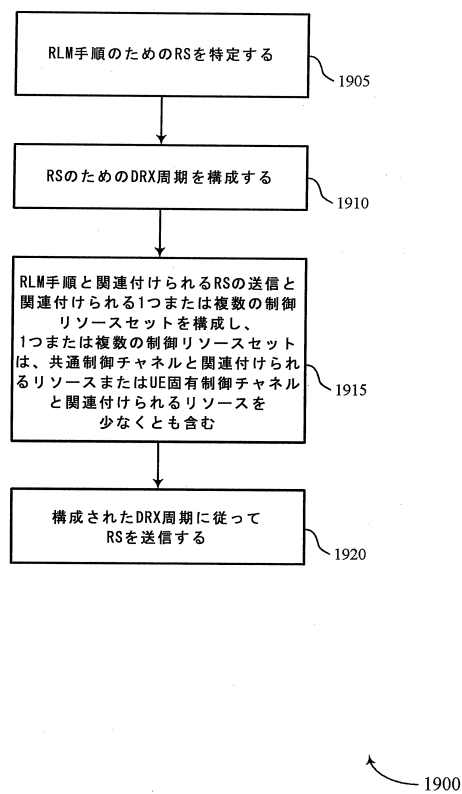
【図 17】



【図 18】



【図 19】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

前置審査

1 2 1 - 1 7 1 4 ・ サン ・ ディエゴ ・ モアハウス ・ ドライヴ ・ 5 7 7 5

(72)発明者 ワンシ・チェン

アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4 ・ サン ・ ディエゴ ・ モアハウス ・ ドライヴ ・ 5 7 7 5

(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・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4 ・ サン ・ ディエゴ ・ モアハウス ・ ドライヴ ・ 5 7 7 5

(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・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4 ・ サン ・ ディエゴ ・ モアハウス ・ ドライヴ ・ 5 7 7 5

(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・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4 ・ サン ・ ディエゴ ・ モアハウス ・ ドライヴ ・ 5 7 7 5

審査官 米倉 明日香

(56)参考文献 国際公開第 2 0 1 5 / 1 1 5 9 8 6 (W O , A 1)

特表 2 0 1 2 - 5 0 3 4 5 0 (J P , A)

LG Electronics , Discussion on RRM measurement in NR , 3GPP TSG RAN WG1 #88 R1- 17 02443 , 2017年02月07日

Qualcomm Incorporated , Radio link monitoring consideration , 3GPP TSG RAN WG1 #89 R1-1708578 , 2017年05月07日

Qualcomm Incorporated , Radio link monitoring consideration , 3GPP TSG RAN WG1 adhoc_NR_AH_1706 R1-1711151 , 2017年06月07日

Qualcomm Incorporated , Radio link monitoring consideration , 3GPP TSG RAN WG1 #93 R1-1807335 , 2018年05月12日

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6

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

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

S A W G 1 - 4

C T W G 1 、 4