

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7288855号  
(P7288855)

(45)発行日 令和5年6月8日(2023.6.8)

(24)登録日 令和5年5月31日(2023.5.31)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 L 1/16 (2023.01)

H 0 4 L 1/16

H 0 4 W 4/70 (2018.01)

H 0 4 W 4/70

H 0 4 W 28/04 (2009.01)

H 0 4 W 28/04 1 1 0

H 0 4 W 72/0446(2023.01)

H 0 4 W 72/0446

請求項の数 15 (全37頁)

(21)出願番号 特願2019-541238(P2019-541238)

(86)(22)出願日 平成30年2月2日(2018.2.2)

(65)公表番号 特表2020-507277(P2020-507277  
A)

(43)公表日 令和2年3月5日(2020.3.5)

(86)国際出願番号 PCT/US2018/016607

(87)国際公開番号 WO2018/144830

(87)国際公開日 平成30年8月9日(2018.8.9)

審査請求日 令和3年1月8日(2021.1.8)

(31)優先権主張番号 201741004051

(32)優先日 平成29年2月3日(2017.2.3)

(33)優先権主張国・地域又は機関

インド(IN)

(31)優先権主張番号 15/886,244

(32)優先日 平成30年2月1日(2018.2.1)

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 カビル・バッタド

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・

ドライヴ・5 7 7 5

(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

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 拡張マシンタイプ通信肯定応答バンドリングのための技法

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ハイブリッド自動再送要求(HARQ)肯定応答(ACK)バンドリングを可能にするための、  
基地局(BS)によるワイヤレス通信のための方法であって、

複数のサブフレームにわたるチャネルの複数のインスタンスを備えるバンドル送信を肯定  
応答するために使用されるACKパラメータを決定するステップであって、前記ACKパラメ  
ータが、少なくとも第1のACKパラメータと第2のACKパラメータとを含む、ステップと、

ユーザ機器(UE)に、前記ACKパラメータの指示をシグナリングするステップであって、  
前記第1のACKパラメータが前記送信のサイズを伝え、前記第2のACKパラメータが、デー  
タ送信を受信した後に前記チャネルのインスタンスにおける前記データ送信の肯定応答を  
前記UEが遅延させるための時間量を伝える1つまたは複数の遅延パラメータを伝えるもの  
である、ステップとを含む

方法であって、

前記バンドル送信の前記複数のインスタンスが、複数のサブフレーム上での同じメッセ  
ージの複数の繰り返しである、

方法。

## 【請求項 2】

前記時間量が、複数のサブフレームを備え、

前記バンドル送信の前記サイズが、前記バンドル送信に関連付けられた前記チャネルの  
前記複数のインスタンスの数を備える、

10

20

請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記チャンネルが、物理ダウンリンク共有チャンネル(PDSCH)を備え、

ACKが単一のアップリンクサブフレーム上で送られるように、前記ACKパラメータが、前記バンドル送信における前記PDSCHの各インスタンスに関連付けられた制御チャンネルの各インスタンスについて決定され、

前記制御チャンネルが、マシンタイプ通信物理ダウンリンク制御チャンネル(MPDCCH)を備える、

請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記バンドル送信の前記サイズが、前記チャンネルが前記バンドル送信における前記複数のインスタンスのうちの最後のインスタンスのチャンネルであるか否かを示す、

請求項1に記載の方法。

【請求項5】

ハイブリッド自動再送要求(HARQ)肯定応答(ACK)バンドリングを可能にするための、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、

複数のサブフレームにわたるチャンネルの複数のインスタンスを備えるバンドル送信を肯定応答するために使用するACKパラメータの指示を受信するステップであって、前記ACKパラメータが、少なくとも第1のACKパラメータと第2のACKパラメータとを備え、前記第1のACKパラメータが前記バンドル送信のサイズを伝え、前記第2のACKパラメータが、前記UEがデータ送信を受信した後に前記チャンネルのインスタンスにおける前記データ送信の肯定応答を遅延させるための時間量を伝える1つまたは複数の遅延パラメータを伝えるものである、ステップと、

前記ACKパラメータに従って、前記バンドル送信を肯定応答するステップとを含む、方法であって、

前記バンドル送信の前記複数のインスタンスが、複数のサブフレーム上での同じメッセージの複数の繰り返しである、方法。

【請求項6】

前記時間量が、複数のサブフレームを備え、

前記バンドル送信の前記サイズが、前記バンドル送信に関連付けられた前記チャンネルの前記複数のインスタンスの数を備える、

請求項5に記載の方法。

【請求項7】

前記チャンネルが、物理ダウンリンク共有チャンネル(PDSCH)を備え、

前記バンドル送信を肯定応答することが、単一のアップリンクサブフレーム上でACKを送ることを含むように、前記ACKパラメータが、前記バンドル送信における前記PDSCHの各インスタンスに関連付けられた制御チャンネルの各インスタンスについて決定され、

前記制御チャンネルが、マシンタイプ通信物理ダウンリンク制御チャンネル(MPDCCH)を備える、

請求項5に記載の方法。

【請求項8】

前記バンドル送信の前記サイズに部分的に基づいて、前記チャンネルが前記バンドル送信における前記複数のインスタンスのうちの最後のインスタンスのチャンネルであるか否かを決定するステップをさらに含む、

請求項5に記載の方法。

【請求項9】

ハイブリッド自動再送要求(HARQ)肯定応答(ACK)バンドリングを可能にするための、ワイヤレス通信のための装置であって、

少なくとも1つのプロセッサであって、

10

20

30

40

50

複数のサブフレームにわたるチャネルの複数のインスタンスを備えるバンドル送信を肯定応答するために使用されるべき、ACKパラメータを決定することとであって、前記ACKパラメータが、少なくとも第1のACKパラメータと第2のACKパラメータとを含む、ことと、

ユーザ機器(UE)に、前記ACKパラメータの指示をシグナリングすることとであって、前記第1のACKパラメータが前記バンドル送信のサイズを伝え、前記第2のACKパラメータが、データ送信を受信した後に前記チャネルのインスタンスにおける前記データ送信の肯定応答を前記UEが遅延させるための時間量を伝える1つまたは複数の遅延パラメータを伝えるものである、シグナリングすることとを行うように構成された少なくとも1つのプロセッサと、

前記少なくとも1つのプロセッサに結合されたメモリとを備える、

10

装置であって、

前記バンドル送信の前記複数のインスタンスが、複数のサブフレーム上での同じメッセージの複数の繰り返しである、

装置。

【請求項 10】

前記時間量が、複数のサブフレームを備え、

前記バンドル送信の前記サイズが、前記バンドル送信に関連付けられた前記チャネルの前記複数のインスタンスの数を備える、

請求項 9 に記載の装置。

【請求項 11】

20

前記チャネルが、物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)を備え、

ACKが単一のアップリンクサブフレーム上で送られるように、前記ACKパラメータが、前記バンドル送信における前記PDSCHの各インスタンスに関連付けられた制御チャネルの各インスタンスについて決定される、

請求項 9 に記載の装置。

【請求項 12】

ハイブリッド自動再送要求(HARQ)肯定応答(ACK)バンドリングを可能にするための、ワイヤレス通信のための装置であって、

少なくとも1つのプロセッサであって、

複数のサブフレームにわたるチャネルの複数のインスタンスを備えるバンドル送信を肯定応答するために使用するACKパラメータの指示を受信することとであって、前記ACKパラメータが少なくとも第1のACKパラメータと第2のACKパラメータとを含み、前記第1のACKパラメータが前記送信のサイズを伝え、前記第2のACKパラメータが、データ送信を受信した後に前記チャネルのインスタンスにおける前記データ送信の肯定応答を前記装置が遅延させるための時間量を伝える1つまたは複数の遅延パラメータを伝えるものである、ことと、

30

前記ACKパラメータに従って、前記バンドル送信を肯定応答することとを行うように構成された少なくとも1つのプロセッサと、

前記少なくとも1つのプロセッサに結合されたメモリとを備える、

装置であって、

40

前記バンドル送信の前記複数のインスタンスが、複数のサブフレーム上での同じメッセージの複数の繰り返しである、

装置。

【請求項 13】

前記時間量が、複数のサブフレームを備え、

前記バンドル送信の前記サイズが、前記バンドル送信に関連付けられた前記チャネルの前記複数のインスタンスの数を備える、

請求項 12 に記載の装置。

【請求項 14】

前記チャネルが、物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)を備え、

50

前記バンドル送信を肯定応答することが、単一のアップリンクサブフレーム上でACKを送ることを含むように、前記ACKパラメータが、前記バンドル送信における前記PDSCHの各インスタンスに関連付けられた制御チャンネルの各インスタンスについて決定される、請求項12に記載の装置。

【請求項15】

実行されるときに、請求項1から8のいずれか一項に記載の方法を少なくとも1つのコンピュータに実行させる実行可能な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および優先権主張

本出願は、以下に完全に記載されるかのように、およびすべての適用可能な目的のために、その両方が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、2017年2月3日に提出されたインド仮特許出願第201741004051号の利益および優先権を主張する、2018年2月1日に提出された米国出願第15/886,244号の優先権を主張する。

【0002】

本開示のいくつかの態様は、一般にワイヤレス通信に関し、より詳細には、半二重(HD)動作(たとえば、HD周波数分割複信(HD-FDD))をサポートする、拡張マシントイプ通信(eMTC)など、通信システムにおけるハイブリッド自動再送要求(HARQ)肯定応答(ACK)バンドリングを可能にするための技法に関する。

【背景技術】

【0003】

ワイヤレス通信システムは、テレフォニー、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には、符号分割多元接続(CDMA(登録商標))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、時分割同期符号分割多元接続(TD-SCDMA)システム、およびロングタームエボリューション(LTE)がある。LTE/LTEアドバンスドは、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)モバイル規格に対する拡張のセットである。

【0004】

一般に、ワイヤレス多元接続通信システムは、複数のワイヤレス端末のための通信を同時にサポートすることができる。各端末は、順方向リンクおよび逆方向リンク上の送信を介して1つまたは複数の基地局と通信する。順方向リンク(またはダウンリンク)は、基地局から端末までの通信リンクを指し、逆方向リンク(またはアップリンク)は、端末から基地局までの通信リンクを指す。この通信リンクは、単入力単出力、多入力単出力または多入力多出力(MIMO)システムを介して確立され得る。

【0005】

ワイヤレス通信ネットワークは、いくつかのワイヤレスデバイスのための通信をサポートすることができるいくつかの基地局を含み得る。ワイヤレスデバイスは、ユーザ機器(UE)を含み得る。マシントイプ通信(MTC)は、通信の少なくとも一端上の少なくとも1つのリモートデバイスを伴う通信を指すことがあり、必ずしも人間の対話を必要とするとは限らない1つまたは複数のエンティティを伴うデータ通信の形態を含み得る。MTC UEは、たとえば、パブリックランドモバイルネットワーク(PLMN)を介したMTCサーバおよび/または他のMTCデバイスとのMTC通信が可能なUEを含み得る。一般に、MTCデバイスは、限定はしないが、モノのインターネット(IoT)デバイス、あらゆるモノのインターネット(I

10

20

30

40

50

oE)デバイス、ウェアラブルデバイス、および低コストのデバイスを含む、ワイヤレス通信における広い種類のデバイスを含み得る。

【0006】

MTCデバイスなどのいくつかのデバイスのカバレッジを拡張するために、いくつかの送信が、たとえば、複数のサブフレームを介して送信される同じ情報とともに送信のバンドルとして送られる「バンドリング」が利用され得る。

【0007】

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、さらには地球レベル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、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。NR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よ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よくサポートし、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、LTE技術、NR技術、および5G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採用する電気通信規格に適用可能であるべきである。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0008】

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。この説明を考察した後、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のかが理解されよう。

【0009】

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。方法は、概して、1つまたは複数のサブフレームにわたるチャネルの1つまたは複数のインスタンスを含む送信を肯定応答するために使用されるべき、1つまたは複数の肯定応答(ACK)パラメータを決定するステップを含む。方法はまた、ユーザ機器(UE)に、1つまたは複数のACKパラメータの指示をシグナリングするステップを含む。1つまたは複数のACKパラメータは、送信のサイズを伝える第1のACKパラメータと、UEがデータ送信を受信した後にチャネルのインスタンスにおけるデータ送信の肯定応答を遅延させるための時間量を伝える、第2のACKパラメータとを含む。

【0010】

本開示のいくつかの態様は、ワイヤレス通信のための装置を提供する。装置は、概して、1つまたは複数のサブフレームにわたるチャネルの1つまたは複数のインスタンスを含む送信を肯定応答するために使用されるべき、1つまたは複数の肯定応答(ACK)パラメータを決定するための手段を含む。装置はまた、ユーザ機器(UE)に、1つまたは複数のACKパラメータの指示をシグナリングするための手段を含む。1つまたは複数のACKパラメータは、送信のサイズを伝える第1のACKパラメータと、UEがデータ送信を受信した後にチャネルのインスタンスにおけるデータ送信の肯定応答を遅延させるための時間量を伝える、第2のACKパラメータとを含む。

【0011】

本開示のいくつかの態様は、ワイヤレス通信のための装置を提供する。装置は、概して、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つまたは複数のサブフレームにわたるチャンネルの1つまたは複数のインスタンスを含む送信を肯定応答するために使用されるべき、1つまたは複数の肯定応答(ACK)パラメータ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、ユーザ機器(UE)に、1つまたは複数のACKパラメータの指示をシグナリングするように構成される。1つまたは複数のACKパラメータは、送信のサイズを伝える第1のACKパラメータと、UEがデータ送信を受信した後にチャンネルのインスタンスにおけるデータ送信の肯定応答を遅延させるための時間量を伝える、第2のACKパラメータとを含む。

【0012】

本開示のいくつかの態様は、装置によ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その上に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、概して、1つまたは複数のサブフレームにわたるチャンネルの1つまたは複数のインスタンスを含む送信を肯定応答するために使用されるべき、1つまたは複数の肯定応答(ACK)パラメータを決定するためのコードを含む。コンピュータ実行可能コードはまた、ユーザ機器(UE)に、1つまたは複数のACKパラメータの指示をシグナリングするためのコードを含む。1つまたは複数のACKパラメータは、送信のサイズを伝える第1のACKパラメータと、UEがデータ送信を受信した後にチャンネルのインスタンスにおけるデータ送信の肯定応答を遅延させるための時間量を伝える、第2のACKパラメータとを含む。

10

【0013】

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。方法は、概して、1つまたは複数のサブフレームにわたるチャンネルの1つまたは複数のインスタンスを含む送信を肯定応答するために使用するべき、1つまたは複数の肯定応答(ACK)パラメータの指示を受信するステップを含む。1つまたは複数のACKパラメータは、送信のサイズを伝える第1のACKパラメータと、UEがデータ送信を受信した後にチャンネルのインスタンスにおけるデータ送信の肯定応答を遅延させるための時間量を伝える、第2のACKパラメータとを含む。方法はまた、1つまたは複数のACKパラメータに従って、送信を肯定応答するステップを含む。

20

【0014】

本開示のいくつかの態様は、ワイヤレス通信のための装置を提供する。装置は、概して、1つまたは複数のサブフレームにわたるチャンネルの1つまたは複数のインスタンスを含む送信を肯定応答するために使用するべき、1つまたは複数の肯定応答(ACK)パラメータの指示を受信するための手段を含む。1つまたは複数のACKパラメータは、送信のサイズを伝える第1のACKパラメータと、装置がデータ送信を受信した後にチャンネルのインスタンスにおけるデータ送信の肯定応答を遅延させるための時間量を伝える、第2のACKパラメータとを含む。装置はまた、1つまたは複数のACKパラメータに従って、送信を肯定応答するための手段を含む。

30

【0015】

本開示のいくつかの態様は、ワイヤレス通信のための装置を提供する。装置は、概して、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つまたは複数のサブフレームにわたるチャンネルの1つまたは複数のインスタンスを含む送信を肯定応答するために使用するべき、1つまたは複数の肯定応答(ACK)パラメータの指示を受信するように構成される。1つまたは複数のACKパラメータは、送信のサイズを伝える第1のACKパラメータと、装置がデータ送信を受信した後にチャンネルのインスタンスにおけるデータ送信の肯定応答を遅延させるための時間量を伝える、第2のACKパラメータとを含む。少なくとも1つのプロセッサはまた、1つまたは複数のACKパラメータに従って、送信を肯定応答するように構成される。

40

【0016】

本開示のいくつかの態様は、装置によ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その上に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、概して、1つまたは複数のサブフレームにわたるチャンネルの1つまたは複数のインスタンスを含む送信を肯定応答するために使用するべき、1つまたは複数の肯定応答(AC

50

K)パラメータの指示を受信するためのコードを含む。1つまたは複数のACKパラメータは、送信のサイズを伝える第1のACKパラメータと、装置がデータ送信を受信した後にチャネルのインスタンスにおけるデータ送信の肯定応答を遅延させるための時間量を伝える、第2のACKパラメータとを含む。コンピュータ実行可能コードはまた、1つまたは複数のACKパラメータに従って、送信を肯定応答するためのコードを含む。

【0017】

上記の関係する目的の達成のために、1つまたは複数の態様が、以下で十分に説明されるとともに特に特許請求の範囲において指摘される特徴を備える。以下の説明および添付の図面は、1つまたは複数の態様のいくつかの例示的な特徴を詳細に記載する。しかしながら、これらの特徴は、様々な態様の原理が採用され得る様々な方法のうちのほんのいくつかを示すものであり、この説明は、すべてのそのような態様およびそれらの均等物を含むものとする。

10

【0018】

本開示の上述の特徴が詳細に理解され得るように、添付の図面にその一部が示される態様を参照することによって、上記で簡潔に要約した内容についてより具体的な説明を行う場合がある。添付の図面は、本開示のいくつかの典型的な態様のみを示すが、この説明は他の同様に有効な態様にも当てはまる場合があるので、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。

【図面の簡単な説明】

【0019】

20

【図1】本開示のいくつかの態様による、ワイヤレス通信ネットワークの一例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、ワイヤレス通信ネットワークにおいてユーザ機器(UE)と通信している基地局の一例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、ワイヤレス通信ネットワークにおけるフレーム構造の一例を概念的に示すブロック図である。

【図4】本開示のいくつかの態様による、ノーマルサイクリックプレフィックスをもつ例示的なサブフレームフォーマットを概念的に示すブロック図である。

【図5A】本開示のいくつかの態様による、LTEなどの広帯域システム内でのMTC共存の一例を示す図である。

30

【図5B】本開示のいくつかの態様による、LTEなどの広帯域システム内でのMTC共存の一例を示す図である。

【図6】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7】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8】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9】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示す図である。

40

【図10】本開示のいくつかの態様による、BSによって実行される動作を示すフロー図である。

【図11】本開示のいくつかの態様による、UEによって実行される動作を示すフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

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。

【0021】

50

本開示の態様は、たとえば、eMTCをサポートするシステムなど、半二重周波数分割複信(HD-FDD)をサポートする通信システムにおいて、ハイブリッド自動再送要求(HARQ)肯定応答(ACK)バンドリングを可能にするための技法および装置を提供する。

【0022】

いくつかのシステム(たとえば、eMTC)は、帯域幅低減低複雑度(BL:bandwidth reduced low complexity)またはカバレッジ拡張(CE)デバイスである、UE(たとえば、eMTC UE)を含み得る。非BL/CEデバイスと比較して、BL/CEデバイスは、1つまたは複数の低減された能力を有することがあり、その例には、限定はしないが、最大帯域幅における低減、ピークデータレートの低減、送信電力の低減、HD動作などが含まれ得る。そのような制限された能力に一部起因して、これらのデバイスは、1つまたは複数のCEモードにおいて動作し得、そこで、各モードは、1つまたは複数の異なるレベルのカバレッジ拡張をサポートし得る。カバレッジ拡張を達成するために、同じメッセージ(たとえば、チャンネル)の複数の繰返し/インスタンス(たとえば、バンドリング)が、1つまたは複数のサブフレーム上で送信され得る。ただし、バンドリングは、サブフレームにわたるタイミングに影響を及ぼすことがあり、それによって、次にeMTC UEのための通信に影響を及ぼす(たとえば、ピークデータレートを低減する)ことがある。したがって、eMTC UEのためのデータスループットを最大化するために、効率的なHARQ ACKバンドリング設計を提供することが望ましくなり得る。

10

【0023】

本明細書で提示する態様は、デバイスが、バンドル送信とバンドル送信に関連付けられたHARQフィードバックとの間のタイムライン関係を動的に調整することを可能にすることによって、UE(たとえば、eMTC UEなど)のためのピークデータレート(たとえば、DLスループット)を著しく改善することができる、HARQ ACKバンドリング技法を提供する。たとえば、BSは、バンドル送信を肯定応答するために(たとえば、UEによって)使用されるべき、1つまたは複数のACKパラメータを決定することができる。ACKパラメータの決定は、UEのタイプ/能力(たとえば、UEがeMTC UEであるか否か)、CEモード、CE範囲/レベルなど、1つまたは複数の基準に基づき得る。バンドル送信は、1つまたは複数のサブフレームにわたるチャンネル(たとえば、物理ダウンリンク共有チャンネル(PDSCH)、マシンタイプ通信物理ダウンリンク制御チャンネル(MPDCCH)など)の1つまたは複数のインスタンスを含み得る。ACKパラメータは、遅延パラメータ、バンドルサイズパラメータ(たとえば、バンドル送信におけるチャンネルのインスタンスの数)、チャンネルがチャンネルのインスタンスのうちの最後のインスタンスにおいて送信されるか否か、ダウンリンク割当てカウンタ(DAI)などのうちの少なくとも1つを含み得る。

20

30

【0024】

ACKパラメータが決定されると、BSは、UEに1つまたは複数のACKパラメータをシグナリングし得る。ACKパラメータは、BSから、または別のBSからのバンドル送信を肯定応答するために使用され得る。UEがバンドル送信を受信すると、UEは、ACKパラメータに従って、バンドル送信を肯定応答し得る。一態様では、たとえば、UEは、UEが同じアップリンクサブフレームにおいて(すべてのインスタンスのための)ACKを送信するように、バンドル送信におけるチャンネルの各インスタンスのためのACKパラメータを決定し得る。ACKパラメータは、UEが単一のアップリンクサブフレームにおいて(複数のサブフレームにわたるバンドル送信のための)HARQ-ACKフィードバックを提供することを可能にすることによって、UEのためのピークデータレートを最大化することができる。

40

【0025】

本開示の様々な態様について、添付の図面を参照しながら、以下でより十分に説明する。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もよく、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ために提供される。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

50



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、本明細書に記載の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かなる態様も、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。

【0026】

「例示的」という語は、本明細書では「例、事例、または例示として機能すること」を意味するために使用される。本明細書で「例示的」として説明するいかなる態様も、必ずしも他の態様よりも好ましいまたは有利なものと解釈されるべきではない。以下に、電気通信システムのいくつかの態様を、様々な装置および方法を参照しながら提示する。これらの装置および方法について、以下の詳細な説明において説明し、様々なブロック、モジュール、構成要素、回路、ステップ、プロセス、アルゴリズムなど(「要素」と総称される)によって添付の図面に示す。これらの要素は、ハードウェア、ソフトウェア、またはそれらの組合せを使用して実装され得る。そのような要素がハードウェアとして実装されるか、ソフトウェアとして実装されるかは、特定の適用例および全体的なシステムに課される設計制約に依存する。

【0027】

アクセスポイント(「AP」)は、ノードB、無線ネットワークコントローラ(「RNC」)、eノードB(eNB)、基地局コントローラ(「BSC」)、トランシーバ基地局(「BTS」)、基地局(「BS」)、トランシーバ機能(「TF」)、無線ルータ、無線トランシーバ、基本サービスセット(「BSS」)、拡張サービスセット(「ESS」)、無線基地局(「RBS」)、ノードB(NB)、gNB、5G NB、NR BS、送信受信ポイント(TRP)、または何らかの他の用語を含み、それらとして実装され、またはそのように呼ばれることがある。

【0028】

アクセス端末(「AT」)は、アクセス端末、加入者局、加入者ユニット、移動局、リモート局、リモート端末、ユーザ端末、ユーザエージェント、ユーザデバイス、ユーザ機器(UE)、ユーザ局、ワイヤレスノード、または何らかの他の用語を含み、それらとして実装され、またはそのように呼ばれることがある。いくつかの実装形態では、アクセス端末は、セルラー電話、スマートフォン、コードレス電話、セッション開始プロトコル(「SIP」)電話、ワイヤレスローカルループ(「WLL」)局、携帯情報端末(「PDA」)、タブレット、ネットブック、スマートブック、ウルトラブック、ワイヤレス接続機能を有するハンドヘルドデバイス、局(「STA」)、または、ワイヤレスモデムに接続された何らかの他の好適な処理デバイスを含み得る。したがって、本明細書で教示する1つまたは複数の態様は、電話(たとえば、セルラーフォン、スマートフォン)、コンピュータ(たとえば、デスクトップ)、ポータブル通信デバイス、ポータブルコンピューティングデバイス(たとえば、ラップトップ、携帯情報端末、タブレット、ネットブック、スマートブック、ウルトラブック)、ウェアラブルデバイス(たとえば、スマートウォッチ、スマートグラス、スマートブレスレット、スマートリストバンド、スマートリング、スマートクロージングなど)、医療デバイスもしくは機器、生体センサー/デバイス、エンターテインメントデバイス(たとえば、音楽デバイス、ビデオデバイス、衛星ラジオ、ゲームデバイスなど)、車両構成要素もしくはセンサー、スマートメーター/センサー、産業用製造機器、全地球測位システムデバイス、または、ワイヤレス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る任意の他の好適なデバイスに組み込まれてもよい。いくつかの態様では、ノードはワイヤレスノードである。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、インターネットまた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、マシンタイプ通信(MTC)UE、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、たとえば、BS、別のデバイス(たとえば、

10

20

30

40

50

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し得る、ロボット、ドローン、リモートデバイス、センサー、メーター、モニタ、ロケーションタグなどを含む。MTCデバイスおよび/またはeMTCデバイス、ならびに他のタイプのデバイスは、NB-IoTデバイスなど、あらゆるモノのインターネット(IoE)デバイスまたはモノのインターネット(IoT)デバイスを含み得、本明細書で開示する技法は、MTCデバイス、eMTCデバイス、NB-IoTデバイス、ならびに他のデバイスに適用され得る。

【0029】

本明細書では、3Gおよび/または4Gワイヤレス技術に一般的に関連する用語を使用して、態様について説明する場合があるが、本開示の態様は、NR技術を含む、5G以降など、他の世代ベースの通信システムにおいて適用され得ることに留意されたい。

10

【0030】

態様および実施形態について、いくつかの例を例示することによって本出願において説明するが、当業者は、追加の実装形態および使用事例が多く異なる構成およびシナリオにおいて生じ得ることを理解されよう。本明細書で説明する革新は、多くの異なるプラットフォームタイプ、デバイス、システム、形状、サイズ、パッケージング構成にわたって実施され得る。たとえば、実施形態および/または使用は、統合チップ実施形態および他の非モジュール構成要素ベースデバイス(たとえば、エンドユーザデバイス、車両、通信デバイス、コンピューティングデバイス、産業機器、小売/購入デバイス、医療デバイス、AI対応デバイスなど)を介して生じ得る。いくつかの例は、使用事例または適用例を明確に対象とすることもあり、対象としないこともあるが、説明する革新の適用可能性の広範な取り合わせが発生し得る。実装形態は、チップレベルまたはモジュール式の構成要素から、非モジュール式で非チップレベルの実装形態まで、さらには、説明する革新の1つまたは複数の態様を組み込む統合型、分散型、またはOEMデバイスまたはシステムまでの範囲に及ぶことがある。いくつかの実例の設定では、説明する態様および特徴を組み込んだデバイスは、請求および説明する実施形態を実装および実践するための追加の構成要素および特徴もまた、必然的に含み得る。たとえば、ワイヤレス信号の送信および受信は、アナログ用途およびデジタル用途のためのいくつかの構成要素(たとえば、アンテナ、RFチェーン、電力増幅器、変調器、バッファ、プロセッサ、インターリーバ、加算器(adder)/加算器(summer)などを含む、ハードウェア構成要素)を必然的に含む。本明細書で説明する革新が、様々なサイズ、形状、および構造の、多種多様なデバイス、チップレベル構成要素、システム、分散型構成、エンドユーザデバイスなどにおいて実践され得ることが意図される。

20

30

【0031】

例示的なワイヤレス通信システム

図1は、本開示の態様が実践され得る、ワイヤレスネットワーク100を示す図である。態様では、送信ごとの別個のHARQフィードバックの送信とは対照的に、本明細書で提示する技法は、UEが、バンドル送信(たとえば、1つまたは複数のサブフレームにわたるチャネルの1つまたは複数のインスタンスの送信)のためのHARQフィードバックを提供することを可能にすることができ、それによって、次にUEのためのピークデータを最大化することができる。たとえば、BS110は、BS110から、または別のBS110からのバンドル送信を肯定応答するために、UE120によって使用されるべき、1つまたは複数のACKパラメータを決定し、UE120にACKパラメータをシグナリングし得る。次に、UE120は、ACKパラメータに従って、BS110(または、別のBS110)から受信されたバンドル送信を肯定応答し得る。このようにして、そうすることによって、(たとえば、ダウンリンクデータのための無線フレーム内の追加のサブフレームを可能にすることによって)UE120のためのDLスループットを最大化することができる。

40

【0032】

ワイヤレスネットワーク100は、NRもしくは5Gネットワークなど、LTEネットワークもしくは何らかの他のワイヤレスネットワークであり得、かつ/または、NB-IoT、MTC、

50

eMTCなどをサポートし得る。ワイヤレスネットワーク100は、いくつかのBS110および他のネットワークエンティティを含み得る。BSは、ユーザ機器(UE)と通信するエンティティであり、基地局、eNB、NR BS、ノードB、gNB、5G NB、アクセスポイント、TRPなどと呼ばれることもある。各BS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、その用語が使用されるコンテキストに応じて、BSのカバレッジエリア、および/またはこのカバレッジエリアをサービスしているBSサブシステムを指すことができる。

#### 【0033】

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、比較的大きい地理的エリア(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得る。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得る。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付けを有するUE(たとえば、限定加入者グループ(CSG)の中のUE)による制限付きアクセスを可能にし得る。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はマクロセル102a用のマクロBSであってよく、BS110bはピコセル102b用のピコBSであってよく、BS110cはフェムトセル102c用のフェムトBSであってよい。BSは、1つまたは複数(たとえば、3つ)のセルをサポートし得る。「eNB」、「基地局」、「NR BS」、「gNB」、「TRP」、「AP」、「ノードB」、「5G NB」、および「セル」という用語が、本明細書では互換的に使用され得る。

#### 【0034】

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、任意の好適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して、アクセスネットワーク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。

#### 【0035】

ワイヤレスネットワーク100はまた、中継局を含み得る。中継局は、上流局(たとえば、BSまたはUE)からデータの送信を受信でき、そのデータの送信を下流局(たとえば、UEまたはBS)に送ることができるエンティティである。中継局はまた、他のUEのための送信を中継できるUEであり得る。図1に示す例では、中継局110dは、BS110aとUE120dとの間の通信を容易にするために、マクロBS110aおよびUE120dと通信し得る。中継局は、中継BS、中継基地局、リレーなどと呼ばれることもある。

#### 【0036】

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、中継BSなどを含む、異種ネットワークであり得る。これらの異なるタイプのBSは、ワイヤレスネットワーク100において、異なる送信電力レベル、異なるカバレッジエリア、および干渉に対する異なる影響を有し得る。たとえば、マクロBSは、高い送信電力レベル(たとえば、5~40ワット)を有し得るが、ピコBS、フェムトBS、および中継BSは、より低い送信電力レベル(たとえば、0.1~2ワット)を有し得る。

#### 【0037】

ネットワークコントローラ130は、BSのセットに結合し得、これらのBSのための協調および制御を行い得る。ネットワークコントローラ130は、バックホールを経由してBSと通信し得る。BSはまた、たとえば、ワイヤレスまたはワイヤラインのバックホールを経由して直接または間接的に互いに通信し得る。

#### 【0038】

10

20

30

40

50

UE120(たとえば、120a、120b、120c)は、ワイヤレスネットワーク100全体にわたって分散されてもよく、各UEは、固定またはモバイルであり得る。UEは、アクセス端末、端末、移動局、加入者ユニット、局などと呼ばれることもある。UEは、セルラーフォン(たとえば、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、コードレス電話、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、ウェアラブルデバイス(スマートウォッチ、スマートクロージング、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))、エンターテインメントデバイス(たとえば、音楽もしくはビデオデバイス、または衛星ラジオ)、車両構成要素もしくはセンサー、スマートメーター/センサー、産業用製造機器、全地球測位システムデバイス、または、ワイヤレス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る任意の他の好適なデバイスであり得る。いくつかのUEは、発展型または拡張マシントイプ通信(eMTC)UEと見なされてもよい。MTC UEおよびeMTC UEは、たとえば、基地局、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し得る、ロボット、ドローン、また、センサー、メーター、モニタ、ロケーションタグなどのリモートデバイスなどを含む。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。一部のUEは、顧客構内機器(CPE)と見なされ得る。

#### 【0039】

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との間の潜在的に干渉する送信を示す。

#### 【0040】

ワイヤレス通信ネットワーク100(たとえば、LTEネットワーク)の中の1つまたは複数のUE120はまた、狭帯域帯域幅UEであり得る。これらのUEは、LTEネットワークの中のレガシーUEおよび/または(たとえば、より広い帯域幅上で動作することが可能な)アドバンスドUEと共存し得、ワイヤレスネットワークの中の他のUEと比較すると、限定されている1つまたは複数の能力を有し得る。たとえば、LTEネットワークの中のレガシーUEおよび/またはアドバンスドUEと比較すると、狭帯域UEは、以下のうちの1つまたは複数、すなわち、(レガシーUEに対する)最大帯域幅の低減、単一の受信無線周波数(RF)チェーン、ピークレートの低減(たとえば、トランスポートブロックサイズ(TBS)のために最大1000ビットがサポートされ得る)、送信電力の低減、ランク1送信、半二重動作(たとえば、HD-FDD)などとともに動作し得る。場合によっては、半二重動作がサポートされる場合、狭帯域UEは、送信動作から受信動作への(または、受信動作から送信動作への)緩やかな切替えタイミングを有し得る。たとえば、ある場合には、レガシーUEおよび/またはアドバンスドUE用の20マイクロ秒( $\mu$ s)の切替えタイミングと比較して、狭帯域UEは1ミリ秒(ms)という緩やかな切替えタイミングを有し得る。

#### 【0041】

場合によっては、(たとえば、LTE Rel-12における)狭帯域UEはまた、LTEネットワーク内のレガシーUEおよび/またはアドバンスドUEがダウンリンク(DL)制御チャネルを監視するのと同様に、DL制御チャネルを監視することが可能であってもよい。リリース12狭帯域UEは依然として、通常UEと同様にダウンリンク(DL)制御チャネルを監視することができ、たとえば、最初の数個のシンボル中の広帯域制御チャネル(たとえば、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH))、ならびに比較的狭い帯域を占めるが、ある長さのサブフレームにわたる狭帯域制御チャネル(たとえば、拡張PDCCH(ePDCCH))を監視する。

#### 【0042】

10

20

30

40

50

狭帯域UEは、より広いシステム帯域幅内で(たとえば、1.4/3/5/10/15/20MHzにおいて)共存しながら、利用可能なシステム帯域幅のうちの、たとえば、1.4MHzの特定の狭帯域割当てまたは区分された6つのリソースブロック(RB)に制限され得る。追加として、狭帯域UEはまた、1つまたは複数のカバレッジ動作モードをサポートできる場合がある。たとえば、狭帯域UEは、20dBまでのカバレッジ拡張をサポートできる場合がある。

#### 【0043】

本明細書で使用する時、制限された通信リソース、たとえば、より小さい帯域幅を有するデバイスは、一般に、狭帯域UEと呼ばれることがある。同様に、(たとえば、LTEにおける)レガシーUEおよび/またはアドバンスドUEなどのレガシーデバイスは、一般に、広帯域UEと呼ばれることがある。一般に、広帯域UEは、狭帯域UEよりも多くの量の帯域幅上で動作することが可能である。

10

#### 【0044】

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得る。各ワイヤレスネットワークは、特定のRATをサポートし得、1つまたは複数の周波数上で動作し得る。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、所与の地理的領域において単一のRATをサポートし得る。場合によっては、NRまたは5G RATネットワークが展開され得る。

#### 【0045】

20

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、高いキャリア周波数(たとえば、60GHz)をターゲットにするミリ波(mmW)、マッシブ多入力多出力(MIMO)、サブ6GHzシステムなど、様々なワイヤレス通信サービスをサポートし得る。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2つのハーフフレームで構成され、各ハーフフレームが5つのサブフレームで構成されてもよい。したがって、各サブフレームは、長さが1msであり得る。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、各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。(1つの参考例における)NRのためのULサブフレームおよびDLサブフレームについて、図8および図9に関して以下でより詳細に説明する。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、最高で8つのストリームおよびUEごとに最高で2つのストリームを用いたマルチレイヤDL送信で、最高で8つの送信アンテナをサポートし得る。UEごとに最高で2つ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つ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、中央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。

30

40

#### 【0046】

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もよく、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、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のためのリソースのスケジューリング、割当て、再構成、および解放を担い得る。すなわち、スケジュールされた通信のために、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るリソースを利用する。

50

## 【 0 0 4 7 】

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。

10

## 【 0 0 4 8 】

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。

## 【 0 0 4 9 】

図2は、図1における基地局のうちの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。BS110はT個のアンテナ234a~234tを装備し得、UE120はR個のアンテナ252a~252rを装備し得、ただし、一般に、T 1かつR 1である。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。

20

## 【 0 0 5 0 】

BS110において、送信プロセッサ220は、データソース212から1つまたは複数のUEのためのデータを受信し、UEから受信されたCQIに基づいて、UEごとに1つまたは複数の変調およびコーディング方式(MCS)を選択し、UEのために選択されたMCSに基づいて、UEごとにデータを処理(たとえば、符号化および変調)し、すべてのUEのためのデータシンボルを提供し得る。送信プロセッサ220はまた、(たとえば、SRPIなどについての)システム情報および制御情報(たとえば、CQI要求、許可、上位レイヤシグナリングなど)を処理し、オーバーヘッドシンボルおよび制御シンボルを提供し得る。プロセッサ220はまた、基準信号(たとえば、CRS)および同期信号(たとえば、PSSおよびSSS)用の基準シンボルを生成し得る。送信(TX)多入力多出力(MIMO)プロセッサ230は、適用可能な場合、データシンボル、制御シンボル、オーバーヘッドシンボル、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)を実行し得、T個の出力シンボルストリームをT個の変調器(MOD)232a~232tに提供し得る。各変調器232は、(たとえば、OFDM用などに)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し得る。各変調器232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、フィルタ処理、およびアップコンバート)して、ダウンリンク信号を取得し得る。変調器232a~232tからのT個のダウンリンク信号は、それぞれ、T個のアンテナ234a~234tを介して送信され得る。

30

## 【 0 0 5 1 】

UE120において、アンテナ252a~252rは、基地局110および/または他の基地局からダウンリンク信号を受信し得、それぞれ、受信信号を復調器(DEMOD)254a~254rに提供し得る。各復調器254は、その受信信号を調整(たとえば、フィルタ処理、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し得る。各復調器254は、(たとえば、OFDM用などに)入力サンプルをさらに処理して、受信シンボルを取得し得る。MIMO検出器256は、すべてのR個の復調器254a~254r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し得る。受信プロセッサ258は、検出されたシンボルを処理(たとえば、復調および復号)し、UE120のための復号データをデータシンク260に提供し、復号された制御情報およびシステム情報をコントローラ/プロセッサ280に提供し得る。チャネルプロセッサは、RSRP、

40

50

RSSI、RSRQ、CQIなどを決定し得る。

【0052】

アップリンク上では、UE120において、送信プロセッサ264は、データソース262からのデータ、およびコントローラ/プロセッサ280からの(たとえば、RSRP、RSSI、RSRQ、CQIなどを備える報告用の)制御情報を、受信および処理し得る。プロセッサ264はまた、1つまたは複数の基準信号用の基準シンボルを生成し得る。送信プロセッサ264からのシンボルは、適用可能な場合、TX MIMOプロセッサ266によってプリコーディングされ、(たとえば、SC-FDM、OFDM用などに)変調器254a~254rによってさらに処理され、基地局110に送信され得る。基地局110において、UE120および他のUEからのアップリンク信号は、アンテナ234によって受信され、復調器232によって処理され、該当する場合はMIMO検出器236によって検出され、受信プロセッサ238によってさらに処理されて、UE120によって送られた復号されたデータおよび制御情報が取得され得る。プロセッサ238は、復号データをデータシンク239に、また復号された制御情報をコントローラ/プロセッサ240に提供し得る。基地局110は、通信ユニット244を含み、通信ユニット244を介してネットワークコントローラ130と通信し得る。ネットワークコントローラ130は、通信ユニット294と、コントローラ/プロセッサ290と、メモリ292とを含み得る。

【0053】

コントローラ/プロセッサ240および280、ならびに/または図2における任意の他の構成要素は、(たとえば、eMTC UEのための)HD-FDDにおいてHARQ-ACKバンドリングを可能にするための、本明細書で提示する技法を実行するために、それぞれBS110およびUE120において動作を指示し得る。たとえば、UE120におけるコントローラ/プロセッサ280ならびに/または他のコントローラ/プロセッサおよびモジュールは、図11におけるUEによる動作、および/または本明細書で説明する技法のための他のプロセスを実行または指示し得る。UE120におけるコントローラ/プロセッサ280および/または他のモジュールが、(たとえば、バンドル送信のためのHARQ-ACKフィードバックを提供するための)図11における動作を実行することを可能にすることによって、コントローラ/プロセッサ280は、(従来のHARQ ACKフィードバック技法と比較して)UE120のためのピークデータレートを著しく上げることができる。BS110におけるコントローラ/プロセッサ240ならびに/または他のコントローラ/プロセッサおよびモジュールは、図10におけるBSによる動作、および/または本明細書で説明する技法のための他のプロセスを実行し得る。BS110におけるコントローラ/プロセッサ240および/または他のモジュールが、(たとえば、バンドル送信のためのHARQ-ACKフィードバックを提供するために、UEが使用するためのACKパラメータを決定するための)図10における動作を実行することを可能にすることによって、コントローラ/プロセッサ240は、(従来のHARQ ACKフィードバック技法と比較して)UE120のためのピークデータレートを著しく上げることができる。メモリ242および282は、それぞれ、基地局110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246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。

【0054】

図3は、電気通信システム(たとえば、LTE)におけるFDDのための例示的なフレーム構造300を示す。ダウンリンクおよびアップリンクの各々の送信タイムラインは、無線フレームの単位に区分され得る。各無線フレームは、所定の持続時間(たとえば、10ミリ秒(ms))を有してよく、0~9というインデックスを有する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つのスロットを含み得る。したがって、各無線フレームは、0~19というインデックスを有する20個のスロットを含み得る。各スロットは、L個のシンボル期間、たとえば、(図3に示すように)ノーマルサイクリックプレフィックスの場合は7つのシンボル期間、または拡張サイクリックプレフィックスの場合は6つのシンボル期間を含み得る。各サブフレームの中の2L個のシンボル期間は、0~2L-1というインデックスを割り当てられ得る。

【0055】

10

20

30

40

50

特定の電気通信(たとえば、LTE)において、BSは、BSによってサポートされるセルごとのシステム帯域幅の中心において、ダウンリンク上で1次同期信号(PSS)および2次同期信号(SSS)を送信し得る。PSSおよびSSSは、図3に示すように、それぞれ、ノーマル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および5中のシンボル期間6および5において送信され得る。PSSおよびSSSは、セル探索およびセル捕捉のためにUEによって使用され得る。BSは、BSによってサポートされるセルごとのシステム帯域幅にわたってセル固有基準信号(CRS)を送信し得る。CRSは、各サブフレームのいくつかのシンボル期間において送信されてよく、チャンネル推定、チャンネル品質測定、および/または他の機能を実行するためにUEによって使用され得る。BSはまた、いくつかの無線フレームのスロット1の中のシンボル期間0~3の中で物理ブロードキャストチャンネル(PBCH)を送信してもよい。PBCHは、何らかのシステム情報を搬送し得る。BSは、いくつかのサブフレーム中の物理ダウンリンク共有チャンネル(PDSCH)上で、システム情報ブロック(SIB)などの他のシステム情報を送信してもよい。BSは、サブフレームの最初のB個のシンボル期間の中で物理ダウンリンク制御チャンネル(PDCCH)上で制御情報/データを送信してもよく、ここで、Bはサブフレームごとに構成可能であってよい。BSは、各サブフレームの残りのシンボル期間の中でPDSCH上でトラフィックデータおよび/または他のデータを送信し得る。

【0056】

他のシステム(たとえば、NRシステムまたは5Gシステムなど)では、ノードB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。

【0057】

図4は、ノーマルサイクリックプレフィックスを有する2つの例示的なサブフレームフォーマット410および420を示す。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。

【0058】

サブフレームフォーマット410は、2つのアンテナのために使用され得る。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事前に知られている信号であり、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、セルにとって固有の基準信号である。図4では、ラベルRa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てもよく、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420は、4つのアンテナとともに使用され得る。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410と420の両方について、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。CRSは、それらのセルIDに応じて、同じかまたは異なるサブキャリア上で送信され得る。サブフレームフォーマット410と420の両方について、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。

【0059】

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。

【0060】

インターレース構造は、いくつかの電気通信システム(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のために使用され得る。たとえば、0~Q-1とい

10

20

30

40

50



ラインデックスを有する $Q$ 個のインターレースが定義され得、ただし、 $Q$ は、4、6、8、10、またはいくつかの他の値に等しくなり得る。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、ただし、 $q \in \{0, \dots, Q-1\}$ である。

#### 【0061】

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要求(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、または何ら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り得る。同期HARQの場合、パケットのすべての送信は、単一のインターレースのサブフレームの中で送られ得る。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の中で送られ得る。

10

#### 【0062】

UEは、複数のBSのカバレッジ内に位置することがある。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、受信信号強度、受信信号品質、経路損失などの、様々な基準に基づいて選択され得る。受信信号品質は、信号対雑音干渉比(SINR)、もしくは基準信号受信品質(RSRQ)、または何らかの他のメトリックによって定量化され得る。UEは、UEが1つまたは複数の干渉BSからの高い干渉を観測し得る支配的干渉シナリオにおいて動作し得る。

#### 【0063】

例示的な狭帯域通信

20

(たとえば、レガシー「非MTC」デバイス用の)従来のLTE設計の焦点は、スペクトル効率の改善、ユビキタスカバレッジ、およびサービス品質(QoS)サポートの拡張に置かれている。現在のLTEシステムダウンリンク(DL)およびアップリンク(UL)リンクバジェットは、比較的大きいDLリンクバジェットおよびULリンクバジェットをサポートし得る、最先端のスマートフォンおよびタブレットなどのハイエンドデバイスのカバレッジのために設計されている。

#### 【0064】

しかしながら、上記で説明したように、ワイヤレス通信ネットワーク(たとえば、ワイヤレス通信ネットワーク100)における1つまたは複数のUEは、ワイヤレス通信ネットワークにおける他の(広帯域)デバイスと比較して限定された通信リソースを有する、狭帯域UEなどのデバイスであり得る。狭帯域UEの場合、限られた量の情報のみが交換される必要があり得るので、様々な要件が緩和され得る。たとえば、(たとえば、広帯域UEに対して)最大帯域幅が低減されてよく、単一の受信無線周波数(RF)チェーンが使用されてよく、ピークレートが低減されてよく(たとえば、トランスポートブロックサイズに対して最大1000ビット)、送信電力が低減されてよく、ランク1送信が使用されてよく、半二重動作が実行されてよい。

30

#### 【0065】

図5Aおよび図5Bは、MTC動作および/またはeMTC動作でのUEが、LTEなどの広帯域システム(たとえば、1.4/3/5/10/15/20MHz)内でどのように共存し得るのかという例を示す。図5Aの例示的なフレーム構造に示すように、MTC動作および/またはeMTC動作に関連付けられたサブフレーム510は、LTE(または、何らかの他のRAT)に関連付けられた通常のサブフレーム520と時分割多重化(TDM)され得る。

40

#### 【0066】

上述のように、MTC動作および/またはeMTC動作は、(たとえば、LTEまたは何らかの他のRATと共存して)ワイヤレス通信ネットワークにおいてサポートされ得る。すなわち、eMTCは、同じ帯域幅内で他のLTEサービスと共存し、FDDモード、TDDモード、および半二重(HD)モードをサポートし、(たとえば、E-UTRANベンダーによる)ソフトウェアアップデートを用いて、既存のLTE基地局を再使用することなどを行い得る。図5Aおよび図5Bは、たとえば、MTC動作および/またはeMTC動作におけるUEが、LTEなどの広帯域システム(たとえば、1.4/3/5/10/15/20MHz)内でどのように共存し得るのかという一例

50

を示す。

【 0 0 6 7 】

図5Aの例示的なフレーム構造に示すように、MTC動作および/またはeMTC動作に関連付けられたサブフレーム510は、LTE(または、何らかの他のRAT)に関連付けられた通常のサブフレーム520と時分割多重化(TDM)され得る。追加または代替として、図5Bの例示的なフレーム構造で示すように、狭帯域UEによって使用される1つまたは複数の狭帯域領域560、562は、LTEによってサポートされる、より広い帯域幅550内で周波数分割多重化され得る。各狭帯域領域が合計で6つのRB以下である帯域幅にわたる、複数の狭帯域領域は、MTC動作および/またはeMTC動作についてサポートされ得る。LTEリリース13などのいくつかの場合には、各eMTC UEは、一度に1つの狭帯域領域内で(たとえば、1.4MHzまたは6RBにおいて)動作(たとえば、監視/受信/送信)し得る。LTEリリース14などの他の場合には、eMTC UEは、(たとえば、25RBを使用して)5MHz狭帯域領域上で動作し得る。

10

【 0 0 6 8 】

任意の所与の時間において、eMTC UEは、より広いシステム帯域幅の中の他の狭帯域領域に再同調し得る。すなわち、eMTC UEは、干渉を低減するために複数の狭帯域領域間で切り替わってよく、またはホッピングしてよい。いくつかの例では、複数のeMTC UEは、同じ狭帯域領域によってサービスされ得る。また他の例では、eMTC UEの異なる組合せが、1つもしくは複数の同じ狭帯域領域および/または1つもしくは複数の異なる狭帯域領域によってサービスされ得る。

20

【 0 0 6 9 】

図示のように、eMTC UEは、様々な異なる動作のために狭帯域領域内で動作(たとえば、監視/受信/送信)し得る。たとえば、図5Bに示すように、サブフレーム552の第1の狭帯域領域560は、ワイヤレス通信ネットワークの中のBSからのPSS、SSS、PBCH、MTCシグナリング、またはページング送信のいずれかについて、1つまたは複数のeMTC UEによって監視され得る。やはり図5Bに示すように、サブフレーム554の第2の狭帯域領域562は、BSから受信されるシグナリングにおいて以前に構成されたRACHまたはデータを送信するために、eMTC UEによって使用され得る。場合によっては、第2の狭帯域領域は、第1の狭帯域領域を利用した同じUEによって利用されてよい(たとえば、UEは、第1の狭帯域領域の中で監視した後に送信するために、第2の狭帯域領域に再同調していることがある)。場合によっては(図示しないが)、第2の狭帯域領域は、第1の狭帯域領域を利用したUEとは異なるUEによって利用されてよい。

30

【 0 0 7 0 】

いくつかのシステムは、単一のアンテナおよび基本的な受信機をもち、かつ/または接続するためにセルエッジに位置する、低コストのMTCデバイス(たとえば、BL/CEユーザなど)をサポートするために、最大20dBのカバレッジ拡張をeMTC UEに提供し得る。すなわち、eMTC UEおよびeNBは、低いSNR(たとえば、-15dB~-20dB)で測定を実行し得る。カバレッジ拡張を達成するために、(異なる冗長バージョンをもつ)同じメッセージの複数の繰返し/インスタンス(たとえば、バンドリング)が、1つまたは複数のサブフレーム上で送信され得る。

40

【 0 0 7 1 】

本明細書で説明する例は6RBという狭帯域を想定するが、本明細書で提示する技法が、異なるサイズの狭帯域領域(たとえば、25RB)にも適用され得ることを、当業者は認識されよう。

【 0 0 7 2 】

NB-IoTの場合には、ワイヤレス通信ネットワーク(たとえば、LTEリリース13以上)は、1つの物理リソースブロック(PRB)(たとえば、180kHz+20kHzガードバンド)を使用する配置をサポートし得る。NB-IoT配置は、低減されたフラグメンテーションと、たとえば、NB-LTEおよびeMTCとの相互互換性とを可能にするために、LTEおよびハードウェアの上位レイヤ構成要素を利用し得る。ある場合には、NB-IoTは、同じ周波数帯域中に配置され

50

たレガシーGSM(登録商標)/WCDMA(登録商標)/LTEシステムと帯域内に配置され、それらと共存し得る。広帯域LTEチャネルは、たとえば、1.4MHzから20MHzの間の様々な帯域幅において配置され得、NB-IoTによる使用のための専用PRBがあり得るか、または、NB-IoTのために割り振られたRBが(たとえば、eNBによって)動的に割り振られ得る。帯域内配置では、広帯域LTEチャネルの1つのPRB、または180kHzが、NB-IoTのために使用され得る。いくつかの配置では、NB-IoTはスタンドアロンで配置され得る。スタンドアロン配置では、NB-IoTトラフィックを搬送するために1つの180kHzキャリアが使用され得、GSM(登録商標)スペクトルが再使用され得る。いくつかの配置では、NB-IoTは、LTEキャリアガードバンド内の未使用リソースブロックの中に配置され得る。

【0073】

10

NB-IoTは、シングルトーン割当ておよびマルチトーン割当てをサポートし得る。たとえば、アップリンクでは、15kHzまたは3.75kHzトーン間隔が、シングルトーン割振りまたはマルチトーン割振りとともに使用され得る。15kHzトーンまたはサブキャリア間隔では、最大12個のトーンまたはサブキャリアが、シングルトーン割振りとともにリソースユニットにおいて使用され得、3.75kHzトーン間隔では、最大48個のトーンが、シングルトーン割振りとともにリソースユニットにおいて使用され得る。

【0074】

例示的なNR/5G RANアーキテクチャ

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。

20

【0075】

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、広い帯域幅(たとえば、80MHzを越える)をターゲットにする拡張モバイルブロードバンド(eMBB:Enhanced Mobile Broadband)サービス、高いキャリア周波数(たとえば、60GHz)をターゲットにするミリ波(mmW)、後方互換性のないMTC技法をターゲットにするマッシュMTC(mMTC)、超高信頼低レイテンシ通信(URLLC:ultra reliable low latency communication)をターゲットにするミッションクリティカルなサービスなどを含み得る。

30

【0076】

NRでは、RANは、中央ユニット(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、中央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デュアル接続性のために使用されるが、初期アクセス、セル選択/再選択、またはハンドオーバーのため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。

40

【0077】

図6は、本開示の態様による、分散型RAN600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606は、アクセスノードコントローラ(ANC)602を含み得る。ANCは、分散型RAN600の中央ユニット(CU)であり得る。次世代コアネットワーク(NG-CN)604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、(BS、NR BS、ノードB、5G NB、AP、gNB、または何らかの他の用語で呼ばれることもあ

50

る)1つまたは複数のTRP608を含み得る。上記で説明したように、TRPは、「セル」と互換的に使用され得る。

【0078】

TRP608は、分散ユニット(DU)であり得る。TRPは、1つのANC(ANC602)、または2つ以上のANC(図示せず)に接続され得る。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AND配置のために、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、ジョイント送信)サービスするように構成され得る。

【0079】

ローカルアーキテクチャ600は、フロントホール定義を示すために使用され得る。異なる配置タイプにわたるフロントホーリング(fronthauling)解決策をサポートするアーキテクチャが定義され得る。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。

【0080】

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)610は、NRとのデュアル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。

【0081】

アーキテクチャは、TRP608間の協働を可能にし得る。たとえば、協働は、TRP内にあらかじめ設定されてもよく、かつ/またはANC602を介してTRP全体にわたってあらかじめ設定されてもよい。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。

【0082】

態様によれば、分割された論理機能の動的構成がアーキテクチャ600内に存在し得る。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。

【0083】

いくつかの態様によれば、BSは、中央ユニット(CU)(たとえば、ANC602)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TRP608)を含み得る。

【0084】

図7は、本開示の態様による、分散型RAN700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)702は、コアネットワーク機能をホストし得る。C-CUは、中央に配置され得る。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。

【0085】

集中型RANユニット(C-RU)704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。

【0086】

分散ユニット(DU)706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。

【0087】

図8は、DL中心サブフレームの一例を示す図800である。DL中心サブフレームは、制御部分802を含み得る。制御部分802は、DL中心サブフレームの最初の部分または開始部分において存在し得る。制御部分802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802は、図8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804も含み得る。DLデータ部分804は時々、DL中心サブフレームのペイロードと呼ばれることがある。DLデータ部分804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)へDLデータを通信

10

20

30

40

50

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804は、物理DL共有チャネル(PDSCH)であり得る。

【0088】

DL中心サブフレームはまた、共通UL部分806を含み得る。共通UL部分806は、時々、ULバースト、共通ULバースト、および/または様々な他の好適な用語で呼ばれることがある。共通UL部分806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806は、制御部分802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/または様々な他の好適なタイプの情報を含み得る。共通UL部分806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8に示すように、DLデータ部分804の終わりは、共通UL部分806の始まりから時間的に分離され得る。この時間分離は、時々、ギャップ、ガード期間、ガードインターバル、および/または様々な他の好適な用語で呼ばれることがある。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。

10

【0089】

図9は、UL中心サブフレームの一例を示す図900である。UL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、UL中心サブフレームの最初の部分または開始部分において存在し得る。図9における制御部分902は、図8を参照しながら上記で説明した制御部分802と同様であり得る。UL中心サブフレームは、ULデータ部分904も含み得る。ULデータ部分904は時々、UL中心サブフレームのペイロードと呼ばれることがある。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902は、物理DL制御チャネル(PDCCH)であり得る。

20

【0090】

図9に示すように、制御部分902の終わりは、ULデータ部分904の始まりから時間的に分離され得る。この時間分離は、時々、ギャップ、ガード期間、ガードインターバル、および/または様々な他の好適な用語で呼ばれることがある。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また、共通UL部分906を含み得る。図9における共通UL部分906は、図8を参照しながら上記で説明した共通UL部分806と同様であり得る。共通UL部分906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)、および様々な他の好適なタイプの情報に関する情報を含み得る。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。

30

【0091】

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、あらゆるモノのインターネット(IoE)通信、IoT通信、ミッションクリティカルメッシュ、および/または様々な他の好適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

40

50

ペクトルを使用して通信されてもよい。

【0092】

一例では、フレームは、UL中心サブフレームとDL中心サブフレームの両方を含み得る。この例では、フレームにおけるDLサブフレームに対するUL中心サブフレームの比率は、送信されるULデータの量およびDLデータの量に基づいて動的に調整され得る。たとえば、より多くのULデータがある場合、DLサブフレームに対するUL中心サブフレームの比率は上昇し得る。逆に、より多くのDLデータがある場合、DLサブフレームに対するUL中心サブフレームの比率は低下し得る。

【0093】

eMTCのためのHD-FDDにおけるHARQ-ACKバンドリングのサポートを可能にするための例示的な方法および装置

10

eMTCのためのさらなる拡張の焦点のいくつかは、位置決め、マルチキャスト、モビリティ拡張、およびより高いデータレートのサポートに置かれている。しかしながら、場合によっては、現在のHARQフィードバック技法に一部起因して、いくつかのUE(たとえば、HD-FDD UE)のためにより高いデータレートを達成することが困難であり得る。たとえば、eMTCでは、HD-FDD UEのピークデータレートは、タイムライン関係およびHDガードサブフレームによって影響を受けることがある。しかしながら、現在のHARQフィードバック技法では、UEは、典型的には、複数のサブフレームにわたって(複数の送信のための)HARQフィードバックを送る。したがって、利用可能なダウンリンクサブフレームの数が制限され得るので、そのようなUEのためのピークデータレートを最大化することが困難であり得る。参考例として、HD-FDD UEのための最大データレートは、300kbpsであり得、その理由は、クロスサブフレームスケジューリングのために、単一の無線フレームが、3つのPDSCHサブフレームと、3つのPUCCHサブフレームと、2つのHDガードサブフレームと、2つの非PDSCHサブフレームとを含み得るからである。

20

【0094】

より高いデータレートをサポートするために、本明細書で提示する態様は、eMTCなどの通信システムのためのHD-FDDにおけるHARQ-ACKバンドリングを可能にするための技法および装置を提供する。HARQ-ACKバンドリングは、HD-FDDにおけるCE Mode A、CE Mode B、FD-FDDにおけるCE Mode A、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)繰返しの場合、PDSCH繰返しの場合、マシンタイプ通信物理ダウンリンク制御チャネル(MPD CCH)繰返しの場合などのうちの少なくとも1つにおいてサポートされ得る。

30

【0095】

一般に、1つまたは複数のHARQ-ACKバンドルは、ULに切り替える前にPDSCHスケジューリングのためにサポートされ得る。HARQ-ACKバンドルサイズは、ジョイントHARQ-ACKフィードバックを伴う(異なるHARQプロセスに対応する)PDSCH送信の数として定義され得る。場合によっては、最大HARQ-ACKバンドルサイズは、4であり得る。UEがULに切り替える前に、1つまたは複数のHARQ-ACKバンドルがあり得る。

【0096】

本明細書で説明するHARQ-ACKバンドリング技法を使用することによって、システムは、半二重動作のためのDLスループットを上げることができる。たとえば、上記で説明した、最大データレートが300kbpsに制限された場合では、PDSCHのためのHARQ-ACKが(たとえば、3つのサブフレームではなく)単一のサブフレームにおいて多重化され得る場合、データレートが(300kbpsから)500kbpsに上げられ得る。ただし、これは、本明細書で説明する技法がどのようにUEのためのDLスループットをさらに上げることができるかの一例にすぎないこと、および、場合によっては、本明細書で提示する態様が、500kbpsよりも大きいピークデータレートを可能にし得ることに留意されたい。

40

【0097】

図10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1000を示すフロー図である。動作1000は、たとえば、基地局(たとえば、eNB110)によって実行され得る。

50

## 【 0 0 9 8 】

動作1000は、1002で開始し、そこで、BSは、1つまたは複数のサブフレームにわたるチャンネルの1つまたは複数のインスタンスを含むバンドル送信を肯定応答するために使用されるべき、1つまたは複数のACKパラメータを決定する。チャンネルは、データチャンネル(たとえば、PDSCH)、制御チャンネル(たとえば、MPDCCH)などであり得る。送信は、BSから、および/または別のBSからであり得る。

## 【 0 0 9 9 】

1004で、BSは、UE(たとえば、UE120などのeMTC UE)に、1つまたは複数のACKパラメータの指示をシグナリングする。1つまたは複数のACKパラメータは、バンドル送信のサイズを伝える第1のACKパラメータと、UEがデータ送信を受信した後にチャンネルのインスタンスにおけるデータ送信の肯定応答を遅延させるための時間量を伝える、第2のACKパラメータとを含み得る。

10

## 【 0 1 0 0 】

図11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1100を示すフロー図である。動作1100は、たとえば、UE(たとえば、UE120などのeMTC UE)によって実行され得る。

## 【 0 1 0 1 】

動作1100は、1102で開始し、そこで、UEは、1つまたは複数のサブフレームにわたるチャンネルの1つまたは複数のインスタンスを含むバンドル送信を肯定応答するために使用するべき、1つまたは複数のACKパラメータの指示を受信する。チャンネルは、データチャンネル(たとえば、PDSCH)、制御チャンネル(たとえば、MPDCCH)などであり得る。1つまたは複数のACKパラメータは、バンドル送信のサイズを伝える第1のACKパラメータと、UEがデータ送信を受信した後にチャンネルのインスタンスにおけるデータ送信の肯定応答を遅延させるための時間量を伝える、第2のACKパラメータとを含み得る。1104で、UEは、1つまたは複数のACKパラメータに従って、バンドル送信を肯定応答する。

20

## 【 0 1 0 2 】

いくつかの態様では、BSは、UEのタイプおよび/または能力に部分的に基づいて、ACKパラメータを決定し得る。たとえば、場合によっては、BSは、BL/CEデバイスのための(HARQ ACKバンドリングを可能にするための)第1のセットのACKパラメータを決定し得、非BL/CEデバイスのための非HARQ ACKバンドリングのための第2のセットのACKパラメータを決定し得る。場合によっては、BSは、HD-FDDにおいて動作しており、HARQ ACKバンドリングまたは動的ACKタイミングのうちの少なくとも1つをサポートする、BL/CEデバイスのためのHARQ ACKバンドリングを可能にするように決定し得る。いくつかの態様では、ACKパラメータは、UEによってサポートされたCEモードに基づいて決定され得る。たとえば、BSは、CEモードAをサポートするUEのためのHARQ ACKバンドリングを可能にするためのACKパラメータを決定し、CEモードBをサポートするUEのための非HARQ ACKバンドリングのためのACKパラメータを決定し得る。いくつかの態様では、BSは、所定の数の候補値からACKパラメータを選択/決定し得る。たとえば、以下で説明するように、場合によっては、第1のACKパラメータは、1と4との間のサイズをシグナリングし得、第2のACKパラメータは、1つまたは複数の異なる値の範囲における遅延値をシグナリングし得る。

30

40

## 【 0 1 0 3 】

UEは、BL/CE動作、HD-FDD動作、CEモード、CEレベル、HARQ-ACKバンドリング、動的ACKタイミングなどのうちの少なくとも1つをサポートするためのUEの能力を示す、1つまたは複数のパラメータをシグナリングし得る。UEが(たとえば、ACKの送信を遅延させるために)バンドリングおよび/または動的ACKタイミングをサポートすることが可能である場合、BSは、無線リソース制御(RRC)シグナリングを介して、バンドリングおよび/または動的ACKタイミングをサポートするように、UEを構成し得る。

## 【 0 1 0 4 】

一態様では、BSおよび/またはUEは、(インスタンスのグループのための)ACKが、UEに

50

よって、関連付けられたアップリンクサブフレームにおいて送られるように、バンドル送信におけるデータチャンネル(たとえば、PDSCH)の各インスタンスに関連付けられた制御チャンネル(たとえば、MPDCCH)の各インスタンスのためのACKパラメータを決定し得る。一態様では、ACKパラメータは、UEがデータ送信を受信した後にデータチャンネルのインスタンスにおけるデータ送信の肯定応答を遅延させるための時間量を伝える、少なくとも1つの遅延値パラメータ(たとえば、第2のACKパラメータ)を含み得る。

【0105】

たとえば、バンドル送信が、3つのサブフレーム(サブフレーム1、2、および3)の各々において送信されたデータチャンネル(たとえば、PDSCH)のインスタンスを含むと仮定すると、BSは、各データチャンネルインスタンスに関連付けられた制御チャンネル(たとえば、MPDCCH)において、UEがACKを送る前に待機するべきである遅延(たとえば、サブフレームの数)をシグナリングすることができる。すなわち、各遅延パラメータは、データチャンネルの最後とACK/NACKの開始との間のサブフレームの数をシグナリングすることができる。たとえば、BSがUEに、(たとえば、サブフレーム1~3からの)バンドルデータ送信を肯定応答するACKを、サブフレーム7上で送ってほしいと仮定すると、サブフレーム1のための遅延パラメータは、6つのサブフレームの遅延を示し得、サブフレーム2のための遅延パラメータは、5つのサブフレームの遅延を示し得、サブフレーム3のための遅延パラメータは、4つのサブフレームの遅延を示し得る。このようにして、BSは、UEが単一のアップリンクサブフレームにおいてACKを送るように、バンドル送信における各インスタンスのための遅延パラメータを決定することができる。BSが遅延をシグナリングするとき、UEは、潜在的なアップリンクサブフレームを識別することによって、バンドルグループを暗示的に決定し、ACK/NACKがそのサブフレーム上で送られることを要求した、いくつかのMPDCCH/PDSCHが受信されたかを決定し得る。

【0106】

いくつかの態様では、(遅延「D」を示す)ACK遅延インジケータフィールドが、ACKバンドリングを可能にするために、(たとえば、MPDCCHにおける)ダウンリンク制御情報(DCI)に追加され得る。場合によっては、ACK遅延インジケータフィールドは、遅延値の完全セットを示すことができる。たとえば、ACK遅延インジケータフィールドは、セットD={4,5,6,7,8,9,10,11}における遅延のうちの少なくとも1つを示すために、3ビットを使用し得る。遅延インジケータを受信すると、UEは、サブフレームX+DにおいてサブフレームX上で終了するPDSCHに対応するACKを送信し得る。ただし、場合によっては、UEは、サブフレームX+Dにおいて、UEがバンドルにおけるすべてのN個のMPDCCHを検出し、対応するPDSCHを復号した場合のみ、サブフレームX+D上でACKを送信し得る。すなわち、UEは、少なくとも1つの対応するMPDCCHおよび/またはPDSCHを検出することに失敗する場合、NACKを送信し得る。

【0107】

場合によっては、ACK遅延インジケータフィールド(たとえば、3ビットフィールドまたは他のビット量)は、遅延値のサブサンプリングされたセットを示すことができる。場合によっては、ACK遅延インジケータフィールドは、UEがデータ送信を受信した後に使用すべきである最小遅延を指定する、遅延値のサブサンプリングされたセットを示すことができる。たとえば、ACK遅延インジケータフィールドは、セットD={4,6,8,10}における最小遅延のうちの少なくとも1つを示すために、2ビットを使用し得る。これらの場合、遅延インジケータを受信すると、UEは、サブフレームXにおいて終了するPDSCHのためのACKサブフレームのためのX+D、X+D+1の仮説を試行し得る。UEは、各サブフレームにおいて検出したMPDCCHの数に基づいて、サブフレームのうちのどれが、ACKを送るべき正しいサブフレームであるかを決定し得る。たとえば、UEは、サブフレームX+D、X+D+1に対応して検出するMPDCCH/PDSCHの数をカウントし、バンドル基準におけるPDSCHの数に一致する2つのサブフレームのうちの小さい方を選定し得る。

【0108】

2ビットACK遅延インジケータフィールドを使用すると、(たとえば、3ビットACK遅延

10

20

30

40

50



インジケータフィールドの使用と比較して)1ビットを節約し得るが、場合によっては、2ビットACK遅延インジケータフィールドは、eNBにおけるスケジューリング決定に影響を及ぼすことがある。たとえば、UEが、検出されたMPDCCHの数が一致しない(たとえば、Nではない)と決定する場合、UEは、サブフレームを確実に決定することが可能である場合、これらのサブフレーム上でNACKを送信し得る。UEは、そうでない場合、ACK/NACKをパンクチャし得る。

#### 【0109】

いくつかの態様では、1つまたは複数のACKパラメータは、バンドル送信のサイズを伝えるパラメータ(たとえば、第1のACKパラメータ)を含み得る。たとえば、バンドル送信のサイズは、バンドル送信に関連付けられたチャンネルのインスタンスの数に対応し得る。一態様では、(たとえば、バンドリングがRRCによって構成されるとき)、バンドルにおけるPDSCCHの数を示すフィールドが、ACKバンドリングを可能にするために(ダウンリンク許可において)DCIに追加され得る。たとえば、ある場合には、このフィールドは、バンドルにおけるPDSCCHの数Nを示すことができ、ただし、Nは、{1,2,3,4}から選択される。

#### 【0110】

一態様では、ACKパラメータは、バンドル送信のサイズを伝えるパラメータと、チャンネルがバンドル送信における1つまたは複数のインスタンスのうちの最後のインスタンスにおいて送信されたか否かを示すパラメータ(たとえば、「バンドルにおける最後のインスタンス」指示)とを含み得る。たとえば、一実装形態では、BSは、バンドルにおけるPDSCCHの数Nを「バンドルにおける最後のインスタンス」ビットとともにジョイントコーディングし得る。場合によっては、UEは、UEがバンドルにおける最後のインスタンスを受信する状況では、バンドルのサイズのみを知る必要があり得、その理由は、そのような情報が、UEがバンドルにおけるすべてのPDSCCHを受信したか否かを決定するために十分であり得るからである。したがって、場合によっては、チャンネルがバンドル送信におけるインスタンスのうちの最後のインスタンスにおいて送信されなかった(すなわち、「バンドルにおける最後のインスタンス」ビットが0である)場合、BSは、バンドル送信のサイズを伝えるパラメータを、0、または最大の許容されるバンドルサイズなどの他のダミー値に設定し得る。一方、チャンネルがバンドル送信におけるインスタンスのうちの最後のインスタンスにおいて送信された場合、BSは、バンドル送信のサイズを伝えるパラメータを、バンドル送信の正しいサイズに設定し得る。

#### 【0111】

バンドルにおけるPDSCCHの数Nを「バンドルにおける最後のインスタンス」ビットとともにジョイントコーディングする1つの参考例として、1、2、4のバンドルサイズがサポートされる場合、BSは、以下の4つの状態のうちの1つをUEにシグナリングし得、すなわち、(1)「00」:最後のインスタンスではない、(2)「01」:最後のインスタンス、バンドル内に1つのインスタンス、(3)「10」:最後のインスタンス、バンドル内に2つのインスタンス、(4)「11」:最後のインスタンス、バンドル内に4つのインスタンスである。ただし、他の値が異なるバンドルサイズのために使用され得ることを、当業者は認識されよう。場合によっては、BSは、1から4までのすべてのバンドルサイズをサポートするために、3ビットを使用し得る。概して、BSは、異なるバンドルサイズをサポートするために任意の数のビットを使用し得る。

#### 【0112】

いくつかの態様では、ACKパラメータは、バンドル送信のサイズを伝えるパラメータと、バンドル送信のためのダウンリンク割当てインデックス(DAI)の値を伝えるパラメータとを含み得る。たとえば、BSは、「バンドルにおける最後のインスタンス」ビットに加えて、DAIカウンタを、それらの2つをジョイントコーディングすることによってシグナリングすることができる。そのような情報は、どのPDSCCHが潜在的に失われたかに関して、さらなる可視性をUEに与え得る。

#### 【0113】

いくつかの態様では、「バンドルにおける最後のインスタンス」ビットの送信とは対照

10

20

30

40

50

的に、(チャンネルの所与のインスタンスのために示された)バンドル送信のサイズは、チャンネルがバンドル送信における1つまたは複数のインスタンスのうちの最後のインスタンスにおいて送信されたか否かを暗示的に示し得る。たとえば、チャンネルの最後のインスタンスより前のチャンネルの各インスタンスについて、BSは、(そのインスタンスのための)バンドル送信のサイズを、チャンネルの1つまたは複数のインスタンスにおけるそのインスタンスの番号よりも大きい値に設定し得る。たとえば、バンドル送信が、4つのサブフレームにわたるデータチャンネルの4つのインスタンスを含むと仮定する。この例では、BSは、第1のインスタンスのためのバンドル送信のサイズを「1」よりも大きい値に設定し、第2のインスタンスのためのバンドル送信のサイズを「2」よりも大きい値に設定し、第3のインスタンスのためのバンドル送信のサイズを「3」よりも大きい値に設定し得る。いくつかの態様では、BSは、(最後のインスタンスより前の)各インスタンスのためのバンドル送信のサイズを、同じアップリンクサブフレーム上のアップリンクACKとともにチャンネルの1つまたは複数のインスタンスのうちの許可されるインスタンスの最大数に設定し得る。上記の例を続けると、この場合におけるBSは、最初の3つのサブフレームの各々のためのバンドル送信のサイズを「4」に設定し得る。

#### 【0114】

このようにして、BSは、チャンネルがバンドル送信の最後のインスタンスにおいて送信されたか否かを、UEに暗示的に示すことができる。たとえば、UEが、所与のインスタンスのために示されたバンドルサイズが、そのインスタンスまでの復号されたMPDCCH/PDSCCHの数に一致しない(たとえば、それよりも大きい)と決定する場合、UEは、チャンネルがバンドル送信の最後のインスタンスにおいて送信されなかったと決定し得る。

#### 【0115】

いくつかの態様では、チャンネルがバンドル送信における1つまたは複数のインスタンスのうちの最後のインスタンスにおいて送信された場合、BSは、バンドル送信のサイズを、バンドル送信の正しいサイズに設定し得る。上記の例を続けると、最後(第4)のインスタンスについて、BSは、チャンネルが最後のインスタンスにおいて送信されたことを暗示的に示すために、バンドル送信のサイズを「4」に設定し得る。

#### 【0116】

概して、ACKパラメータは、ACKバンドリングを可能にするために、上記のパラメータのうちのいずれか1つまたは任意の組合せを含み得る。たとえば、一態様では、ACKパラメータは、遅延パラメータD、バンドルにおけるPDSCCHの数N、および/または「バンドルにおける最後のインスタンス」ビットを含み得る。BSは、遅延と、バンドルにおけるインスタンスの数と、インスタンスが最後のインスタンスであるか否か(たとえば、チャンネルがバンドル送信におけるチャンネルのインスタンスのうちの最後のインスタンスにおいて送信されたか否か)とを含む、テーブルを維持し得る。BSは、インスタンスが最後のインスタンスではない場合、バンドルにおけるインスタンスの数を0または他の値に設定し得る。いくつかの遅延のために、UEは、インスタンスが最後のインスタンスではないと仮定し得る。たとえば、サブフレームXにおいて、UEが、遅延が7つのサブフレームよりも大きいという指示を受信する場合、UEは、サブフレームXがバンドルにおける最後のインスタンスではないと仮定し得る。

#### 【0117】

いくつかの態様では、BSが1つまたは複数のサブフレームにわたるチャンネルのインスタンスを送信した後、BSは、UEからメッセージを受信し得る。BSは、メッセージのサイズに少なくとも部分的に基づいて、バンドル送信がUEによって正しく復号されたか否かを決定し得る。たとえば、場合によっては、メッセージは、ULサブフレームにおける情報の2つ以上のビットを伝え得る。メッセージが複数のビットを含む場合、BSは、メッセージの第1の1つまたは複数のビットから、UEによって受信されたチャンネルのインスタンスの数を決定し得る。加えて、BSは、メッセージの第2の1つまたは複数のビットから、チャンネルのインスタンスのグループについて、グループにおいて各々受信されたインスタンスにおけるチャンネルが肯定応答されるか、否定応答されるかを決定し得る。

## 【0118】

たとえば、ACK/NACKリソースにおける情報のうちの2ビット以上を伝えるために、フォーマット2B/チャネル選択または他の方法が使用されると仮定する。(UEからの)メッセージが4ビットを含む場合、(4ビットのうちの)2ビットが、UEによって受信されたチャネルのインスタンスの数を示すために使用され得、残りの2ビットが、それらのインスタンスのためのACK/NACKを示すために使用され得る(たとえば、PDSCH1、3のACK/NACKのための第1のビット、およびPDSCH2、4のACK/NACKのための第2のビット)。メッセージが3ビットを含む場合、2ビットが、UEによって受信されたチャネルのインスタンスの数を示すために使用され得、単一のビットが(たとえば、一緒にバンドルされたPDSCHの最大4つのインスタンスのための)ACK/NACKのために使用され得る。メッセージが2ビットを含む場合、第1のビットが、PDSCH1、3のACK/NACKのために使用され得、第2のビットが、PDSCH2、4のACK/NACKのために使用され得る。メッセージが単一のビットを含む場合、単一のビットが、一緒にバンドルされた最大4つのPDSCHをACK/NACKするために使用され得る。

10

## 【0119】

場合によっては、3/4ビットオプションでは、BSは、DL DCIにおいてバンドルにおけるPDSCHの数の指示(たとえば、サブフレームの数/最後のサブフレーム/DAIなど)を送る必要がないことがある。1ビット/2ビットの場合では、BSは、DL DCIにおいてバンドルにおけるPDSCHの数の指示を送り得る。

20

## 【0120】

いくつかの態様では、UEが、バンドルされたPDSCHのグループに対応するACK/NACKを送るとき、UEは、バンドルにおけるすべてのPDSCHの復号が成功する場合、ACKを送り得、バンドルされたPDSCHに対応するMPDCCHのうちの少なくとも1つが消去である場合、NACKを送り得る。このようにして、本明細書で提示する技法は、(たとえば、UEがMPDCCHの検出/復号に失敗するとき)MPDCCH消去に対してロバストであるACKバンドリング設計を提供し得る。

30

## 【0121】

いくつかの態様では、UEは、制御領域において通信されたACKパラメータから、バンドル送信のサイズを決定し得る。いくつかの態様では、UEは、ACKのための同じULサブフレームをポイントする、UEが検出したMPDCCHの数から、バンドル送信のサイズを決定し得る。いくつかの態様では、(1)(バンドル送信の制御チャネルの最後に受信されたインスタンスにおける)ACKパラメータから検出されたバンドル送信のサイズ(たとえば、第1のサイズ)が、ACKのための同じULサブフレームをポイントするMPDCCHの数から検出されたバンドル送信のサイズ(たとえば、第2のサイズ)に等しく、(2)UEが、そのULサブフレームに関連付けられたすべてのPDSCHの復号に成功した場合、UEは、ULサブフレームにおいてACKを送り得る。そうでない場合、UEは、(たとえば、第1のサイズが第2のサイズに等しくない場合、またはアップリンクサブフレームに関連付けられたPDSCHのいずれかのインスタンスが誤って復号される場合)NACKを送り得る。たとえば、UEが、サブフレームに対応するK個のMPDCCH/PDSCHを検出および復号し、Kが、バンドルにおける最後の復号されたDL許可(MPDCCH)におけるACKパラメータ「バンドル送信のサイズ」に等しい場合、UEは、そのサブフレーム上でACKを送り得る。

40

## 【0122】

本明細書で開示するACKバンドリング設計は、eNBにおけるスケジューリング柔軟性を改善し得る。たとえば、eNBが、制御チャネルの最後のインスタンスにおいてのみ、正しいバンドリングサイズを通信することができる場合、eNBは、任意の時間にバンドリングサイズにおけるその決定を変更することができる。たとえば、eNBが、4のバンドルサイズと、4つの連続するサブフレームとをUEに送ることを意図した場合、eNBは、計画されたバンドルに関連付けられたすべての4つのPDCCH上でバンドルサイズ=4を設定することができる。しかしながら、バンドルにおける最初のPDCCH/PDSCHを送信した後、eNBが、他のUEのための他のより優先度の高いデータのために他のサブフレームを必要とするの

50

で、2のバンドルサイズを使用することを望むと決定する場合、eNBは、単に、UEへのPDCCHおよびPDSCHの次の送信におけるバンドルサイズを2に変更することができ、システムは、eNBが最初からバンドルサイズを2にするように意図したかのように動作する。したがって、本明細書で開示するACKバンドリング設計は、あらゆるサブフレーム上でPDSCH送信を実施するとは限らないことがある。加えて、本明細書で開示する技法は、MPDCCH、PDSCH、PUCCHなどの繰返しとともに作業することができる、スケーラブルで柔軟なACKバンドリング設計を可能にする。

#### 【0123】

本明細書で提示する態様はまた、複数のUL許可の同時の繰返しのための技法を提供する。

10

#### 【0124】

ACKバンドリングと同様に、複数のPDSCH送信のための許可が同じMPDCCH探索空間内であることを可能にすることによって、DLおよび/またはULにおけるデータレートの向上を得ることができる。半二重UEでは、MPDCCHにおいてUL許可を送るために使用されるいかなるサブフレームも、利用可能なULサブフレームの数を低減し得る。加えて、DLがクロスサブフレームスケジューリングを使用するので、UL許可を送るためのMPDCCHのために使用されているいかなるサブフレームも、より大きいアグリゲーションレベルの使用のために、低SNRにおける制限ファクタであり得る、PDSCHを送るため、およびPDSCHのための許可を送るための利用可能なリソースを低減し得る。したがって、複数のUL許可が同時に受信されることを可能にすることによって、eNBは、追加のスケジューリング柔軟性を使用して、DLまたはULまたは両方におけるスループットを上げることができる。

20

#### 【0125】

eMTC動作は、概して、複数のUL許可が同じMPDCCH探索空間において受信されることを可能にし得る。しかしながら、ULタイムラインが、典型的には(FDDでは)N+4で開始するように固定され、ただし、Nはそれにおいて許可が受信された最後のMPDCCHサブフレームであるので、この構成は、PUSCH送信、および対応するMPDCCHのスケジューリングにおける制約を課すことがある。たとえば、現在の技法では、同じDLサブフレーム上で複数のUL許可を送ることが可能ではないことがある。

#### 【0126】

30

したがって、本明細書で提示する態様は、1つのMPDCCH探索空間において複数のUL許可を送るための柔軟性を上げるための技法を提供する。たとえば、一態様では、複数のUL許可が、UEにおけるブラインド復号の数を増すことなしに、各許可につき1つずつ、別個のMPDCCHを使用して送られ得る。加えて、一態様では、サブフレームの異なるセット上の複数のPUSCH送信をオフセットするために、TDDにおいて使用されるUL割当てインデックスなどの新しいフィールドが、DCIペイロードに追加され得る。代替的に、いくつかの態様では、複数のUL許可を提供する共通のMPDCCHが使用され得る。

#### 【0127】

有利には、本明細書で提示する技法は、半二重動作のためのDLスループットを改善するために使用され得る、柔軟なACKバンドリング設計を提供する。

40

#### 【0128】

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備える。方法ステップおよび/または方法アクションは、特許請求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、特許請求の範囲から逸脱することなく変更され得る。

#### 【0129】

本明細書で使用する時、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

50

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。その上、「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を採用する」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を採用する」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を採用する。XはBを採用する。またはXはAとBの両方を採用する。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白でない限り、概して「1つまたは複数の」を意味するものと解釈すべきである。特許請求の範囲を含む本明細書で使用する「および/または」という用語は、2つ以上の項目の列挙において使用されるとき、列挙される項目のうちのいずれか1つが単独で採用され得ること、または、列挙される項目のうちの2つ以上の任意の組合せが採用され得ることを意味する。たとえば、組成物が構成要素A、B、および/またはCを含むものとして説明される場合、組成物は、Aのみ、Bのみ、Cのみ、AとBの組合せ、AとCの組合せ、BとCの組合せ、またはA、B、およびCの組合せを含むことができる。

#### 【0130】

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)、検出すること、確認すること、識別すること、チェックすることなどを含み得る。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、メモリの中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、選定すること、確立することなどを含み得る。

#### 【0131】

場合によっては、デバイスは、フレームを実際に送信するのではなく、フレームを送信するように出力するインターフェースを有し得る。たとえば、プロセッサは、バスインターフェースを介して、送信のためのRFフロントエンドにフレームを出力し得る。同様に、デバイスは、フレームを実際に受信するのではなく、別のデバイスから受信したフレームを取得するためのインターフェースを有し得る。たとえば、プロセッサは、バスインターフェースを介して、送信のためのRFフロントエンドからフレームを取得(または受信)し得る。

#### 【0132】

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できる任意の好適な手段によって実行され得る。この手段は、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。

#### 【0133】

たとえば、決定するための手段、実行するための手段、送信するための手段、受信するための手段、送るための手段、示すための手段、設定するための手段、シグナリングするための手段、肯定応答するための手段、構成するための手段、バンドリングするための手段、復号するための手段、選択するための手段、伝えるための手段、識別するための手段、および/または復号するための手段は、処理システムを含み得、処理システムは、図2に示すユーザ機器120の送信プロセッサ264、コントローラ/プロセッサ280、受信プロセッサ258、および/もしくはアンテナ252、ならびに/または、図2に示す基地局110の送信プロセッサ220、コントローラ/プロセッサ240、受信プロセッサ238、および/もしくはアンテナ234などの、1つもしくは複数のプロセッサまたは他の要素を含み得る。

## 【 0 1 3 4 】

送信するための手段、送るための手段、シグナリングするための手段、示すための手段、肯定応答するための手段、および/または伝えるための手段は、送信機を含み得、送信機は、図2に示すユーザ機器120の送信プロセッサ264、MOD254、および/もしくはアンテナ252、ならびに/または図2に示す基地局110の送信プロセッサ220、MOD232、および/もしくはアンテナ234を含み得る。受信するための手段は、受信機を含み得、受信機は、図2に示すユーザ機器120の受信プロセッサ258、DEM0D254、および/もしくはアンテナ252、ならびに/または基地局110の受信プロセッサ238、DEM0D232、および/もしくはアンテナ234を含み得る。

## 【 0 1 3 5 】

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り得るが、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り得る。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得る。

## 【 0 1 3 6 】

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備え得る。処理システムは、バスアーキテクチャを用いて実装されてもよい。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。ワイヤレスノード(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)もバスに接続され得る。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こともできるが、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および/または専用のプロセッサを用いて実装され得る。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することができる他の回路がある。当業者は、特定の適用例およびシステム全体に課せられた全体的な設計制約に応じて、処理システムについて説明した機能を最良に実装する方法を認識されよう。

## 【 0 1 3 7 】

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得る。代替として、記憶媒体は、プロセッサと一体であ

10

20

30

40

50

ってもよい。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もよく、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。代替的に、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得る。機械可読記憶媒体の例は、例として、RAM(ランダムアクセスメモリ)、フラッシュメモリ、相変化メモリ、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、もしくはは任意の他の好適な記憶媒体、またはそれらの任意の組合せを含み得る。機械可読媒体は、コンピュータプログラム製品において具現化され得る。

10

#### 【0138】

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備えることがあり、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、分散されることがある。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備え得る。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、送信モジュールおよび受信モジュールを含み得る。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、または複数の記憶デバイスにわたって分散され得る。例として、ソフトウェアモジュールは、トリガイベントが発生したとき、ハードドライブからRAMにロードされ得る。ソフトウェアモジュールの実行中に、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得る。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の中にロードされ得る。以下でソフトウェアモジュールの機能に言及するとき、そのソフトウェアモジュールからの命令を実行したとき、そのような機能がプロセッサによって実施されることが理解されよう。

20

#### 【0139】

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)、レーザーディスク(登録商標)(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フロッピーディスク(disk)、およびBlu-ray(登録商標)ディスク(disc)を含み、ディスク(disk)は、通常、データを磁氣的に再生し、ディスク(disc)は、レーザーを用いてデータを光学的に再生する。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)を備え得る。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)を備え得る。上記の組合せもまた、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

30

40

#### 【0140】

したがって、いくつかの態様は、本明細書で提示する動作を実行するためのコンピュータプログラム製品を備え得る。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備え得る。

#### 【0141】

さらに、本明細書で説明した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、適用可能な場合にワイヤレスノードおよび/または基地局によってダウンロードおよび/または他の方法で取得され得ることを諒解されたい。たとえば、そのよう

50

なデバイスは、本明細書で説明した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得る。代替的に、本明細書で説明した様々な方法は、ワイヤレスノードおよび/または基地局が、記憶手段をデバイスに結合または提供する際に様々な方法を取得できるように、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記憶媒体など)を介して提供され得る。その上、本明細書で説明した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好適な技法が利用され得る。

#### 【0142】

特許請求の範囲が、上記で例示した正確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。

10

#### 【符号の説明】

#### 【0143】

100 ワイヤレスネットワーク、ワイヤレス通信ネットワーク

102a マクロセル

102b ピコセル

102c フェムトセル

110 BS、eNB、基地局

110a BS、マクロBS

110b、110c BS

110d 中継局

20

120 UE、ユーザ機器

120a、120b、120c、120d UE

130 ネットワークコントローラ

212、262 データソース

220 送信プロセッサ

230 送信(TX)多入力多出力(MIMO)プロセッサ

232 変調器、復調器、MOD、DEMOD

232a~232t 変調器(MOD)、変調器

234、234a~234t、252、252a~252r アンテナ

236 MIMO検出器

30

238 受信プロセッサ、プロセッサ

239、260 データシンク

240、280、290 コントローラ/プロセッサ

242、282、292 メモリ

244、294 通信ユニット

246 スケジューラ

254 復調器、MOD、DEMOD

254a~254r 復調器(DEMOD)、復調器、変調器

256 MIMO検出器

258 受信プロセッサ

40

264 送信プロセッサ、プロセッサ

266 TX MIMOプロセッサ

300 フレーム構造

410、420 サブフレームフォーマット

510、552、554 サブフレーム

520 通常のサブフレーム

550 より広い帯域幅

560 狭帯域領域、第1の狭帯域領域

562 狭帯域領域、第2の狭帯域領域

600 分散型RAN、ローカルアーキテクチャ、アーキテクチャ

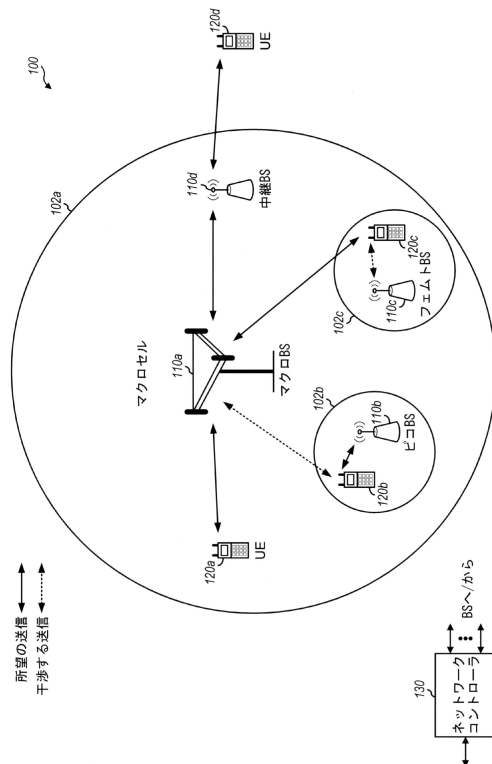
50



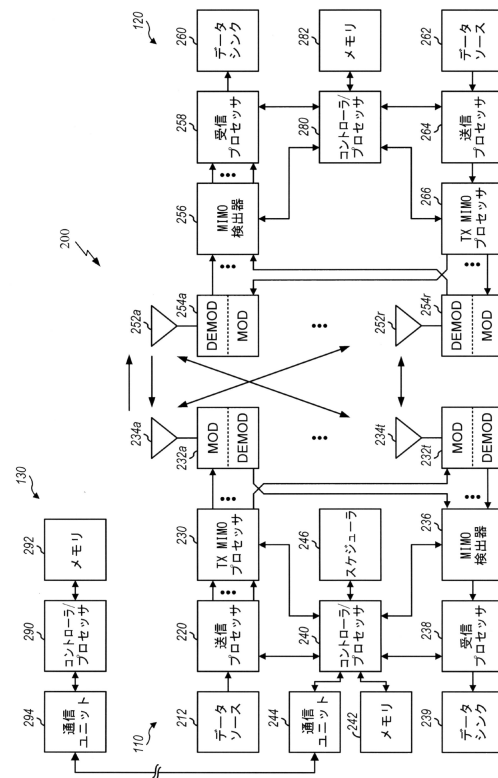
- 602 アクセスノードコントローラ(ANC)、ANC  
604 次世代コアネットワーク(NG-CN)  
606 5Gアクセスノード  
608 TRP  
610 次世代AN(NG-AN)  
700 分散型RAN  
702 集中型コアネットワークユニット(C-CU)  
704 集中型RANユニット(C-RU)  
706 分散ユニット(DU)  
802、902 制御部分  
804 DLデータ部分  
806、906 共通UL部分  
904 ULデータ部分

【図面】

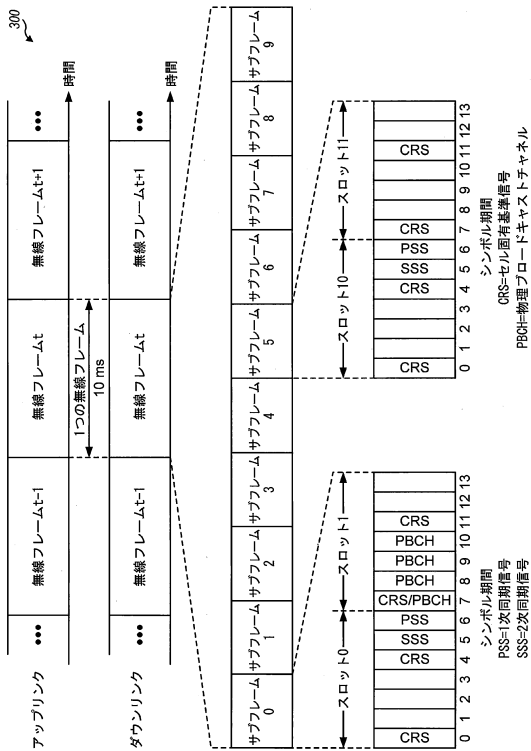
【圖 1】



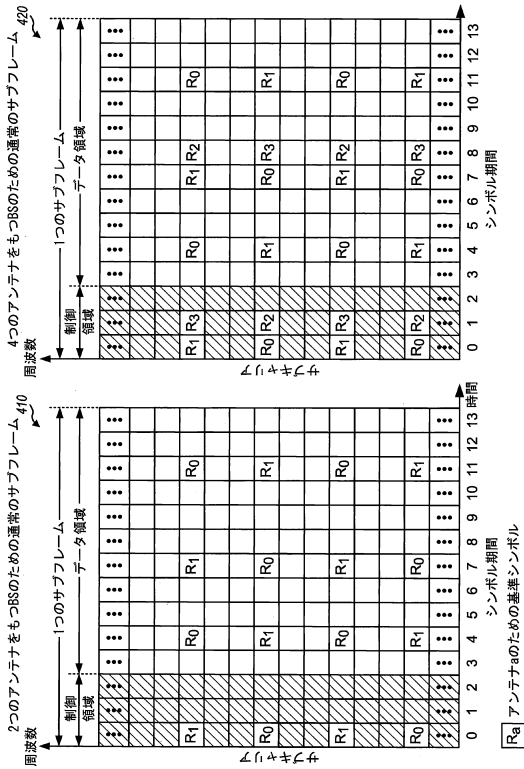
【図 2】



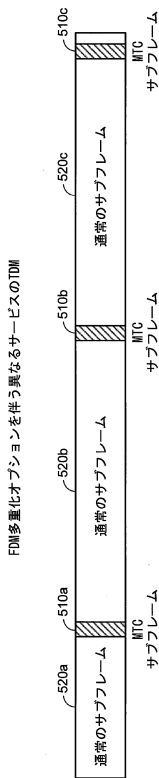
【図 3】



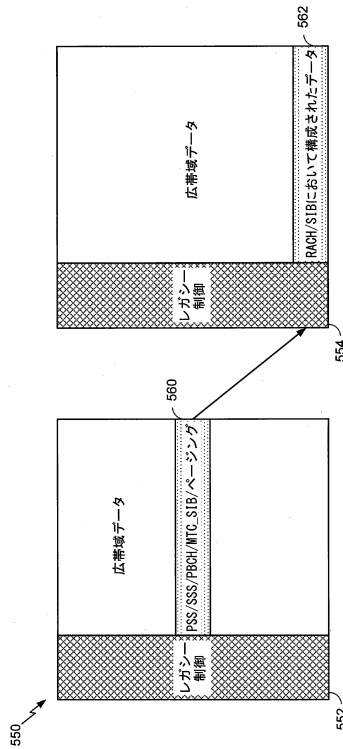
【図 4】



【図 5 A】



【図 5 B】



10

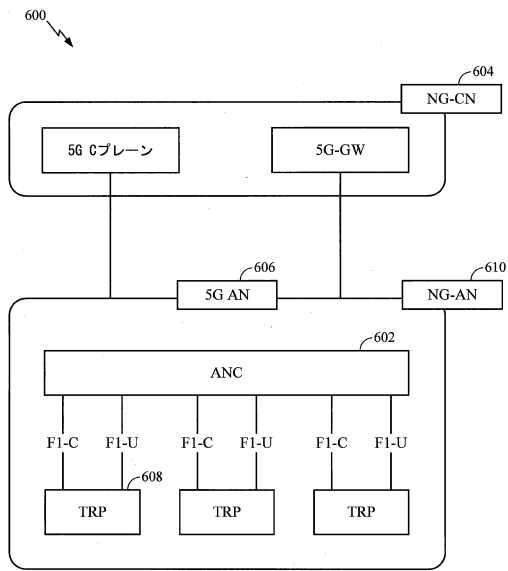
20

30

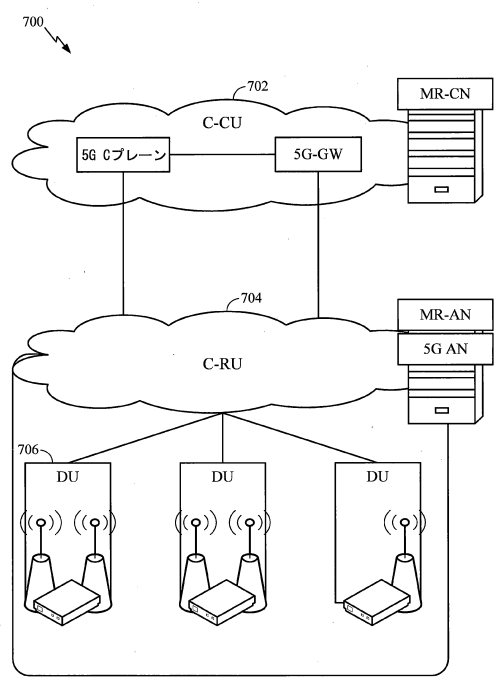
40

50

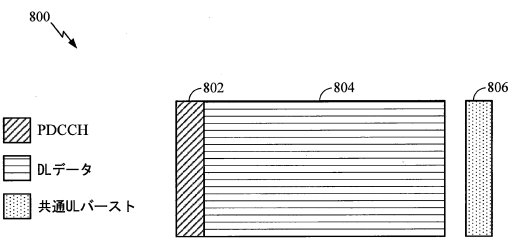
【図 6】



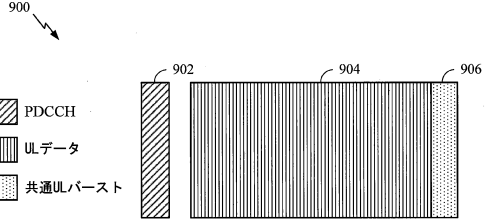
【図 7】



【図 8】



【図 9】



10

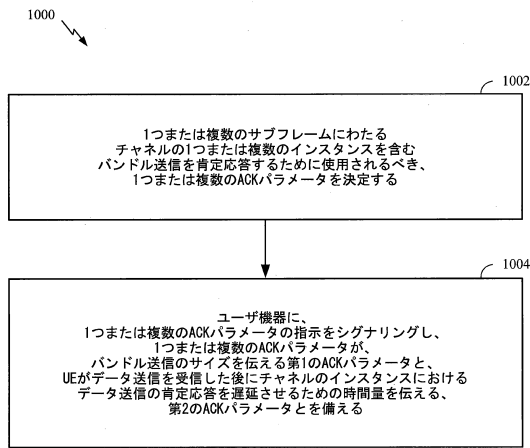
20

30

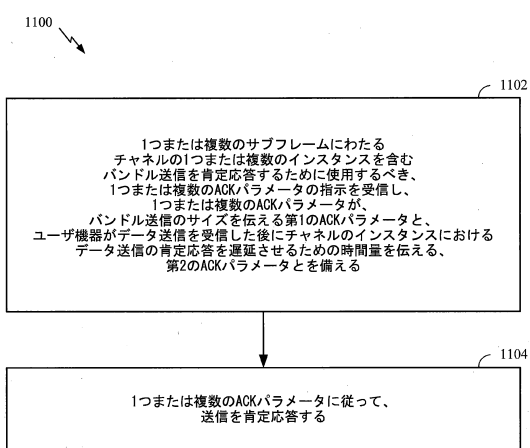
40

50

【図 10】



【図 11】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

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

審査官 川口 貴裕

(56)参考文献

国際公開第 2 0 1 8 / 0 5 6 3 3 8 ( WO , A 1 )

国際公開第 2 0 1 8 / 0 4 7 8 8 5 ( WO , A 1 )

国際公開第 2 0 1 8 / 1 2 7 6 2 8 ( WO , A 1 )

国際公開第 2 0 1 5 / 1 1 2 7 3 1 ( WO , A 2 )

ZTE , Detailed design of HARQ-ACK bundling in HD-FDD[online] , 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #86bis R1-1612595 , Internet URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg\_ran/WG1\_RL1/TSGR1\_87/Docs/R1-1612595.zip , 2016年11月04日

CATT , HARQ and scheduling timing design for LTE short TTI[online] , 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #86 R1-166461 , インターネット &lt; URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg\_ran/WG1\_RL1/TSGR1\_485/Docs/R1-166461.zip &gt; , 2016年08月13日

CATT , Explicit HARQ and scheduling timing design for LTE sTTI[online] , 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #87 R1-1611360 , Internet URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg\_ran/WG1\_RL1/TSGR1\_87/Docs/R1-1611360.zip , 2016年11月05日

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 L 1 / 1 6

H 0 4 W 2 8 / 0 4

H 0 4 W 7 2 / 0 4 4 6

H 0 4 W 4 / 7 0