

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7086967号
(P7086967)

(45)発行日 令和4年6月20日(2022.6.20)

(24)登録日 令和4年6月10日(2022.6.10)

(51)国際特許分類	F I
H 04 W 74/08 (2009.01)	H 04 W 74/08
H 04 W 16/28 (2009.01)	H 04 W 16/28
H 04 W 72/04 (2009.01)	H 04 W 72/04 1 3 1
H 04 L 27/26 (2006.01)	H 04 L 27/26 1 1 0

請求項の数 10 (全31頁)

(21)出願番号	特願2019-534979(P2019-534979)	(73)特許権者	507364838 クアルコム・インコーポレイテッド 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
(86)(22)出願日	平成30年1月4日(2018.1.4)	(74)代理人	100108453 弁理士 村山 靖彦
(65)公表番号	特表2020-506568(P2020-506568 A)	(74)代理人	100163522 弁理士 黒田 晋平
(43)公表日	令和2年2月27日(2020.2.27)	(72)発明者	ムハンマド・ナズムル・イスラム アメリカ合衆国・カリフォルニア・92 121-1714・サン・ディエゴ・モ アハウス・ドライヴ・5775・クアル コム・インコーポレイテッド内
(86)国際出願番号	PCT/US2018/012402	(72)発明者	ジュンイ・リ
(87)国際公開番号	WO2018/129198		最終頁に続く
(87)国際公開日	平成30年7月12日(2018.7.12)		
審査請求日	令和2年12月16日(2020.12.16)		
(31)優先権主張番号	62/444,145		
(32)優先日	平成29年1月9日(2017.1.9)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		
(31)優先権主張番号	62/560,080		
(32)優先日	平成29年9月18日(2017.9.18)		
	最終頁に続く		

(54)【発明の名称】 ランダムアクセスチャネルM sg 2を介したランダムアクセスチャネルM sg 3リソース持続時間の指示

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

基地局のワイヤレス通信の方法であって、

RACHプリアンブルを復号するために、ユーザ機器(UE)からの1つまたは複数のランダムアクセスチャネル(RACH)試行の信号を合成するステップと、

前記基地局が前記RACHプリアンブルを復号するために使用する試行の数に基づいて、前記UEから送られることになるアップリンクメッセージの持続時間を決定するステップと、ランダムアクセス応答メッセージを通して、前記アップリンクメッセージの前記持続時間に関して、前記UEに知らせるステップと、

競合ベースのランダムアクセス手順の間に前記ランダムアクセス応答メッセージを送信するステップであって、前記ランダムアクセス応答メッセージが、RACHメッセージ2である、ステップと、

前記UEから前記アップリンクメッセージを受信するステップであって、前記アップリンクメッセージがRACHメッセージ3であり、前記RACHメッセージ3が、少なくとも1つのミニスロットまたは少なくとも1つのスロットにわたって送信され、前記持続時間が、前記少なくとも1つのミニスロットまたは前記少なくとも1つのスロットにおけるシンボルの数によって定義される、ステップと

を含む方法。

【請求項2】

前記RACHメッセージ3が、前記少なくとも1つのミニスロットにわたって送信され、前記

基地局がRACHプリアンブルを復号するために1つの試行を使用するとき、前記ミニスロットが、第1のシンボルの数を備え、前記基地局が前記RACHプリアンブルを復号するために2つの試行を使用するとき、前記少なくとも1つのミニスロットが、第2のシンボルの数を備える、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記第2のシンボルの数が、前記第1のシンボルの数よりも大きい、または前記第1のシンボルの数の倍数である、請求項2に記載の方法。

【請求項4】

前記基地局が前記RACHプリアンブルを復号するために2つよりも多くの試行を使用するとき、前記少なくとも1つのミニスロットが、第3のシンボルの数を備え、前記第3のシンボルの数が、前記第2のシンボルの数よりも大きい、または前記第2のシンボルの数の倍数である、請求項2に記載の方法。

10

【請求項5】

前記方法が、

前記UEからRACHメッセージ1を受信するステップ
をさらに含み、

前記UEから送られることになる前記RACHメッセージ3の前記持続時間が、前記UEから受信された前記RACHメッセージ1の信号強度に少なくとも部分的に基づいて決定される、請求項1に記載の方法。

20

【請求項6】

競合のないランダムアクセス手順の間に前記ランダムアクセス応答メッセージを送信するステップであって、前記ランダムアクセス応答メッセージが、ランダムアクセスチャネル(RACH)メッセージである、ステップと、

前記UEから前記アップリンクメッセージを受信するステップであって、前記アップリンクメッセージが、前記ランダムアクセス応答メッセージを送信した後、前記基地局によって受信された最初のアップリンク送信である、ステップと
をさらに含む、請求項1に記載の方法。

20

【請求項7】

ユーザ機器(UE)のワイヤレス通信の方法であって、

1つまたは複数の試行において、基地局にランダムアクセスチャネル(RACH)プリアンブルを送信するステップと、

30

前記基地局からのランダムアクセス応答メッセージを通して、アップリンクメッセージの持続時間に関する情報を受信するステップと、

競合ベースのランダムアクセス手順の間に前記ランダムアクセス応答メッセージを受信するステップであって、前記ランダムアクセス応答メッセージが、RACHメッセージ2である、ステップと、

前記持続時間にわたって、前記アップリンクメッセージを送信するステップと、

前記UEから前記アップリンクメッセージを送信するステップであって、前記アップリンクメッセージがRACHメッセージ3であり、前記RACHメッセージ3が、少なくとも1つのミニスロットまたは少なくとも1つのスロットにわたって送信され、前記持続時間が、前記少なくとも1つのミニスロットまたは前記少なくとも1つのスロットにおけるシンボルの数によって定義される、ステップと
を含む方法。

40

【請求項8】

基地局のワイヤレス通信のための装置であって、

RACHプリアンブルを復号するために、ユーザ機器(UE)からの1つまたは複数のランダムアクセスチャネル(RACH)試行の信号を合成するための手段と、

前記基地局が前記RACHプリアンブルを復号するために使用する試行の数に基づいて、前記UEから送られることになるアップリンクメッセージの持続時間を決定するための手段と

、

50

ランダムアクセス応答メッセージを通して、前記アップリンクメッセージの前記持続時間に関する、前記UEに知らせるための手段と、競合ベースのランダムアクセス手順の間に前記ランダムアクセス応答メッセージを送信するための手段であって、前記ランダムアクセス応答メッセージが、RACHメッセージ2である、手段と、前記UEから前記アップリンクメッセージを受信するための手段であって、前記アップリンクメッセージがRACHメッセージ3であり、前記RACHメッセージ3が、少なくとも1つのミニスロットまたは少なくとも1つのスロットにわたって送信され、前記持続時間が、前記少なくとも1つのミニスロットまたは前記少なくとも1つのスロットにおけるシンボルの数によって定義される、手段と
10
を備える、装置。

【請求項 9】

ユーザ機器(UE)のワイヤレス通信のための装置であって、1つまたは複数の試行において、基地局にランダムアクセスチャネル(RACH)プリアンブルを送信するための手段と、前記基地局からのランダムアクセス応答メッセージを通して、アップリンクメッセージの持続時間に関する情報を受信するための手段と、競合ベースのランダムアクセス手順の間に前記ランダムアクセス応答メッセージを受信するための手段であって、前記ランダムアクセス応答メッセージが、RACHメッセージ2である、手段と、前記持続時間にわたって、前記アップリンクメッセージを送信するための手段と、前記UEから前記アップリンクメッセージを送信するための手段であって、前記アップリンクメッセージがRACHメッセージ3であり、前記RACHメッセージ3が、少なくとも1つのミニスロットまたは少なくとも1つのスロットにわたって送信され、前記持続時間が、前記少なくとも1つのミニスロットまたは前記少なくとも1つのスロットにおけるシンボルの数によって定義される、手段と
20
を備える、装置。

【請求項 10】

コンピュータによって実行されると、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の方法を前記コンピュータに実行させる命令を備えたコンピュータプログラム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本出願は、その全体が参照により本明細書に明確に組み込まれる、「INDICATION OF MSG3 RESOURCE DURATION VIA MSG2」と題する2017年1月9日に出願された米国仮出願第62/444,145号、「INDICATION OF MSG3 RESOURCE DURATION VIA MSG2」と題する2017年9月18日に出願された米国仮出願第62/560,080号、および「INDICATION OF RANDOM-ACCESS CHANNEL MSG3 RESOURCE DURATION VIA RANDOM-ACCESS CHANNEL MSG2」と題する2017年10月2日に出願された米国特許出願第15/722,261号の利益を主張する。

40

【0002】

本開示は、一般に通信システムに関し、より詳細には、ランダムアクセスチャネル(RACH)メッセージ2(Msg2)を使用するRACHメッセージ3(Msg3)の持続時間を指示することに関する。

【背景技術】

【0003】

ワイヤレス通信システムは、電話、ビデオ、データ、メッセージング、およびブロードキャストなどの、様々な電気通信サービスを提供するために広く展開されている。典型的なワイヤレス通信システムは、利用可能なシステムリソースを共有することによって複数の

50

ユーザとの通信をサポートすることが可能な多元接続技術を採用する場合がある。そのような多元接続技術の例には、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、直交周波数分割多元接続(OFDMA)システム、シングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)システム、および時分割同期符号分割多元接続(TD-SCDMA)システムが含まれる。

【0004】

これらの多元接続技術は、異なるワイヤレスデバイスが都市、国家、地域、さらには地球規模で通信することを可能にする共通プロトコルを提供するために、様々な電気通信規格において採用されている。例示的な電気通信規格は5G New Radio(NR)である。5G NRは、レイテンシ、信頼性、セキュリティ、スケーラビリティ(たとえば、モノのインターネット(IoT)での)に関連する新しい要件、および他の要件を満たすように、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)によって公表された継続的なモバイルブロードバンドの進化の一部である。5G NRのいくつかの態様は、4Gロングタームエボリューション(LTE)規格に基づくことがある。5G NR技術のさらなる改善が必要とされている。これらの改善はまた、他の多元接続技術、およびこれらの技術を採用する電気通信規格に適用可能であり得る。

10

【0005】

ミリ波(mmW)システムでは、指向性RACH(DRACH)が、初期ネットワークアクセスのために使用され得る。基地局は、異なるタイムスロットにおいて異なる方向にわたって掃引し、1つまたは複数のユーザ機器(UE)からRACH信号を受信することを待機し得る。RACH持続時間は、最も弱いリンク利得をもつUEによって決まり得る。したがって、RACHのためのオーバーヘッドが高くなり得る。

20

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0006】

以下は、そのような態様の基本的理解を可能にするために、1つまたは複数の態様の簡略化された概要を提示する。この概要は、すべての考えられる態様の包括的な概説ではなく、すべての態様の主要または重要な要素を特定することも、いずれかまたはすべての態様の範囲を定めることも意図していない。その唯一の目的は、後で提示されるより詳細な説明の導入として、1つまたは複数の態様のいくつかの概念を簡略化された形で提示することである。

30

【0007】

RACH持続時間は、最も弱いリンク利得をもつUEによって決まり得る。したがって、RACHのためのオーバーヘッドが高くなり得る。本開示の一態様では、大部分のUEのためのレイテンシが同じままであり得るが、弱いリンク利得をもつUEのためのレイテンシを増すという犠牲を払って、オーバーヘッドを低減するための方法、コンピュータ可読媒体、および装置が提供される。装置はUEであり得る。装置は、1つまたは複数の試行において、基地局にRACHプリアンブルを送信し得る。装置は、基地局からのRACH Msg2を通して、RACH Msg3の持続時間に関する情報を受信し得る。装置は、持続時間にわたって、RACH Msg3を送信し得る。一構成では、RACH Msg3は、少なくとも1つのミニスロットまたは少なくとも1つのスロットにわたって送信され得、持続時間は、少なくとも1つのミニスロットまたは少なくとも1つのスロットにおけるシンボルの数によって定義され得る。

40

【0008】

本開示の別の態様では、ワイヤレス通信のための方法、コンピュータ可読媒体、および装置が提供される。装置は基地局であり得る。装置は、UEから送られることになるアップリンクメッセージの持続時間を決定し得る。装置は、ランダムアクセス応答メッセージを通して、アップリンクメッセージの持続時間に関して、UEに知らせ得る。

【0009】

上記の目的および関係する目的の達成のために、1つまたは複数の態様が、以下で十分に説明されるとともに特に特許請求の範囲において指摘される特徴を備える。以下の説明お

50

および添付の図面は、1つまたは複数の態様のいくつかの例示的な特徴を詳細に記載する。しかしながら、これらの特徴は、様々な態様の原理が採用され得る様々な方法のうちのほんのいくつかを示すものであり、この説明は、すべてのそのような態様およびそれらの均等物を含むものとする。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】ワイヤレス通信システムおよびアクセスマッシュワークの一例を示す図である。

【図2A】DLフレーム構造のLTEの一例を示す図である。

【図2B】DLフレーム構造内のDLチャネルのLTEの一例を示す図である。

【図2C】ULフレーム構造のLTEの一例を示す図である。

【図2D】ULフレーム構造内のULチャネルのLTEの一例を示す図である。

10

【図3】アクセスマッシュワーク内の発展型ノードB(eNB)およびUEの一例を示す図である。

【図4】ワイヤレス通信システムにおいて、複数の試行にわたって合成するRACHの一例を示す図である。

【図5】ワイヤレス通信システムにおいて使用される同期サブフレームの一例を示す図である。

【図6】mmWシステムにおける指向性PSS(DPSS)の一例を示す図である。

【図7】複数の試行にわたって合成するRACHを使用することによって、DRACH持続時間を低減する一例を示す図である。

【図8】RACH信号を復号するために、2つのRACHサブフレームの信号を合成する一例を示す図である。

20

【図9】RACH信号を復号するために、2つのRACHサブフレームの信号を合成する別の例を示す図である。

【図10】ワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図11】例示的な装置における異なる手段/構成要素間のデータフローを示す概念データフロー図である。

【図12】処理システムを採用する装置のためのハードウェア実装形態の一例を示す図である。

【図13】ワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図14】例示的な装置における異なる手段/構成要素間のデータフローを示す概念データフロー図である。

30

【図15】処理システムを採用する装置のためのハードウェア実装形態の一例を示す図である。

【図16】RACH信号を復号するために、RACH試行を合成する別の例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

添付の図面に関して以下に記載する発明を実施するための形態は、様々な構成について説明するものであり、本明細書で説明する概念が実践され得る唯一の構成を表すものではない。発明を実施するための形態は、様々な概念の完全な理解を与える目的で、具体的な詳細を含む。しかしながら、これらの概念はこれらの具体的な詳細がなくても実践され得ることが、当業者には明らかであろう。いくつかの事例では、そのような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構成要素がブロック図の形態で示される。

40

【0012】

以下に、電気通信システムのいくつかの態様を、様々な装置および方法を参照しながら提示する。これらの装置および方法について、以下の発明を実施するための形態において説明し、(「要素」と総称される)様々なブロック、構成要素、回路、プロセス、アルゴリズムなどによって添付の図面に示す。これらの要素は、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、またはそれらの任意の組合せを使用して実装される場合がある。そのような要素がハードウェアとして実装されるか、またはソフトウェアとして実装されるかは、特

50

定の適用例および全体的なシステムに課される設計制約に依存する。

【0013】

例として、要素、または要素の任意の部分、または要素の任意の組合せは、1つまたは複数のプロセッサを含む「処理システム」として実装され得る。プロセッサの例には、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、グラフィックス処理装置(GPU)、中央処理装置(CPU)、アプリケーションプロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、縮小命令セットコンピューティング(RISC)プロセッサ、システムオンチップ(SoC)、ベースバンドプロセッサ、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、プログラマブル論理デバイス(PLD)、ステートマシン、ゲート論理、個別ハードウェア回路、および本開示全体にわたって説明される様々な機能を実行するように構成された他の適切なハードウェアがある。処理システムの中の1つまたは複数のプロセッサは、ソフトウェアを実行し得る。ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語などの名称にかかわらず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアコンポーネント、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行ファイル、実行スレッド、プロシージャ、関数などを意味するよう広く解釈されるべきである。

10

【0014】

したがって、1つまたは複数の例示的な実施形態では、説明される機能は、ハードウェア、ソフトウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。ソフトウェアで実装される場合、機能は、コンピュータ可読媒体上に記憶されるか、またはコンピュータ可読媒体上に1つもしくは複数の命令もしくはコードとして符号化され得る。コンピュータ可読媒体は、コンピュータ記憶媒体を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセス可能な任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、ランダムアクセスメモリ(RAM)、読み取り専用メモリ(ROM)、電気的消去可能プログラマブルROM(EEPROM)、光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージ、他の磁気ストレージデバイス、上述のタイプのコンピュータ可読媒体の組合せ、または、コンピュータによってアクセス可能な命令もしくはデータ構造の形態のコンピュータ実行可能コードを記憶するために使用可能な任意の他の媒体を備え得る。

20

【0015】

30

図1は、ワイヤレス通信システムおよびアクセスマッシュワーク100の一例を示す図である。(ワイヤレスワイドエリアネットワーク(WWAN)とも呼ばれる)ワイヤレス通信システムは、基地局102と、UE104と、発展型パケットコア(EPC)160とを含む。基地局102は、マクロセル(高電力セルラー基地局)および/またはスマートセル(低電力セルラー基地局)を含み得る。マクロセルは基地局を含む。スマートセルは、フェムトセルと、ピコセルと、マイクロセルとを含む。

【0016】

40

(発展型ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションズシステム(UMTS)地上波無線アクセスマッシュワーク(E-UTRAN)と総称される)基地局102は、バックホールリンク132(たとえば、S1インターフェース)を通してEPC160とインターフェースする。他の機能に加えて、基地局102は、ユーザデータの転送、無線チャネルの暗号化および解読、完全性保護、ヘッダ圧縮、モビリティ制御機能(たとえば、ハンドオーバー、デュアル接続性)、セル間干渉協調、接続セットアップおよび解放、負荷分散、非アクセス層(NAS)メッセージのための分配、NASノード選択、同期、無線アクセスマッシュワーク(RAN)共有、マルチメディアブロードキャストマルチキャストサービス(MBMS)、加入者および機器トレース、RAN情報管理(RIM)、ページング、測位、ならびに警告メッセージの配信という機能のうちの、1つまたは複数を実行することができる。基地局102は、バックホールリンク134(たとえば、X2インターフェース)上で互いに直接的または(たとえば、EPC160を通して)間接的に通信し得る。バックホールリンク134は、有線またはワイヤレスであり得る。

【0017】

50

基地局102は、UE104とワイヤレス通信し得る。基地局102の各々は、それぞれの地理的カバレージエリア110に通信カバレージを提供し得る。重複する地理的カバレージエリア110が存在することがある。たとえば、スマートセル102'は、1つまたは複数のマクロ基地局102のカバレージエリア110と重複するカバレージエリア110'を有する場合がある。スマートセルとマクロセルの両方を含むネットワークは、異種ネットワークとして知られていることがある。異種ネットワークは、限定加入者グループ(CSG)として知られる限定グループにサービスを提供し得るホーム発展型ノードB(eNB)(HeNB)を含むこともある。基地局102とUE104との間の通信リンク120は、UE104から基地局102への(逆方向リンクとも呼ばれる)アップリンク(UL)送信、および/または基地局102からUE104への(順方向リンクとも呼ばれる)ダウンリンク(DL)送信を含むことがある。通信リンク120は、空間多重化、ビームフォーミング、および/または送信ダイバーシティを含む、多入力多出力(MIMO)アンテナ技術を使用し得る。通信リンクは、1つまたは複数のキャリアを介することがある。基地局102/UE104は、各方向における送信に使用される合計 $Y \times \text{MHz}$ (x 個のコンポーネントキャリア)までのキャリアアグリゲーションにおいて割り振られた、キャリア当たり $Y \text{MHz}$ (たとえば、5、10、15、20、100MHz)までの帯域幅のスペクトルを使用することができる。キャリアは、互いに隣接することも、隣接しないこともある。キャリアの割振りは、DLおよびULに関して非対称であることがある(たとえば、DLに対して、ULよりも多数または少数のキャリアが割り振られることがある)。コンポーネントキャリアは、1次コンポーネントキャリアと、1つまたは複数の2次コンポーネントキャリアとを含み得る。1次コンポーネントキャリアは1次セル(PCell)と呼ばれることがあり、2次コンポーネントキャリアは2次セル(SCell)と呼ばれることがある。

【0018】

いくつかのUE104は、デバイスツーデバイス(D2D)通信リンク192を使用して互いに通信し得る。D2D通信リンク192は、DL/UL WWANスペクトルを使用し得る。D2D通信リンク192は、物理サイドリンクプロードキャストチャネル(PSBCH)、物理サイドリンク発見チャネル(PSDCH)、物理サイドリンク共有チャネル(PSSCH)、および物理サイドリンク制御チャネル(PSCCH)などの、1つまたは複数のサイドリンクチャネルを使用し得る。D2D通信は、たとえば、FlashLinQ、WiMedia、Bluetooth(登録商標)、ZigBee、IEEE 802.11規格に基づくWi-Fi、LTE、またはNRなどの、様々なワイヤレスD2D通信システムを通じたもので得る。

【0019】

ワイヤレス通信システムは、5GHz無認可周波数スペクトル内で通信リンク154を介してWi-Fi局(STA)152と通信しているWi-Fiアクセスポイント(AP)150をさらに含む場合がある。無認可周波数スペクトル内で通信するとき、STA152/AP150は、チャネルが利用可能であるか否かを決定するために、通信するより前にクリアチャネルアセスメント(CCA)を実行し得る。

【0020】

スマートセル102'は、認可および/または無認可周波数スペクトルにおいて動作し得る。無認可周波数スペクトル内で動作しているとき、スマートセル102'は、NRを採用し、Wi-Fi AP150によって使用されるのと同じ5GHz無認可周波数スペクトルを使用し得る。無認可周波数スペクトル内でNRを採用するスマートセル102'は、アクセスネットワークへのカバレージをブーストすること、および/またはアクセスネットワークの容量を増加させることを行い得る。

【0021】

gノードB(gNB)180は、UE104と通信するときにミリメートル波(MMW)周波数および/または準MMW周波数(near MMW frequency)で動作し得る。gNB180がMMW周波数または準MMW周波数で動作するとき、gNB180はmmW基地局と呼ばれることがある。極高周波数(EHF:extremely high frequency)は、電磁スペクトルにおけるRFの一部である。EHFは、30GHz～300GHzの範囲および1ミリメートルから10ミリメートルの間の波長を有する。この帯域における電波は、ミリメートル波と呼ばれることがある。準MMWは

10

20

30

40

50

、100ミリメートルの波長を有し、3GHzの周波数まで及ぶことがある。超高周波数(SHF: super high frequency)帯域は、センチメートル波とも呼ばれ、3GHzから30GHzの間に及ぶ。MMW/準MMW無線周波数帯域を使用する通信は、極めて高い経路損失および短い距離を有する。MMW基地局180は、極めて高い経路損失および短距離を補償するために、UE104に対してビームフォーミング184を利用し得る。

【0022】

EPC160は、モビリティ管理エンティティ(MME)162と、他のMME164と、サービングゲートウェイ166と、マルチメディアブロードキャストマルチキャストサービス(MBMS)ゲートウェイ168と、ブロードキャストマルチキャストサービスセンター(BM-SC)170と、パケットデータネットワーク(PDN)ゲートウェイ172とを含み得る。MME162は、ホーム加入者サーバ(HSS)174と通信している場合がある。MME162は、UE104とEPC160との間のシグナリングを処理する制御ノードである。概して、MME162はベアラと接続管理とを提供する。すべてのユーザインターネットプロトコル(IP)パケットは、サービングゲートウェイ166を介して転送され、サービングゲートウェイ166自体はPDNゲートウェイ172に接続される。PDNゲートウェイ172は、UEのIPアドレス割振りならびに他の機能を提供する。PDNゲートウェイ172およびBM-SC170は、IPサービス176に接続される。IPサービス176は、インターネット、インターネット、IPマルチメディアサブシステム(IMS)、PSストリーミングサービス、および/または他のIPサービスを含み得る。BM-SC170は、MBMSユーザサービスのプロビジョニングおよび配信のための機能を提供することができる。BM-SC170は、コンテンツプロバイダMBMS送信のためのエントリポイントとして働く場合があり、パブリックランドモバイルネットワーク(PLMN)内のMBMSベアラサービスを認可および開始するために使用される場合があり、MBMS送信をスケジュールするために使用される場合がある。MBMSゲートウェイ168は、特定のサービスをブロードキャストするマルチキャストブロードキャスト単一周波数ネットワーク(MBSFN)エリアに属する基地局102にMBMSトラフィックを配信するために使用されることがあり、セッション管理(開始/停止)およびeMBMS関係の課金情報を収集することを担うことがある。

【0023】

基地局は、gNB、ノードB、eNB、アクセスポイント、トランシーバ基地局、無線基地局、無線トランシーバ、トランシーバ機能、基本サービスセット(BSS)、拡張サービスセット(ESS)、または何らかの他の適切な用語で呼ばれることもある。基地局102は、UE104にEPC160へのアクセスポイントを提供する。UE104の例には、携帯電話、スマートフォン、セッション開始プロトコル(SIP)電話、ラップトップ、携帯情報端末(PDA)、衛星無線、全地球測位システム、マルチメディアデバイス、ビデオデバイス、デジタルオーディオプレーヤ(たとえば、MP3プレーヤ)、カメラ、ゲーム機、タブレット、スマートデバイス、ウェアラブルデバイス、車両、電気メーター、ガスポンプ、トースター、または任意の他の同様の機能デバイスがある。UE104の一部は、IoTデバイス(たとえば、パーキングメーター、ガスポンプ、トースター、車両など)と呼ばれ得る。UE104は、局、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、または他の何らかの適切な用語で呼ばれることもある。

【0024】

再び図1を参照すると、いくつかの態様では、UE104/基地局102は、(198で)RACH Ms g2を介して、RACH Msg3リソース持続時間を示すように構成され得る。198で実行される動作について、図2～図16を参照しながら以下でさらに説明する。

【0025】

図2Aは、LTEにおけるDLフレーム構造の一例を示す図200である。図2Bは、LTEにおけるDLフレーム構造内のチャネルの一例を示す図230である。図2Cは、LTEにおけるULフレーム構造の一例を示す図250である。図2Dは、LTEにおけるULフレーム構造内のチャ

10

20

30

40

50

10 ネルの一例を示す図280である。他のワイヤレス通信技術は、異なるフレーム構造および/または異なるチャネルを有することがある。LTEでは、フレーム(10ms)は、10個の等しいサイズのサブフレームに分割されることがある。各サブフレームは、2つの連続するタイムスロットを含み得る。2つのタイムスロットを表すためにリソースグリッドが使用される場合があり、各タイムスロットは、1つまたは複数の時間同時の(time concurrent)リソースブロック(RB)(物理RB(PRB)とも呼ばれる)を含む。リソースグリッドは、複数のリソース要素(RE)に分割される。LTEでは、ノーマルサイクリックプレフィックスの場合、RBは、合計で84個のREについて、周波数領域に12個の連続するサブキャリアを含み、時間領域に7つの連続するシンボル(DLの場合はOFDMシンボル、ULの場合はSC-FDMAシンボル)を含む。拡張サイクリックプレフィックスの場合、RBは、合計で72個のREについて、周波数領域に12個の連続するサブキャリアを含み、時間領域に6個の連続するシンボルを含む。各REによって搬送されるビット数は、変調方式に依存する。

【0026】

20 図2Aに示すように、REのうちのいくつかは、UEにおけるチャネル推定のためのDL基準(パイロット)信号(DL-RS)を搬送する。DL-RSは、(共通RSと呼ばれることがある)セル固有基準信号(CRS)と、UE固有基準信号(UE-RS)と、チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)とを含み得る。図2Aは、(それぞれ、R₀、R₁、R₂、およびR₃として示された)アンテナポート0、1、2、および3のためのCRSと、(R₅として示された)アンテナポート5のためのUE-RSと、(Rとして示された)アンテナポート15のためのCSI-RSとを示す。図2Bは、フレームのDLサブフレーム内の様々なチャネルの一例を示す。物理制御フォーマットインジケータチャネル(PCFICH)はスロット0のシンボル0内にあり、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)が1つのシンボルを占有するか、2つのシンボルを占有するか、3つのシンボルを占有するかを示す制御フォーマットインジケータ(CFI)を搬送する(図2Bは、3つのシンボルを占有するPDCCHを示す)。PDCCHは、1つまたは複数の制御チャネル要素(CCE)内でダウンリンク制御情報(DCI)を搬送し、各CCEは9つのREグループ(REG)を含み、各REGはOFDMシンボルに4つの連続するREを含む。UEは、DCIも搬送するUE固有の拡張PDCCH(ePDCCH)で構成されることがある。ePDCCHは、2つ、4つ、または8つのRBペアを有することができる(図2Bは2つのRBペアを示し、各サブセットは1つのRBペアを含む)。物理ハイブリッド自動再送要求(ARQ)(HARQ)インジケータチャネル(PHICH)もスロット0のシンボル0内にあり、物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)に基づいてHARQ肯定応答(ACK)/否定ACK(NACK)フィードバックを示すHARQインジケータ(HI)を搬送する。1次同期チャネル(PSCH)は、フレームのサブフレーム0および5内のスロット0のシンボル6内にあり、サブフレームタイミングと物理レイヤ識別情報とを決定するためにUEによって使用される1次同期信号(PSS)を搬送する。2次同期チャネル(SSCH)は、フレームのサブフレーム0および5内のスロット0のシンボル5内にあり、物理レイヤセル識別情報グループ番号を決定するた

30 めにUEによって使用される2次同期信号(SSS)を搬送する。物理レイヤ識別情報および物理レイヤセル識別情報グループ番号に基づいて、UEは物理セル識別子(PCI)を決定することができる。PCIに基づいて、UEは上述のDL-RSの位置を決定することができる。物理プロードキャストチャネル(PBCH)は、フレームのサブフレーム0のスロット1のシンボル0、1、2、3内にあり、マスター情報ブロック(MIB)を搬送する。MIBは、DLシステム帯域幅の中のRBの数と、PHICH構成と、システムフレーム番号(SFN)とを提供する。物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)は、ユーザデータと、システム情報ブロック(SIB)などのPBCHを通じて送信されないプロードキャストシステム情報と、ページングメッセージとを搬送する。

【0027】

40 図2Cに示すように、REのうちのいくつかは、eNBにおけるチャネル推定のための復調基準信号(DM-RS)を搬送する。UEは、サブフレームの最終シンボルにおいてサウンディング基準信号(SRS)をさらに送信することができる。SRSはコム構造を有することができ、UEは、コムのうちの1つの上でSRSを送信することができる。SRSは、eNBによって、UL上での

10

20

30

40

50

周波数依存のスケジューリングを可能にするために、チャネル品質推定のために使用され得る。図2Dは、フレームのULサブフレーム内の様々なチャネルの一例を示す。物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)は、PRACH構成に基づいてフレーム内の1つまたは複数のサブフレーム内にあり得る。PRACHは、サブフレーム内に6つの連続するRBペアを含み得る。PRACHにより、UEが初期システムアクセスを実行し、UL同期を実現することが可能になる。物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)は、ULシステム帯域幅の端に位置することがある。PUCCHは、スケジューリング要求、チャネル品質インジケータ(CQI)、プリコーディング行列インジケータ(PMI)、ランクインジケータ(RI)、およびHARQ ACK/NA CKフィードバックなどのアップリンク制御情報(UCI)を搬送する。PUSCHは、データを搬送し、バッファステータス報告(BSR)、電力ヘッドルーム報告(PHR)、および/またはUCIを搬送するためにさらに使用されることがある。

10

【 0 0 2 8 】

図3は、アクセスネットワークにおいてUE350と通信しているeNB310のブロック図である。DLでは、EPC160からのIPパケットがコントローラ/プロセッサ375に提供され得る。コントローラ/プロセッサ375は、レイヤ3およびレイヤ2の機能を実装する。レイヤ3は無線リソース制御(RRC)レイヤを含み、レイヤ2は、パケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP)レイヤと、無線リンク制御(RLC)レイヤと、媒体アクセス制御(MAC)レイヤとを含む。コントローラ/プロセッサ375は、システム情報(たとえば、MIB、SIB)のブロードキャスティング、RRC接続制御(たとえば、RRC接続ページング、RRC接続確立、RRC接続修正、およびRRC接続解放)、無線アクセス技術(RAT)間モビリティ、ならびにUE測定報告のための測定構成に関連するRRCレイヤ機能と、ヘッダ圧縮/解凍、セキュリティ(暗号化、解読、完全性保護、完全性検証)、およびハンドオーバーサポート機能に関連するPDCPレイヤ機能と、上位レイヤパケットデータユニット(PDU)の転送、ARQを介した誤り訂正、RLCサービスデータユニット(SDU)の連結、セグメンテーション、およびアセンブリ、RLCデータPDUの再セグメンテーション、ならびにRLCデータPDUの並べ替えに関連するRLCレイヤ機能と、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間のマッピング、トランスポートブロック(TB)上へのMAC SDUの多重化、TBからのMAC SDUの逆多重化、スケジューリング情報報告、HARQを介した誤り訂正、優先度処理、および論理チャネル優先順位付けに関連するMACレイヤ機能とを提供する。

20

【 0 0 2 9 】

送信(TX)プロセッサ316および受信(RX)プロセッサ370は、様々な信号処理機能に関連するレイヤ1機能を実装する。物理(PHY)レイヤを含むレイヤ1は、トランスポートチャネル上の誤り検出と、トランスポートチャネルの前方誤り訂正(FEC)コーディング/復号と、インターリービングと、レートマッピングと、物理チャネル上へのマッピングと、物理チャネルの変調/復調と、MIMOアンテナ処理とを含むことがある。TXプロセッサ316は、様々な変調方式(たとえば、2位相シフトキーイング(BPSK)、4位相シフトキーイング(QPSK)、M位相シフトキーイング(M-PSK)、M直交振幅変調(M-QAM))に基づく信号コンスタレーションへのマッピングを扱う。次いで、コード化および被変調シンボルは、並列ストリームに分離され得る。各ストリームは、次いで、時間領域OFDMシンボルストリームを搬送する物理チャネルを生成するために、OFDMサブキャリアにマッピングされ、時間領域および/または周波数領域内で基準信号(たとえば、パイロット)と多重化され、次いで、逆高速フーリエ変換(IFFT)を使用して一緒に合成され得る。OFDMストリームは、複数の空間ストリームを生成するために空間的にプリコーディングされる。チャネル推定器374からのチャネル推定値は、コーディングおよび変調方式を決定するために、ならびに空間処理のために使用されることがある。チャネル推定値は、UE350によって送信された基準信号および/またはチャネル状態フィードバックから導出され得る。各空間ストリームは、次いで、別個の送信機318TXを介して異なるアンテナ320に提供されることがある。各送信機318TXは、送信のためにそれぞれの空間ストリームでRFキャリアを変調することがある。

30

【 0 0 3 0 】

40

50

UE350において、各受信機354RXは、受信機のそれぞれのアンテナ352を通じて信号を受信する。各受信機354RXは、RFキャリア上に変調された情報を復元し、その情報を受信(RX)プロセッサ356に提供する。TXプロセッサ368およびRXプロセッサ356は、様々な信号処理機能に関連するレイヤ1機能を実装する。RXプロセッサ356は、UE350に宛てられた任意の空間ストリームを復元するために、情報に対して空間処理を実行することができる。複数の空間ストリームがUE350に宛てられる場合、複数の空間ストリームは、RXプロセッサ356によって単一のOFDMシンボルストリームへと合成されることがある。次いで、RXプロセッサ356は、高速フーリエ変換(FFT)を使用して、OFDMシンボルストリームを時間領域から周波数領域に変換する。周波数領域信号は、OFDM信号のサブキャリアごとに別個のOFDMシンボルストリームを備える。各サブキャリア上のシンボルおよび基準信号は、eNB310によって送信される、可能性が最も高い信号のコンスタレーションポイントを決定することによって復元および復調される。これらの軟判定は、チャネル推定器358によって算出されたチャネル推定値に基づくことがある。軟判定は、次いで、物理チャネル上でeNB310によって最初に送信されたデータ信号と制御信号とを復元するために、復号およびデインターリーブされる。データおよび制御信号は、次いで、レイヤ3およびレイヤ2の機能を実装するコントローラ/プロセッサ359に提供される。

【 0 0 3 1 】

コントローラ/プロセッサ359は、プログラムコードとデータとを記憶するメモリ360に関連付けられ得る。メモリ360は、コンピュータ可読媒体と呼ばれることがある。ULでは、コントローラ/プロセッサ359は、EPC160からのIPパケットを復元するために、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間の逆多重化と、パケットアセンブリと、解読と、ヘッダ解凍と、制御信号処理とを提供する。コントローラ/プロセッサ359はまた、ACKおよび/またはNACKプロトコルを使用してHARQ動作をサポートする誤り検出を担う。

【 0 0 3 2 】

eNB310によるDL送信に関して説明した機能と同様に、コントローラ/プロセッサ359は、システム情報(たとえば、MIB、SIB)収集、RRC接続、および測定報告に関連するRRCレイヤ機能と、ヘッダ圧縮/解凍およびセキュリティ(暗号化、解読、完全性保護、完全性検証)に関連するPDCPレイヤ機能と、上位レイヤPDUの転送、ARQを介した誤り訂正、RLC SDUの連結、セグメンテーション、およびアセンブリ、RLCデータPDUの再セグメンテーション、ならびにRLCデータPDUの並べ替えに関連するRLCレイヤ機能と、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間のマッピング、TB上へのMAC SDUの多重化、TBからのMAC SDUの逆多重化、スケジューリング情報報告、HARQを介した誤り訂正、優先度処理、および論理チャネル優先順位付けに関連するMACレイヤ機能とを提供する。

【 0 0 3 3 】

eNB310によって送信された基準信号またはフィードバックから、チャネル推定器358によって導出されたチャネル推定値は、適切なコーディングおよび変調方式を選択するために、ならびに空間処理を容易にするために、TXプロセッサ368によって使用され得る。TXプロセッサ368によって生成された空間ストリームは、別個の送信機354TXを介して異なるアンテナ352に提供されることがある。各送信機354TXは、送信のためにそれぞれの空間ストリームでRFキャリアを変調し得る。

【 0 0 3 4 】

UL送信は、UE350における受信機機能に関して説明された方式と同様の方式で、eNB310において処理される。各受信機318RXは、受信機のそれぞれのアンテナ320を通じて信号を受信する。各受信機318RXは、RFキャリア上に変調された情報を復元し、その情報をRXプロセッサ370に提供する。

【 0 0 3 5 】

コントローラ/プロセッサ375は、プログラムコードとデータとを記憶するメモリ376に関連付けられ得る。メモリ376は、コンピュータ可読媒体と呼ばれることがある。ULでは、コントローラ/プロセッサ375は、UE350からのIPパケットを復元するために、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間の逆多重化と、パケットアセンブリと、解読と、

10

20

30

40

50

ヘッダ解凍と、制御信号処理とを提供する。コントローラ/プロセッサ375からのIPパケットは、EPC160に提供されることがある。コントローラ/プロセッサ375はまた、ACKおよび/またはNACKプロトコルを使用してHARQ動作をサポートする誤り検出を担う。

【 0 0 3 6 】

LTEでは、RACH Msg2は、RACH Msg3(たとえば、RRC接続要求、トラッキングエリア更新、またはスケジューリング要求)のために割り振られたリソースをスケジュールするために使用され得る。一構成では、Msg3のリソース持続時間は、14個のシンボルを有し得る、1つのサブフレームの間に続き得る。5G NRでは、サブフレームは、時間の単位(たとえば、1ms)であり得、Msg3のリソース持続時間は、少なくとも1つのスロット、または少なくとも1つのミニスロットの間に続き得る。一構成では、スロットは、7または14個のシンボルを有し得る。一構成では、ミニスロットは、わずか1つのシンボルを有し得る。

10

【 0 0 3 7 】

図4は、ワイヤレス通信システム400において、複数のRACH試行にわたって合成するRACHの一例を示す図である。一構成では、ワイヤレス通信システム400は、mmWシステムであり得る。図4に示す例では、ワイヤレス通信システム400は、UE402と基地局406とを含む。UE402は、たとえば、UE104、350、1450、1602、装置1102/1102'に対応し得る。基地局406は、たとえば、基地局102、180、1150、1606、装置1402/1402'に対応し得る。一構成では、複数のRACH試行が、異なるサブフレームにおいて送信され得る。一構成では、複数のRACH試行が、たとえば、基地局406に複数のビームIDを伝えるために、異なるタイムスロットにおいて送信され得る。異なるタイムスロットは、異なるサブフレームに分類され得るか、または同じサブフレームに分類され得る。一構成では、各RACH試行が、フレームインデックス、サブフレームインデックス、またはシンボルインデックスのうちの1つまたは複数の組合せによって示され得る送信時間において行われ得る。

20

【 0 0 3 8 】

一構成では、UE402は、場合によっては、(408で)経路損失、UE402の構成された送信電力、または同期サブフレームの間に受信された信号の電力のうちの1つまたは複数に基づいて、RACH信号(たとえば、RACHプリアンブル、RACHメッセージ1(Msg1)など)の送信のためのRACH試行の数を決定し得る。一構成では、UE402について、RACH信号の送信電力は、以下によって決定され得る。

30

$P_{RACH} = \min\{P_{CMAX}(i), Preamble_Received_Target_Power + PL\}$

ただし、

P_{RACH} は、RACH信号の送信電力であり、

$P_{CMAX}(i)$ は、サブフレーム*i*のための構成されたUE送信電力であり、

$Preamble_Received_Target_Power$ は、基地局(たとえば、406)がRACHのために受信することを望む電力レベルであり得、

PL は、たとえば、選択されたビームに関連付けられたビーム基準信号(BRS)信号の受信電力に基づいて、UE(たとえば、402)によって計算されたダウンリンク経路損失推定値であり得る。

40

【 0 0 3 9 】

一構成では、 $Preamble_Received_Target_Power$ は、経路損失、UE402の送信電力、または同期サブフレームの間に受信された信号の電力のうちの1つまたは複数に基づいて推定され得る。一構成では、 $Preamble_Received_Target_Power + PL - P_{CMAX}(i)$ である場合、UE402は、1つのRACH試行においてRACH信号を送信し得る。 $Preamble_Received_Target_Power + PL - P_{CMAX}(i) + \alpha$ ($\alpha = 3\text{dB}$)である場合、UE402は、2つの試行においてRACH信号を送信し得る。 $Preamble_Received_Target_Power + PL - P_{CMAX}(i) + \beta$ である場合、UE402は、3つの試行においてRACH信号を送信し得る。 $Preamble_Received_Target_Power + PL - P_{CMAX}(i) + \gamma$ である場合、UE402は、4つ以上の試行

50

においてRACH信号を送信し得る。

【0040】

一構成では、アルファおよびベータの値は構成可能であり得る。そのような構成では、基地局(たとえば、406)は、各UE402がRACH信号を送信するためのRACH試行の数を決定することを可能にするために、システム情報ブロック(SIB)の一部として、アルファおよび/またはベータの値を送信し得る。

【0041】

UE402は、(410で)基地局406に、決定された数のRACH試行において、RACH信号(たとえば、RACH Msg1プリアンブル)を送信し得る。たとえば、決定されたRACH試行の数が1である場合、UE402は、1つのRACH試行においてRACH信号を送信し得る。決定されたRACH試行の数が2である場合、UE402は、2つのRACH試行においてRACH信号を送信し得る。複数のRACH試行においてRACH信号を送信/受信する例について、図8および図9を参照しながら以下で説明する。

10

【0042】

基地局406は、(412で)RACH信号(たとえば、RACH Msg1プリアンブル)を復号するためには、1つまたは複数のRACH試行の信号を合成し得る。たとえば、基地局406は、強いUEからのRACH信号を復号するために、単一のRACH試行内の信号を使用し得る(たとえば、UEの送信電力は、RACHプリアンブル受信電力および経路損失の合計よりも大きい)。基地局406は、弱いUEからのRACH信号を復号するために、2つ以上のRACH試行の信号を合成し得る(たとえば、UEの送信電力は、RACHプリアンブル受信電力および経路損失の合計未満である)。

20

【0043】

基地局406は、(414で)基地局406がRACHプリアンブルを復号するために使用する復号試行の数に基づいて、および/またはRACHプリアンブル(たとえば、RACH Msg1プリアンブル)の信号強度に基づいて、RACH Msg3(たとえば、RRC接続要求、トラッキングエリア更新、またはスケジューリング要求)の持続時間を決定し得る。一構成では、RACH Msg3は、少なくとも1つのミニスロットまたは少なくとも1つのスロットにわたって送信され得、持続時間は、少なくとも1つのミニスロットまたは少なくとも1つのスロットにおけるシンボルの数によって定義され得る。たとえば、基地局406が、RACHプリアンブルを復号するために1つの試行を使用する場合、ミニスロットは、第1のシンボルの数を含み得、基地局406が、RACHプリアンブルを2回復号しようと試行する場合、ミニスロットは、第2のシンボルの数を含み得る。一構成では、第2のシンボルの数は、第1のシンボルの数よりも大きくなり得る。一構成では、第2のシンボルの数は、第1のシンボルの数の倍数であり得る。

30

【0044】

一構成では、基地局406が2回よりも多くRACHプリアンブルを復号しようと試行する場合、ミニスロットは、第3のシンボルの数を含み得る。一構成では、第3のシンボルの数は、第2のシンボルの数よりも大きくなり得る。一構成では、第3のシンボルの数は、第2のシンボルの数の倍数であり得る。

40

【0045】

基地局406は、(416で)UE402に、RACH Msg2を介してRACH Msg3の持続時間を知らせ得る。

【0046】

一構成では、UE402は、(422で)持続時間にわたってRACH Msg3を送信し得る。たとえば、持続時間は、特定のシンボルの数をもつミニスロットによって定義され得、UE402は、ミニスロットにわたってRACH Msg3を送信し得る。

【0047】

図5は、ワイヤレス通信システム(たとえば、ワイヤレス通信システム100、400)において使用される同期サブフレーム500の一例を示す図である。図5に示した例では、1、2、4、または8つのアンテナポートがアクティブであり得る。各アンテナポートのビームは、

50

同期サブフレーム500内でシンボルごとに変化し得る。PSS、拡張同期信号(ESS)、SSS、およびPBCHは、同じサブキャリア上ですべてのアンテナポートによって送信され得る。B RSは、すべてのアンテナポートによって、ただし、独立のサブキャリア上で送信され得るか、またはコード多重化されるかのいずれかである。ESSの内容は、シンボルごとに変化し得る。したがって、UE(たとえば、UE104、350、402、1450、装置1102/1102')は、ESSの内容に基づいて、同期サブフレーム500内で特定のシンボルを識別し得る。

【0048】

図6は、mmWシステムにおけるDPSSの一例を示す図600である。一構成では、DPSSは、図5において上記で説明した同期サブフレーム500内にあり得る。図6では、mmW帯域の異なるTX/RXビーム方向(たとえば、602、604、...608)は、異なるパターンで示されている。UE(たとえば、UE104、350、402、1450、装置1102/1102')が、有用なTX/R Xビームペアを学習すること、および高い経路損失を克服することを可能にするために、ビームフォーミングがRXおよびTX上で使用され得る。基地局(たとえば、基地局102、18 0、406、1150、eNB310、装置1402/1402')は、いくつかの連続するシンボル上で、ただし、セクタ全体にわたって掃引する異なるビーム方向において、PSSを送り得る。たとえば、各同期サブフレームにおいて、シンボル0上のPSSは、ビーム方向602におけるものであり得、シンボル1上のPSSは、ビーム方向604におけるものであり得、...、シンボル13上のPSSは、ビーム方向608におけるものであり得る。異なるビーム方向においてPSSを送ることによって、UEは、TX/RXのための最良のビームペアを選択することが可能になり得る。

10

【0049】

図7は、複数のRACH試行にわたって合成するRACHを使用することによって、DRACH持続時間を低減する一例を示す。具体的には、図700は、複数のRACH試行にわたって合成するRACHを使用する前のDRACH持続時間を示し、図750は、複数のRACH試行にわたって合成するRACHを使用した後の低減されたDRACH持続時間を示す。

20

【0050】

UE(たとえば、UE104、350、402、1450、装置1102/1102')は、受信されたDPSSに基づいて、最良のビームを選択し、RACH信号(たとえば、RACH Msg1プリアンブル)を送信するために対応するタイミングを発見し得る。一構成では、最良のビームは、最強の信号および/または最小の干渉をもつビームであり得る。一構成では、UEは、サブキャリア領域およびサイクリックシフトをランダムに選択し得る。図700に示すように、RACH持続時間は、最も弱いリンク利得をもつUEによって決まる。最も弱いリンク利得のUEが、R ACH信号が基地局(たとえば、基地局102、180、406、1150、eNB310、装置1402/1 402')によって検出されるために十分なエネルギーを送信するためにより多くの時間を必要とするので、RACH持続時間は長くなり、したがって、高いオーバーヘッドにつながり得る。

30

【0051】

一構成では、複数のRACH試行にわたって合成するRACHを使用することは、RACH持続時間を1/2に低減し得る。良好なリンク利得をもつUEは、1つのRACH試行においてRACHを送信し得る。不十分なリンク利得をもつUEは、2つ以上のRACH試行においてRACHを送信する。基地局は、1つまたは複数の以前のRACH試行において受信されたエネルギーに関連付けられた情報を維持し、弱いUEのためのより良いリンクバジェットを提供するために、2つ以上のRACH試行にわたって、受信されたエネルギーを合成し得る。

40

【0052】

図8は、RACH信号を復号するために、2つのRACHサブフレームの信号を合成する一例を示す図である。800で、基地局(たとえば、基地局102、180、406、1150、eNB310、装置1402/1402')は、RACHサブフレーム1において、強いUE(たとえば、UE104、350、402、1450、装置1102/1102')からの信号802と、弱いUE(たとえば、UE104、350、402、1450、装置1102/1102')からの信号804とを受信し得る。一構成では、信号8 02および804の各々は、それぞれのUEからのRACHプリアンブルの少なくとも一部分を伝

50

え得る。電力しきい値レベル806は、基地局が信号を検出するために、信号とあらかじめ定義されたRACHプリアンブルとの相関後の、信号における電力のしきい値レベルを示す。信号802が相関後に電力しきい値レベル806を超える、信号804が相関後に電力しきい値レベル806を超えないもので、基地局は、強いUEからの信号802を検出可能であり得るが、弱いUEからは可能でないことがある。一構成では、基地局は、相関後にRACHサブフレーム1の総電力を決定し、信号802に対応する相関電力を減算して、RACHサブフレーム1の更新電力を取得し得る。一構成では、基地局は、RACH Msg2、すなわち、競合ベースのランダムアクセス手順のランダムアクセス応答メッセージを、対応するビーム方向に送信して、基地局が1つのサブフレームにおいてRACHプリアンブルを復号したか否かを伝え得る。RACH Msg2を受信すると、弱いUEは、基地局が1つのRACHサブフレームにおいて弱いUEの信号を復号することが不可能であったので、基地局が強いUEのRACH信号を復号したことを見し得る。

【0053】

830で、基地局は、RACHサブフレーム2において弱いUEからの信号832を受信し得る。基地局は、相関後にRACHサブフレーム2における電力を決定し、RACHサブフレーム2において決定された電力を、RACHサブフレーム1の更新電力に加算し得る。可算の後、信号852が取得され得る。信号852は、強いUEのエネルギーを除去し、RACHサブフレーム1および2の電力を合成した後の、等価な相関信号であり得る。信号852は、電力しきい値レベル806を超える。したがって、弱いUEの信号852は、基地局によって検出され得る。

【0054】

図9は、RACH信号を復号するために、2つのRACHサブフレームの信号を合成する別の例を示す図である。900で、基地局(たとえば、基地局102、180、406、1150、eNB310、装置1402/1402')は、RACHサブフレーム1において、強いUE(たとえば、UE104、350、402、1450、装置1102/1102')からの信号902と、弱いUE(たとえば、UE104、350、402、1450、装置1102/1102')からの信号904とを受信する。一構成では、信号902および904の各々は、それぞれのUEからのRACHプリアンブル(たとえば、RACH Msg1プリアンブル)を伝え得る。電力しきい値レベル906は、基地局が信号を検出するために、その信号がRACHプリアンブルと相関された後の、信号における電力のしきい値レベルを示す。信号902が相関後に電力しきい値レベル906を超える、信号904が相関後に電力しきい値レベル906を超えないもので、基地局は、強いUEからの信号902を検出可能であり得るが、弱いUEからの信号904を検出可能でないことがある。一構成では、基地局は、RACHサブフレーム1の残りの電力を無視し得る。一構成では、基地局は、RACHメッセージ2、たとえば、競合ベースのランダムアクセス手順のランダムアクセス応答メッセージを、対応するビーム方向に送信して、基地局が1つのサブフレームにおいてRACHプリアンブルを復号したか否かを伝え得る。RACHメッセージ2を受信すると、弱いUEは、基地局が1つのRACHサブフレームにおいて弱いUEの信号を復号することが不可能であるので、基地局が強いUEのRACH信号を復号したと決定し得る。弱いUEは、基地局が弱いUEからのRACH信号を復号することが可能であるように、RACH信号が、2つの後続のサブフレームにおいて送信される必要があり得ると決定し得る。

【0055】

920で、基地局は、RACHサブフレーム2において弱いUEからの信号922を受信し得る。940で、基地局は、RACHサブフレーム3において弱いUEからの信号942を受信し得る。信号922も信号942も、RACHプリアンブルと相関された後、電力しきい値レベル906を超えない。基地局は、サブフレーム2および3の電力を非コヒーレントに合成し、電力しきい値レベル906を超える、弱いUEのための等価な相関信号960を取得し得る。したがって、基地局は、受信信号をRACHプリアンブルと相関させ、次いで、サブフレーム2および3の相関信号の電力を合成することによって、弱いUEの信号を検出することが可能であり得る。一構成では、2つの相関信号を非コヒーレントに合成することは、基地局が、それらの信号を合成するために、相関信号の位相情報を必要としないことを意味し得る。一構成で

は、非コヒーレントに合成することは、相関信号/電力の振幅を合成することを意味し得る。

【 0 0 5 6 】

図10は、ワイヤレス通信の方法のフローチャート1000である。方法は、基地局(たとえば、基地局102、180、406、1150、eNB310、装置1402/1402')と通信しているUE(たとえば、UE104、350、402、装置1102/1102')によって実行され得る。図10では、オプションの動作は、破線で示されている。

【 0 0 5 7 】

1002で、UEは、同じUE送信ビームを用いて、1つまたは複数のRACH試行を送信するように、UEを構成する、基地局からの情報を受信し得る。いくつかの構成では、1002で実行される動作は、図16を参照しながら以下で説明する動作のうちの1つまたは複数を含み得る。

10

【 0 0 5 8 】

1004で、UEは、経路損失、UEの構成された送信電力、または同期サブフレームの間に受信された信号の電力のうちの1つまたは複数に基づいて、RACH信号(たとえば、RACH Msg1プリアンブル)の送信のための試行の数を決定し得る。一構成では、1004で実行される動作は、図4の408を参照しながら上記で説明した動作であり得る。一構成では、複数のRACH試行が、異なるサブフレームにおいて送信され得る。一構成では、複数のRACH試行が、たとえば、基地局に複数のビームIDを伝えるために、異なるタイムスロットにおいて送信され得る。異なるタイムスロットは、異なるサブフレーム中にあり得るか、または同じサブフレーム中にあり得る。一構成では、各RACH試行が、フレームインデックス、サブフレームインデックス、またはシンボルインデックスのうちの1つまたは複数の組合せによって示され得る送信時間において行われ得る。

20

【 0 0 5 9 】

一構成では、使用するためのRACH試行の数を決定するために、UEは、経路損失、UEの送信電力、または同期サブフレームの間に受信された信号の電力のうちの1つまたは複数に基づいて、RACHプリアンブル受信電力を推定し得る。そのような構成では、RACH試行の数は、経路損失、UEの送信電力、またはRACHプリアンブル受信電力のうちの1つまたは複数に基づいて決定され得る。

30

【 0 0 6 0 】

一構成では、決定された試行の数は、UEの構成された送信電力がRACHプリアンブル受信電力および経路損失の合計よりも大きいとき、1であり得る。一構成では、決定された試行の数は、UEの構成された送信電力がRACHプリアンブル受信電力および経路損失の合計未満であるとき、2以上であり得る。一構成では、経路損失は、同期サブフレームの間の受信信号(たとえば、BRS信号)に基づいて決定され得る。一構成では、経路損失は、同期サブフレームの間に送信された複数のビームの各々について、個々に決定され得る。一構成では、UEの構成された送信電力、およびRACHプリアンブル受信電力は、基地局によって送信されたSIBにおける間に、基地局から受信され得る。一構成では、UEは、基地局がUEからのRACH信号を復号するために必要とし得るRACH試行の数を、UEが決定することを可能にし得る、受信されたSIBにおける、基地局からのいくつかのしきい値パラメータ(たとえば、図4を参照しながら上記で説明したアルファ、ベータ)を受信し得る。

40

【 0 0 6 1 】

いくつかの構成では、1つまたは複数のRACH試行は、ランダムアクセス応答(RAR)ウィンドウ(たとえば、図16を参照)の満了前に実行され得る。

【 0 0 6 2 】

1006で、UEは、決定された数のRACH試行において、アップリンクメッセージ(たとえば、RACH Msg1プリアンブル)を送信し得る。いくつかの態様では、UEは、同じ基地局送信ビームに対応するリソースにおいて、1つまたは複数のRACH試行を送信し得る。いくつかの他の態様では、UEは、異なる基地局送信ビームに対応する異なるリソースにおいて、1つまたは複数のRACH試行の各々を送信し得る。一構成では、1006で実行される動作は

50

、図4の410を参照しながら上記で説明した、または図16を参照しながら以下で説明する動作であり得る。

【0063】

一構成では、RACH信号はDRACH信号であり得る。一構成では、DRACH信号は、同期サブフレームの間に受信されたいくつかのビームから選択された最良のビームを介して送信され得る。一構成では、DRACH信号は、基地局が最良のビームを使用して信号を受信するときの送信時間において送信され得る。最良のビームは、同期サブフレーム(たとえば、同期サブフレーム500)の間に送信された、その対応する基準信号が、すべての可能なビームの中で、UEにおいて受信された最強の基準信号である、ビームを示し得る。一構成では、DRACH信号を送信するための送信時間は、フレームインデックス、サブフレームインデックス、またはシンボルインデックスのうちの1つまたは複数の組合せによって示され得る。一構成では、DRACH信号は、第1の利用可能なRACH試行の間に送信され得る。

10

【0064】

1008で、UEは、基地局からのランダムアクセス応答メッセージを通して、アップリンク送信の持続時間に関する情報を受信し得る。一構成では、1008で実行される動作は、図4の416を参照しながら上記で説明した動作であり得る。

【0065】

1010で、UEは、持続時間にわたってアップリンクメッセージを送信し得る。一構成では、1010で実行される動作は、図4の422を参照しながら上記で説明した動作であり得る。一構成では、RACH Msg3は、ミニスロットにわたって送信され得、持続時間は、ミニスロットにおけるシンボルの数によって定義され得る。

20

【0066】

図11は、例示的な装置1102における異なる手段/構成要素間のデータフローを示す概念データフロー図1100である。装置は、基地局1150(たとえば、基地局102、180、406、1150、1606、eNB310、装置1402/1402')と通信しているUE(たとえば、UE104、350、402、1450、1602、装置1102')であり得る。

【0067】

装置1102は、基地局1150から、同期信号、SIB、および/またはRACH Msg2(たとえば、ランダムアクセス応答メッセージ)を受信するように構成され得る、受信構成要素1104を含み得る。一構成では、SIBは、図4を参照しながら上記で説明したように、装置1102が、RACH信号を送信するための試行の数を決定することを可能にする、アルファおよびベータの値を含み得る。一構成では、RACH Msg2は、RACH Msg3(たとえば、RRC接続要求、トラッキングエリア更新、またはスケジューリング要求)の持続時間を含み得る。一構成では、受信構成要素1104は、図10の1008を参照しながら上記で説明した動作を実行するように構成され得る。

30

【0068】

装置1102は、基地局1150にRACH信号(たとえば、RACH Msg1プリアンブルまたはRACH Msg3)を送信するように構成され得る、送信構成要素1110を含み得る。一構成では、送信構成要素1110は、図10の1006または1010を参照しながら上記で説明した動作を実行するように構成され得る。受信構成要素1104および送信構成要素1110は、装置1102の通信を協調させるように互いに協働し得る。

40

【0069】

装置1102は、RACH信号を送信するための試行の数を決定するように構成され得、RACH信号を生成するように構成され得る、RACH構成要素1106を含み得る。一構成では、RACH構成要素1106は、受信構成要素1104から受信された同期信号および/またはSIBに基づいて、RACH信号を送信するための試行の数を決定するように構成され得る。一構成では、RACH構成要素1106は、図10における1002および/または1004を参照しながら上記で説明した動作を実行するように構成され得る。

【0070】

装置は、図10の上述のフローチャートの中のアルゴリズムのブロックの各々を実行する追

50

加の構成要素を含むことがある。したがって、図10の上述のフローチャートの中の各プロックは、1つの構成要素によって実行されることがある、装置は、それらの構成要素のうちの1つまたは複数を含むことがある。構成要素は、述べられたプロセス/アルゴリズムを遂行するように具体的に構成された1つもしくは複数のハードウェア構成要素であるか、述べられたプロセス/アルゴリズムを実行するように構成されたプロセッサによって実装されるか、プロセッサによる実装のためにコンピュータ可読媒体内に記憶されるか、またはそれらの何らかの組合せであり得る。

【0071】

図12は、処理システム1214を採用する装置1102'のためのハードウェア実装形態の一例を示す図1200である。処理システム1214は、バス1224によって全体的に表されるバスアーキテクチャを用いて実装され得る。バス1224は、処理システム1214の具体的な適用例および全体的な設計制約に応じて、任意の数の相互接続バスとブリッジとを含み得る。バス1224は、プロセッサ1204、構成要素1104、1106、1110、およびコンピュータ可読媒体/メモリ1206によって表される1つまたは複数のプロセッサおよび/またはハードウェア構成要素を含む、様々な回路を互いにリンクする。バス1224はまた、タイミングソース、周辺装置、電圧調整器、および電力管理回路などの、様々な他の回路をリンクし得るが、それらは当技術分野においてよく知られており、したがって、これ以上説明しない。

10

【0072】

処理システム1214は、トランシーバ1210に結合され得る。トランシーバ1210は、1つまたは複数のアンテナ1220に結合される。トランシーバ1210は、送信媒体を介して様々な他の装置と通信するための手段を提供する。トランシーバ1210は、1つまたは複数のアンテナ1220から信号を受信し、受信された信号から情報を抽出し、抽出された情報を処理システム1214、特に受信構成要素1104に提供する。さらに、トランシーバ1210は、処理システム1214、特に送信構成要素1110から情報を受信し、受信された情報に基づいて、1つまたは複数のアンテナ1220に印加されるべき信号を生成する。処理システム1214は、コンピュータ可読媒体/メモリ1206に結合されたプロセッサ1204を含む。プロセッサ1204は、コンピュータ可読媒体/メモリ1206に記憶されたソフトウェアの実行を含む、一般的な処理を担う。ソフトウェアは、プロセッサ1204によって実行されると、任意の特定の装置に関して上記で説明した様々な機能を処理システム1214に実行させる。コンピュータ可読媒体/メモリ1206はまた、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ1204によって操作されるデータを記憶するために使用され得る。処理システム1214は、構成要素1104、1106、1110のうちの少なくとも1つをさらに含む。それらの構成要素は、プロセッサ1204内で動作し、コンピュータ可読媒体/メモリ1206の中に存在する/記憶されたソフトウェア構成要素、プロセッサ1204に結合された1つもしくは複数のハードウェア構成要素、またはそれらの何らかの組合せであり得る。処理システム1214は、UE350の構成要素であり得、メモリ360、ならびに/または、TXプロセッサ368、RXプロセッサ356、およびコントローラ/プロセッサ359のうちの少なくとも1つを含み得る。

20

【0073】

一構成では、ワイヤレス通信のための装置1102/1102'は、経路損失、UEの送信電力、または同期サブフレームの間に受信された信号の電力のうちの1つまたは複数に基づいて、RACH信号の送信のための試行の数を決定するための手段を含み得る。一構成では、試行の数を決定するための手段は、図10の1004を参照しながら上記で説明した動作を実行し得る。一構成では、試行の数を決定するための手段は、RACH構成要素1106またはプロセッサ1204であり得る。

30

【0074】

一構成では、装置1102/1102'は、決定された数の試行において、RACH信号を送信するための手段を含み得る。一構成では、決定された数の試行において、RACH信号を送信するための手段は、図10の1006を参照しながら上記で説明した動作を実行し得る。一構成では、決定された数の試行において、RACH信号を送信するための手段は、1つもしくは複数のアンテナ1220、トランシーバ1210、送信構成要素1110、またはプロセッサ1204

40

50

であり得る。

【 0 0 7 5 】

一構成では、装置1102/1102'は、1つまたは複数の試行において、基地局にRACHプリアンブルを送信するための手段を含み得る。一構成では、1つまたは複数の試行において、基地局にRACHプリアンブルを送信するための手段は、図10の1006を参照しながら上記で説明した動作を実行し得る。一構成では、1つまたは複数の試行において、基地局にRACHプリアンブルを送信するための手段は、1つもしくは複数のアンテナ1220、トランシーバ1210、送信構成要素1110、またはプロセッサ1204であり得る。

【 0 0 7 6 】

一構成では、装置1102/1102'は、基地局からのランダムアクセス応答メッセージを通して、アップリンク送信の持続時間に関する情報を受信するための手段を含み得る。一構成では、RACH Msg3の持続時間に関する情報を受信するための手段は、図10の1008を参照しながら上記で説明した動作を実行し得る。一構成では、RACH Msg3の持続時間に関する情報を受信するための手段は、1つもしくは複数のアンテナ1220、トランシーバ1210、受信構成要素1104、またはプロセッサ1204であり得る。

10

【 0 0 7 7 】

一構成では、装置1102/1102'は、持続時間にわたって、アップリンク送信を送信するための手段を含み得る。一構成では、持続時間にわたって、アップリンク送信を送信するための手段は、図10の1010を参照しながら上記で説明した動作を実行し得る。一構成では、持続時間にわたって、アップリンク送信を送信するための手段は、1つもしくは複数のアンテナ1220、トランシーバ1210、送信構成要素1110、またはプロセッサ1204であり得る。

20

【 0 0 7 8 】

上述の手段は、上述の手段によって列挙された機能を実行するように構成された装置1102および/または装置1102'の処理システム1214の上述の構成要素のうちの1つまたは複数であり得る。上記で説明したように、処理システム1214は、TXプロセッサ368と、RXプロセッサ356と、コントローラ/プロセッサ359とを含む場合がある。そのため、一構成では、上述の手段は、上述の手段によって列挙された機能を実行するように構成されたTXプロセッサ368、RXプロセッサ356、およびコントローラ/プロセッサ359であり得る。

30

【 0 0 7 9 】

図13は、ワイヤレス通信の方法のフローチャート1300である。方法は、少なくとも1つのUE(たとえば、UE104、350、402、1450、装置1102、1102')と通信している、基地局(たとえば、基地局102、180、406、1150、eNB310、装置1402/1402')によって実行され得る。図13では、オプションの動作は、破線で示されている。

【 0 0 8 0 】

1302で、基地局は、UEからRACHメッセージプリアンブル(たとえば、RACH Msg1プリアンブル)を受信し得る。一構成では、1302で実行される動作は、図4における410を参照しながら上記で説明した動作、および/または図16を参照しながら以下で説明する動作であり得る。

40

【 0 0 8 1 】

1304で、基地局は、RACHプリアンブルを復号するために、1つまたは複数のRACH試行の信号を合成し得る。一構成では、1304で実行される動作は、図4の412を参照しながら上記で説明した動作であり得る。一構成では、1304で実行される動作は、図8、図9、または図16を参照しながら上記で説明した動作であり得る。

【 0 0 8 2 】

一構成では、RACH信号を検出するために、1つまたは複数のRACH試行の信号を合成するために、基地局は、基地局によって検出可能である等価信号を取得するために、1つまたは複数のRACH試行の信号をRACHプリアンブルと相關させた後、1つまたは複数のRACH試行の信号の電力を非コヒーレントに加算し得る。一構成では、非コヒーレントに可算することは、基地局が相關信号の位相情報なしに相關信号の電力を合成し得ることを意味し

50

得る。一構成では、非コヒーレントに可算することは、相関信号の電力の振幅を可算することを意味し得る。一構成では、RACH信号はDRACH信号であり得る。

【0083】

1306で、基地局は、基地局がRACHプリアンブルを復号するために使用するRACH試行の数に基づいて、UEから送られることになるアップリンク送信の持続時間を決定し得る。一構成では、1306で実行される動作は、図4の414を参照しながら上記で説明した動作、および/または図16を参照しながら以下で説明する動作であり得る。一構成では、アップリンク送信は、1つもしくは複数のミニスロット、または1つもしくは複数のスロットにわたって送信され得、持続時間は、1つもしくは複数のミニスロット、または1つもしくは複数のスロットにおけるシンボルの数によって定義され得る。

10

【0084】

一構成では、基地局がRACHプリアンブルを復号するために1つの試行を使用するとき、ミニスロットは、第1のシンボルの数を含み得、基地局がRACHプリアンブルを復号するために2つの試行を使用するとき、ミニスロットは、第2のシンボルの数を含み得る。一構成では、第2のシンボルの数は、第1のシンボルの数よりも大きくなり得る。一構成では、第2のシンボルの数は、第1のシンボルの数の倍数であり得る。一構成では、基地局がRACHプリアンブルを復号するために2つ以上の試行を使用するとき、ミニスロットは、第3のシンボルの数を含み得る。一構成では、第3の数は、第2の数よりも大きくなり得る。一構成では、第3の数は、第2の数の倍数であり得る。一構成では、アップリンク送信の持続時間は、UEから受信されたRACHプリアンブルの信号強度に少なくとも部分的に基づいて、さらに決定され得る。

20

【0085】

1308で、基地局は、ランダムアクセス応答を通して、アップリンク送信の持続時間に関してUEに知らせ、かつ/または、基地局への同じ送信ビームもしくは異なる送信ビーム上で実行するためのRACH試行の数をUEに知らせ得る。一構成では、1308で実行される動作は、図4の416を参照しながら上記で説明した動作、および/または図16を参照しながら以下で説明する動作であり得る。

【0086】

図14は、例示的な装置1402における異なる手段/構成要素間のデータフローを示す概念データフロー図1400である。装置は、UE1450(たとえば、UE104、350、402、1602、装置1102、1102')と通信している、基地局(たとえば、基地局102、180、406、1150、1606、eNB310、装置1402')であり得る。

30

【0087】

装置1402は、UE1450からRACHプリアンブル(たとえば、RACH Msg1プリアンブル)を受信するように構成され得る、受信構成要素1404を含み得る。装置1402は、UE1450にアップリンク送信持続時間を送信するように構成され得る、送信構成要素1410を含み得る。一構成では、送信構成要素1410は、図13の1308を参照しながら上記で説明した動作を実行し得る。受信構成要素1404および送信構成要素1410は、装置1402の通信を協調させるように互いに協働し得る。

【0088】

装置1402は、1つまたは複数のRACH試行の信号を合成することによって、RACHプリアンブルを復号するように構成され得る、RACH復号構成要素1406を含み得る。一構成では、RACH復号構成要素1406は、図13の1304を参照しながら上記で説明した動作を実行するように構成され得る。

40

【0089】

装置1402は、RACH復号構成要素1406からのRACHプリアンブルを復号するための試行の数に関連付けられた情報を受信するように構成され得、試行の数に基づいて、RACH Msg3の持続時間を決定するように構成され得る、持続時間決定構成要素1408を含み得る。一構成では、RACH Msg3の持続時間は、UEから受信されたRACH Msg1の信号強度に少なくとも部分的に基づいて、さらに決定され得る。一構成では、持続時間決定構成要素14

50

08は、図13の1306を参照しながら上記で説明した動作を実行するように構成され得る。

【0090】

装置は、図13の上述のフローチャートの中のアルゴリズムのブロックの各々を実行する追加の構成要素を含むことがある。したがって、図13の上述のフローチャートの中の各ブロックは、1つの構成要素によって実行されることがあり、装置は、それらの構成要素のうちの1つまたは複数を含むことがある。構成要素は、述べられたプロセス/アルゴリズムを遂行するように具体的に構成された1つもしくは複数のハードウェア構成要素であるか、述べられたプロセス/アルゴリズムを実行するように構成されたプロセッサによって実装されるか、プロセッサによる実装のためにコンピュータ可読媒体内に記憶されるか、またはそれらの何らかの組合せであり得る。

10

【0091】

図15は、処理システム1514を採用する装置1402'のためのハードウェア実装形態の一例を示す図1500である。処理システム1514は、バス1524によって全体的に表されるバスアーキテクチャを用いて実装され得る。バス1524は、処理システム1514の具体的な適用例および全体的な設計制約に応じて、任意の数の相互接続バスとブリッジとを含み得る。バス1524は、プロセッサ1504、構成要素1404、1406、1408、1410、およびコンピュータ可読媒体/メモリ1506によって表される1つまたは複数のプロセッサおよび/またはハードウェア構成要素を含む、様々な回路を互いにリンクする。バス1524はまた、タイミングソース、周辺装置、電圧調整器、および電力管理回路などの、様々な他の回路をリンクし得るが、それらは当技術分野においてよく知られており、したがって、これ以上説明しない。

20

【0092】

処理システム1514は、トランシーバ1510に結合され得る。トランシーバ1510は、1つまたは複数のアンテナ1520に結合される。トランシーバ1510は、送信媒体を介して様々な他の装置と通信するための手段を提供する。トランシーバ1510は、1つまたは複数のアンテナ1520から信号を受信し、受信された信号から情報を抽出し、抽出された情報を処理システム1514、特に受信構成要素1404に提供する。さらに、トランシーバ1510は、処理システム1514、特に送信構成要素1410から情報を受信し、受信された情報に基づいて、1つまたは複数のアンテナ1520に印加されるべき信号を生成する。処理システム1514は、コンピュータ可読媒体/メモリ1506に結合されたプロセッサ1504を含む。プロセッサ1504は、コンピュータ可読媒体/メモリ1506に記憶されたソフトウェアの実行を含む、一般的な処理を担う。ソフトウェアは、プロセッサ1504によって実行されると、任意の特定の装置に関して上記で説明した様々な機能を処理システム1514に実行させる。コンピュータ可読媒体/メモリ1506はまた、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ1504によって操作されるデータを記憶するために使用され得る。処理システム1514は、構成要素1404、1406、1408、1410のうちの少なくとも1つをさらに含む。それらの構成要素は、プロセッサ1504内で動作し、コンピュータ可読媒体/メモリ1506の中に存在する/記憶されたソフトウェア構成要素、プロセッサ1504に結合された1つもしくは複数のハードウェア構成要素、またはそれらの何らかの組合せであり得る。処理システム1514は、eNB310の構成要素であり得、メモリ376、ならびに/または、TXプロセッサ316、RXプロセッサ370、およびコントローラ/プロセッサ375のうちの少なくとも1つを含み得る。

30

【0093】

一構成では、ワイヤレス通信のための装置1402/1402'は、RACHプリアンブルを復号するために、1つまたは複数のRACH試行の信号を合成するための手段を含み得る。一構成では、RACHプリアンブルを復号するために、1つまたは複数のRACH試行の信号を合成するための手段は、図13の1304を参照しながら上記で説明した動作を実行するように構成され得る。一構成では、RACHプリアンブルを復号するために、1つまたは複数のRACH試行の信号を合成するための手段は、RACH復号構成要素1406またはプロセッサ1504であり得る。一構成では、1つまたは複数のRACH試行の信号を合成するための手段は、1つまたは複数のRACH試行の信号の電力を非コヒーレントに加算するように構成され得る。

40

50

【 0 0 9 4 】

一構成では、装置1402/1402'は、ランダムアクセス応答メッセージを通して、アップリンク送信の持続時間に関して、UEに知らせるための手段を含み得る。一構成では、ランダムアクセス応答メッセージを通して、アップリンク送信の持続時間に関して、UEに知らせるための手段は、図13の1308を参照しながら上記で説明した動作を実行し得る。一構成では、ランダムアクセス応答メッセージを通して、アップリンク送信の持続時間に関して、UEに知らせるための手段は、1つもしくは複数のアンテナ1520、トランシーバ1510、送信構成要素1410、またはプロセッサ1504であり得る。

【 0 0 9 5 】

一構成では、装置1402/1402'は、UEから送られることになるアップリンク送信の持続時間を決定するための手段を含み得る。一構成では、UEから送られることになるアップリンク送信の持続時間を決定するための手段は、図13の1306を参照しながら上記で説明した動作を実行し得る。一構成では、UEから送られることになるアップリンク送信の持続時間を決定するための手段は、持続時間決定構成要素1408またはプロセッサ1504であり得る。

10

【 0 0 9 6 】

上述の手段は、上述の手段によって列挙された機能を実行するように構成された装置1402および/または装置1402'の処理システム1514の上述の構成要素のうちの1つまたは複数であり得る。上記で説明したように、処理システム1514は、TXプロセッサ316と、RXプロセッサ370と、コントローラ/プロセッサ375とを含む場合がある。そのため、一構成では、上述の手段は、上述の手段によって列挙された機能を実行するように構成されたTXプロセッサ316、RXプロセッサ370、およびコントローラ/プロセッサ375であり得る。

20

【 0 0 9 7 】

図16は、本開示のいくつかの態様による、ワイヤレス通信システム1600における共通時間/周波数RACHリソースと専用時間領域RACHリソースとを示す図である。一構成では、ワイヤレス通信システム1600は、mmWシステムであり得る。図16に示す例では、ワイヤレス通信システム1600は、UE1602と基地局1606とを含む。UE1602は、たとえば、UE104、350、402、1450、装置1102/1102'に対応し得る。基地局1606は、たとえば、基地局102、180、406、1150、装置1402/1402'に対応し得る。

30

【 0 0 9 8 】

いくつかの構成では、基地局1606は、5つのビーム1601、1603、1605、1607、1609を通して送信し得、各々が共通時間/周波数リソース領域1612a、1612b、1612cにおける5つのビームのうちの1つに対応する、5つの異なるリソース0、1、2、3、4があり得る。専用時間/周波数領域RACH領域1610は、ビーム(たとえば、1603、1605、1607)のサブセットに対応するリソース(たとえば、1、2、3)のセットを生成し得る。

40

【 0 0 9 9 】

共通時間/周波数領域RACH領域1612a、1612b、1612cは、専用プリアンブルを通して、競合ベースのランダムアクセス(CBRA)手順、および競合のないランダムアクセス(CFRA)手順に各々対応し得る。共通時間/周波数領域RACH領域1612a、1612b、1612cは、LTEにおいて使用されるリソース(たとえば、競合ベースのランダムアクセスに関するプリアンブル)と同様であり得、共通時間/周波数領域RACH領域1612a、1612b、1612cは、多数のUEによって共有され得る。一方、専用時間/周波数領域RACH領域1610は、1つのUE(たとえば、UE1602)のみにとって利用可能であり得る。

【 0 1 0 0 】

共通時間/周波数領域RACH領域1612a、1612b、1612cを通したRACH送信の送信電力、および、各共通時間/周波数領域RACH領域1612a、1612b、1612c内の専用プリアンブルインデックスは、(たとえば、1つのUEのRACH送信が他のUEのRACH送信を干渉しないことを保証するために)異なるUE RACH送信が同様の電力レベルにおいて基地局1606に到達するように、スケーリングされ得る。

【 0 1 0 1 】

50

UE1602が、共通時間/周波数領域RACH領域1612a、1612b、1612cのうちの1つまたは複数を通して、Msg1を送信しながら、基地局1606におけるターゲット受信電力を満たすために、アップリンク送信電力をスケーリングするので、基地局1606は、Msg1受信からUEのリンク利得を推定することが不可能であり得る。

【0102】

しかしながら、専用時間/周波数領域RACH領域1610では、RACH負荷がネットワークにおいて低減される場合、基地局1606は、RACHリソースのセット全体(たとえば、すべてのプリアンブルインデックス)を1つのUE1602にスケジュールし得る。したがって、基地局1606は、UE1602が、より高い送信電力を用いて、専用時間/周波数領域RACH領域1610においてCFRAを送信し、Msg1を通してより多くの情報を伝えることを可能にし得る。結果として、基地局1606は、専用時間/周波数領域RACH領域1610を通したMsg1受信に基づいて、UE1602のリンク利得を推定し、ランダムアクセス応答1613(たとえば、Msg1)を受信した後、UE1602の最初のアップリンク送信1619のための持続時間を導出することが可能であり得る。

10

【0103】

典型的には、レガシーラジオ接続(RAT)(たとえば、LTE)は、RARウィンドウ1614の満了前に、1つのRACH試行を可能にする。たとえば、図16では、基地局1606は、基地局の同期ビームに対応するいくつかの機会(たとえば、1612a、1612b、1612c)を生成し得る。しかしながら、レガシーラジオ接続を使用すると、UE1602は、RARウィンドウ1614の満了前に、共通時間/周波数領域RACH領域1612a、1612b、1612cのうちの1つの中で、1つのRACHリソースのみを選択し得る。

20

【0104】

しかしながら、5G NRは、RARウィンドウ1614の満了前に、複数のMsg1、すなわち、複数のRACH試行を可能にし得る。したがって、UE1602は、RARウィンドウ1614の満了前に、共通時間/周波数領域RACH領域1612a、1612b、1612cの各々内で少なくとも1つのリソースにおいてMsg1を送信し得る。いくつかの構成では、基地局1606は、UE1602がRARウィンドウ1614の満了前に実行し得るRACH試行の数を示す情報1611を送信し得る。UE1602が、同じ送信ビーム(たとえば、基地局ビームおよび/またはUEビーム)を用いて各ランダムアクセス応答(たとえば、Msg1)を送信する場合、基地局1606は、リソースの各々にわたってMsg1送信を合成し、Msg1を検出し得る。Msg1を復号するための試行の数は、1615で、基地局1606がアップリンク送信1619(たとえば、Msg3)のためのリソース持続時間を推定することを可能にし得る。基地局1606は、UE1602に、アップリンク送信持続時間を示す情報1617を送信し得、UE1602は、基地局1606によって示された持続時間を使用して、アップリンク送信1619を送信し得る。

30

【0105】

開示されたプロセス/フローチャートにおけるブロックの特定の順序または階層が例示的な手法の例示であることを理解されたい。設計上の選好に基づいて、プロセス/フローチャートにおけるブロックの特定の順序または階層が再構成されることがあることを理解されたい。さらに、いくつかのブロックは組み合わせられてよく、または省略されてよい。添付の方法クレームは、様々なブロックの要素を例示的な順序で提示したものであり、提示された特定の順序または階層に限定されるものではない。

40

【0106】

上述の説明は、本明細書で説明した様々な態様を当業者が実践できるようにするために提供される。これらの態様への様々な修正は当業者に容易に明らかになり、本明細書で定義する一般原理は他の態様に適用され得る。したがって、特許請求の範囲は、本明細書に示す態様に限定されるものではなく、クレーム文言と一致するすべての範囲を与えられるべきであり、単数形での要素への言及は、そのように明記されていない限り、「唯一無二の」ではなく、「1つまたは複数の」を意味するものとする。「例示的」という語は、本明細書では「例、事例、または例示として機能すること」を意味するために使用される。本明細書で「例示的」として説明するいかなる態様も、必ずしも他の態様よりも好ましいま

50

たは有利なものと解釈されるべきではない。別段に明記されていない限り、「いくつかの」という用語は「1つまたは複数の」を指す。「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、またはCのうちの1つまたは複数」、「A、B、およびCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、およびCのうちの1つまたは複数」、および「A、B、C、またはそれらの任意の組合せ」などの組合せは、A、B、および/またはCの任意の組合せを含み、複数のA、複数のB、または複数のCを含み得る。具体的には、「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、またはCのうちの1つまたは複数」、「A、B、およびCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、およびCのうちの1つまたは複数」、および「A、B、C、またはそれらの任意の組合せ」などの組合せは、Aのみ、Bのみ、Cのみ、AおよびB、AおよびC、BおよびC、またはAおよびBおよびCであってもよく、任意のそのような組合せは、A、B、またはCのうちの1つまたは複数のメンバーを含み得る。当業者に知られているか、または後に知られることになる、本開示全体を通じて説明された様々な態様の要素に対するすべての構造的および機能的均等物が、参照により本明細書に明確に組み込まれ、特許請求の範囲によって包含されることが意図される。さらに、本明細書で開示されたものは、そのような開示が特許請求の範囲に明示的に列挙されているかどうかにかかわらず、公に供されるものではない。「モジュール」、「機構」、「要素」、「デバイス」などの語は、「手段」という語の代用ではないことがある。したがって、いかなるクレーム要素も、その要素が「そのための手段」という句を使用して明確に列挙されていない限り、ミーンズプラスファンクションとして解釈されるべきではない。

【符号の説明】

【0107】

- 100 ワイヤレス通信システムおよびアクセスマッシュワーク
 102 基地局、マクロ基地局
 102' スモールセル
 104、350、402、1450、1602 UE
 110 地理的カバレージエリア、カバレージエリア
 110' カバレージエリア
 120、154 通信リンク
 132、134 バックホールリンク
 150 Wi-Fiアクセスポイント(AP)、AP、Wi-Fi AP
 152 Wi-Fi局(STA)、STA
 160 発展型パケットコア(EPC)、EPC
 162 モビリティ管理エンティティ(MME)、MME
 164 他のMME
 166 サービングゲートウェイ
 168 マルチメディアブロードキャストマルチキャストサービス(MBMS)ゲートウェイ、MBMSゲートウェイ
 170 ブロードキャストマルチキャストサービスセンター(BM-SC)、BM-SC
 172 パケットデータネットワーク(PDN)ゲートウェイ、PDNゲートウェイ
 174 ホーム加入者サーバ(HSS)
 176 IPサービス
 180 gノードB(gNB)、gNB、MMW基地局、eNB
 184 ビームフォーミング
 192 デバイスツーデバイス(D2D)通信リンク、D2D通信リンク
 310 eNB
 316 送信(TX)プロセッサ、TXプロセッサ
 318RX、354RX 受信機
 318TX、354TX 送信機
 320、352、1220、1520 アンテナ
 356、370 受信(RX)プロセッサ、RXプロセッサ

10

20

30

40

50

358、374 チャネル推定器	
359、375 コントローラ/プロセッサ	
360、376 メモリ	
368 TXプロセッサ	
500 同期サブフレーム	
602、604、608 TX/RXビーム方向、ビーム方向	
802、804、832、852、902、904、922、942 信号	
806、906 電力しきい値レベル	
960 等価な相関信号	
1102、1102'、1402、1402' 装置	10
1104、1404 受信構成要素、構成要素	
1106 RACH構成要素	
1110、1410 送信構成要素、構成要素	
1204、1504 プロセッサ	
1206、1506 コンピュータ可読媒体/メモリ	
1210、1510 トランシーバ	
1214、1514 処理システム	
1224、1524 バス	
1406 RACH復号構成要素	
1408 持続時間決定構成要素	20
1601、1603、1605、1607、1609 ビーム	
1610 専用時間/周波数領域RACH領域	
1611、1617 情報	
1612a、1612b、1612c 共通時間/周波数リソース領域、共通時間/周波数領域RACH領域、機会	
1613 ランダムアクセス応答	
1614 RARウィンドウ	
1619 最初のアップリンク送信、アップリンク送信	

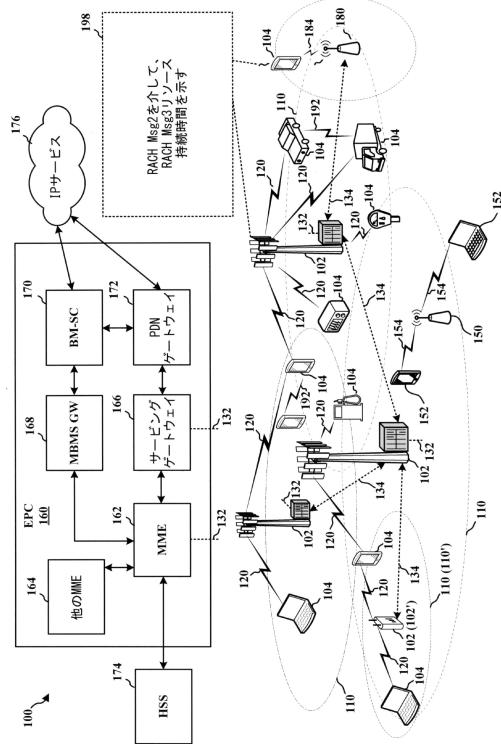
30

40

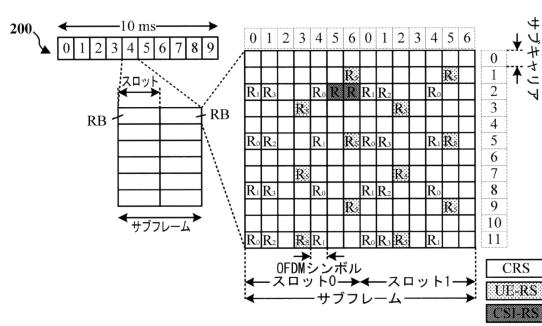
50

【図面】

【図 1】



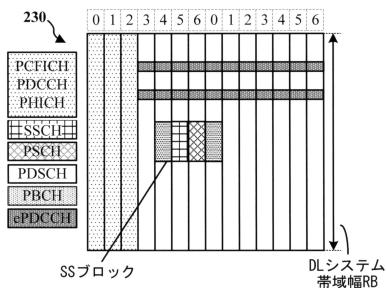
【図 2 A】



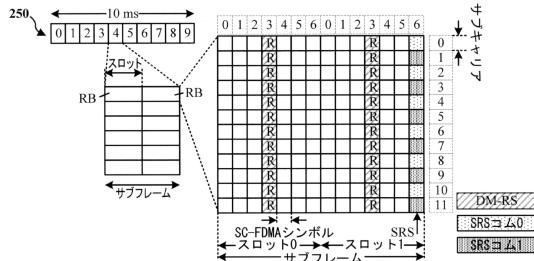
10

20

【図 2 B】



【図 2 C】

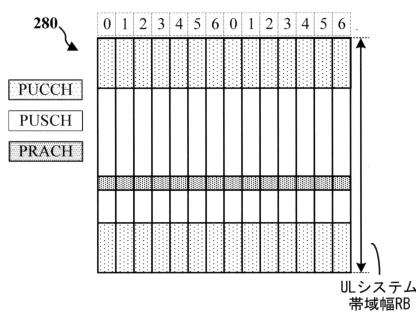


30

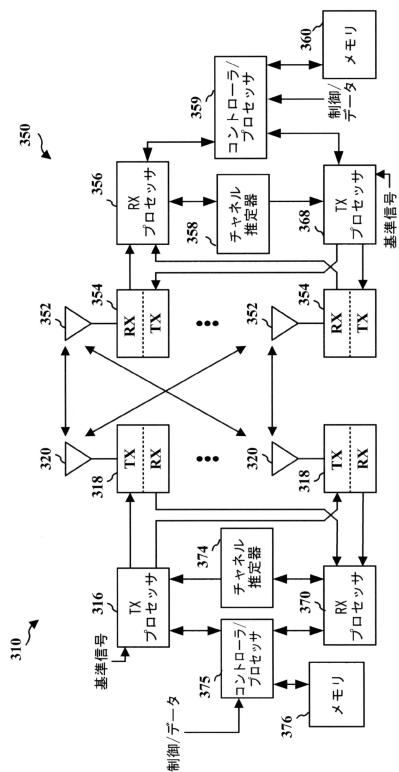
40

50

【図 2 D】



【図 3】



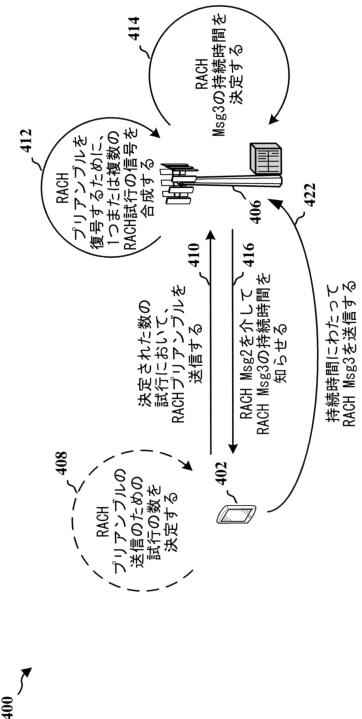
10

20

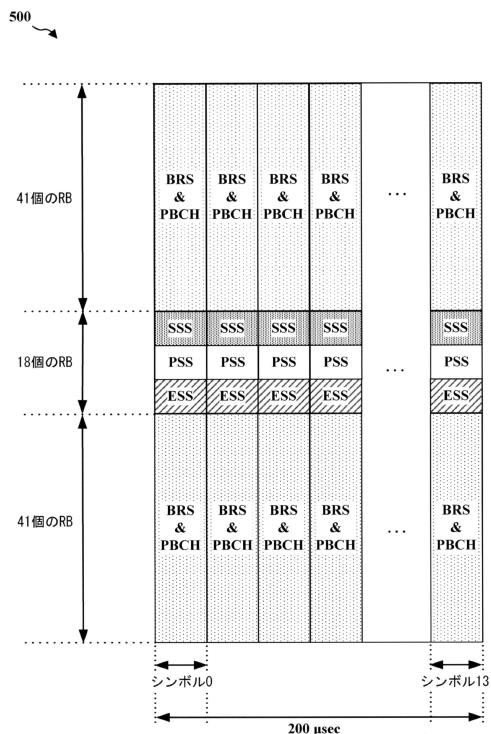
30

40

【図 4】

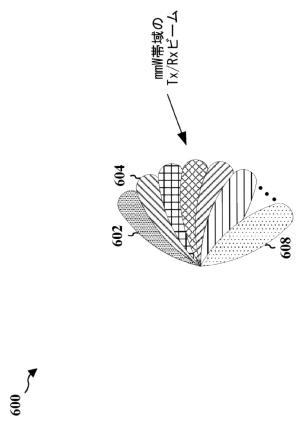


【図 5】

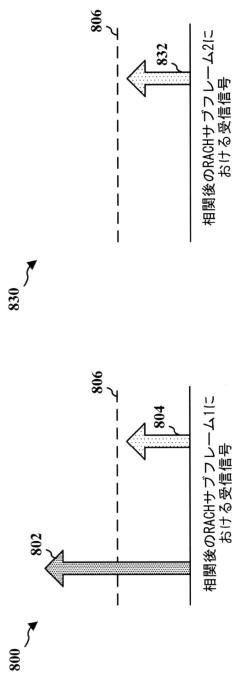


50

【図 6】



【図 8】



【図 7】

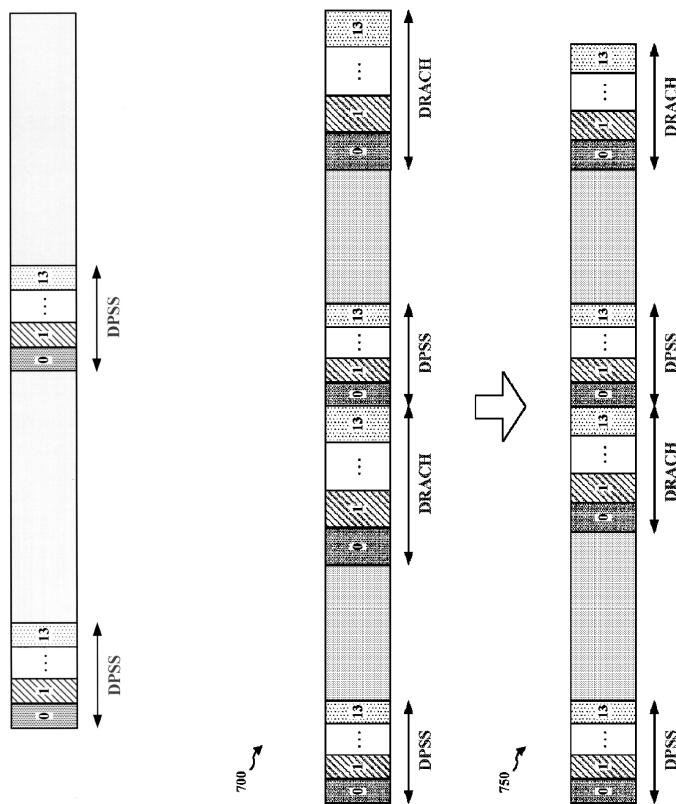
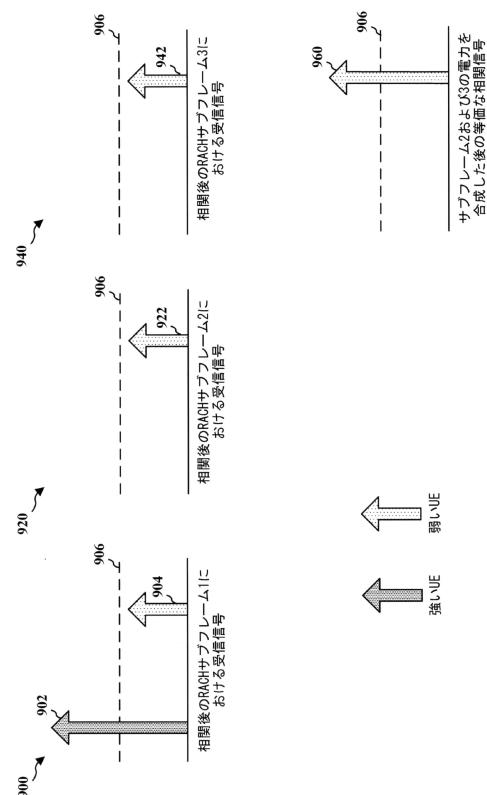
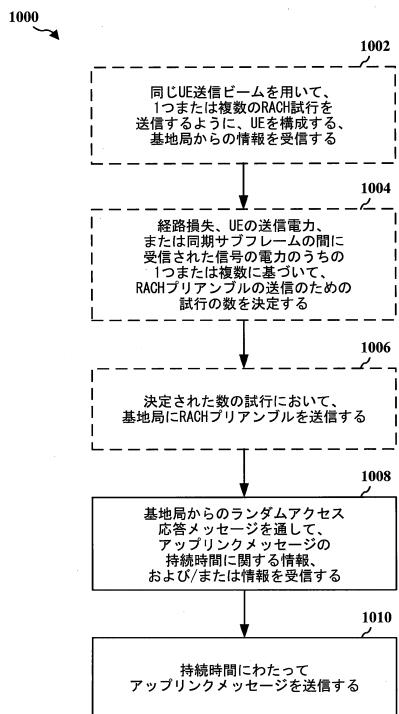


FIG. 7

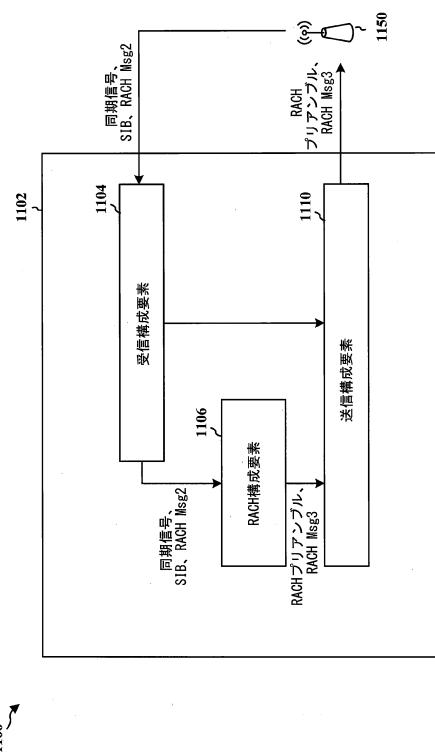
【図 9】



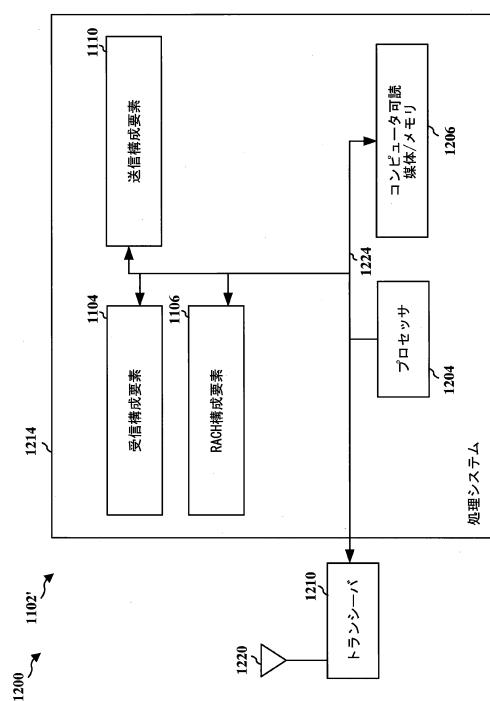
【図10】



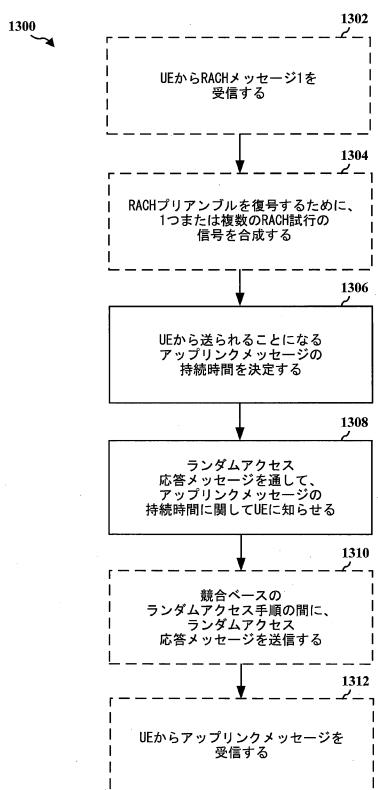
【図11】



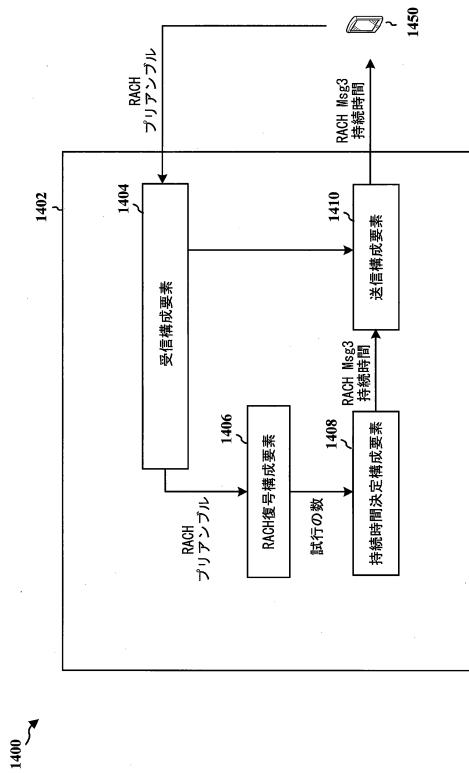
【図12】



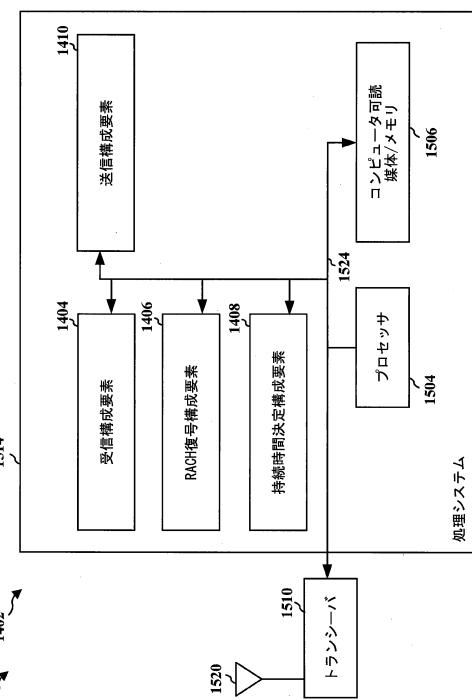
【図13】



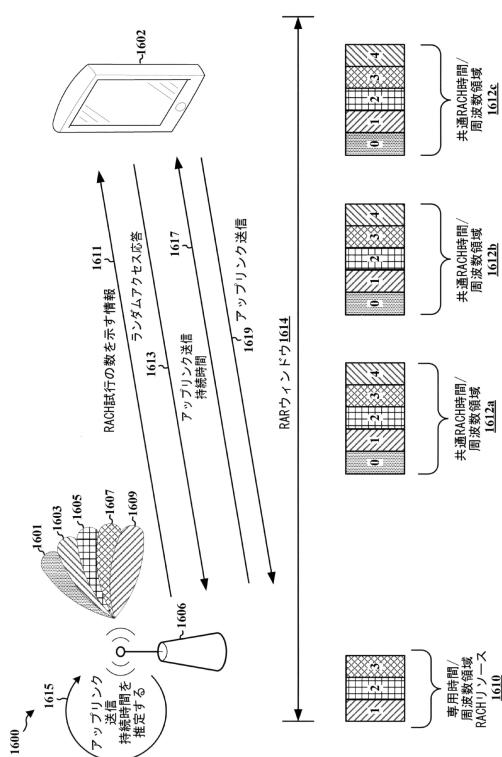
【図 1-4】



【図15】



【図16】



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)

(31) 優先権主張番号 15/722,261

(32) 優先日 平成29年10月2日(2017.10.2)

(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・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライヴ・5775・クアルコム・インコーポレイテッド内

(72) 発明者 ラグ・チャラ

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・ドライヴ・5775・クアルコム・インコーポレイテッド内

審査官 石原 由晴

(56) 参考文献 特表2016-515792(JP, A)

Ericsson, Random access for Rel-13 low complexity and coverage enhanced UEs[online], 3GPP TSG-RAN WG2 #90 Tdoc R2-152649, インターネット <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_90/Docs/R2-152649.zip>, 2015年05月16日

NTT DOCOMO, INC. (Rapporteur), RAN WG's progress on NR technology SI in the November meeting[online], 3GPP TSG-RAN WG2 NR Ad Hoc R2-1700043, Internet URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_AHs/2017_01_NR/Docs/R2-1700043.zip, 2017年01月06日

(58) 調査した分野 (Int.Cl., D B名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00

H04L 27/26

3GPP TSG RAN WG1 - 4

S A WG1 - 4

C T WG1、4