

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6945564号
(P6945564)

(45) 発行日 令和3年10月6日 (2021. 10. 6)

(24) 登録日 令和3年9月16日 (2021. 9. 16)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 W 72/04 (2009. 01)

H O 4 W 72/04 1 1 1

H O 4 W 16/28 (2009. 01)

H O 4 W 16/28

H O 4 W 24/10 (2009. 01)

H O 4 W 24/10

H O 4 L 27/26 (2006. 01)

H O 4 L 27/26 3 2 0

H O 4 B 7/06 (2006. 01)

H O 4 B 7/06 9 1 0

請求項の数 15 (全 38 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2018-565058 (P2018-565058)
 (86) (22) 出願日 平成29年6月2日 (2017. 6. 2)
 (65) 公表番号 特表2019-526954 (P2019-526954A)
 (43) 公表日 令和1年9月19日 (2019. 9. 19)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2017/035606
 (87) 国際公開番号 W02017/218210
 (87) 国際公開日 平成29年12月21日 (2017. 12. 21)
 審査請求日 令和2年5月18日 (2020. 5. 18)
 (31) 優先権主張番号 62/350, 630
 (32) 優先日 平成28年6月15日 (2016. 6. 15)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 15/457, 873
 (32) 優先日 平成29年3月13日 (2017. 3. 13)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 米国 (US)

(73) 特許権者 507364838
 クアルコム、インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国 カリフォルニア 921
 21 サン ディエゴ モアハウス ドラ
 イブ 5775
 (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 ソニー・アカラカラン
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・921
 21-1714・サン・ディエゴ・モアハ
 ウス・ドライブ・5775

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリング

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ビームフォーミングされたワイヤレス通信におけるキャリアアグリゲーションのための方法であって、

複数のコンポーネントキャリアが1つまたは複数のグループに区分化されることを示すコンポーネントキャリアグルーピング表示をユーザ機器 (UE) において基地局から受信するステップであって、前記1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つは、複数のコンポーネントキャリアを含み、各コンポーネントキャリアが同じ送信ビームを使用するグループ内にあり、前記コンポーネントキャリアグルーピング表示がさらに、前記1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つに対するグループ識別子に対応する前記送信ビームを識別するビーム識別子にマッピングする、ステップと、

前記1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つに対応する前記送信ビームを使用して前記1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つの上でUE通信に関連する前記基地局から1つまたは複数の送信を受信するステップと、

前記UEと近隣基地局との間のキャリアグルーピングを使用するために、前記近隣基地局と交渉するステップと、を含む、方法。

【請求項 2】

前記複数のコンポーネントキャリアの前記区分化に対する1つまたは複数のUE制約を示すキャリアグルーピング機能表示を、前記基地局に送信するステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記近隣基地局との交渉の前にコンポーネントキャリアごとの測定報告を前記近隣基地局に送信するステップと、

前記近隣基地局との交渉の後にグループごとの測定報告を前記近隣基地局に送信するステップとをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

1つまたは複数の送信を受信するステップが、1つまたは複数のキャリア測定報告の要求を前記基地局から受信するステップを含み、前記要求が、前記UEがコンポーネントキャリアごとに1つまたは複数の報告を与えるべきか、グループごとに1つまたは複数の報告を与えるべきか、またはそれらの組合せであるべきかを示す、請求項1に記載の方法。

10

【請求項 5】

1つまたは複数のコンポーネントキャリア測定報告の前記要求がさらに、少なくとも1つのグループのコンポーネントキャリアに対する前記1つまたは複数のコンポーネントキャリア測定報告が単一のそれぞれのコンポーネントキャリア上で送信されるべきであることを示す、請求項4に記載の方法。

【請求項 6】

各グループのコンポーネントキャリア測定を表す1つまたは複数のコンポーネントキャリア測定報告を前記基地局に送信するステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 7】

前記1つまたは複数のコンポーネントキャリア測定報告が、各グループ内のコンポーネントキャリアに対してキャリアごとに1つまたは複数の報告を含む、請求項6に記載の方法。

20

【請求項 8】

前記1つまたは複数のコンポーネントキャリア測定報告が、各グループ内のすべてのコンポーネントキャリアに対してグループごとに1つまたは複数の報告を含む、請求項6に記載の方法。

【請求項 9】

単一のそれぞれのコンポーネントキャリア上で少なくとも1つのグループのコンポーネントキャリアに対する前記1つまたは複数のコンポーネントキャリア測定報告を送信するステップをさらに含む、請求項6に記載の方法。

30

【請求項 10】

1つまたは複数の送信を受信するステップが、前記1つまたは複数のグループのうちの1つの中の1つまたは複数のコンポーネントキャリア上で前記UEを同時にスケジューリングするために前記UEに対する単一のスケジューリング許可を前記複数のコンポーネントキャリアのうちの1つのコンポーネントキャリア上で受信するステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 11】

ビームフォーミングされたワイヤレス通信におけるキャリアアグリゲーションのための方法であって、

複数のコンポーネントキャリアを1つまたは複数のグループに区分化するステップであって、前記1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つは、複数のコンポーネントキャリアを含み、各コンポーネントキャリアが同じ送信ビームを使用するグループ内にある、ステップと、

40

コンポーネントキャリアグルーピング表示をユーザ機器(UE)に送信するステップであって、前記コンポーネントキャリアグルーピング表示が、前記複数のコンポーネントキャリアの前記1つまたは複数のグループへの前記区分化を識別するとともに前記1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つに対するグループ識別子を、対応する前記送信ビームを識別するビーム識別子にマッピングする、ステップと、

前記UEと近隣基地局との間のキャリアグルーピングを使用するために、前記近隣基地局と交渉するステップと

50

を含む、方法。

【請求項 1 2】

ビームフォーミングされたワイヤレス通信におけるキャリアアグリゲーションのための装置であって、

プロセッサと、

前記プロセッサと電子通信しているメモリとを備え、

前記プロセッサおよび前記メモリが、

複数のコンポーネントキャリアが1つまたは複数のグループに区分化されることを示すコンポーネントキャリアグルーピング表示をユーザ機器(UE)において基地局から受信することであって、前記1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つは、複数のコンポーネントキャリアを含み、各コンポーネントキャリアが同じ送信ビームを使用するグループ内にあり、前記コンポーネントキャリアグルーピング表示がさらに、前記1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つに対するグループ識別子に対応する前記送信ビームを識別するビーム識別子にマッピングする、受信することと、

前記1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つに対応する前記送信ビームを使用して前記1つまたは複数のグループのうちの前記少なくとも1つの上でUE通信に関連する前記基地局から1つまたは複数の送信を受信することと、

前記UEと近隣基地局との間のキャリアグルーピングを使用するために、前記近隣基地局と交渉することとを行うように構成される、装置。

【請求項 1 3】

ビームフォーミングされたワイヤレス通信におけるキャリアアグリゲーションのための装置であって、

プロセッサと、

前記プロセッサと電子通信しているメモリとを備え、

前記プロセッサおよび前記メモリが、

複数のコンポーネントキャリアを1つまたは複数のグループに区分化することであって、前記1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つは、複数のコンポーネントキャリアを含み、各コンポーネントキャリアが同じ送信ビームを使用するグループ内にある、区分化することと、

コンポーネントキャリアグルーピング表示をユーザ機器(UE)に送信することであって、前記コンポーネントキャリアグルーピング表示が、前記複数のコンポーネントキャリアの前記1つまたは複数のグループへの前記区分化を識別するとともに前記1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つに対するグループ識別子を、対応する前記送信ビームを識別するビーム識別子にマッピングする、送信することと、

前記UEと近隣基地局との間のキャリアグルーピングを使用するために、前記近隣基地局と交渉することと

を行うように構成される、装置。

【請求項 1 4】

ビームフォーミングされたワイヤレス通信におけるキャリアアグリゲーションのための装置であって、

複数のコンポーネントキャリアが1つまたは複数のグループに区分化されることを示すコンポーネントキャリアグルーピング表示をユーザ機器(UE)において基地局から受信するための手段であって、前記1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つは、複数のコンポーネントキャリアを含み、各コンポーネントキャリアが同じ送信ビームを使用するグループ内にあり、前記コンポーネントキャリアグルーピング表示がさらに、前記1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つに対するグループ識別子に対応する前記送信ビームを識別するビーム識別子にマッピングする、手段と、

前記1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つに対応する前記送信ビームを使用して前記1つまたは複数のグループのうちの前記少なくとも1つの上でUE通信に関連する前記基地局から1つまたは複数の送信を受信するための手段と、

前記UEと近隣基地局との間のキャリアグルーピングを使用するために、前記近隣基地局と交渉する手段とを含む、装置。

【請求項 15】

ビームフォーミングされたワイヤレス通信におけるキャリアアグリゲーションのための装置であって、

複数のコンポーネントキャリアを1つまたは複数のグループに区分化するための手段であって、前記1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つは、複数のコンポーネントキャリアを含み、各コンポーネントキャリアが同じ送信ビームを使用するグループ内にある、手段と、

コンポーネントキャリアグルーピング表示をユーザ機器(UE)に送信するための手段であって、前記コンポーネントキャリアグルーピング表示が、前記複数のコンポーネントキャリアの前記1つまたは複数のグループへの前記区分化を識別するとともに前記1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つに対するグループ識別子を、対応する前記送信ビームを識別するビーム識別子にマッピングする、送信するための手段と、

前記UEと近隣基地局との間のキャリアグルーピングを使用するために、前記近隣基地局と交渉する手段とを含む、装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

相互参照

本特許出願は、各々が本出願の譲受人に譲渡された、2017年3月13日に出願した「Beam Reporting and Scheduling in Multicarrier Millimeter-Wave Communications」と題する、Akkarakaranらによる米国特許出願第15/457,873号、および2016年6月15日に提出した「Beam Reporting and Scheduling in Multicarrier Millimeter-Wave Communications」と題する、Akkarakaranらによる米国仮特許出願第62/350,630号の優先権を主張するものである。

【0002】

以下は、一般に、マルチキャリアビームフォーミングされたワイヤレス通信に関し、より詳細には、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングに関する。

【背景技術】

【0003】

ワイヤレス通信システムは、音声、ビデオ、パケットデータ、メッセージング、放送などの、様々なタイプの通信コンテンツを提供するために広く展開されている。これらのシステムは、利用可能なシステムリソース(たとえば、時間、周波数、および電力)を共有することによって、複数のユーザとの通信をサポートすることが可能であり得る。そのような多元接続システムの例としては、符号分割多元接続(CDMA)システム、時分割多元接続(TDMA)システム、周波数分割多元接続(FDMA)システム、および直交周波数分割多元接続(OFDMA)システム、(たとえば、ロングタームエボリューション(LTE)システム)がある。ワイヤレス多元接続通信システムは、場合によっては、ユーザ機器(UE)として知られていることがある、複数の通信デバイスのための通信を各々が同時にサポートする、いくつかの基地局を含んでよい。

【0004】

いくつかのワイヤレス通信システムは、mmW周波数範囲、たとえば28GHz、40GHz、60GHzなどの中で動作し得る。これらの周波数におけるワイヤレス通信は、増加した信号減衰(たとえば、経路損失)に関連する場合があります、増加した信号減衰は、温度、気圧、回折など、様々な要因による影響を受ける場合がある。その結果、ビームフォーミングなどの信号処理技法は、エネルギーをコヒーレントに組み合わせるこれらの周波数における経路損失を克服するために使用され得る。ビームフォーミングされた通信システムにおける経路損失量の増加により、UEからの送信がビームフォーミングされる場合がある。mmW周波数

範囲より低い周波数帯域では、多数のアンテナ素子を有するUEおよび基地局は、信頼度を高めるためにビームフォーミングされた通信を使用する場合がある。

【0005】

いくつかのワイヤレス通信システムは、複数のセルまたはキャリア上での動作、すなわち、キャリアアグリゲーション(CA)またはマルチキャリア動作と呼ばれることがある特徴をサポートし得る。キャリアは、コンポーネントキャリア(CC:component carrier)、レイヤ、チャネルなどと呼ばれることもある。「キャリア」、「コンポーネントキャリア」、「セル」、および「チャネル」という用語は、本明細書で互換的に使用され得る。UE115は、キャリアアグリゲーションのために、複数のダウンリンクCCと1つまたは複数のアップリンクCCとで構成され得る。キャリアアグリゲーションは、周波数分割複信(FDD)コンポーネントキャリアと時分割複信(TDD)コンポーネントキャリアの両方とともに使用され得る。

10

【0006】

mmW通信は、大量の帯域幅の利用可能性によって、セルラーネットワークにギガビットの速度をもたらすことを約束する。CAは、利用可能な帯域幅およびデータレートをさらに増大するために使用され得る。CAは、複数のセルまたはキャリア上での動作を含み得る。しかしながら、ビームフォーミングされた通信システムが直面する大量の経路損失という固有の課題が、アナログビームフォーミングの使用を生じる場合があり、アナログビームフォーミングは、CAと組み合わせられるときに新しい機能を有するかまたは使用する場合がある。

20

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0007】

説明する技法は、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングをサポートする改善された方法、システム、デバイス、または装置に関する。たとえば、説明する技法は、基地局またはセルがキャリアをグループに区分化することを可能にし、グループ内のキャリアは同じアンテナパネルを使用し得る。

【0008】

マルチキャリアビームフォーミングされたワイヤレス通信の方法について説明する。方法は、複数のキャリアを1つまたは複数のグループに区分化するステップであって、グループ内の各キャリアは、各々が送信ビームによって同じ方向に向けられるように1つまたは複数のアンテナパネルを共有する、ステップと、複数のキャリアの1つまたは複数のグループへの区分化を識別するとともに1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つに対するグループ識別子を、対応する送信ビームを識別するビーム識別子にマッピングする、キャリアグルーピング表示をUEに送信するステップとを含み得る。

30

【0009】

マルチキャリアビームフォーミングされたワイヤレス通信のための装置について説明する。装置は、複数のキャリアを1つまたは複数のグループに区分化するための手段であって、グループ内の各キャリアは、各々が送信ビームによって同じ方向に向けられるように1つまたは複数のアンテナパネルを共有する、手段と、複数のキャリアの1つまたは複数のグループへの区分化を識別するとともに1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つに対するグループ識別子を、対応する送信ビームを識別するビーム識別子にマッピングする、キャリアグルーピング表示をUEに送信するための手段とを含み得る。

40

【0010】

マルチキャリアビームフォーミングされたワイヤレス通信のための別の装置について説明する。装置は、プロセッサと、プロセッサと電子通信しているメモリと、メモリに記憶された命令とを含み得る。命令は、プロセッサに、複数のキャリアを1つまたは複数のグループに区分化することであって、グループ内の各キャリアは、各々が送信ビームによって同じ方向に向けられるように1つまたは複数のアンテナパネルを共有する、区分化することと、複数のキャリアの1つまたは複数のグループへの区分化を識別するとともに1つま

50

たは複数のグループのうちの少なくとも1つに対するグループ識別子を、対応する送信ビームを識別するビーム識別子にマッピングする、キャリアグルーピング表示をUEに送信することとを行わせるように動作可能であり得る。

【0011】

マルチキャリアビームフォーミングされたワイヤレス通信のための非一時的コンピュータ可読媒体について説明する。非一時的コンピュータ可読媒体は、プロセッサに、複数のキャリアを1つまたは複数のグループに区分化することであって、グループ内の各キャリアは、各々が送信ビームによって同じ方向に向けられるように1つまたは複数のアンテナパネルを共有する、区分化することと、複数のキャリアの1つまたは複数のグループへの区分化を識別するとともに1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つに対するグループ識別子を、対応する送信ビームを識別するビーム識別子にマッピングする、キャリアグルーピング表示をUEに送信することとを行わせるように動作可能な命令を含み得る。

10

【0012】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、複数のキャリアの区分化に対する1つまたは複数のUE制約を示すキャリアグルーピング機能表示をUEから受信するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、キャリアグルーピング機能表示に少なくとも部分的に基づいて複数のキャリアの区分化を修正するかどうかを決定するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

【0013】

20

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、1つまたは複数のキャリア測定報告の要求をUEに送信するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含んでもよく、その要求は、UEがキャリアごとに1つまたは複数の報告を与えるべきか、グループごとに1つまたは複数の報告を与えるべきか、またはそれらの組合せであるべきかを示す。

【0014】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、少なくとも1つのグループのキャリアに対する1つまたは複数のキャリア測定報告が単一のそれぞれのキャリア上で送信されるべきであることをUEに示すためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、各グループのキャリア測定を表す1つまたは複数のキャリア測定報告をUEから受信するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

30

【0015】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、1つまたは複数のキャリア測定報告は、各グループ内のキャリアに対してキャリアごとに1つまたは複数の報告を含む。上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、1つまたは複数のキャリア測定報告は、各グループ内のすべてのキャリアに対してグループごとに1つまたは複数の報告を含む。

【0016】

40

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、1つまたは複数のキャリア測定報告は、周期的または非周期的報告、および短期的または長期的平均報告を含む。上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、単一のそれぞれのキャリア上の少なくとも1つのグループのキャリアに対する1つまたは複数のキャリア測定報告を受信するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

【0017】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、少なくとも1つのグループのキャリアに対する1つまたは複数のキャリア測定報告はそれぞれ、キャリア識別情報フィールドを含む。上記で説明した方法、装置、および非一時的

50

コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、1つまたは複数のグループのうちの1つの中の1つまたは複数のキャリア上でUEを同時にスケジュールするためにUEに対する単一のスケジューリング許可を複数のキャリアのうちの1つのキャリア上で送信するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

【0018】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、単一のスケジューリング許可が送信され得る送信時間間隔(TTI)と同じTTIの間に1つまたは複数のグループのうちの1つの中の1つまたは複数のキャリアに対する追加のスケジューリング許可をUEに送信するのを控えるためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、複数のキャリアを1つまたは複数のグループに区分化することは、UE固有であり得る。

10

【0019】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、第2のUEとともにキャリアグルーピングを使用するために第2のUEと交渉するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、第2のUEと交渉する前にキャリアごとの測定報告を第2のUEから受信するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、第2のUEと交渉した後にグループごとの測定報告を、第2のUEから受信するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

20

【0020】

マルチキャリアビームフォーミングされたワイヤレス通信の方法について説明する。方法は、複数のキャリアが1つまたは複数のグループに区分化されることを示すキャリアグルーピング表示を基地局からUEにおいて受信するステップであって、グループ内の各キャリアは、各々が送信ビームによって同じ方向に向けられるように1つまたは複数のアンテナパネルを共有し、キャリアグルーピング表示はさらに、1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つに対するグループ識別子に対応する送信ビームを識別するビーム識別子にマッピングする、ステップと、1つまたは複数のグループのうちの1つに対応する送信ビームのうちの1つを使用して1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つの上でUE通信に関連する基地局から1つまたは複数の送信を受信するステップとを含み得る。

30

【0021】

マルチキャリアビームフォーミングされたワイヤレス通信のための装置について説明する。装置は、複数のキャリアが1つまたは複数のグループに区分化されることを示すキャリアグルーピング表示を基地局からUEにおいて受信するための手段であって、グループ内の各キャリアは、各々が送信ビームによって同じ方向に向けられるように1つまたは複数のアンテナパネルを共有し、キャリアグルーピング表示はさらに、1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つに対するグループ識別子に対応する送信ビームを識別するビーム識別子にマッピングする、手段と、1つまたは複数のグループのうちの1つに対応する送信ビームのうちの1つを使用して1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つの上でUE通信に関連する基地局から1つまたは複数の送信を受信するための手段とを含み得る。

40

【0022】

マルチキャリアビームフォーミングされたワイヤレス通信のための別の装置について説明する。装置は、プロセッサと、プロセッサと電子通信しているメモリと、メモリに記憶された命令とを含み得る。命令は、プロセッサに、複数のキャリアが1つまたは複数のグループに区分化されることを示すキャリアグルーピング表示を基地局からUEにおいて受信することであって、グループ内の各キャリアは、各々が送信ビームによって同じ方向に向けられるように1つまたは複数のアンテナパネルを共有し、キャリアグルーピング表示はさらに、1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つに対するグループ識別子に対応

50

する送信ビームを識別するビーム識別子にマッピングする、受信することと、1つまたは複数のグループのうちの1つに対応する送信ビームのうちの1つを使用して1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つの上でUE通信に関連する基地局から1つまたは複数の送信を受信することとを行わせるように動作可能であり得る。

【0023】

マルチキャリアビームフォーミングされたワイヤレス通信のための非一時的コンピュータ可読媒体について説明する。非一時的コンピュータ可読媒体は、プロセッサに、複数のキャリアが1つまたは複数のグループに区分化されることを示すキャリアグルーピング表示を基地局からUEにおいて受信することであって、グループ内の各キャリアは、各々が送信ビームによって同じ方向に向けられるように1つまたは複数のアンテナパネルを共有し、キャリアグルーピング表示はさらに、1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つに対するグループ識別子に対応する送信ビームを識別するビーム識別子にマッピングする、受信することと、1つまたは複数のグループのうちの1つに対応する送信ビームのうちの1つを使用して1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つの上でUE通信に関連する基地局から1つまたは複数の送信を受信することとを行わせるように動作可能な命令を含み得る。

【0024】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、複数のキャリアの区分化に対する1つまたは複数のUE制約を示すキャリアグルーピング機能表示を基地局に送信するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、UEと近隣基地局との間のキャリアグルーピングを使用するために近隣基地局と交渉するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

【0025】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、近隣基地局と交渉する前にキャリアごとの測定報告を近隣基地局に送信するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、近隣基地局と交渉した後にグループごとの測定報告を近隣基地局に送信するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

【0026】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、1つまたは複数の送信を受信するステップは、1つまたは複数のキャリア測定報告の要求を基地局から受信するステップを含み、その要求は、UEがキャリアごとに1つまたは複数の報告を与えるべきか、グループごとに1つまたは複数の報告を与えるべきか、またはそれらの組合せであるべきかを示す。上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、1つまたは複数のキャリア測定報告の要求は、少なくとも1つのグループのキャリアに対する1つまたは複数のキャリア測定報告が単一のそれぞれのキャリア上で送信されるべきであることをさらに示す。

【0027】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、各グループのキャリア測定を表す1つまたは複数のキャリア測定報告を基地局に送信するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、1つまたは複数のキャリア測定報告は、各グループ内のキャリアに対してキャリアごとに1つまたは複数の報告を含む。

【0028】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、1つまたは複数のキャリア測定報告は、各グループ内のすべてのキャリアに対してグループごとに1つまたは複数の報告を含む。上記で説明した方法、装置、および非一時的コ

10

20

30

40

50

ンピュータ可読媒体のいくつかの例では、1つまたは複数のキャリア測定報告は、周期的または非周期的報告、および短期的または長期的平均報告を含む。

【0029】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、単一のそれぞれのキャリア上の少なくとも1つのグループのキャリアに対する1つまたは複数のキャリア測定報告を送信するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、少なくとも1つのグループのキャリアに対する1つまたは複数のキャリア測定報告はそれぞれ、キャリア識別情報フィールドを含む。

【0030】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、1つまたは複数の送信を受信するステップは、1つまたは複数のグループのうちの1つの中の1つまたは複数のキャリア上でUEを同時にスケジューリングするためにUEに対する単一のスケジューリング許可を複数のキャリアのうちの1つのキャリア上で受信するステップを含む。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】本開示の1つまたは複数の態様による、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングをサポートするマルチキャリアビームフォーミングされたワイヤレス通信のためのシステムの一例を示す図である。

【図2】本開示の1つまたは複数の態様による、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングをサポートするマルチキャリアビームフォーミングされたワイヤレス通信のためのシステムの一例を示す図である。

【図3】本開示の1つまたは複数の態様による、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングをサポートするプロセスフロー図の一例を示す図である。

【図4】本開示の1つまたは複数の態様による、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングをサポートするプロセスフロー図の一例を示す図である。

【図5】本開示の1つまたは複数の態様による、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングをサポートするデバイスのブロック図である。

【図6】本開示の1つまたは複数の態様による、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングをサポートするデバイスのブロック図である。

【図7】本開示の1つまたは複数の態様による、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングをサポートするデバイスのブロック図である。

【図8】本開示の1つまたは複数の態様による、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングをサポートする基地局を含むシステムのブロック図である。

【図9】本開示の1つまたは複数の態様による、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングをサポートするデバイスのブロック図である。

【図10】本開示の1つまたは複数の態様による、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングをサポートするデバイスのブロック図である。

【図11】本開示の1つまたは複数の態様による、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングをサポートするデバイスのブロック図である。

10

20

30

40

50

【図 1 2】本開示の1つまたは複数の態様による、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングをサポートするUEを含むシステムのブロック図である。

【図 1 3】本開示の1つまたは複数の態様による、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングのための方法を示す図である。

【図 1 4】本開示の1つまたは複数の態様による、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングのための方法を示す図である。

【図 1 5】本開示の1つまたは複数の態様による、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングのための方法を示す図である。

【図 1 6】本開示の1つまたは複数の態様による、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングのための方法を示す図である。

【図 1 7】本開示の1つまたは複数の態様による、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングのための方法を示す図である。

【図 1 8】本開示の1つまたは複数の態様による、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングのための方法を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0032】

マルチキャリアビームフォーミングされた通信システムでは、複数のコンポーネントキャリアは同じアンテナパネルを共有してもよく、その場合、キャリアからのビームは同じ方向を指すことになる(たとえば、単一のビームがすべてのキャリアを搬送する)。代替的に、キャリアはグループに分割されてもよく、同じグループ内のキャリアは同じパネルを使用する一方で、異なるグループ内のキャリアは異なるパネルを使用する。この場合、異なるグループからのビームは、異なる方向に向けられ得る。LTEでは、複数のキャリアにわたる周波数選択性によって、UE測定および報告は、各コンポーネントキャリア上で個別に行われてもよい。周波数選択性は、ビームフォーミングされた通信システムにおいても同様に生じ得る。しかしながら、コンポーネントキャリアのグループ内のすべてのコンポーネントキャリアからのビームが送信機において同じ方向にあるものと知られている場合、UE測定に関連するビームは、複数のコンポーネントキャリアにわたって組み合わせられてもよい。

【0033】

たとえば、各キャリア内の個別の測定に関して、周波数選択性によって、UEにおいて受信される最強ビームは、すべてのキャリアにわたって同じではない。しかしながら、eノードBがすべてのキャリアにわたって同じビームを使用するように制約される場合、これらの個別の最強ビーム報告は、どのビームを使用するかを決定するために基地局において何らかの方式でキャリアにわたって組み合わせられてもよい。たとえば、基地局は、すべてのキャリアに対して共通に報告されるビームを選択してもよい。しかしながら、UEが各キャリア上のすべての異なるビームの強度を報告するならば、基地局は、各ビームに対するキャリアにわたって強度を組み合わせるすべてのキャリアにわたってグローバルに最強のビームを決定してもよい。しかしながら、この解法は、UEからの大量の報告を必要とする場合がある。アップリンク報告オーバーヘッドを低減するために、各キャリア上で高々数個の最強ビームを報告することが好ましい。

【0034】

加えて、UEが、そのアップリンクビームを各キャリア上に形成するときにチャネル相反性(channel reciprocity)を使用することができる場合、UEはまた、共通のダウンリンクビーム上で送信されるキャリアの各グループに対して個別のビームを形成することができる。UEにおけるアンテナパネルロケーションは、基地局におけるものと異なる(場合によってはより多くの)制約を有する可能性がある。したがって、UEは、キャリアが割り振られ得る固有のビームの数に対して異なる制約のセットを有する場合がある。

【0035】

本開示の態様について、最初にワイヤレス通信システムの文脈で説明する。たとえば、

基地局は、キャリアをグループに、たとえばキャリアグループに区分化してもよい。グループ内の各キャリアは、送信ビームによって同じ方向に向けられるように、たとえば同じ方向にビームフォーミングされるように、アンテナパネルを共有してもよい。基地局は、キャリアのキャリアグループへの区分化を識別するとともに各キャリアグループに対するグループ識別子を、対応する送信ビームを識別するビーム識別子にマッピングする、キャリアグループ表示をUEに送信してもよい。UEは、基地局からキャリアグループ表示を受信し、キャリアグループに対応する送信ビームのうちの1つを使用してキャリアグループのうちの少なくとも1つの上でUE通信に関連する基地局から送信を受信してもよい。

【0036】

10

本開示の態様は、さらに、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングに関連する装置図、システム図、およびフローチャートによって図示され、それらを参照しながら説明される。

【0037】

図1は、本開示の1つまたは複数の態様による、ワイヤレス通信システム100の一例を示す。ワイヤレス通信システム100は、ネットワークアクセスデバイス(たとえば、基地局105、gノードB(gNB)、および/または無線ヘッド(RH))、UE115、およびコアネットワーク130を含む。いくつかの例では、ワイヤレス通信システム100は、LTE(またはLTEアドバンスト)ネットワークであり得る。いくつかの例では、ワイヤレス通信システム100は、ミリ波スペクトル内で動作する高度ワイヤレス通信システム、たとえばmmWワイヤレス通信システムであり得る。

20

【0038】

基地局105は、1つまたは複数の基地局アンテナを介してUE115とワイヤレス通信し得る。各基地局105は、それぞれの地理的カバレッジエリア110に通信カバレッジを提供し得る。ワイヤレス通信システム100に示されている通信リンク125は、UE115から基地局105へのアップリンク(UL)送信、または基地局105からUE115へのダウンリンク(DL)送信を含み得る。UE115は、ワイヤレス通信システム100全体にわたって分散され得、各UE115は固定またはモバイルであり得る。UE115は、追加または代替として、移動局、加入者局、リモートユニット、ワイヤレスデバイス、アクセス端末(AT)、ハンドセット、ユーザエージェント、クライアント、または同様の用語で呼ばれることがある。UE115は、追加または代替として、セルラーフォン、ワイヤレスモデム、ハンドヘルドデバイス、パーソナルコンピュータ、タブレット、パーソナル電子デバイス、マシンタイプ通信(MTC)デバイスなどであり得る。

30

【0039】

基地局105は、コアネットワーク130および互いと通信し得る。たとえば、基地局105は、バックホールリンク132(たとえば、S1など)を介してコアネットワーク130とインターフェースし得る。基地局105は、バックホールリンク134(たとえば、X2など)を介して直接または間接的に(たとえば、コアネットワーク130を通して)互いと通信してよい。UE115は、通信リンク135を介してコアネットワーク130と通信し得る。基地局105は、UE115との通信のための無線構成およびスケジューリングを実施し得るか、または基地局コントローラ(図示せず)の制御下で動作し得る。いくつかの例では、基地局105は、マクロセル、スモールセル、ホットスポットなどであり得る。基地局105は、追加または代替として、eノードB(eNB)105と呼ばれることがある。いくつかの例では、基地局105は、追加または代替として、gNBと呼ばれることがある。

40

【0040】

ワイヤレス通信システム100は、700MHzから2600MHz(2.6GHz)の周波数帯域を使用する超高周波(UHF)周波数領域で動作し得るが、場合によっては、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)ネットワークは、4GHzのような高い周波数を使用し得る。この領域は、追加または代替として、デシメートル帯としても知られている場合もあり、それは、波長が約1デシメートルから1メートルの長さに及ぶからである。UHF波は、主に見通し線によ

50

って伝搬する場合があり、建物および環境的な特徴によって遮断される場合がある。しかしながら、波は、屋内に位置するUE115にサービスを提供するために十分に壁を貫通する場合がある。UHF波の送信は、スペクトルの高周波(HF)または超高周波(VHF)部のうちのより小さい周波数(および、より長い波)を使用する送信と比較して、アンテナがより小さいことおよび距離がより短いこと(たとえば、100km未満)によって特徴付けられる。場合によっては、ワイヤレス通信システム100は、スペクトルの極高周波(EHF)部分(たとえば、30GHzから300GHz)を利用することができる。この領域は、ミリメートル帯域として知られることがあり、その理由は、波長が約1ミリメートルから1センチメートルの長さに及ぶからである。したがって、EHFアンテナは、UHFアンテナよりもさらに小型であり、より間隔が密であってよい。場合によっては、これは、UE115内における(たとえば、指向性ビームフォーミングのための)アンテナアレイの使用を容易にする場合がある。しかしながら、EHF送信は、UHF送信よりもさらに大きい大気減衰を受ける場合もあり、距離が短い場合もある。

10

【0041】

場合によっては、基地局アンテナは、1つまたは複数のアンテナアレイ内に配置される場合がある。1つまたは複数の基地局アンテナまたはアンテナアレイは、アンテナタワーなどのアンテナアセンブリにおいてコロケートされ得る。場合によっては、基地局105に関連付けられたアンテナまたはアンテナアレイは、多様な地理的ロケーションに位置し得る。基地局105は、UE115との指向性通信のためのビームフォーミング動作を実施するために複数のアンテナまたはアンテナアレイを使用し得る。

20

【0042】

場合によっては、基地局105およびUE115は、2つ以上のキャリアを使用して通信してもよい。アグリゲートされた各キャリアは、CCと呼ばれる。各コンポーネントキャリアは、たとえば1.4、3、5、10、15または20MHzの帯域幅を有することができる。場合によっては、CCの数はたとえば最大で5に制限されることがあり、与える最大のアグリゲートされる帯域幅は100MHzである。FDDでは、アグリゲートされるキャリアの数は、DLとULとで異なることがある。ULコンポーネントキャリアの数は、DLコンポーネントキャリアの数以下であり得る。個々のコンポーネントキャリアは、追加または代替として、異なる帯域幅とすることができる。TDDの場合、CCの数ならびに各CCの帯域幅は、通常、DLおよびULに対して同じになる。コンポーネントキャリアは、いくつかの方法で変更されてもよい。たとえば、CA構成は、同じ動作周波数帯域内の隣接するコンポーネントキャリア、すなわち帯域内隣接CAと呼ばれる、に基づく場合がある。非隣接割振りが同様に使用されてもよく、コンポーネントキャリアは帯域内かまたは帯域間であり得る。

30

【0043】

場合によっては、ワイヤレス通信システム100は、増強コンポーネントキャリア(eCC)を利用し得る。eCCは、より広い帯域幅、より短いシンボル時間長、より短いTTI、および修正された制御チャネル構成を含む、1つまたは複数の特徴によって特徴付けられ得る。場合によっては、eCCは、キャリアアグリゲーション構成またはデュアル接続構成(たとえば、複数のサービングセルが準最適なまたは非理想的なバックホールリンクを有するとき)と関連付けられ得る。eCCは、追加または代替として、免許不要スペクトルまたは(2つ以上の事業者がスペクトルを使用することを許可される)共有スペクトルにおいて使用するために構成され得る。広い帯域幅によって特徴付けられるeCCは、全帯域幅を監視することが可能でないか、または(たとえば、電力を節約するために)限られた帯域幅を使用することを選択するUE115によって利用され得る1つまたは複数のセグメントを含み得る。

40

【0044】

場合によっては、eCCは、他のCCのシンボル持続時間と比較して縮小されたシンボル持続時間の使用を含み得る、他のCCとは異なるシンボル持続時間を利用し得る。より短いシンボル持続時間は、増加したサブキャリア間隔に関連付けられる。eCCを使用する、UE115または基地局105などのデバイスが、縮小されたシンボル持続時間(たとえば、16.67マイクロ秒)で、広帯域信号(たとえば、20、40、60、80MHzなど)を送信し得る。eCC中のTTIは

50

、1つまたは複数のシンボルからなり得る。いくつかのケースでは、TTI持続時間(つまり、TTI中のシンボルの数)は可変であってよい。

【0045】

ワイヤレス通信システム100は、マルチキャリアビームフォーミングされたワイヤレス通信であってもよく、またはそれを含んでもよい。概して、ワイヤレス通信システム100の態様は、どのCCが同じ送信ビームを共有するために制約されるかについて互いに通知する、UE115および基地局105を含み得る。たとえば、基地局105は、キャリアをグループ、たとえばキャリアグループに区分化し得る基地局ビームフォーミングされた通信モジュール101を含み得る。グループ内の各キャリアは、送信ビームによって同じ方向に向けられる、たとえば同じ方向にビームフォーミングされるためにアンテナパネルを共有してもよい。基地局ビームフォーミングされた通信モジュール101は、キャリアのキャリアグループへの区分化を識別するとともに各キャリアグループに対するグループ識別子を、対応する送信ビームを識別するビーム識別子にマッピングする、キャリアグルーピング表示をUE115に送信し得る。UE115は、基地局105からキャリアグルーピング表示を受信し、キャリアグループに対応する送信ビームのうちの1つを使用してキャリアグループのうちの少なくとも1つの上でUE通信に関連する基地局105から送信を受信し得るUEビームフォーミングされた通信モジュール102を含み得る。

10

【0046】

図2は、本開示の1つまたは複数の態様による、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングのためのワイヤレス通信システム200の一例を示す。ワイヤレス通信システム200は、図1のワイヤレス通信システム100の態様の一例であり得る。ワイヤレス通信システム200は、図1の対応するデバイスの一例であり得る、UE115-a、基地局105-a、および/または基地局105-bを含み得る。

20

【0047】

基地局105-aは、UE115-aに対するサービング基地局(追加または代替として、1次セルまたはPCellと呼ばれる)であり得る。基地局105-bは、UE115-aに対する近隣基地局(追加または代替として、2次セルまたはSCellと呼ばれる)であり得る。基地局105-aおよび/または基地局105-bは、1つまたは複数のアンテナパネルを使用してビームフォーミングされた信号を送信するmmW基地局であり得る。基地局105-aおよび/または基地局105-bからの送信は、UE115-aへの指向性があるビームフォーミングされた送信であり得る。基地局105-aおよび/または基地局105-bは、追加または代替として、ビームフォーミングされたワイヤレス通信システム内の1つまたは複数のコンポーネントキャリアを使用してマルチキャリア通信をサポートし得る。

30

【0048】

たとえば、基地局105-aは、ビームフォーミングされた送信205をUE115-aに送信し得る。ビームフォーミングされた送信205は、1つまたは複数のキャリアグループ215に区分化された複数のキャリア210を含み得る。同様に、基地局105-bは、複数のキャリアを有するキャリアグループ225を含むビームフォーミングされた送信220をUE115-aに送信し得る。ワイヤレス通信システム200は、2つ以上のキャリアグループ215および/またはキャリアグループ225を有し得ることを理解されたい。各キャリアグループは、4つ以上または2つ以下のキャリア210を含み得ることも理解されたい。

40

【0049】

いくつかの態様では、基地局105-aは、1つのグループ内のすべてのキャリアが同じ送信ビームを使用し得る、たとえば同じ方向に送信され得るグループへのキャリアの区分化を、UE115-aに示し得る。たとえば、これは無線リソース構成(RRC)メッセージ内に示されることがあり、RRCは、UE115-aが1次キャリア上でRRC接続されたメッセージを受信した後、UE115-aを追加のキャリアを受信するように構成する。

【0050】

いくつかの態様では、UE115-aは、キャリアがいかにして固有のアップリンクビームにグルーピングされ得るかについてのUE115-aの制約(たとえば、キャリアグルーピング機能

50

表示)を(たとえば、基地局105-aへのまたは基地局105-aを介する)ネットワークに報告してもよい。これらのUE115-a報告に基づいて、ネットワークは、キャリアグループを選択して再構成してもよい。たとえば、基地局105-aは2つのキャリアグループをサポートし得るがUE115-aは1つのキャリアグループをサポートし得る(たとえば、すべてのアップリンクキャリアは同じビーム上になければならない)場合、基地局105-aは、そのキャリアグループの両方が同じビームを使用し、したがってそれらを単一のキャリアグループに組み合わせ、すべてのキャリアにわたってチャネル相反性のより良い使用を可能にするように構成されてもよい。

【0051】

いくつかの態様では、UE115-aは、2つのタイプのビーム測定報告、たとえば「キャリアごとの」測定報告および「キャリアグループごとの」報告を送信し得る。キャリア-グループごとの測定報告に対するキャリア測定は、グループ内のすべてのキャリアのビーム基準信号をそれらが単一のキャリアから来たかのように取り扱うことによって実行され得る。たとえば、コヒーレント合成が実行される周波数窓は、このグループ内の複数のキャリアにわたるように拡大され得る。いくつかの態様では、この文脈におけるキャリア測定報告は、周期的報告と非周期的報告の両方、および短期的平均報告と長期的平均報告の両方を指す場合がある。

【0052】

基地局105-aは、キャリアごとまたはキャリア-グループごとのいずれのキャリア測定報告が要求されているかに関して、キャリア測定要求内でシグナリングしてもよい。代替的に、測定がUE115-aの事象によってトリガされる場合、UE115-aは、アップリンク品質など様々な基準に基づいてキャリア測定報告タイプを決定し得る(たとえば、アップリンクが重負荷である場合に、よりコンパクトなキャリア-グループごとの報告を使用し得る)。

【0053】

多重ダウンリンクキャリアに対する測定が単一のアップリンクキャリア上で報告される一例では、キャリア測定報告は、キャリア識別情報を示すフィールドを必要とする場合がある。ダウンリンクキャリアグループ上で測定を報告する場合、対応するアップリンクキャリアのうちの任意の1つで十分である。単一のアップリンクキャリア上で多重ダウンリンクキャリアグループ測定を報告する場合、キャリア-グループ識別情報のためのフィールドが、アップリンク報告において使用され得る。

【0054】

近隣セル、たとえば基地局105-bの測定は、最初にキャリアごとに個別に報告され得る。その後、基地局105-bおよびUE115-aは、上記で説明した技法を使用して基地局105-b上のキャリアグループを交渉し、次いで、基地局105-b上のキャリア-グループごとの測定報告を同様に生成し得る。

【0055】

いくつかの構成では、説明する技法は、キャリア-グループごとの報告を使用するのではなく、キャリアごとの報告およびスケジューリングに依存する場合がある。キャリア-グループ報告は、グループ内のすべてのキャリアに対して使用するために最良の共通ビームの発見を可能にする。いくつかの構成では、UE115-aは、グループ内の各キャリアに対する最良のビームを個別に報告し、これは、異なるキャリアに対して異なる場合がある。送信アンテナパネル制約は、基地局105-aおよび/または基地局105-bが同じTTI内に異なるキャリア上で異なるビームを使用することを防止し得、したがって基地局105-aおよび/または基地局105-bは、UE115-aを、異なるTTI内に異なるキャリア上にスケジュールし得る。これは、より大きいスケジューリングオーバーヘッドを含む場合があり、たとえば、キャリアにわたるスケジューリングの時間調整を欠いているため、各キャリアは、それ自体のダウンリンク制御情報(DCI)スケジューリング許可を使用することがある。一方で、キャリアグループを使用することで、新しいスケジューリング許可は、キャリア-グループ内のすべてのキャリア上で同時に(同じTTI内で)UE115-aをスケジュールするように設計され得る。これは、スケジューリングオーバーヘッドを低減し得る。さらなる制約が、UE11

10

20

30

40

50

5-aにおいてスケジューリング許可を復号するオーバーヘッドを追加または代替として低減するために導入される場合がある。たとえば、全キャリアグループにわたってUEをスケジューリングする許可は、そのグループ内のキャリア内で送信されてもよく、存在する場合、グループ内の他のキャリアは、スケジューリング許可をそのUEに搬送するのを控え、これにより、そのUEがそれらの他のキャリア内でスケジューリング許可を探すことを不要にする。これは、アップリンク許可とダウンリンク許可の両方に適用される。いくつかの態様では、キャリアグループにわたって適用されるアップリンクスケジューリング許可は、ダウンリンクと比較して異なるキャリアグループの規定を使用して、ダウンリンクと比較して異なるアンテナパネル制約をアップリンクに反映し得る。

【0056】

10

したがって、説明する技法は、システム200などのマルチキャリアビームフォーミングされたワイヤレス通信システム内のビーム報告およびスケジューリングをサポートし得る。たとえば、基地局105-aは、複数のキャリアをグループに区分化し得る。グループ内の各キャリアは、送信ビームによって同じ方向に向けられるようにアンテナパネルを共有し得る。基地局105-aは、複数のキャリアのグループへの区分化を識別するとともにグループのうちの少なくとも1つに対するグループ識別子を、対応する送信ビームを識別するビーム識別子にマッピングする、キャリアグルーピング表示をUE115-aに送信し得る。基地局105-aは、複数のキャリアの区分化に対するUE制約を示すキャリアグルーピング機能表示をUE115-aから受信し得る。基地局105-aは、キャリアグルーピング機能表示に少なくとも部分的に基づいて複数のキャリアの区分化を修正するかどうかを決定し得る。

20

【0057】

基地局105-aは、キャリア測定報告の要求をUE115-aに送信し得る。要求は、UE115-aが、キャリアごとに1つまたは複数の報告(たとえば、キャリアごとの報告)を与えるべきか、グループごとに1つまたは複数の報告(たとえば、キャリア-グループごとの報告)を与えるべきか、またはそれらの組合せであるべきかを示し得る。基地局105-aは、少なくとも1つのグループのキャリアに対するキャリア測定報告が、単一のそれぞれのキャリア上で送信されるべきであることを、UE115-aに示し得る。基地局105-aは、各グループのキャリア測定を表すキャリア測定報告を、UE115-aから受信し得る。キャリア測定報告は、各グループ内のキャリアに対してキャリアごとに1つまたは複数の報告を含み得る。キャリア測定報告は、各グループ内のすべてのキャリアに対してグループごとに1つまたは複数の報告を含み得る。キャリア測定報告は、周期的または非周期的報告、および短期的または長期的平均報告を含み得る。基地局105-aは、単一のそれぞれのキャリア上で少なくとも1つのグループのキャリアに対するキャリア測定報告を受信し得る。少なくとも1つのグループのキャリアに対するキャリア測定報告はそれぞれ、キャリア識別情報フィールドを含み得る。

30

【0058】

基地局105-aは、1つまたは複数のグループのうちの1つの中の1つまたは複数のキャリア上でUE115-aを同時にスケジューリングするためにUE115-aに対する単一のスケジューリング許可を複数のキャリアのうちの1つのキャリア上で送信し得る。基地局105-aは、単一のスケジューリング許可が送信されるTTIと同じTTIの間に、1つまたは複数のグループのうちの1つの中のキャリアに対して追加のスケジューリング許可の送信を控え得る。いくつかの態様では、複数のキャリアの1つまたは複数のグループへの区分化は、UE固有のものである。

40

【0059】

基地局105-bは、キャリアグルーピングを使用するためにUE115-aと交渉し得る。基地局105-bは、UE115-aと交渉する前にキャリアごとの測定報告をUE115-aから受信し、UE115-aと交渉した後にグループごとの測定報告をUE115-aから受信し得る。

【0060】

図3は、本開示の1つまたは複数の態様による、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングに対するプロセスフロー300の一例を

50

示す。プロセスフロー300は、図1のワイヤレス通信システム100および/または図2のワイヤレス通信システム200の態様を実装し得る。プロセスフロー300は、図1および/または図2の対応するデバイスの例であり得るUE115-bおよび基地局105-cを含み得る。

【0061】

305において、基地局105-cは、複数のキャリアを1つまたは複数のグループに区分化し得る。グループ内の各キャリアは、各々が送信ビームによって同じ方向に向けられるようにアンテナパネルを共有し得る。いくつかの例では、複数のキャリアの区分化は、UE固有のものであり、たとえばUE115-bに特有のものである。

【0062】

310において、基地局105-cは、複数のキャリアのグループへの区分化を識別するキャリアグループ表示を、UE115-bに送信し得る。キャリアグループ表示は、少なくとも1つのグループに対するグループ識別子を対応する送信ビームを識別するビーム識別子にマッピングし得る。

10

【0063】

いくつかの態様では、基地局105-cがグルーピングを修正して更新されたメッセージをUE115-bに送信し得るように、基地局105-cは、UE115-bから追加の制約情報を受信し得る。このようにして、グルーピングは、基地局105-cとUE115-bの両方に基づき得る。

【0064】

315において、基地局105-cは、少なくとも1つのグループに対応する送信ビームのうちの1つを使用して、グループのうちの少なくとも1つ上でUE115-b通信に関連する送信を送信し(かつUE115-bが受信し)得る。

20

【0065】

いくつかの態様では、基地局105-cは、測定報告をUE115-bからキャリアごとおよび/またはキャリア-グループごと(またはグループごと)に要求し得る。基地局105-cは、測定報告がどのキャリアを与えられるべきであるか、いくつかのキャリアを与えられるべきであるかなどを、UE115-bに示し得る。キャリア-グループごとの測定報告は、グループ内のキャリアのすべてに関連する測定を含んでもよく、および/またはグループ内の1つまたは複数の個々のキャリアに関連する測定を含んでもよい。測定報告は、周期的および/または非周期的であってもよく、追加または代替として、短期的および/または長期的報告であってもよい。

30

【0066】

いくつかの態様では、基地局105-cは、説明する技法を使用して第2のUE(図示せず)と交渉し得る。たとえば、基地局105-cは、第2のUEとの通信のためのキャリアグルーピングを確立するために、第2のUEと交渉し得る。基地局105-cは、交渉の前に第2のUEからキャリアごとの測定報告を受信し、交渉の後に第2のUEからキャリアグループごとの測定報告を受信し得る。同様に、UE115-bは、説明する技法を使用して近隣基地局(図示せず)と交渉し得る。たとえば、UE115-bは、UE115-bと近隣基地局との間の通信のためにキャリアグルーピングを確立するために、近隣基地局と交渉し得る。UE115-bは、交渉の前に近隣基地局にキャリアごとの測定報告を送信し、交渉の後に近隣基地局にキャリアグループごとの測定報告を送信し得る。

40

【0067】

図4は、本開示の1つまたは複数の態様による、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングに対するプロセスフロー400の一例を示す。プロセスフロー400は、図1のワイヤレス通信システム100および/または図2のワイヤレス通信システム200の態様を実装し得る。プロセスフロー400は、図1~図3の対応するデバイスの例であり得るUE115-cおよび基地局105-dを含み得る。

【0068】

405において、基地局105-dは、複数のキャリアを1つまたは複数のグループに区分化し得る。グループ内の各キャリアは、各々が送信ビームによって同じ方向に向けられるようにアンテナパネルを共有し得る。いくつかの例では、複数のキャリアの区分化は、UE固有

50

のものであり、たとえばUE115-cに特有のものである。

【0069】

410において、基地局105-dは、複数のキャリアのグループへの区分化を識別するキャリアグループ表示を、UE115-cに送信し得る。キャリアグループ表示は、少なくとも1つのグループに対するグループ識別子を対応する送信ビームを識別するビーム識別子にマッピングし得る。

【0070】

415において、UE115-cは、複数のキャリアを区分化することに対する1つまたは複数のUE115-cの制約を示すキャリアグルーピング機能表示を、基地局105-dに送信し得る。420において、基地局105-dは、キャリアグルーピング機能表示に基づいて複数のキャリアの区分化を修正(および必要に応じて更新)するかどうかを決定し得る。425において、基地局105-dは、修正されたキャリアグルーピング表示をUE115-cに送信し得る。

【0071】

430において、基地局105-dは、少なくとも1つのグループに対応する送信ビームのうちの1つを使用して、グループのうちの少なくとも1つ上でUE115-c通信に関連する送信を送信し得る。UE115-cは、1つまたは複数のキャリアグループのうちの1つの中の1つまたは複数のキャリア上でUE115-cを同時にスケジュールするために単一のスケジューリング許可をキャリアグループ内の複数のキャリアのうちの1つのキャリア上で受信し得る。

【0072】

435において、基地局105-dは、1つまたは複数のキャリア測定報告の要求をUE115-cに送信し得る。要求は、UE115-cが1つまたは複数の報告を、キャリアごとおよび/またはキャリアグループごとに与えるべきかどうかを示し得る。440において、基地局105-dは、キャリア測定、たとえば各グループのキャリア測定を表す1つまたは複数のキャリア測定報告を、UE115-cから受信し得る。キャリア測定報告は、いくつかの例では、単一のそれぞれのキャリア上で送信され得る。キャリア測定報告は、キャリア識別情報フィールドを含み得る。

【0073】

図5は、本開示の1つまたは複数の態様による、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングをサポートするワイヤレスデバイス505のブロック図500を示す。ワイヤレスデバイス505は、図1～図4を参照して説明した基地局105の態様の一例であり得る。ワイヤレスデバイス505は、受信機510、基地局ビームフォーミングされた通信モジュール515、および送信機520を含み得る。ワイヤレスデバイス505はプロセッサも含み得る。これらの構成要素の各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いに通信し得る。

【0074】

受信機510は、パケット、ユーザデータ、または様々な情報チャネル(たとえば、制御チャネル、データチャネル、ならびにマルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングに係る情報など)に関連する制御情報などの情報を受信し得る。情報は、デバイスの他の構成要素に渡され得る。受信機510は、図8を参照しながら説明するトランシーバ835の態様の一例であり得る。

【0075】

基地局ビームフォーミングされた通信モジュール515は、図8を参照しながら説明する基地局ビームフォーミングされた通信モジュール815の態様の一例であり得る。基地局ビームフォーミングされた通信モジュール515は、キャリアのセットを1つまたは複数のグループに区分化してもよく、グループ内の各キャリアは、各々が送信ビームによって同じ方向に向けられるように1つまたは複数のアンテナパネルを共有し、キャリアのセットの1つまたは複数のグループへの区分化を識別するとともに1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つに対するグループ識別子を、対応する送信ビームを識別するビーム識別子にマッピングする、キャリアグルーピング表示をUEに送信する。

【0076】

10

20

30

40

50

送信機520は、デバイスの他の構成要素によって生成された信号を送信し得る。いくつかの例では、送信機520は、トランシーバモジュールにおいて受信機510とコロケートされ得る。たとえば、送信機520は、図8を参照しながら説明するトランシーバ835の態様の一例であり得る。送信機520は単一のアンテナを含んでもよく、またはビームフォーミングされた送信のためのアンテナパネルのセットを含むアンテナのセットを含んでもよい。

【0077】

図6は、本開示の1つまたは複数の態様による、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングをサポートするワイヤレスデバイス605のブロック図600を示す。ワイヤレスデバイス605は、図1～図5を参照しながら説明したワイヤレスデバイス505または基地局105の態様の一例であり得る。ワイヤレスデバイス605は、受信機610、基地局ビームフォーミングされた通信モジュール615、および送信機620を含み得る。ワイヤレスデバイス605はプロセッサも含み得る。これらの構成要素の各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いに通信し得る。

【0078】

受信機610は、パケット、ユーザデータ、または様々な情報チャネル(たとえば、制御チャネル、データチャネル、ならびにマルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングに係る情報など)に関連する制御情報などの情報を受信し得る。情報は、デバイスの他の構成要素に渡され得る。受信機610は、図8を参照しながら説明するトランシーバ835の態様の一例であり得る。

【0079】

基地局ビームフォーミングされた通信モジュール615は、図8を参照しながら説明する基地局ビームフォーミングされた通信モジュール815の態様の一例であり得る。基地局ビームフォーミングされた通信モジュール615は、追加または代替として、キャリア区分化構成要素625およびキャリアグループ表示構成要素630を含み得る。

【0080】

キャリア区分化構成要素625は、キャリアのセットを1つまたは複数のグループに区分化してもよく、グループ内の各キャリアは、各々が送信ビームによって同じ方向に向けられるように1つまたは複数のアンテナパネルを共有する。場合によっては、キャリアのセットの1つまたは複数のグループへの区分化は、UE固有のものである。

【0081】

キャリアグループ表示構成要素630は、キャリアのセットの1つまたは複数のグループへの区分化を識別するとともに1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つに対するグループ識別子を、対応する送信ビームを識別するビーム識別子にマッピングする、キャリアグループ表示をUEに送信し得る。

【0082】

送信機620は、デバイスの他の構成要素によって生成された信号を送信し得る。いくつかの例では、送信機620は、トランシーバモジュールにおいて受信機610とコロケートされ得る。たとえば、送信機620は、図8を参照しながら説明するトランシーバ835の態様の一例であり得る。送信機620は単一のアンテナを含んでもよく、またはビームフォーミングされた送信のためのアンテナパネルのセットを含むアンテナのセットを含んでもよい。

【0083】

図7は、本開示の1つまたは複数の態様による、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングをサポートする基地局ビームフォーミングされた通信モジュール715のブロック図700を示す。基地局ビームフォーミングされた通信モジュール715は、図5、図6および図8を参照しながら説明する基地局ビームフォーミングされた通信モジュール515、基地局ビームフォーミングされた通信モジュール615、または基地局ビームフォーミングされた通信モジュール815の態様の一例であり得る。基地局ビームフォーミングされた通信モジュール715は、キャリア区分化構成要素720、キャリアグループ表示構成要素725、キャリアグループ表示機能構成要素730、測定報告構成要素735、許可構成要素740、および交渉構成要素745を含み得る。これらのモジュールの各々

は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いと直接または間接的に通信してよい。

【0084】

キャリア区分化構成要素720は、キャリアのセットを1つまたは複数のグループに区分化してもよく、グループ内の各キャリアは、各々が送信ビームによって同じ方向に向けられるように1つまたは複数のアンテナパネルを共有する。キャリアグループ表示構成要素725は、キャリアのセットの1つまたは複数のグループへの区分化を識別するとともに1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つに対するグループ識別子を、対応する送信ビームを識別するビーム識別子にマッピングする、キャリアグルーピング表示をUEに送信し得る。

10

【0085】

キャリアグループ機能構成要素730は、キャリアのセットの区分化に対する1つまたは複数のUE制約を示すキャリアグルーピング機能表示をUEから受信し、キャリアグルーピング機能表示に基づいてキャリアのセットの区分化を修正するかどうかを決定し得る。

【0086】

測定報告構成要素735は、UEがキャリアごとに1つまたは複数の報告を与えるべきか、グループごとに1つまたは複数の報告を与えるべきか、またはそれらの組合せであるべきかを示す、1つまたは複数のキャリア測定報告に対する要求をUEに送信し、少なくとも1つのグループのキャリアに対する1つまたは複数のキャリア測定報告が単一のそれぞれのキャリア上で送信されるべきであることをUEに示し、各グループのキャリア測定を表す1つまたは複数のキャリア測定報告をUEから受信し、少なくとも1つのグループのキャリアに対する1つまたは複数のキャリア測定報告を単一のそれぞれのキャリア上で受信し、第2のUEとの交渉の前にキャリアごとの測定報告を第2のUEから受信し、第2のUEとの交渉の後にグループごとの測定報告を第2のUEから受信し得る。

20

【0087】

場合によっては、1つまたは複数のキャリア測定報告は、各グループ内のキャリアに対してキャリアごとに1つまたは複数の報告を含む。場合によっては、1つまたは複数のキャリア測定報告は、各グループ内のすべてのキャリアに対してグループごとに1つまたは複数の報告を含む。場合によっては、1つまたは複数のキャリア測定報告は、周期的または非周期的報告、および短期的または長期的平均報告を含む。場合によっては、少なくとも1つのグループのキャリアに対する1つまたは複数のキャリア測定報告はそれぞれ、キャリア識別情報フィールドを含む。

30

【0088】

許可構成要素740は、1つまたは複数のグループのうちの1つの中の1つまたは複数のキャリア上でUEを同時にスケジュールするためにUEに対する単一のスケジューリング許可をキャリアのセットのうちの1つのキャリア上で送信し、単一のスケジューリング許可が送信されるTTIと同じTTIの間に1つまたは複数のグループのうちの1つの中の1つまたは複数のキャリアに対して追加のスケジューリング許可を送信するのを控え得る。

【0089】

交渉構成要素745は、第2のUEとともにキャリアグルーピングを使用するために第2のUEと交渉し得る。

40

【0090】

図8は、本開示の1つまたは複数の態様による、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングをサポートするデバイス805を含むシステム800の図を示す。デバイス805は、たとえば図1～図6を参照しながら上記で説明したワイヤレスデバイス505、ワイヤレスデバイス605、または基地局105の構成要素の一例であり得るか、またはそれらを含み得る。デバイス805は、基地局ビームフォーミングされた通信モジュール815、プロセッサ820、メモリ825、ソフトウェア830、トランシーバ835、アンテナ840、ネットワーク通信マネージャ845、および基地局通信マネージャ850を含む、送信および受信の通信のための構成要素を含む双方向音声およびデータ通信のための

50

構成要素を含み得る。

【0091】

プロセッサ820は、インテリジェントハードウェアデバイス(たとえば、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、中央処理装置(CPU)、マイクロコントローラ、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、プログラマブル論理デバイス、個別ゲートもしくはトランジスタ論理構成要素、個別ハードウェア構成要素、または任意のそれらの組合せ)を含み得る。場合によっては、プロセッサ820は、メモリコントローラを使用してメモリアレイを動作させるように構成され得る。他の場合には、メモリコントローラは、プロセッサ820に統合され得る。プロセッサ820は、様々な機能(たとえば、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングをサポートする機能またはタスク)を実行するためにメモリ内に記憶されたコンピュータ可読命令を実行するように構成され得る。

10

【0092】

メモリ825は、ランダムアクセスメモリ(RAM)および読取り専用メモリ(ROM)を含み得る。メモリ825は、実行されると、プロセッサに、本明細書で説明する様々な機能を実行させる命令を含むコンピュータ可読、コンピュータ実行可能ソフトウェア830を記憶し得る。場合によっては、メモリ825は、とりわけ、周辺構成要素またはデバイスとの相互作用など、基本的ハードウェアおよび/またはソフトウェア動作を制御し得る基本入出力システム(BIOS)を含み得る。

【0093】

20

ソフトウェア830は、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングをサポートするためのコードを含む、本開示の態様を実装するためのコードを含み得る。ソフトウェア830は、システムメモリまたは他のメモリなどの非一時的コンピュータ可読媒体内に記憶され得る。場合によっては、ソフトウェア830は、プロセッサによって直接実行可能ではないことがあるが、(たとえば、コンパイルされ、実行されると)本明細書で説明する機能をコンピュータに実行させ得る。

【0094】

トランシーバ835は、上記で説明したように、1つまたは複数のアンテナ、有線リンク、またはワイヤレスリンクを介して双方向に通信し得る。たとえば、トランシーバ835はワイヤレストランシーバを表し、別のワイヤレストランシーバと双方向に通信し得る。トランシーバ835は、追加または代替として、パケットを変調するとともに被変調パケットを送信のためにアンテナに提供するための、およびアンテナから受信されたパケットを復調するための、モデムを含み得る。

30

【0095】

場合によっては、ワイヤレスデバイスは単一のアンテナ840を含み得る。しかしながら、場合によっては、デバイスは、複数のワイヤレス送信を同時に送信または受信することが可能であり得る複数のアンテナ840を有し得る。場合によっては、デバイスは、ビームフォーミングされた送信に使用され得る1つまたは複数のアンテナパネルを有し得る。

【0096】

ネットワーク通信マネージャ845は、(たとえば、1つまたは複数のワイヤードバックホールリンクを介して)コアネットワークとの通信を管理し得る。たとえば、ネットワーク通信マネージャ845は、1つまたは複数のUE115などのクライアントデバイスのためのデータ通信の転送を管理し得る。

40

【0097】

基地局通信マネージャ850は、他の基地局105との通信を管理することがあり、他の基地局105と協調してUE115との通信を制御するためのコントローラまたはスケジューラを含むことがある。たとえば、基地局通信マネージャ850は、ビームフォーミングまたはジョイント送信などの様々な干渉緩和技法のために、UE115への送信のためのスケジューリングを協調させ得る。いくつかの例では、基地局通信マネージャ850は、基地局105間の通信を行うために、LTE/LTE-Aワイヤレス通信ネットワーク技術内のX2インターフェースを提供

50

してもよい。

【0098】

図9は、本開示の1つまたは複数の態様による、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングをサポートするワイヤレスデバイス905のブロック図900を示す。ワイヤレスデバイス905は、図1～図4を参照しながら説明したUE115の態様の一例であり得る。ワイヤレスデバイス905は、受信機910、UEビームフォーミングされた通信モジュール915、および送信機920を含み得る。ワイヤレスデバイス905はプロセッサも含み得る。これらの構成要素の各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いに通信し得る。

【0099】

受信機910は、パケット、ユーザデータ、または様々な情報チャネル(たとえば、制御チャネル、データチャネル、ならびにマルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングに係る情報など)に関連する制御情報などの情報を受信し得る。情報は、デバイスの他の構成要素に渡され得る。受信機910は、図12を参照しながら説明するトランシーバ1235の態様の例であり得る。

【0100】

UEビームフォーミングされた通信モジュール915は、図12を参照しながら説明するUEビームフォーミングされた通信モジュール1215の態様の一例であり得る。UEビームフォーミングされた通信モジュール915は、キャリアのセットが1つまたは複数のグループに区分化されることを示すキャリアグルーピング表示を基地局からUEにおいて受信し、グループ内の各キャリアは、各々が送信ビームによって同じ方向に向けられるように1つまたは複数のアンテナパネルを共有し、キャリアグルーピング表示はさらに、1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つに対するグループ識別子を対応する送信ビームを識別するビーム識別子にマッピングし、かつ本モジュール915は、1つまたは複数のグループのうちの1つに対応する送信ビームのうちの1つを使用して1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つの上でUE通信に関連する基地局から1つまたは複数の送信を受信する。

【0101】

送信機920は、デバイスの他の構成要素によって生成された信号を送信し得る。いくつかの例では、送信機920は、トランシーバモジュールにおいて受信機910とコロケートされ得る。たとえば、送信機920は、図12を参照しながら説明するトランシーバ1235の態様の一例であり得る。送信機920は、単一のアンテナを含んでもよく、またはアンテナのセットもしくはアンテナパネルを含んでもよい。

【0102】

図10は、本開示の1つまたは複数の態様による、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングをサポートするワイヤレスデバイス1005のブロック図1000を示す。ワイヤレスデバイス1005は、図1～図4、および図9を参照しながら説明したワイヤレスデバイス905またはUE115の態様の一例であり得る。ワイヤレスデバイス1005は、受信機1010、UEビームフォーミングされた通信モジュール1015、および送信機1020を含み得る。ワイヤレスデバイス1005はプロセッサも含み得る。これらの構成要素の各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いに通信し得る。

【0103】

受信機1010は、パケット、ユーザデータ、または様々な情報チャネル(たとえば、制御チャネル、データチャネル、ならびにマルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングに係る情報など)に関連する制御情報などの情報を受信し得る。情報は、デバイスの他の構成要素に渡され得る。受信機1010は、図12を参照して説明されるトランシーバ1235の態様の例であり得る。

【0104】

UEビームフォーミングされた通信モジュール1015は、図12を参照しながら説明するUEビームフォーミングされた通信モジュール1215の態様の一例であり得る。UEビームフォーミングされた通信モジュール1015は、追加または代替として、キャリアグルーピング表示構成要

10

20

30

40

50

素1025およびキャリアグループ通信構成要素1030を含み得る。

【0105】

キャリアグループ表示構成要素1025は、キャリアのセットが1つまたは複数のグループに区分化されることを示すキャリアグルーピング表示を基地局からUEにおいて受信してもよく、グループ内の各キャリアは、各々が送信ビームによって同じ方向に向けられるように1つまたは複数のアンテナパネルを共有し、キャリアグルーピング表示はさらに、1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つに対するグループ識別子を対応する送信ビームを識別するビーム識別子にマッピングする。

【0106】

キャリアグループ通信構成要素1030は、1つまたは複数のグループのうちの1つに対応する送信ビームのうちの1つを使用して1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つの上でUE通信に関連する基地局から1つまたは複数の送信を受信し得る。

10

【0107】

送信機1020は、デバイスの他の構成要素によって生成された信号を送信し得る。いくつかの例では、送信機1020は、トランシーバモジュールにおいて受信機1010とコロケートされ得る。たとえば、送信機1020は、図12を参照しながら説明するトランシーバ1235の態様の一例であり得る。送信機1020は、単一のアンテナを含んでもよく、またはアンテナのセットもしくはアンテナパネルを含んでもよい。

【0108】

図11は、本開示の1つまたは複数の態様による、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングをサポートするUEビームフォーミングされた通信モジュール1115のブロック図1100を示す。UEビームフォーミングされた通信モジュール1115は、図9、図10および図12を参照しながら説明するUEビームフォーミングされた通信モジュール1215の態様の一例であり得る。UEビームフォーミングされた通信モジュール1115は、キャリアグループ表示構成要素1120、キャリアグループ通信構成要素1125、キャリアグループ機能構成要素1130、交渉構成要素1135、測定報告構成要素1140、および許可構成要素1145を含み得る。これらのモジュールの各々は、(たとえば、1つまたは複数のパスを介して)互いと直接または間接的に通信してよい。

20

【0109】

キャリアグループ表示構成要素1120は、キャリアのセットが1つまたは複数のグループに区分化されることを示すキャリアグルーピング表示を基地局からUEにおいて受信してもよく、グループ内の各キャリアは、各々が送信ビームによって同じ方向に向けられるように1つまたは複数のアンテナパネルを共有し、キャリアグルーピング表示はさらに、1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つに対するグループ識別子を対応する送信ビームを識別するビーム識別子にマッピングする。

30

【0110】

キャリアグループ通信構成要素1125は、1つまたは複数のグループのうちの1つに対応する送信ビームのうちの1つを使用して1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つの上でUE通信に関連する基地局から1つまたは複数の送信を受信し得る。キャリアグループ機能構成要素1130は、キャリアのセットの区分化に対する1つまたは複数のUE制約を示すキャリアグルーピング機能表示を、基地局に送信し得る。

40

【0111】

交渉構成要素1135は、UEと近隣基地局との間のキャリアグルーピングを使用するために、近隣基地局と交渉し得る。

【0112】

測定報告構成要素1140は、近隣基地局と交渉する前にキャリアごとの測定報告を近隣基地局に送信し、近隣基地局との交渉の後にグループごとの測定報告を近隣基地局に送信し、各グループのキャリア測定を表す1つまたは複数のキャリア測定報告を基地局に送信し、単一のそれぞれのキャリア上で少なくとも1つのグループのキャリアに対する1つまたは複数のキャリア測定報告を送信する。

50

【0113】

場合によっては、1つまたは複数の送信を受信するステップは、1つまたは複数のキャリア測定報告の要求を基地局から受信するステップを含み、その要求は、UEがキャリアごとに1つまたは複数の報告を与えるべきか、グループごとに1つまたは複数の報告を与えるべきか、またはそれらの組合せであるべきかを示す。

【0114】

場合によっては、1つまたは複数のキャリア測定報告の要求は、追加または代替として、少なくとも1つのグループのキャリアに対する1つまたは複数のキャリア測定報告は、単一のそれぞれのキャリア上で送信されるべきであることを示し得る。場合によっては、1つまたは複数のキャリア測定報告は、各グループ内のキャリアに対してキャリアごとに1つまたは複数の報告を含む。場合によっては、1つまたは複数のキャリア測定報告は、各グループ内のすべてのキャリアに対してグループごとに1つまたは複数の報告を含む。場合によっては、1つまたは複数のキャリア測定報告は、周期的または非周期的報告、および短期的または長期的平均報告を含む。場合によっては、少なくとも1つのグループのキャリアに対する1つまたは複数のキャリア測定報告はそれぞれ、キャリア識別情報フィールドを含む。

【0115】

許可構成要素1145は、1つまたは複数のグループのうちの1つの中の1つまたは複数のキャリア上でUEを同時にスケジュールするためにUEに対する単一のスケジュールリング許可をキャリアのセットのうちの1つのキャリア上で受信し得る。

【0116】

図12は、本開示の1つまたは複数の態様による、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジュールリングをサポートするデバイス1205を含むシステム1200の図を示す。デバイス1205は、たとえば図1～図4を参照しながら上記で説明したUE115の構成要素の一例であり得るか、またはそれらを含み得る。デバイス1205は、UEビームフォーミングされた通信モジュール1215、プロセッサ1220、メモリ1225、ソフトウェア1230、トランシーバ1235、アンテナ1240、およびI/Oコントローラ1245を含む、送信および受信の通信のための構成要素を含む双方向音声およびデータ通信のための構成要素を含み得る。

【0117】

プロセッサ1220は、インテリジェントハードウェアデバイス(たとえば、汎用プロセッサ、DSP、CPU、マイクロコントローラ、ASIC、FPGA、プログラマブル論理デバイス、個別ゲートもしくはトランジスタ論理構成要素、個別ハードウェア構成要素、または任意のそれらの組合せ)を含み得る。場合によっては、プロセッサ1220は、メモリコントローラを使用してメモリアレイを動作させるように構成され得る。他の場合には、メモリコントローラは、プロセッサ1220に統合され得る。プロセッサ1220は、様々な機能(たとえば、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジュールリングをサポートする機能またはタスク)を実行するためにメモリ内に記憶されたコンピュータ可読命令を実行するように構成され得る。

【0118】

メモリ1225は、RAMおよびROMを含み得る。メモリ1225は、実行されると、プロセッサに、本明細書で説明する様々な機能を実行させる命令を含むコンピュータ可読、コンピュータ実行可能ソフトウェア1230を記憶し得る。場合によっては、メモリ1225は、とりわけ、周辺構成要素またはデバイスとの相互作用など、基本的ハードウェアおよび/またはソフトウェア動作を制御し得るBIOSを含み得る。

【0119】

ソフトウェア1230は、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジュールリングをサポートするためのコードを含む、本開示の態様を実装するためのコードを含み得る。ソフトウェア1230は、システムメモリまたは他のメモリなどの非一時的コンピュータ可読媒体内に記憶され得る。場合によっては、ソフトウェア1230は

、プロセッサによって直接実行可能ではないことがあるが、(たとえば、コンパイルされ、実行されると)本明細書で説明する機能をコンピュータに実行させ得る。

【0120】

トランシーバ1235は、上記で説明したように、1つまたは複数のアンテナ、有線リンク、またはワイヤレスリンクを介して双方向に通信し得る。たとえば、トランシーバ1235はワイヤレストランシーバを表し、別のワイヤレストランシーバと双方向に通信し得る。トランシーバ1235はまた、パケットを変調するとともに変調されたパケットを送信のためにアンテナに提供するための、またアンテナから受信されたパケットを復調するための、モデムを含み得る。

【0121】

場合によっては、ワイヤレスデバイスは単一のアンテナ1240を含み得る。しかしながら、いくつかの場合、デバイスは、複数のワイヤレス送信を同時に送信または受信することが可能であり得る複数のアンテナ1240を有し得る。場合によっては、デバイスは、ビームフォーミングされた送信に使用され得る1つまたは複数のアンテナパネルを有し得る。

【0122】

I/Oコントローラ1245は、デバイス1205に対する入力および出力の信号を管理し得る。入力/出力制御構成要素1245は、追加または代替として、デバイス1205に統合されていない周辺機器を管理し得る。場合によっては、入力/出力制御構成要素1245は、外部周辺機器への物理的接続またはポートを表し得る。場合によっては、I/Oコントローラ1245は、iOS(登録商標)、ANDROID(登録商標)、MS-DOS(登録商標)、MS-WINDOWS(登録商標)、OS/2(登録商標)、UNIX(登録商標)、LINUX(登録商標)、または別の知られているオペレーティングシステムなどのオペレーティングシステムを利用し得る。

【0123】

図13は、本開示の1つまたは複数の態様による、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングに対する方法1300を示すフローチャートを示す。方法1300の動作は、本明細書で説明したように、基地局105またはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1300の動作は、図5～図8を参照しながら説明したように、基地局ビームフォーミングされた通信モジュールによって実行され得る。いくつかの例では、基地局105は、以下で説明する機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、基地局105は、以下で説明する機能の態様を、専用ハードウェアを使用して実行し得る。

【0124】

ブロック1305において、基地局105は、キャリアのセットを1つまたは複数のグループに区分化し、グループ内の各キャリアは、各々が送信ビームによって同じ方向に向けられるように1つまたは複数のアンテナパネルを共有する。ブロック1305の動作は、図1～図4を参照しながら説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1305の動作の態様は、図5～図8を参照しながら説明したキャリア区分化構成要素によって実行され得る。

【0125】

ブロック1310において、基地局105は、キャリアのセットの1つまたは複数のグループへの区分化を識別するとともに1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つに対するグループ識別子を、対応する送信ビームを識別するビーム識別子にマッピングする、キャリアグループ表示をUEに送信し得る。ブロック1310の動作は、図1～図4を参照しながら説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1310の動作の態様は、図5～図8を参照しながら説明したキャリアグループ表示構成要素によって実行され得る。

【0126】

図14は、本開示の1つまたは複数の態様による、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングに対する方法1400を示すフローチャートを示す。方法1400の動作は、本明細書で説明したように、基地局105またはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1400の動作は、図5～図8を参照しながら説明

したように、基地局ビームフォーミングされた通信モジュールによって実行され得る。いくつかの例では、基地局105は、以下で説明する機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、基地局105は、専用ハードウェアを使用して以下で説明する機能の態様を実行し得る。

【0127】

ブロック1405において、基地局105は、キャリアのセットを1つまたは複数のグループに区分化してもよく、グループ内の各キャリアは、各々が送信ビームによって同じ方向に向けられるように1つまたは複数のアンテナパネルを共有する。ブロック1405の動作は、図1～図4を参照しながら説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1405の動作の態様は、図5～図8を参照しながら説明したキャリア区分化構成要素によって

10

【0128】

ブロック1410において、基地局105は、キャリアのセットの1つまたは複数のグループへの区分化を識別するとともに1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つに対するグループ識別子を、対応する送信ビームを識別するビーム識別子にマッピングする、キャリアグループ表示をUEに送信し得る。ブロック1410の動作は、図1～図4を参照しながら説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1410の動作の態様は、図5～図8を参照しながら説明したキャリアグループ表示構成要素によって実行され得る。

【0129】

ブロック1415において、基地局105は、キャリアのセットの区分化に対する1つまたは複数のUE制約を示すキャリアグループ機能表示をUEから受信し得る。ブロック1415の動作は、図1～図4を参照しながら説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1415の動作の態様は、図5～図8を参照しながら説明したキャリアグループ機能構成要素によって実行され得る。

20

【0130】

ブロック1420において、基地局105は、キャリアグループ機能表示に基づいてキャリアのセットの区分化を修正するかどうかを決定し得る。ブロック1420の動作は、図1～図4を参照しながら説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1420の動作の態様は、図5～図8を参照しながら説明したキャリアグループ機能構成要素によって実行され得る。

30

【0131】

図15は、本開示の1つまたは複数の態様による、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングに対する方法1500を示すフローチャートを示す。方法1500の動作は、本明細書で説明したように、基地局105またはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1500の動作は、図5～図8を参照しながら説明したように、基地局ビームフォーミングされた通信モジュールによって実行され得る。いくつかの例では、基地局105は、以下で説明する機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、基地局105は、以下で説明する機能の態様を、専用ハードウェアを使用して実行し得る。

【0132】

ブロック1505において、基地局105は、キャリアのセットを1つまたは複数のグループに区分化してもよく、グループ内の各キャリアは、各々が送信ビームによって同じ方向に向けられるように1つまたは複数のアンテナパネルを共有する。ブロック1505の動作は、図1～図4を参照しながら説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1505の動作の態様は、図5～図8を参照しながら説明したキャリア区分化構成要素によって実行され得る。

40

【0133】

ブロック1510において、基地局105は、キャリアのセットの1つまたは複数のグループへの区分化を識別するとともに1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つに対するグループ識別子を、対応する送信ビームを識別するビーム識別子にマッピングする、キャリ

50

アグルーピング表示をUEに送信し得る。ブロック1510の動作は、図1～図4を参照しながら説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1510の動作の態様は、図5～図8を参照しながら説明したキャリアグループ表示構成要素によって実行され得る。

【0134】

ブロック1515において、基地局105は、1つまたは複数のキャリア測定報告の要求をUEに送信してもよく、その要求は、UEがキャリアごとに1つまたは複数の報告を与えるべきか、グループごとに1つまたは複数の報告を与えるべきか、またはそれらの組合せであるべきかを示す。ブロック1515の動作は、図1～図4を参照しながら説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1515の動作の態様は、図5～図8を参照しながら説明した測定報告構成要素によって実行され得る。

10

【0135】

図16は、本開示の1つまたは複数の態様による、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングに対する方法1600を示すフローチャートを示す。方法1600の動作は、本明細書で説明したように、UE115またはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1600の動作は、図9～図12を参照しながら説明したように、UEビームフォーミングされた通信モジュールによって実行され得る。いくつかの例では、UE115は、以下で説明する機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、UE115は、専用ハードウェアを使用して以下で説明する機能の態様を実行し得る。

【0136】

20

ブロック1605において、UE115は、キャリアのセットが1つまたは複数のグループに区分化されることを示すキャリアグループ表示を基地局から受信してもよく、グループ内の各キャリアは、各々が送信ビームによって同じ方向に向けられるように1つまたは複数のアンテナパネルを共有し、キャリアグループ表示はさらに、1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つに対するグループ識別子を対応する送信ビームを識別するビーム識別子にマッピングする。ブロック1605の動作は、図1～図4を参照しながら説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1605の動作の態様は、図9～図12を参照しながら説明したキャリアグループ表示構成要素によって実行され得る。

【0137】

ブロック1610において、UE115は、1つまたは複数のグループのうちの1つに対応する送信ビームのうちの1つを使用して1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つの上でUE通信に関連する基地局から1つまたは複数の送信を受信し得る。ブロック1610の動作は、図1～図4を参照しながら説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1610の動作の態様は、図9～図12を参照しながら説明したキャリアグループ通信構成要素によって実行され得る。

30

【0138】

図17は、本開示の1つまたは複数の態様による、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングに対する方法1700を示すフローチャートを示す。方法1700の動作は、本明細書で説明したように、UE115またはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1700の動作は、図9～図12を参照しながら説明したように、UEビームフォーミングされた通信モジュールによって実行され得る。いくつかの例では、UE115は、以下で説明される機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、UE115は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明する機能の態様を実行し得る。

40

【0139】

ブロック1705において、UE115は、キャリアのセットが1つまたは複数のグループに区分化されることを示すキャリアグループ表示を基地局から受信してもよく、グループ内の各キャリアは、各々が送信ビームによって同じ方向に向けられるように1つまたは複数のアンテナパネルを共有し、キャリアグループ表示はさらに、1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つに対するグループ識別子を対応する送信ビームを識別するビ

50

ーム識別子にマッピングする。ブロック1705の動作は、図1～図4を参照しながら説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1705の動作の態様は、図9～図12を参照しながら説明したキャリアグループ表示構成要素によって実行され得る。

【0140】

ブロック1710において、UE115は、1つまたは複数のグループのうちの1つに対応する送信ビームのうちの1つを使用して1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つの上でUE通信に関連する基地局から1つまたは複数の送信を受信し得る。ブロック1710の動作は、図1～図4を参照しながら説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1710の動作の態様は、図9～図12を参照しながら説明したキャリアグループ通信構成要素によって実行され得る。

10

【0141】

ブロック1715において、UE115は、1つまたは複数のキャリア測定報告の要求を基地局から受信してもよく、その要求は、UEがキャリアごとに1つまたは複数の報告を与えるべきか、グループごとに1つまたは複数の報告を与えるべきか、またはそれらの組合せであるべきかを示す。ブロック1715の動作は、図1～図4を参照しながら説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1715の動作の態様は、図9～図12を参照しながら説明した測定報告構成要素によって実行され得る。

【0142】

図18は、本開示の1つまたは複数の態様による、マルチキャリアビームフォーミングされた通信におけるビーム報告およびスケジューリングに対する方法1800を示すフローチャートを示す。方法1800の動作は、本明細書で説明したように、UE115またはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1800の動作は、図9～図12を参照しながら説明したように、UEビームフォーミングされた通信モジュールによって実行され得る。いくつかの例では、UE115は、以下で説明される機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、UE115は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明する機能の態様を実行し得る。

20

【0143】

ブロック1805において、UE115は、キャリアのセットが1つまたは複数のグループに区分化されることを示すキャリアグルーピング表示を基地局から受信してもよく、グループ内の各キャリアは、各々が送信ビームによって同じ方向に向けられるように1つまたは複数のアンテナパネルを共有し、キャリアグルーピング表示はさらに、1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つに対するグループ識別子に対応する送信ビームを識別するビーム識別子にマッピングする。ブロック1805の動作は、図1～図4を参照しながら説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1805の動作の態様は、図9～図12を参照しながら説明したキャリアグループ表示構成要素によって実行され得る。

30

【0144】

ブロック1810において、UE115は、1つまたは複数のグループのうちの1つに対応する送信ビームのうちの1つを使用して1つまたは複数のグループのうちの少なくとも1つの上でUE通信に関連する基地局から1つまたは複数の送信を受信し得る。ブロック1810の動作は、図1～図4を参照しながら説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1810の動作の態様は、図9～図12を参照しながら説明したキャリアグループ通信構成要素によって実行され得る。

40

【0145】

ブロック1815において、UE115は、各グループのキャリア測定を表す1つまたは複数のキャリア測定報告を基地局に送信し得る。ブロック1815の動作は、図1～図4を参照しながら説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1815の動作の態様は、図9～図12を参照しながら説明した測定報告構成要素によって実行され得る。

【0146】

上記で説明した方法は、可能な実装形態について説明しており、動作および方法は再構成または場合によっては修正されてもよく、かつ他の実装形態が可能であることに留意さ

50

りたい。さらに、方法のうちの2つ以上からの態様が組み合わされてもよい。

【0147】

本明細書で説明する技法は、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、シングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)、および他のシステムなどの、様々なワイヤレス通信システムのために使用され得る。「システム」および「ネットワーク」という用語は、しばしば、互換的に使用される。CDMAシステムは、CDMA2000、ユニバーサル地上波無線アクセス(UTRA)などの無線技術を実装してもよい。CDMA2000は、IS-2000規格、IS-95規格、およびIS-856規格を対象とする。IS-2000リリースは、一般に、CDMA2000 1X、1Xなどと呼ばれる。IS-856(TIA-856)は、一般に、CDMA2000 1xEV-DO、高速パケットデータ(HRPD)などと呼ばれる。UTRAは、広帯域CDMA(WCDMA(登録商標))、およびCDMAの他の変形態を含む。TDMAシステムは、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。

10

【0148】

OFDMAシステムは、ウルトラモバイルブロードバンド(UMB)、発展型UTRA(E-UTRA)、米国電気電子技術者協会(IEEE)802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802.20、Flash-OFDMなどの無線技術を実装し得る。UTRAおよびE-UTRAは、ユニバーサルテレコミュニケーションシステム(UMTS)の一部である。3GPP LTEおよびLTEアドバンスト(LTE-A)は、E-UTRAを使用するUMTSの新たなリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、およびモバイル通信用グローバルシステム(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)という名称の組織からの文書に記載されている。CDMA2000およびUMBは、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」(3GPP2)という名称の組織からの文書に記載されている。本明細書で説明する技法は、上述のシステムおよび無線技術、ならびに他のシステムおよび無線技術に使用されてもよい。LTEシステムの態様が例として説明されている場合があり、説明の大部分においてLTE用語が使用されている場合があるが、本明細書で説明する技法は、LTE適用例以外に適用可能である。

20

【0149】

本明細書で説明するそのようなネットワークを含むLTE/LTE-Aネットワークでは、eNBという用語は、たとえば、基地局を説明するために使用され得る。本明細書で説明する1つまたは複数のワイヤレス通信システムは、異なるタイプのeNBが様々な地理的領域にカバレッジを提供する異種LTE/LTE-Aネットワークを含み得る。たとえば、各eNBまたは基地局は、マクロセル、スモールセル、または他のタイプのセルに通信カバレッジを提供し得る。「セル」という用語は、文脈に応じて、基地局、基地局と関連付けられるキャリアもしくはコンポーネントキャリア、またはキャリアもしくは基地局のカバレッジエリア(たとえば、セクタなど)を表すために使用され得る。

30

【0150】

基地局は、トランシーバ基地局、無線基地局、アクセスポイント、無線トランシーバ、ノードB、eNB、ホームノードB、ホームeノードB、または何らかの他の好適な用語を含むことがあり、または当業者によってそのように呼ばれることがある。基地局のための地理的カバレッジエリアは、カバレッジエリアの一部を構成するセクタに分割されてよい。本明細書で説明する1つまたは複数のワイヤレス通信システムは、異なるタイプの基地局(たとえば、マクロセル基地局またはスモールセル基地局)を含んでよい。本明細書で説明するUEは、マクロeNB、スモールセルeNB、中継基地局などを含む、様々なタイプの基地局およびネットワーク機器と通信できる場合がある。異なる技術のためのオーバーラップする地理的カバレッジエリアがあってもよい。

40

【0151】

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)をカバーし、サービスに加入しているUEによるネットワークプロバイダとの無制限アクセスを可能にし得る。スモールセルは、マクロセルと比較して、同じまたは異なる(たとえば、免許、免許不要などの)周波数帯域内でマクロセルとして動作し得る低電力基地局である。スモールセルには、様々な例に応じて、ピコセル、フェムトセル、およびマイクロセルを含めてもよい。ピコセルは、たとえば、小さい地理的エリアをカバーし得、サービスに加入し

50

ているUEによるネットワークプロバイダとの無制限アクセスを可能にし得る。フェムトセルも、小さい地理的エリア(たとえば、自宅)をカバーし得、フェムトセルとの関連性を有するUE(たとえば、限定加入者グループ(CSG)の中のUE、自宅内のユーザのためのUE、など)による制限付きアクセスを提供し得る。マクロセルのためのeNBは、マクロeNBと呼ばれることがある。スモールセルのためのeNBは、スモールセルeNB、ピコeNB、フェムトeNB、またはホームeNBと呼ばれ得る。eNBは、1つまたは複数の(たとえば、2つ、3つ、4つなどの)セル(たとえば、コンポーネントキャリア)をサポートしてもよい。マクロセルのためのgNBは、マクロgNBと呼ばれることがある。スモールセルのためのgNBは、スモールセルgNB、ピコgNB、フェムトgNB、またはホームgNBと呼ばれることがある。gNBは、1つまたは複数の(たとえば、2つ、3つ、4つなどの)セル(たとえば、コンポーネントキャリア)をサポートしてもよい。UEは、マクロeNB、スモールセルeNB、マクロgNB、スモールセルgNB、中継基地局などを含む、様々なタイプの基地局およびネットワーク機器と通信することが可能な場合がある。

10

【0152】

本明細書で説明する1つまたは複数のワイヤレス通信システムは、同期動作または非同期動作をサポートし得る。同期動作の場合、基地局は類似のフレームタイミングを有することがあり、異なる基地局からの送信は時間的にほぼ整合されることがある。非同期動作の場合、基地局は異なるフレームタイミングを有することがあり、異なる基地局からの送信は時間的に整合されないことがある。本明細書で説明する技法は、同期動作または非同期動作のいずれに使用されてもよい。

20

【0153】

本明細書で説明するダウンリンク送信は、順方向リンク送信と呼ばれることもあり、アップリンク送信は、逆方向リンク送信と呼ばれることもある。たとえば、図1および図2のワイヤレス通信システム100および200を含む、本明細書で説明する各通信リンクは、1つまたは複数のキャリアを含み得、各キャリアは、複数のサブキャリア(たとえば、異なる周波数の波形信号)で構成される信号であり得る。

【0154】

添付の図面に関して本明細書に記載した説明は、例示的な構成について説明しており、実装され得るまたは特許請求の範囲の範囲内に入るすべての例を表すとは限らない。本明細書で使用する「例示的」という用語は、「例、事例、または例示として役立つ」ことを意味し、「好ましい」または「他の例よりも有利な」を意味するものではない。詳細な説明は、説明した技法を理解することを目的とした具体的な詳細を含む。しかしながら、これらの技法は、これらの具体的な詳細を伴うことなく実践されることがある。いくつかの事例では、説明した例の概念を不明瞭にすることを回避するために、よく知られている構造およびデバイスをブロック図の形式で示す。

30

【0155】

添付の図面において、類似の構成要素または特徴は、同じ参照符号を有する場合がある。追加または代替として、同じタイプの様々な構成要素は、類似の構成要素を区別するダッシュおよび第2のラベルを参照ラベルに続けることによって区別されることがある。第1の参照ラベルのみが本明細書で利用される場合、説明は、第2の参照ラベルにかかわらず、同じ第1の参照ラベルを有する類似の構成要素のうちのいずれにも適用可能である。

40

【0156】

本明細書で説明する情報および信号は、多種多様な技術および技法のいずれかを使用して表され得る。たとえば、上の説明全体にわたって参照され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁場もしくは磁気粒子、光場もしくは光粒子、またはそれらの任意の組合せによって表され得る。

【0157】

本明細書の本開示に関して説明した様々な例示的なブロックおよびモジュールは、汎用プロセッサ、DSP、ASIC、FPGAもしくは他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートもしくはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、または本明細書で説明する機能を

50

実行するように設計されたそれらの任意の組合せを用いて実装または実行され得る。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであってよいが、代替として、プロセッサは、任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械であってよい。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ(たとえば、DSPとマイクロプロセッサとの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する1つもしくは複数のマイクロプロセッサ、または他の任意のそのような構成)として実装され得る。

【0158】

本明細書で説明する機能は、ハードウェア、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの組合せとして実装されてもよい。プロセッサによって実行されるソフトウェアで実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとして、コンピュータ可読媒体上に記憶されてよく、またはコンピュータ可読媒体を介して送信されてよい。他の例および実装形態が、本開示および添付の特許請求の範囲の範囲内および趣旨内にある。たとえば、ソフトウェアの性質に起因して、上述した機能は、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ハードウェア、ファームウェア、ハードワイヤリング、またはこれらのいずれかの組合せを使用して実装されてよい。機能を実施する特徴は、機能の部分が異なる物理的ロケーションにおいて実装されるように分散されることを含めて、様々な位置に物理的に配置され得る。特許請求の範囲を含めて本明細書で使用する場合、「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、その組成物は、A単体、B単体、C単体、AおよびBを組み合わせて、AおよびCを組み合わせて、BおよびCを組み合わせて、またはA、B、およびCを組み合わせて含むことができる。また、特許請求の範囲を含めて本明細書で使用する場合、項目のリスト(たとえば、「のうちの少なくとも1つ」または「のうちの1つまたは複数」などの句で終わる項目のリスト)において使用される「または」は、たとえば、項目のリスト「のうちの1つまたは複数」を指す句が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ような包括的リストを示す。例として、「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」は、A、B、C、A-B、A-C、B-C、およびA-B-C、ならびに複数の同じ要素を有する任意の組合せ(たとえば、A-A、A-A-A、A-A-B、A-A-C、A-B-B、A-C-C、B-B、B-B-B、B-B-C、C-C、およびC-C-C、または任意の他の順序のA、B、およびC)を包含するものとする。

【0159】

本明細書で使用される「に基づいて」という句は、条件の閉集合を指すことを企図されるものではない。たとえば、「条件Aに基づいて」と記載される例示的な動作は、本開示の範囲から逸脱することなく、条件Aと条件Bの両方に基づき得る。言い換えると、本明細書で使用される「に基づいて」という句は、「に少なくとも部分的に基づいて」という句と同じように企図されるものとする。

【0160】

コンピュータ可読媒体は、非一時的コンピュータ記憶媒体と、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を容易にする任意の媒体を含む通信媒体の両方を含む。非一時的記憶媒体は、汎用または専用コンピュータによってアクセスされることが可能である任意の利用可能な媒体であってもよい。限定ではなく例として、非一時的コンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、電気的消去可能プログラマブル読取り専用メモリ(EEPROM)、コンパクトディスク(CD)ROMもしくは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージもしくは他の磁気ストレージデバイス、あるいは、命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコード手段を搬送または記憶するために使用されることが可能であり、汎用もしくは専用コンピュータまたは汎用もしくは専用プロセッサによってアクセスされることが可能である任意の他の非一時的媒体を備えることができる。また、いかなる接続も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、より対線、デジタル加入者線(DSL)、または、赤外線、無線、およびマイ

クロ波などのワイヤレス技術を使用してウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、より対線、DSL、または、赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用されるディスク(disk)およびディスク(disc)は、CD、レーザーディスク(登録商標)(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フロッピーディスク(disk)およびBlu-rayディスク(disc)を含み、ここで、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、データをレーザーで光学的に再生する。上記の組合せも、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれる。

【0161】

本明細書での説明は、当業者が本開示を作成または使用することを可能にするために与えられる。本開示に対する様々な修正は、当業者に容易に明らかになり、本明細書で定義される一般原理は、本開示の範囲から逸脱することなく他の変形形態に適用され得る。したがって、本開示は、本明細書で説明する例および設計に限定されるのではなく、本明細書で開示する原理および新規の特徴と一致する最も広い範囲を与えられるべきである。

【符号の説明】

【0162】

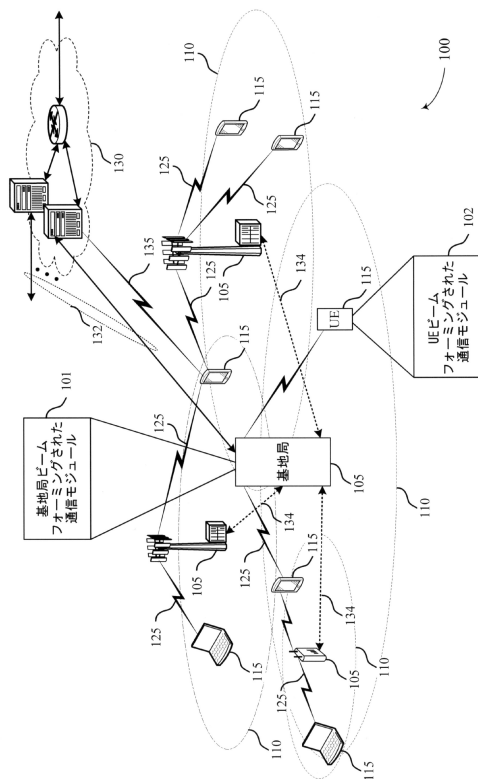
100	ワイヤレス通信システム	
101	基地局ビームフォーミングされた通信モジュール	
102	UEビームフォーミングされた通信モジュール	
105	基地局、eノードB(eNB)	20
105-a	基地局	
105-b	基地局	
105-c	基地局	
105-d	基地局	
110	地理的カバレッジエリア	
115	ユーザ機器(UE)	
115-a	UE	
115-b	UE	
115-c	UE	
125	通信リンク	30
130	コアネットワーク	
132	バックホールリンク	
134	バックホールリンク	
135	通信リンク	
200	ワイヤレス通信システム	
205	ビームフォーミングされた送信	
210	キャリア	
215	キャリアグループ	
220	ビームフォーミングされた送信	
225	キャリアグループ	40
300	プロセスフロー	
305	区分化キャリアグループ	
310	キャリアグルーピング表示	
315	キャリアグループ送信	
400	プロセスフロー	
405	区分化キャリアグループ	
410	キャリアグルーピング表示	
415	キャリアグルーピング機能表示	
420	キャリアグループ更新	
425	修正されたキャリアグルーピング表示	50

430	キャリアグループ送信	
435	測定報告要求	
440	測定報告応答	
500	ブロック図	
505	ワイヤレスデバイス	
510	受信機	
515	基地局ビームフォーミングされた通信モジュール	
520	送信機	
600	ブロック図	
605	ワイヤレスデバイス	10
610	受信機	
615	基地局ビームフォーミングされた通信モジュール	
620	送信機	
625	キャリア区分化構成要素	
630	キャリアグループ表示構成要素	
700	ブロック図	
715	基地局ビームフォーミングされた通信モジュール	
720	キャリア区分化構成要素	
725	キャリアグループ表示構成要素	
730	キャリアグループピン機能構成要素	20
735	測定報告構成要素	
740	許可構成要素	
745	交渉構成要素	
800	システム	
805	デバイス	
815	基地局ビームフォーミングされた通信モジュール	
820	プロセッサ	
825	メモリ	
830	ソフトウェア、コンピュータ可読、コンピュータ実行可能ソフトウェア	
835	トランシーバ	30
840	アンテナ	
845	ネットワーク通信マネージャ	
850	基地局通信マネージャ	
900	ブロック図	
905	ワイヤレスデバイス	
910	受信機	
915	UEビームフォーミングされた通信モジュール	
920	送信機	
1000	ブロック図	
1005	ワイヤレスデバイス	40
1010	受信機	
1015	UEビームフォーミングされた通信モジュール	
1020	送信機	
1025	キャリアグループ表示構成要素	
1030	キャリアグループ通信構成要素	
1100	ブロック図	
1115	UEビームフォーミングされた通信モジュール	
1120	キャリアグループ表示構成要素	
1125	キャリアグループ通信構成要素	
1130	キャリアグループ機能構成要素	50

- 1135 交渉構成要素
- 1140 測定報告構成要素
- 1145 許可構成要素
- 1200 システム
- 1205 デバイス
- 1215 UEビームフォーミングされた通信モジュール
- 1220 プロセッサ
- 1225 メモリ
- 1230 ソフトウェア、コンピュータ可読、コンピュータ実行可能ソフトウェア
- 1235 トランシーバ
- 1240 アンテナ
- 1245 I/Oコントローラ、入力/出力制御構成要素

10

【図 1】



【図 2】

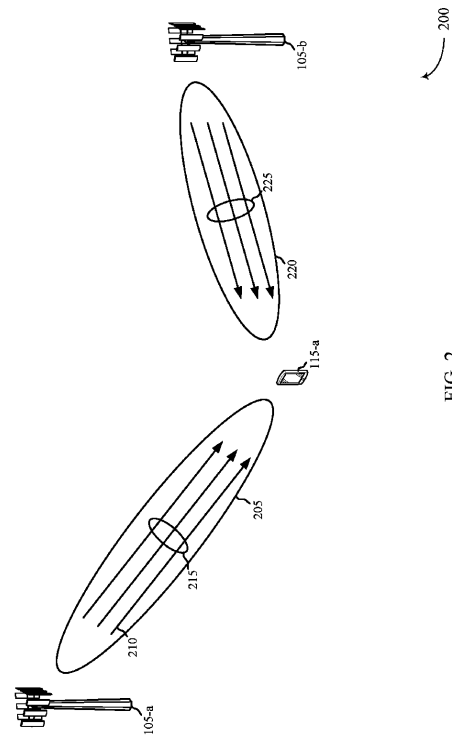
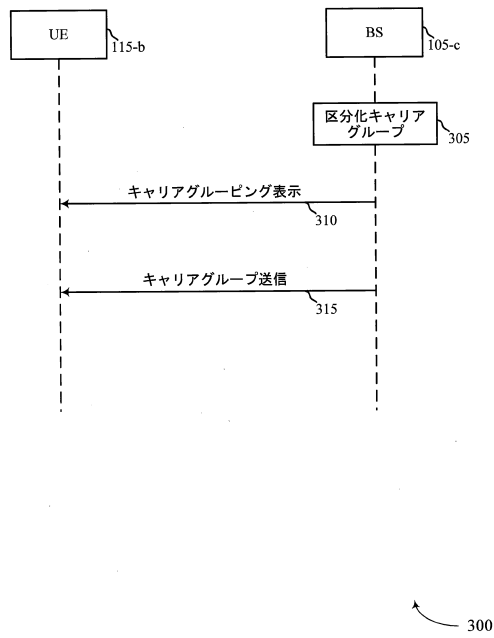
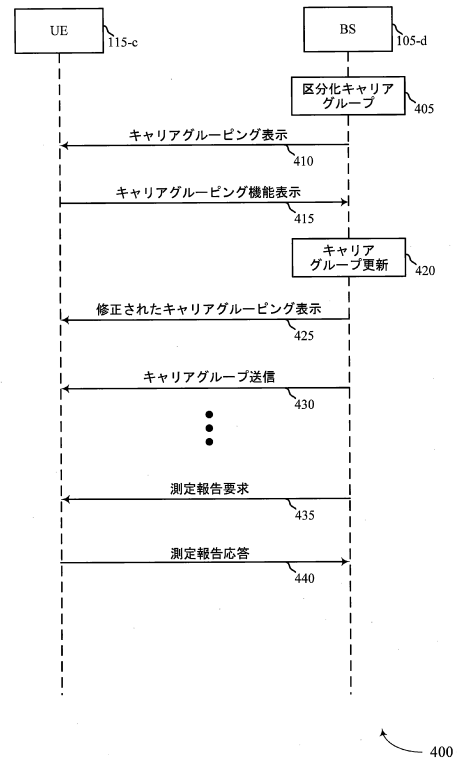


FIG. 2

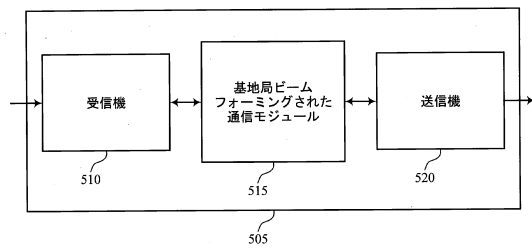
【図 3】



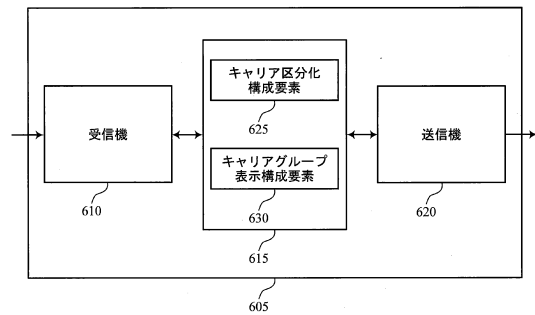
【図 4】



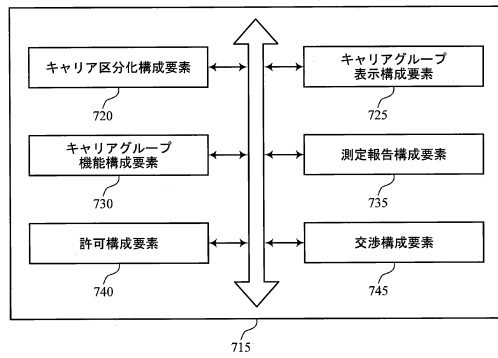
【図 5】



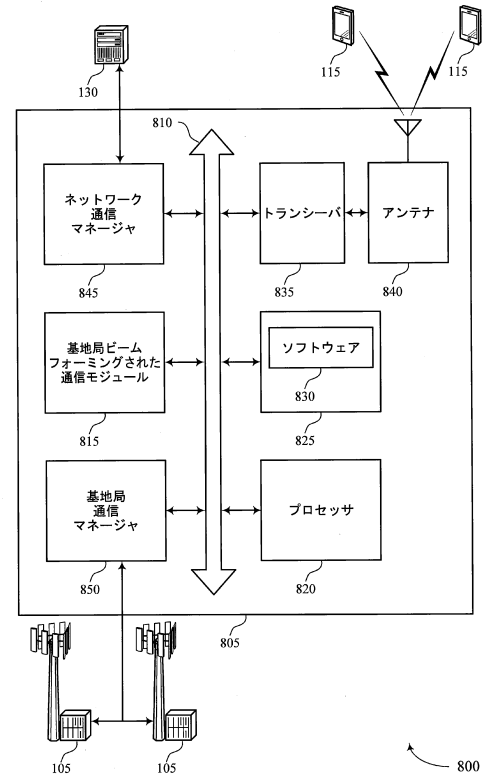
【図 6】



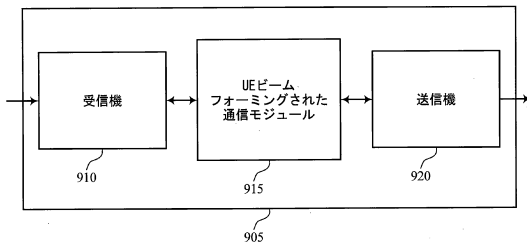
【図 7】



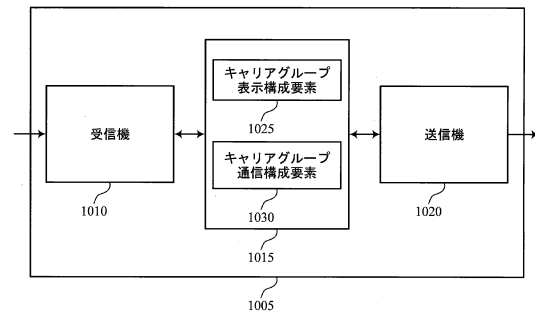
【図 8】



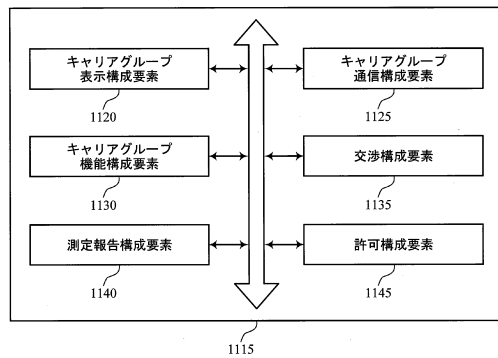
【図 9】



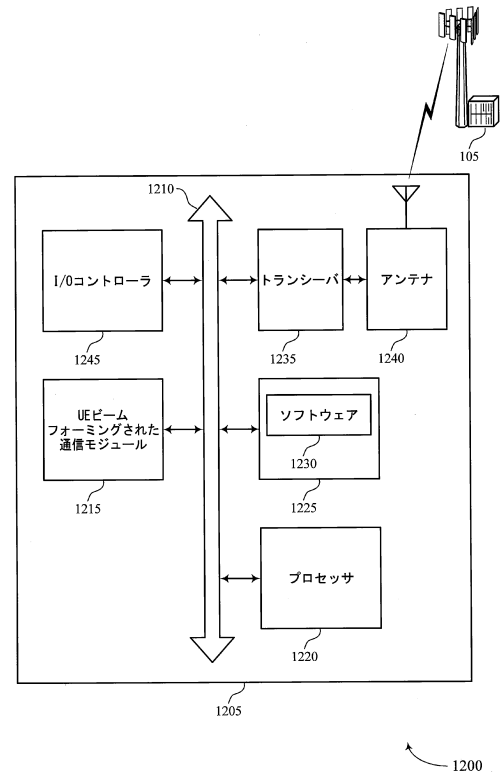
【図 10】



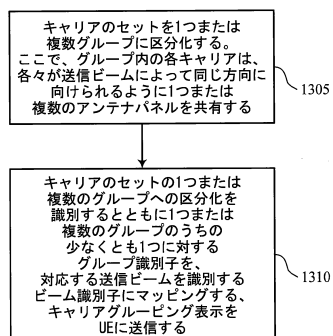
【図 1 1】



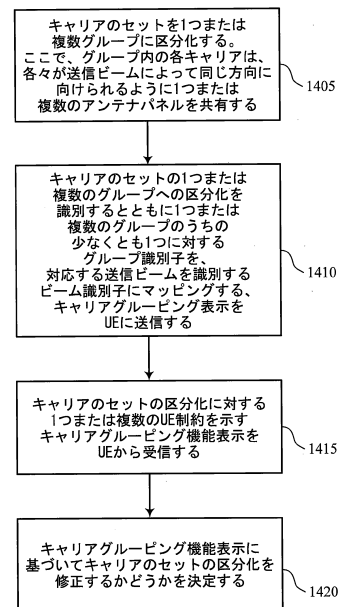
【図 1 2】



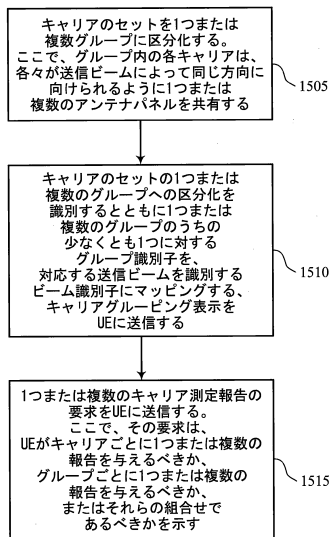
【図 1 3】



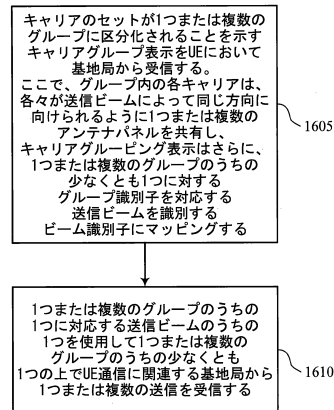
【図 1 4】



【 図 1 5 】

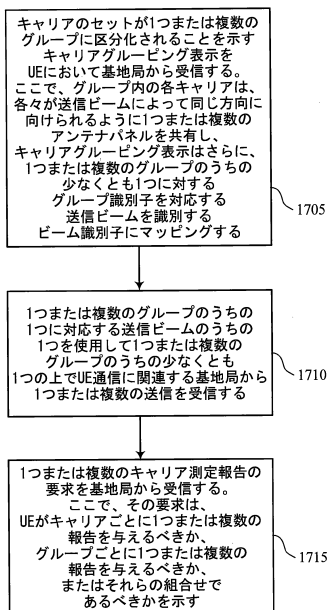


【 図 1 6 】

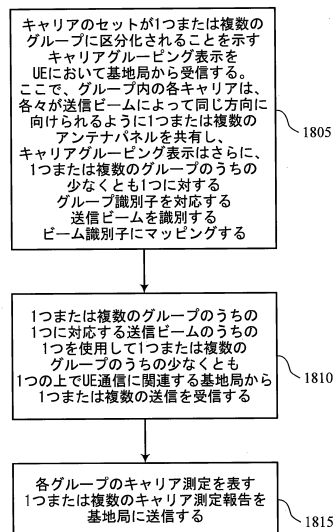


- 1600

【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



- 1800

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 B 7/06 9 5 6

(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 スミース・ナガラジャ
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 石田 信行

(56)参考文献 特開 2 0 1 5 - 2 2 2 9 8 8 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 1 6 4 2 8 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0
H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6
H 0 4 B 7 / 0 6
H 0 4 L 2 7 / 2 6
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