

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7202291号

(P7202291)

(45)発行日 令和5年1月11日(2023.1.11)

(24)登録日 令和4年12月27日(2022.12.27)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 W 72/20 (2023.01)

H 0 4 W 72/04 1 3 6

H 0 4 W 72/0457(2023.01)

H 0 4 W 72/04 1 1 1

H 0 4 W 52/54 (2009.01)

H 0 4 W 52/54

H 0 4 L 27/26 (2006.01)

H 0 4 L 27/26 1 1 4

H 0 4 L 27/26 1 0 0

請求項の数 10 (全46頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2019-516595(P2019-516595)

(86)(22)出願日 平成29年9月28日(2017.9.28)

(65)公表番号 特表2019-535184(P2019-535184  
A)

(43)公表日 令和1年12月5日(2019.12.5)

(86)国際出願番号 PCT/US2017/054091

(87)国際公開番号 WO2018/064376

(87)国際公開日 平成30年4月5日(2018.4.5)

審査請求日 令和2年9月11日(2020.9.11)

(31)優先権主張番号 62/402,915

(32)優先日 平成28年9月30日(2016.9.30)

(33)優先権主張国・地域又は機関  
米国(US)

(31)優先権主張番号 15/619,094

(32)優先日 平成29年6月9日(2017.6.9)

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 アルベルト・リコ・アルバリーノ

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 ビーター・ガール

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】 P R A C Hおよび/またはS R S切替えの向上

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

基地局(BS)によるワイヤレス通信のための方法であって、

前記BSへのサウンディング基準信号(SRS)送信に使用するために少なくとも1つのユーザ  
機器(UE)にとって使用可能な複数のコンポーネントキャリア(CC)を識別するステップと、前記少なくとも1つのUEがSRS送信に使用する、前記複数のCCからの異なる1つまたは  
複数のCCを各SRSグループが指定し、前記各SRSグループのCCは一部のみ異なる、複数の  
SRSグループを含む構成を決定するステップと、

前記少なくとも1つのUEに前記構成の指示をシグナリングするステップと、

ダウンリンク制御情報(DCI)を介して、前記複数のSRSグループのうちの1つにおける前  
記CCのうちの1つまたは複数を介して、前記少なくとも1つのUEからの前記SRS送信をトリ  
ガするステップと、前記DCIを介して、前記複数のSRSグループのうちの前記1つにおける前記CCのうちの  
少なくとも1つのための、1つまたは複数の電力制御コマンドを提供するステップであって

、

前記BSは、各CCからの前記SRS送信のために別個に電力制御を実行し、前記DCIは、(i)前  
記SRS送信をトリガし、前記複数のSRSグループのうちの前記1つを示す第1のフィールド  
と、(ii)前記1つまたは複数の電力制御コマンドのための1つまたは複数の第2のフィールド  
とを含む、ステップと

を含む方法。

10

20

**【請求項 2】**

前記構成は、前記少なくとも1つのUEのために構成された1つまたは複数のグループ無線ネットワーク識別子(G-RNTI)に関連付けられる、請求項1に記載の方法。

**【請求項 3】**

前記1つまたは複数のSRSグループを含む前記構成の前記指示は、無線リソース制御(RRC)シグナリングを介してシグナリングされる、請求項1に記載の方法。

**【請求項 4】**

前記第2のフィールドの数は、前記1つまたは複数のSRSグループのうちのどれが最大数のCCを有するかに基づき、請求項1に記載の方法。

**【請求項 5】**

前記構成は、前記少なくとも1つのUEのための前記複数のCCのうちの複数のCCを示す、請求項1に記載の方法。

**【請求項 6】**

前記構成の前記指示は、前記複数のCCにおける前記少なくとも1つのUEからのSRS送信を同時にトリガする、請求項5に記載の方法。

**【請求項 7】**

前記複数のCCのうちの少なくとも1つは、ダウンリンク送信だけのために構成されたCCである、請求項1に記載の方法。

**【請求項 8】**

ワイヤレス通信のための装置であって、

請求項1から7のいずれか一項に記載の方法を行うように構成された手段を含む、装置。

**【請求項 9】**

前記手段は、処理システムである、請求項8に記載の装置。

**【請求項 10】**

請求項1から7のいずれか一項に記載の方法を実施するようにコンピュータ実行可能なプログラム命令を含む、コンピュータプログラム。

**【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、両方とも本出願の譲受人に譲渡され、参照により本明細書に明確に組み込まれる、2016年9月30日に出願された米国仮特許出願第62/402,915号、および2017年6月9日に出願された米国特許出願第15/619,094号の利益を主張する。

**【0002】**

本開示の態様は、一般に、ワイヤレス通信システムに関し、より詳細には、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)および/またはサウンディング基準信号(SRS)切替えの向上のための方法および装置、たとえば、コンポーネントキャリア間のSRS切替えのためにPRACHを送信するための方法および装置に関する。

**【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。一般の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(たとえば、帯域幅、送信電力)を共有することによって複数のユーザとの通信をサポートすることが可能な多元接続技術を採用し得る。そのような多元接続技術の例は、ロングタームエボリューション(LTE)システム、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)システムを含む。

**【0004】**

ワイヤレス通信ネットワークは、いくつかのユーザ機器(UE)のための通信をサポートできるいくつかの基地局(BS)を含み得る。UEは、ダウンリンクおよびアップリンクを介してBSと通信し得る。ダウンリンク(または、順方向リンク)は、BSからUEへの通信リンクを指し、アップリンク(または、逆方向リンク)は、UEからBSへの通信リンクを指す。本明細書でより詳細に説明するように、BSは、ノードB、eNB、gNB、アクセスポイント(AP)、無線ヘッド、送信受信ポイント(TRP)、ニューラジオ(NR:new radio)BS、5GノードBなどと呼ばれることがある。

#### 【0005】

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。新生の電気通信規格の一例は、ニューラジオ(NR)、たとえば、5G無線アクセスである。NRは、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LTEモバイル規格に対する拡張のセットである。それは、スペクトル効率を改善し、コストを削減し、サービスを改善し、新しいスペクトルを利用し、またダウンリンク(DL)およびアップリンク(UL)上でOFDMAをサイクリックプレフィックス(CP)とともに使用する他のオープン規格とよりうまく統合することによって、モバイルブロードバンドインターネットアクセスをよりうまくサポートし、ならびにビームフォーミング、多入力多出力(MIMO)アンテナ技術、およびキャリアアグリゲーションをサポートするように設計されている。しかしながら、モバイルブロードバンドアクセスに対する需要が増大し続けるにつれて、NR技術におけるさらなる改善が必要である。好ましくは、これらの改善は、他の多元接続技術、およびこれらの技術を用いる電気通信規格に適用可能であるべきである。

#### 【0006】

一部のネットワーク(たとえば、LTE)では、UEが、キャリアアグリゲーションのために複数のコンポーネントキャリア(CC)で構成され得る。各CCは、アップリンクだけの送信、ダウンリンクだけの送信、またはアップリンクとダウンリンクの両方の送信ために構成され得る。アップリンクとダウンリンクの両方をサポートするCCの場合、(たとえば、SRSを用いる)送信ダイバーシティベースのフィードバックは、フィードバックに基づいてダウンリンクリンクチャネルを推定するために(たとえば、BSによって)チャネルの相反性が使用され得るので、有益であり得る。だが、UEは、アップリンクCCよりも多い数のダウンリンクCCをアグリゲートすることが可能であり得る。結果として、UEが、構成されたアップリンクCCにおいてSRSを送信することを制限される場合、SRSを用いるアップリンク送信を有しないことがあるUEのためのダウンリンク送信を有するいくつかのCCがあり、そのため、アップリンクとダウンリンクとの間のチャネルの相反性に基づくこれらのキャリアのための送信ダイバーシティベースのフィードバックが利用可能ではないことがある。

#### 【0007】

そのような状況では、一部のネットワークは、チャネルの相反性を活用するために、UEが構成されたダウンリンク(たとえば、構成されたアップリンクではない)CC上でSRSを送信することができるように、CCへの、またCC間のSRS切替えをサポートし得る。SRS切替えは、一般に、CC上での通信を中断すること、SRSを送信するために異なるCCに切り替える/再チューニングすること、およびSRSを送信した後にCCに切り替え/再チューニング復帰することを伴い得る。

#### 【先行技術文献】

#### 【非特許文献】

#### 【0008】

【文献】3GPP TS 36.211、*「Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation」*

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 9 】

加えて、UEは、ダウンリンクCC上でのSRS送信に関する有効なタイミングアドバンス(TA)を有しないことがある(たとえば、ダウンリンクCCは、UEのために構成された他のCCのTAグループ(TAG)とは異なるTAGに属することがある)。そのような場合、UEは、SRSの送信に関する初期TA推定値を取得するために、ダウンリンクCC上でPRACHを送信することを試行し得る。だが、ダウンリンクCC上でのPRACHの送信は、(たとえば、SRSの送信と同様に)別のCC上での通信を中断することもある。PRACH送信に起因するこのさらなる中断は、他のCCにおけるスループットおよび通信に著しい影響を及ぼし得る。したがって、たとえば、SRS切替えのために、ランダムアクセス手順を改善するための技法が望まれ得る。

10

## 【 0 0 1 0 】

さらに、一般に、UEは、周期的または非周期的にSRSを送信するようトリガされ得る。だが、そのような従来のトリガリング機構は、一般に、SRS送信と一緒にトリガすること、およびSRS送信のために電力制御を実行することが可能ではない。したがって、SRS送信と一緒にトリガし、SRS送信のために電力制御を実行するための技法が望まれ得る。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 1 1 】

本開示のシステム、方法、およびデバイスはそれぞれ、いくつかの態様を有し、それらの中の単一の態様だけが、その望ましい属性を担うわけではない。以下の特許請求の範囲によって表される本開示の範囲を限定することなく、いくつかの特徴についてここで簡潔に説明する。この説明を考慮した後、また特に「発明を実施するための形態」と題するセクションを読んだ後、本開示の特徴が、ワイヤレスネットワークにおけるアクセスポイントと局との間の改善された通信を含む利点をどのようにもたらすかが理解されよう。

20

## 【 0 0 1 2 】

本開示のいくつかの態様は、一般に、ワイヤレスネットワークにおけるPRACHおよび/またはSRS切替えのための1つまたは複数の向上に関する。

## 【 0 0 1 3 】

いくつかの態様では、本明細書で提示する技法は、UEが特殊サブフレームのアップリンクパイロットタイムスロット(UpPTS)の開始(または最初の)シンボルにおいてPRACHを送信できるようにすることによって、SRS切替えのためにランダムアクセス手順を改善することができる。たとえば、一部のネットワークでは、UpPTSは、最大で6つのシンボルに使用されてよく、BSがTA推定値を決定できるようにするためには、2~4シンボルPRACHで十分であり得る。UEは、BSからの構成または指示に基づいて、UpPTSのどのシンボルをPRACH送信に使用するかを決定し得る。一態様では、BSは、UpPTSの最初のシンボル(たとえば、少なくとも最初の2つのシンボル)においてPRACHを送信するようにUEを構成することができる。一態様では、BSは、UpPTSの最後のシンボル(たとえば、最後の2つのシンボル)のうちの1つまたは複数の除くUpPTSの1つまたは複数のシンボルにおいてPRACHを送信するようにUEを構成することができる。

30

## 【 0 0 1 4 】

UEは、第1のCCから第2のCCに切り替えるために第1のCC上での通信を中断し得る。第2のCCに切り替えた後、UEは、BSから受信された構成(または指示)に基づいて、UpPTSにおいてPRACHを送信し得る。UpPTSの最初のシンボルにおいてPRACHを送信するようにUEを構成することによって、本明細書で提示する態様は、SRSのための別の(たとえば、第2のダウンリンク専用)CC上でのPRACH送信に起因する(たとえば、第1の)CCに対する切替え/中断の影響を低減することができる。

40

## 【 0 0 1 5 】

本開示のいくつかの態様は、たとえば、ユーザ機器(UE)によって実行され得るワイヤレス通信のための方法を提供する。本方法は、一般に、1つまたは複数の条件に基づいて、基地局(BS)へのPRACHの送信にアップリンクパイロットタイムスロット(UpPTS)の1つまたは複数のシンボルを使用するかどうかを決定するステップを含む。本方法はまた、第1

50

のコンポーネントキャリア(CC)から第2のCCに切り替えるために第1のCC上での通信を中断するステップを含む。本方法は、第2のCCに切り替えた後に、決定に基づいてUpPTSにおいてPRACHを送信するステップをさらに含む。

【0016】

本開示のいくつかの態様は、UEなど、ワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、一般に、1つまたは複数の条件に基づいて、BSへのPRACHの送信にUpPTSの1つまたは複数のシンボルを使用するかどうかを決定するための手段を含む。本装置はまた、第1のCCから第2のCCに切り替えるために第1のCC上での通信を中断するための手段を含む。本装置は、第2のCCに切り替えた後に、決定に基づいてUpPTSにおいてPRACHを送信するための手段をさらに含む。

10

【0017】

本開示のいくつかの態様は、UEなど、ワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、一般に、少なくとも1つのプロセッサと、少なくとも1つのプロセッサに結合されたメモリとを含む。少なくとも1つのプロセッサは、1つまたは複数の条件に基づいて、BSへのPRACHの送信にUpPTSの1つまたは複数のシンボルを使用するかどうかを決定するように構成される。少なくとも1つのプロセッサはまた、第1のコンポーネントキャリア(CC)から第2のCCに切り替えるために第1のCC上での通信を中断するように構成される。少なくとも1つのプロセッサは、第2のCCに切り替えた後に、決定に基づいてUpPTSにおいてPRACHを送信するようにさらに構成される。

【0018】

20

本開示のいくつかの態様は、たとえば、UEによって実行され得るワイヤレス通信のためのコンピュータ実行可能コードが記憶されたコンピュータ可読媒体を提供する。コンピュータ実行可能コードは、一般に、1つまたは複数の条件に基づいて、BSへのPRACHの送信にUpPTSの1つまたは複数のシンボルを使用するかどうかを決定するためのコードと、第1のCCから第2のCCに切り替えるために第1のCC上での通信を中断するためのコードと、第2のCCに切り替えた後に、決定に基づいてUpPTSにおいてPRACHを送信するためのコードとを含む。

【0019】

本開示のいくつかの態様は、たとえば、基地局(BS)によって実行され得るワイヤレス通信のための方法を提供する。本方法は、一般に、1つまたは複数の条件に基づいて、BSへのPRACHの送信にUpPTSの1つまたは複数のシンボルを使用するようにUEを構成するかどうかを決定するステップを含む。本方法はまた、UEに決定の指示を送信するステップを含む。本方法は、UpPTSにおいてPRACHをUEから受信するステップをさらに含む。

30

【0020】

本開示のいくつかの態様は、BSなど、ワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、一般に、1つまたは複数の条件に基づいて、装置へのPRACHの送信にUpPTSの1つまたは複数のシンボルを使用するようにUEを構成するかどうかを決定するための手段を含む。本装置はまた、UEに決定の指示を送信するための手段を含む。本装置は、UpPTSにおいてPRACHをUEから受信するための手段をさらに含む。

【0021】

40

本開示のいくつかの態様は、BSなど、ワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、一般に、少なくとも1つのプロセッサと、少なくとも1つのプロセッサに結合されたメモリとを含む。少なくとも1つのプロセッサは、1つまたは複数の条件に基づいて、装置へのPRACHの送信にUpPTSの1つまたは複数のシンボルを使用するようにUEを構成するかどうかを決定するように構成される。少なくとも1つのプロセッサはまた、UEに決定の指示を送信するように構成される。少なくとも1つのプロセッサは、UpPTSにおいてPRACHをUEから受信するようにさらに構成される。

【0022】

本開示のいくつかの態様は、たとえば、BSによって実行され得るワイヤレス通信のためのコンピュータ実行可能コードが記憶されたコンピュータ可読媒体を提供する。コンピュ

50

ータ実行可能コードは、一般に、1つまたは複数の条件に基づいて、BSへのPRACHの送信にUpPTSの1つまたは複数のシンボルを使用するようにUEを構成するかどうかを決定するためのコードと、UEに決定の指示を送信するためのコードと、UpPTSにおいてPRACHをUEから受信するためのコードとを含む。

【0023】

いくつかの態様では、本明細書で提示する技法は、別の(たとえば、第2のダウンリンク専用)CC上でのPRACH送信に起因する(たとえば、第1の)CCに対する切替え/中断の影響を低減するために、従来のランダムアクセス手順を修正し得る。たとえば、UEは、PRACH送信のためのBSからの物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)命令がないか監視し得る。PDCCH命令は、PRACH送信のためのリソース割振り情報を含み得る。UEがPRACHを送信した後、UEは、BSからのランダムアクセス応答(RAR)がないか監視し得る。RARが検出されない(PRACH試行が不成功であった可能性を示す)場合、UEは、別のPRACHを送信する前にBSから確認を受信するのを待ち得る。すなわち、RARがUEによって検出されない場合、UEは、従来のランダムアクセス手順の場合のようにPRACH送信を自動的に繰り返すのとは対照的に、次のPRACHを送信する前に別のPDCCH命令がないか監視し得る。UEに、連続するPRACHを送信する前に別のPDCCH命令がないか監視させることによって、本明細書で提示する態様は、SRSのための別の(たとえば、第2のダウンリンク専用)CC上での連続するPRACH送信に起因する(たとえば、第1の)CCに対する繰り返される切替え/中断の影響を低減することができる。

【0024】

本開示のいくつかの態様は、たとえば、UEによって実行され得るワイヤレス通信のための方法を提供する。本方法は、一般に、第1のPRACH送信のための第1のPDCCH命令がないか監視するステップを含む。本方法はまた、第1のPDCCH命令において受信されたインジケータまたは第1のPRACH送信の再送信インデックスに基づいて、第1のPRACH送信のための送信電力を決定するステップを含む。本方法は、決定された送信電力で第1のPRACHを送信するステップをさらに含む。本方法はまた、第1のPRACHを送信した後、第2のPRACHを送信する前に第2のPDCCH命令がないか監視するステップをさらに含む。

【0025】

本開示のいくつかの態様は、UEなど、ワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、一般に、第1のPRACH送信のための第1のPDCCH命令がないか監視するための手段と、第1のPDCCH命令において受信されたインジケータまたは第1のPRACH送信の再送信インデックスに基づいて、第1のPRACH送信のための送信電力を決定するための手段とを含む。本装置はまた、決定された送信電力で第1のPRACHを送信するための手段を含む。本装置はまた、第1のPRACHを送信した後、第2のPRACHを送信する前に第2のPDCCH命令がないか監視するための手段をさらに含む。

【0026】

本開示のいくつかの態様は、UEなど、ワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、一般に、少なくとも1つのプロセッサと、少なくとも1つのプロセッサに結合されたメモリとを含む。少なくとも1つのプロセッサは、第1のPRACH送信のための第1のPDCCH命令がないか監視し、第1のPDCCH命令において受信されたインジケータまたは第1のPRACH送信の再送信インデックスに基づいて、第1のPRACH送信のための送信電力を決定するように構成される。少なくとも1つのプロセッサはまた、決定された送信電力で第1のPRACHを送信するように構成される。少なくとも1つのプロセッサは、第1のPRACHを送信した後、第2のPRACHを送信する前に第2のPDCCH命令がないか監視するようにさらに構成される。

【0027】

本開示のいくつかの態様は、たとえば、UEによって実行され得るワイヤレス通信のためのコンピュータ実行可能コードが記憶されたコンピュータ可読媒体を提供する。コンピュータ実行可能コードは、一般に、第1のPRACH送信のための第1のPDCCH命令がないか監視するためのコードと、第1のPDCCH命令において受信されたインジケータまたはPRACH

10

20

30

40

50

H送信の再送信インデックスに基づいて、第1のPRACH送信のための送信電力を決定するためのコードと、決定された送信電力で第1のPRACHを送信するためのコードと、第1のPRACHを送信した後、第2のPRACHを送信する前に第2のPDCCH命令がないか監視するためのコードとを含む。

【0028】

本開示のいくつかの態様は、SRS送信と一緒にトリガし、SRS送信のために電力制御を実行するための改善された技法を提供する。BSは、UEにとってBSへのSRS送信に使用することが可能である複数のCCを識別し得る。BSは、UEがSRS送信に使用する複数のCCのうちの1つまたは複数をそれぞれ含むSRSトリガグループのセットを構成し得る。BSは、UEに構成の指示をシグナリングし得る。したがって、本明細書で説明する技法を使用して、BSは、複数のUEからのSRS送信をトリガし、同時に同じUEからの複数のCCからのSRS送信をトリガし、かつ/またはUEのために構成された各CCからのSRS送信のために別個に電力制御を実行し得る。したがって、これらの技法は、従来のSRSトリガリング機構と比較して、UEのために(電力制御により)SRS送信を構成するための柔軟性の向上およびオーバーヘッドの低減をもたらすことができる。

10

【0029】

本開示のいくつかの態様は、たとえば、BSによって実行され得るワイヤレス通信のための方法を提供する。本方法は、一般に、少なくとも1つのUEにとってBSへのSRS送信に使用可能な複数のCCを識別するステップを含む。本方法はまた、少なくとも1つのUEがSRS送信に使用する複数のCCからの1つまたは複数のCCを指定する構成を決定するステップを含む。本方法は、少なくとも1つのUEに構成の指示をシグナリングするステップをさらに含む。

20

【0030】

本開示のいくつかの態様は、BSなど、ワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、一般に、少なくとも1つのUEにとって装置へのSRS送信に使用可能な複数のCCを識別するための手段を含む。本装置はまた、少なくとも1つのUEがSRS送信に使用する複数のCCからの1つまたは複数のCCを指定する構成を決定するための手段を含む。本装置は、少なくとも1つのUEに構成の指示をシグナリングするための手段をさらに含む。

【0031】

本開示のいくつかの態様は、BSなど、ワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、一般に、少なくとも1つのプロセッサと、少なくとも1つのプロセッサに結合されたメモリとを含む。少なくとも1つのプロセッサは、少なくとも1つのUEにとって装置へのSRS送信に使用可能な複数のCCを識別するように構成される。少なくとも1つのプロセッサはまた、少なくとも1つのUEがSRS送信に使用する複数のCCからの1つまたは複数のCCを指定する構成を決定するように構成される。少なくとも1つのプロセッサは、少なくとも1つのUEに構成の指示をシグナリングするようにさらに構成される。

30

【0032】

本開示のいくつかの態様は、たとえば、BSによって実行され得るワイヤレス通信のためのコンピュータ実行可能コードが記憶されたコンピュータ可読媒体を提供する。コンピュータ実行可能コードは、一般に、少なくとも1つのUEにとってBSへのSRS送信に使用可能な複数のCCを識別するためのコードと、少なくとも1つのUEがSRS送信に使用する複数のCCからの1つまたは複数のCCを指定する構成を決定するためのコードと、少なくとも1つのUEに構成の指示をシグナリングするためのコードとを含む。

40

【0033】

本開示のいくつかの態様は、たとえば、UEによって実行され得るワイヤレス通信のための方法を提供する。本方法は、一般に、1つまたは複数の対応するBSに1つまたは複数のCCからなるグループの各CC上でSRSを送信するトリガを受信するステップを含む。本方法はまた、トリガに応答してBSにSRSを送信するステップを含む。

【0034】

本開示のいくつかの態様は、UEなど、ワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置

50

は、一般に、1つまたは複数の対応するBSに1つまたは複数のCCからなるグループの各CC上でSRSを送信するトリガを受信するための手段を含む。本装置はまた、トリガに応答してBSにSRSを送信するための手段を含む。

【0035】

本開示のいくつかの態様は、UEなど、ワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、一般に、少なくとも1つのプロセッサと、少なくとも1つのプロセッサに結合されたメモリとを含む。少なくとも1つのプロセッサは、1つまたは複数の対応するBSに1つまたは複数のCCからなるグループの各CC上でSRSを送信するトリガを受信するように構成される。少なくとも1つのプロセッサはまた、トリガに応答してBSにSRSを送信するように構成される。

10

【0036】

本開示のいくつかの態様は、たとえば、UEによって実行され得るワイヤレス通信のためのコンピュータ実行可能コードが記憶されたコンピュータ可読媒体を提供する。コンピュータ実行可能コードは、一般に、1つまたは複数の対応するBSに1つまたは複数のCCからなるグループの各CC上でSRSを送信するトリガを受信するためのコードと、トリガに応答してBSにSRSを送信するためのコードとを含む。

【0037】

上記の目的および関係する目的を達成するために、1つまたは複数の態様は、以下で十分に説明され、特に特許請求の範囲で指摘される特徴を含む。以下の説明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利用され得る様々な方法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である。

20

【0038】

本開示の上記の特徴が詳細に理解され得るように、上記で簡単に要約したより具体的な説明が、態様を参照することによって行われることがあり、態様のうちのいくつかは添付の図面に示される。しかしながら、本説明は他の等しく効果的な態様に通じ得るので、添付の図面が、本開示のいくつかの典型的な態様のみを示し、したがって、本開示の範囲を限定するものと見なされるべきではないことに留意されたい。

【図面の簡単な説明】

30

【0039】

【図1】本開示のいくつかの態様による、例示的な電気通信システムを概念的に示すブロック図である。

【図2】本開示のいくつかの態様による、電気通信システムにおける例示的なダウンリンクフレーム構造を概念的に示すブロック図である。

【図3】本開示のいくつかの態様による、電気通信システムにおける例示的なアップリンクフレーム構造を示す図である。

【図4】本開示のいくつかの態様による、例示的なノードBおよびユーザ機器(UE)の設計を概念的に示すブロック図である。

【図5】本開示のいくつかの態様による、ユーザプレーン用および制御プレーン用の例示的な無線プロトコルアーキテクチャを示す図である。

40

【図6】本開示のいくつかの態様による、例示的なサブフレームリソース要素マッピングを示す図である。

【図7】本開示のいくつかの態様による、分散型無線アクセスネットワーク(RAN)の例示的な論理アーキテクチャを示す図である。

【図8】本開示のいくつかの態様による、分散型RANの例示的な物理アーキテクチャを示す図である。

【図9】本開示のいくつかの態様による、ダウンリンク(DL)中心サブフレームの一例を示す図である。

【図10】本開示のいくつかの態様による、アップリンク(UL)中心サブフレームの一例を

50



示す図である。

【図 1 1】本開示のいくつかの態様による、例示的な連続キャリアアグリゲーションタイプを示す図である。

【図 1 2】本開示のいくつかの態様による、例示的な非連続キャリアアグリゲーションタイプを示す図である。

【図 1 3】本開示のいくつかの態様による、2つのコンポーネントキャリア(CC)のための例示的なアップリンクサブフレームおよびダウンリンクサブフレームを示すブロック図である。

【図 1 4】本開示のいくつかの態様による、第2のCC上でのサウンディング基準信号(SRS)送信によって中断された第1のCC上での例示的な送信を示すブロック図である。

10

【図 1 5】本開示のいくつかの態様による、UEによるワイヤレス通信のための例示的な動作を示すフローチャートである。

【図 1 6】本開示のいくつかの態様による、BSによるワイヤレス通信のための例示的な動作を示すフローチャートである。

【図 1 7】本開示のいくつかの態様による、UEによるワイヤレス通信のための例示的な動作を示すフローチャートである。

【図 1 8】本開示のいくつかの態様による、BSによるワイヤレス通信のための例示的な動作を示すフローチャートである。

【図 1 9】本開示のいくつかの態様による、UEによるワイヤレス通信のための例示的な動作を示すフローチャートである。

20

【発明を実施するための形態】

【0040】

理解を容易にするために、可能な場合、図に共通する同一の要素を示すために、同一の参照番号が使用されている。特定の具陳なしに、一態様において開示する要素が他の態様において有利に利用され得ることが企図される。

【0041】

本開示の態様は、SRS切替え状況でPRACH送信を向上させるための技法および装置を提供する。

【0042】

一般に、UEが1つまたは複数のダウンリンク専用CCなどで構成される場合、UEは、ダウンリンクCC上で(たとえば、非アクティブなULサブフレームにおいて)SRSを送信するために、ダウンリンクCCへの、またはダウンリンクCC間のSRS切替えを実行し得る。SRS送信は、SRSに基づいてダウンリンクチャネル品質を推定するときに、BSがアップリンクとダウンリンクとの間のチャネルの相反性を活用することを可能にし得る。だが、多くの場合、UEは、限られた数の送信チェーンを有することがあり(たとえば、UEは、単一の送信チェーンを有することがあり)、そのため、SRS切替えは、UEが1つの(たとえば、第1の)CC上での送信から異なる(たとえば、ダウンリンク専用)CC上でのSRS送信に切り替え、次いで第1のCCに切り替え復帰することを伴い得る。この切替えは、第1のCC上での通信に影響を及ぼす(たとえば、かかる通信を中断する)ことがある。

30

【0043】

加えて、UEが所与のCC上でSRSを送信することを試行する前に、UEは、そのCCに関する有効なタイミングアドバンス(TA)を必要とし得る。だが、ダウンリンク専用CCが、アップリンクのために構成された別のCCと同じタイミングアドバンスグループ(TAG)に属さない場合、UEは、ダウンリンク専用CCに関する初期TAを有しないことがある。そのような場合、UEは、ダウンリンク専用CC上でのSRS送信に使用するダウンリンク専用CCに関するTAを取得するために、ランダムアクセス手順を実行することを試行し得る。だが、UEが限られた数の送信チェーンを有する場合、UEは、(たとえば、SRS切替えと同様に)ダウンリンク専用CC上でPRACHを送信するために、(たとえば、第1の)CC上での通信を中断しなければならないこともある。PRACH送信に起因する(たとえば、第1の)CCに対するそのような中断は、第1のCCにおけるスループット、通信などに著しい影響を及ぼし得る

40

50

。たとえば、PRACH送信に起因する中断は、第1のCCにおける以前および/または後続のサブフレームにおけるさらなる中断をもたらし得る。

【0044】

さらに、場合によっては、レガシー(または従来の)ランダムアクセス手順に基づいてダウンリンク専用CC上でランダムアクセス手順を開始することは、非効率的で、第1のCCにおける多数の中断をもたらすことがある。たとえば、レガシーランダムアクセス手順を使用するUEは、(たとえば、以前のPRACHが成功しなかったとUEが判断した場合に)PRACH送信を繰り返すことを自動的に試行することがある。だが、UEは、各PRACHを送信するために第2のCCに切り替えなければならないことがあり、これらの繰り返されるPRACH送信は、第1のCC上での通信に対する著しい中断および妨害をもたらし、それにより、第1のCC上のスループットが低下することがある。

10

【0045】

したがって、SRS切替え状況で実行され得るランダムアクセス手順のさらなる改善が必要である。

【0046】

本明細書で提示する態様は、UEが、SRS切替え状況でPRACHを送信するために特殊サブフレームのUpPTSの開始部分(たとえば、最初のシンボル)を使用することを可能にし得る。たとえば、UEは、1つまたは複数の条件に基づいて、PRACH送信にUpPTSの1つまたは複数の開始シンボルを使用するかどうかを決定し得る。1つまたは複数の条件は、UpPTSの開始シンボルを使用するための構成、UpPTSの開始シンボルを使用するための指示、またはPRACH送信にUpPTSの開始シンボルを使用するUEの能力のうちの少なくとも1つを含み得る。第1のCCから第2のCCに切り替えるために第1のCC上での通信を中断した後、UEは、決定に基づいて第2のCC上でPRACHを送信し得る。第2のCCは、ダウンリンク送信だけのために構成されたCC(たとえば、少なくともPUSCH/PUCCH送信のために構成されていないCC)であり得る。このようにして、UEは、第2のCC上でのPRACH送信に起因して第1のCC上で通信が中断される時間を低減し得る。

20

【0047】

追加または代替として、本明細書で提示する態様は、第1のCCに対する切替え/中断の影響を低減するために、ダウンリンク送信だけのために構成されたCCにUEが使用することができる修正ランダムアクセス手順を提供する。いくつかの態様では、UEが(たとえば、初期PDCCH命令に基づいて)PRACHを送信した後、UEは、第2のCC上で別のPRACHを送信する(たとえば、PRACH送信を繰り返す)前に別のPDCCH命令がないか監視し得る。第2のCCは、たとえば、ダウンリンク送信だけのために構成されたCCであり得る。このようにして、UEは、(通常はレガシーランダムアクセス手順に関連する)第2のCC上での繰り返されるPRACH送信に起因して第1のCCに対する多数の中断をもたらすことを回避することができる。

30

【0048】

本開示の態様はまた、SRSの送信をトリガし管理するための1つまたは複数の向上を実現する。SRS送信をトリガするための従来の機構は、SRSの送信を一緒にトリガすること、およびSRS送信のために電力制御を行うことが一般に不可能である。本明細書で提示する技法は、BSが(たとえば、グループダウンリンク制御情報(DCI)を介して)1つもしくは複数のUEからのSRS送信を一緒にトリガすること、同じUEからの複数のCCからのSRS送信をトリガすること、および/または各CCのために別個に電力制御を実行することなどを可能にする柔軟で効率的な機構を提供する。多数の他の態様が提供される。

40

【0049】

本開示の様々な態様は、添付の図面を参照しながら以下でより十分に説明される。しかしながら、本開示は、多くの異なる形態で具現化されてよく、本開示全体にわたって提示される任意の特定の構造または機能に限定されるものと解釈されるべきではない。むしろ、これらの態様は、本開示が周到で完全になり、本開示の範囲を当業者に十分に伝えるように提示される。本明細書の教示に基づいて、本開示の範囲は、本開示の任意の他の態様

50

とは無関係に実装されるにせよ、本開示の任意の他の態様と組み合わせて実装されるにせよ、本明細書で開示する本開示の任意の態様を包含するものであることを、当業者は諒解されたい。たとえば、本明細書に記載される任意の数の態様を使用して、装置が実装されてよく、または方法が実践されてよい。加えて、本開示の範囲は、本明細書に記載された本開示の様々な態様に加えて、またはそれらの態様以外に、他の構造、機能、または構造および機能を使用して実践されるそのような装置または方法を包含するものとする。本明細書で開示する本開示のいずれの態様も、請求項の1つまたは複数の要素によって具現化され得ることを理解されたい。

#### 【0050】

「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」であるものとして説明されるいずれの態様も、必ずしも他の態様よりも好ましいまたは有利であると解釈されるべきではない。

#### 【0051】

特定の態様が本明細書で説明されるが、これらの態様の多くの変形および置換が、本開示の範囲内に入る。好ましい態様のいくつかの利益および利点が述べられるが、本開示の範囲は特定の利益、使用、または目的に限定されるように意図されない。むしろ、本開示の態様は、異なるワイヤレス技術、システム構成、ネットワーク、および伝送プロトコルに広く適用可能であるものとし、そのうちのいくつかが例として図および好ましい態様の以下の説明において示される。発明を実施するための形態および図面は、限定的なものではなく、本開示を説明するものにすぎず、本開示の範囲は、添付の特許請求の範囲およびその均等物によって規定されている。

#### 【0052】

本明細書で説明する技法は、LTE、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA、および他のネットワークなどの、様々なワイヤレス通信ネットワークに使用され得る。「ネットワーク」および「システム」という用語は、しばしば、互換的に使用される。CDMAネットワークは、ユニバーサル地上無線アクセス(UTRA)、cdma2000などの無線技術を実装し得る。UTRAは、広帯域CDMA(WCDMA(登録商標))、およびCDMAの他の変形を含む。cdma2000は、IS-2000規格、IS-95規格、およびIS-856規格を対象とする。TDMAネットワークは、モバイル通信用グローバルシステム(GSM(登録商標))などの無線技術を実装し得る。OFDMAネットワークは、NR(たとえば、5G RA)、発展型UTRA(E-UTRA)、ウルトラモバイルブロードバンド(UMB)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDMAなどの無線技術を実装し得る。UTRAおよびE-UTRAは、ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションシステム(UMTS)の一部である。NRは、5G技術フォーラム(5GTF)とともに開発中の新しく出現したワイヤレス通信技術である。3GPPロングタームエボリューション(LTE)およびLTEアドバンスド(LTE-A)は、E-UTRAを使用するUMTSのリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-AおよびGSM(登録商標)は、「第3世代パートナーシッププロジェクト」(3GPP)と称する団体による文書に記載されている。cdma2000およびUMBは、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」(3GPP2)と称する団体の文書に記載されている。本明細書で説明する技法は、上述のワイヤレスネットワークおよび無線技術、ならびに他のワイヤレスネットワークおよび無線技術に使用され得る。明確にするために、本明細書では一般に3Gおよび/または4Gワイヤレス技術に関連する用語を使用して態様が説明されることがあるが、本開示の態様は、NR技術を含めて、5G以降のものなどの他の世代ベースの通信システムにおいて適用され得る。

#### 【0053】

##### 例示的なワイヤレス通信システム

図1は、本開示の態様が実行され得る例示的なワイヤレスネットワーク100を示す。たとえば、ワイヤレスネットワーク100は、ニューラジオまたは5Gネットワークであり得る。基地局(BS)110は、eNB、gNB、送信受信ポイント(TRP)、ノードB(NB)、5G NB、アクセスポイント(AP)、ニューラジオ(NR)BSなどを含み得る。

## 【 0 0 5 4 】

態様では、レガシーランダムアクセス手順に従ってダウンリンク専用CC上でPRACHを送信するのとは対照的に、UE120は、SRSのための別のCC上でのPRACH送信に起因するCCに対する中断の影響を低減する修正ランダムアクセス手順を使用し得る。修正ランダムアクセス手順は、連続するPRACHを送信する前にBS110からの確認を待つことを伴い得る。たとえば、UE120は、PRACH送信のためのBS110からのPDCCH命令がないか監視し得る。UE120は、PDCCH命令における情報(たとえば、リソース割振り情報、PRACHを送信する試行の数、送信電力など)に基づいてBS110にPRACHを送信し得る。

## 【 0 0 5 5 】

PRACHを送信するために、UE120は、第1のCCから第2のCCに切り替えるために第1のCC上での通信を中断し、第2のCC上でPRACHを送信することができる。第2のCCは、ダウンリンク送信のために構成された(たとえば、少なくともPUSCH/PUCCH送信のために構成されていない)CCであり得る。PRACHを送信した後、UE120は、BS110からのランダムアクセス応答(RAR)がないか監視し得る。RARが検出されない場合、UE120は、PRACH送信を繰り返す前に、BS110からの別のPDCCH命令がないか監視し得る。このようにして、UE120は、本来であればレガシーランダムアクセス手順に基づいて実行される自動的な繰り返されるPRACH試行によってもたらされる第1のCCに対する影響(たとえば、中断)を低減することができる。

## 【 0 0 5 6 】

追加または代替として、態様は、UE120が第2のCC上でのPRACH送信にUpPTSの開始シンボルを使用することを可能にすることによって、PRACH送信のために第2のCCに切り替えることに起因する第1のCCに対する影響を低減することができる。たとえば、UE120は、第2のCC上でのPRACH送信にUpPTSの開始シンボルを使用するかどうかを決定し得る。決定は、UpPTSの開始シンボルを使用するための構成、UpPTSの開始シンボルを使用するための指示、またはPRACH送信にUpPTSの開始シンボルを使用するUEの能力のうちの少なくとも1つに基づき得る。第1のCCから第2のCCに切り替えた後、UE120は、決定に基づいて第2のCC上でPRACHを送信し得る。このようにして、UE120は、第2のCC上でのPRACH送信に起因して第1のCC上で通信が中断される時間量を低減することができる。

## 【 0 0 5 7 】

追加または代替として、本明細書で提示する態様は、BS110が(たとえば、グループDCIを介して)1つもしくは複数のUE120からのSRS送信を一緒にトリガすること、同じUE120からの複数のCCからのSRS送信をトリガすること、および/または各CCのために別個に電力制御を実行することなどを可能にする。SRS送信を一緒にトリガすること、および/または電力制御を実行することで、(従来のSRSトリガリング機構に対して)UEのためにSRS送信を構成することに関連する柔軟性を高め、かつ/またはオーバーヘッドを低減することができる。

## 【 0 0 5 8 】

図1に示すように、ワイヤレスネットワーク100は、いくつかのBS110と他のネットワークエンティティとを含み得る。BSは、UEと通信する局であり得る。各BS110は、特定の地理的エリアに通信カバレッジを提供し得る。3GPPでは、「セル」という用語は、この用語が使用される状況に応じて、このカバレッジエリアにサービスしているノードBおよび/またはノードBサブシステムのカバレッジエリアを指すことがある。NRシステムでは、「セル」およびeNB、gNB、ノードB、5G NB、AP、NR BS、またはTRPなどの用語は交換可能であり得る。いくつかの例では、セルは、必ずしも静止しているとは限らないことがあり、セルの地理的エリアは、モバイル基地局のロケーションに従って移動し得る。いくつかの例では、基地局は、任意の適切なトランスポートネットワークを使用して、直接物理接続、仮想ネットワークなど、様々なタイプのバックホールインターフェースを通じて、ワイヤレスネットワーク100内で互いに、および/または1つもしくは複数の他の基地局もしくはネットワークノード(図示せず)に相互接続され得る。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 9 】

一般に、任意の数のワイヤレスネットワークが、所与の地理的エリアにおいて展開されてよい。各ワイヤレスネットワークは、特定の無線アクセス技術(RAT)をサポートしてよく、1つまたは複数の周波数で動作してよい。RATは、無線技術、エアインターフェースなどと呼ばれることもある。周波数は、キャリア、周波数チャネルなどと呼ばれることもある。各周波数は、異なるRATのワイヤレスネットワーク間の干渉を回避するために、所与の地理的エリアにおいて単一のRATをサポートしてよい。場合によっては、NR RATネットワークまたは5G RATネットワークが展開されてよい。

## 【 0 0 6 0 】

BSは、マクロセル、ピコセル、フェムトセル、および/または他のタイプのセルのための通信カバレッジを提供し得る。マクロセルは、比較的大きな地理的エリア(たとえば、半径数キロメートル)をカバーすることができ、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てよい。ピコセルは、比較的小さい地理的エリアをカバーすることができ、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てよい。フェムトセルは、比較的小さい地理的エリア(たとえば、自宅)をカバーすることができ、フェムトセルとの関連を有するUE(たとえば、限定加入者グループ(CSG)内の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可能にしてよい。マクロセルのためのBSは、マクロBSと呼ばれることがある。ピコセルのためのBSは、ピコBSと呼ばれることがある。フェムトセルのためのBSは、フェムトBSまたはホームBSと呼ばれることがある。図1に示す例では、BS110a、110bおよび110cは、それぞれ、マクロセル102a、102bおよび102cのためのマクロBSであり得る。BS110xは、ピコセル102xのためのピコBSであり得る。BS110yおよび110zは、それぞれ、フェムトセル102yおよび102zのためのフェムトBSであり得る。BSは1つまたは複数(たとえば、3つ)のセルをサポートしてよい。

## 【 0 0 6 1 】

ワイヤレスネットワーク100は、中継局も含んでもよい。中継局は、アップストリーム局(たとえばBSまたはUE)からデータおよび/または他の情報の送信を受信し、ダウンストリーム局(たとえば、UEまたBS)にデータおよび/または他の情報の送信を送る局である。また、中継局は、他のUEのための送信を中継するUEであってもよい。図1に示す例では、中継局110rは、BS110aとUE120rとの間の通信を容易にするために、BS110aおよびUE120rと通信することができる。中継局はまた、リレーBS、リレーなどと呼ばれることもある。

## 【 0 0 6 2 】

ワイヤレスネットワーク100は、異なるタイプのBS、たとえば、マクロBS、ピコBS、フェムトBS、リレーなどを含む異種ネットワークとすることができる。これらの異なるタイプのBSは、異なる送信電力レベル、異なるカバレッジエリア、およびワイヤレスネットワーク100中の干渉に対する異なる影響を有してよい。たとえば、マクロBSは高い送信電力レベル(たとえば、20ワット)を有することがあり、一方で、ピコBS、フェムトBS、およびリレーはより低い送信電力レベル(たとえば、1ワット)を有することがある。

## 【 0 0 6 3 】

ワイヤレスネットワーク100は、同期動作または非同期動作をサポートしてよい。同期動作の場合、BSは、同様のフレームタイミングを有することができ、異なるBSからの送信は、時間的にほぼ整合し得る。非同期動作の場合、BSは、異なるフレームタイミングを有する場合があります、異なるBSからの送信は、時間的に整合していない場合がある。本明細書で説明する技法は、同期動作と非同期動作の両方に使用されてよい。

## 【 0 0 6 4 】

ネットワークコントローラ130は、BSのセットに結合し、これらのBSのための調整および制御を行い得る。ネットワークコントローラ130は、バックホールを介してBS110と通信し得る。BS110はまた、たとえば、直接、または間接的にワイヤレスバックホールもしくは有線バックホールを介して、互いに通信し得る。

## 【 0 0 6 5 】

10

20

30

40

50

UE120(たとえば、120x、120yなど)は、ワイヤレスネットワーク100の全体にわたって分散されてよく、各UEは静止であってよく、またはモバイルであってよい。UEは、移動局、端末、アクセス端末、加入者ユニット、局、顧客構内設備(CPE:Customer Premises Equipment)、セルラーフォン、スマートフォン、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、ラップトップコンピュータ、コードレスフォン、ワイヤレスローカルループ(WLL)局、タブレット、カメラ、ゲームデバイス、ネットブック、スマートブック、ウルトラブック、医療デバイスもしくは医療機器、生体センサー/デバイス、スマートウォッチ、スマート衣料、スマートグラス、スマートリストバンド、スマートジュエリー(たとえば、スマートリング、スマートブレスレットなど)などのウェアラブルデバイス、娯楽デバイス(たとえば、音楽デバイス、ビデオデバイス、衛星無線など)、車両コンポーネントもしくは車両センサー、スマートメータ/センサー、工業生産機器、全地球測位システムデバイス、またはワイヤレス媒体もしくはワイヤード媒体を介して通信するように構成された任意の他の適切なデバイスと呼ばれる場合もある。一部のUEは、発展型デバイスもしくはマシンタイプ通信(MTC)デバイスまたは発展型MTC(eMTC)デバイスと見なされる場合がある。MTC UEおよびeMTC UEは、BS、別のデバイス(たとえば、リモートデバイス)、または何らかの他のエンティティと通信することができる、たとえば、ロボット、ドローン、リモートデバイス、センサー、メータ、モニタ、ロケーションタグなどを含む。ワイヤレスノードは、たとえば、ワイヤード通信リンクまたはワイヤレス通信リンクを介して、ネットワーク(たとえば、インターネットもしくはセルラーネットワークなどのワイドエリアネットワーク)のための、またはネットワークへの接続性を提供し得る。一部のUEは、モノのインターネット(IoT)デバイスと見なされ得る。

#### 【0066】

図1において、両矢印を有する実線は、UEとサービングBSとの間の所望の送信を示し、サービングBSは、ダウンリンクおよび/またはアップリンク上でUEにサービスするように指定されたBSである。両矢印を有する破線は、UEとBSとの間の干渉する送信を示す。

#### 【0067】

特定のワイヤレスネットワーク(たとえば、LTE)は、ダウンリンク上で直交周波数分割多重化(OFDM)を利用し、かつアップリンク上でシングルキャリア周波数分割多重化(SC-FDM)を利用する。OFDMおよびSC-FDMは、システム帯域幅を、一般に、トーン、ビンなどとも呼ばれる、複数の(K個の)直交サブキャリアに区分する。各サブキャリアは、データで変調され得る。一般に、変調シンボルは、OFDMでは周波数領域において送られ、SC-FDMでは時間領域において送られる。隣接するサブキャリア間の間隔は固定される場合があり、サブキャリアの総数(K)は、システム帯域幅に依存する場合がある。たとえば、サブキャリアの間隔は15kHzであってよく、最小のリソース割振り(「リソースブロック」と呼ばれる)は12個のサブキャリア(または180kHz)であってよい。その結果、公称FFTサイズは、1.25、2.5、5、10または20メガヘルツ(MHz)のシステム帯域幅に対して、それぞれ、128、256、512、1024または2048に等しくなり得る。システム帯域幅はまた、サブバンドに区分され得る。たとえば、サブバンドは、1.08MHz(すなわち、6個のリソースブロック)をカバーすることができ、1.25、2.5、5、10または20MHzのシステム帯域幅に対して、それぞれ、1、2、4、8または16個のサブバンドが存在し得る。

#### 【0068】

本明細書で説明する例の態様はLTE技術に関連付けられ得るが、本開示の態様は、NRなど、他のワイヤレス通信システムに適用可能であり得る。NRは、アップリンクおよびダウンリンク上でCPを用いてOFDMを利用し、TDDを使用する半二重動作に対するサポートを含み得る。100MHzの単一のコンポーネントキャリア帯域幅がサポートされ得る。NRリソースブロックは、0.1msの持続時間にわたって、サブキャリア帯域幅が75kHzの12個のサブキャリアにまたがり得る。各無線フレームは、10msの長さを有する50個のサブフレームで構成され得る。結果として、各サブフレームは0.2msの長さを有することができる。各サブフレームは、データ送信用のリンク方向(すなわち、DLまたはUL)を示してよく

、サブフレームごとのリンク方向は、動的に切り替えられてよい。各サブフレームは、DL/ULデータならびにDL/UL制御データを含み得る。ビームフォーミングがサポートされ得、ビーム方向が動的に構成され得る。プリコーディングを用いたMIMO送信もサポートされ得る。DLにおけるMIMO構成は、最大で8個のストリームおよびUEごとに最大で2個のストリームを用いたマルチレイヤDL送信で最大で8個の送信アンテナをサポートし得る。UEごとに最大で2個のストリームを用いたマルチレイヤ送信がサポートされ得る。最大で8個のサービングセルを用いて複数のセルのアグリゲーションがサポートされ得る。代替として、NRは、OFDMベース以外の異なるエアインターフェースをサポートし得る。NRネットワークは、集約ユニットまたは分散ユニットなどのエンティティを含み得る。

【0069】

10

いくつかの例では、エアインターフェースへのアクセスがスケジュールされてよく、スケジューリングエンティティ(たとえば、基地局)は、そのサービスエリアまたはセル内のいくつかのまたはすべてのデバイスおよび機器の間で通信のためのリソースを割り振る。本開示内では、以下でさらに説明するように、スケジューリングエンティティは、1つまたは複数の従属エンティティ用のリソースをスケジュールすること、割り当てること、再構成すること、および解放することを担当し得る。すなわち、スケジュールされた通信に対して、従属エンティティは、スケジューリングエンティティによって割り振られたリソースを利用する。

【0070】

20

基地局は、スケジューリングエンティティとして機能し得る唯一のエンティティではない。すなわち、いくつかの例では、UEが、1つまたは複数の従属エンティティ(たとえば、1つまたは複数の他のUE)のためのリソースをスケジュールする、スケジューリングエンティティとして機能し得る。この例では、UEは、スケジューリングエンティティとして機能しており、他のUEは、ワイヤレス通信のためにUEによってスケジュールされたリソースを利用する。UEは、ピアツーピア(P2P)ネットワーク中および/またはメッシュネットワーク中でスケジューリングエンティティとして機能し得る。メッシュネットワーク例では、UEは、スケジューリングエンティティと通信することに加えて、場合によっては互いに直接通信し得る。

【0071】

30

したがって、時間-周波数リソースへのスケジュールされたアクセスを伴い、セルラー構成、P2P構成、およびメッシュ構成を有するワイヤレス通信ネットワークでは、スケジューリングエンティティおよび1つまたは複数の従属エンティティは、スケジュールされたリソースを利用して通信し得る。

【0072】

40

図2は、電気通信システム(たとえば、LTE)において使用されるダウンリンク(DL)フレーム構造を示す。ダウンリンクのための送信タイムラインは、無線フレームのユニットに区分され得る。各無線フレームは、事前に決定された持続時間(たとえば10ミリ秒(ms))を有することができ、0から9のインデックスを用いる10個のサブフレームに区分され得る。各サブフレームは、2個のスロットを含むことができる。各無線フレームは、したがって、0から19のインデックスを用いる20個のスロットを含むことができる。各スロットは、L個のシンボル期間を含んでよく、たとえば、(図2に示すように)通常サイクリックプレフィックスに対して7個のシンボル期間を含んでよく、または拡張サイクリックプレフィックスに対して14個のシンボル期間を含んでよい。各サブフレームの2L個のシンボル期間は、0から2L-1のインデックスを割り当てられ得る。利用可能な時間周波数リソースは、リソースブロックに区分され得る。各リソースブロックは、1つのスロットにおいてN個のサブキャリア(たとえば、12個のサブキャリア)をカバーし得る。

【0073】

いくつかのシステム(たとえば、LTE)では、BSは、BS中の各セルのための1次同期信号(PSS)および2次同期信号(SSS)を送り得る。1次同期信号および2次同期信号は、図2に示すように、通常サイクリックプレフィックスを有する各無線フレームのサブフレーム0およ

50

び5の各々において、それぞれ、シンボル期間6および5において送られ得る。同期信号は、セルの検出および獲得のためにUEによって使用され得る。BSは、サブフレーム0のロット1において、シンボル期間0から3において物理ブロードキャストチャネル(PBCH)を送ることができる。PBCHは、特定のシステム情報を搬送してよい。

#### 【0074】

図2では第1のシンボル期間全体に描かれているが、BSは、各サブフレームの第1のシンボル期間の一部のみにおいて物理制御フォーマットインジケータチャネル(PCFICH)を送ることができる。PCFICHは、制御チャネルに使用されるシンボル期間(M)の数を伝えることができ、Mは1、2、または3に等しいことがあり、サブフレームごとに変化することがある。Mは、たとえば、リソースブロックが10個未満である、小さいシステム帯域幅では4に等しい場合もある。図2に示す例では、M=3である。BSは、各サブフレームの最初のM個のシンボル期間内で(図2ではM=3)、物理HARQインジケータチャネル(PHICH)と物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)とを送ることができる。PHICHは、ハイブリッド自動再送信(HARQ)をサポートするための情報を搬送することができる。PDCCHは、UEに対するアップリンクおよびダウンリンクでのリソース割振りについての情報と、アップリンクチャネルに対する電力制御情報とを搬送することができる。図2では第1のシンボル期間に示されないが、PDCCHおよびPHICHも第1のシンボル期間に含まれることが、理解されよう。同様に、図2ではそのように示されないが、PHICHおよびPDCCHも、第2のシンボル期間と第3のシンボル期間の両方にある。BSは、各サブフレームの残りのシンボル期間において、物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)を送ることができる。PDSCHは、

#### 【0075】

BSは、ノードBによって使用されるシステム帯域幅の中央の1.08MHzにおいてPSS、SSSおよびPBCHを送り得る。BSは、これらのチャネルが送られる各シンボル期間においてシステム帯域幅全体でPCFICHおよびPHICHを送り得る。BSは、システム帯域幅の特定の部分においてPDCCHをUEのグループに送り得る。BSは、システム帯域幅の特定の部分においてPDSCHを特定のUEに送り得る。BSは、PSS、SSS、PBCH、PCFICHおよびPHICHをブロードキャスト方式ですべてのUEに送ることができ、PDCCHをユニキャスト方式で特定のUEに送ることができ、またPDSCHをユニキャスト方式で特定のUEに送ることができる。

#### 【0076】

いくつかのリソース要素は、各シンボル期間において利用可能であり得る。各リソース要素は、1つのシンボル期間において1つのサブキャリアをカバーすることができ、実数値または複素数値であり得る1つの変調シンボルを送るために使用され得る。各シンボル期間において基準信号に使用されないリソース要素は、リソース要素グループ(REG)に配列され得る。各REGは、1つのシンボル期間において4つのリソース要素を含み得る。PCFICHは、4つのREGを占有してよく、4つのREGは、シンボル期間0において、周波数にわたってほぼ等しく離間され得る。PHICHは、3つのREGを占有してよく、3つのREGは、1つまたは複数の構成可能なシンボル期間において、周波数にわたって分散され得る。たとえば、PHICHのための3つのREGは、シンボル期間0にすべて属し得るか、またはシンボル期間0、1および2に分散され得る。PDCCHは、最初のM個のシンボル期間において、利用可能なREGから選択され得る、たとえば、9、18、36または72個のREGを占有し得る。REGのいくつかの組合せのみがPDCCHに対して許可されてよい。

#### 【0077】

UEは、PHICHおよびPCFICHに使用される特定のREGを認識していることがある。UEは、PDCCHのためのREGの異なる組合せを探索し得る。探索すべき組合せの数は通常、PDCCHに対して許可される組合せの数よりも少ない。BSは、UEが探索する組合せのいずれ



かにおいてPDCCHをUEに送り得る。

【0078】

UEは、複数のBSのカバレッジ内にあり得る。これらのBSのうちの1つが、UEにサービスするために選択され得る。サービングBSは、受信電力、経路損失、信号対雑音比(SNR)などの、様々な基準に基づいて選択され得る。

【0079】

(たとえば、NRシステムまたは5Gシステムなどの)いくつかのシステムでは、BSは、サブフレームのこれらのロケーションまたは異なるロケーションにおいて、これらまたは他の信号を送信し得る。

【0080】

図3は、ワイヤレス電気通信システム(たとえば、LTE)におけるアップリンク(UL)フレーム構造の一例を示す図300である。ULに利用可能なリソースブロックは、データセクションおよび制御セクションに区分され得る。制御セクションは、システム帯域幅の2つのエッジに形成される場合があり、構成可能なサイズを有する場合がある。制御セクションの中のリソースブロックは、制御情報の送信のためにUEに割り当てられ得る。データセクションは、制御セクションに含まれないすべてのリソースブロックを含む場合がある。このULフレーム構造により、データセクションは連続するサブキャリアを含むことになり、これにより、単一のUEに、データセクション内の連続するサブキャリアのすべてを割り当てることが可能になり得る。

【0081】

UEは、制御情報をBSに送信するために、制御セクション内のリソースブロック310a、310bを割り当てられてよい。UEはまた、データをBSに送信するために、データセクション内のリソースブロック320a、320bを割り当てられてよい。UEは、制御セクション内の割り当てられたリソースブロック上の物理UL制御チャネル(PUCCH)において、制御情報を送信し得る。UEは、データセクション内の割り当てられたリソースブロック上の物理UL共有チャネル(PUSCH)において、データのみ、またはデータと制御情報の両方を送信し得る。UL送信は、サブフレームの両方のスロットにまたがる場合があり、周波数にわたってホップする場合がある。

【0082】

リソースブロックのセットは、初期システムアクセスを実行し、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)330におけるUL同期を達成するために使用され得る。PRACH330は、ランダムシーケンスを搬送し、いかなるULデータ/シグナリングも搬送できない。各ランダムアクセスプリアンプルは、連続する6個のリソースブロックに対応する帯域幅を占有し得る。開始周波数は、ネットワークによって指定される。すなわち、ランダムアクセスプリアンプルの送信は、いくつかの時間リソースおよび周波数リソースに限定され得る。PRACHに対しては、周波数ホッピングは存在しないことがある。PRACHの試行は、単一のサブフレーム(1ms)内で、または少数の連続するサブフレームのシーケンス内で搬送されてよく、UEは、フレーム(10ms)ごとに単一のPRACHの試行を行うことができる。態様では、本明細書で説明するように、PRACHおよび/またはSRSは、追加のかつ/または異なる時間および/または周波数リソースに位置し得る。

【0083】

(たとえば、NRシステムまたは5Gシステムなどの)いくつかのシステムでは、BSは、サブフレームのこれらのロケーションまたは異なるロケーションにおいて、これらまたは他の信号を送信し得る。

【0084】

図4は、本開示の態様を実施するために使用され得る、図1に示すワイヤレスネットワーク100のBS110およびUE120の例示的な構成要素を示す。BS110およびUE120の1つまたは複数の構成要素は、本開示の態様を実践するために使用され得る。たとえば、UE120のアンテナ452、Tx/Rx222、プロセッサ466、458、464、および/もしくはコントローラ/プロセッサ480は、本明細書で説明し、図15、図17および図19を参照しながら示す動

10

20

30

40

50

作を実行するために使用され得、かつ/またはBS110のアンテナ434、プロセッサ430、420、438、および/もしくはコントローラ/プロセッサ440は、本明細書で説明し、図16および図18を参照しながら示す動作を実行するために使用され得る。

【0085】

図4は、図1におけるBSのうちの1つおよびUEのうちの1つであってよい、BS110およびUE120の設計のブロック図を示す。制限された接続シナリオの場合、BS110は図1のマクロBS110cであってよく、UE120はUE120yであってよい。BS110はまた、何らかの他のタイプの基地局であり得る。BS110は、アンテナ434a~434tを備えることができ、UE120は、アンテナ452a~452rを備えることができる。

【0086】

BS110において、送信プロセッサ420は、データソース412からデータを受信し、コントローラ/プロセッサ440から制御情報を受信し得る。制御情報は、PBCH、PCFICH、PHICH、PDCCHなどに関するものであってよい。データは、PDSCHなどに関するものであってよい。プロセッサ420は、データおよび制御情報を処理(たとえば、符号化およびシンボルマッピング)して、それぞれデータシンボルおよび制御シンボルを取得することができる。プロセッサ420はまた、たとえば、PSS、SSS、およびセル固有基準信号に関する基準シンボルを生成することもできる。送信(TX)多入力多出力(MIMO)プロセッサ430は、適用可能な場合には、データシンボル、制御シンボル、および/または基準シンボルに対して空間処理(たとえば、プリコーディング)を実行することができ、出力シンボルストリームを変調器(MOD)432a~432tに提供することができる。各変調器432は、(たとえば、OFDMなどのための)それぞれの出力シンボルストリームを処理して、出力サンプルストリームを取得することができる。各変調器432は、出力サンプルストリームをさらに処理(たとえば、アナログに変換、増幅、フィルタリング、およびアップコンバート)して、ダウンリンク信号を取得することができる。変調器432a~432tからのダウンリンク信号を、それぞれアンテナ434a~434tを介して送信してよい。

【0087】

UE120において、アンテナ452a~452rは、BS110からダウンリンク信号を受信することができ、受信信号をそれぞれ復調器(DEMOD)454a~454rに提供することができる。各復調器454は、それぞれの受信信号を調整(たとえば、フィルタリング、増幅、ダウンコンバート、およびデジタル化)して、入力サンプルを取得することができる。各復調器454は、(たとえば、OFDMなどのための)入力サンプルをさらに処理して、受信シンボルを取得することができる。MIMO検出器456は、すべての復調器454a~454rから受信シンボルを取得し、適用可能な場合、受信シンボルに対してMIMO検出を実行し、検出されたシンボルを提供することができる。受信プロセッサ458は、検出されたシンボルを処理(たとえば、復調、デインターリーブ、および復号)し、UE120のための復号されたデータをデータシンク460に提供し、復号された制御情報をコントローラ/プロセッサ480に提供することができる。

【0088】

アップリンクでは、UE120において、送信プロセッサ464が、データソース462からの(たとえば、PUSCHについての)データ、およびコントローラ/プロセッサ480からの(たとえば、PUCCHについての)制御情報を受信し、処理してよい。送信プロセッサ464はまた、基準信号のための基準シンボルを生成し得る。送信プロセッサ464からのシンボルは、適用可能な場合には、TX MIMOプロセッサ466によってプリコーディングされ、(たとえばSC-FDMなどのために)復調器454a~454rによってさらに処理され、BS110に送信されてよい。BS110において、UE120からのアップリンク信号は、アンテナ434によって受信され、変調器432によって処理され、適用可能な場合には、MIMO検出器436によって検出され、受信プロセッサ438によってさらに処理されて、UE120によって送られた復号データおよび制御情報を受信し得る。受信プロセッサ438は、データシンク439に復号されたデータを提供し、コントローラ/プロセッサ440に復号された制御情報を提供してよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 8 9 】

コントローラ/プロセッサ440および480は、それぞれBS110およびUE120における動作を指示し得る。BS110におけるプロセッサ440ならびに/または他のプロセッサおよびモジュールは、たとえば、図16、図18に示す機能的ブロックの実施および/または本明細書で説明する技法に対する他のプロセスを実行または指示し得る。UE120におけるプロセッサ480ならびに/または他のプロセッサおよびモジュールは、たとえば、図15、図17、図19に示す機能的ブロックの実施および/または本明細書で説明する技法に対する他のプロセスを実行または指示し得る。メモリ442および482は、それぞれBS110およびUE120のためのデータおよびプログラムコードを記憶し得る。スケジューラ444は、ダウンリンクおよび/またはアップリンク上でのデータおよび/または制御送信のために1つまたは複数UEをスケジューリングし得る。

10

## 【 0 0 9 0 】

図5は、いくつかのシステム(たとえば、LTE)におけるユーザプレーン用および制御プレーン用の無線プロトコルアーキテクチャの一例を示す図500である。UEおよびBSのための無線プロトコルアーキテクチャは、レイヤ1、レイヤ2、およびレイヤ3という3つのレイヤで示される。レイヤ1(L1レイヤ)は最下位レイヤであり、様々な物理レイヤ信号処理機能を実装する。L1レイヤは、本明細書では物理レイヤ506と呼ばれる。レイヤ2(L2レイヤ)508は、物理レイヤ506の上にあり、物理レイヤ506を介したUEとBSとの間のリンクを担う。

## 【 0 0 9 1 】

ユーザプレーンでは、L2レイヤ508は、たとえば、媒体アクセス制御(MAC)サブレイヤ510、無線リンク制御(RLC)サブレイヤ512、およびパケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP)サブレイヤ514を含み、それらはネットワーク側のBSにおいて終端される。示されていないが、UEは、L2レイヤ508の上にいくつかの上位レイヤを有することがあり、それらは、ネットワーク側のPDNゲートウェイ118において終端されるネットワークレイヤ(たとえば、IPレイヤ)、および接続の他端(たとえば、遠端UE、サーバなど)において終端されるアプリケーションレイヤを含む。

20

## 【 0 0 9 2 】

PDCPサブレイヤ514は、様々な無線ベアラと論理チャネルとの間の多重化を行う。PDCPサブレイヤ514はまた、無線送信オーバーヘッドを低減するための上位レイヤデータパケットのヘッダ圧縮、データパケットを暗号化することによるセキュリティ、およびBS間のUEのハンドオーバーサポートを実現する。RLCサブレイヤ512は、上位レイヤデータパケットのセグメント化および再アセンブリ、紛失したデータパケットの再送、ならびに、ハイブリッド自動再送要求(HARQ)に起因して順序の狂った受信を補償するためのデータパケットの並べ替えを行う。MACサブレイヤ510は、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間の多重化を行う。MACサブレイヤ510はまた、1つのセル中の様々な無線リソース(たとえば、リソースブロック)をUEの間で割り振ることを担う。MACサブレイヤ510はまた、HARQ動作を担う。

30

## 【 0 0 9 3 】

制御プレーンでは、制御プレーンのためのヘッダ圧縮機能がないことを除いて、UEおよびBSの無線プロトコルアーキテクチャは、物理レイヤ506およびL2レイヤ508について実質的に同じである。制御プレーンは、レイヤ3(L3レイヤ)の中に無線リソース制御(RRC)サブレイヤ516も含む。RRCサブレイヤ516は、無線リソース(すなわち、無線ベアラ)を取得すること、およびノードBとUEとの間のRRCシグナリングを使用して下位レイヤを構成することを担う。

40

## 【 0 0 9 4 】

図6は、通常サイクリックプレフィックスを有するダウンリンクの場合の2つの例示的なサブフレームフォーマット610および620を示す。ダウンリンクに利用可能な時間周波数リソースは、リソースブロックに区分され得る。各リソースブロックは、1つのスロットにおいて12個のサブキャリアをカバーすることができ、いくつかのリソース要素を含み得

50

る。各リソース要素は、1つのシンボル期間において1つのサブキャリアをカバーすることができ、実数値または複素数値であり得る1つの変調シンボルを送るために使用され得る。

【0095】

サブフレームフォーマット610は、2つのアンテナを備えたBSに使用され得る。CRSは、シンボル期間0、4、7、および11においてアンテナ0および1から送信され得る。基準信号は、送信機および受信機によってアプライに知られる信号であり、パイロットと呼ばれることもある。CRSは、たとえば、セル識別情報(ID)に基づいて生成される、セルに固有の基準信号である。図6では、ラベル $R_a$ を有する所与のリソース要素について、アンテナaからそのリソース要素上で変調シンボルが送信されることがあり、他のアンテナからそのリソース要素上で変調シンボルが送信されないことがある。サブフレームフォーマット620は、4つのアンテナを備えたBSに使用され得る。CRSは、シンボル期間0、4、7、および11においてアンテナ0および1から、またシンボル期間1および8においてアンテナ2および3から送信され得る。サブフレームフォーマット610と620の両方に対して、CRSは、セルIDに基づいて決定され得る均等に離間したサブキャリア上で送信され得る。異なるBSは、それらのCRSを、それらのセルIDに応じて、同じまたは異なるサブキャリア上で送信し得る。サブフレームフォーマット610と620の両方の場合、CRSに使用されないリソース要素は、データ(たとえば、トラフィックデータ、制御データ、および/または他のデータ)を送信するために使用され得る。

10

【0096】

LTEにおけるPSS、SSS、CRSおよびPBCHは、公開されている「Evolved Universal Terrestrial Radio Access(E-UTRA); Physical Channels and Modulation」と題する3GPP TS 36.211に記載されている。

20

【0097】

(たとえば、LTEにおける)FDD用のダウンリンクおよびアップリンクの各々にインターレース構造が使用され得る。たとえば、 $0 \sim Q-1$ というインデックスを有するQ個のインターレースが規定されてよく、ここで、Qは、4、6、8、10、または何らかの他の値に等しくてよい。各インターレースは、Q個のフレームだけ離間しているサブフレームを含み得る。詳細には、インターレースqは、サブフレームq、 $q+Q$ 、 $q+2Q$ などを含んでよく、ここで、 $q \in \{0, \dots, Q-1\}$ である。

【0098】

ワイヤレスネットワークは、ダウンリンクおよびアップリンク上でのデータ送信のためにハイブリッド自動再送信(HARQ)をサポートし得る。HARQの場合、送信機(たとえばBS)は、パケットが受信機(たとえば、UE)によって正しく復号されるか、またはいくつかの他の終了条件に遭遇するまで、パケットの1つまたは複数の送信を送ってよい。たとえば、同期HARQの場合、パケットのすべての送信は、単一インターレースのサブフレームにおいて送られ得る。たとえば、非同期HARQの場合、パケットの各送信は、任意のサブフレームにおいて送られ得る。

30

【0099】

本明細書で説明する例の態様はLTE技術に関連付けられ得るが、本開示の態様は、NRまたは5G技術など、他のワイヤレス通信システムに適用可能であり得る。

40

【0100】

ニューラジオ(NR)は、(たとえば、直交周波数分割多元接続(OFDMA)ベースのエアインターフェース以外の)新たなエアインターフェースまたは(たとえば、インターネットプロトコル(IP)以外の)固定トランスポートレイヤに従って動作するように構成された無線を指すことがある。NRは、アップリンクおよびダウンリンク上でCPを用いてOFDMを利用し、TDDを使用する半二重動作に対するサポートを含み得る。NRは、拡張モバイルブロードバンド(eMBB:Enhanced Mobile Broadband)サービスターゲットの広い帯域幅(たとえば、80MHzを越える)、ミリ波(mmW:millimeter wave)ターゲットの高いキャリア周波数(たとえば、60GHz)、マッシブMTC(mMTC:massive MTC)ターゲットの後方互換性のないMTC技法、および/またはミッションクリティカルターゲットの超高信頼低レイテン

50

シ通信(URLLC:ultra reliable low latency communications)サービスを含み得る。

【0101】

100MHzの単一のコンポーネントキャリア帯域幅がサポートされ得る。NRリソースブロックは、0.1msの持続時間にわたって、サブキャリア帯域幅が75kHzの12個のサブキャリアにまたがり得る。各無線フレームは、10msの長さを有する50個のサブフレームで構成され得る。結果として、各サブフレームは0.2msの長さを有することができる。各サブフレームは、データ送信用のリンク方向(すなわち、DLまたはUL)を示してよく、サブフレームごとのリンク方向は、動的に切り替えられてよい。各サブフレームは、DL/ULデータならびにDL/UL制御データを含み得る。NRに関するULサブフレームおよびDLサブフレームについては、図9および図10に関して以下でより詳細に説明され得る。

10

【0102】

ビームフォーミングがサポートされ得、ビーム方向が動的に構成され得る。プリコーディングを用いたMIMO送信もサポートされ得る。DLにおけるMIMO構成は、最大で8個のストリームおよびUEごとに最大で2個のストリームを用いたマルチレイヤDL送信で最大で8個の送信アンテナをサポートし得る。UEごとに最大で2個のストリームを用いたマルチレイヤ送信がサポートされ得る。最大で8個のサービングセルを用いて複数のセルのアグリゲーションがサポートされ得る。代替として、NRは、OFDMベースのインターフェース以外の異なるエアインターフェースをサポートし得る。NRネットワークは、集約ユニットまたは分散ユニットなどのエンティティを含み得る。

【0103】

RANは、集約ユニット(CU)および分散ユニット(DU)を含み得る。NR BS(たとえば、gNB、5GノードB、ノードB、送信受信ポイント(TRP)、アクセスポイント(AP))は、1つまたは複数のBSに対応し得る。NRセルは、アクセスセル(ACell)またはデータオンリーセル(DCell)として構成され得る。たとえば、RAN(たとえば、集約ユニットまたは分散ユニット)は、セルを構成することができる。DCellは、キャリアアグリゲーションまたは二重接続性に使用されるが、初期アクセス、セル選択/再選択、またはハンドオーバーに使用されないセルであり得る。場合によっては、DCellは同期信号を送信しないことがあり、場合によっては、DCellはSSを送信することがある。NR BSは、セルタイプを示すダウンリンク信号をUEに送信し得る。セルタイプ指示に基づいて、UEはNR BSと通信し得る。たとえば、UEは、示されたセルタイプに基づいて、セル選択用、アクセス用、ハンドオーバー用、および/または測定用と見なすべきNR BSを決定し得る。

20

30

【0104】

図7は、本開示の態様による、分散型RAN700の例示的な論理アーキテクチャを示す。5Gアクセスノード706は、アクセスノードコントローラ(ANC)702を含み得る。ANCは、分散型RAN700の集約ユニット(CU)であってよい。次世代コアネットワーク(NG-CN:next generation core network)704へのバックホールインターフェースは、ANCにおいて終端し得る。近隣次世代アクセスノード(NG-AN)へのバックホールインターフェースは、ANCにおいて終端し得る。ANCは、1つまたは複数のTRP708(BS、NR BS、ノードB、5G N B、AP、または何らかの他の用語で呼ばれることもある)を含み得る。上記で説明したように、TRPは「セル」と交換可能に使用され得る。

40

【0105】

TRP708は、分散ユニット(DU)であってよい。TRPは、1つのANC(ANC702)に接続されてよく、または2つ以上のANC(図示せず)に接続されてよい。たとえば、RAN共有、サービスとしての無線(RaaS:radio as a service)、およびサービス固有ANC配置に対して、TRPは2つ以上のANCに接続され得る。TRPは、1つまたは複数のアンテナポートを含み得る。TRPは、UEへのトラフィックを個別に(たとえば、動的選択)または一緒に(たとえば、共同送信)サービスするように構成され得る。

【0106】

ローカルアーキテクチャ700は、フロントホール定義を示すために使用され得る。異なる展開タイプにわたるフロントホール(fronthauling)解決策をサポートするアーキテクチ

50

ャが定義され得る。たとえば、アーキテクチャは、送信ネットワーク能力(たとえば、帯域幅、レイテンシ、および/またはジッタ)に基づき得る。

【0107】

アーキテクチャは、特徴および/または構成要素をLTEと共有し得る。態様によれば、次世代AN(NG-AN)710は、NRとの二重接続性をサポートし得る。NG-ANは、LTEおよびNRに対して共通フロントホールを共有し得る。

【0108】

アーキテクチャは、TRP708間の協働を可能にし得る。たとえば、協働は、TRP内にプリセットされてよく、かつ/またはANC702を経由してTRPにわたってプリセットされてよい。態様によれば、TRP間インターフェースが必要とされない/存在しない場合がある。

【0109】

態様によれば、アーキテクチャ700内に、分割された論理機能の動的構成が存在する場合がある。PDCP、RLC、MACプロトコルは、ANCまたはTRPに適用可能に配置され得る。

【0110】

いくつかの態様によれば、BSは、集約ユニット(CU)(たとえば、ANC702)および/または1つもしくは複数の分散ユニット(たとえば、1つもしくは複数のTRP708)を含んでよい。

【0111】

図8は、本開示のいくつかの態様による、分散型RAN800の例示的な物理アーキテクチャを示す。集中型コアネットワークユニット(C-CU)802が、コアネットワーク機能をホストし得る。C-CUは、中央に配置されてよい。C-CU機能は、ピーク容量に対処しようとして、(たとえば、アドバンスドワイヤレスサービス(AWS)に)オフロードされ得る。

【0112】

集中型RANユニット(C-RU)804が、1つまたは複数のANC機能をホストし得る。場合によっては、C-RUは、コアネットワーク機能を局所的にホストし得る。C-RUは分散配置を有してよい。C-RUは、ネットワークエッジのより近くにあってよい。

【0113】

分散ユニット(DU)806は、1つまたは複数のTRPをホストし得る。DUは、無線周波数(RF)機能を備えたネットワークのエッジに位置し得る。

【0114】

図9は、DL中心サブフレームの一例を示す図900である。DL中心サブフレームは、制御部分902を含み得る。制御部分902は、DL中心サブフレームの最初の部分または開始部分に存在し得る。制御部分902は、DL中心サブフレームの様々な部分に対応する様々なスケジューリング情報および/または制御情報を含み得る。いくつかの構成では、制御部分902は、図9に示すように、物理DL制御チャネル(PDCCH)であってよい。DL中心サブフレームは、DLデータ部分904も含み得る。DLデータ部分904は時々、DL中心サブフレームのペイロードと呼ばれ得る。DLデータ部分904は、スケジューリングエンティティ(たとえば、UEまたはBS)から従属エンティティ(たとえば、UE)にDLデータを通信するために利用される通信リソースを含み得る。いくつかの構成では、DLデータ部分904は、PDSCHであってよい。

【0115】

DL中心サブフレームは、共通UL部分906も含み得る。共通UL部分906は時々、ULバースト、共通ULバースト、および/または様々な他の適切な用語で呼ばれ得る。共通UL部分906は、DL中心サブフレームの様々な他の部分に対応するフィードバック情報を含み得る。たとえば、共通UL部分906は、制御部分902に対応するフィードバック情報を含み得る。フィードバック情報の非限定的な例は、ACK信号、NACK信号、HARQインジケータ、および/または様々な他の適切なタイプの情報を含み得る。共通UL部分906は、ランダムアクセスチャネル(RACH)手順、スケジューリング要求(SR)に関する情報、および様々な他の適切なタイプの情報などの、追加のまたは代替の情報を含み得る。図9に示すように

10

20

30

40

50

、DLデータ部分904の終わりは、共通UL部分906の始まりから時間的に分離され得る。この時間の分離は時々、ギャップ、ガード期間、ガードインターバル、および/または様々な他の適切な用語で呼ばれ得る。この分離は、DL通信(たとえば、従属エンティティ(たとえば、UE)による受信動作)からUL通信(たとえば、従属エンティティ(たとえば、UE)による送信)への切替えのための時間を与える。上記はDL中心サブフレームの一例にすぎず、同様の特徴を有する代替構造が、必ずしも本明細書で説明する態様から逸脱することなく存在し得ることを、当業者は理解されよう。

#### 【0116】

図10は、UL中心サブフレームの一例を示す図1000である。UL中心サブフレームは、制御部分1002を含み得る。制御部分1002は、UL中心サブフレームの最初の部分または開始部分に存在し得る。図10における制御部分1002は、図9を参照しながら上記で説明した制御部分902と同様であってよい。UL中心サブフレームは、ULデータ部分1004も含み得る。ULデータ部分1004は時々、UL中心サブフレームのペイロードと呼ばれ得る。UL部分は、従属エンティティ(たとえば、UE)からスケジューリングエンティティ(たとえば、UEまたはBS)にULデータを通信するために利用される通信リソースを指すことがある。いくつかの構成では、制御部分1002は、物理DL制御チャネル(PDCCH)であってよい。

#### 【0117】

図10に示すように、制御部分1002の終わりは、ULデータ部分1004の始まりから時間的に分離され得る。この時間の分離は時々、ギャップ、ガード期間、ガードインターバル、および/または様々な他の適切な用語で呼ばれ得る。この分離は、DL通信(たとえば、スケジューリングエンティティによる受信動作)からUL通信(たとえば、スケジューリングエンティティによる送信)への切替えのための時間を与える。UL中心サブフレームは、共通UL部分1006も含み得る。図10における共通UL部分1006は、図9を参照しながら上記で説明した共通UL部分906と同様であってよい。共通UL部分1006は、追加または代替として、チャネル品質インジケータ(CQI)、サウンディング基準信号(SRS)に関する情報、および様々な他の適切なタイプの情報を含み得る。上記はUL中心サブフレームの一例にすぎず、同様の特徴を有する代替構造が、必ずしも本明細書で説明する態様から逸脱することなく存在し得ることを、当業者は理解されよう。

#### 【0118】

いくつかの状況では、2つ以上の従属エンティティ(たとえば、UE)はサイドリンク信号を使用して互いに通信することができる。そのようなサイドリンク通信の現実世界の適用例は、公共安全、近接サービス、UEからネットワークへの中継、車両間(V2V)通信、インターネットオブエブリシング(IoE: Internet of Everything)通信、IoT通信、ミッションクリティカルメッシュ、および/または様々な他の適切な適用例を含み得る。一般に、サイドリンク信号は、スケジューリングおよび/または制御のためにスケジューリングエンティティが利用され得るにもかかわらず、スケジューリングエンティティ(たとえば、UEまたはBS)を通じてその通信を中継せずに、ある従属エンティティ(たとえば、UE1)から別の従属エンティティ(たとえば、UE2)に通信される信号を指す場合がある。いくつかの例では、サイドリンク信号は、(通常は無認可スペクトルを使用するワイヤレスローカルエリアネットワークとは異なり)認可スペクトルを使用して通信されてよい。

#### 【0119】

LTE-アドバンスドUEは、各方向の送信に使用される最大で全体が100MHz(5個のコンポーネントキャリア(CC))のキャリアアグリゲーションで割り振られる、最大で20MHzの帯域幅のスペクトルを使用し得る。LTEアドバンスドモバイルシステムについて、図11および図12にそれぞれ示されている、連続CAおよび非連続CAという2つのタイプのキャリアアグリゲーション(CA)方法が提案されている。複数の利用可能なコンポーネントキャリアが相互に隣接しているとき、連続CAが発生する(図11)。他方では、複数の利用可能なコンポーネントキャリアが周波数帯域に沿って分離されているとき、非連続CAが発生する(図12)。非連続CAと連続CAの両方が、複数のLTE/コンポーネントキャリアをアグリゲートして、LTEアドバンスドUEの単一のユニットにサービスする。様々な実施形態によれば

10

20

30

40

50

、マルチキャリアシステム(キャリアアグリゲーションとも呼ばれる)で動作するUEは、「1次キャリア」と呼ばれることもある同じキャリア上で、複数のキャリアの特定の機能、たとえば、制御およびフィードバックの機能をアグリゲートするように構成される。サポートを1次キャリアに依存する残りのキャリアは、関連する2次キャリアと呼ばれる。たとえば、UEは、オプションの専用チャネル(DCH)、スケジューリングされない許可、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)、および/または物理ダウンリンク制御チャネル(PDCC H)によって提供される機能などの、制御機能をアグリゲートすることができる。

【0120】

いくつかのシステム(たとえば、ワイヤレス規格のリリース13以降に従って動作するLTEシステム)では、UEは、たとえば、CAのために最大で32個のCCで構成され得る。各CCは、サイズが最大で20MHzであり得る(たとえば、後方互換性があり得る)。したがって、最大で640MHzの帯域幅が、UEのために構成され得る(たとえば、32個のCC×CCごとに20MHz)。

【0121】

CAにおけるCCは、すべて周波数分割複信(FDD)CCとして、すべて時分割複信(TDD)CCとして構成され得るか、またはFDD CCとTDD CCとの混合として構成され得る。異なるTDD CCは、同じまたは異なるダウンリンクアップリンク(DL/UL)構成を有し得る。空間サブフレームも、異なるTDD CCに対して異なるように構成され得る。

【0122】

例示的なCA構成では、あるCCは、UEのための1次CC(たとえば、PcellまたはPCCと呼ばれる)として構成されてよく、多くとも1つの他のCCは、1次2次CC(たとえば、pScellと呼ばれる)として構成されてよい。PcellおよびpScellのみが、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)を搬送することができる。UEは、Pcell上でのみ共通探索空間を監視することができる。すべての他のCCは2次CC(SCC)と呼ばれ得る。CCは、アップリンクだけ、ダウンリンクだけ、またはアップリンクとダウンリンクの両方のために構成され得る。

【0123】

SRSは、アップリンク方向にUEによって送信される基準信号である。SRSは、より広い帯域幅にわたってアップリンクチャネル品質を推定するためにBSによって使用されることがある。TDDの場合、SRSは、(たとえば、チャネルの相反性に起因して)ダウンリンクチャネルを推定するためにもBSによって使用されることがある。BSは、ダウンリンクとアップリンクの両方のためのアップリンク周波数選択スケジューリングのために、この情報を使用し得る。だが、ダウンリンクだけのために構成された(たとえば、少なくともPUSCH/PUCCH送信のために構成されていない)1つまたは複数のアグリゲートされたCCでUEが構成される場合、UEがダウンリンク専用キャリア上でSRSを送信することを許容されない場合にチャネルの相反性を活用することが可能ではないことがある。

【0124】

したがって、いくつかのシステム(たとえば、リリース14 LTEシステム以降)は、CCへの、またCC間のSRS切替えをサポートし得る。SRS切替えは、UEが(たとえば、PD SCHのキャリアアグリゲーションに利用可能なCCの数と比較して)PUSCHのキャリアアグリゲーションに利用可能なより少ないCCを有する場合にサポートされ得る。これらの場合、SRS送信に利用可能なCCは、PD SCHのキャリアアグリゲーションに利用可能なCC(たとえば、アグリゲートされたダウンリンク専用CC)に対応し得る。たとえば、UEが5つのアグリゲートされたCC(CC1、CC2、CC3、CC4およびCC5)で構成され、CC1がPCCであり、ダウンリンク/アップリンク送信のために構成され、CC2~CC5がSCCであり、ダウンリンクだけの送信のために構成されると仮定する。この例では、(SRS切替えの際に)SRS送信に利用可能なCCは、SCC CC2~CC5である。

【0125】

SRS切替えは、UE(たとえば、が単一の送信チェーンを有するUE)が1つの(たとえば、第1の)CC上での送信から異なる(たとえば、ダウンリンク専用)CC上でのSRS送信に切り替え、次いで第1のCCに切り替え復帰することを伴い得る。上記の例を続けると、UEは、SCC

10

20

30

40

50



CC2～CC5のうちの1つまたは複数への、PCC CC1からの、またはSCC CC2～CC5のうちの別の1つからのSRS切替えを実行し得る。SRS切替えは、第1のCC上での送信から他方のCC上でのSRSの送信に切り替え、第1のCCに切り替え復帰するための切替え時間を伴い得る。切替えは、異なるTDD CC、異なるFDD CC、TDD CCおよびFDD CCなどの間で行われ得る。UEが切り替える特定のCCならびにUEの能力が、SRS切替えに関与する切替え時間に影響し得る。

#### 【0126】

図13は、本開示のいくつかの態様による、2つのCCのための例示的なアップリンクおよびダウンリンクサブフレームを示すブロック図である。図13に示すように、UEは、少なくともTDD CC1(たとえば、PCC)およびTDD CC2で構成され得る。CC2はDLのためにだけ構成されるTDDキャリアであり得る。すなわち、一例では、CC2は、PUSCH/PUCCH送信のために構成されないことがある。たとえば、図13に示すように、TDD CC2では、サブフレーム0、4、5、9がダウンリンクサブフレームとして構成され、サブフレーム1および6が特殊サブフレームとして構成され、サブフレーム2、3、7、8が非アクティブなアップリンクサブフレームである(たとえば、CC1では、サブフレーム2、3、7、8はアクティブなアップリンクサブフレームである)。しかしながら、上記で説明したように、上記のリソースのうちの1つまたは複数は、異なる方式で割り振られ、かつ/または利用され得る。たとえば、態様では、CC2のためのSRSは、CC2上で(たとえば、チャネルの相反性を利用するために)非アクティブなアップリンクサブフレームにおいて(たとえば、図13に示す例ではサブフレーム7において)送信され得る。

#### 【0127】

場合によっては、CC2上でのSRS送信は、CC1上でのPUSCHまたはPUCCHなどの他の送信と同時であり得る。そのような場合、CC2におけるSRS送信は、CC1における送信を中断し得る。代替または追加として、CC2におけるSRS送信はドロップされ得る。図14は、本開示のいくつかの態様による、干渉を伴う例示的なSRS切り替えを示すブロック図である。図14に示す例では、CC2上でのSRS送信は、UE120に、CC1上でPUSCHまたはPUCCHの1つまたは複数のシンボルを無視させること、削除させること、パンクチャさせること、ドロップさせること、および/または処理させないことがある。たとえば、図14に示すように、UE120が2シンボルの切替え時間(再チューニング時間を含む)を有する場合、全体で5個のシンボルが、CC2上でSRSを送信するためにCC1とCC2との間で切り替えるためのCC1上でのUEによる通信の中断により、CC1上で無視されること、削除されること、パンクチャされること、ドロップされること、および/または処理されないことがある。

#### 【0128】

例示的なPRACHおよび/またはSRS切替えの向上

一般に、ネットワークにおけるUEからのSRS送信は、ネットワークにおける他のUEからのSRS送信に直交すべきである。ネットワークにおける直交性を維持するために、UEからネットワークにおける特定のBSへのSRS送信は、同時に(またはCP長の中で)BSに到着すべきである。したがって、UEは、SRSの送信に関する初期タイミングアドバンス(TA)推定値を取得するために、PRACHを送信することを試行し得る。

#### 【0129】

だが、UEがPCCおよび1つまたは複数のダウンリンク専用SCCによりCAモードでSRS切替えを実行するように構成されるとき、UEは、(たとえば、ダウンリンク専用SCC上でSRSを送信する場合と同様に)ダウンリンク専用SCC上でPRACHを送信しなければならないことがある。UEは、たとえば、pCellに関するPCCおよびsCellに関するSCCが異なるタイミングアドバンスグループ(TAG)に属し、そのため異なるTA値を有する(たとえば、PCCに関連するpCellがSCCに関連するsCellとコロケートされていないことに起因する)場合に、そうすることがある。そのような場合、BSは(たとえば、sCellに関するTAを確立するために)、UEに(たとえば、pCell上で)PDCCH命令を送信することによってsCell上でPRACHを送信するようUEをトリガし得る。

#### 【0130】

だが、UEが限られた数の送信チェーンを有する(たとえば、UEが1つの送信チェーンを有し得る)場合、sCell上でのPRACHの送信は、(たとえば、図14に示すように、sCell上でのSRS送信がpCell上での通信を中断する場合と同様に)pCell上での通信を中断し得る。PRACHの構成および位置(たとえば、サブフレーム内のシンボルロケーション)に応じて、この中断は、pCellにおけるスループットに著しい影響を及ぼし得る。たとえば、PRACH送信に起因する中断は、pCell上での以前および/または後続のサブフレームにおけるさらなる中断をもたらし得る。

【0131】

本明細書で提示する態様は、たとえば、PRACHおよび/またはSRS送信に起因する切替えの影響を低減するための技法を提供する。

【0132】

一態様では、本明細書で提示する技法は、アップリンクパイロットタイムスロット(UpPTS)におけるPRACH送信を改善するために使用され得る。

【0133】

たとえば、LTEなど、いくつかのシステムでは、サブフレームフォーマットがUpPTSを含み得る。参照例として10msの無線フレームを使用すると、10msの無線フレームは、等しい長さ(たとえば、5ms)の2つのハーフフレームを含むことができ、各ハーフフレームは、10個のスロットまたは8個のスロットと3つの特殊フィールド、すなわち、特殊サブフレームにおけるDwPTS(ダウンリンクパイロットタイムスロット)、GP(ガード期間)、およびUpPTSとからなる。この例では、各スロットは、長さが0.5msであり得、2つの連続するスロットが1サブフレームを形成し得る。(UpPTSを含む)特殊サブフレームは、たとえば、TDD動作においてアップリンクおよびダウンリンクサブフレームの間で切り替えるために使用され得る。

【0134】

LTE Rel-13では、UpPTSは、最大で6つのシンボル(たとえば、SC-FDMAシンボル)に使用され得る。態様では、UEは、PRACH、SRS、および/またはPUSCHなどを送信するためにUpPTSを使用し得る。場合によっては、BSがTA推定値を決定することを可能にするためには、2~4シンボルPRACHで十分であり得る。したがって、本明細書で提示する態様は、PRACHを送信するときに別のCCに切り替えることに起因するCC(たとえば、PCCまたはSCC)に対する影響を低減するために、(たとえば、UpPTSの最後のシンボルのうちの1つまたは複数を除く)UpPTSの最初のシンボルにおけるPRACHの送信を可能にし得る。

【0135】

図15は、本開示のいくつかの態様による、ワイヤレス通信のための例示的な動作1500を示すフローチャートである。動作1500は、たとえば、UE(たとえば、UE120)によって実行され得る。(たとえば、1504、1506、1508、1510および1516において)破線のボックスで説明されるステップは、動作1500の一部として実行され得る随意的のステップに対応することに留意されたい。

【0136】

動作1500は1502において始まることができ、UEは、1つまたは複数の条件に基づいて、BS(たとえば、BS110)へのPRACHの送信にUpPTSの1つまたは複数のシンボルを使用するかどうかを決定する。たとえば、UEは、PRACH送信にUpPTSの最大で6つのシンボルを使用し得る。加えて、BSがSCCに関するアップリンクTAを決定することを可能にするためには、2~4シンボルPRACHで十分であり得る。いくつかの態様では、UEは、(たとえば、UpPTSの最後のシンボルとは対照的に)SCC上でのPRACH送信にUpPTSの最初の(開始)シンボルを使用するかどうかを決定し得る。たとえば、PRACHに2つのシンボルが使用されると仮定すると、UEは、UpPTSの最初の2つのシンボルまたは(UpPTSの最後の1つもしくは2つのシンボルを除く)UpPTSの任意の2つのシンボルを使用するかどうかを決定し得る。参照例として本明細書で2シンボルPRACHが使用されるが、本明細書で提示する技法は3または4シンボルPRACHに適用されてもよいことに留意されたい。

【0137】

10

20

30

40

50

1504において、UEは、BSへのPRACHの送信にUpPTSの1つまたは複数のシンボルを使用する能力の指示をシグナリングし得る。たとえば、UEは、UpPTSの最初の(たとえば、少なくとも2つの)シンボルまたは最後の(たとえば、最後の2つの)シンボルのうちの1つもしくは複数を除くシンボルにおいてPRACHを送信する能力をUEが有する(たとえば、UEがRel-14以降をサポートし得る)と判断し得る。UEは、UpPTSの1つまたは複数のシンボル(たとえば、最初のシンボル)においてPRACHを送信するUEの能力をBSに知らせる(たとえば、かかる能力の指示をシグナリングする)ことができる。一態様では、(たとえば、1502における)1つまたは複数の条件は、PRACH送信にUpPTSの1つまたは複数のシンボルを使用する能力をUEが有するかどうかに部分的に基づき得る。

【0138】

10

1506において、UEは、UpPTSの1つまたは複数の(たとえば、最初の)シンボルにおいてPRACHを送信するための指示または構成をBSから受信し得る。UEは、たとえば、PRACH送信にUpPTSの最初のシンボルを使用する能力をUEが有することを示す(たとえば、1504における)シグナリングに応答した指示または構成を受信し得る。一態様では、(たとえば、1502における)1つまたは複数の条件は、PRACH送信にUpPTSの1つまたは複数のシンボルを使用するためのBSからの指示または構成をUEが受信するかどうかに部分的に基づき得る。一態様では、UEは、RRCシグナリングを介して指示または構成を受信し得る。指示または構成は、ブロードキャスト方式とは対照的にユニキャスト方式で送られ得る。

【0139】

1508において、UEは、PRACH送信のための(たとえば、BSからの)PDCCH命令がないか監視し得る。PDCCH命令は、PRACHを送信することによってBSとのランダムアクセス手順を開始するようUEをトリガし得る。PDCCH命令は、たとえば、UEがBSと同期外れである状況、UEがBSへのアップリンク送信に使用する初期(または更新された)TAを必要とする状況などにおいて送信され得る。PDCCH命令は、1つまたは複数の所定のDCIフォーマットのうちの1つを使用して送られ得る。そしてUEは、BSにPRACHを送信する前にPDCCH命令のための1つまたは複数のDCIフォーマットがないか監視し得る。

20

【0140】

1510において、UEは、PDCCH命令に基づいて、PRACHを送信するためのリソース割振り情報を決定し得る。たとえば、PDCCH命令は、PRACHのためのリソース割振りの少なくとも一部を含み得る。リソース割振り情報は、PRACH送信に関する時間位置(たとえば、2シンボルPRACHを仮定すると、UpPTSの最初の2つのシンボル、中間の2つのシンボル、最後の2つのシンボル)、PRACH送信に関する周波数位置(たとえば、システム帯域幅内の6つの物理リソースブロックのセット)、および/またはPRACH送信に関する電力制御情報のうちの少なくとも1つを示し得る。一態様では、電力制御情報は、PRACHを送信する試行の数またはその数の試行の各々に使用する送信電力の量のうちの少なくとも1つを示し得る。

30

【0141】

1512において、UEは、第1のCCから第2のCCに切り替えるために第1のCC上での通信を中断する。たとえば、UEは、限られた数の送信チェーン(たとえば、単一の送信チェーン)を有し得る。そのような場合、UEは、第2のCC上でPRACHを送信するために、その送信チェーンを第2のCCに再チューニングするために、第1のCC上での通信を中断しなければならないことがある。第2のCCが、(たとえば、UEがSCC上での後続のSRS送信に使用するために)確立されたアップリンクTAを有しないダウンリンク専用CCである場合に、UEは、第2のCC上でPRACHを送信し得る。

40

【0142】

1514において、第2のCCに切り替えた後、UEは、決定に基づいてUpPTSにおいてPRACHを送信する。たとえば、PRACH送信にUpPTSの最初のシンボルを使用するための構成または指示をUEが受信した場合、UEは、UpPTSの指示された最初のシンボルにおいてPRACHを送信し得る。UEはまた、(たとえば、1510において)PDCCH命令を介して受信されたリソース割振り情報に従ってPRACHを送信し得る。第2のCC上でUpPTSの最初のシン

50

ボルにおいてPRACHを送信することで、第1のCCに対する中断の量を低減し得る。

【0143】

1516において、PRACHを送信した後、UEは、PRACH送信を繰り返す前に(BSからの)別のPDCCH命令がないか監視し得る。たとえば、第2のCC上でPRACHを送信した後、UEは、BSからのRARがないか監視するために、第1のCC(たとえば、PCC)または別のSCCにチューニング復帰し得る。RARが検出されない場合、UEは、(初期PDCCH命令から決定された許容されるPRACH試行の数に従って)PRACHを自動的に再送信するために第2のCCに切り替え復帰するのとは対照的に、別のPDCCH命令がないか監視するために第1のCC上にとどまり得る。このようにして、UEはさらに、複数のPRACH試行のために第2のCCに繰り返し切り替えることに関連付けられ得る第1のCCに対する中断の量を低減することができる。

10

【0144】

図16は、本開示のいくつかの態様による、ワイヤレス通信のための例示的な動作1600を示すフローチャートである。動作1600は、たとえば、BS(たとえば、BS110)によって実行され得る。(たとえば、1604および1608において)破線のボックスで説明されるステップは、動作1600の一部として実行され得る随意のステップに対応することに留意されたい。

【0145】

動作1600は1602において始まることができ、BSは、1つまたは複数の条件に基づいて、BSへのPRACHの送信にUpPTSの1つまたは複数のシンボルを使用するようにUEを構成するかどうかを決定する。たとえば、場合によっては、BSがSCCに関するアップリンクTAを決定することを可能にするにするためには、2~4シンボルPRACHで十分であり得る。BSは、(たとえば、UpPTSの最後のシンボルのうちの1つまたは複数とは対照的に)SCC上でのPRACH送信に6シンボルUpPTSの最初の(開始)シンボルを使用するようにUEを構成するかどうかを決定することができる。

20

【0146】

1604において、BSは、PRACHの送信にUpPTSの1つまたは複数のシンボル(たとえば、最初のシンボル)を使用するUEの能力の指示を受信し得る。UEは、UpPTSの1つまたは複数のシンボル(たとえば、最初のシンボル)においてPRACHを送信するUEの能力をBSに知らせる(たとえば、かかる能力の指示をシグナリングする)ことができる。一態様では、(たとえば、1602における)1つまたは複数の条件は、BSがUEの能力の指示を受信するかどうかに部分的に基づき得る。一態様では、(たとえば、1602における)1つまたは複数の条件は、PRACH送信にUpPTSの1つまたは複数のシンボルを使用する能力をUEが有するかどうかに部分的に基づき得る。

30

【0147】

1606において、BSは、UEに決定の指示を送信する。一態様では、BSは、PRACH送信にUpPTSの1つまたは複数のシンボルを使用する能力をUEが有することを示す(たとえば、1604における)指示を受信した後、UpPTSの最初のシンボルにおいてPRACHを送信するための指示を送信するか、またはPRACHを送信するようにUEを構成し得る。だが、いくつかの態様では、BSがUEの能力の指示を受信しない場合でも、BSは、UpPTSの1つまたは複数のシンボル(たとえば、最初のシンボル)においてPRACHを送信するようにUEを構成し得る。BSは、RRCシグナリングを介してUpPTSの最初のシンボルにおいてPRACHを送信するようにUEを構成し得る。BSは、PRACHを送信するように(たとえば、ブロードキャスト方式とは対照的に)ユニキャスト方式でUEを構成し得る。

40

【0148】

1608において、BSは、UEにPRACH送信のためのPDCCH命令を送信し得る。PDCCH命令は、PRACHを送信することによってBSとのランダムアクセス手順を開始するようUEをトリガし得る。BSは、UEが同期外れである、UEがSCCに関する初期(または更新された)TAを必要とする、などとBSが判断する状況などにおいてPDCCH命令を送信し得る。PDCCH命令は、1つまたは複数の所定のDCIフォーマットのうちの1つを使用して送られ得る。

50

いくつかの態様では、PDCCH命令は、PRACHのためのリソース割振りの少なくとも一部を含み得る。たとえば、リソース割振りは、PRACH送信に関する時間位置、PRACH送信に関する周波数位置、またはPRACH送信に関する電力制御情報のうちの少なくとも1つを示し得る。電力制御情報は、許容されるPRACH試行の数および/または各PRACH試行に使用する送信電力の量を示し得る。

【0149】

1610において、BSは、UpPTSにおいて送信されたPRACHをUEから受信する。一態様では、BSは、ダウンリンク送信だけのために構成されたUEに関連するSCCを介してUpPTSにおいてPRACHを受信し得る。PRACHは、(たとえば、1608において)UEに送信されたPDCCH命令からのリソース割振り情報に従って送信され得る。PRACHは、UEがダウンリンク専用SCC上での後続のSRS送信に使用するTAをBSが決定することを可能にし得る。

10

【0150】

本明細書で提示する態様はまた、たとえば、SRS切替えのためにランダムアクセス(RA)手順を改善するための技法を提供する。

【0151】

たとえば、(たとえば、PDCCH命令、コンテンツンションフリーのための)従来のランダムアクセス手順は、一般に、以下のステップを伴う。(1)UEは、BSからのPDCCH命令がないか監視する、(2)PDCCH命令が検出された場合、UEは、BSにPRACHを送信する、(3)UEは、BSからのランダムアクセス応答(RAR)がないか監視する、(4)RARが(たとえば、UEのための対応するランダムアクセスプリアンブル識別子(RAPID)フィールドとともに)検出された場合、RA手順は完了する、(5)そうではなく、RARが検出されない場合、UEは、電力ランピングを実行する(たとえば、PRACH送信電力レベルを引き上げ、PDCCH命令(たとえば、ステップ2)からの許容されるPRACH試行の数に従ってPRACH送信を繰り返す)。

20

【0152】

だが、場合によっては、UEは、PRACHを送信した後にBSからのRARを検出しないことがある。たとえば、UEおよびBSが同期外れである場合、RARは送信されていることがあるが、UEはRARを復号することが可能ではないことがある。別の例では、BSは、PRACHを検出しないことがあり、そのため、UEにRARを送信しないことがある。だが、上記の手順により、UEがBSからのRARを検出しない場合、UEは、BSに別のPRACHを送信することを自律的に決定することができる。UEがPRACHを送信することを決定するたびに、UEは、PRACHを送信するためにSCCに切り替えるためにPCCを中断しなければならないことがある。結果として、繰り返されるPRACH送信は、一般に、PCCまたはソースキャリアにおける著しい中断をもたらし得るので、上記の手順を使用することは、SRS切替えの状況では非常に非効率的であることがある。したがって、たとえば、SRS切替えのために、ランダムアクセス手順を改善することが望まれ得る。

30

【0153】

図17は、本開示のいくつかの態様による、ワイヤレス通信のための例示的な動作1700を示すフローチャートである。動作1700は、たとえば、UE(たとえば、UE120)によって実行され得る。(たとえば、1708において)破線のボックスで説明されるステップは、動作1700の一部として実行され得る随意的のステップに対応することに留意されたい。

40

【0154】

動作1700は1702において始まることができ。UEは、第1のPRACH送信のための第1のPDCCH命令がないか監視する。第1のPDCCH命令は、第1のPRACHを送信するようUEをトリガし得る。UEは、第1のPDCCH命令のための1つまたは複数の所定のDCIフォーマットがないか監視し得る。PDCCH命令は、少なくとも、PRACH送信のためのリソース割振り情報を含み得る。

【0155】

1704において、UEは、第1のPRACH送信のための送信電力を決定し得る。一態様では、UEは、第1のPDCCH命令において受信されたインジケータに基づいて送信電力を決定し得る。たとえば、(第1のPDCCH命令の)リソース割振り情報は、少なくとも、PRACH送信

50

に関する電力制御情報を含み得る。電力制御情報は、PRACHを送信する/繰り返す許容される試行の数(たとえば、preambleTransMax)または各PRACH試行に使用する送信電力の量のうちの少なくとも1つを示し得る。(第1のPDCCH命令における)電力制御インジケータは、絶対電力制御値または1つもしくは複数の以前のPRACH送信に関する1つもしくは複数の電力制御値に対する電力制御値を示し得る。一態様では、UEは、第1のPRACH送信の再送信インデックスに基づいて送信電力を決定し得る。たとえば、UEは、PRACHの再送信インデックスに部分的に基づく電力ランプに従って、各PRACH試行のための送信電力を増大させ得る。

【0156】

1706において、UEは、決定された送信電力で第1のPRACHを送信する。たとえば、PRACHを送信するために、UEは、第1のCC(たとえば、PCCまたはSCC)から第2のCCに切り替えるために第1のCC上での通信を中断し得る。第2のCCに切り替えた後、UEは、第2のCC上でPRACHを送信し得る。第2のCCは、ダウンリンク送信だけのために構成されたCC(たとえば、少なくともPUSCH/PUCCH送信のために構成されていないCC)であり得る。

【0157】

1708において、UEは、第1のPRACHを送信した後にRARがないか監視し得る。たとえば、いくつかの態様では、UEは、BSからのRARがないか監視するために、第1のCCまたは別のSCCに切り替え復帰し得る。RARが検出された場合、ランダムアクセス手順は完了し得る。たとえば、RARは、UEが(たとえば、SRSなどの)アップリンク送信に関するUEのアップリンクタイミングを調整するために使用するTA値を含み得る。RARが検出されない場合、UEは、送信電力を増大させ、(UEが許容される再送信試行の最大数を下回ると仮定して)別のPRACH送信を試行し得る。

【0158】

1710において、第1のPRACHを送信した後、UEは、第2のPRACHを送信する前に第2のPDCCH命令がないか監視する。たとえば、いくつかの態様では、UEは、上記で説明したレガシーランダムアクセス手順を使用し得るが、(たとえば、RARを検出していないことに応答して)次のPRACHを自動的に送信する代わりに、UEは、次のPRACHを送信する前にBSからの別のPDCCH命令がないか監視し得る。すなわち、UEは、第1のPRACHを送信した後にRARがないか監視し、RARが検出されない場合に、第1のPDCCH命令における試行の数に従ってPRACH送信を自動的に繰り返す代わりに別の(たとえば、第2の)PDCCH命令がないか監視し得る。第2のPDCCH命令が受信されると、UEは、(第2のPDCCH命令から決定された)増大した電力により(たとえば、第2のPDCCH命令に関連する)第2のPRACHを送信し得る。場合によっては、UEは、(たとえば、以前の第1のPRACH送信に対して電力を増大させる)電力ランプステップに従って決定された増大した電力により第2のPRACHを送信し得る。言い換えれば、参照例として上記のレガシー手順を使用すると、UEは、ステップ5の後にステップ2の代わりに、ステップ5の後にステップ1を実行し得る。

【0159】

いくつかの態様によれば、(たとえば、1706において)UEは、電力を引き上げることなく単一のPRACH送信を送るように構成され得る。たとえば、(たとえば、1702において)UEは、1に設定されたpreambleTransMaxなどのプリアンブル送信しきい値に関連するパラメータで(第1のPDCCH命令を介して)構成され得る。

【0160】

いくつかの態様では、単一のPRACH送信を送るように構成されることに加えて、UEは、単一のPRACH送信のための送信電力を(たとえば、1704において)決定し得る。たとえば、ある場合には、BSは、単一のPRACH送信のための初期送信電力に関連するP\_0または同様のパラメータの新しい値でUEをRRC再構成し得る。ある場合には、BSは、単一のPRACH送信に関する送信電力値を示すために(たとえば、第1のPDCCH命令において受信されるインジケータを介して)UEに電力制御インジケータを送り得る。電力制御インジケータは、絶対電力制御値または相対(たとえば、増分)電力制御値を示し得る。

【0161】

10

20

30

40

50

いくつかの態様によれば、UEは、許容可能なPRACH試行の数および/または各PRACH試行に使用する電力制御値のBSからの明示的指示を(たとえば、1702において)受信し得る。明示的指示は、たとえば、PUSCH/PUCCH送信のために構成されていないCC上で送信するようにUEが構成される場合に、受信され得る。UEは、試行の数を示すダウンリンク制御情報(DCI)内の命令(たとえば、PDCCH命令)または許可を(たとえば、1702において)受信し得る。場合によっては、試行の数は、1に固定され得る。追加または代替として、一態様では、DCI内の命令または許可は、各PRACH送信に使用する電力制御値(たとえば、送信電力の量)を含み得る。そのような電力制御値は、絶対電力制御値(たとえば、開ループ電力制御値に対する10dBなどの電力制御値)または相対電力制御値(たとえば、1つもしくは複数の以前のPRACH送信に関する1つもしくは複数の電力制御値に対する値)(たとえば、異なるトリガにわたる累積)であり得る。場合によっては、電力制御インジケータは、より大きい電力制御調整を可能にするのに十分な数のビット(たとえば、3~4ビット)を有し得る。

10

#### 【0162】

SRSトリガリングのための例示的なグループDCI

いくつかのネットワーク(たとえば、LTE)の場合、態様では、グループDCIがSRS送信と一緒にトリガし、かつ/またはSRS送信の電力制御を実行し得る。

#### 【0163】

一般に、SRS送信に関してどのCCがトリガされるかを示すDCI許可中のフィールドがあり得る。ある場合には、UEは、どのCCがトリガされるかを示す(たとえば、CCごとに1ビットを有する)ビットマップを受信し得る。UEが4つのCCで構成され、ビットマップ「0101」を受信すると仮定すると、UEは、SRS送信に関してCC2およびCC4がトリガされると判断し得る。ある場合には、UEは、一度に1つのキャリアに関するトリガを受信し得る。したがって、UEが8つのCCで構成されると仮定すると、UEは、8つのCCのうちのどれがトリガされるかを示すDCI許可内の3ビットフィールドを受信し得る。

20

#### 【0164】

だが、このようにしてSRS送信をトリガすることは、非効率的であり得る。たとえば、ビットマップが使用される場合、多数のCCで構成されるUEの場合に、ビットマップフィールドは多数のビット(たとえば、32個のCCで構成されたUEの場合に32ビット)を有し得る。他方では、一度に単一のCCからのSRS送信をトリガすると、柔軟性が低下し得る。

30

#### 【0165】

したがって、SRS送信をトリガし、かつ/またはSRS送信のために電力制御を実行するための改善された技法を提供することが望まれ得る。下記のように、本明細書で説明する技法は、BSが、複数のUEからのSRS送信をトリガし、同時に同じUEからの複数のCCからのSRS送信をトリガし、かつ/またはUEのために構成された各CCのために別個に電力制御を実行することを可能にする。

#### 【0166】

図18は、本開示のいくつかの態様による、ワイヤレス通信のための例示的な動作1800を示すフローチャートである。動作1800は、たとえば、BS(たとえば、BS110)によって実行され得る。(たとえば、1806、1810、1812、1814および1816において)破線のボックスで説明されるステップは、動作1800の一部として実行され得る随意的のステップに対応することに留意されたい。

40

#### 【0167】

動作1800は1802において始まることができ、BSは、少なくとも1つのUEにとってBSへのSRS送信に使用可能な複数のCCを識別する。UEは、複数のアグリゲートされたCCで構成され得る。CCの各々は、ダウンリンク送信だけ、アップリンク送信だけ、またはダウンリンクとアップリンクの両方の送信のために構成され得る。UEは、ダウンリンク専用CC、アップリンク専用CC、またはダウンリンク/アップリンク両方の送信をサポートするCC上でSRS送信を送ることが可能であり得る。BSは、CCのうちのどれでUEがSRS送信を送ることが可能であるかを構成から識別し得る。

50

## 【0168】

1804において、BSは、少なくとも1つのUEがSRS送信に使用する複数のCCからの1つまたは複数のCCを指定する構成を決定する。一態様では、構成は、単一のUEがSRS送信に使用する1つまたは複数のCCを指定し得る。一態様では、構成は、複数のUEがSRS送信に使用する1つまたは複数のCCを指定し得る。一態様では、構成は、UEのそれぞれの異なるグループがSRS送信に使用する異なる1つまたは複数のCCを指定し得る。

## 【0169】

1806において、BSは、構成のための1つまたは複数のSRSトリガグループを決定し得る。各SRSグループは、少なくとも1つのUEがSRS送信に使用する、(たとえば、1802において)BSによって識別される、複数のCCからの1つまたは複数のCCを含み得る。場合によっては、各SRSグループは、複数のCCからの異なる1つまたは複数のCCを含み得る。各SRSグループは、グループ中のCCからの複数のSRS送信を有することができ、CCの順序が示され得る。各SRSグループ中の1つまたは複数のCCは、ダウンリンク送信だけのために構成されたCCであり得る。1つの参照例では、UEは、SRSグループ1: {CC1, CC3, CC4}、SRSグループ2: {CC4, CC2}、SRSグループ3: {CC1}、およびグループ4: {CC4, CC5, CC6}で構成され得る。4つのSRSグループの例は参照例として提供されており、UEは任意の数のSRSグループで構成されてよいことに留意されたい。

## 【0170】

1808において、BSは、少なくとも1つのUEに構成の指示をシグナリングし得る。一態様では、BSは、RRCシグナリングを介して(たとえば、1806における)SRSトリガグループのセットでUEを構成し得る。

## 【0171】

1810において、BSは、SRSグループのうちの1つにおける1つまたは複数のCCを介したUEからのSRS送信をトリガし得る。4つのSRSトリガグループの上記の例を続けると、BSは、4つのSRSグループのうちの1つにおけるSRS送信をトリガするために、グループDCI中の2ビットフィールドを使用し得る。2ビットフィールドが「11」を含むと仮定すると、UEは、(たとえば、SRSグループ4中の)CC4、CC5およびCC6を介してSRS送信を送信するようトリガされ得る。だが、一般に、フィールドのサイズは、(たとえば、RRCシグナリングを介して)UEのために構成されたSRSグループの数に基づき得る。たとえば、グループDCI中の(たとえば、ビットでの)フィールドのサイズは、 $\text{ceil}(\log_2(N_{\text{groups}}))$ に等しくなり得る。

## 【0172】

加えて、1812において、BSは、(たとえば、1810において)SRS送信に関してトリガされたグループ中の1つまたは複数のCCのために電力制御を実行し得る。たとえば、BSは、グループDCIを介して、SRSグループのうちのトリガされたものにおけるCCのうちの少なくとも1つのための電力コマンドを提供することができ、グループDCI中の電力制御コマンドのためのフィールドの数は、SRSグループのうちのどれが最大数のCCを有するかに基づき得る。4つのSRSトリガグループの上記の例を続けると、4つのグループの間で最大数のCCは、3つのCCであるので、BSは、トリガされたグループ中のCCのために電力制御を実現するために、グループDCI内の3つのフィールドを使用し得る。トリガされたグループ中のCCの数がグループDCI中のフィールドの数よりも少ない場合(たとえば、上記のグループ3がトリガされた場合)、BSは、トリガされたグループ中のCCのための電力制御コマンドを提供するために、より少ない数の割振りフィールドを使用し得る(たとえば、BSは、グループ3中のCC1のために(DCI中の3つのフィールドのうちの)単一のフィールドに電力制御コマンドを含め得る)。場合によっては、電力制御コマンドのためのフィールドの数は、トリガされたSRSグループ中のCCの数に等しくなり得る。場合によっては、電力制御コマンドのためのフィールドの数は、ダウンリンク送信だけのために構成されたトリガされたSRSグループ中のCCの数に等しくなり得る。

## 【0173】

1814において、BSは代替的に、(たとえば、1810における)トリガされたSRSグループ

10

20

30

40

50



中のCCのうちの1つのための単一の送信電力コマンドを提供し得る。一態様では、たとえば、BSは、どのCCが送信電力コマンドによって影響されるかを(たとえば、RRCシグナリングを介して)示し得る。一態様では、どのCCが影響されるかの判断は、暗示的であり得る(たとえば、既定のルールまたは構成により得る)。たとえば、UEは、SRSグループ中の第1のCCにTPCを使用することを暗示的に決定し得る。一態様では、送信電力コマンドの数およびそれらが適用される対応するCCは、RRCによって構成され得る。

#### 【0174】

いくつかの態様によれば、1816において、BSは、少なくとも1つのUEのために構成された複数のCCのうちの複数のCCからのSRS送信を同時にトリガし得る。一態様では、(たとえば、1804における)構成は、少なくとも1つのUEのために構成された複数のCCのうちの複数のCCを示すことができ、構成の(たとえば、1808における)指示は、複数のCCからの少なくとも1つのUEからのSRS送信を同時にトリガし得る。たとえば、BSは、グループDCI中のフィールドの1つまたは複数のグループを介して、複数のCCからのSRS送信をトリガし得る。たとえば、BSが同時に2つのCCをトリガしたいと仮定すると、BSは、グループDCIにフィールドの2つのグループを含めることができ、各グループは、どのCCがトリガされるかを示すフィールド、およびトリガされたCCのためのTPCコマンドを示すフィールドを含む。たとえば、UEが8つのCC(CC1~CC8)で構成される場合、BSは、CC4を示す3ビットフィールドおよびCC4のためのTPCコマンドを示す1つまたは複数のビットを有する別のフィールドを含む第1のグループを介してCC4からSRSを送信するようUEをトリガし、CC5を示す3ビットフィールドおよびCC5のためのTPCコマンドを示す1つまたは複数のビットを有する別のフィールドを含む第2のグループを介してCC5からSRSを送信するようUEをトリガし得る。2つのCCからの同時送信の例は参照例として提供されており、BSは、本明細書で提示する技法を使用して、任意の数のCCからSRSを同時に送信するようUEをトリガすることができることに留意されたい。

#### 【0175】

いくつかの態様によれば、(たとえば、1804における)構成は、少なくとも1つのUEのために構成された1つまたは複数のグループ無線ネットワーク時識別子(G-RNTI)に関連付けられ得る。たとえば、UEは、異なるG-RNTI DCIにおいて異なるCCおよび/またはCCのグループがトリガされ得るように、2つ以上のG-RNTIで構成されるか、またはかかるG-RNTIに関連付けられ得る。したがって、UEが2つのG-RNTIで構成されると仮定すると、UEは、G-RNTI\_1に関連するグループDCIに基づく(SRSトリガグループの第1のセットを有する)第1の構成、およびG-RNTI\_2に関連するグループDCIに基づく(SRSトリガグループの第2のセットを有する)第2の構成がないか監視し得る。いくつかの態様では、UEは、(たとえば、1806の場合のような)SRSトリガグループのセットでUEを構成するG-RNTI DCIがないか監視し、(たとえば、1816の場合のような)複数のCCのうちの複数のCCを介したUEからのSRS送信を同時にトリガする別のG-RNTI DCIがないか監視し得る。

#### 【0176】

いくつかの態様によれば、(たとえば、1804における)構成および/またはG-RNTI構成は、少なくとも1つのUEのためのサブフレーム構成に関連付けられ得る。すなわち、G-RNTIおよび/またはCCのセットを構成するとき、構成は、サブフレーム依存またはサブフレーム関連であり得る。1つの参照例では、BSは、第1のサブフレームにおいてCCの第1のセットをトリガし、第2のサブフレームにおいてCCの第2のセットをトリガすることができる。一例では、BSは、第1のサブフレームにおいてCC1のためのTPCコマンドを提供し、第2のサブフレームにおいてCC2のためのTPCコマンドを提供し得る。場合によっては、ビットの総数におけるUE/CCの位置(たとえば、UE/CC情報)も、サブフレーム依存またはサブフレーム関連であり得る。追加または代替として、グループDCIに存在するCCおよびUEのセットは、サブフレーム依存またはサブフレーム関連であり得る。

#### 【0177】

いくつかの態様によれば、UEは、レガシーDCI(たとえば、TPCコマンドのみのためのDCIフォーマット3/3A)に加えてSRSトリガ/TPCコマンドのための新しいグループDCIがな

10

20

30

40

50

いか監視することができる。たとえば、UEは、所与のCCに関する電力制御情報が新しいグループDCIにあるか、DCI3/3Aにあるか、それとも両方にあるかを示す(たとえば、1808におけるBSを介した)RRC構成シグナリングを受信し得る。加えて、BSは、SRSのためのDL許可に追加の2ビットTPCコマンドを含め得る。

【0178】

いくつかの態様によれば、グループDCIに関して、異なるUEは、それらのRRC構成に依存する異なるビット幅を有し得る。たとえば、UE1が2つのCCを有し、UE2が4つのCCを有する場合、UE2のビット幅は、UE1の場合の約2倍のサイズであり得る。

【0179】

図19は、本開示のいくつかの態様による、ワイヤレス通信のための例示的な動作1900を示すフローチャートである。動作1900は、たとえば、UE(たとえば、UE120)によって実行され得る。(たとえば、1904、1906および1908において)破線のボックスで説明されるステップは、動作1900の一部として実行され得る随意のステップに対応することに留意されたい。

【0180】

動作1900は1902において始まることができ、UEは、1つまたは複数の対応するBS(たとえば、1つまたは複数のBS110)に1つまたは複数のCCからなるグループの各CC上でSRSを送信するトリガを受信する。一態様では、UEは、UEのために構成された複数のSRSグループのうちの1つにおける1つまたは複数のCCからSRSを送信するようUEをトリガするグループDCIを受信し得る。たとえば、UEは、1つまたは複数のCCからなる特定のグループをトリガするグループDCI中の2ビットフィールドを受信し得る。トリガされたグループ中の各CCは、ダウンリンク送信だけ、アップリンク送信だけ、またはダウンリンクとアップリンクの両方の送信のために構成されたCCであり得る。

【0181】

1904において、UEは、1つまたは複数のCCからなる複数のグループを示す構成を受信し得る。たとえば、UEは、RRCシグナリングを介して、SRSトリガグループのセットを受信し得る。各SRSトリガグループは、SRS送信のために構成された複数のCCからの(たとえば、異なる)1つまたは複数のCCを含み得る。一態様では、(たとえば、1902における)トリガは、複数のグループからのCCのグループ(たとえば、SRSトリガグループ)の指示を含み得る。すなわち、(たとえば、1902における)グループDCIは、受信された構成において示されたSRSグループのうちの1つをトリガし得る。

【0182】

1906において、1つまたは複数のCCからなるグループ中のCCのうちの少なくとも1つのための1つまたは複数の電力制御コマンドを受信し得る。UEは、DCI(たとえば、グループDCI)中の命令または許可を介して(たとえば、1902における)トリガおよび電力制御コマンドを受信し得る。たとえば、UEは、グループDCIを介して、トリガされたSRSグループ中のCCのうちの少なくとも1つのための電力コマンドを受信することができ、グループDCI中の電力制御コマンドのためのフィールドの数は、UEのために構成されたSRSグループのうちのどれが最大数のCCを有するかに基づき得る。いくつかの態様では、電力制御コマンドのためのフィールドの数は、トリガされたSRSグループ中のCCの数に等しくなり得る。いくつかの態様では、電力制御コマンドのためのフィールドの数は、ダウンリンク送信だけのために構成されたトリガされたSRSグループ中のCCの数に等しくなり得る。

【0183】

1908において、UEは、複数のCCからのSRSの送信を同時にトリガする指示を受信し得る。一態様では、UEは、グループDCI中のフィールドの1つまたは複数のグループを受信することができ、フィールドの各グループは、SRS送信のためにトリガされた特定のCCに対応する。たとえば、グループDCI中の各グループは、どのCCがトリガされるかを示すフィールド、およびトリガされたCCのためのTPCコマンドを示すフィールドを含み得る。

【0184】

10

20

30

40

50

1910において、UEは、トリガに応答してBSにSRSを送信する。各SRSを送信するために、UEは、第1のCC上での送信を中断し、トリガされたCCに切り替え、トリガされたCC上でSRSを送信し得る。トリガされたCCは、ダウンリンク送信だけのために構成されたCCであり得る。

【0185】

開示したプロセスにおけるステップ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が理解されよう。設計選好に基づいて、プロセスにおけるステップの特定の順序または階層が再構成されてよいことが理解されよう。さらに、いくつかのステップは、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、様々なステップの要素を例示的な順序で提示し、提示された特定の順序または階層に限定されることは意図されない。

10

【0186】

本明細書で使用する場合、項目の列挙「のうちの少なくとも1つ」を指す句は、単一のメンバーを含むそれらの項目の任意の組合せを指す。例として、「a、b、またはcのうちの少なくとも1つ」は、a、b、c、a-b、a-c、b-c、およびa-b-c、ならびに複数の同じ要素を有する任意の組合せ(たとえば、a-a、a-a-a、a-a-b、a-a-c、a-b-b、a-c-c、b-b、b-b-b、b-b-c、c-c、およびc-c-c、または任意の他の順序のa、b、およびc)を包含するものとする。さらに、「または」という用語は、排他的な「または」ではなく、包含的な「または」を意味するものとする。すなわち、別段に規定されていない限り、または文脈から明らかでない限り、「XはAまたはBを使用する」という句は、自然包括的並べ替えのいずれかを意味するものとする。すなわち、「XはAまたはBを使用する」という句は、以下の場合のいずれかによって満たされる。XはAを使用する。XはBを使用する。XはAとBの両方を使用する。加えて、本出願および添付の特許請求の範囲で使用する冠詞「a」および「an」は、別段に規定されていない限り、または単数形を対象とすることが文脈から明らかでない限り、概して「1つまたは複数の」を意味するものと解釈されるべきである。

20

【0187】

本明細書で開示する方法は、説明した方法を実現するための1つまたは複数のステップまたはアクションを含む。方法ステップおよび/またはアクションは、特許請求の範囲の範囲から逸脱することなく互いに入れ替えられ得る。言い換えれば、ステップまたはアクションの特定の順序が指定されない限り、特定のステップおよび/またはアクションの順序および/または使用は、特許請求の範囲の範囲から逸脱することなく修正され得る。

30

【0188】

本明細書で使用する「決定すること」という用語は、幅広い様々なアクションを包含する。たとえば、「決定すること」は、算出すること、計算すること、処理すること、導出すること、調査すること、ルックアップすること(たとえば、テーブル、データベースまたは別のデータ構造においてルックアップすること)、確認することなどを含んでよい。また、「決定すること」は、受信すること(たとえば、情報を受信すること)、アクセスすること(たとえば、メモリ内のデータにアクセスすること)などを含み得る。また、「決定すること」は、解決すること、選択すること、選出すること、確立することなどを含み得る。

【0189】

40

前述の説明は、いかなる当業者も、本明細書で説明した様々な態様を実践することが可能になるように提供される。これらの態様の様々な変更が、当業者には容易に明らかになり、本明細書において規定される一般原理は、他の態様に適用される場合がある。したがって、特許請求の範囲は、本明細書に示した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。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つまたは複数の指す。当業者に知られているか、または後で知られることになる、本開示全体にわたって説明し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は、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。

50

その上、本明細書で開示したものは、そのような開示が特許請求の範囲に明示的に記載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。請求項の要素は、要素が「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、または方法クレームの場合、要素が「のためのステップ」という句を使用して列挙されていない限り、米国特許法112条第6段落の規定に基づいて解釈されるべきではない。

【0190】

上記で説明した方法の様々な動作は、対応する機能を実行することが可能な任意の適切な手段によって実行され得る。手段は、限定はしないが、回路、特定用途向け集積回路(ASIC)、またはプロセッサを含む、様々なハードウェアおよび/またはソフトウェア構成要素および/またはモジュールを含み得る。一般に、図に示す動作がある場合、それらの動作は、同様の番号を付された対応する同等のミーンズプラスファンクション構成要素を有し得る。

【0191】

たとえば、送信するための手段、シグナリングするための手段、構成するための手段、通信するための手段、提供するための手段、繰り返すための手段、送るための手段、増大させるための手段、および/または示すための手段は、図4に示す基地局110の送信プロセッサ420、TX MIMOプロセッサ430、および/もしくはアンテナ434、ならびに/または図4に示すユーザ機器120の送信プロセッサ464、TX MIMOプロセッサ466、および/もしくはアンテナ452を含み得る。監視するための手段、受信するための手段、通信するための手段、および/または検出するための手段は、図4に示す基地局110の受信プロセッサ438および/もしくはアンテナ434、ならびに/または図4に示すユーザ機器120の受信プロセッサ458および/もしくはアンテナ452を含み得る。監視するための手段、決定するための手段、送信するための手段、検出するための手段、控えるための手段、中断するための手段、通信するための手段、切り替えるための手段、受信するための手段、シグナリングするための手段、繰り返すための手段、識別するための手段、トリガするための手段、示すための手段、提供するための手段、構成するための手段、送るための手段、増大させるための手段、および/または交換するための手段は、図4に示すユーザ機器120のコントローラ/プロセッサ480、および/または図4に示す基地局110のコントローラ/プロセッサ440など、1つまたは複数のプロセッサまたは他の要素を含み得る。

【0192】

本開示に関連して説明する様々な例示的な論理ブロック、モジュール、および回路は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)もしくは他のプログラマブル論理デバイス(PLD)、ディスクリートゲートもしくはトランジスタ論理、ディスクリートハードウェア構成要素、または本明細書で説明す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、任意の市販のプロセッサ、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実装されてもよい。

【0193】

ハードウェアにおいて実装される場合、例示的なハードウェア構成は、ワイヤレスノード内の処理システムを含み得る。処理システムは、バスアーキテクチャを用いて実装され得る。バスは、処理システムの特定の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およびブリッジを含んでよい。バスは、プロセッサ、機械可読媒体、およびバスインターフェースを含む様々な回路を互いにリンクさせ得る。バスインターフェースは、バスを介して、とりわけ、処理システムにネットワークアダプタを接続するために使用され得る。ネットワークアダプタは、PHYレイヤの信号処理機能を実装するために使用され得る。ユーザ端末120(図1参照)の場合、ユーザインターフェース(たとえば、キー

10

20

30

40

50

パッド、ディスプレイ、マウス、ジョイスティックなど)がバスに接続されてもよい。バスは、タイミングソース、周辺装置、電圧調整器、電力管理回路などの様々な他の回路をリンクさせる場合があるが、これらの回路は当技術分野でよく知られており、したがって、これ以上は説明しない。プロセッサは、1つまたは複数の汎用プロセッサおよび/または専用プロセッサを用いて実装されてよい。例には、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、DSPプロセッサ、およびソフトウェアを実行できる他の回路が含まれる。当業者は、特定の適用例とシステム全体に課せられた全体的な設計制約とに応じて処理システムに関する上述の機能を最も適切に実装するにはどうすべきかを認識するであろう。

#### 【0194】

ソフトウェアにおいて実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶されるか、またはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。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と呼ばれるか、または他の名称で呼ばれるかどうかにかかわらず、命令、データ、またはそれらの任意の組合せを意味するように広く解釈されるべきである。コンピュータ可読媒体は、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伝達を容易にする任意の媒体を含む通信媒体の両方を含む。プロセッサは、機械可読記憶媒体に記憶されたソフトウェアモジュールの実行を含む、バスおよび一般的な処理を管理することを担い得る。コンピュータ可読記憶媒体は、プロセッサがその記憶媒体から情報を読み取ることができ、かつその記憶媒体に情報を書き込むことができるようにプロセッサに結合されてよい。代替として、記憶媒体は、プロセッサと一体であってよい。例として、機械可読媒体は、送信線路、データによって変調された搬送波、および/またはワイヤレスノードとは別個の命令が記憶されたコンピュータ可読記憶媒体を含んでよく、これらはすべて、バスインターフェースを介してプロセッサによってアクセスされる場合がある。代替としてまたは追加として、機械可読媒体またはその任意の部分は、キャッシュおよび/または汎用レジスタファイルと同様にプロセッサに統合されてよい。機械可読記憶媒体の例は、例として挙げると、RAM(ランダムアクセスメモリ)、フラッシュメモリ、ROM(読取り専用メモリ)、PROM(プログラマブル読取り専用メモリ)、EPROM(消去可能プログラマブル読取り専用メモリ)、EEPROM(電氣的消去可能プログラマブル読取り専用メモリ)、レジスタ、磁気ディスク、光ディスク、ハードドライブ、もしくは任意の他の適切な記憶媒体、またはそれらの任意の組合せがあり得る。機械可読媒体はコンピュータプログラム製品内で具現化されてよい。

#### 【0195】

ソフトウェアモジュールは、単一の命令または多くの命令を含み得、いくつかの異なるコードセグメントにわたって、異なるプログラム間で、また複数の記憶媒体にわたって、分散され得る。コンピュータ可読媒体は、いくつかのソフトウェアモジュールを含んでよい。ソフトウェアモジュールは、プロセッサなどの装置によって実行されると、処理システムに様々な機能を実行させる命令を含む。ソフトウェアモジュールは、送信モジュールと受信モジュールとを含んでよい。各ソフトウェアモジュールは、単一の記憶デバイス内に存在しても、または複数の記憶デバイスにわたって分散されてよい。例として、トリガイベントが発生したときに、ソフトウェアモジュールは、ハードドライブからRAMにロードされてよい。ソフトウェアモジュールの実行中、プロセッサは、アクセス速度を高めるために、命令のうちのいくつかをキャッシュにロードしてよい。1つまたは複数のキャッシュラインが、次いで、プロセッサによって実行されるように汎用レジスタファイルにロードされてよい。以下でソフトウェアモジュールの機能に言及する場合、そのような機能は、そのソフトウェアモジュールからの命令を実行するときにプロセッサによって実装されることが理解されよう。

#### 【0196】

また、任意の接続が、適切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、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)、または赤外線(IR)、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

10

20

30

40

50

サイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用するディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(disc)(CD)、レーザディスク(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、データを磁氣的に再生し、ディスク(disc)は、レーザを用いてデータを光学的に再生する。したがって、いくつかの態様では、コンピュータ可読媒体は、非一時的コンピュータ可読媒体(たとえば、有形媒体)を含んでよい。加えて、他の態様の場合、コンピュータ可読媒体は、一時的コンピュータ可読媒体(たとえば、信号)を含んでよい。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲に含まれるべきである。

10

#### 【0197】

したがって、いくつかの態様は、本明細書で提示した動作を実行するためのコンピュータプログラム製品を含んでよい。たとえば、そのようなコンピュータプログラム製品は、本明細書で説明した動作を実行するように1つまたは複数のプロセッサによって実行可能である命令が記憶された(および/または符号化された)コンピュータ可読媒体を含んでよい。たとえば、UEの最大利用可能送信電力を決定するための命令、第1の基地局へのアップリンク送信に利用可能な第1の最低保証電力および第2の基地局へのアップリンク送信に利用可能な第2の最低保証電力を半静的に構成するための命令、ならびにUEの最大利用可能送信電力、第1の最低保証電力および第2の最低保証電力に少なくとも部分的に基づいて、第1の基地局へのアップリンク送信に利用可能な第1の最大送信電力および第2の基地局へのアップリンク送信に利用可能な第2の最大送信電力を動的に決定するための命令。

20

#### 【0198】

さらに、本明細書で説明する方法および技法を実行するためのモジュールおよび/または他の適切な手段は、適用可能な場合、ユーザ端末および/または基地局によってダウンロードおよび/または別の方法で取得されてよいことを理解されたい。たとえば、そのようなデバイスは、本明細書で説明する方法を実行するための手段の転送を容易にするためにサーバに結合されてよい。代替的に、本明細書で説明する様々な方法は、ユーザ端末および/または基地局が記憶手段(たとえば、RAM、ROM、コンパクトディスク(CD)またはフロッピーディスクなどの物理的記憶媒体など)をデバイスに結合または提供すると様々な方法を取得することができるように、記憶手段を介して提供されてよい。さらに、本明細書で説明する方法および技法をデバイスに提供するための任意の他の適切な技法が利用されてよい。

30

#### 【0199】

特許請求の範囲が上記で示した厳密な構成および構成要素に限定されないことを理解されたい。特許請求の範囲の範囲から逸脱することなく、上記で説明した方法および装置の構成、動作、および詳細において、様々な修正、変更、および変形が加えられてよい。

#### 【符号の説明】

#### 【0200】

100 ワイヤレスネットワーク

102a マクロセル

102b マクロセル

102c マクロセル

102x ピコセル

102y フェムトセル

102z フェムトセル

110 基地局(BS)

110a BS

110b BS

110c BS、マクロBS

110r 中継局

40

50

110x	BS	
110y	BS	
110z	BS	
118	PDNゲートウェイ	
120	UE	
120r	UE	
120y	UE	
130	ネットワークコントローラ	
222	Tx/Rx	
300	図	10
310a	リソースブロック	
310b	リソースブロック	
320a	リソースブロック	
320b	リソースブロック	
330	物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)	
412	データソース	
420	プロセッサ、送信プロセッサ	
430	プロセッサ、送信(TX)多入力多出力(MIMO)プロセッサ	
432	変調器	
432a ~ 432t	変調器(MOD)	20
434	アンテナ	
434a ~ 434t	アンテナ	
436	MIMO検出器	
438	プロセッサ、受信プロセッサ	
439	データシンク	
440	コントローラ/プロセッサ、プロセッサ	
442	メモリ	
444	スケジューラ	
452	アンテナ	
452a ~ 452r	アンテナ	30
454	復調器	
454a ~ 454r	復調器(DEMOD)	
456	MIMO検出器	
458	プロセッサ、受信プロセッサ	
460	データシンク	
462	データソース	
464	プロセッサ、送信プロセッサ	
466	プロセッサ、TX MIMOプロセッサ	
480	コントローラ/プロセッサ	
482	メモリ	40
500	図	
506	物理レイヤ	
508	レイヤ2(L2レイヤ)	
510	媒体アクセス制御(MAC)サブレイヤ	
512	無線リンク制御(RLC)サブレイヤ	
514	パケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP)サブレイヤ	
516	無線リソース制御(RRC)サブレイヤ	
610	サブフレームフォーマット	
620	サブフレームフォーマット	
700	分散型RAN、ローカルアーキテクチャ、アーキテクチャ	50

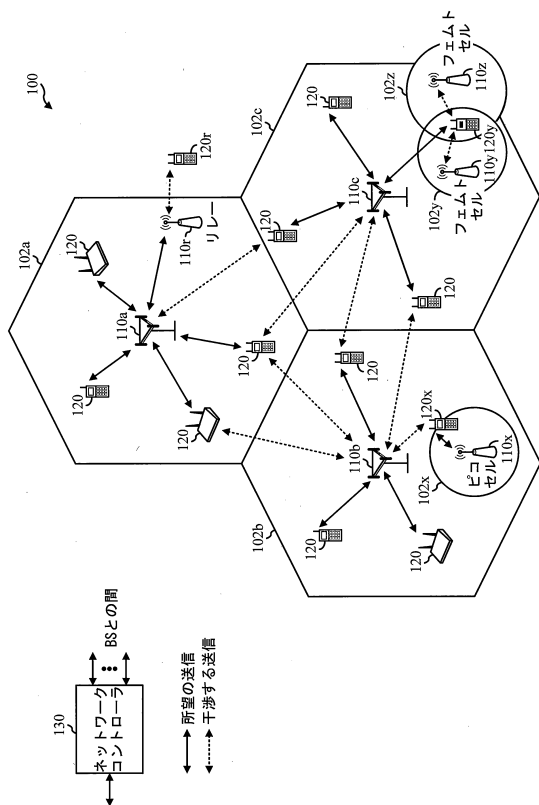
- 702 アクセスノードコントローラ(ANC)
- 704 次世代コアネットワーク(NG-CN)
- 706 5Gアクセスノード
- 708 TRP
- 710 次世代AN(NG-AN)
- 800 分散型RAN
- 802 集中型コアネットワークユニット(C-CU)
- 804 集中型RANユニット(C-RU)
- 806 分散ユニット(DU)
- 900 図
- 902 制御部分
- 904 DLデータ部分
- 906 共通UL部分
- 1000 図
- 1002 制御部分
- 1004 ULデータ部分
- 1006 共通UL部分
- 1500 動作
- 1600 動作
- 1700 動作
- 1800 動作
- 1900 動作

10

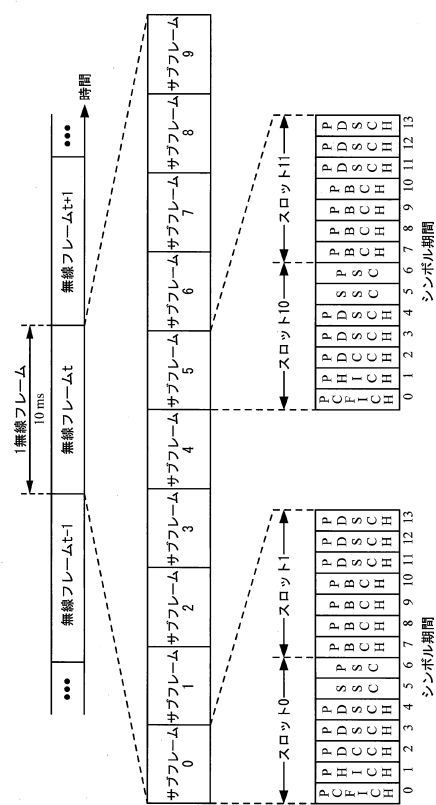
20

【図面】

【図1】



【図2】



30

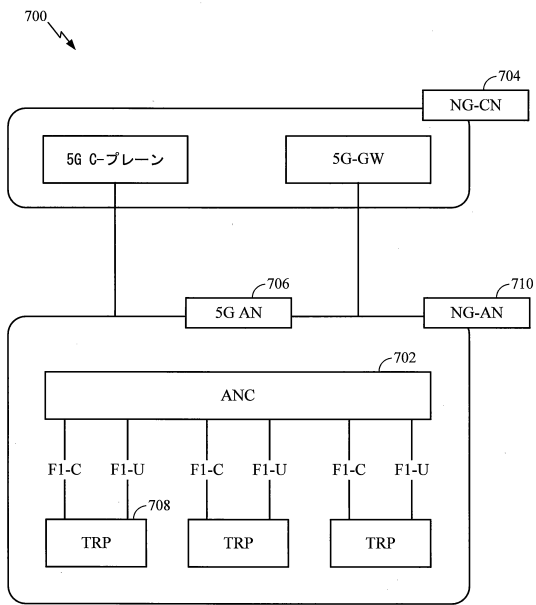
40

50

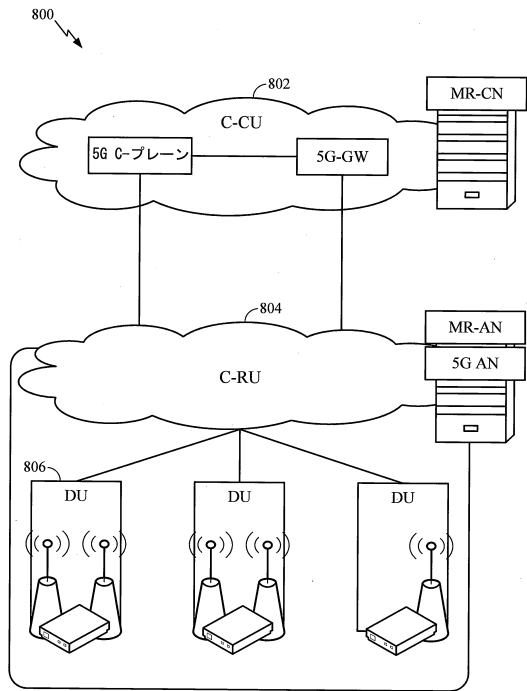




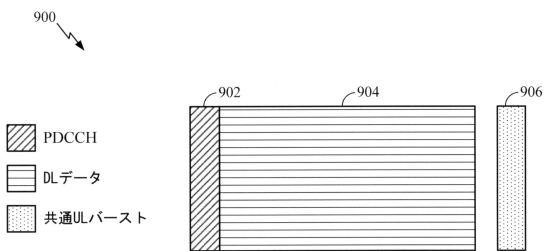
【図 7】



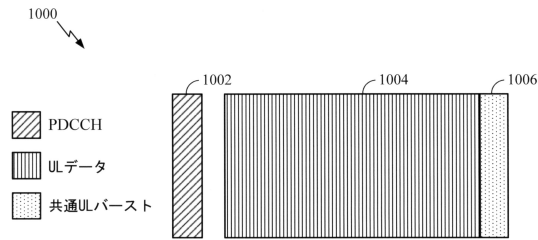
【図 8】



【図 9】



【図 10】



10

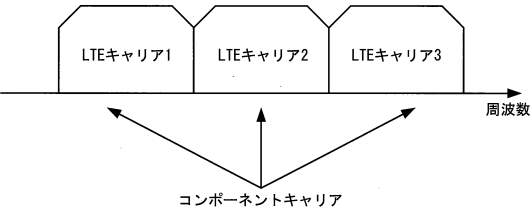
20

30

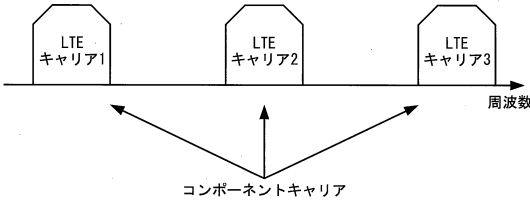
40

50

【図 1 1】

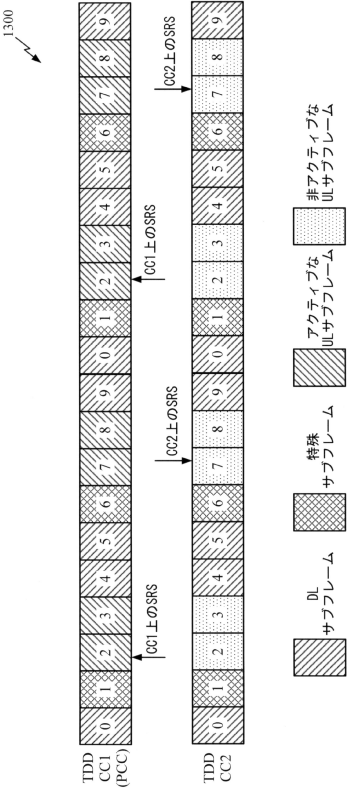


【図 1 2】

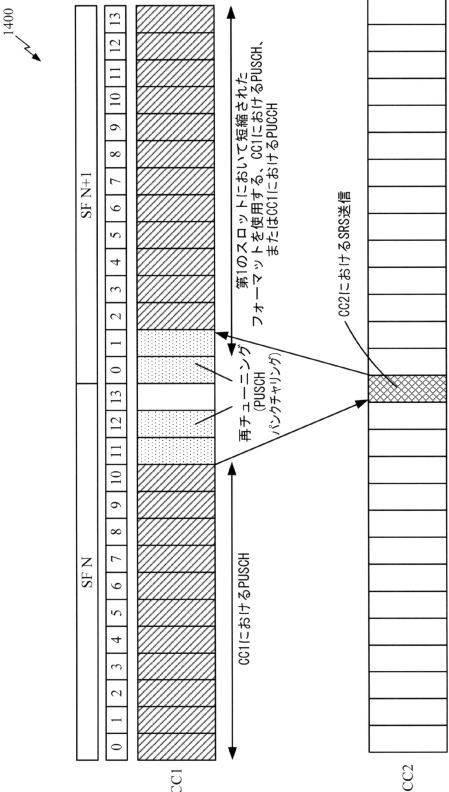


10

【図 1 3】



【図 1 4】



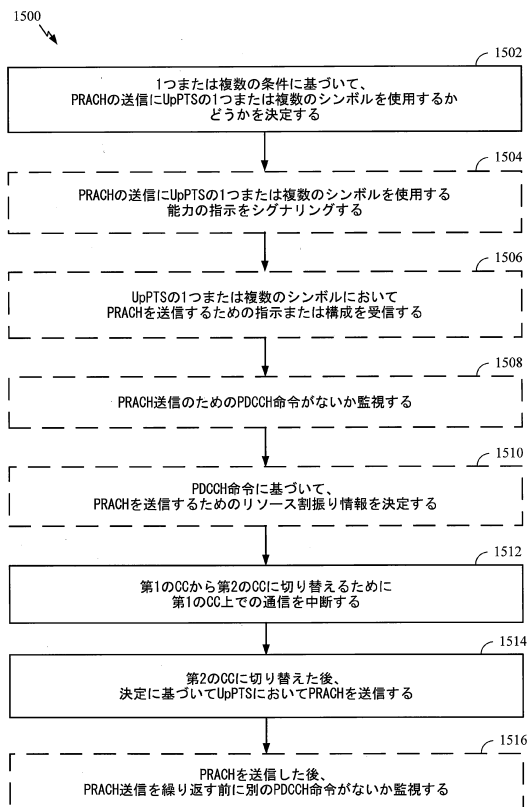
20

30

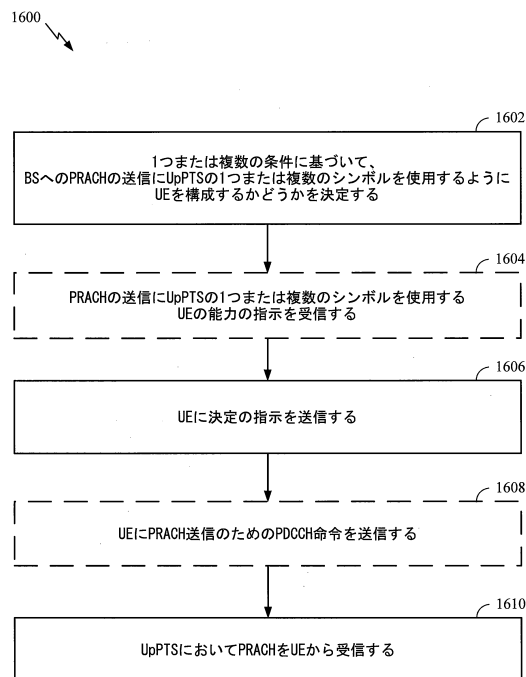
40

50

【図 15】



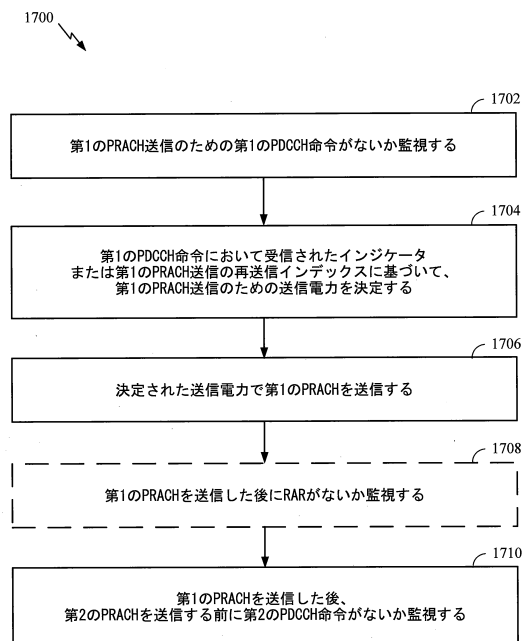
【図 16】



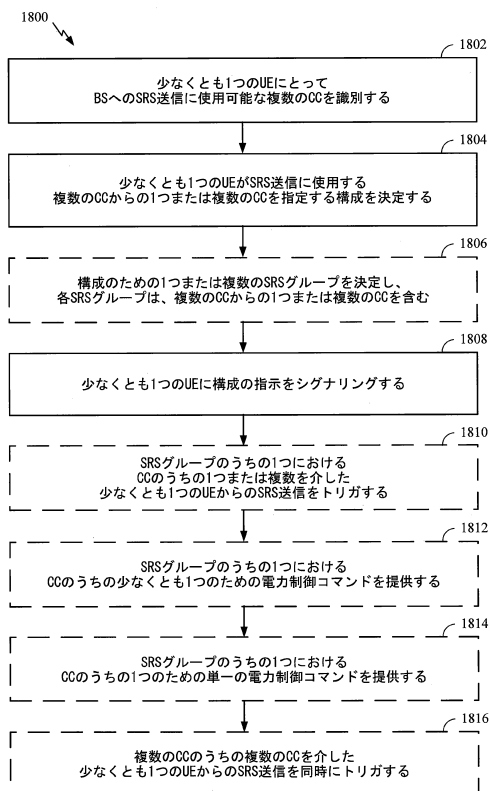
10

20

【図 17】



【図 18】

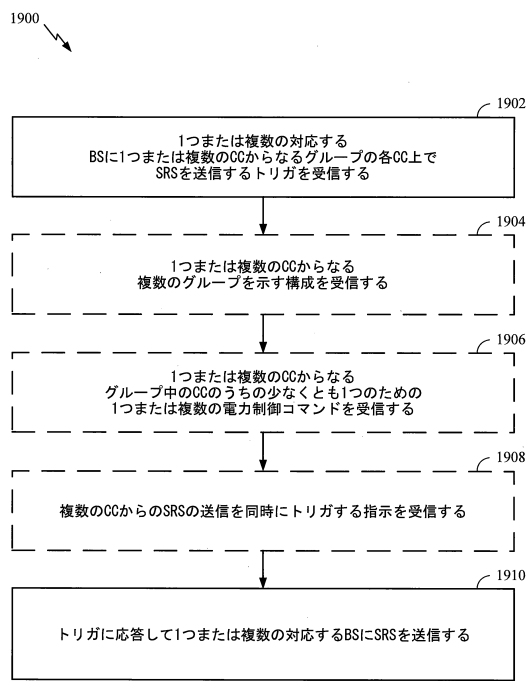


30

40

50

【図 19】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I  
H 0 4 L 27/26 3 2 0

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

前置審査

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

(72)発明者 ワンシ・チェン

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

(72)発明者 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 ジン・スン

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

審査官 長谷川 未貴

(56)参考文献 国際公開第2 0 1 6 / 0 3 9 6 8 4 ( W O , A 1 )

米国特許出願公開第2 0 1 3 / 0 1 5 6 0 1 4 ( U S , A 1 )

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

I P C H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6

H 0 4 L 2 7 / 2 6

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

D B 名 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