

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7028867号

(P7028867)

(45)発行日 令和4年3月2日(2022.3.2)

(24)登録日 令和4年2月21日(2022.2.21)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 W 74/08 (2009.01)

H 0 4 W 74/08

H 0 4 W 28/06 (2009.01)

H 0 4 W 28/06

1 1 0

H 0 4 W 56/00 (2009.01)

H 0 4 W 56/00

1 3 0

請求項の数 13 (全56頁)

(21)出願番号 特願2019-519409(P2019-519409)

(86)(22)出願日 平成29年9月29日(2017.9.29)

(65)公表番号 特表2019-532583(P2019-532583
A)

(43)公表日 令和1年11月7日(2019.11.7)

(86)国際出願番号 PCT/US2017/054500

(87)国際公開番号 WO2018/071208

(87)国際公開日 平成30年4月19日(2018.4.19)

審査請求日 令和2年9月14日(2020.9.14)

(31)優先権主張番号 62/408,453

(32)優先日 平成28年10月14日(2016.10.14)

(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(31)優先権主張番号 15/614,320

(32)優先日 平成29年6月5日(2017.6.5)

最終頁に続く

(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 9 2 1

2 1 サン ディエゴ モアハウス ドライ

ブ 5 7 7 5

(74)代理人 100108453

弁理士 村山 靖彦

(74)代理人 100163522

弁理士 黒田 晋平

(72)発明者 フン・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 ワンシ・チェン

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】 複数のPRACH送信を使用するRACH手順

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

プロセッサを具備するデバイスにより実施されるワイヤレス通信のための方法であって、
 第1の受信時間において受信された第1の物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)送信が
 首尾よく復号されることに失敗したことを特定するステップであって、前記第1のPRACH
 送信が第1の制御情報および第1のペイロード情報を備える、ステップと、
 前記第1のPRACH送信が首尾よく復号されることに失敗したことを特定したことに基づい
 て、第2の受信時間において第2のPRACH送信を受信するステップであって、前記第2のP
 RACH送信が第2の制御情報および第2のペイロード情報を備える、ステップと、
 前記第1のPRACH送信の前記第1の制御情報の内容および前記第2のPRACH送信の前記第
 2の制御情報の内容に基づいて、前記第1のPRACH送信と前記第2のPRACH送信の両方に
 存在する共通メッセージ部分を特定するステップと、
 前記第1の受信時間および前記第2の受信時間に基づいて、前記第1のPRACH送信と前記第
 2のPRACH送信との間の固定されたタイミングを決定するステップと、
 前記共通メッセージ部分および前記固定されたタイミングに基づいて、前記第1のPRACH
 送信と前記第2のPRACH送信の両方に共通のデータを抽出するステップと、
 前記第1のPRACH送信の前記第1の制御情報の内容と、前記第2のPRACH送信の前記第2
 の制御情報の内容とを合成することに基づいて、合成されたPRACH制御メッセージを生成
 するステップと
 を備える、方法。

【請求項 2】

コンテンツンフリーランダムアクセス手順を開始するステップをさらに備え、前記データを抽出するステップが、前記コンテンツンフリーランダムアクセス手順を開始することに基づく、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記共通メッセージ部分を特定するステップがさらに、
前記第1のPRACH送信が前記第2のPRACH送信と同じであると決定するステップを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

前記共通メッセージ部分を特定するステップがさらに、
前記第1のPRACH送信のタイプが前記第2のPRACH送信のタイプと同じであると決定するステップを備え、前記データを抽出するステップが前記決定に基づく、請求項1に記載の方法。

10

【請求項 5】

前記共通メッセージ部分を特定するステップがさらに、
前記第1のPRACH送信における前記第1の制御情報および前記第1のペイロード情報の位置を特定するステップを備え、
前記方法が、前記第2のPRACH送信における前記第2の制御情報および前記第2のペイロード情報の位置を特定するステップをさらに備え、前記データを抽出するステップが、前記第1の制御情報および前記第1のペイロード情報の前記位置が前記第2の制御情報および前記第2のペイロード情報の前記位置と同じであることに基づく、請求項1に記載の方法。

20

【請求項 6】

受信されたPRACH送信の数を特定するステップと、
受信されたPRACH送信の前記数がPRACH送信の閾値の数以上であることに基づいて前記RACH手順を終了するステップとをさらに備える、請求項2に記載の方法。

【請求項 7】

ユーザ機器(UE)と基地局のセルとの間の通信リンクを確立するためにランダムアクセス(RACH)手順を開始するステップと、
前記開始するステップに基づいて複数のPRACH送信機会を有するPRACH送信スケジュールを送信するステップとをさらに備え、前記データを抽出するステップが前記PRACH送信スケジュールに基づく、請求項1に記載の方法。

30

【請求項 8】

前記第1のPRACH送信または前記第2のPRACH送信が、1つまたは複数の自己完結型アップリンクスロットへとマッピングされる、請求項1に記載の方法。

【請求項 9】

前記第1のPRACH送信および前記第2のPRACH送信が、アウトーループ電力制御に基づく、請求項1に記載の方法。

【請求項 10】

前記第2のPRACH送信の送信電力が、前記第1のPRACH送信の送信電力より大きい、請求項1に記載の方法。

40

【請求項 11】

前記第2のPRACH送信が首尾よく復号されることに失敗したことに基づいて第3のPRACH送信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 12】

ワイヤレス通信のための装置であって、
第1の受信時間において受信された第1の物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)送信が首尾よく復号されることに失敗したことを特定するための手段であって、前記第1のPRACH送信が第1の制御情報および第1のペイロード情報を備える、手段と、
前記第1のPRACH送信が首尾よく復号されることに失敗したことを特定したことに基づいて、第2の受信時間において第2のPRACH送信を受信するための手段であって、前記第2の

50

PRACH送信が第2の制御情報および第2のペイロード情報を備える、手段と、
前記第1のPRACH送信の前記第1の制御情報の内容および前記第2のPRACH送信の前記第2の制御情報の内容に基づいて、前記第1のPRACH送信と前記第2のPRACH送信の両方に存在する共通メッセージ部分を特定するための手段と、
前記第1の受信時間および前記第2の受信時間に基づいて、前記第1のPRACH送信と前記第2のPRACH送信との間の固定されたタイミングを決定するための手段と、
前記共通メッセージ部分および前記固定されたタイミングに基づいて、前記第1のPRACH送信と前記第2のPRACH送信の両方に共通のデータを抽出するための手段と、
前記第1のPRACH送信の前記第1の制御情報の内容と、前記第2のPRACH送信の前記第2の制御情報の内容とを合成することに基づいて、合成されたPRACH制御メッセージを生成する手段と
を備える、装置。

10

【請求項 13】

実行されると、コンピュータに請求項1から11のいずれか一項に記載の方法を行わせるプログラムコードを備える、コンピュータ可読記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

相互参照

本特許出願は、各々が本出願の譲受人に譲渡される、2017年6月5日に出願された「RACH Procedures Using Multiple PRACH Transmissions」と題する、Lyらによる米国特許出願第15/614,320号、および2016年10月14日に出願された、「RACH Procedures Using Multiple PRACH Transmissions」と題する、Lyらによる米国仮特許出願第62/408,453号の優先権を主張する。

20

【0002】

以下は、全般にワイヤレス通信に関し、より詳細には、複数の物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)送信を使用するランダムアクセスチャネル(RACH)手順に関する。

【背景技術】

【0003】

ワイヤレス通信システムは、音声、ビデオ、パケットデータ、メッセージング、放送などの、様々なタイプの通信コンテンツを提供するために広く展開されている。これらのシステムは、利用可能なシステムリソース(たとえば、時間、周波数、および電力)を共有することによって、複数のユーザとの通信をサポートすることが可能であり得る。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)がある。ワイヤレス多元接続通信システムは、ユーザ機器(UE)としても知られていることがある、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、いくつかの基地局を含み得る。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0004】

UEがワイヤレス通信システムのカバレッジエリアを通過するにつれて、UEは、ワイヤレス通信システムの中の様々な基地局および/またはセルと通信リンクを確立する必要がある。それらの通信リンクを確立するために、ランダムアクセス手順またはハンドオーバー手順が開始され得る。セルまたは基地局によってサービスされる地理的エリアが小さいほど、より多くのランダムアクセス手順またはハンドオーバー手順が開始される必要がある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

ワイヤレス通信の方法を説明する。方法は、第1の受信時間において受信される第1の物理

50

ランダムアクセスチャネル(PRACH)送信が復号されることが不可能であることを特定するステップであって、第1のPRACHメッセージが第1の制御メッセージを備える、ステップと、復号されない第1のPRACH送信を特定したことに少なくとも一部基づいて、第2の受信時間において第2のPRACH送信を受信するステップであって、第2のPRACHメッセージが第2の制御メッセージを備える、ステップと、第1の制御メッセージおよび第2の制御メッセージに少なくとも一部基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信の両方に存在する共通メッセージ部分を特定するステップと、第1の受信時間および第2の受信時間に少なくとも一部基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信との間の固定されたタイミングを決定するステップと、共通メッセージ部分および固定されたタイミングに少なくとも一部基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信の両方に共通のデータを抽出するステップとを含み得る。

10

【0006】

ワイヤレス通信のための装置を説明する。装置は、第1の受信時間において受信される第1の物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)送信が復号されることが不可能であることを特定するための手段であって、第1のPRACHメッセージが第1の制御メッセージを備える、手段と、復号されない第1のPRACH送信を特定したことに少なくとも一部基づいて、第2の受信時間において第2のPRACH送信を受信するための手段であって、第2のPRACHメッセージが第2の制御メッセージを備える、手段と、第1の制御メッセージおよび第2の制御メッセージに少なくとも一部基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信の両方に存在する共通メッセージ部分を特定するための手段と、第1の受信時間および第2の受信時間に少なくとも一部基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信との間の固定されたタイミングを決定するための手段と、共通メッセージ部分および固定されたタイミングに少なくとも一部基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信の両方に共通のデータを抽出するための手段とを含み得る。

20

【0007】

ワイヤレス通信のための別の装置を説明する。装置は、プロセッサと、プロセッサと電子通信しているメモリと、メモリに記憶された命令とを含み得る。装置は、プロセッサに、第1の受信時間において受信される第1の物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)送信が復号されることが不可能であることを特定させ、第1のPRACHメッセージが第1の制御メッセージを備え、復号されない第1のPRACH送信を特定したことに少なくとも一部基づいて、第2の受信時間において第2のPRACH送信を受信させ、第2のPRACHメッセージが第2の制御メッセージを備え、第1の制御メッセージおよび第2の制御メッセージに少なくとも一部基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信の両方に存在する共通メッセージ部分を特定させ、第1の受信時間および第2の受信時間に少なくとも一部基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信との間の固定されたタイミングを決定させ、共通メッセージ部分および固定されたタイミングに少なくとも一部基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信の両方に共通のデータを抽出させる、ように動作可能であり得る。

30

【0008】

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を説明する。非一時的コンピュータ可読媒体は、プロセッサに、第1の受信時間において受信される第1の物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)送信が復号されることが不可能であることを特定させ、第1のPRACHメッセージが第1の制御メッセージを備え、復号されない第1のPRACH送信を特定したことに少なくとも一部基づいて、第2の受信時間において第2のPRACH送信を受信させ、第2のPRACHメッセージが第2の制御メッセージを備え、第1の制御メッセージおよび第2の制御メッセージに少なくとも一部基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信の両方に存在する共通メッセージ部分を特定させ、第1の受信時間および第2の受信時間に少なくとも一部基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信との間の固定されたタイミングを決定させ、共通メッセージ部分および固定されたタイミングに少なくとも一部基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信の両方に共通のデータを抽出させるように動作可能な命令を含み得る。

40

50

【 0 0 0 9 】

上で説明した方法、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、コンテンツンフリーランダムアクセス手順を開始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、データを抽出することは、コンテンツンフリーランダムアクセス手順を開始することに少なくとも一部基づくことがある。

【 0 0 1 0 】

上で説明した方法、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、第1のPRACH送信、第2のPRACH送信、共通部分、および固定されたタイミングに少なくとも一部基づいて、合成されたPRACH制御メッセージを生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、データを抽出することは、合成されたPRACH制御メッセージに少なくとも一部基づくことがある。

10

【 0 0 1 1 】

上で説明した方法、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、共通メッセージ部分を特定することはさらに、第1のPRACH送信が第2のPRACH送信と同じであり得ると決定することを備える。

【 0 0 1 2 】

上で説明した方法、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、共通メッセージ部分を特定することはさらに、第1のPRACH送信のタイプが第2のPRACH送信のタイプと同じであり得ると決定することを備え、データを抽出することはその決定に少なくとも一部基づき得る。

20

【 0 0 1 3 】

上で説明した方法、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、共通メッセージ部分を特定することはさらに、第1のPRACH送信における第1の制御メッセージの位置を特定することを備える。上で説明した方法、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、第2のPRACH送信における第2の制御メッセージの位置を特定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、データを抽出することは、第1の制御メッセージの位置が第2の制御メッセージの位置と同じであることに少なくとも一部基づくことがある。

【 0 0 1 4 】

上で説明した方法、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、受信されたPRACH送信の数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。上で説明した方法、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、受信されたPRACH送信の数がPRACH送信の閾値の数以上であることに少なくとも一部基づいて、RACH手順を終了するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

30

【 0 0 1 5 】

上で説明した方法、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、ユーザ機器(UE)と基地局のセルとの間の通信リンクを確立するためにランダムアクセス(RACH)手順を開始するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。上で説明した方法、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、その開始に少なくとも一部基づいて複数のPRACH送信機会を有するPRACH送信スケジュール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、データを抽出することは、PRACH送信スケジュールに少なくとも一部基づくことがある。

40

【 0 0 1 6 】

上で説明した方法、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、UEが無線リソース制御(RRC)アクティブ状態であることに少なくとも一部基づいてデータを抽出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 7 】

上で説明した方法、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、第1のPRACH送信または第2のPRACH送信は、1つまたは複数の自己完結型アップリンクス

50

ロットにマッピングされ得る。

【 0 0 1 8 】

上で説明した方法、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、第1のPRACH送信および第2のPRACH送信はアウターループ電力制御に少なくとも一部基づき得る。

【 0 0 1 9 】

上で説明した方法、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、第2のPRACH送信の送信電力は第1のPRACH送信の送信電力より大きいことがある。

【 0 0 2 0 】

上で説明した方法、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、第2のPRACH送信が復号されることに失敗したことに少なくとも一部基づいて第3のPRACH送信を受信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 2 1 】

ワイヤレス通信の方法を説明する。方法は、第1の時間においてメッセージ部分を有する物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)送信を送信するステップと、PRACH送信が首尾よく復号されることに失敗したことの指示を受信するステップと、PRACH送信の送信と関連付けられる第1の時間とPRACH送信の再送信と関連付けられる第2の時間との間の固定されたタイミングを決定するステップと、固定されたタイミングに少なくとも一部基づいてPRACH送信を再送信するステップとを含み得る。

【 0 0 2 2 】

ワイヤレス通信のための装置を説明する。装置は、第1の時間においてメッセージ部分を有する物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)送信を送信するための手段と、PRACH送信が首尾よく復号されることに失敗したことの指示を受信するための手段と、PRACH送信の送信と関連付けられる第1の時間とPRACH送信の再送信と関連付けられる第2の時間との間の固定されたタイミングを決定するための手段と、固定されたタイミングに少なくとも一部基づいてPRACH送信を再送信するための手段とを含み得る。

20

【 0 0 2 3 】

ワイヤレス通信のための別の装置を説明する。装置は、プロセッサと、プロセッサと電子通信しているメモリと、メモリに記憶された命令とを含み得る。命令は、プロセッサに、第1の時間においてメッセージ部分を有する物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)送信を送信させ、PRACH送信が首尾よく復号されることに失敗したことの指示を受信させ、PRACH送信の送信と関連付けられる第1の時間とPRACH送信の再送信と関連付けられる第2の時間との間の固定されたタイミングを決定させ、固定されたタイミングに少なくとも一部基づいてPRACH送信を再送信させるように動作可能であり得る。

30

【 0 0 2 4 】

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を説明する。非一時的コンピュータ可読媒体は、プロセッサに、第1の時間においてメッセージ部分を有する物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)送信を送信させ、PRACH送信が首尾よく復号されることに失敗したことの指示を受信させ、PRACH送信の送信と関連付けられる第1の時間とPRACH送信の再送信と関連付けられる第2の時間との間の固定されたタイミングを決定させ、固定されたタイミングに少なくとも一部基づいてPRACH送信を再送信させるように動作可能な命令を含み得る。

40

【 0 0 2 5 】

上で説明した方法、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、第1のPRACH送信および第2のPRACH送信を1つまたは複数のアップリンク中心スロットにマッピング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 2 6 】

上で説明した方法、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、RACH手順と関連付けられる複数のPRACH送信機会を含む送信スケジュールを受信するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。上で説明した方法、装置、および

50

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、送信スケジュールに少なくとも一部基づいて第1のPRACH送信および第2のPRACH送信を送信するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0027】

上で説明した方法、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、その指示の不在に少なくとも一部基づいてPRACH送信が首尾よく復号されなかったと決定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、PRACH送信を再送信することはその決定に少なくとも一部基づくことがある。

【0028】

ワイヤレス通信の方法を説明する。方法は、ユーザ機器(UE)と基地局との間の通信リンクを確立するためにランダムアクセス(RACH)手順を開始するステップと、UEによって、通信リソースの第1のセットを介して物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)送信を送信するステップであって、第1のPRACH送信がRACH手順と関連付けられる、ステップと、UEによって、通信リソースの第1のセットと異なる通信リソースの第2のセットを介してPRACH送信を再送信するステップとを含み得る。

10

【0029】

ワイヤレス通信のための装置を説明する。装置は、ユーザ機器(UE)と基地局との間の通信リンクを確立するためにランダムアクセス(RACH)手順を開始するための手段と、UEによって、通信リソースの第1のセットを介して物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)送信を送信するための手段であって、第1のPRACH送信がRACH手順と関連付けられる、手段と、UEによって、通信リソースの第1のセットと異なる通信リソースの第2のセットを介してPRACH送信を再送信するための手段とを含み得る。

20

【0030】

ワイヤレス通信のための別の装置を説明する。装置は、プロセッサと、プロセッサと電子通信しているメモリと、メモリに記憶された命令とを含み得る。命令は、プロセッサに、ユーザ機器(UE)と基地局との間の通信リンクを確立するためにランダムアクセス(RACH)手順を開始させ、UEによって、通信リソースの第1のセットを介して物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)送信を送信させ、第1のPRACH送信がRACH手順と関連付けられ、UEによって、通信リソースの第1のセットと異なる通信リソースの第2のセットを介してPRACH送信を再送信させるように動作可能であり得る。

30

【0031】

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を説明する。非一時的コンピュータ可読媒体は、プロセッサに、ユーザ機器(UE)と基地局との間の通信リンクを確立するためにランダムアクセス(RACH)手順を開始させ、UEによって、通信リソースの第1のセットを介して物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)送信を送信させ、第1のPRACH送信がRACH手順と関連付けられ、UEによって、通信リソースの第1のセットと異なる通信リソースの第2のセットを介してPRACH送信を再送信させるように動作可能な命令を含み得る。

【0032】

上で説明した方法、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、通信リソースの第1のセットは第1のアップリンクスロットであることがあり、通信リソースの第2のセットは第1のアップリンクスロットと異なり得る第2のアップリンクであることがある。

40

【0033】

上で説明した方法、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、PRACH送信を1つまたは複数のアップリンク中心スロットにマッピングするためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0034】

上で説明した方法、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、通信リソースの第1のセットはスロットの第1の周波数サブバンドであることがあり、通信リ

50

ソースの第2のセットはスロットの第2の周波数サブバンドであることがあり、第2の周波数サブバンドは第1の周波数サブバンドと異なる。

【0035】

上で説明した方法、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、通信リソースの第1のセットは、第1のスロットと第1のスロットの第1の周波数サブバンドとを備える。上で説明した方法、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、通信リソースの第2のセットは、第1のスロットと異なる第2のスロットと、第1の周波数サブバンドと異なる第2のスロットの第2の周波数サブバンドとを備える。

【0036】

上で説明した方法、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、PRACH送信が首尾よく復号された可能性があることを示す指示を基地局から受信するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。上で説明した方法、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、PRACH送信が首尾よく復号されたことに少なくとも一部基づいてRACH手順を終了するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

10

【0037】

上で説明した方法、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、基地局が第1のPRACH送信と第2のPRACH送信を合成するように構成され得るように、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信をつなぐためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

20

【0038】

上で説明した方法、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、RACH手順と関連付けられる複数のPRACH送信機会を含む送信スケジュールを受信するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。上で説明した方法、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、送信スケジュールの中の各PRACH送信機会の間にPRACH送信を送信するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0039】

ワイヤレス通信の方法を説明する。方法は、ユーザ機器(UE)と基地局との間の通信リンクを確立するためにランダムアクセス(RACH)手順を開始するステップと、複数の同一の物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)送信を受信するステップであって、PRACH送信がRACH手順と関連付けられ、各PRACH送信が異なる通信リソースを介して受信される、ステップと、PRACH送信に含まれるデータを抽出するステップと、PRACH送信からデータを抽出したことに少なくとも一部基づいてRACH手順を終了するステップとを含み得る。

30

【0040】

ワイヤレス通信のための装置を説明する。装置は、ユーザ機器(UE)と基地局との間の通信リンクを確立するためにランダムアクセス(RACH)手順を開始するための手段と、複数の同一の物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)送信を受信するための手段であって、PRACH送信がRACH手順と関連付けられ、各PRACH送信が異なる通信リソースを介して受信される、手段と、PRACH送信に含まれるデータを抽出するための手段と、PRACH送信からデータを抽出したことに少なくとも一部基づいてRACH手順を終了するための手段とを含み得る。

40

【0041】

ワイヤレス通信のための別の装置を説明する。装置は、プロセッサと、プロセッサと電子通信しているメモリと、メモリに記憶された命令とを含み得る。命令は、プロセッサに、ユーザ機器(UE)と基地局との間の通信リンクを確立するためにランダムアクセス(RACH)手順を開始させ、複数の同一の物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)送信を受信させ、PRACH送信がRACH手順と関連付けられ、各PRACH送信が異なる通信リソースを介して受信され、PRACH送信に含まれるデータを抽出させ、PRACH送信からデータを抽出したことに少なくとも一部基づいてRACH手順を終了させるように動作可能であり得る。

50

【 0 0 4 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を説明する。非一時的コンピュータ可読媒体は、プロセッサに、ユーザ機器(UE)と基地局との間の通信リンクを確立するためにランダムアクセス(RACH)手順を開始させ、複数の同一の物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)送信を受信させ、PRACH送信がRACH手順と関連付けられ、各PRACH送信が異なる通信リソースを介して受信され、PRACH送信に含まれるデータを抽出させ、PRACH送信からデータを抽出したことに少なくとも一部基づいてRACH手順を終了させるように動作可能な命令を含み得る。

【 0 0 4 3 】

上で説明した方法、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、受信されたPRACH送信の数を特定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、RACH手順を終了することは、受信されたPRACH送信の数がPRACH送信の閾値の数以上であることに少なくとも一部基づくことがある。

10

【 0 0 4 4 】

上で説明した方法、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、PRACH送信に含まれるデータを抽出したことに少なくとも一部基づいてRACH応答メッセージを生成するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。上で説明した方法、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、RACH応答メッセージを送信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 4 5 】

上で説明した方法、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、データを抽出することはさらに、受信される複数の同一のPRACH送信のうちの1つからデータを抽出することを備える。

20

【 0 0 4 6 】

上で説明した方法、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、受信された複数の同一のPRACH送信に少なくとも一部基づいて、合成されたPRACH制御メッセージを生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、データを抽出することは、合成されたPRACH制御メッセージに少なくとも一部基づくことがある。

【 0 0 4 7 】

ワイヤレス通信の方法を説明する。方法は、第1の受信時間において受信される第1の物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)送信が首尾よく復号されることに失敗したことを特定するステップであって、第1のPRACHメッセージが第1の制御メッセージを備える、ステップと、第1のPRACH送信が首尾よく復号されることに失敗したことを特定したことに少なくとも一部基づいて、第2の受信時間において第2のPRACH送信を受信するステップであって、第2のPRACHメッセージが第2の制御メッセージを備える、ステップと、第1の制御メッセージおよび第2の制御メッセージに少なくとも一部基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信の両方に存在する共通メッセージ部分を特定するステップと、第1の受信時間および第2の受信時間に少なくとも一部基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信との間の固定されたタイミングを決定するステップと、共通メッセージ部分および固定されたタイミングに少なくとも一部基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信の両方に共通のデータを抽出するステップと、合成されたPRACH制御メッセージを生成するステップとを含み得る。

30

40

【 0 0 4 8 】

ワイヤレス通信のための装置を説明する。装置は、第1の受信時間において受信される第1の物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)送信が首尾よく復号されることに失敗したことを特定するための手段であって、第1のPRACHメッセージが第1の制御メッセージを備える、手段と、第1のPRACH送信が首尾よく復号されることに失敗したことを特定したことに少なくとも一部基づいて、第2の受信時間において第2のPRACH送信を受信するための手段であって、第2のPRACHメッセージが第2の制御メッセージを備える、手段と、第1の

50

制御メッセージおよび第2の制御メッセージに少なくとも一部基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信の両方に存在する共通メッセージ部分を特定するための手段と、第1の受信時間および第2の受信時間に少なくとも一部基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信との間の固定されたタイミングを決定するための手段と、共通メッセージ部分および固定されたタイミングに少なくとも一部基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信の両方に共通のデータを抽出するための手段と、合成されたPRACH制御メッセージを生成するための手段とを含み得る。

【0049】

ワイヤレス通信のための別の装置を説明する。装置は、プロセッサと、プロセッサと電子通信しているメモリと、メモリに記憶された命令とを含み得る。命令は、プロセッサに、第1の受信時間において受信される第1の物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)送信が首尾よく復号されることに失敗したことを特定させ、第1のPRACHメッセージが第1の制御メッセージを備え、第1のPRACH送信が首尾よく復号されることに失敗したことを特定したことに少なくとも一部基づいて、第2の受信時間において第2のPRACH送信を受信させ、第2のPRACHメッセージが第2の制御メッセージを備え、第1の制御メッセージおよび第2の制御メッセージに少なくとも一部基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信の両方に存在する共通メッセージ部分を特定させ、第1の受信時間および第2の受信時間に少なくとも一部基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信との間の固定されたタイミングを決定させ、共通メッセージ部分および固定されたタイミングに少なくとも一部基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信の両方に共通のデータを抽出させ、合成されたPRACH制御メッセージを生成させるように動作可能であり得る。

【0050】

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を説明する。非一時的コンピュータ可読媒体は、プロセッサに、第1の受信時間において受信される第1の物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)送信が首尾よく復号されることに失敗したことを特定させ、第1のPRACHメッセージが第1の制御メッセージを備え、第1のPRACH送信が首尾よく復号されることに失敗したことを特定したことに少なくとも一部基づいて、第2の受信時間において第2のPRACH送信を受信させ、第2のPRACHメッセージが第2の制御メッセージを備え、第1の制御メッセージおよび第2の制御メッセージに少なくとも一部基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信の両方に存在する共通メッセージ部分を特定させ、第1の受信時間および第2の受信時間に少なくとも一部基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信との間の固定されたタイミングを決定させ、共通メッセージ部分および固定されたタイミングに少なくとも一部基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信の両方に共通のデータを抽出させ、合成されたPRACH制御メッセージを生成させるように動作可能な命令を含み得る。

【0051】

上で説明した方法、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、コンテンツンションフリーランダムアクセス手順を開始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、データを抽出することは、コンテンツンションフリーランダムアクセス手順を開始することに少なくとも一部基づくことがある。

【0052】

上で説明した方法、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、第1のPRACH送信、第2のPRACH送信、共通部分、および固定されたタイミングに少なくとも一部基づいて、合成されたPRACH制御メッセージを生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、データを抽出することは、合成されたPRACH制御メッセージに少なくとも一部基づくことがある。

【0053】

上で説明した方法、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、共通メッセージ部分を特定することはさらに、第1のPRACH送信が第2のPRACH送信と同じであり得ると決定することを備える。

【 0 0 5 4 】

上で説明した方法、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、共通メッセージ部分を特定することはさらに、第1のPRACH送信のタイプが第2のPRACH送信のタイプと同じであり得ると決定することを備え、データを抽出することはその決定に少なくとも一部基づき得る。

【 0 0 5 5 】

上で説明した方法、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、第1のPRACH送信における第1の制御メッセージの位置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。上で説明した方法、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、方法はさらに、第2のPRACH送信における第2の制御メ
10
ッセージの位置を特定するステップを備え、データを抽出することは、第1の制御メッセージの位置が第2の制御メッセージの位置と同じであることに少なくとも一部基づくことがある。

【 0 0 5 6 】

上で説明した方法、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、受信されたPRACH送信の数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。上で説明した方法、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、受信されたPRACH送信の数がPRACH送信の閾値の数以上であることに少なくとも一部基づいて、RACH手順を終了するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み
20
得る。

【 0 0 5 7 】

上で説明した方法、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、ユーザ機器(UE)と基地局のセルとの間の通信リンクを確立するためにランダムアクセス(RACH)手順を開始するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。上で説明した方法、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、その開始に少なくとも一部基づいて複数のPRACH送信機会を有するPRACH送信スケジュール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、データを抽出することは、PRACH送信スケジュールに少なくとも一部基づくことがある。

【 0 0 5 8 】

上で説明した方法、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、UEが無線リソース制御(RRC)アクティブ状態であることに少なくとも一部基づいてデータを抽出するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。
30

【 0 0 5 9 】

上で説明した方法、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、第1のPRACH送信または第2のPRACH送信は、1つまたは複数の自己完結型アップリンクスロットにマッピングされ得る。

【 0 0 6 0 】

上で説明した方法、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、第1のPRACH送信および第2のPRACH送信はアウターループ電力制御に少なくとも一部基づき得る。
40

【 0 0 6 1 】

上で説明した方法、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、第2のPRACH送信の送信電力は第1のPRACH送信の送信電力より大きいことがある。

【 0 0 6 2 】

上で説明した方法、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、第2のPRACH送信が首尾よく復号されることに失敗したことに少なくとも一部基づいて第3のPRACH送信を受信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 6 3 】

上で説明した方法、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、合成されたPRACH制御メッセージは、第1のアップリンクスロットの間に受信される第1のP
50

RACH送信および第1のアップリンクスロットと異なる第2のアップリンクスロットの間に受信される第2のPRACH送信に少なくとも一部基づき得る。

【0064】

ワイヤレス通信の方法を説明する。方法は、第1の受信時間において受信される第1の物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)が首尾よく復号されることに失敗したことを特定するステップと、第1のPRACH送信が首尾よく復号されることに失敗したことを特定したことに少なくとも一部基づいて第2の受信時間において第2のPRACH送信を受信するステップと、第1の受信時間および第2の受信時間に少なくとも一部基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信との間の固定されたタイミングを決定するステップと、第1のPRACH送信、第2のPRACH送信、および固定されたタイミングに少なくとも一部基づいて、合成されたPRACH制御メッセージを生成するステップとを含み得る。

10

【0065】

ワイヤレス通信のための装置を説明する。装置は、第1の受信時間において受信される第1の物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)が首尾よく復号されることに失敗したことを特定するための手段と、第1のPRACH送信が首尾よく復号されることに失敗したことを特定したことに少なくとも一部基づいて第2の受信時間において第2のPRACH送信を受信するための手段と、第1の受信時間および第2の受信時間に少なくとも一部基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信との間の固定されたタイミングを決定するための手段と、第1のPRACH送信、第2のPRACH送信、および固定されたタイミングに少なくとも一部基づいて、合成されたPRACH制御メッセージを生成するための手段とを含み得る。

20

【0066】

ワイヤレス通信のための別の装置を説明する。装置は、プロセッサと、プロセッサと電子通信しているメモリと、メモリに記憶された命令とを含み得る。命令は、プロセッサに、第1の受信時間において受信される第1の物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)が首尾よく復号されることに失敗したことを特定させ、第1のPRACH送信が首尾よく復号されることに失敗したことを特定したことに少なくとも一部基づいて第2の受信時間において第2のPRACH送信を受信させ、第1の受信時間および第2の受信時間に少なくとも一部基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信との間の固定されたタイミングを決定させ、第1のPRACH送信、第2のPRACH送信、および固定されたタイミングに少なくとも一部基づいて、合成されたPRACH制御メッセージを生成させるように動作可能であり得る。

30

【0067】

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を説明する。非一時的コンピュータ可読媒体は、プロセッサに、第1の受信時間において受信される第1の物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)が首尾よく復号されることに失敗したことを特定させ、第1のPRACH送信が首尾よく復号されることに失敗したことを特定したことに少なくとも一部基づいて第2の受信時間において第2のPRACH送信を受信させ、第1の受信時間および第2の受信時間に少なくとも一部基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信との間の固定されたタイミングを決定させ、第1のPRACH送信、第2のPRACH送信、および固定されたタイミングに少なくとも一部基づいて、合成されたPRACH制御メッセージを生成させるように動作可能な命令を含み得る。

40

【0068】

上で説明した方法、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、固定されたタイミングに少なくとも一部基づいて第1のPRACH送信と第2のPRACH送信の両方に共通であり得るデータを抽出するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0069】

上で説明した方法、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、コンテンションフリーランダムアクセス手順を開始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、合成されたPRACH制御メッセージを生成することは、コンテンションフリーランダムアクセス手順を開始することに少なくとも一部基づくことがあ

50

る。

【 0 0 7 0 】

上で説明した方法、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、第1の制御メッセージおよび第2の制御メッセージに少なくとも一部基づいて第1のPRACH送信と第2のPRACH送信の両方に存在する共通メッセージ部分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。

【 0 0 7 1 】

上で説明した方法、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、共通メッセージ部分を特定することはさらに、第1のPRACH送信が第2のPRACH送信と同じであり得ると決定することを備える。

10

【 0 0 7 2 】

上で説明した方法、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、共通メッセージ部分を特定することはさらに、第1のPRACH送信のタイプが第2のPRACH送信のタイプと同じであり得ると決定することを備え、合成されたPRACH制御メッセージを生成することはその決定に少なくとも一部基づき得る。

【 0 0 7 3 】

上で説明した方法、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、第1のPRACH送信における第1の制御メッセージの位置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。上で説明した方法、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、方法はさらに、第2のPRACH送信における第2の制御メッセージの位置を特定するステップを備え、合成されたPRACH制御メッセージを生成することは、第1の制御メッセージの位置が第2の制御メッセージの位置と同じであることに少なくとも一部基づくことがある。

20

【 0 0 7 4 】

上で説明した方法、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、受信されたPRACH送信の数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。上で説明した方法、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、受信されたPRACH送信の数がPRACH送信の閾値の数以上であることに少なくとも一部基づいて、RACH手順を終了するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

30

【 0 0 7 5 】

上で説明した方法、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、ユーザ機器(UE)と基地局のセルとの間の通信リンクを確立するためにランダムアクセス(RACH)手順を開始するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。上で説明した方法、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、その開始に少なくとも一部基づいて複数のPRACH送信機会を有するPRACH送信スケジュール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、合成されたPRACH制御メッセージを生成することは、PRACH送信スケジュールに少なくとも一部基づくことがある。

【 0 0 7 6 】

上で説明した方法、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、UEが無線リソース制御(RRC)アクティブ状態にあることに少なくとも一部基づいて、合成されたPRACH制御メッセージを生成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 7 7 】

上で説明した方法、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、第1のPRACH送信または第2のPRACH送信は、1つまたは複数の自己完結型アップリンクスロットにマッピングされ得る。

【 0 0 7 8 】

上で説明した方法、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、第

50

1のPRACH送信および第2のPRACH送信はアウターループ電力制御に少なくとも一部基づき得る。

【0079】

上で説明した方法、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、第2のPRACH送信の送信電力は第1のPRACH送信の送信電力より大きいことがある。

【0080】

上で説明した方法、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、第2のPRACH送信が首尾よく復号されることに失敗したことに少なくとも一部基づいて第3のPRACH送信を受信するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0081】

上で説明した方法、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、合成されたPRACH制御メッセージは、第1のアップリンクスロットの間に受信される第1のPRACH送信および第1のアップリンクスロットと異なる第2のアップリンクスロットの間に受信される第2のPRACH送信に少なくとも一部基づき得る。

【図面の簡単な説明】

【0082】

【図1】本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順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1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順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1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順をサポートする通信方式の例を示す図である。

【図4】本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順をサポートするリソース構造の例を示す図である。

【図5】本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順をサポートする通信方式の例を示す図である。

【図6】本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順をサポートするリソース構造の例を示す図である。

【図7】本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順をサポートする通信方式の例を示す図である。

【図8】本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順をサポートするリソース構造の例を示す図である。

【図9】本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順をサポートする通信方式の例を示す図である。

【図10】本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順をサポートするリソース構造の例を示す図である。

【図11】本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順をサポートするリソース構造の例を示す図である。

【図12】本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順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1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順をサポートするデバイスのブロック図である。

【図14】本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順をサポートするデバイスのブロック図である。

【図15】本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順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。

【図16】本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順をサポートするデバイスのブロック図である。

【図17】本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順をサポートするデバイスのブロック図である。

10

20

30

40

50

【図 1 8】本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順をサポートするデバイスのブロック図である。

【図 1 9】本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順をサポートするUEを含むシステムのブロック図である。

【図 2 0】本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順のための方法を示す図である。

【図 2 1】本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順のための方法を示す図である。

【図 2 2】本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順のための方法を示す図である。

10

【図 2 3】本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順のための方法を示す図である。

【図 2 4】本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順のための方法を示す図である。

【図 2 5】本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順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】

【0083】

いくつかのワイヤレス通信システムは、指向性ビームを試用してUEと基地局との間の通信リンクを確立する。そのような指向性ビームは、限られた地理的エリアにサービスすることがある。UEがワイヤレス通信システムを通過するにつれて、UEは、RACH手順またはハンドオーバー手順を使用して、ターゲット指向性ビーム、ターゲットセル、ターゲットゾーン、またはターゲット基地局との通信リンクを確立することがある。その結果、RACH手順またはハンドオーバー手順の間に使用されるPRACH送信のリンクバジェットを改善するための技法が、本明細書で説明される。本技法は、アップリンクベースのRACH手順と関連付けられる。

20

【0084】

いくつかの例では、PRACH送信のためのリンクバジェットは、複数のPRACH送信および再送信を一緒に合成してPRACH制御メッセージを形成することによって改善され得る。たとえば、いくつかの状況では、複数のPRACH送信は、UEとターゲット基地局との間の単一のRACH手順の一部として送信され得る。ターゲット基地局が個別のPRACH送信を復号できない場合、ターゲット基地局は、RACH手順と関連付けられる2つ以上のPRACH送信を合成して、合成されたPRACH制御メッセージに基づいてデータを抽出し得る。いくつかの事例では、PRACH再送信を合成することは、コンテンションフリーRACH手順の一部として実行される。

30

【0085】

いくつかの例では、PRACH送信のためのリンクバジェットは、フィードバック機構に少なくとも一部基づいてより高い電力でPRACH送信を再送信することによって改善され得る。たとえば、PRACH送信を送信した後で、UEは、ターゲット基地局がPRACH送信を首尾よく復号することに失敗したことの指示を受信することがある。そのような状況では、UEは、初期のPRACH送信を送信するために使用されるものより高い電力レベルでPRACH送信を再送信し得る。このプロセスは、PRACH送信が首尾よく復号されるまで、または最大の数のPRACH送信の試行が行われるまで、繰り返され得る。いくつかの事例では、この指示は、PRACHメッセージが復号された後でRACH手順を終了し得る。いくつかの事例では、より高い電力レベルで再送信することは、複数のPRACHメッセージを合成して合成されたPRACH制御メッセージを形成することとともに使用され得る。

40

【0086】

いくつかの例では、PRACH送信のためのリンクバジェットは、複数の通信リソースを使用して複数のPRACH送信を送信することによって改善され得る。たとえば、PRACH送信は、複数のアップリンク中心スロット上で送信され得る。他の例では、PRACH送信は、同じ

50

スロット内の複数の周波数サブバンド上で送信され得る。いくつかの事例では、複数のPRACH送信は、コンテンツンションフリーハンドオーバー手順の送信スケジュールにおいて概説され得る。いくつかの事例では、時間ベースのリソースと周波数ベースのリソースのいずれかを使用することは、コンテンツンションフリーRACH手順またはコンテンツンションベースRACH手順のいずれかの一部であり得る。

【0087】

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。本開示の態様は、通信方式およびリソース構造によって例示され、それらを参照して説明される。本開示の態様はさらに、複数のPRACH送信を使用するRACH手順に関する装置図、システム図、およびフローチャートによって例示され、それらを参照して説明される。

10

【0088】

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、ネットワークデバイス105(たとえば、gNodeB (gNB)、および/またはラジオヘッド(RH))、UE115、およびコアネットワーク130を含み得る。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)/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、PRACH送信のリンクバジェットを改善するために、RACH手順の間の複数のPRACH送信をサポートし得る。たとえば、ワイヤレス通信システム100は、複数のPRACH送信をPRACH制御メッセージへと合成してリンクバジェットを改善することをサポートし得る。

20

【0089】

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)接続性、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。ネットワークデバイス105(たとえば、LTE eNB、eLTE eNB、NR gNB、NR Node-B、NRアクセスノード、もしくは基地局の例であり得るネットワークデバイス105-a、アクセスノードコントローラ(ANC)の例であり得るネットワークデバイス105-b、または集中型のユニット)の少なくとも一部は、バックホールリンク132(たとえば、S1、S2、NG-1、NG-2、NG-3、NG-C、NG-Uなど)を通じてコアネットワーク130とインターフェースすることができ、関連するカバレッジエリア110内での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る。様々な例では、ネットワークデバイス105-bは、有線通信リンクまたはワイヤレス通信リンクであり得るバックホールリンク134(たとえば、X1、X2、Xn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。

30

【0090】

各ネットワークデバイス105-bはまた、いくつかの他のネットワークデバイス105-cを通じていくつかのUE115と通信することができ、ここで、ネットワークデバイス105-cは、送受信ポイント(TRP)、分散型ユニット(DU)、ラジオヘッド(RH)、リモートラジオヘッド(RRH)、またはスマートラジオヘッド(RH)の例であり得る。代替構成では、各ネットワークデバイス105の様々な機能が、様々なネットワークデバイス105(たとえば、ラジオヘッド/分散型ユニットおよびアクセスネットワークコントローラ/集中型ユニット)にわたって分散されることがあり、または単一のネットワークデバイス105(たとえば、基地局/アクセスノード)に集約されることがある。

40

【0091】

ワイヤレス通信システム100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、ネットワークデバイス105-aおよび/またはネットワークデバイス105-cは、同様のフレームタイミングを有することがあり、異なるネットワークデバイス105-aおよび/またはネットワークデバイス105-cからの送信は、概ね時間的に整合されることがある。非同期動作の場合、ネットワークデバイス105-aおよび/またはネットワークデバイス105-cは

50

、異なるフレームタイミングを有することがあり、異なるネットワークデバイス105-aおよび/またはネットワークデバイス105-c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。

【0092】

開示される様々な例のうちのいくつかに適合し得る通信ネットワークは、階層化されたプロトコルスタックに従って動作するパケットベースネットワークであり得る。ユーザプレーンでは、ベアラまたはレイヤ2プロトコルスタック(たとえば、Packet Data Convergence Protocol (PDCP))の1つにおける通信は、IPベースであり得る。レイヤ2プロトコルスタック(たとえば、PDCP、無線リンク制御(RLC)または媒体アクセス制御(MAC))の1つは、いくつかの場合、論理チャネル上で通信するためにパケットのセグメント化および再組立を実行し得る。レイヤ2プロトコルスタック(たとえば、媒体アクセス制御(MAC))の1つは、優先度処理と、トランスポートチャネルへの論理チャネルの多重化とを実行し得る。MACレイヤはまた、ハイブリッドARQ(HARQ)を使用してMACレイヤにおける再送信を行って、リンク効率を改善し得る。制御プレーンでは、無線リソース制御(RRC)プロトコルレイヤが、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105-c、ネットワークデバイス105-b、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は物理チャネルにマッピングされ得る。

10

【0093】

UE115は、ワイヤレス通信システム100全体にわたって分散されることがあり、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、もしくは何らかの他の好適な用語も含むか、またはそのように当業者によって呼ばれることもある。UE115は、携帯電話、携帯情報端末(PDA)、ワイヤレスモデム、ワイヤレス通信デバイス、ハンドヘルドデバイス、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、コードレス電話、ワイヤレスローカルループ(WLL)局、IoTデバイス、スマートフォン、スマートウォッチ、カスタマ構内設備(CPE)などであり得る。UE115は、マクロeNB、スモールセルeNB、リレー基地局などを含む、様々なタイプのネットワークデバイス105-a、ネットワークデバイス105-c、基地局、アクセスポイント、または他のネットワークデバイスと通信することが可能であり得る。UEはまた、(たとえば、ピアツーピア(P2P)プロトコルを使用して)他のUEと直接通信することが可能であり得る。

20

30

【0094】

ワイヤレス通信システム100に示される通信リンク125は、UE115からネットワークアクセスデバイス105へのアップリンク(UL)チャネル、および/またはネットワークアクセスデバイス105からUE115へのDLチャネルを含み得る。ダウンリンクチャネルは、順方向リンクチャネルと呼ばれることもあり、アップリンクチャネルは、逆方向リンクチャネルと呼ばれることもある。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、TDM技法、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TTIの間に送信される制御情報は、カスケード式で様々な制御領域の間に(たとえば、共通の制御領域と1つまたは複数のUE固有の制御領域の間に)分散され得る。

40

【0095】

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特徴をサポートし得る。キャリアはまた、コンポーネントキャリア(CC)、レイヤ、チャネルなどと呼ばれ得る。「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

50

いう用語は、本明細書では互換的に使用され得る。UE115は、キャリアアグリゲーションのために、複数のダウンリンクCCと1つまたは複数のアップリンクCCとで構成され得る。キャリアアグリゲーションは、FDDコンポーネントキャリアとTDDコンポーネントキャリアの両方とともに使用され得る。

【0096】

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、より短いシンボル持続時間、およびより短い送信時間間隔(TTI)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、免許不要スペクトルまたは(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)共有スペクトルにおいて使用するために構成され得る。いくつかの場合、eCCは、他のCCのシンボル持続時間と比較して短縮されたシンボル持続時間の使用を含み得る、他のCCとは異なるシンボル持続時間を利用し得る。より短いシンボル持続時間は、増加したサブキャリア間隔と関連付けられる。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持続時間(たとえば、16.67マイクロ秒)で広帯域信号(たとえば、20、40、60、80MHzなど)を送信し得る。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持続時間(すなわち、TTIの中のシンボルの数)は可変であり得る。5GまたはNRキャリアはeCCであると見なされ得る。

【0097】

ワイヤレス通信システム100は、700MHzから2600MHz(2.6GHz)の周波数帯域を使用する超高周波(UHF)周波数領域で動作し得るが、いくつかの場合、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)ネットワークは、4GHz程度に高い周波数を使用し得る。この領域は、デシメートル帯としても知られていることがあり、それは、波長が約1デシメートルから1メートルの長さに及ぶからである。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得る。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ために十分に壁を貫通することができる。UHF波の送信は、スペクトルの高周波(HF)または超高周波(VHF)部のうち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、アンテナがより小さいことおよび距離がより短いこと(たとえば、100km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はまた、スペクトルの極高周波(EHF)部分(たとえば、30GHzから300GHzまで)を利用することもできる。この領域はミリメートル帯としても知られていることがあり、それは、波長が長さ約1ミリメートルから1センチメートルにわたるからであり、この領域を使用するシステムはミリメートル波(mmWave)システムと呼ばれることがある。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内での(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を受けることがあり、距離がより短いことがある。本明細書において開示される技法は、1つまたは複数の異なる周波数領域を使用する送信にわたって利用され得る。

【0098】

上で示されたように、ワイヤレス通信システム100は、いくつかの異なるサービスを通じて情報を通信するために使用され得る。そのようなサービスは、たとえば、比較的大量のデータが通信リンク125上で送信されるようなデータサービスを含み得る。そのようなデータサービスは、音声、ビデオ、または他のデータを送信するために使用され得る。いくつかの場合、データサービスは、改良型モバイルブロードバンド(eMBB:enhanced Mobile Broadband)サービスを含み得る。ワイヤレス通信システム100はまた、超高信頼性低レイテンシ通信(URLLC: Ultra-Reliable and Low-Latency Communications)サービスを提供することができ、これは、いくつかの適用例(たとえば、遠隔制御、製造設備のワイヤレスオートメーション、車両交通の効率性および安全性、モバイルゲームなど)におい

10

20

30

40

50

て望ましいことがあるような、信頼性の高い低レイテンシサービスを提供することができる。ワイヤレス通信システム100はまた、大規模なマシンタイプ通信(mMTC)サービスを提供することができ、mMTCサービスにおいて、UE115は他のデバイス(たとえば、メーター、車両、家電機器、機械など)に組み込まれ得る。そのようなサービスは、たとえば、異なるコーディング/変調、別個の同期チャネル、異なるマスター情報ブロック(MIB)、異なるシステム情報ブロック(SIB)などを有し得る、異なる独立のエアインターフェースおよびチャネルヌメロロジーを有し得る。いくつかの場合、UE115または基地局105は、特定のサービスと関連付けられるエアインターフェースに基づいて、異なるサービスを特定し得る。上で示されたように、いくつかの例では、いくつかのダウンリンク送信のすべてまたは一部分に対するチャネルヌメロロジーは、ダウンリンク送信が、同期信号送信、物理
10
ブロードキャストチャネル(PBCH)送信、またはこれらの任意の組合せを含むかどうかに基づいて選択され得る。

【0099】

図1の例では、基地局105-aはRACH手順マネージャ120を含むことがあり、これは、複数のPRACH送信を含むようにRACH手順を構成し得る。たとえば、RACH手順マネージャ120は、PRACH送信を合成されたPRACH制御メッセージへと合成し得る。RACH手順マネージャ120は、図12を参照して説明されるような、基地局RACHマネージャ1215の例であり得る。

【0100】

UE115はRACH手順マネージャ140を含むことがあり、これは、複数のPRACH送信を含むようにRACH手順を構成し得る。たとえば、UE RACH手順マネージャ140は、PRACH送信の後続の再送信がより高い電力レベルで送信されるようにし得る。他の例では、UE RACH手順マネージャ140は、PRACH送信を、それらが再合成可能であるように一緒につなぎ得る。UE RACH手順マネージャ140は、図16を参照して説明されるような、UE RACHマネージャ1615の例であり得る。

【0101】

図2は、本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用するRACH手順のための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を参照して論じられたワイヤレス通信システム100の例であり得る。ワイヤレス通信システム200は、基地局105-aおよびUE115-aを含み得る。カバレッジエリア110-aは、基地局105-aのために定義され得る。単一の基地局105-aおよび単一のUE115-aだけが図示されるが、ワイヤレス通信システム200は、追加の基地局105および追加のUE115を含み得る。基地局105-aは、図1を参照して説明した基地局105の例であり得る。UE115-aは、図1を参照して説明したUE115の例であり得る。基地局105-aは、RACH手順におけるターゲット基地局105の例であり得る。

【0102】

いくつかの例では、基地局105-aは、指向性通信リンク205(指向性ワイヤレスビームまたは指向性ビームと呼ばれることがある)を介してUE115-aと通信し得る。基地局105-aは、任意の数の指向性通信リンク205を生成し得る。指向性通信リンク205は、特定の方向に向けられることがあり、基地局105-aとUE115-aとの間の高帯域幅リンクを提供することがある。エネルギーをコヒーレントに合成して指向性通信リンク205を形成するために、ビームフォーミングなどの信号処理技法が使用され得る。ビームフォーミングを通じて達成されたワイヤレス通信リンクは、指向性が高く、リンク間干渉を最小限に抑え、ワイヤレスノード(たとえば、基地局、アクセスノード、UE)間の高帯域幅リンクを提供する狭ビーム(たとえば、「ペンシルビーム」と関連付けられ得る。いくつかの例では、指向性通信リンク205は全放射電力(TRP)と呼ばれることがある。

【0103】

いくつかの例では、基地局105-aは、ミリメートル波(mmW)周波数範囲、たとえば、28GHz、40GHz、60GHzで動作し得る。いくつかの例では、指向性通信リンク205は、6GHzより高い周波数を使用して送信される。これらの周波数におけるワイヤレス通信は、増大
50

する信号減衰、たとえば、経路損失と関連付けられることがあり、経路損失は、温度、気圧、回折などの、様々な要因の影響を受けることがある。動的なビームステアリングおよびビーム探索機能は、動的シャドーイングおよびレイリーフェージングの存在下で、たとえば、発見、リンクの確立、およびビームの精緻化をさらにサポートし得る。加えて、そのようなmmWシステムにおける通信は、時分割多重化されることがあり、送信は、送信された信号の指向性が原因で、一度に1つのワイヤレスデバイスのみに向けられることがある。

【0104】

各指向性通信リンク205は、幅および指向性リンク205が向けられる方向(たとえば、羅針方位などの座標系に基づく絶対的な方向または相対的な方向)などのビーム特性を有し得る。各指向性通信リンク205の幅は異なることがある。幅は、指向性通信リンク205を生成するために使用されるフェーズドアレイアンテナのサイズに関し得る。異なるシナリオでは、異なる幅が基地局105-aによって使用され得る。

10

【0105】

基地局105-aによって生成される指向性通信リンク205は、任意の地理的位置に向けられ得る。この方向は、指向性通信リンク205のターゲットを指し得る。指向性送信の方向は、UE115-aの位置であり得る。この方向は、3次元空間における任意の位置であり得る。たとえば、方向は、指向性通信リンク205の垂直ピッチを示すピッチパラメータと、指向性通信リンク205が向いている方向(たとえば、羅針方位)を示す場所ベクトルとを含み得る。

20

【0106】

指向性通信リンク205は限られた地理的エリアをサービスすることがあるので、UE115-aがカバレッジエリア110-aを通過するにつれて、UE115-aは信号を失うことがあり、または他の指向性通信リンク205へ頻繁にハンドオフされる必要があることがある。UEのモビリティを支援するために、カバレッジエリア110-aはゾーン210およびセル215に分割され得る。カバレッジエリア110-aは任意の数のゾーン210を含み得る。ゾーンは任意の数のセル215を含み得る。ゾーン210は同期されたセルの集合体を指し得る。セル215は同期されたTRP(たとえば、指向性通信リンク205)の集合体を指し得る。カバレッジエリアにおけるUEのモビリティを支援するために、あるゾーンの中の異なるセルが、異なるセル間の遷移を容易にするために類似した通信プロトコルを使用することがある。たとえば、ゾーン210-1において見出されるセル215により使用される通信プロトコルは、ゾーン210-1の中の異なるセル215間でのUE115-aのハンドオーバーを容易にするための類似した特徴を含み得る。加えて、特定のセル215においてTRPによって使用される通信プロトコルはまた、セル215の中の異なるTRP間でのUE115-aのハンドオーバーを容易にするための類似した特徴を含み得る。UEのモビリティの一部として、基地局105-aとUE115-aとの間で様々な測定結果およびメッセージが交換され得る。

30

【0107】

図3は、本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順のための通信方式300の例を示す。通信方式300は、UEモビリティ手順をサポートし得る。通信方式300は、UE115-aと1つまたは複数の基地局(たとえば、基地局105-a、105-b)との間の通信を含む。いくつかの例では、UE115-aは、基地局105のゾーン210、基地局105のセル215、基地局105のTRP、またはこれらの組合せと通信し得る。

40

【0108】

UEモビリティ手順はULベースのモビリティ手順であり得る。そのような状況において、UE115-aは参照信号を基地局105-aに送信することができ、基地局105-aは参照信号に基づいていくつかの測定および/または動作を実行することができる。DLベースのモビリティ手順を上回るULベースのモビリティ手順の利点には、UE115-aによる電力消費の低減、ページングエラーレートの低減、呼セットアップにおけるレイテンシの低減、ネットワークリソース利用率の低減(たとえば、ネットワークは参照信号を送信しないことがあり、またはページングを行わないことがある)、ハンドオーバー失敗率の低減、他の利点、または

50

これらの組合せがあり得る。DLベースのモビリティ手順を上回るULベースのモビリティ手順の他の利点には、UE115-aのための信頼性トレードオフに対するより柔軟な電力消費、UE115-aと基地局105-a(たとえば、ネットワーク全般)の両方にチャネル条件についてのより好ましくタイムリーな情報を提供するためのより高速なL1ハンドシェイク、より多くのアンテナが基地局105-aにおいて利用可能であるときのより優れたモビリティ追跡(たとえば、位置追跡)、またはこれらの組合せがあり得る。

【0109】

ULベースのモビリティ手順の一部として、UE115-aは、物理アップリンク測定指示チャネル(PUMICH)メッセージ305をブロードキャストし得る。PUMICHメッセージ305は、任意の数の基地局105によって受信され得る。PUMICHメッセージ305は、ULベースのモビリティにおいてUE115によって送信される参照信号の例であり得る。それに応答して、基地局105-aは、物理キープアライブチャネル(PKACH)メッセージ310をUE115-aに送信し得る。PKACHメッセージ310は、ULモビリティ参照信号(たとえば、PUMICHメッセージ305)に肯定応答し、ページングインジケータをシグナリングするように構成され得る。いくつかの例では、PKACHメッセージ310は、PUMICHメッセージ305およびページング指示に肯定応答するための情報の1ビットを含み得る。

【0110】

図4は、本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順のためのリソース構造400の例を示す。リソース構造400は、UEモビリティ手順をサポートし得る。リソース構造400は、時分割複信(TDD)自己完結型アップリンク中心スロット405および/または周波数分割複信(FDD)自己完結型アップリンク中心スロット410を含み得る。PUMICHメッセージ305は、TDDスロット405またはFDDスロット410にマッピングされ得る。

【0111】

TDDスロット405は、DL共通バースト415、UL通常バースト420、およびUL共通バースト425を含み得る。バーストは、短期間にわたる比較的高帯域幅の送信を指し得る。たとえば、通信プロトコルは平均で2Mbit/sで送信し得るが、2.4Mbit/sで送信され得る「バースト」を有し得る。バーストは、短い送信間隔における平均のデータ信号レートと比較して相対的に高いデータ信号レートを指し得る。いくつかの例では、バーストは、送信の前にデータを圧縮することを含み得る。いくつかの例では、PUMICHメッセージ305は、TDDスロット405のUL通常バースト420にマッピングされ得る。いくつかの例では、DL共通バースト415はTDDスロット405の一部ではなく、むしろTDDスロット405に先行するだけである。いくつかの例では、UL共通バースト425は、ワイヤレス通信システム200と関連付けられる制御情報を含むように構成され得る。

【0112】

FDDスロット410は、UL通常バースト430およびUL共通バースト435を含み得る。UL通常バースト430は、本明細書で説明されるUL通常バースト420の例であり得る。UL共通バースト435は、本明細書で説明されるUL共通バースト425の例であり得る。いくつかの例では、PUMICHメッセージ305は、FDDスロット410のUL通常バースト420にマッピングされ得る。

【0113】

PUMICHメッセージ305は、第1のRACHペイロード440、RACHミッドアンプル445、および第2のRACHペイロード450を含み得る。第1のRACHペイロード440は、RACHミッドアンプル445を送信する前に送信され得る。RACHミッドアンプル445は、PUMICHメッセージ305の制御部分と呼ばれ得る。RACHペイロード440、450は、送信しているUE115の識別情報を含み得る。第1のRACHペイロード440は、RACHミッドアンプル445が受信され復号された後で復号されないことがある。他の事例では、PUMICHメッセージ305は、プリアンプルと、そのプリアンプルの後で送信される単一のRACHペイロードとを含み得る。RACHミッドアンプル445は、(1)ランダムアクセスおよび(2)PRACHペイロード復調のための参照信号の復調のために使用され得る。いくつかの例では、RACHペイロー

10

20

30

40

50

ドという用語およびRACHメッセージという用語は交換可能に使用され得る。

【0114】

図5は、本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順のための通信方式500の例を示す。通信方式500は、UEモビリティ手順をサポートし得る。通信方式500は、UE115-aと1つまたは複数の基地局(たとえば、基地局105-a、105-b)との間の通信を含む。いくつかの例では、UE115-aは、基地局105のゾーン210、基地局105のセル215、基地局105のTRP、またはこれらの組合せと通信し得る。

【0115】

通信方式500は、2ステップのRACH手順を表し得る。UE115-aは、e物理ランダムアクセスチャネル(ePRACH)メッセージ505をブロードキャストし得る。ePRACHメッセージ505は、任意の数の基地局105によって受信され得る。ePRACHメッセージ505は、ULベースのモビリティにおいてUE115によって送信される参照信号の例であり得る。それに応答して、基地局105-aは、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)/物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)メッセージ510をUE115-aに送信し得る。PDCCH/PDSCHメッセージ510は、ULモビリティ参照信号(たとえば、ePRACHメッセージ505)に肯定応答し、ページングインジケータをシグナリングするように構成され得る。いくつかの例では、ePRACHメッセージ505はeMSG1と呼ばれることがあり、PDCCH/PDSCHメッセージ510はeMSG2と呼ばれることがある。PDCCH/PDSCHメッセージ510は、検出されたRACHミッドアンプルの識別情報、バックオフインジケータ、コンテンツンション解決メッセージ、タイミング進み(TA)、送信電力制御(TPC)、他の情報、またはこれらの任意の組合せを含み得る。

【0116】

図6は、本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順のためのリソース構造600の例を示す。リソース構造600は、UEモビリティ手順をサポートし得る。リソース構造600は、TDDスロット405および/またはFDDスロット410を含み得る。ePRACHメッセージ505は、TDDスロット405またはFDDスロット410にマッピングされ得る。TDDスロット405は、図4を参照して説明したTDDスロット405の例であり得る。FDDスロット410は、図4を参照して説明したFDDスロット410の例であり得る。

【0117】

ePRACHメッセージ505は、第1のRACHペイロード610、RACHミッドアンプル615、および第2のRACHペイロード620を含み得る。RACHミッドアンプル615は、図4を参照して説明したRACHミッドアンプル445の例であることがあり、同様の特徴を含むことがある。

RACHペイロード610、620は、ePRACHメッセージ505を送信するUE115の識別情報と、基地局105-aへ送信されるのを待機しているデータをUE115-aがどれだけ有するかを示すバッファ状態報告(BSR)とを含み得る。RACHミッドアンプル615は、ランダムアクセスのために、およびRACHペイロード610、620の復調のために参照信号を復調することのために構成され得る。

【0118】

図7は、本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順のための通信方式700の例を示す。通信方式700は、UEモビリティ手順をサポートし得る。通信方式700は、UE115-aと1つまたは複数の基地局(たとえば、基地局105-a、105-b)との間の通信を含む。いくつかの例では、UE115-aは、基地局105のゾーン210、基地局105のセル215、基地局105のTRP、またはこれらの組合せと通信し得る。

【0119】

通信方式700は、4ステップのRACH手順を表し得る。UE115-aは、PRACHメッセージ705をブロードキャストし得る。PRACHメッセージ705は、任意の数の基地局105によって受信され得る。PRACHメッセージ705は、ULベースのモビリティにおいてUE115によって送信される参照信号の例であり得る。それに応答して、基地局105-aは、第1のPDCCH/PDSCHメッセージ710をUE115-aに送信し得る。第1のPDCCH/PDSCHメッセージ71

10

20

30

40

50

0は、ULモビリティ参照信号(たとえば、PRACHメッセージ705)に肯定応答し、ページングインジケータをシグナリングするように構成され得る。第1のPDCCH/PDSCHメッセージ710は、検出されたRACHプリアンプルの識別情報、バックオフインジケータ、TA、ULグラント、セル無線ネットワーク時識別子(C-RNTI)、他の情報、またはこれらの任意の組合せを含み得る。

【0120】

UE115-aは、第1のPDCCH/PDSCHメッセージ710を受信したことに応答して、物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)メッセージ715を送信し得る。PUSCHメッセージ715は、無線リソース制御(RRC)接続要求、トラッキングエリア更新、スケジューリング要求、他の情報、またはこれらの組合せを含み得る。それに応答して、基地局105-aは、第2のPDCCH/PDSCHメッセージ720を送信し得る。第2のPDCCH/PDSCHメッセージ720は、コンテンツンション解決メッセージまたは他の情報を含み得る。いくつかの例では、PRACHメッセージ705はMSG1と呼ばれることがあり、第1のPDCCH/PDSCHメッセージ710はMSG2と呼ばれることがあり、PUSCHメッセージ715はMSG3と呼ばれることがあり、第2のPDCCH/PDSCHメッセージ720はMSG4と呼ばれることがある。

【0121】

図8は、本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順のためのリソース構造800の例を示す。リソース構造800は、UEモビリティ手順をサポートし得る。リソース構造800は、TDDスロット405および/またはFDDスロット410を含み得る。PRACHメッセージ705は、TDDスロット405またはFDDスロット410にマッピングされ得る。TDDスロット405は、図4を参照して説明したTDDスロット405の例であり得る。FDDスロット410は、図4を参照して説明したFDDスロット410の例であり得る。

【0122】

PRACHメッセージ705は、RACHプリアンプル805とRACHペイロード810とを含み得る。RACHプリアンプル805は、PRACHメッセージ705に関する制御情報を含み得る。いくつかの例では、RACHプリアンプル805は、RACHペイロード810を復調するために使用され得る。RACHプリアンプル805は、図4および図6を参照して説明したRACHミッドアンプル445、615の例であることがあり、同様の特性を含むことがある。RACHペイロード810は、PRACHメッセージ705を送信するUE115の識別情報、および/または基地局105-aへ送信されるのを待機しているデータをUE115-aがどれだけ有するかを示すBSRを含み得る。

【0123】

図9は、本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順のための通信方式900の例を示す。いくつかの例では、PRACH送信は、PRACHメッセージと呼ばれることがある。通信方式900は、UE115-bとRACH手順のターゲット基地局105-cとの間の通信を含む。通信方式900は、図3～図8を参照して説明したUEモビリティ手順のいずれかとともに使用され得る。通信方式900は、単一のRACH手順と関連付けられる複数のPRACH送信を合成することに少なくとも一部基づいて、PRACH送信のリンクバジェットを改善するように構成され得る。いくつかの例では、基地局105-cは、少なくとも2つのPRACH送信が同一であることと、少なくとも2つのPRACH送信の送信の間に固定されたタイミングが存在することとに少なくとも一部基づいて、合成されたPRACH制御メッセージを生成し得る。そのような通信方式900は、低ジオメトリのUEまたはセル端のUEに対するリンクバジェットを改善することができる。UE115-bは、図1～図8を参照して説明したUE115の例であり得る。基地局105-cは、図1～図8を参照して説明した基地局105の例であり得る。

【0124】

ブロック905において、UE115-bはRACH手順を開始し得る。UE115-bが基地局105-cのカバレッジエリアを通過するにつれて、UE115-bと基地局105-cとの間の通信リンクと関連付けられる信号は、減衰することがあり、または終息することがある。そのような状況は、指向性通信リンク(たとえば、ワイヤレス通信システム200)を使用するワイヤレス通

10

20

30

40

50

信システムではより顕著であることがあり、それは各通信リンクが限られた地理的エリアをサービスし得るからである。新しい基地局105、ゾーン210、セル215、指向性通信リンク205、またはこれらの組合せとの通信リンクを確立するために、UE-bはRACH手順を開始し得る。RACH手順は、ハンドオーバー手順の一部として使用されるコンテンツンションフリーRACH手順であり得る。いくつかの例では、RACH手順はコンテンツンションベースのRACH手順であり得る。いくつかの例では、ブロック910において、RACH手順が開始されるべきであるという決定は、UE115-bではなく基地局105-cによって行われる。

【0125】

ブロック915において、基地局105-cは、RACH手順の送信スケジュールを決定し得る。たとえば、いくつかのコンテンツンションフリーRACH手順では、複数のPRACH送信が使用され得る。複数のPRACH送信が使用されるべきであると決定される場合、基地局105-cは、複数のPRACH送信機会を有するPRACH送信スケジュール920を決定し得る。PRACH送信スケジュール920は、各PRACH送信に対する送信時間、PRACH送信もしくはPRACH送信の機会の最大の数、各PRACH送信によって使用され得る通信リソース、またはこれらの組合せを示すデータを含み得る。たとえば、PRACH送信スケジュール920は、PRACH送信を送信するためにどのスロットが使用され得るか、PRACH送信を送信するためにどの周波数サブバンドが使用され得るか、または、RACH手順のためにどの通信リソースが割り当てられるかについての他の情報を指定し得る。基地局105-cは、上で論じられた決定に少なくとも一部基づいて、PRACH送信スケジュール920をUE115-bに送信し得る。

【0126】

ブロック925において、UE115-bは、RACH手順が開始されることに少なくとも一部基づいて、1つまたは複数のPRACH送信を生成し得る。いくつかの例では、PRACH送信は、基地局105-cから受信されたPRACH送信スケジュール920に少なくとも一部基づいて生成され得る。PRACH送信は、図3～図8を参照して説明されるメッセージ305、505、705の例であり得る。PRACH送信は、制御部分(たとえば、ミッドアンプルまたはブリアンプル)およびデータ部分(たとえば、ペイロード)を含み得る。PRACH送信は、タイプI PRACH送信またはタイプII PRACH送信のいずれかであり得る。

【0127】

PRACH送信は、PRACH送信を通信するためにどの通信リソースが使用され得るかに少なくとも一部基づいて生成され得る。たとえば、時間が別々の複数のスロットが複数のPRACH送信を送信するために使用されることがあり、または、複数の周波数サブバンドが複数のPRACH送信を送信するために使用されることがある。各PRACH送信と関連付けられる通信リソースは、どの時間ベースの通信リソース(たとえば、スロット)またはどの周波数ベースの通信リソース(たとえば、サブバンド)がPRACH送信を送信するために使用され得るかを定義し得る。UE115-bは、任意の数のPRACH送信を生成し得る。いくつかの例では、生成されるPRACH送信の数は、どのタイプのRACH手順(たとえば、コンテンツンションフリー手順またはコンテンツンションベース手順)が実行されているかに少なくとも一部基づく。いくつかの例では、生成されるPRACH送信の数は、送信の試みの所定の値に少なくとも一部基づく。いくつかの例では、生成されるPRACH送信の数は、PRACH送信スケジュール920に少なくとも一部基づく。

【0128】

いくつかの例では、複数のPRACH送信はすべて一度に生成され得る。他の例では、単一のPRACH送信のみが生成されることがあり、追加のPRACH送信が何らかのフィードバック機構に基づいて生成されることがある。たとえば、PRACH送信が首尾よく復号されなかった場合、指示メッセージは、別のPRACH送信が送信されること、または以前のPRACH送信が再送信されることを要求し得る。

【0129】

ブロック930において、UE115-bは、PRACH送信を自己完結型通信リソースにマッピングし得る。たとえば、UE115-bは、図4、図6、および図8を参照して説明したTDDスロット405またはFDDスロット410にPRACH送信をマッピングし得る。いくつかの例では、P

10

20

30

40

50

RACH送信は、第1のタイプおよび第2のタイプという2つのPRACHチャネルタイプへと分類され得る。第1のタイプは、RACHプリアンプルおよびRACHペイロードを有するPRACH送信(たとえば、図7～図8を参照して説明されるPRACH送信705)を含み得る。第2のタイプは、第1のRACHペイロード、RACHプリアンプル、および第2のRACHペイロードを有するPRACH送信(たとえば、図3～図6を参照して説明されるメッセージ305、505)を含み得る。ULベースのモビリティ、2ステップのRACH手順、または4ステップのRACH手順と関連付けられるPRACH送信は、スロット405、410にマッピングされ得る。そのようなマッピングは、UL通常バースト420または430によって指示される特性にPRACH送信の内容をマッピングすることを含み得る。

【0130】

UE115-bは、通信リソースの第1のセットを介して、第1の時間において第1のPRACH送信935を基地局105-cに送信し得る。第1のPRACH送信935は、送信が受信側で首尾よく復号される場合、送信される唯一のPRACH送信であり得る。

【0131】

ブロック940において、基地局105-cは第1のPRACH送信935を復号することを試み得る。基地局105-cは、復号が成功したかどうかにかかわらず、RACH応答メッセージ945を生成して送信し得る。いくつかの例では、RACH応答メッセージ945は指示メッセージと呼ばれ得る。RACH応答メッセージ945は、肯定応答(ACK)/否定応答(NACK)メッセージの例であり得る。たとえば、第1のPRACH送信935が首尾よく復号されない場合、RACH応答メッセージ945はNACKを含み得る。そのようなNACKは、PRACH送信の再送信が要求されることを示し得る。他の例では、第1のPRACH送信935が首尾よく復号される場合、RACH応答メッセージ945は、PRACH送信が首尾よく受信され送信されたというACKを含み得る。そのようなACKは、RACH手順の早い終了を示し得る。いくつかの例では、ACKは情報の単一のビットであり得る。いくつかの例では、基地局105-cは、RACHペイロードを復号することが可能ではないことがある。UE-IDがペイロード部分に含まれるので、基地局105-cは、RACH応答メッセージ945をUE115-bに送信することが可能ではないことがある。いくつかの例では、基地局105-cは、PRACH送信の制御部分とペイロード部分の両方を復号することが可能ではないことがある。いくつかの例では、基地局105-cは、PRACH送信のペイロード部分ではなく制御部分を復号することが可能であり得る。

【0132】

ブロック950において、UE115-bはRACH手順を終了するかどうかを決定し得る。RACH手順は、第1のRACHメッセージが首尾よく復号されたので終了し得る。RACH手順は、RACH応答メッセージ945においてACKを受信したことに少なくとも一部基づいて終了し得る。RACH手順は、PRACH送信を送信するのを止めるための基地局105-cからの命令を含む、RACH応答メッセージ945に少なくとも一部基づいて終了し得る。いくつかの例では、RACH手順を終了するかどうかを決定することは、単一のRACH手順の一部として受信されるPRACH送信の数を特定することと、その数とPRACH送信の所定の閾値の数とを比較することとを含み得る。基地局105-cは、受信されたPRACH送信の数がPRACH送信の所定の閾値の数を満たす(たとえば、それ以上である)ことに少なくとも一部基づいて、RACH手順を終了し得る。いくつかの例では、UE115-bは、RACH応答メッセージ945を所定の長さの時間待機し得る。RACH応答メッセージ945が所定の時間内に受信されない場合、UE115-bは、基地局105-cが首尾よく第1のPRACH送信935を復号することが可能ではなかったと決定し得る。このようにして、後続のPRACH送信(たとえば、第2のPRACH送信960)を生成して送信することは、指定された時間枠においてRACH応答945を受信しなかったことに少なくとも一部基づき得る。

【0133】

ブロック955において、UE115-bは、第2のPRACH送信960、またはいくつかの場合、第1のPRACH送信935の再送信の特性を決定し得る。第2のPRACH送信960は、いくつかの例では第1のPRACH送信935と同一であり得るので、第2のPRACH送信960の送信は第1のPRACH送信935の再送信であると見なされ得る。第2のPRACH送信(または場合によっ

10

20

30

40

50

ては再送信)は、通信リソースの第2のセットを介して第2の時間に行われ得る。第1のPRACH送信935および第2のPRACH送信960は、図3～図8を参照して説明したメッセージ305、505、705の例であり得る。いくつかの例では、PRACH送信はタイプIメッセージまたはタイプIIメッセージのいずれかであり得る。いくつかの例では、ここで示され説明される2つのもの以外の、追加のPRACH送信が送信され得る。たとえば、任意の数のPRACH送信が、RACH手順の一部として送信され得る。いくつかの例では、UE115-bによって送信されるPRACH送信は、同一のペイロードおよび同一のプリアンブルまたはミッドアンブルを含み得る。

【0134】

UE115-bは、第2のPRACH送信960の電力レベル、第1のPRACH送信935の送信および固定されたタイミングに少なくとも一部基づく第2のPRACH送信960の送信時間、複数のPRACH送信を同じスロットに含めるかどうか、第2のPRACH送信960の周波数サブバンド、またはこれらの組合せなどの、第2のPRACH送信960の特性を決定し得る。UE115-bは、PRACH送信の送信と送信の間の固定されたタイミングを決定し得る。たとえば、固定されたタイミングは、ある数の時間単位(たとえば、秒、スロット、または他の尺度)の後で、UE115-bがRACH手順の一部として別のPRACH送信を送信するように構成され得ることを指示し得る。固定されたタイミングは、所定の時間枠に少なくとも一部基づき得る。固定されたタイミングは、複数のPRACH送信が互いに、かつ単一のRACH手順に関連することの、基地局105-cへの信号として使用され得る。いくつかの例では、UE115-bは、固定されたタイミングの代わりに固定された周波数オフセットを決定し得る。そのような固定された周波数オフセットは、固定されたタイミングと同様の特徴を含み得るが、時間領域ではなく周波数領域を伴う。

【0135】

いくつかの例では、PRACH送信は、アウターループ電力制御に少なくとも一部基づいて生成され得る。そのような例では、現在のPRACH送信が復号されることに失敗する場合、UE115-bは、現在のPRACH送信より高い電力レベルでPRACH送信を再送信し得る。このようにして、後続のPRACH送信の電力レベルは、PRACH送信のリンクバジェットを改善するためにステップアップされ得る。

【0136】

いくつかの例では、UE115-bは、複数のPRACH送信を含むPRACH手順を開始したことに少なくとも一部基づいて、複数のPRACH送信を一緒につなぎ得る。いくつかの例では、PRACH送信を一緒につなぎことは、固定されたタイミングまたは固定された周波数オフセットの使用を含み得る。いくつかの例では、PRACH送信は、PRACH送信に含まれるデータに少なくとも一部基づいてつながれ得る。たとえば、特定のPRACH送信が他のPRACH送信に関連することを示すデータが、制御部分のペイロード部分に含まれ得る。

【0137】

ブロック965～975において、基地局105-cは、PRACH送信のリンクバジェットを改善するためにいくつかの動作を実行し得る。いくつかの例では、基地局105-cは、複数のPRACH送信(たとえば、第1のPRACH送信935および第2のPRACH送信960)を合成してリンクバジェットを改善し得る。PRACH送信を合成することは、いくつかの条件が満たされることに少なくとも一部基づき得る。

【0138】

ブロック965において、基地局105-cは、PRACHメッセージが同じRACH手順および/またはUE(たとえば、UE115-b)に関連するかどうかを決定し得る。これを行うために、基地局105-cは、PRACH送信を合成する前に、両方のPRACH送信935および960に存在する共通の部分を特定し得る。いくつかの例では、PRACH送信が同一の内容を有しない(たとえば、ペイロードとプリアンブル/ミッドアンブルの両方が同一ではない)場合、基地局105-cはPRACH送信を合成しないことがある。いくつかの例では、基地局105-cは、第1のPRACH送信935が第2のPRACH送信960と同じであるかどうかを決定し得る。いくつかの例では、基地局105-cは、第1のPRACH送信935のタイプが第2のPRACH送信960のタイ

10

20

30

40

50

プと同じであるかどうかを決定し得る。基地局105-cは、PRACH送信935と960の両方が、タイプ1のPRACH送信またはタイプ2のPRACH送信のいずれかでであると決定し得る。PRACH送信のタイプが一致しない場合、基地局105-cは、PRACH送信を合成しないことがある。いくつかの例では、基地局105-cは、第1のPRACH送信935における第1の制御部分(たとえば、ミッドアンプルまたはプリアンプル)の位置を特定することができ、第2のPRACH送信960における第2の制御部分(たとえば、ミッドアンプルまたはプリアンプル)の位置を特定することができる。

【0139】

基地局105-cはまた、第1のPRACH送信935の受信時間と第2のPRACH送信960の受信時間との差が固定されたタイミングに類似しているかどうかを、PRACH送信を合成されたPRACH制御メッセージへと合成する前に決定し得る。固定されたタイミングは、RACH手順における所定の時間枠であり得る。この差が固定されたタイミングに等しい、または類似している場合、基地局105-cは、第1のPRACH送信および第2のPRACH送信が関連していると決定し得る。いくつかの例では、基地局105-cは、固定されたタイミングの代わりに、PRACH送信935と960との間の周波数オフセットを決定し得る。周波数オフセットは、複数のPRACH送信が関連するかどうかを決定するために、固定された周波数オフセットと比較され得る。

【0140】

ブロック970において、基地局105-cは、複数のPRACH送信を一緒に合成して、合成されたPRACH制御メッセージを形成し得る。PRACH送信を一緒に合成することは、PRACH送信が同じであることと、PRACH送信の受信時間の差が固定されたタイミングに等しいこととに少なくとも一部基づき得る。いくつかの例では、PRACH送信を一緒に合成することは、第1のPRACH送信、第2のPRACH送信、共通部分、および固定されたタイミングに少なくとも一部基づき得る。合成されたPRACH制御メッセージは、RACH手順において使用される少なくとも1つのPRACH送信上でのリンクバジェットが向上するように構成され得る。いくつかの例では、合成されたPRACH制御メッセージは、RACH手順において使用されるPRACH送信のすべての上でのリンクバジェットが向上するように構成され得る。合成されたPRACH制御メッセージは、合成されたPRACH制御メッセージを生成するために使用される複数のPRACH送信と同じペイロード部分および同じ制御部分を含み得る。

【0141】

ブロック975において、基地局105-cは合成されたPRACH制御メッセージからデータを抽出し得る。データを抽出することは、合成されたPRACH制御メッセージの中のデータを復号することを含み得る。いくつかの例では、基地局105-cは、合成されたPRACH制御メッセージを生成するために使用されるPRACH送信のすべてに共通のデータを抽出し得る。データは、共通の部分および固定されたタイミングに少なくとも一部基づいて抽出され得る。いくつかの例では、データは、共通の部分および固定されたタイミングオフセットに少なくとも一部基づいて抽出され得る。いくつかの例では、データは、共通の部分、固定されたタイミング、固定された周波数オフセット、コンテンションフリーRACH手順が開始されること、複数のPRACH送信が同じタイプであると決定すること、合成されたPRACH制御メッセージ、複数のPRACH送信における制御点の位置、受信されたPRACH送信の数がPRACH送信の所定の閾値の数以上であること、PRACH送信スケジュール920、UE115-bが無線リソース制御(RRC)アクティブ状態にあること、またはこれらの組合せに少なくとも一部基づいて抽出され得る。

【0142】

いくつかの例では、基地局105-cは、単一のPRACH送信(たとえば、第1のPRACH送信935または第2のPRACH送信960)に少なくとも一部基づいてデータを抽出し得る。たとえば、後続のPRACH送信がより高い電力レベルを含む場合、最終的に、基地局105-cは、より電力レベルが高いPRACH送信のうちの1つに基づいて、PRACH送信を復号し得る。

【0143】

2つだけのPRACH送信が通信方式900において示され説明されるが、通信方式900は追加

10

20

30

40

50

のPRACHメッセージを含み得る。たとえば、データがブロック975において首尾よく抽出されない場合、通信方式900は、ブロック940/950に戻って指示メッセージを送信し、追加のPRACH送信の特性を決定し得る。そのような処理ループは、必要な回数繰り返され得る。

【0144】

図10は、本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順のためのリソース構造1000の例を示す。たとえば、リソース構造1000は、複数の自己完結型アップリンク中心スロット上でPRACH送信を送信するように構成され得る。たとえば、第1のスロット1005は第1のPRACH送信935を含み、第2のスロット1010は第2のPRACH送信960を含む。そのような例では、PRACH送信935、960は、異なる時間領域ベースの通信リソースを使用して異なる時間に送信され得る。いくつかの例では、リソース構造1000は、早く終了するPRACH検出をネットワークが実行することを可能にし得る。たとえば、第1のPRACH送信が首尾よく復号される場合、第2のPRACH送信は決して送信されないことがあり、または取り消されることがある。リソース構造1000は、コンテンションベースRACH手順またはコンテンションフリーRACH手順の両方において使用され得る。いくつかの例では、リソース構造1000はFDDスロット(図10に図示されるもの)またはTDDスロット(図10に図示されない)であり得る。

【0145】

図11は、本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順のためのリソース構造1100の例を示す。たとえば、リソース構造1100は、同じスロットにおいて周波数ホッピングを使用してPRACH送信を送信するように構成され得る。たとえば、スロット1105は、スロット1105の第1の周波数サブバンドを使用して送信される第1のPRACH送信935と、第1の周波数サブバンドと異なるスロット1105の第2の周波数サブバンドを使用して送信される第2のPRACH送信960とを含む。そのような例では、PRACH送信935、960は、異なる周波数領域ベースの通信リソースを使用して送信され得る。リソース構造1100は、コンテンションベースRACH手順またはコンテンションフリーRACH手順の両方において使用され得る。いくつかの例では、リソース構造1100はTDDスロット(たとえば、スロット1105)またはFDDスロット(たとえば、1110)であり得る。

【0146】

いくつかの例では、異なるスロットおよび周波数ホッピングを使用することは組み合わせられ得る。たとえば、第1のPRACH送信は、第1のスロットの第1の周波数サブバンドを使用して第1のスロットの間に送信され得る。第2のPRACH送信は、第1のスロットと異なる第2のスロットの間に送信され得る。加えて、第2のPRACH送信は、第1の周波数サブバンドと異なる第2の周波数サブバンドを使用して送信され得る。いくつかの事例では、複数のPRACH送信はある周波数リソースを使用して第1のスロットにおいて送信されることがあり、同じ複数のPRACH送信も第2のスロットにおいて送信されることがあるが、これらの使用される周波数リソースは異なることがある。

【0147】

図12は、本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順をサポートするワイヤレスデバイス1205のブロック図1200を示す。ワイヤレスデバイス1205は、図1を参照して説明したような基地局105の態様の例であり得る。ワイヤレスデバイス1205は、受信機1210、基地局RACHマネージャ1215、および送信機1220を含み得る。ワイヤレスデバイス1205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。

【0148】

受信機1210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た制御情報(たとえば、制御チャネル、データチャネル、および複数のPRACH送信を使用するRACH手順に関する情報など)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1210は、図15を参照して説明されるトランシーバ1535の態様の例であり得る。

10

20

30

40

50

【 0 1 4 9 】

基地局RARQマネージャ1215は、図15を参照して説明される基地局RARQマネージャ1515の態様の例であり得る。

【 0 1 5 0 】

基地局RACHマネージャ1215は、第1の受信時間において受信される第1のPRACH送信が首尾よく復号されることに失敗したことを特定し、第1のPRACHメッセージが第1の制御メッセージを含み、復号されない第1のPRACH送信を特定したことに基づいて、第2の受信時間において第2のPRACH送信を受信し、第2のPRACHメッセージが第2の制御メッセージを含み、第1の制御メッセージおよび第2の制御メッセージに基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信の両方に存在する共通メッセージ部分を特定し、第1の受信時間および第2の受信時間に基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信との間の固定されたタイミングを決定し、共通メッセージ部分および固定されたタイミングに基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信の両方に共通のデータを抽出することができる。基地局RACHマネージャ1215はまた、UEと基地局との間の通信リンクを確立するためにRACH手順を開始し、同一のPRACH送信のセットを受信し、PRACH送信がRACH手順と関連付けられ、各PRACH送信が異なる通信リソースを介して受信され、PRACH送信に含まれるデータを抽出し、PRACH送信からデータを抽出したことに基づいてRACH手順を終了することができる。

10

【 0 1 5 1 】

送信機1220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1220は、トランシーバモジュールの中で受信機1210と併置され得る。たとえば、送信機1220は、図15を参照して説明されるトランシーバ1535の態様の例であり得る。送信機1220は、単一のアンテナを含むことがあり、またはアンテナのセットを含むことがある。

20

【 0 1 5 2 】

図13は、本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順をサポートするワイヤレスデバイス1305のブロック図1300を示す。ワイヤレスデバイス1305は、図1および図12を参照して説明したようなワイヤレスデバイス1205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1305は、受信機1310、基地局RACHマネージャ1315、および送信機1320を含み得る。ワイヤレスデバイス1305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。

30

【 0 1 5 3 】

受信機1310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た制御情報(たとえば、制御チャネル、データチャネル、および複数のPRACH送信を使用するRACH手順に関する情報など)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1310は、図15を参照して説明されるトランシーバ1535の態様の例であり得る。

【 0 1 5 4 】

基地局RACHマネージャ1315は、図15を参照して説明される基地局RACHマネージャ1515の態様の例であり得る。

40

【 0 1 5 5 】

基地局RACHマネージャマネージャ1315はまた、PRACHマネージャ1325、特性マネージャ1330、データマネージャ1335、およびリンクマネージャ1340を含み得る。

【 0 1 5 6 】

PRACHマネージャ1325は、第1の受信時間において受信される第1の物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)送信が首尾よく復号されることに失敗したことを特定し、第1のPRACHメッセージが第1の制御メッセージを含み、合成されたPRACH制御メッセージを生成し、第1のPRACH送信、第2のPRACH送信、共通部分、および固定されたタイミングに基づいて合成されたPRACH制御メッセージを生成し、データを抽出することが合成されたPRA

50

CH制御メッセージに基づき、第2のPRACH送信が首尾よく復号されることに失敗したことに基づいて第3のPRACH送信を受信し、同一の物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)送信のセットを受信し、PRACH送信がRACH手順と関連付けられ、各PRACH送信が異なる通信リソースを介して受信され、第1のPRACH送信が首尾よく復号されることに失敗したことを特定したことに基づいて第2の受信時間において第2のPRACH送信を受信し、第2のPRACHメッセージが第2の制御メッセージを含み、RACH応答メッセージを送信し、受信された同一のPRACH送信のセットに基づいて合成されたPRACH制御メッセージを生成し、データを抽出することが合成されたPRACH制御メッセージに基づき、第1の受信時間において受信される第1の物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)送信が首尾よく復号されることに失敗したことを特定し、第1のPRACH送信が首尾よく復号されることに失敗したことを特定したことに基づいて第2の受信時間において第2のPRACH送信を受信し、第1のPRACH送信、第2のPRACH送信、および固定されたタイミングに基づいて合成されたPRACH制御メッセージを生成し、PRACH送信に含まれるデータを抽出したことに基づいてRACH応答メッセージを生成することができる。いくつかの場合、合成されたPRACH制御メッセージは、第1のアップリンクスロットの間に受信される第1のPRACH送信および第1のアップリンクスロットと異なる第2のアップリンクスロットの間に受信される第2のPRACH送信に基づく。いくつかの場合、第1のPRACH送信または第2のPRACH送信は、1つまたは複数の自己完結型アップリンクスロットへとマッピングされる。いくつかの場合、合成されたPRACH制御メッセージは、第1のアップリンクスロットの間に受信される第1のPRACH送信および第1のアップリンクスロットと異なる第2のアップリンクスロットの間に受信される第2のPRACH送信に基づく。いくつかの場合、第1のPRACH送信または第2のPRACH送信は、1つまたは複数の自己完結型アップリンクスロットへとマッピングされる。

【0157】

いくつかの例では、PRACHマネージャ1325は、第1の受信時間において受信された第1のPRACH送信が復号されることが不可能であることを特定し、第1のPRACHメッセージが第1の制御メッセージを含み、復号されない第1のPRACH送信を特定したことに基づいて第2の受信時間において第2のPRACH送信を受信し、第2のPRACHメッセージが第2の制御メッセージを含み、第1のPRACH送信、第2のPRACH送信、共通部分、および固定されたタイミングに基づいて合成されたPRACH制御メッセージを生成し、データを抽出することが合成されたPRACH制御メッセージに基づき、第2のPRACH送信が復号されることに失敗したことに基づいて第3のPRACH送信を受信し、同一のPRACH送信のセットを受信し、PRACH送信がRACH手順と関連付けられ、各PRACH送信が異なる通信リソースを介して受信され、PRACH送信に含まれるデータを抽出したことに基づいてRACH応答メッセージを生成し、RACH応答メッセージを送信し、受信された同一のPRACH送信のセットに基づいて合成されたPRACH制御メッセージを生成することができ、データを抽出することが合成されたPRACH制御メッセージに基づく。いくつかの場合、第1のPRACH送信または第2のPRACH送信は、1つまたは複数の自己完結型アップリンクスロットへとマッピングされる。

【0158】

特性マネージャ1330は、第1の制御メッセージおよび第2の制御メッセージに基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信の両方に存在する共通メッセージ部分を特定し、共通メッセージ部分を特定することがさらに、第1のPRACH送信における第1の制御メッセージの位置を特定することを含み、第1の受信時間および第2の受信時間に基づいて第1のPRACH送信と第2のPRACH送信との間の固定されたタイミングを決定し、コンテンツンフリーランダムアクセス手順を開始し、合成されたPRACH制御メッセージを生成することがコンテンツンフリーランダムアクセス手順を開始したことに基づく、ことができる。いくつかの場合、方法はさらに、第2のPRACH送信における第2の制御メッセージの位置を特定するステップを含み、合成されたPRACH制御メッセージを生成することは、第1の制御メッセージの位置が第2の制御メッセージの位置と同じであることに基づく。いく

10

20

30

40

50

つかの場合、共通メッセージ部分を特定することはさらに、第1のPRACH送信が第2のPRACH送信と同じであると決定することを含む。いくつかの場合、共通メッセージ部分を特定することはさらに、第1のPRACH送信のタイプが第2のPRACH送信のタイプと同じであると決定することを含み、データを抽出することはその決定に基づく。いくつかの場合、方法はさらに、第2のPRACH送信における第2の制御メッセージの位置を特定するステップを含み、データを抽出することは、第1の制御メッセージの位置が第2の制御メッセージの位置と同じであることに基づく。いくつかの場合、共通メッセージ部分を特定することはさらに、第1のPRACH送信が第2のPRACH送信と同じであると決定することを含む。いくつかの場合、共通メッセージ部分を特定することはさらに、第1のPRACH送信のタイプが第2のPRACH送信のタイプと同じであると決定することを含み、合成されたPRACH制御メッセージを生成することはその決定に基づく。

10

【0159】

いくつかの例では、特性マネージャ1330は、第1の制御メッセージおよび第2の制御メッセージに基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信の両方に存在する共通メッセージ部分を特定し、第1の受信時間および第2の受信時間に基づいて第1のPRACH送信と第2のPRACH送信との間の固定されたタイミングを決定し、第2のPRACH送信における第2の制御メッセージの位置を特定することができ、データを抽出することは、第1の制御メッセージの位置が第2の制御メッセージの位置と同じであることに基づく。いくつかの場合、共通メッセージ部分を特定することはさらに、第1のPRACH送信が第2のPRACH送信と同じであると決定することを含む。いくつかの場合、共通メッセージ部分を特定することはさらに、第1のPRACH送信のタイプが第2のPRACH送信のタイプと同じであると決定することを含み、データを抽出することはその決定に基づく。いくつかの場合、共通メッセージ部分を特定することはさらに、第1のPRACH送信における第1の制御メッセージの位置を特定することを含む。

20

【0160】

データマネージャ1335は、共通メッセージ部分および固定されたタイミングに基づいて第1のPRACH送信と第2のPRACH送信の両方に共通のデータを抽出し、UEが無線リソース制御(RRC)アクティブ状態にあることに基づいてデータを抽出し、PRACH送信に含まれるデータを抽出し、固定されたタイミングに基づいて第1のPRACH送信と第2のPRACH送信の両方に共通のデータを抽出し、UEがRRCアクティブ状態にあることに基づいて合成されたPRACH制御メッセージを生成することができる。いくつかの場合、データを抽出することはさらに、受信された同一のPRACH送信のセットのうちの1つからデータを抽出することを含む。

30

【0161】

いくつかの例では、データマネージャ1335は、共通メッセージ部分および固定されたタイミングに基づいて第1のPRACH送信と第2のPRACH送信の両方に共通のデータを抽出し、UEが無線リソース制御(RRC)アクティブ状態にあることに基づいてデータを抽出し、PRACH送信に含まれるデータを抽出することができる。いくつかの場合、データを抽出することはさらに、受信された同一のPRACH送信のセットのうちの1つからデータを抽出することを含む。

40

【0162】

リンクマネージャ1340は、コンテンションフリーランダムアクセス手順を開始し、データを抽出することがコンテンションフリーランダムアクセス手順を開始したことに基づき、開始したことに基づいてPRACH送信機会のセットを有するPRACH送信スケジュールを送信し、合成されたPRACH制御メッセージを生成することがPRACH送信スケジュールに基づき、受信されたPRACH送信の数がPRACH送信の閾値の数以上であることに基づいてRACH手順を終了し、UEと基地局のセルとの間の通信リンクを確立するためにランダムアクセス(RACH)手順を開始し、開始したことに基づいてPRACH送信機会のセットを有するPRACH送信スケジュールを送信し、データを抽出することがPRACH送信スケジュールに基づき、UEと基地局との間の通信リンクを確立するためにランダムアクセス(RACH)手順

50

を開始し、受信されたPRACH送信の数を特定し、受信されたPRACH送信の数を特定し、RACH手順を終了することが、受信されたPRACH送信の数がPRACH送信の閾値の数以上であることに基づき、PRACH送信からデータを抽出したことに基づいてRACH手順を終了することができる。

【0163】

いくつかの例では、リンクマネージャ1340は、コンテンションフリーランダムアクセス手順を開始し、データを抽出することがコンテンションフリーランダムアクセス手順を開始したことに基づき、受信されたPRACH送信の数を特定し、受信されたPRACH送信の数がPRACH送信の閾値の数以上であることに基づいてRACH手順を終了し、UEと基地局のセルとの間の通信リンクを確立するためにRACH手順を開始し、開始したことに基づいてPRACH送信機会のセットを有するPRACH送信スケジュールを送信し、データを抽出することがPRACH送信スケジュールに基づき、UEと基地局との間の通信リンクを確立するためにRACH手順を開始し、PRACH送信からデータを抽出したことに基づいてRACH手順を終了し、受信されたPRACH送信の数を特定することができ、RACH手順を終了することが、受信されたPRACH送信の数がPRACH送信の閾値の数以上であることに基づく。

【0164】

送信機1320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1320は、トランシーバモジュールの中で受信機1310と併置され得る。たとえば、送信機1320は、図15を参照して説明されるトランシーバ1535の態様の例であり得る。送信機1320は、単一のアンテナを含むことがあり、またはアンテナのセットを含むことがある。

【0165】

図14は、本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用してRACH手順をサポートする基地局RACHマネージャ1415のブロック図1400を示す。基地局RACHマネージャ1415は、図12、図13、および図15を参照して説明される、基地局RACHマネージャ1215、基地局RACHマネージャ1315、または基地局RACHマネージャ1515の態様の例であり得る。基地局RACHマネージャ1415は、PRACHマネージャ1420、特性マネージャ1425、データマネージャ1430、リンクマネージャ1435、および電力マネージャ1440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。

【0166】

PRACHマネージャ1420は、第1の受信時間において受信される第1の物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)送信が首尾よく復号されることに失敗したことを特定し、第1のPRACHメッセージが第1の制御メッセージを含み、合成されたPRACH制御メッセージを生成し、第1のPRACH送信、第2のPRACH送信、共通部分、および固定されたタイミングに基づいて合成されたPRACH制御メッセージを生成し、データを抽出することが合成されたPRACH制御メッセージに基づき、第2のPRACH送信が首尾よく復号されることに失敗したことに基づいて第3のPRACH送信を受信し、同一の物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)送信のセットを受信し、PRACH送信がRACH手順と関連付けられ、各PRACH送信が異なる通信リソースを介して受信され、第1のPRACH送信が首尾よく復号されることに失敗したことを特定したことに基づいて第2の受信時間において第2のPRACH送信を受信し、第2のPRACHメッセージが第2の制御メッセージを含み、RACH応答メッセージを送信し、受信された同一のPRACH送信のセットに基づいて合成されたPRACH制御メッセージを生成し、データを抽出することが合成されたPRACH制御メッセージに基づき、第1の受信時間において受信される第1の物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)送信が首尾よく復号されることに失敗したことを特定し、第1のPRACH送信が首尾よく復号されることに失敗したことを特定したことに基づいて第2の受信時間において第2のPRACH送信を受信し、第1のPRACH送信、第2のPRACH送信、および固定されたタイミングに基づいて合成されたPRACH制御メッセージを生成し、PRACH送信に含まれるデータを抽出したことに基づいてRACH応答メッセージを生成することができる。いくつかの場合、合成されたPRACH制御

メッセージは、第1のアップリンクスロットの間に受信される第1のPRACH送信および第1のアップリンクスロットと異なる第2のアップリンクスロットの間に受信される第2のPRACH送信に基づく。いくつかの場合、第1のPRACH送信または第2のPRACH送信は、1つまたは複数の自己完結型アップリンクスロットへとマッピングされる。いくつかの場合、合成されたPRACH制御メッセージは、第1のアップリンクスロットの間に受信される第1のPRACH送信および第1のアップリンクスロットと異なる第2のアップリンクスロットの間に受信される第2のPRACH送信に基づく。いくつかの場合、第1のPRACH送信または第2のPRACH送信は、1つまたは複数の自己完結型アップリンクスロットへとマッピングされる。

【0167】

いくつかの例では、PRACHマネージャ1420は、第1の受信時間において受信された第1のPRACH送信が復号されることが不可能であることを特定し、第1のPRACHメッセージが第1の制御メッセージを含み、復号されない第1のPRACH送信を特定したことに基づいて第2の受信時間において第2のPRACH送信を受信し、第2のPRACHメッセージが第2の制御メッセージを含み、第1のPRACH送信、第2のPRACH送信、共通の部分、および固定されたタイミングに基づいて合成されたPRACH制御メッセージを生成し、データを抽出することが合成されたPRACH制御メッセージに基づき、第2のPRACH送信が復号されることが失敗したことに基づいて第3のPRACH送信を受信し、同一のPRACH送信のセットを受信し、PRACH送信がRACH手順と関連付けられ、各PRACH送信が異なる通信リソースを介して受信され、PRACH送信に含まれるデータを抽出したことに基づいてRACH応答メッセージを生成し、RACH応答メッセージを送信し、受信された同一のPRACH送信のセットに基づいて合成されたPRACH制御メッセージを生成し、データを抽出することが合成されたPRACH制御メッセージに基づく、ことができる。いくつかの場合、第1のPRACH送信または第2のPRACH送信は、1つまたは複数の自己完結型アップリンクスロットへとマッピングされる。

【0168】

特性マネージャ1425は、第1の制御メッセージおよび第2の制御メッセージに基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信の両方に存在する共通メッセージ部分を特定し、共通メッセージ部分を特定することがさらに、第1のRACH送信における第1の制御メッセージの位置を特定することを含み、第1の受信時間および第2の受信時間に基づいて第1のPRACH送信と第2のPRACH送信との間の固定されたタイミングを決定し、コンテンツンフリーランダムアクセス手順を開始し、合成されたPRACH制御メッセージを生成することがコンテンツンフリーランダムアクセス手順を開始したことに基づく、ことができる。いくつかの場合、方法はさらに、第2のPRACH送信における第2の制御メッセージの位置を特定するステップを含み、合成されたPRACH制御メッセージを生成することは、第1の制御メッセージの位置が第2の制御メッセージの位置と同じであることに基づく。いくつかの場合、共通メッセージ部分を特定することはさらに、第1のPRACH送信が第2のPRACH送信と同じであると決定することを含む。いくつかの場合、共通メッセージ部分を特定することはさらに、第1のPRACH送信のタイプが第2のPRACH送信のタイプと同じであると決定することを含む、データを抽出することはその決定に基づく。いくつかの場合、方法はさらに、第2のPRACH送信における第2の制御メッセージの位置を特定するステップを含み、データを抽出することは、第1の制御メッセージの位置が第2の制御メッセージの位置と同じであることに基づく。いくつかの場合、共通メッセージ部分を特定することはさらに、第1のPRACH送信が第2のPRACH送信と同じであると決定することを含む。いくつかの場合、共通メッセージ部分を特定することはさらに、第1のPRACH送信のタイプが第2のPRACH送信のタイプと同じであると決定することを含む、合成されたPRACH制御メッセージを生成することはその決定に基づく。

【0169】

いくつかの例では、特性マネージャ1425は、第1の制御メッセージおよび第2の制御メッセージに基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信の両方に存在する共通メッセー

10

20

30

40

50

ジ部分を特定し、第1の受信時間および第2の受信時間に基づいて第1のPRACH送信と第2のPRACH送信との間の固定されたタイミングを決定し、第2のPRACH送信における第2の制御メッセージの位置を特定することができ、データを抽出することは、第1の制御メッセージの位置が第2の制御メッセージの位置と同じであることに基づく。いくつかの場合、共通メッセージ部分を特定することはさらに、第1のPRACH送信が第2のPRACH送信と同じであると決定することを含む。いくつかの場合、共通メッセージ部分を特定することはさらに、第1のPRACH送信のタイプが第2のPRACH送信のタイプと同じであると決定することを含み、データを抽出することはその決定に基づく。いくつかの場合、共通メッセージ部分を特定することはさらに、第1のPRACH送信における第1の制御メッセージの位置を特定することを含む。

10

【0170】

データマネージャ1430は、共通メッセージ部分および固定されたタイミングに基づいて第1のPRACH送信と第2のPRACH送信の両方に共通のデータを抽出し、UEがRRCアクティブ状態にあることに基づいてデータを抽出し、PRACH送信に含まれるデータを抽出し、固定されたタイミングに基づいて第1のPRACH送信と第2のPRACH送信の両方に共通のデータを抽出し、UEがRRCアクティブ状態にあることに基づいて合成されたPRACH制御メッセージを生成することができる。いくつかの場合、データを抽出することはさらに、受信された同一のPRACH送信のセットのうちの1つからデータを抽出することを含む。

【0171】

いくつかの例では、データマネージャ1430は、共通メッセージ部分および固定されたタイミングに基づいて第1のPRACH送信と第2のPRACH送信の両方に共通のデータを抽出し、UEが無線リソースRRCアクティブ状態にあることに基づいてデータを抽出し、PRACH送信に含まれるデータを抽出することができる。いくつかの場合、データを抽出することはさらに、受信された同一のPRACH送信のセットのうちの1つからデータを抽出することを含む。

20

【0172】

リンクマネージャ1435は、コンテンションフリーランダムアクセス手順を開始し、データを抽出することがコンテンションフリーランダムアクセス手順を開始したことに基づき、開始したことに基づいてPRACH送信機会のセットを有するPRACH送信スケジュールを送信し、合成されたPRACH制御メッセージを生成することがPRACH送信スケジュールに基づき、受信されたPRACH送信の数がPRACH送信の閾値の数以上であることに基づいてRACH手順を終了し、ランダムアクセス(RACH)手順を開始してUEと基地局のセルとの間の通信リンクを確立し、開始したことに基づいてPRACH送信機会のセットを有するPRACH送信スケジュールを送信し、データを抽出することがPRACH送信スケジュールに基づき、ランダムアクセス(RACH)手順を開始してUEと基地局との間の通信リンクを確立し、受信されたPRACH送信の数を特定し、受信されたPRACH送信の数を特定し、RACH手順を終了することが、受信されたPRACH送信の数がPRACH送信の閾値の数以上であることに基づき、PRACH送信からデータを抽出したことに基づいてRACH手順を終了することができる。

30

【0173】

いくつかの例では、リンクマネージャ1435は、コンテンションフリーランダムアクセス手順を開始し、データを抽出することがコンテンションフリーランダムアクセス手順を開始したことに基づき、受信されたPRACH送信の数を特定し、受信されたPRACH送信の数がPRACH送信の閾値の数以上であることに基づいてRACH手順を終了し、UEと基地局のセルとの間の通信リンクを確立するためにRACH手順を開始し、開始したことに基づいてPRACH送信機会のセットを有するPRACH送信スケジュールを送信し、データを抽出することがPRACH送信スケジュールに基づき、UEと基地局との間の通信リンクを確立するためにRACH手順を開始し、PRACH送信からデータを抽出したことに基づいてRACH手順を終了し、受信されたPRACH送信の数を特定することができ、RACH手順を終了することが、受信されたPRACH送信の数がPRACH送信の閾値の数以上であることに基づく。

40

50

【0174】

電力マネージャ1440は、PRACH送信の電力レベルを修正するように構成され得る。いくつかの場合、第1のPRACH送信および第2のPRACH送信は、アウターループ電力制御に基づく。いくつかの場合、第2のPRACH送信の送信電力は、第1のPRACH送信の送信電力より大きい。いくつかの場合、第1のPRACH送信および第2のPRACH送信は、アウターループ電力制御に基づく。いくつかの場合、第2のPRACH送信の送信電力は、第1のPRACH送信の送信電力より大きい。いくつかの場合、第1のPRACH送信および第2のPRACH送信は、アウターループ電力制御に基づく。いくつかの場合、第2のPRACH送信の送信電力は、第1のPRACH送信の送信電力より大きい。

【0175】

図15は、本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順をサポートするデバイス1505を含むシステム1500の図を示す。デバイス1505は、たとえば、図1、図12、および図13を参照して上で説明したような、ワイヤレスデバイス1205、ワイヤレスデバイス1305、または基地局105の構成要素の例であり得るか、またはそれを含み得る。デバイス1505は、基地局RACHマネージャ1515、プロセッサ1520、メモリ1525、ソフトウェア1530、トランシーバ1535、アンテナ1540、ネットワーク通信マネージャ1545、および基地局通信マネージャ1550を含めて、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1510)を介して電子通信し得る。デバイス1505は、1つまたは複数のUE115とワイヤレスに通信し得る。

【0176】

プロセッサ1520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、デジタル信号プロセッサ(DSP)、中央処理ユニット(CPU)、マイクロコントローラ、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)、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1520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。他の場合には、メモリコントローラはプロセッサ1520の中に統合され得る。プロセッサ1520は、様々な機能(たとえば、複数のPRACH送信を使用してRACH手順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。

【0177】

メモリ1525は、ランダムアクセスメモリ(RAM)および読取り専用メモリ(ROM)を含み得る。メモリ1525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1530を記憶し得る。いくつかの場合、メモリ1525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。

【0178】

ソフトウェア1530は、複数のPRACH送信を使用してRACH手順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1530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内に記憶され得る。いくつかの場合、ソフトウェア1530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。

【0179】

トランシーバ1535は、上で説明したように、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1535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1535は、パケットを変調し、変調されたパケットを送信

10

20

30

40

50

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。

【0180】

いくつかの場合、ワイヤレスデバイスは、単一のアンテナ1540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1540を有し得る。

【0181】

ネットワーク通信マネージャ1545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1545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通信の転送を管理し得る。

10

【0182】

基地局通信マネージャ1550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、基地局通信マネージャ1550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への送信のスケジューリングを協調させ得る。いくつかの例では、基地局通信マネージャ1550は、基地局105間で通信を行うために、Long Term Evolution(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。

【0183】

図16は、本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用してRACH手順をサポートするワイヤレスデバイス1605のブロック図1600を示す。ワイヤレスデバイス1605は、図1を参照して説明したようなUE115の態様の例であり得る。ワイヤレスデバイス1605は、受信機1610、UE RACHマネージャ1615、および送信機1620を含み得る。ワイヤレスデバイス1605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

【0184】

受信機1610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た制御情報(たとえば、制御チャネル、データチャネル、および複数のPRACH送信を使用するRACH手順に関する情報など)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1610は、図19を参照して説明されるトランシーバ1935の態様の例であり得る。

30

【0185】

UE RACHマネージャ1615は、図19を参照して説明されるUE RACHマネージャ1915の態様の例であり得る。

【0186】

UE RACHマネージャ1615は、第1の時間においてメッセージ部分を有するPRACH送信を送信し、PRACH送信が首尾よく復号されることに失敗したことの指示を受信し、PRACH送信の送信と関連付けられる第1の時間とPRACH送信の再送信と関連付けられる第2の時間との間の固定されたタイミングを決定し、固定されたタイミングに基づいてPRACH送信を再送信することができる。UE RACHマネージャ1615はまた、UEと基地局との間の通信リンクを確立するためにRACH手順を開始し、UEによって、通信リソースの第1のセットを介してPRACH送信を送信し、第1のPRACH送信がRACH手順と関連付けられ、UEによって、通信リソースの第1のセットと異なる通信リソースの第2のセットを介してPRACH送信を再送信することができる。

40

【0187】

送信機1620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1620は、トランシーバモジュールの中で受信機1610と併置され得る。たとえば、送信機1620は、図19を参照して説明されるトランシーバ1935の態様の例であり得る。送信機1620は、単一のアンテナを含むことがあり、またはアンテナのセッ

50

トを含むことがある。

【 0 1 8 8 】

図17は、本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用してRACH手順をサポートするワイヤレスデバイス1705のブロック図1700を示す。ワイヤレスデバイス1705は、図1および図16を参照して説明したようなワイヤレスデバイス1605またはUE115の態様の例であり得る。ワイヤレスデバイス1705は、受信機1710、UE RACHマネージャ1715、および送信機1720を含み得る。ワイヤレスデバイス1705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。

【 0 1 8 9 】

受信機1710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た制御情報(たとえば、制御チャネル、データチャネル、および複数のPRACH送信を使用するRACH手順に関する情報など)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1710は、図19を参照して説明されるトランシーバ1935の態様の例であり得る。

【 0 1 9 0 】

UE RACHマネージャ1715は、図19を参照して説明されるUE RACHマネージャ1915の態様の例であり得る。

【 0 1 9 1 】

UE RACHマネージャマネージャ1715はまた、PRACHマネージャ1725、特性マネージャ1730、およびリンクマネージャ1735を含み得る。

【 0 1 9 2 】

PRACHマネージャ1725は、第1の時間においてメッセージ部分を有するPRACH送信を送信し、PRACH送信が首尾よく復号されることに失敗したことの指示を受信し、固定されたタイミングに基づいてPRACH送信を再送信し、この指示の不在に基づいてPRACH送信が首尾よく復号されなかったと決定し、PRACH送信を再送信することがその決定に基づき、UEによって、通信リソースの第1のセットを介してPRACH送信を送信し、第1のPRACH送信がRACH手順と関連付けられ、UEによって、通信リソースの第1のセットと異なる通信リソースの第2のセットを介してPRACH送信を再送信することができる。いくつかの場合、通信リソースの第1のセットはスロットの第1の周波数サブバンドであり、通信リソースの第2のセットはスロットの第2の周波数サブバンドであり、第2の周波数サブバンドは第1の周波数サブバンドと異なる。いくつかの場合、通信リソースの第1のセットは、第1のスロットと第1のスロットの第1の周波数サブバンドとを含む。いくつかの場合、通信リソースの第2のセットは、第1のスロットと異なる第2のスロットと、第1の周波数サブバンドと異なる第2のスロットの第2の周波数サブバンドとを含む。

【 0 1 9 3 】

特性マネージャ1730は、PRACH送信の送信と関連付けられる第1の時間と、PRACH送信の再送信と関連付けられる第2の時間との間の固定されたタイミングを決定し、基地局が第1のPRACH送信と第2のPRACH送信を合成するように構成されるように第1のPRACH送信と第2のPRACH送信をつなぐことができる。

【 0 1 9 4 】

リンクマネージャ1735は、RACH手順と関連付けられるPRACH送信機会のセットを含む送信スケジュールを受信し、送信スケジュールに基づいて第1のPRACH送信および第2のPRACH送信を送信し、UEと基地局との間の通信リンクを確立するためにRACH手順を開始し、PRACH送信が首尾よく復号されたことを示す指示を基地局から受信し、PRACH送信が首尾よく復号されたことに基づいてRACH手順を終了し、送信スケジュールにおける各PRACH送信機会の間にPRACH送信を送信することができる。いくつかの場合、通信リソースの第1のセットは第1のアップリンクスロットであり、通信リソースの第2のセットは第1のアップリンクスロットと異なる第2のアップリンクスロットである。

【 0 1 9 5 】

10

20

30

40

50

送信機1720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1720は、トランシーバモジュールの中で受信機1710と併置され得る。たとえば、送信機1720は、図19を参照して説明されるトランシーバ1935の態様の例であり得る。送信機1720は、単一のアンテナを含むことがあり、またはアンテナのセットを含むことがある。

【0196】

図18は、本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用してRACH手順をサポートするUE RACHマネージャ1815のブロック図1800を示す。UE RACHマネージャ1815は、図16、図17、および図19を参照して説明されるUE RACHマネージャ1915の態様の例であり得る。UE RACHマネージャ1815は、PRACHマネージャ1820、特性マネージャ1825、リンクマネージャ1830、およびマッピングマネージャ1835を含み得る。これらのモジュールの各々は、(たとえば、1つまたは複数のパスを介して)互いに直接または間接的に通信し得る。

【0197】

PRACHマネージャ1820は、第1の時間においてメッセージ部分を有するPRACH送信を送信し、PRACH送信が首尾よく復号されることに失敗したことの指示を受信し、固定されたタイミングに基づいてPRACH送信を再送信し、この指示の不在に基づいてPRACH送信が首尾よく復号されなかったと決定し、PRACH送信を再送信することがその決定に基づき、UEによって、通信リソースの第1のセットを介してPRACH送信を送信し、第1のPRACH送信がRACH手順と関連付けられ、UEによって、通信リソースの第1のセットと異なる通信リソースの第2のセットを介してPRACH送信を再送信することができる。いくつかの場合、通信リソースの第1のセットはスロットの第1の周波数サブバンドであり、通信リソースの第2のセットはスロットの第2の周波数サブバンドであり、第2の周波数サブバンドは第1の周波数サブバンドと異なる。いくつかの場合、通信リソースの第1のセットは、第1のスロットと第1のスロットの第1の周波数サブバンドとを含む。いくつかの場合、通信リソースの第2のセットは、第1のスロットと異なる第2のスロットと、第1の周波数サブバンドと異なる第2のスロットの第2の周波数サブバンドとを含む。

【0198】

特性マネージャ1825は、PRACH送信の送信と関連付けられる第1の時間と、PRACH送信の再送信と関連付けられる第2の時間との間の固定されたタイミングを決定し、基地局が第1のPRACH送信と第2のPRACH送信を合成するように構成されるように第1のPRACH送信と第2のPRACH送信をつなぐことができる。

【0199】

リンクマネージャ1830は、RACH手順と関連付けられるPRACH送信機会のセットを含む送信スケジュールを受信し、送信スケジュールに基づいて第1のPRACH送信および第2のPRACH送信を送信し、RACH手順を開始してUEと基地局との間の通信リンクを確立し、PRACH送信が首尾よく復号されたことを示す指示を基地局から受信し、PRACH送信が首尾よく復号されたことに基づいてRACH手順を終了し、送信スケジュールにおける各PRACH送信機会の間にPRACH送信を送信することができる。いくつかの場合、通信リソースの第1のセットは第1のアップリンクスロットであり、通信リソースの第2のセットは第1のアップリンクスロットと異なる第2のアップリンクスロットである。

【0200】

マッピングマネージャ1835は、第1のPRACH送信および第2のPRACH送信を1つまたは複数のアップリンク中心スロットにマッピングし、PRACH送信を1つまたは複数のアップリンク中心スロットにマッピングすることができる。

【0201】

図19は、本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用してRACH手順をサポートするデバイス1905を含むシステム1900の図を示す。デバイス1905は、たとえば、図1を参照して上で説明したような、UE115の構成要素の例であることがあり、またはそれを含むことがある。デバイス1905は、UE RACHマネージャ1915、プロセッサ1

10

20

30

40

50

920、メモリ1925、ソフトウェア1930、トランシーバ1935、アンテナ1940、およびI/Oコントローラ1945を含めて、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むことがある。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1910)を介して電子的に通信していることがある。デバイス1905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。

【0202】

プロセッサ1920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1920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。他の場合には、メモリコントローラはプロセッサ1920の中に統合され得る。プロセッサ1920は、様々な機能(たとえば、複数のPRACH送信を使用してRACH手順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。

10

【0203】

メモリ1925は、RAMおよびROMを含み得る。メモリ1925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1930を記憶し得る。いくつかの場合、メモリ1925は、とりわけ、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。

20

【0204】

ソフトウェア1930は、複数のPRACH送信を使用してRACH手順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1930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内に記憶され得る。いくつかの場合、ソフトウェア1930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。

【0205】

トランシーバ1935は、上で説明したように、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1935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1935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。

30

【0206】

いくつかの場合、ワイヤレスデバイスは、単一のアンテナ1940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1940を有し得る。

【0207】

I/Oコントローラ1945は、デバイス1905のための入力および出力信号を管理し得る。I/Oコントローラ1945はまた、デバイス1905に統合されていない周辺装置を管理し得る。いくつかの場合、I/Oコントローラ1945は、外部周辺装置への物理接続またはポートを表し得る。場合によっては、I/Oコントローラ1945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。

40

【0208】

図20は、本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順のための方法2000を示すフローチャートを示す。方法2000の動作は、本明細書で説明したように、基地局105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2000

50

の動作は、図12～図15を参照して説明したように、基地局RACH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。

【0209】

ブロック2005において、基地局105は、第1の受信時間において受信された第1のPRACH送信が首尾よく復号されることに失敗したことを特定することができ、第1のPRACHメッセージは第1の制御メッセージを備える。ブロック2005の動作は、図1～図11を参照して説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2005の動作の態様は、図12～図15を参照して説明したように、PRACHマネージャによって実行され得る。

10

【0210】

ブロック2010において、基地局105は、第1のPRACH送信が首尾よく復号されることに失敗したことを特定したことに少なくとも一部基づいて、第2の受信時間において第2のPRACH送信を受信することができ、第2のPRACHメッセージは第2の制御メッセージを備える。ブロック2010の動作は、図1～図11を参照して説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2010の動作の態様は、図12～図15を参照して説明したように、PRACHマネージャによって実行され得る。

【0211】

ブロック2015において、基地局105は、第1の制御メッセージおよび第2の制御メッセージに少なくとも一部基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信の両方に存在する共通メッセージ部分を特定することができる。ブロック2015の動作は、図1～図11を参照して説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2015の動作の態様は、図12～図15を参照して説明したように、特性マネージャによって実行され得る。

20

【0212】

ブロック2020において、基地局105は、第1の受信時間および第2の受信時間に少なくとも一部基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信との間の固定されたタイミングを決定することができる。ブロック2020の動作は、図1～図11を参照して説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2020の動作の態様は、図12～図15を参照して説明したように、特性マネージャによって実行され得る。

30

【0213】

ブロック2025において、基地局105は、共通メッセージ部分および固定されたタイミングに少なくとも一部基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信の両方に共通のデータを抽出することができる。ブロック2025の動作は、図1～図11を参照して説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2025の動作の態様は、図12～図15を参照して説明したように、データマネージャによって実行され得る。

【0214】

ブロック2030において、基地局105は、合成されたPRACH制御メッセージを生成することができる。ブロック2030の動作は、図1～図11を参照して説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2030の動作の態様は、図12～図15を参照して説明したように、PRACHマネージャによって実行され得る。

40

【0215】

図21は、本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順のための方法2100を示すフローチャートを示す。方法2100の動作は、本明細書で説明されるようなUE115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2100の動作は、図16～図19を参照して説明したように、UE RACH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。

【0216】

50

ブロック2105において、UE115は、第1の時間において、メッセージ部分を有するPRACH送信を送信することができる。ブロック2105の動作は、図1～図11を参照して説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2105の動作の態様は、図16～図19を参照して説明したように、PRACHマネージャによって実行され得る。

【0217】

ブロック2110において、UE115は、PRACH送信が首尾よく復号されることに失敗したことの指示を受信することができる。ブロック2110の動作は、図1～図11を参照して説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2110の動作の態様は、図16～図19を参照して説明したように、PRACHマネージャによって実行され得る。

【0218】

ブロック2115において、UE115は、PRACH送信の送信と関連付けられる第1の時間と、PRACH送信の再送信と関連付けられる第2の時間との間の固定されたタイミングを決定することができる。ブロック2115の動作は、図1～図11を参照して説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2115の動作の態様は、図16～図19を参照して説明したように、特性マネージャによって実行され得る。

【0219】

ブロック2120において、UE115は、固定されたタイミングに少なくとも一部基づいてPRACH送信を再送信することができる。ブロック2120の動作は、図1～図11を参照して説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2120の動作の態様は、図16～図19を参照して説明したように、PRACHマネージャによって実行され得る。

【0220】

図22は、本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順のための方法2200を示すフローチャートを示す。方法2200の動作は、本明細書で説明されるようなUE115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2200の動作は、図16～図19を参照して説明したように、UE RACH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。

【0221】

ブロック2205において、UE115は、UEと基地局との間の通信リンクを確立するためにRACH手順を開始することができる。ブロック2205の動作は、図1～図11を参照して説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2205の動作の態様は、図16～図19を参照して説明したように、リンクマネージャによって実行され得る。

【0222】

ブロック2210において、UE115は、UEによって、通信リソースの第1のセットを介してPRACH送信を送信することができ、第1のPRACH送信はRACH手順と関連付けられる。ブロック2210の動作は、図1～図11を参照して説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2210の動作の態様は、図16～図19を参照して説明したように、PRACHマネージャによって実行され得る。

【0223】

ブロック2215において、UE115は、UEによって、通信リソースの第1のセットと異なる通信リソースの第2のセットを介してPRACH送信を再送信することができる。ブロック2215の動作は、図1～図11を参照して説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2215の動作の態様は、図16～図19を参照して説明したように、PRACHマネージャによって実行され得る。

【0224】

図23は、本開示の1つまたは複数の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順のための方法2300を示すフローチャートを示す。方法2300の動作は、本明細書で説明したように、基地局105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2300の動作は、図12～図15を参照して説明したように、基地局RACHマネージャによって実行

10

20

30

40

50

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。

【0225】

ブロック2305において、基地局105は、UEと基地局との間の通信リンクを確立するためにRACH手順を開始することができる。ブロック2305の動作は、図1～図11を参照して説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2305の動作の態様は、図12～図15を参照して説明したように、リンクマネージャによって実行され得る。

【0226】

ブロック2310において、基地局105は複数の同一のPRACH送信を受信することができ、それらのPRACH送信はRACH手順と関連付けられ、各PRACH送信は異なる通信リソースを介して受信される。ブロック2310の動作は、図1～図11を参照して説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2310の動作の態様は、図12～図15を参照して説明したように、PRACHマネージャによって実行され得る。

【0227】

ブロック2315において、基地局105は、PRACH送信に含まれるデータを抽出することができる。ブロック2315の動作は、図1～図11を参照して説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2315の動作の態様は、図12～図15を参照して説明したように、データマネージャによって実行され得る。

【0228】

ブロック2320において、基地局105は、PRACH送信からデータを抽出したことに少なくとも一部基づいて、RACH手順を終了することができる。ブロック2320の動作は、図1～図11を参照して説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2320の動作の態様は、図12～図15を参照して説明したように、リンクマネージャによって実行され得る。

【0229】

図24は、本開示の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順のための方法2400を示すフローチャートを示す。方法2400の動作は、本明細書で説明したように、基地局105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2400の動作は、図12～図15を参照して説明したように、基地局RACH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、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。

【0230】

ブロック2405において、基地局105は、第1の受信時間において受信された第1の物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)送信が復号されることが不可能であることを特定することができ、第1のPRACHメッセージは第1の制御メッセージを備える。ブロック2405の動作は、本明細書で説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2405の動作の態様は、図12～図15を参照して説明したように、PRACHマネージャによって実行され得る。

【0231】

ブロック2410において、基地局105は、復号されない第1のPRACH送信を特定したことに少なくとも一部基づいて、第2の受信時間において第2のPRACH送信を受信することができ、第2のPRACHメッセージは第2の制御メッセージを備える。ブロック2410の動作は、本明細書で説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2410の動作の態様は、図12～図15を参照して説明したように、PRACHマネージャによって実行され得る。

【0232】

ブロック2415において、基地局105は、第1の制御メッセージおよび第2の制御メッセー

10

20

30

40

50

ジに少なくとも一部基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信の両方に存在する共通メッセージ部分を特定することができる。ブロック2415の動作は、本明細書で説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2415の動作の態様は、図12～図15を参照して説明したように、特性マネージャによって実行され得る。

【0233】

ブロック2420において、基地局105は、第1の受信時間および第2の受信時間に少なくとも一部基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信との間の固定されたタイミングを決定することができる。ブロック2420の動作は、本明細書で説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2420の動作の態様は、図12～図15を参照して説明したように、特性マネージャによって実行され得る。

10

【0234】

ブロック2425において、基地局105は、共通メッセージ部分および固定されたタイミングに少なくとも一部基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信の両方に共通のデータを抽出することができる。ブロック2425の動作は、本明細書で説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2425の動作の態様は、図12～図15を参照して説明したように、データマネージャによって実行され得る。

【0235】

図25は、本開示の態様による、複数のPRACH送信を使用したRACH手順のための方法2500を示すフローチャートを示す。方法2500の動作は、本明細書で説明したように、基地局105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2500の動作は、図12～図15を参照して説明したように、基地局RACH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、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。

20

【0236】

ブロック2505において、基地局105は、第1の受信時間において受信された第1の物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)送信が首尾よく復号されることに失敗したと特定することができる。ブロック2505の動作は、本明細書で説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2505の動作の態様は、図12～図15を参照して説明したように、PRACHマネージャによって実行され得る。

30

【0237】

ブロック2510において、基地局105は、第1のPRACH送信が首尾よく復号されることに失敗したことを特定したことに少なくとも一部基づいて、第2の受信時間において第2のPRACH送信を受信することができる。ブロック2510の動作は、本明細書で説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2510の動作の態様は、図12～図15を参照して説明したように、PRACHマネージャによって実行され得る。

【0238】

ブロック2515において、基地局105は、第1の受信時間および第2の受信時間に少なくとも一部基づいて、第1のPRACH送信と第2のPRACH送信との間の固定されたタイミングを決定することができる。ブロック2515の動作は、本明細書で説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2515の動作の態様は、図12～図15を参照して説明したように、特性マネージャによって実行され得る。

40

【0239】

ブロック2520において、基地局105は、第1のPRACH送信、第2のPRACH送信、および固定されたタイミングに少なくとも一部基づいて、合成されたPRACH制御メッセージを生成することができる。ブロック2520の動作は、本明細書で説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2520の動作の態様は、図12～図15を参照して説明したように、PRACHマネージャによって実行され得る。

【0240】

上で説明した方法は、可能な実装形態を説明しており、動作は、並べ替えられるか、また

50

は別様に修正されることがあり、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せられてよい。

【0241】

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。符号分割多元接続(CDMA)システムは、CDMA2000、Universal Terrestrial Radio Access(UTRA)などの無線技術を実装し得る。CDMA2000は、IS-2000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、CDMA 2000 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。時分割多元接続(TDMA)システムは、Global System for Mobile Communications(GSM(登録商標))などの無線技術を実装し得る。

10

【0242】

直交周波数分割多元接続(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、Universal Mobile Telecommunications system(UMTS)の一部である。3GPP Long Term Evolution(LTE)およびLTE-Advanced(LTE-A)は、E-UTRAを使用するUniversal Mobile Telecommunications System(UMTS)のリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、およびGlobal System for Mobile communications(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)と称する組織からの文書に記載されている。CDMA2000およびUMBは、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」(3GPP2)と称する組織からの文書に記載されている。本明細書で説明される技法は、上述のシステムおよび無線技術、ならびに他のシステムおよび無線技術のために使用され得る。LTE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用語が使用されることがあるが、本明細書で説明される技法はLTE適用例以外に適用可能である。

20

30

【0243】

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evolved node B(eNB)が様々な地理的領域にカバレッジを与える、異種LTE/LTE-Aネットワークを含み得る。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。

40

【0244】

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み得るか、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、マクロセル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、中継基地局などを含む、様々なタイプの基地局およびネットワーク機器と通信することが可能であり得る。異なる技術のための重複する地理的カバレッジエリアがあり得る。

50

【 0 2 4 5 】

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、様々な例に応じて、ピコセル、フェムトセル、およびマイクロセルを含み得る。ピコセルは、たとえば、小さい地理的エリアをカバーすることができ、ネットワークプロバイダ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と呼ばれることがある。eNBは、1つまたは複数の(たとえば、2つ、3つ、4つなどの)セル(たとえば、コンポーネントキャリア)をサポートし得る。マクロセルのためのgNBは、マクロgNBと呼ばれることがある。スモールセルのためのgNBは、スモールセルgNB、ピコgNB、フェムトgNB、またはホームgNBと呼ばれることがある。gNBは、1つまたは複数の(たとえば、2つ、3つ、4つなどの)セル(たとえば、コンポーネントキャリア)をサポートし得る。UEは、マクロeNB、スモールセルeNB、中継基地局などを含む、様々なタイプの基地局およびネットワーク機器と通信することが可能であり得る。

10

20

【 0 2 4 6 】

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、類似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。

【 0 2 4 7 】

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、ここで、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)で構成される信号であり得る。

30

【 0 2 4 8 】

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、実装され得る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。本明細書で使用される「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、説明した技法の理解を与えるための具体的な詳細を含む。しかしながら、これらの技法は、これらの具体的な詳細を伴わずに実践され得る。いくつかの事例では、説明される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。

40

【 0 2 4 9 】

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することがある。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ることがある。第1の参照符号のみが本明細書において使用される場合、説明は、第2の参照符号にかかわらず、同じ第1の参照符号を有する類似の構成要素のうちのいずれにも適用可能である。

【 0 2 5 0 】

本明細書で説明される情報および信号は、様々な異なる技術および技法のいずれかを使用

50

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ることがあるデータ、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。

【0251】

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行するように設計されたそれらの任意の組合せを用いて実装または実行され得る。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであってよいが、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、または状態機械であってよい。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

【0252】

本明細書で説明した機能は、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で実装される場合、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てよく、またはコンピュータ可読媒体を介して送信されてよい。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より、上で説明した機能は、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ハードウェア、ファームウェア、ハードワイヤリング、またはそれらのいずれかの組合せを使用して実装され得る。機能を実施する特徴はまた、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てもよい。また、特許請求の範囲内を含む本明細書で使用される場合、項目のリスト(たとえば、「~の少なくとも1つ」または「~の1つまたは複数」などの語句によって前置きされた項目のリスト)において使用されるような「または」は、たとえば、A、B、またはC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)を意味するように、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」と説明される例示的な動作は、本開示の範囲から逸脱することなく、条件Aと条件Bの両方に基づき得る。言い換えると、本明細書で使用される、「に基づいて」という句は、「に少なくとも部分的に基づいて」という句と同じように企図されるものとする。

20

30

【0253】

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、電氣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もしくは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージもしくは他の磁気ストレージデバイス、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搬送または記憶するために使用され、汎用もしくは専用コンピュータまたは汎用もしくは専用プロセッサによってアクセスされ得る、任意の他の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、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は、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用さ

40

50

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、ディスク(disk)は通常、データを磁気的に再生し、ディスク(disc)は、レーザーを用いてデータを光学的に再生する。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 2 5 4 】

本明細書での説明は、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、本開示の範囲を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。

10

【符号の説明】

【 0 2 5 5 】

105 ネットワークデバイス
 110 カバレッジエリア
 115 UE
 120 RACH手順マネージャ
 130 コアネットワーク
 132 バックホールリンク
 134 バックホールリンク
 140 UE RACH手順マネージャ
 205 指向性通信リンク
 210 ゾーン
 215 セル
 305 PUMICH
 310 PKACH
 405 TDDスロット
 410 FDDスロット
 415 DL共通バースト
 420 UL通常バースト
 425 UL共通バースト
 430 UL通常バースト
 435 UL共通バースト
 440 RACHパイロード
 445 RACHミッドアンプル
 450 RACHパイロード
 505 ePRACH
 510 PDCCH/PDSCH
 610 RACHパイロード
 615 RACHミッドアンプル
 620 RACHパイロード
 705 PRACH
 710 PDCCH/PDSCH
 715 PUSCH
 720 PDCCH/PDSCH
 805 RACHプリアンプル
 810 RACHパイロード
 935 第1のPRACH
 960 第2のPRACH
 1005 第1のスロット

20

30

40

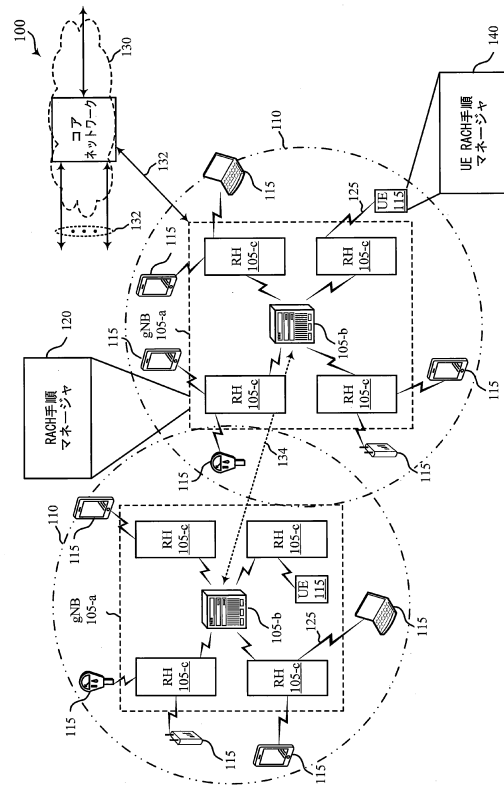
50

1010	第2のスロット	
1105	スロット	
1110	スロット	
1205	ワイヤレスデバイス	
1210	受信機	
1215	基地局RACHマネージャ	
1220	送信機	
1305	ワイヤレスデバイス	
1310	受信機	
1315	基地局RACHマネージャ	10
1320	送信機	
1325	PRACHマネージャ	
1330	特性マネージャ	
1335	データマネージャ	
1340	リンクマネージャ	
1415	基地局RACHマネージャ	
1420	PRACHマネージャ	
1425	特性マネージャ	
1430	データマネージャ	
1435	リンクマネージャ	20
1440	電力マネージャ	
1505	デバイス	
1510	バス	
1515	基地局RACHマネージャ	
1520	プロセッサ	
1525	メモリ	
1530	ソフトウェア	
1535	トランシーバ	
1540	アンテナ	
1545	ネットワーク通信マネージャ	30
1550	基地局通信マネージャ	
1610	受信機	
1615	UE RACHマネージャ	
1620	送信機	
1705	ワイヤレスデバイス	
1710	受信機	
1715	UE RACHマネージャ	
1720	送信機	
1725	PRACHマネージャ	
1730	特性マネージャ	40
1735	リンクマネージャ	
1815	UE RACHマネージャ	
1820	PRACHマネージャ	
1825	特性マネージャ	
1830	リンクマネージャ	
1835	マッピングマネージャ	
1905	デバイス	
1910	バス	
1915	UE RACHマネージャ	
1920	プロセッサ	50

1925 メモリ
1930 ソフトウェア
1935 トランシーバ
1940 アンテナ
1945 I/Oコントローラ

【図面】

【 図 1 】



【 図 2 】

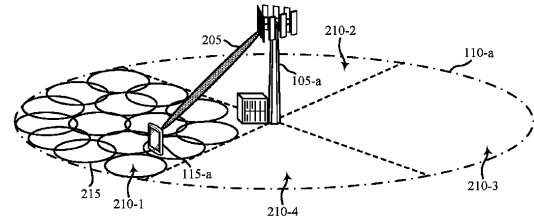


FIG. 2

10

20

30

40

50

【 図 3 】

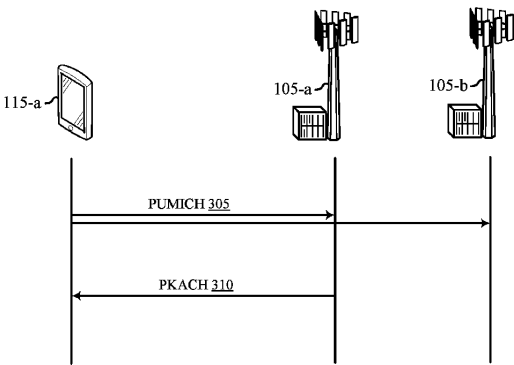
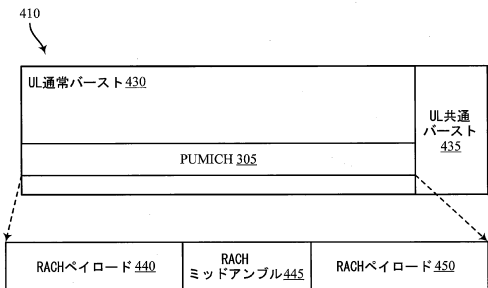
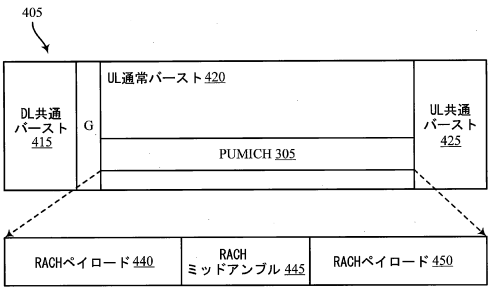


FIG. 3

【 図 4 】



【 図 5 】

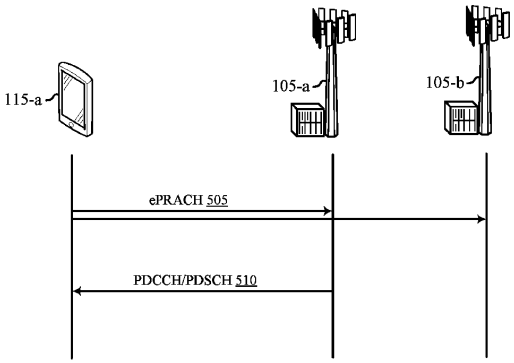
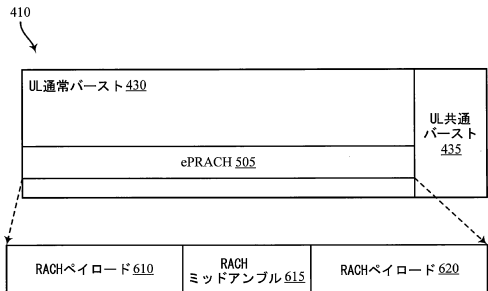
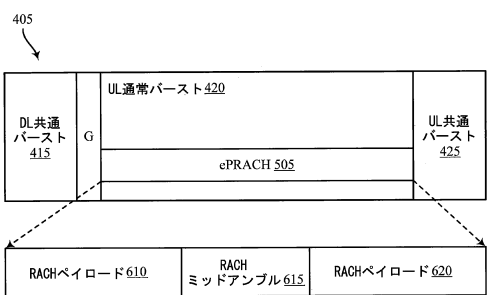


FIG. 5

【 図 6 】



10

20

30

40

50

【図 7】

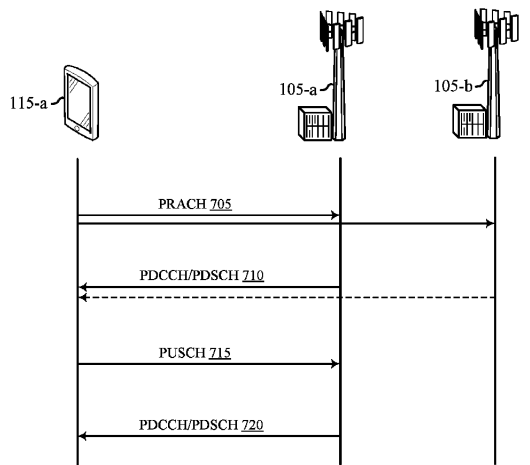
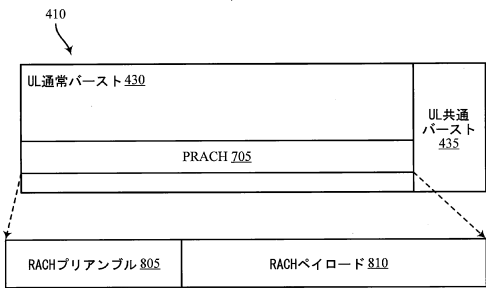
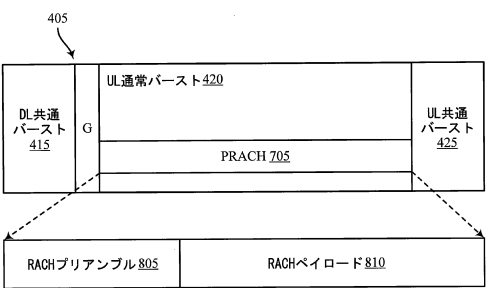
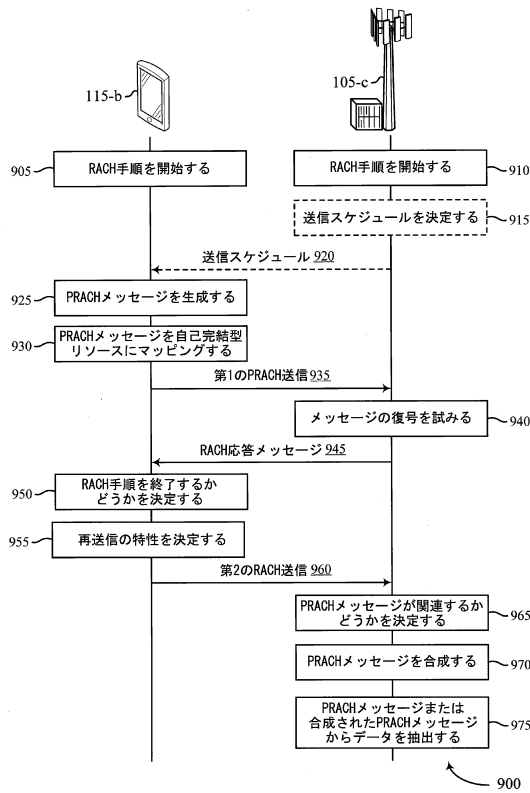


FIG. 7

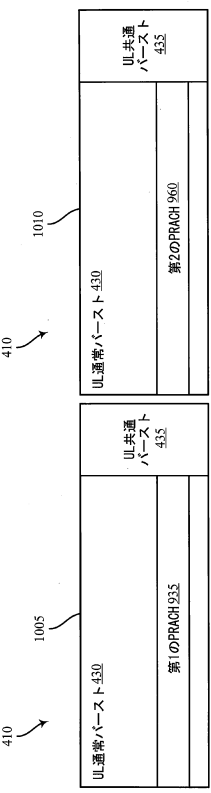
【図 8】



【図 9】



【図 10】



10

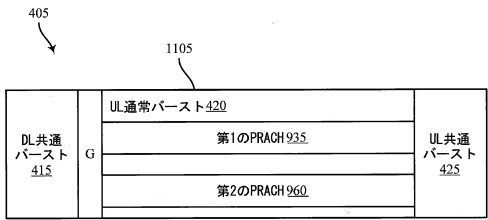
20

30

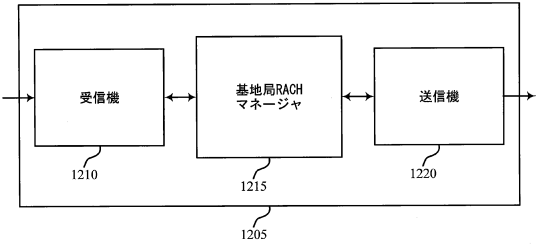
40

50

【図 1 1】

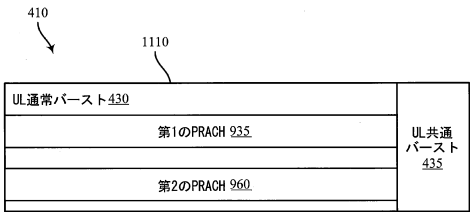


【図 1 2】

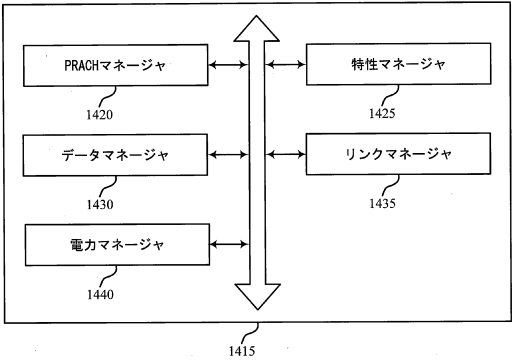


10

【図 1 3】

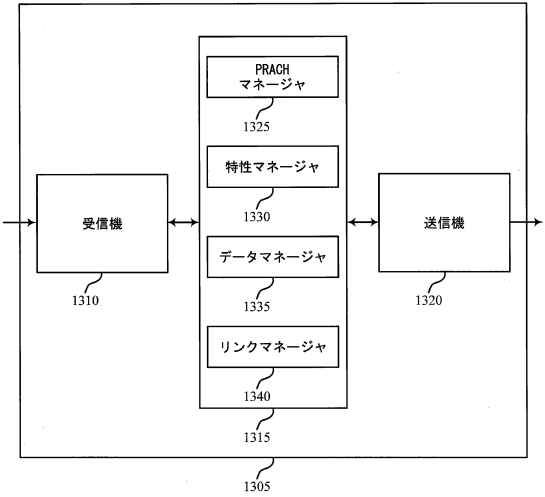


【図 1 4】



30

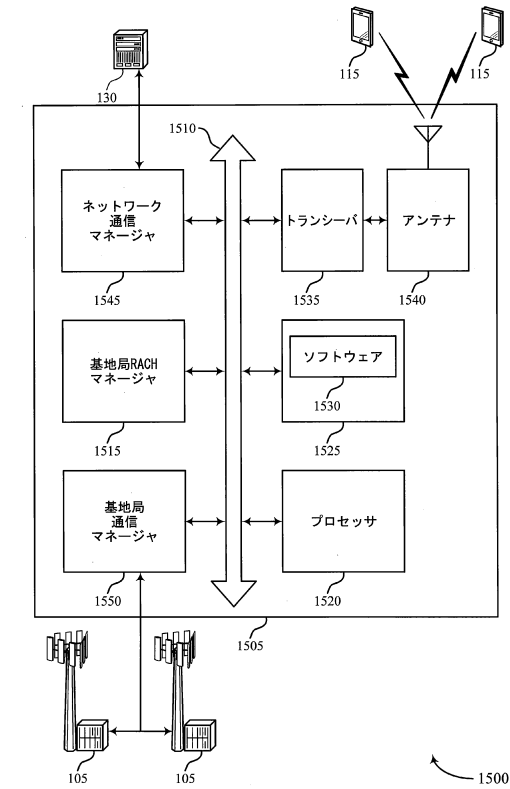
【図 1 3】



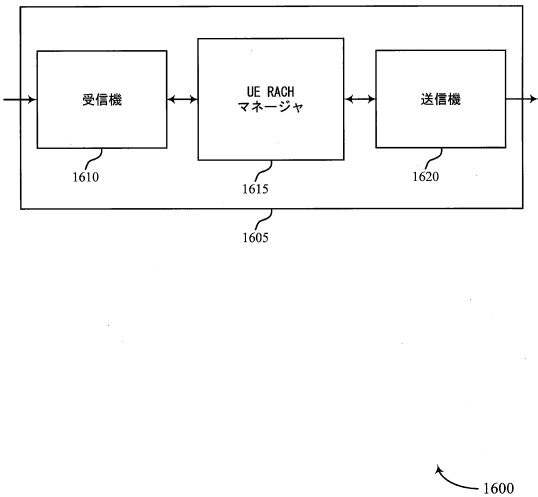
40

50

【図 15】



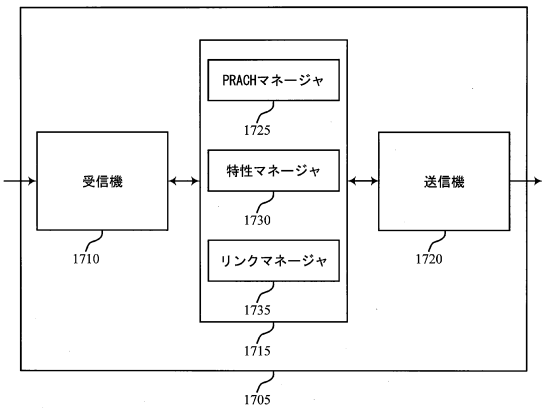
【図 16】



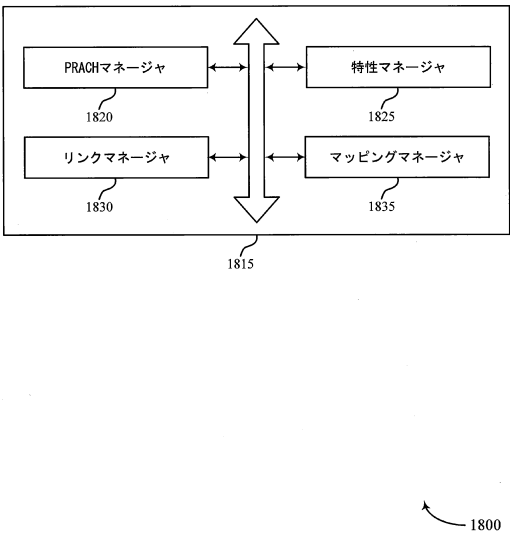
10

20

【図 17】



【図 18】

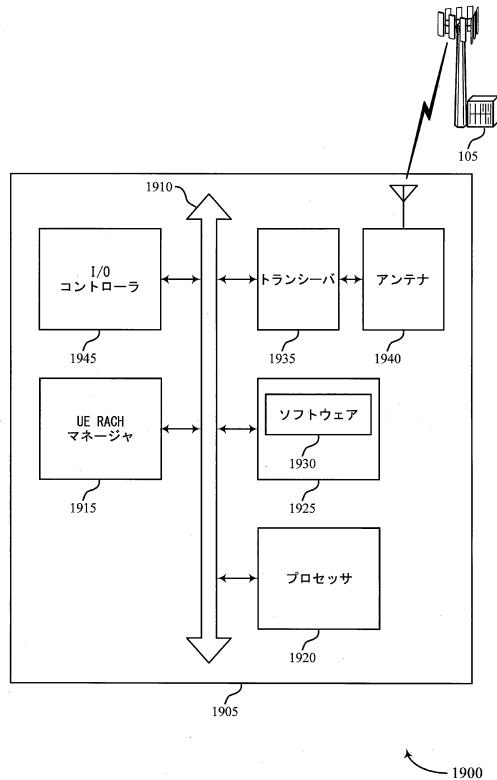


30

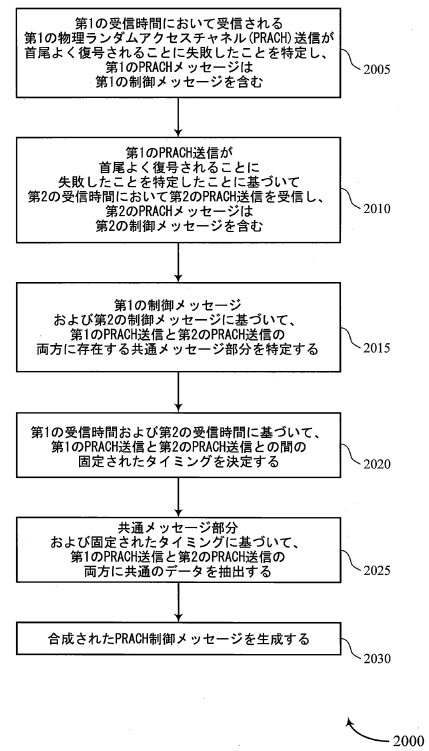
40

50

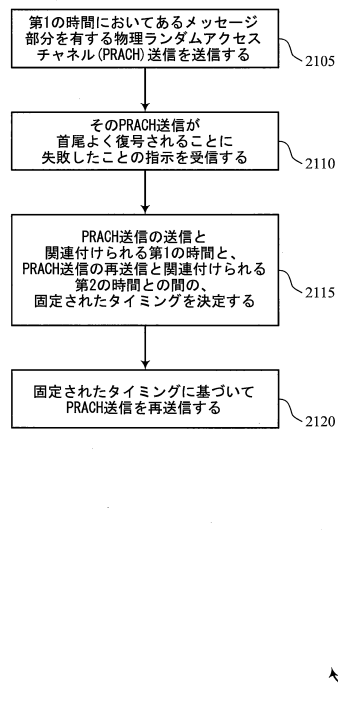
【図 19】



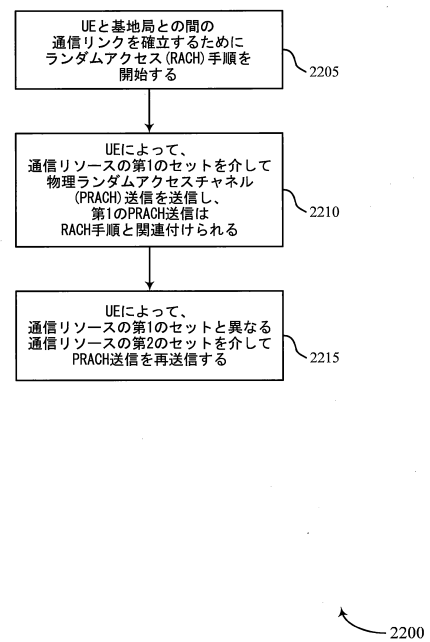
【図 20】



【図 21】



【図 22】



10

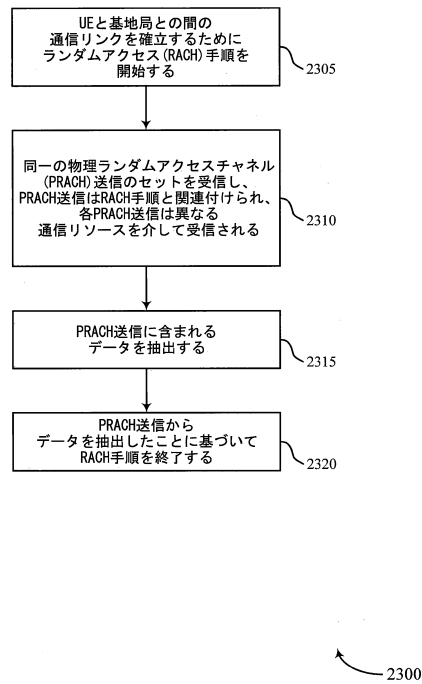
20

30

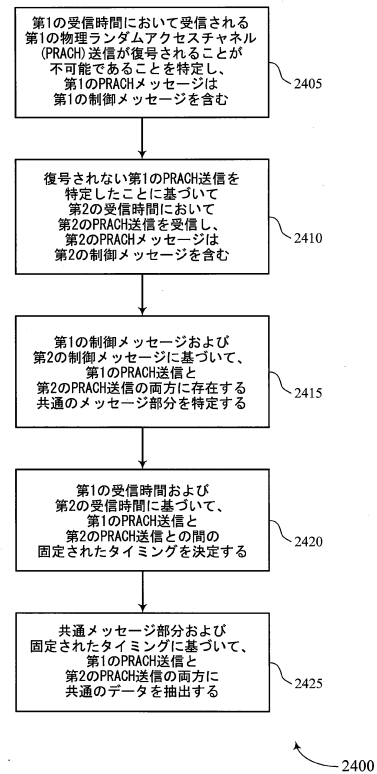
40

50

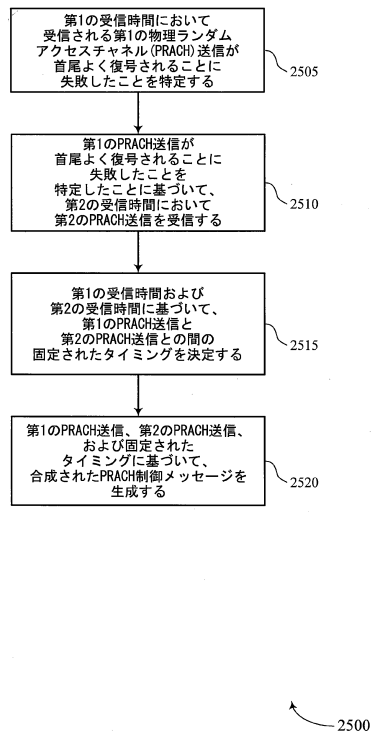
【図 2 3】



【図 2 4】



【図 2 5】



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)

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 ハオ・シュ

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 松野 吉宏

(56)参考文献 特表 2 0 1 6 - 5 1 1 9 6 0 (J P , A)

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

国際公開第 2 0 0 8 / 0 8 1 5 3 1 (W O , A 1)

特表 2 0 0 6 - 5 0 4 3 3 5 (J P , A)

特開 2 0 1 3 - 1 2 8 3 0 5 (J P , A)

(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