

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7247180号

(P7247180)

(45)発行日 令和5年3月28日(2023.3.28)

(24)登録日 令和5年3月17日(2023.3.17)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 W 56/00 (2009.01)

H 0 4 W 56/00 1 3 0

H 0 4 W 72/0457(2023.01)

H 0 4 W 72/0457

請求項の数 14 (全28頁)

| | | | |
|-------------------|-------------------------------|----------|----------------------------|
| (21)出願番号 | 特願2020-523993(P2020-523993) | (73)特許権者 | 507364838 |
| (86)(22)出願日 | 平成30年11月1日(2018.11.1) | | クアルコム, インコーポレイテッド |
| (65)公表番号 | 特表2021-502020(P2021-502020 A) | | アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 2 1 |
| (43)公表日 | 令和3年1月21日(2021.1.21) | | 2 1 サン ディエゴ モアハウス ドライ |
| (86)国際出願番号 | PCT/US2018/058761 | (74)代理人 | ブ 5 7 7 5 |
| (87)国際公開番号 | WO2019/089964 | | 100108453 |
| (87)国際公開日 | 令和1年5月9日(2019.5.9) | | 弁理士 村山 靖彦 |
| 審査請求日 | 令和3年10月18日(2021.10.18) | (74)代理人 | 100163522 |
| (31)優先権主張番号 | 62/581,579 | | 弁理士 黒田 晋平 |
| (32)優先日 | 平成29年11月3日(2017.11.3) | (72)発明者 | ムハンマド・ナズムル・イスラム |
| (33)優先権主張国・地域又は機関 | 米国(US) | | アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 |
| (31)優先権主張番号 | 62/588,269 | | 1 2 1 - 1 7 1 4 ・サン・ディエゴ・モ |
| (32)優先日 | 平成29年11月17日(2017.11.17) | (72)発明者 | アハウス・ドライヴ・5 7 7 5 |
| | 最終頁に続く | | ピーター・ブイ・ロク・アン |
| | | | 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】 異なるヌメロロジーを有するアップリンクのためのタイミングアドバンス粒度

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信のための方法であって、

異なるヌメロロジーを有するアップリンクキャリアのグループの中の第1のアップリンクキャリア上のアップリンク送信信号に適用されるべきタイミングアドバンス(TA)コマンドを受信するステップと、

基準アップリンクキャリアを示すシグナリングを受信するステップと、

前記アップリンクキャリアの前記グループの中からの前記基準アップリンクキャリアのヌメロロジーに基づいて、前記TAコマンドの粒度を決定するステップと、

前記TAコマンドおよび前記決定された粒度に基づいて調整されたタイミングで第2のアップリンクキャリア上で前記アップリンク送信信号を送信するステップとを含む、方法。

10

【請求項 2】

前記第1および第2のアップリンクキャリアが同じアップリンクキャリアである、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記基準アップリンクキャリアが、最小のTA粒度を有するアップリンクキャリアである、または最大のサブキャリア間隔を有するアップリンクキャリアである、請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

前記基準アップリンクキャリアが、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)送信のため

20

に使用されるアップリンクキャリアに対応する、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

基地局(BS)によるワイヤレス通信のための方法であって、

ユーザ機器(UE)と通信するために利用可能な1つまたは複数のアップリンクキャリアの各々に対して、前記アップリンクキャリアのヌメロロジーを決定するステップであって、前記1つまたは複数のアップリンクキャリアが同じタイミングアドバンスグループ(TAG)と関連付けられる、ステップと、

前記1つまたは複数のアップリンクキャリアのうちの基準アップリンクキャリアを示すシグナリングを前記UEに送信するステップと、

前記基準アップリンクキャリアの前記ヌメロロジーに部分的に基づいて、前記1つまたは複数のアップリンクキャリアのタイミングアドバンス(TA)粒度を決定するステップと、

前記TA粒度に基づくTAコマンドを前記UEにシグナリングするステップとを含む、方法

。

【請求項6】

前記TA粒度が、前記アップリンクキャリアの最大または最小のTA粒度に基づいて決定される、請求項5に記載の方法。

【請求項7】

前記基準アップリンクキャリアが、最大のサブキャリア間隔を有するアップリンクキャリアである、請求項5に記載の方法。

【請求項8】

前記TA粒度が、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)と関連付けられた前記アップリンクキャリアのうちの1つに基づいて決定される、請求項5に記載の方法。

【請求項9】

前記TA粒度が、特定のキャリアインデックスと関連付けられた前記アップリンクキャリアのうちの1つに基づく、請求項5に記載の方法。

【請求項10】

前記1つまたは複数のアップリンクキャリアの各々に対して、前記アップリンクキャリアの1つまたは複数の帯域幅部分と関連付けられたヌメロロジーを決定するステップをさらに含み、前記TA粒度が、前記帯域幅部分のうちの少なくとも1つのヌメロロジーに基づいて決定される、請求項5に記載の方法。

【請求項11】

前記TA粒度が、前記帯域幅部分の最大のTA粒度に少なくとも部分的に基づいて決定される、請求項10に記載の方法。

【請求項12】

前記TA粒度が、前記帯域幅部分の最小のTA粒度に少なくとも部分的に基づいて決定される、請求項10に記載の方法。

【請求項13】

前記TA粒度を決定するステップが、

基準として使用するために帯域幅部分のうちの1つを選択するステップと、

前記選択された帯域幅部分に基づいて前記TA粒度を決定するステップとを含む、請求項5に記載の方法。

【請求項14】

コンピュータによって実行されたとき、請求項1から13のうちのいずれか一項に記載の方法をコンピュータに実行させる命令を含む、コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

米国特許法第119条に基づく優先権の主張

本出願は、2017年11月3日に提出した米国仮特許出願第62/581,579号および2017年11月17日に提出した仮特許出願第62/588,269号に対する優先権および利益を主張する

10

20

30

40

50

、2018年10月31日に出願した米国出願第16/176,415号の優先権を主張するものであり、それらの出願の全体が参照により本明細書にすべて組み込まれる。

【0002】

本開示は、概して、ワイヤレス通信システムに関し、より詳細には、アップリンク通信のためのタイミングアドバンス構成に関する。

【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、LTEアドバンスド(LTE-A)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】

いくつかの例では、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。LTEまたはLTE-Aネットワークでは、1つまたは複数の基地局のセットが発展型ノードB(eNB)を定義してよい。他の例では(たとえば、次世代または第5世代(5G)ネットワークでは)、ワイヤレス多元接続通信システムは、いくつかの集約ユニット(CU)(たとえば、中央ノード(CN)、アクセスノードコントローラ(ANC)など)と通信するいくつかの分散ユニット(DU)(たとえば、エッジユニット(EU)、エッジノード(EN)、無線ヘッド(RH)、スマート無線ヘッド(SRH)、送信受信ポイント(TRP)など)を含んでよく、集約ユニットと通信する1つまたは複数の分散ユニットのセットがアクセスノード(たとえば、ニューラジオ基地局(NR BS:new radio base station)、ニューラジオBS(NR NB)、ネットワークノード、5G NB、eNB、次世代NB(gNB)など)を定義してよい。BSまたはDUは、(たとえば、BSから、またはUEへの送信のための)ダウンリンクチャネルおよび(たとえば、UEからBSまたはDUへの送信のための)アップリンクチャネル上でUEのセットと通信してよい。

【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。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

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。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

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、それらのうち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。

【 0 0 0 8 】

いくつかの態様は、基地局(BS)によるワイヤレス通信のための方法を提供する。方法は、一般に、ユーザ機器(UE)と通信するために利用可能な1つまたは複数のアップリンクキャリアの各々に対して、アップリンクキャリアのヌメロロジーを決定するステップであって、1つまたは複数のアップリンクキャリアは同じタイミングアドバンスグループ(TAG)と関連付けられた、ステップと、各アップリンクキャリアのヌメロロジーに部分的に基づいて1つまたは複数のアップリンクキャリアのタイミングアドバンス(TA)粒度を決定するステップと、UEに対するTA粒度に基づいてTAコマンドをシグナリングするステップとを含む。

10

【 0 0 0 9 】

いくつかの態様は、UEによるワイヤレス通信のための方法を提供する。方法は、一般に、異なるヌメロロジーを有するアップリンクキャリアのグループの中の第1のアップリンクキャリア上のアップリンク送信信号に適用されるべきタイミングアドバンス(TA)コマンドを受信するステップと、アップリンクキャリアのグループの中から基準アップリンクキャリアのヌメロロジーに基づいてTAコマンドの粒度を決定するステップと、TAコマンドおよび決定された粒度に基づいて調整されたタイミングで第1のアップリンクキャリア上でアップリンク送信信号を送信するステップとを含む。

20

【 0 0 1 0 】

いくつかの態様は、BSによるワイヤレス通信のための方法を提供する。方法は、一般に、異なるヌメロロジーを有するBWPのグループからの基準BWPのヌメロロジーに基づいてタイミングアドバンス(TA)コマンドの粒度を決定するステップと、決定された粒度に基づいてTAコマンドの値を設定するステップと、グループ内のBWPのうちの1つまたは複数の上でアップリンク送信信号を送信する際に適用するべきTAコマンドをUEに送信するステップとを含む。

30

【 0 0 1 1 】

いくつかの態様は、UEによるワイヤレス通信のための方法を提供する。方法は、一般に、異なるヌメロロジーを有するアップリンク帯域幅部分(BWP)のグループからの第1のBWP上のアップリンク送信信号に適用されるべきタイミングアドバンス(TA)コマンドを受信するステップと、グループの中からの基準BWPのヌメロロジーに基づいてTAコマンドの粒度を決定するステップと、TAコマンドおよび決定された粒度に基づいて調整されたタイミングで第1のBWP上でアップリンク送信信号を送信するステップとを含む。

【 0 0 1 2 】

態様は、一般に、添付の図面を参照しながら本明細書で十分に説明され、添付の図面によって示される、方法、装置、システム、コンピュータ可読媒体、および処理システムを含む。

40

【 0 0 1 3 】

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。

【 0 0 1 4 】

50

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】

【0015】

【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、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ブロック図である。

10

【図3】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4】本開示のいくつかの態様による、例示的な基地局(BS)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、通信プロトコルスタックを実装するための例を示す図である。

【図6】本開示のいくつかの態様による、ダウンリンク中心のサブフレームの一例を示す図である。

【図7】本開示のいくつかの態様による、アップリンク中心のサブフレームの一例を示す図である。

20

【図8】本開示の態様が実践され得る、補助アップリンク(SUL)コンポーネントキャリアを有する例示的なシナリオを示す図である。

【図9】本開示のいくつかの態様による、基地局(BS)によって実行されるワイヤレス通信のための例示的な動作を示す図である。

【図10】本開示のいくつかの態様による、ユーザ機器(UE)によって実行されるワイヤレス通信のための例示的な動作を示す図である。

【図11】本開示のいくつかの態様による、BSによって実行されるワイヤレス通信のための例示的な動作を示す図である。

【図12】本開示のいくつかの態様による、UEによって実行されるワイヤレス通信のための例示的な動作を示す図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0016】

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。

【0017】

本開示の態様は、ニューラジオ(NR)(ニューラジオアクセス技術または5G技術)のための装置、方法、処理システム、およびコンピュータ可読媒体を提供する。

【0018】

40

NRは、拡張モバイルブロードバンド(eMBB:Enhanced mobile broadband)ターゲットの広い帯域幅(たとえば、80MHzを超える)、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、27GHzまたはそれを超える)、マッシブMTC(mMTC)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シ通信(URLLC:ultra reliable low latency communication)などの、様々なワイヤレス通信サービスをサポートし得る。これらのサービスは、レイテンシ要件および信頼性要件を含み得る。これらのサービスはまた、それぞれのサービス品質(QoS)要件を満たすための異なる送信時間間隔(TTI)を有し得る。加えて、これらのサービスは、同じサブフレームにおいて共存し得る。

【0019】

50

態様は、混合された(たとえば、異なる)ULヌメロロジーを有するアップリンクキャリアの中の(たとえば、TAコマンドの)TA粒度を決定するための技法および装置を提供する。たとえば、NRは、キャリアアグリゲーションを有するセルにわたっておよび1つのセル内の帯域幅部分(またはサブバンド)にわたって混合されたヌメロロジーをサポートし得る。本明細書で提示される態様を使用して、gNBは、アップリンクキャリアのうちの1つまたは複数と関連付けられたヌメロロジーおよび/またはセル内でサポートされる1つまたは複数のアップリンク帯域幅部分と関連付けられたヌメロロジーに部分的に基づいて、TAコマンドのために使用するためのTA粒度を決定し得る。gNBは、決定されたTA粒度を有するTAコマンドをUEにシグナリングし得る。そうすることで、同じタイミングアドバンスグループに属するが混合されたヌメロロジーを有するキャリアに対するアップリンク通信を、gNBがより効率的にサポートすることが可能になる。キャリアアグリゲーションを介してアグリゲートされた個々のキャリアは、コンポーネントキャリアと呼ばれることがある。

【0020】

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

【0021】

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

10

20

30

40

50

され得る。

【 0 0 2 2 】

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、ニューラジオ(NR)または5Gネットワークなどの、例示的なワイヤレスネットワーク100を示す。

【 0 0 2 3 】

図1に示すように、ワイヤレスネットワーク100は、いくつかの基地局(BS)110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NB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」および発展型NB(eNB)、NB、5G NB、次世代NB(gNB)、アクセスポイント(AP)、BS、NR BS、5G BSまたは送信受信ポイント(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BSのロケーションに従って移動し得る。いくつかの例では、BS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BS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。

【 0 0 2 4 】

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 2 5 】

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 2 6 】

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信号を受信し、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信する局である。また、中継局は、他のUEのための送信信号を中継する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。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 7 】

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 2 8 】

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 2 9 】

ネットワークコントローラ130は、BSのセットに結合され、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 3 0 】

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)デバイスまたは狭帯域IoT(NB-IoT)デバイスと見なされ得る。

【 0 0 3 1 】

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。

【 0 0 3 2 】

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、サブバンドなどとも呼ばれる、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

10

20

30

40

50

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(RB)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RB)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。

10

【0033】

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、時分割複信(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、2つのハーフフレームで構成されてもよく、各々のハーフフレームは5つのサブフレームで構成される。結果として、各サブフレームは1ms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サブフレームは、図6および図7に関して以下でより詳細に説明されるようなものであり得る。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、CUおよび/またはDUなどのエンティティを含み得る。

20

30

【0034】

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、BS)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。BS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。

40

【0035】

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

50

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。

【0036】

図2は、図1に示したワイヤレス通信システム内で実装され得る分散型無線アクセスネットワーク(RAN)200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206は、アクセスノードコントローラ(ANC)202を含み得る。ANC202は、分散型RAN200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)204へのバックホールインターフェースは、ANC202において終端し得る。近隣次世代アクセスノード(NG-AN)210へのバックホールインターフェースは、ANC202において終端し得る。ANC202は、1つまたは複数のTRP208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。

【0037】

TRP208は、DUであってよい。TRPは、1つのANC(ANC202)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。TRP208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。

【0038】

論理アーキテクチャは、異なる展開タイプにわたるフロントホール(fronthauling)解決策をサポートし得る。たとえば、論理アーキテクチャは、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。論理アーキテクチャは、特徴および/または構成要素をLTEと共有し得る。NG-AN210は、NRとの二重接続性をサポートし得る。NG-AN210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。論理アーキテクチャは、TRP208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ANC202を経由してTRPにわたってプリセットされてよい。TRP間インターフェースが存在しない場合がある。

【0039】

論理アーキテクチャは、分割された論理機能の動的構成を有し得る。図5を参照しながらより詳細に説明するように、無線リソース制御(RRC)レイヤ、パケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP)レイヤ、無線リンク制御(RLC)レイヤ、媒体アクセス制御(MAC)レイヤ、および物理(PHY)レイヤは、DUまたはCU(たとえば、それぞれTRPまたはANC)に適応可能に配置され得る。BSは、集約ユニット(CU)(たとえば、ANC202)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TRP208)を含んでよい。

【0040】

図3は、本開示のいくつかの態様による、分散型RAN300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)302が、コアネットワーク機能をホストし得る。C-CU302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。集中型RANユニット(C-RU)304が、1つまたは複数のANC機能をホストし得る。C-RU304は、コアネットワーク機能をローカルにホストし得る。C-RU304は、分散配置を有し得る。C-RU304は、ネットワークエッジに近くてよい。DU306は、1つまたは複数のTRPをホストし得る。DU306は、無線周波数(RF)機能を有するネットワークのエッジに配置されてよい。

【0041】

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BS110およびUE120の例示的な構成要素を示す。上記で説明したように、BSはTRPを含み得る。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

10

20

30

40

50

例えば、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、ならびに/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9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。

【0042】

図4は、図1のBSのうちの1つおよびUEのうちの1つであり得る、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、何らかの他のタイプのBSであってもよい。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。

【0043】

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、物理ブロードキャストチャネル(PBCH)、物理制御フォーマットインジケータチャネル(PCFICH)、物理ハイブリッドARQインジケータチャネル(PHICH)、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)などに関するものであってよい。データは、物理ダウンリンク共有チャネル(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。たとえば、TX MIMOプロセッサ430は、RS多重化のために本明細書で説明するいくつかの態様を実行し得る。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。

【0044】

UE120において、アンテナ452a~452rは、基地局110からダウンリンク信号を受信することができる。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。たとえば、MIMO検出器456は、本明細書で説明する技法を使用して送信された検出済みRSを提供し得る。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。

【0045】

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、物理アップリンク共有チャネル(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、物理アップリンク制御チャネル(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

10

20

30

40

50

、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取得し得る。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。

【0046】

コントローラ/プロセッサ440および480は、それぞれ基地局110およびUE120における動作を指示し得る。基地局110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9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も、本明細書で説明する技法に対する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送信のためにUEをスケジューリングし得る。

【0047】

図5は、本開示の態様による、通信プロトコルスタックを実装するための例を示す図500を示す。示された通信プロトコルスタックは、5Gシステム(たとえば、アップリンクベースのモビリティをサポートするシステム)内で動作するデバイスによって実装され得る。図500は、無線リソース制御(RRC)レイヤ510、パケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP)レイヤ515、無線リンク制御(RLC)レイヤ520、媒体アクセス制御(MAC)レイヤ525、および物理(PHY)レイヤ530を含む通信プロトコルスタックを示す。様々な例では、プロトコルスタックのレイヤは、ソフトウェアの個別のモジュール、プロセッサもしくはASICの部分、通信リンクによって接続された非コロケートデバイスの部分、またはそれらの様々な組合せとして実装され得る。コロケート実装形態および非コロケート実装形態は、たとえば、ネットワークアクセスデバイス(たとえば、AN、CU、および/もしくはDU)またはUEのためのプロトコルスタックの中で使用されてよい。

【0048】

第1のオプション505-aは、プロトコルスタックの実装が集中ネットワークアクセスデバイス(たとえば、図2のANC202)と分散ネットワークアクセスデバイス(たとえば、図2のDU208)との間で分割される、プロトコルスタックの分割実装形態を示す。第1のオプション505-aでは、RRCレイヤ510およびPDCPレイヤ515は、集約ユニットによって実装されてよく、RLCレイヤ520、MACレイヤ525、およびPHYレイヤ530は、DUによって実装されてよい。様々な例では、CUおよびDUは、コロケートされてよく、またはコロケートされなくてもよい。第1のオプション505-aは、マクロセル配置、マイクロセル配置、またはピコセル配置において有用であり得る。

【0049】

第2のオプション505-bは、プロトコルスタックが単一のネットワークアクセスデバイス(たとえば、アクセスノード(AN)、ニューラジオ基地局(NB BS)、ニューラジオノードB(NR NB)、ネットワークノード(NN)など)の中で実装される、プロトコルスタックの統合実装形態を示す。第2のオプションでは、RRCレイヤ510、PDCPレイヤ515、RLCレイヤ520、MACレイヤ525、およびPHYレイヤ530は各々、ANによって実装され得る。第2のオプション505-bは、フェムトセル配置において有用であり得る。

【0050】

ネットワークアクセスデバイスがプロトコルスタックの一部を実装するのか全部を実装するのかにかかわらず、UEは、全プロトコルスタック(たとえば、RRCレイヤ510、PDCPレイヤ515、RLCレイヤ520、MACレイヤ525、およびPHYレイヤ530)を実装してよい。

【0051】

図6は、DL中心のサブフレーム600の一例を示す図である。DL中心のサブフレーム600は、制御部分602を含み得る。制御部分602は、DL中心のサブフレームの最初の部分また

10

20

30

40

50

は開始部分に存在し得る。制御部分602は、DL中心のサブフレーム600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602は、図6に示すように、物理DL制御チャネル(PDCCH)であってよい。DL中心のサブフレーム600は、DLデータ部分604も含み得る。DLデータ部分604は、DL中心のサブフレーム600のペイロードと呼ばれ得る。DLデータ部分604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604は、物理DL共有チャネル(PDSCH)であってよい。

【0052】

DL中心のサブフレーム600は、共通UL部分606も含み得る。共通UL部分606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606は、DL中心のサブフレーム600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606は、制御部分602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606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6に示すように、DLデータ部分604の終わりは、共通UL部分606の始まりから時間的に分離され得る。この時間の分離は、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中心の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。

【0053】

図7は、UL中心のサブフレーム700の一例を示す図である。UL中心のサブフレーム700は、制御部分702を含み得る。制御部分702は、UL中心のサブフレーム700の最初の部分または開始部分に存在し得る。図7における制御部分702は、図6を参照しながら上記で説明した制御部分602と同様であってよい。UL中心のサブフレーム700は、ULデータ部分704も含み得る。ULデータ部分704は、UL中心の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702は、PDCCHであってよい。

【0054】

図7に示すように、制御部分702の終わりは、ULデータ部分704の始まりから時間的に分離され得る。この時間の分離は、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中心のサブフレーム700は、共通UL部分706も含み得る。図7における共通UL部分706は、図6を参照しながら上記で説明した共通UL部分606と同様であってよい。共通UL部分706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中心の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。

【0055】

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

10

20

30

40

50

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、(通常は免許不要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)免許必要スペクトルを使用して通信されてよい。

【0056】

例示的な補助アップリンク

いくつかのワイヤレス通信システム配置は、キャリアアグリゲーション(CA)方式の一部として複数のダウンリンク(DL)コンポーネントキャリア(CC)を利用する。たとえば、1次DL CCに加えて、1つまたは複数の補助DL(SDL)CCが、データスループットおよび/または信頼性を強化するために使用される場合がある。

【0057】

図8に示すように、NRの場合、補助UL(SUL)も利用される場合がある。補助ULは、一般に、セル内に対応するDL CCを持たない(たとえば、ペアを成すDLがない)UL CCを指す場合がある。言い換えれば、SULは、一般に、NRデバイスの観点から1つのキャリアに対してULリソースのみが存在する場合を指し得る。SULは、1つのセル内に1つのDL CCと複数のUL CCとが存在するシナリオを可能にし得る。場合によっては、DLとULとの間に1対複数の関係が存在する場合がある。セルがコロケートされるとき、SULおよび1次UL(PUL)は、同じタイミングアドバンスグループに属し得る。

【0058】

NRでは、UE固有のRRCシグナリングが、SUL帯域組合せにおいてSULキャリアまたは非SUL ULキャリアのいずれかの上でPUCCHのロケーションを(再)構成し得る((re)-configure)。いくつかの態様では、PUSCHのデフォルトロケーションは、PUCCHによって使用されるものと同じキャリアであり得る。

【0059】

さらに、UE固有のRRCシグナリングは、PUSCHがSULと同じセル内で他の(すなわち、非PUCCH)キャリア上で動的にスケジューリングされることを構成(解除)し得る((de)-configure)。この場合、ULグラント内のキャリアインジケータフィールドは、PUSCHがPUCCHキャリア上で送信されるかまたは他のキャリア上で送信されるかを(たとえば、動的に)示すために使用され得る。いくつかの態様では、SULキャリアおよび非SUL ULキャリア上の同時PUSCH送信は、サポートされない。SULキャリア上の1つのアクティブ帯域幅部分(BWP)と非SUL UL上の1つのアクティブBWPとが存在し得る。言い換えれば、場合によっては、(構成されたUL BWPのサブセットであり得る)複数のアクティブUL BWPが存在し得る。

【0060】

BWPは、特定の周波数範囲、中心周波数、および/またはヌメロロジーによって定義され得る。CCは複数のBWP構成を含み得るが、一般に、任意の所与の時間においてアクティブである単一のBWPが存在する。しかしながら、アクティブUL BWPは、(たとえば、DCIに基づいて)動的に変化し得る。

【0061】

SRS関連のRRCパラメータは、SUL帯域組合せにおいてSULキャリア上のSRSおよび非SUL ULキャリア上のSRSに対して別個に構成され得る。たとえば、SRSは、PUSCHおよびPUCCHに対するキャリア構成にかかわらず、SULキャリアおよび非SUL ULキャリア上で構成され得る。

【0062】

異なるヌメロロジーを有するアップリンクに対する例示的なタイミングアドバンス粒度

アップリンク送信信号に対して、タイミングアドバンス(TA)コマンド内でシグナリングされるTAは、一般に、性能損失を回避するために異なるUEからの信号が基地局において

10

20

30

40

50

同時に着信する(たとえば、直交している)ことを確実にするために使用される。一般的に、TAの量は、(たとえば、ランダムアクセス手順の間にランダムアクセス応答(RAR)の媒体アクセス制御(MAC)制御要素(CE)内で)gNBからUEにシグナリングされる。RARを受信した後、UEは、TAに基づいて第1のアップリンク送信信号を送り得る。TAコマンドは、現在のアップリンクタイミングに対する(基地局において計算された)アップリンクタイミングにおける変化を示す。TAコマンドは、UEによって後続のアップリンク送信信号に適用されるべきアップリンクタイミングにおける変化を達成するために、TA粒度(以下のTable 1(表1)に示す)を乗じられるべき(インデックスに関する)値を示す。

【 0 0 6 3 】

NRでは、TA粒度(たとえば、TAコマンドの構成単位)は、一般に、アップリンクキャリアのヌメロロジーと関連付けられた1つまたは複数のパラメータに基づく。本明細書で使用するヌメロロジーという用語は、一般に、通信のために使用される時間および周波数リソースの構造を定義するパラメータのセットを指す。そのようなパラメータは、たとえば、サブキャリア間隔、サイクリックプレフィックス(たとえば、ノーマルCPまたは拡張CPなど)のタイプ、および送信時間間隔(TTI)(たとえば、サブフレームまたはスロット持続時間など)を含み得る。Table 1(表1)に示す一参照例では、TA粒度は、RARの後の第1のアップリンク送信信号のサブキャリア間隔に基づく。

【 0 0 6 4 】

【表 1】

Table 1: TAコマンドの[12]ビットの粒度

| RARの後の第1のアップリンク送信のサブキャリア間隔(kHz) | TA単位 |
|---------------------------------|----------|
| 15 | 16*64 Ts |
| 30 | 8*64 Ts |
| 60 | 4*64 Ts |
| 120 | 2*64 Ts |

【 0 0 6 5 】

示すように、TAの構成単位(たとえば、TA粒度)は、単一のヌメロロジーの場合(たとえば、1つまたは複数のアップリンクキャリアが同じヌメロロジーを有する場合)に対するサブキャリア間隔(たとえば、ヌメロロジーの一態様)によってスケーリングする。図示のように、より大きいサブキャリア間隔は、より細かいTA粒度(より小さいTA構成単位)に対応する。

【 0 0 6 6 】

しかしながら、場合によっては、NRは、キャリアアグリゲーションを有するセルにわたっておよび/または1つのセル内の帯域幅部分にわたって混合されたヌメロロジーをサポートし得る場合がある。一例では、PULおよびSUL(同じTAGに属する)が異なるヌメロロジーを有する場合がある。追加または代替として、一例では、セル内の(キャリアの)1つまたは複数のUL BWPが、異なるヌメロロジーを有することができる。セル内のアップリンクが混合されたヌメロロジーを有する状況では、(従来の技法を使用する)gNBは、TAコマンドのために使用するためのTA粒度を正確に決定することはできない。

【 0 0 6 7 】

本開示の態様は、混合された(異なる)ULヌメロロジーと関連付けられたアップリンクキャリアの間でTAコマンドに対するTA構成(たとえば、TA粒度)を、gNBが決定することを

可能にする技法を提供する。

【 0 0 6 8 】

図9は、本開示の態様による、ワイヤレス通信のための例示的な動作900を示す。動作900は、たとえば、図1に示すBS110などの基地局(たとえば、gNB)によって実行され得る。

【 0 0 6 9 】

動作900は、基地局が、ユーザ機器(UE)と通信するために利用可能な1つまたは複数のアップリンクキャリアの各々に対して、アップリンクキャリアのヌメロロジーを決定する902において開始する。1つまたは複数のアップリンクキャリアは、同じタイミングアドバンスグループ(TAG)と関連付けられる。一態様では、1つまたは複数のアップリンクキャリアは、PULキャリア(たとえば、非SULキャリア)とSULキャリアとを含み得る。PULキャリアおよびSULキャリアは、(たとえば、異なるサブキャリア間隔、異なるサイクリックプレフィックスなどを有する)異なるヌメロロジーを有し得る。

10

【 0 0 7 0 】

904において、基地局は、各アップリンクキャリアのヌメロロジーに部分的に基づいて、1つまたは複数のアップリンクキャリアに対するTA粒度を決定する。906において、基地局は、TA粒度に基づくTAコマンドをUEにシグナリングする。

【 0 0 7 1 】

図10は、本開示の態様による、ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信のための例示的な動作1000を示す。動作1000は、たとえば、動作900を実行するBSによって送られたTAコマンドを受信して処理するために、UE(図1に示すUE120など)によって実行され得る。

20

【 0 0 7 2 】

動作1000は、異なるヌメロロジーを有するアップリンクキャリアのグループの中の第1のアップリンクキャリア上のアップリンク送信信号に適用されるべきタイミングアドバンス(TA)コマンドを受信することによって、1002において開始する。1004において、UEは、アップリンクキャリアのグループの中からの基準アップリンクキャリアのヌメロロジーに基づいてTAコマンドの粒度を決定する。1006において、UEは、TAコマンドおよび決定された粒度に基づいて調整されたタイミングで第2のアップリンクキャリア上でアップリンク送信信号を送信する。第1および第2のULキャリアは、同じであることがあり、または異なることがある。たとえば、UEは、1つのULキャリアに対するTAコマンドを受信するが、後でそのTAコマンドを別のULキャリアに適用する場合がある。

30

【 0 0 7 3 】

本明細書で提示する態様は、異なるヌメロロジーを有するアップリンクキャリア(たとえば、PULおよびSUL)にわたって同じTAコマンドを、基地局が共有することを可能にする技法を提供する。

【 0 0 7 4 】

いくつかの態様では、基地局は、アップリンクキャリアの各々のために使用されるTA粒度に基づいて、TAコマンドのために使用するためのTA構成(たとえば、粒度および実際のシグナリングされた値)を決定し得る。PULおよびSULがアップリンクキャリアであると仮定すると、基地局は、(たとえば、PUL CCのために使用されるヌメロロジーに基づいて)PUL CCのTA粒度を決定し得、(たとえば、PUL CCのために使用されるヌメロロジーに基づいて)SUL CCのTA粒度を決定し得る。基地局は、PUL CCとSUL CCの両方の決定されたTA粒度に基づいてTAコマンドのTA粒度を決定し得る。たとえば、一態様では、基地局は、SUL TAのTA粒度およびPUL TAのTA粒度の最大または最小に基づいて、TAコマンドのために使用するためのTA粒度を決定し得る。

40

【 0 0 7 5 】

いくつかの態様では、基地局は、PUCCHキャリアのヌメロロジーに基づいてTAコマンドのTA粒度を決定し得る。たとえば、基地局は、アップリンクキャリアのうちのどれがPUCCHと関連付けられているかを決定し得、決定された、PUCCHと関連付けられたアップリンクキャリアのTA粒度に基づいてTAコマンドのTA粒度を決定し得る。

50

【 0 0 7 6 】

いくつかの態様では、基地局は、特定のキャリアインデックス(たとえば、インデックスゼロ、またはすべてのアップリンクキャリアインデックスの中の最小もしくは最大、またはRRC構成によって示される特定のインデックス)と関連付けられたアップリンクキャリアのうちの1つを決定し得、決定されたアップリンクキャリアのTA粒度に基づいてTAコマンドのTA粒度を決定し得る。各キャリア自体のインデックスは、たとえば、RRCシグナリングによって構成または再構成され得、これは、必要なときにTA粒度を変更する方法を提供し得る。

【 0 0 7 7 】

いくつかの態様では、基地局は、ネットワークによって明示的に構成される「基準」キャリアに基づいてTA粒度を決定し得る。たとえば、基地局は、TAコマンドのTA粒度のために使用するためのアップリンクキャリアのうちの1つの表示を受信し得、示されたアップリンクキャリアのTA粒度に基づいてTAコマンドのTA粒度を決定し得る。

10

【 0 0 7 8 】

基地局からTAコマンドを受信するUEは、(たとえば、TAG内のキャリアの最小/最大TA粒度に基づいて、基準キャリアに基づいて、および/または基地局によるシグナリングに基づいて)上記で説明したメカニズムのいずれかを使用してTA粒度を決定し得る。TA粒度が決定されると、TAコマンド内の値が与えられれば、UEは、後続のアップリンク送信信号に適用するためのタイミング調整の量を決定し得る。

【 0 0 7 9 】

20

上述のように、NRはまた、セルの1つまたは複数のキャリア内の帯域幅(または帯域幅部分(BWP))の異なる部分にわたって異なるヌメロロジーをサポートし得る。すなわち、ULを取り囲むセルは、異なるヌメロロジーを有する複数のUL BWPによって構成され得る。BWPは、特定の周波数範囲、中心周波数、および/またはヌメロロジーによって定義され得る。CCは複数のBWP構成を含み得るが、一般に、任意の所与の時間においてアクティブである単一のBWPが存在する。しかしながら、アクティブUL BWPは、(たとえば、DCIに基づいて)動的に変化し得る。

【 0 0 8 0 】

したがって、TA粒度が現在のアクティブUL BWPのヌメロロジーに基づく場合、TA粒度は、同様に、現在のアクティブUL BWPが変化するときはいつでも動的に変化しなければならない。しかしながら、BWP切替えコマンド(アクティブUL BWPを切り替えるために使用される)はDCIに基づき、TAコマンドはMAC CEに基づくので、基地局は、正しいTA粒度が現在のアクティブUL BWPのために使用されることを確実にするために、BWP切替えコマンドとMAC CEコマンドとのタイミングを整合させなければならない場合がある。

30

【 0 0 8 1 】

本明細書で提示する態様は、TAコマンド(MAC CEに基づく)とBWP切替えコマンド(DCIに基づく)との間のタイミング整合を、基地局が達成することを可能にし得る技法を提供する。

【 0 0 8 2 】

たとえば、(単一のキャリアに対する)BWP1およびBWP2が異なるヌメロロジーを有すると仮定する。MAC-CEコマンドが(たとえば、UEによって)復号されるとき、TA粒度は、その時間インスタンスにおいてアクティブであるBWPに依存する。しかしながら、タイミングのあいまいさがこの時間インスタンスにおいて生じることがある。たとえば、BWP1のTA粒度を仮定するMAC-CEコマンドが送られるとしても、そのコマンドは、第1の送信において復号に成功しておらず、HARQ再送信が必要である場合がある。しかしながら、再送信が完了する前に、アクティブBWPが、BWP1からBWP2に切り替わる場合がある。この状況では、UEは、(たとえば、BWP1またはBWP2に基づいて)MAC-CEコマンドのTA粒度を解釈する方法を知らない。

40

【 0 0 8 3 】

そのようなシナリオでは、態様は、使用すべきBWPヌメロロジーを決定するためにMAC

50

-CE TAコマンドACKタイミングを使用し得る。あいまいさを回避するために、gNBは、TAコマンドを有するMAC-CEがHARQ再送信を保留しているとき、BWP切替えを先送りする場合がある。HARQ再送信が完了してもまだNACKが存在する場合、これは、TAコマンドがまだ到達していなかったことを暗示する。したがって、gNBは、BWP1内でMAC-CE TAコマンド送信を再開して、BWP2への切替えを先送りし続けることを決定し得る。代替的に、gNBは、BWP1からBWP2に切り替えた後、BWP2内でMAC-CE TAコマンド送信を再開することを決定し得る。

【0084】

しかしながら、多くの場合、この方法でTA粒度を動的に変更することは、BWP切替えコマンド(DCIによる)とTAコマンド(MAC CEによる)とのタイミングを整合させることの困難さに一部起因して望ましくない。

【0085】

それに応じて、態様は、アクティブBWPが動的に変化している状況においてTAコマンドに対するTA粒度を、基地局が確実に決定することを可能にする技法を提供する。

【0086】

図11は、BWPが異なるヌメロロジーを有するときにTA粒度を決定するために、BSによってワイヤレス通信するための例示的な動作1100を示す。動作1100は、たとえば、図1に示すBS110などの基地局(たとえば、gNB)によって実行され得る。

【0087】

動作1100は、異なるヌメロロジーを有するBWPのグループからの基準BWPのヌメロロジーに基づいて、タイミングアドバンス(TA)コマンドの粒度を決定することによって、1102において開始する。1104において、BSは、決定された粒度に基づいてTAコマンドの値を設定する。1106において、BSは、グループ内のBWPのうちの1つまたは複数の上でアップリンク送信信号を送信する際に適用するべきTAコマンドをUEに送信する。

【0088】

図12は、BWP上のアップリンク送信信号にTAコマンドを適用するために、ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信のための例示的な動作1200を示す。動作1200は、たとえば、動作1100を実行するBSによって送られたTAコマンドを受信して処理するために、UE(図1に示すUE120など)によって実行され得る。

【0089】

動作1200は、異なるヌメロロジーを有するアップリンク帯域幅部分(BWP)のグループからの第1のBWP上のアップリンク送信信号に適用されるべきタイミングアドバンス(TA)コマンドを受信することによって、1202において開始する。1204において、UEは、グループの中からの基準BWPのヌメロロジーに基づいて、TAコマンドの粒度を決定する。1206において、UEは、TAコマンドおよび決定された粒度に基づいて調整されたタイミングで第2のBWP上でアップリンク送信信号を送信する。第1および第2のUL BWPは、同じであることがあり、または異なることがある。たとえば、UEは、1つのUL BWPに対するTAコマンドを受信するが、後でそのTAコマンドを別のUL BWPに適用する場合がある。

【0090】

いくつかの態様では、基地局は、1つまたは複数のアップリンクキャリアの各々に対して、アップリンクキャリアの1つまたは複数の構成されたBWPと関連付けられたヌメロロジーを決定し得る。各キャリアに対して複数の構成されたBWPが存在し得るが、構成されたBWPの中に1つまたは複数のアクティブBWPが存在し得る。参照例としてPULおよびSULを使用すると、PULは、異なるヌメロロジーを有する1つまたは複数の構成されたBWPを含み得、SULは、異なるヌメロロジーを有する1つまたは複数の構成されたBWPを含み得る。決定されると、基地局は、各構成されたBWPのヌメロロジーにさらに基づいて、TAコマンドのために使用するためのTA構成を決定し得る。

【0091】

いくつかの態様では、基地局は、BWPの最大TA粒度またはBWPの最小TA粒度に基づいてTAコマンドのTA粒度を決定し得る。上記のTable 1(表1)に示すように、より大きいサ

10

20

30

40

50

ブキャリア間隔(SCS)は、(より小さい構成単位を有する)より細かい粒度に対応し得る。したがって、BWPの最大TA粒度に基づいてTA粒度を決定することは、最小のサブキャリア間隔(SCS)を有するBWPに対するTA粒度を決定することと本質的に同じであり得る。同様に、BWPの最小TA粒度に基づいてTA粒度を決定することは、最大のSCSを有するBWPに対するTA粒度を決定することと本質的に同じであり得る。場合によっては、その解像度が適用されることになるUL送信に対する、BWPと関連付けられた解像度より細かい解像度に基づいて、タイミング調整値が計算される場合、計算された実際の値は、BWPの(たとえば、より粗い)粒度と整合させるために丸められる場合がある。

【 0 0 9 2 】

一般に、UL BWPはセルに対して構成されたRRCであるので、この決定は、半静的に行われ得る。したがって、BWPが動的に変化しているとしても、基地局(およびUE)は、TAコマンドに対して同じ決定されたTA粒度を使用し続けてよい。

【 0 0 9 3 】

いくつかの態様では、基地局は、「基準」UL BWPとしてUL BWPのうちの1つを指定(または選択)し得る。たとえば、TDDでは、指定されたUL BWPは、デフォルトDL BWPと関連付けられたUL BWPであり得る。別の例では、指定されたUL BWPは、特定のBWPインデックス(たとえば、インデックスゼロ、またはすべてのアップリンクBWPインデックスの中の最小もしくは最大)と関連付けられたUL BWPであり得る。場合によっては、UEが複数のアクティブUL BWPを有する場合、基準UL BWPは、最大のSCSを有するUL BWPであり得る。

【 0 0 9 4 】

基地局は、(基準UL BWPのヌメロロジーから決定された)選択された(基準)帯域幅部分のTA粒度に基づいてTAコマンドのTA粒度を決定し得る。各BWP自体のインデックスは、たとえば、RRCシグナリングによって構成または再構成され得、これは、必要なときにTA粒度を変更する方法を提供し得る。さらに、BWPは、各コンポーネントキャリア内で個別にインデックス付けられてよく、またはすべてのコンポーネントキャリアにわたって一緒にインデックス付けられてよい。個別のインデックス付けが使用される場合、異なるコンポーネントキャリア内の複数のBWPは同じインデックスを有してよく、次いで、指定されたUL BWPは特定のキャリアインデックス内の特定のBWPインデックスと関連付けられたUL BWPであり得る。キャリアインデックスは、上記で説明したように識別され得る。

【 0 0 9 5 】

それに応じて、本明細書で提示する態様は、混合されたULヌメロロジーにおけるTA粒度に伴うあいまいさの問題を解消するために使用され得る。

【 0 0 9 6 】

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。

【 0 0 9 7 】

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。一例として、「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。

【 0 0 9 8 】

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

10

20

30

40

50

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。

【0099】

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つまたは複数を指す。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。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。

【0100】

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、図に示される動作がある場合、それらの動作は、同様の番号を付された対応する相対物のミーンズプラスファンクション構成要素を有し得る。

【0101】

たとえば、送信するための手段および/または受信するための手段は、基地局110の送信プロセッサ420、TX MIMOプロセッサ430、受信プロセッサ438、もしくはアンテナ434、および/またはユーザ機器120の送信プロセッサ464、TX MIMOプロセッサ466、受信プロセッサ458、もしくはアンテナ452のうちの1つまたは複数を含み得る。加えて、生成するための手段、多重化するための手段、および/または適用するための手段は、基地局110のコントローラ/プロセッサ440および/またはユーザ機器120のコントローラ/プロセッサ480などの1つまたは複数のプロセッサを含み得る。

【0102】

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。

【0103】

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

10

20

30

40

50

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。

【0104】

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。

【0105】

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。

【0106】

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、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用するディスク(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

【0107】

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、本明細書で説明し、図9に示す動作を実行するための命令。

20

【0108】

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

【0109】

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】

【0110】

- 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

40

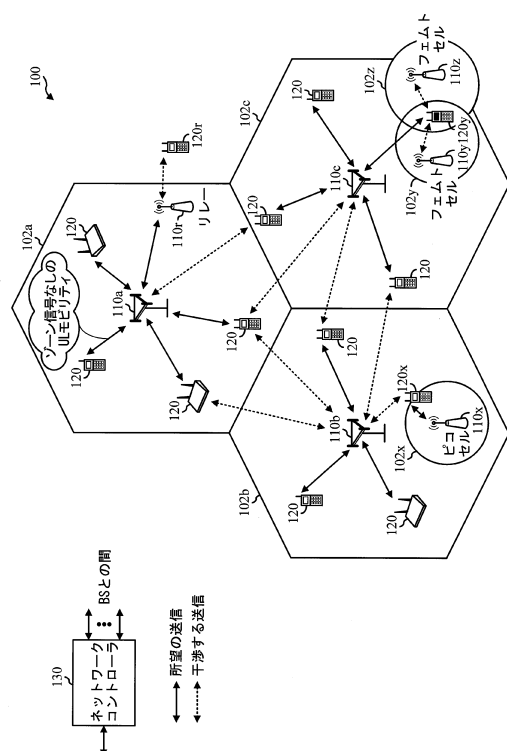
50

| | | |
|-------------|-------------------------------|----|
| 110r | 中継局 | |
| 110x | BS | |
| 110y | BS | |
| 110z | BS | |
| 120 | UE、ユーザ機器、ユーザ端末 | |
| 120r | UE | |
| 120x | UE | |
| 120y | UE | |
| 130 | ネットワークコントローラ | |
| 200 | 分散型無線アクセスネットワーク(RAN)、分散型RAN | 10 |
| 202 | アクセスノードコントローラ(ANC) | |
| 204 | 次世代コアネットワーク(NG-CN) | |
| 206 | 5Gアクセスノード | |
| 208 | TRP、DU | |
| 210 | 次世代AN(NG-AN) | |
| 222 | Tx/Rx | |
| 300 | 分散型RAN | |
| 302 | 集中型コアネットワークユニット(C-CU) | |
| 304 | 集中型RANユニット(C-RU) | |
| 306 | DU | 20 |
| 412 | データソース | |
| 420 | プロセッサ、送信プロセッサ | |
| 432 | 変調器、BS変調器/復調器 | |
| 432a ~ 432t | 変調器(MOD) | |
| 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 | 30 |
| 442 | メモリ | |
| 444 | スケジューラ | |
| 452 | アンテナ | |
| 452a ~ 452r | アンテナ | |
| 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 | |
| 462 | データソース | |
| 464 | プロセッサ、送信プロセッサ | 40 |
| 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、プロセッサ | |
| 500 | 図 | |
| 505-a | 第1のオプション | |
| 505-b | 第2のオプション | |
| 510 | 無線リソース制御(RRC)レイヤ | |
| 515 | パケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP)レイヤ | |
| 520 | 無線リンク制御(RLC)レイヤ | |
| 525 | 媒体アクセス制御(MAC)レイヤ | |
| 530 | 物理(PHY)レイヤ | 50 |

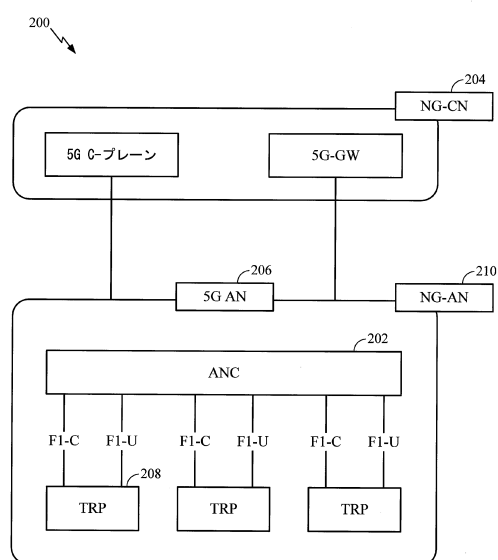
- | | |
|------|-------------|
| 600 | DL中心のサブフレーム |
| 602 | 制御部分 |
| 604 | DLデータ部分 |
| 606 | 共通UL部分 |
| 700 | UL中心のサブフレーム |
| 702 | 制御部分 |
| 704 | ULデータ部分 |
| 706 | 共通UL部分 |
| 900 | 動作 |
| 1000 | 動作 |
| 1100 | 動作 |
| 1200 | 動作 |

【図面】

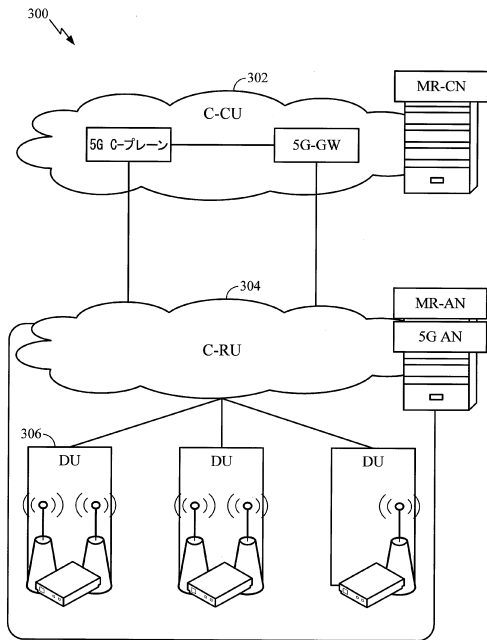
【圖 1】



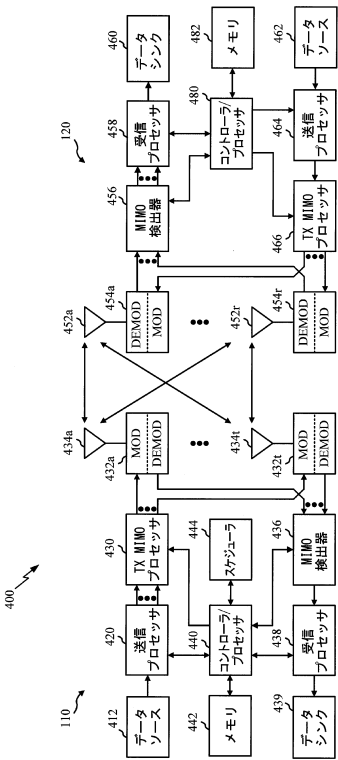
【圖 2】



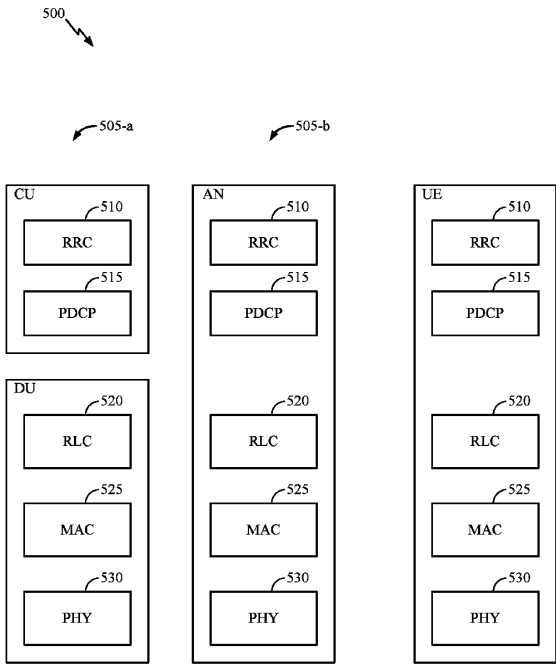
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

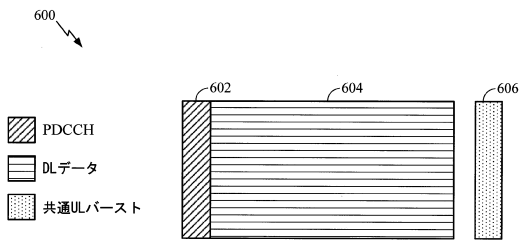


FIG. 5

10

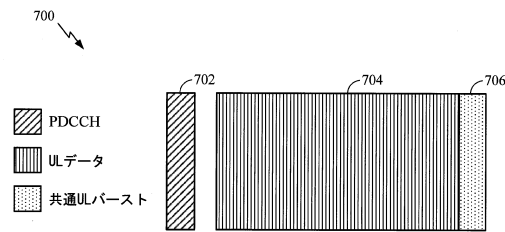
20

30

40

50

【図 7】



【図 8】

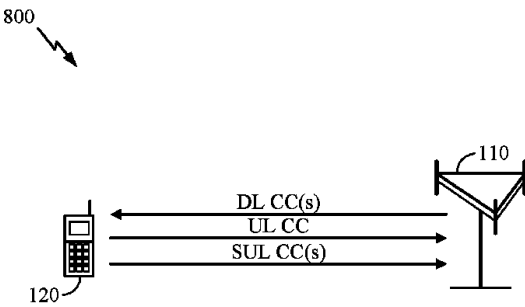
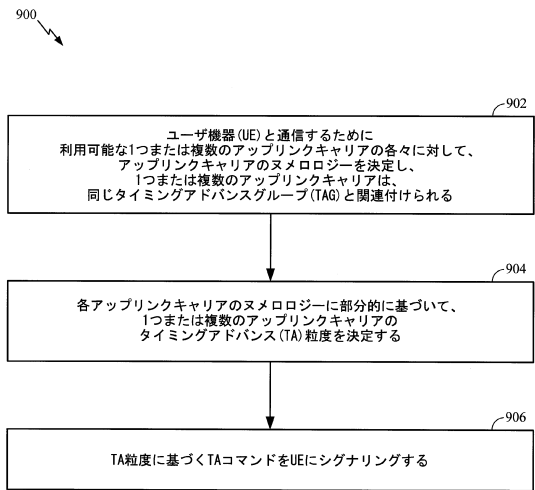
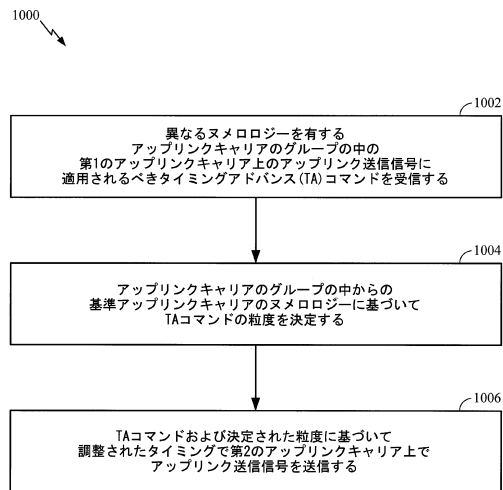


FIG. 8

【図 9】



【図 10】



10

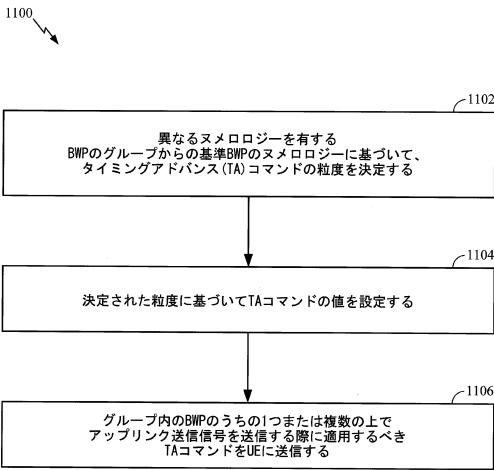
20

30

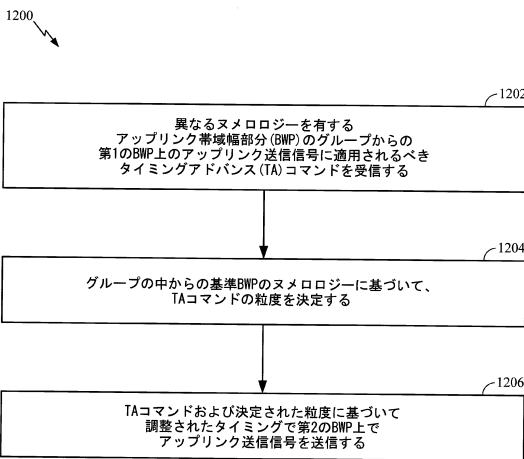
40

50

【図 1 1】



【図 1 2】



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)

(31)優先権主張番号 16/176,415

(32)優先日 平成30年10月31日(2018.10.31)

(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 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 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

(72)発明者 タオ・ルオ

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 ヒチュン・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 ソニー・アカラカラン

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 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 横田 有光

(56)参考文献

LG Electronics , Discussion on carrier aggregation for NR [online] , 3GPP TSG RAN WG1 # 90b R1-1717973 , 2017年10月03日 , [検索日2022.10.18] , インターネット URL:https://www.3gpp.org/ftp/TSG_RAN/WG1_RL1/TSGR1_90b/Docs/R1-1717973.zip

Huawei, HiSilicon , Remaining issues in RACH Procedure [online] , 3GPP TSG RAN WG1 #90b R1-1717051 , 2017年10月02日 , [検索日2022.10.18] , インターネット URL:https://www.3gpp.org/ftp/TSG_RAN/WG1_RL1/TSGR1_90b/Docs/R1-1717051.zip

Ericsson , On timing advance [online] , 3GPP TSG RAN WG1 #90 R1-1714452 , 2017年08月12日 , [検索日2022.10.18] , インターネット URL:https://www.3gpp.org/ftp/TSG_RAN/WG1_RL1/TSGR1_90/Docs/R1-1714452.zip

(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