

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6865750号
(P6865750)

(45) 発行日 令和3年4月28日 (2021.4.28)

(24) 登録日 令和3年4月8日 (2021.4.8)

(51) Int. Cl.

F I

HO 4 W	16/28	(2009.01)	HO 4 W	16/28	
HO 4 W	72/04	(2009.01)	HO 4 W	72/04	1 3 6
HO 4 W	24/10	(2009.01)	HO 4 W	24/10	
HO 4 B	7/06	(2006.01)	HO 4 B	7/06	1 5 0
			HO 4 B	7/06	9 5 6

請求項の数 14 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2018-525576 (P2018-525576)
 (86) (22) 出願日 平成28年10月31日 (2016.10.31)
 (65) 公表番号 特表2019-501572 (P2019-501572A)
 (43) 公表日 平成31年1月17日 (2019.1.17)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2016/059645
 (87) 国際公開番号 WO2017/091321
 (87) 国際公開日 平成29年6月1日 (2017.6.1)
 審査請求日 令和1年10月17日 (2019.10.17)
 (31) 優先権主張番号 62/258,937
 (32) 優先日 平成27年11月23日 (2015.11.23)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 15/197,523
 (32) 優先日 平成28年6月29日 (2016.6.29)
 (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 ムハンマド・ナズムル・イスラム
 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】 ビームフォーミングおよびユーザ機器グループ化

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基地局におけるワイヤレス通信のための方法であって、

セルカバレッジエリア内の複数のユーザ機器 (UE) の各々から、フィードバックメッ
 セージを1つまたは複数のアンテナ要素を介して受信するステップであって、前記フィードバ
 ックメッセージの各々が各UEについての指向性情報を含む、ステップと、

前記各UEからの送信に関連付けられる各アンテナ要素に関する受信信号強度に基づき、
 前記複数のUEの各々からの送信に関連付けられる到来角パラメータを決定するステップと

、
 前記フィードバックメッセージ、前記到来角パラメータ、および前記複数のUEの各々に
 対してスケジュールされたデータの量に基づき、前記セルカバレッジエリア内に位置する
 前記複数のUEからUEのセットを選択するステップと、

第1のビームフォーム幅を有する単一の指向性送信を使用して、前記選択されたUEのセ
 ットに制御メッセージを送信するステップと、

前記制御メッセージに従って、前記第1のビームフォーム幅よりも狭い第2のビームフォ
 ーム幅を有する指向性送信を使用して、前記UEのセットのうちの第1のUEと第1のデー
 タメッセージを交換するステップと、

前記制御メッセージに従って、前記第1のビームフォーム幅よりも狭い第3のビームフォ
 ーム幅を有する指向性送信を使用して、前記UEのセットのうちの第2のUEと第2のデー
 タメッセージを交換するステップと

10

20

を含む方法。

【請求項 2】

前記指向性情報は、
前記複数のUEの各々の物理的ロケーション、
前記複数のUEの各々の前記基地局に対するロケーション、
前記複数のUEの各々のセル識別情報、および
前記複数のUEの各々と前記基地局との間のリンクの信号対雑音比(SNR)の測定値

のうちの1つまたは複数の含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記フィードバックメッセージが、指向性ランダムアクセスチャネルにおいて受信される、請求項1に記載の方法。 10

【請求項 4】

前記フィードバックメッセージが、アップリンク制御情報(UCI)を通して受信される、請求項1に記載の方法。

【請求項 5】

前記フィードバックメッセージが、チャネル品質インジケータ(CQI)フィールドバックメッセージ内で受信される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記UCIが、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)を介して受信されるか、または
前記UCIが、物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)を介して受信される、
請求項4に記載の方法。 20

【請求項 7】

前記複数のUEに、1つまたは複数の指向性1次同期信号を送信するステップと、
前記複数のUEの各々からフィードバック情報を受信するステップであって、前記フィードバック情報が、前記1つまたは複数の指向性1次同期信号に少なくとも部分的に基づく、
ステップと、
前記フィードバック情報に少なくとも部分的に基づいて、少なくとも2つのUEのセット
を選択するステップと
をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 8】

前記複数のUEのうちの対応する個々のUEに、1つまたは複数の指向性追跡メッセージを送信するステップであって、前記1つまたは複数の指向性追跡メッセージが、各々、フィードバック情報を与えるように前記対応するUEに要求を伝達する、ステップと、
前記1つまたは複数の指向性追跡メッセージに応答して、前記対応する個々のUEの各々からフィードバック情報を受信するステップと、
前記フィードバック情報に少なくとも部分的に基づいて、少なくとも2つのUEのセット
を選択するステップと
をさらに含む、請求項1に記載の方法。 30

【請求項 9】

前記第2のUEと交換された前記第2のデータメッセージが、前記第1のUEと交換された前記第1のデータメッセージとは異なるタイムスロットにおいて交換される、請求項1に記載の方法。 40

【請求項 10】

前記第2のUEと交換された前記第2のデータメッセージが、前記第1のUEと交換された前記第1のデータメッセージと同じタイムスロットにおいて交換される、請求項1に記載の方法。

【請求項 11】

前記制御メッセージが、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)を介して通信される、請求項1に記載の方法。

【請求項 12】

ワイヤレス通信のための装置であって、

複数のユーザ機器(UE)の各々から、フィードバックメッセージを1つまたは複数のアンテナ要素を介して受信するための手段であって、前記フィードバックメッセージの各々が各UEについての指向性情報を含む、手段と、

前記各UEからの送信に関連付けられる各アンテナ要素に関する受信信号強度に基づき、前記複数のUEの各々からの送信に関連付けられる到来角パラメータを決定するための手段と、

前記フィードバックメッセージ、前記到来角パラメータ、および前記複数のUEの各UEに対してスケジュールされたデータの量に基づきに基づいて、セルカバレッジエリア内に位置する前記複数のUEからUEのセットを選択するための手段と、

第1のビームフォーム幅を有する単一の指向性送信を使用して、前記選択されたUEのセットに、制御メッセージを送信するための手段と、

前記制御メッセージに従って、前記第1のビームフォーム幅よりも狭い第2のビームフォーム幅を有する指向性送信を使用して、前記UEのセットのうちの第1のUEと第1のデータメッセージを交換するための手段と、

前記制御メッセージに従って、前記第1のビームフォーム幅よりも狭い第3のビームフォーム幅を有する指向性送信を使用して、前記UEのセットのうちの第2のUEと第2のデータメッセージを交換するための手段と

を備える装置。

【請求項 1 3】

請求項1から11のいずれか一項に記載の方法を実行するための手段をさらに備える請求項12に記載の装置。

【請求項 1 4】

ワイヤレス通信のためのコンピュータ実行可能コードを記憶しているコンピュータ可読記録媒体であって、前記コードが、プロセッサによって、

複数のユーザ機器(UE)の各々から、フィードバックメッセージを1つまたは複数のアンテナ要素を介して受信することであって、前記フィードバックメッセージの各々が各UEについての指向性情報を含む、受信すること、

前記各UEからの送信に関連付けられる各アンテナ要素に関する受信信号強度に基づき、前記複数のUEの各々からの送信に関連付けられる到来角パラメータを決定すること、

前記フィードバックメッセージ、前記到来角パラメータ、および前記複数のUEの各UEに対してスケジュールされたデータの量に基づいて、セルカバレッジエリア内に位置する前記複数のUEからUEのセットを選択すること、

第1のビームフォーム幅を有する単一の指向性送信を使用して、前記選択されたUEのセットに、制御メッセージを送信すること、

前記制御メッセージに従って、前記第1のビームフォーム幅よりも狭い第2のビームフォーム幅を有する指向性送信を使用して、前記UEのセットのうちの第1のUEと第1のデータメッセージを交換すること、ならびに

前記制御メッセージに従って、前記第1のビームフォーム幅よりも狭い第3のビームフォーム幅を有する指向性送信を使用して、前記UEのセットのうちの第2のUEと第2のデータメッセージを交換すること

を行うように実行可能である、コンピュータ可読記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

相互参照

本特許出願は、各々が本出願の譲受人に譲渡された、2016年6月29日に出願された「Beamforming and User Equipment Grouping」という名称のIslam他による米国特許出願第15/197,523号、および2015年11月23日に出願された「Beamforming and User Equipment Grouping」という名称のIslam他による米国仮特許出願第62/258,937号の優先権を主張する。

【 0 0 0 2 】

本開示は、たとえば、ワイヤレス通信システムに関し、より詳細には、ビームフォーミングおよびユーザ機器グループ化に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 3 】

ワイヤレス通信システムは、音声、映像、パケットデータ、メッセージング、放送などの様々な種類の通信コンテンツを提供するために広く配備されている。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な、多元接続システムであり得る。そのような多元接続システムの例には、符号分割多元接続(CDMA)システム、時分割多元接続(TDMA)システム、周波数分割多元接続(FDMA)システム、および直交周波数分割多元接続(OFDMA)システムがある。

10

【 0 0 0 4 】

例として、ワイヤレス多元接続通信システムは、各々が、場合によってはユーザ機器(UE)として知られる、複数の通信デバイスのための通信を同時にサポートする、いくつかの基地局を含み得る。基地局は、(たとえば、基地局からUEへの送信のための)ダウンリンクチャネルと、(たとえば、UEから基地局への送信のための)アップリンクチャネルとの上でUEと通信し得る。

【 0 0 0 5 】

いくつかのワイヤレス通信システムは、信号が指向性の方法で送信される、ビームフォーミング技法または空間フィルタリング技法を採用し得る。ビームフォーミングは、送信の方向において強め合う干渉を達成するための、送信のための特定のアンテナ要素の選択によって達成され得る。ビームフォーミングされた信号の幅は、選択性を犠牲にして、利得の量を決定する。すなわち、より幅広いビームフォーム幅は、利得を低減するが、より多くの受信機をキャプチャする(たとえば、より幅広い地理的カバレッジエリアを有する)。代替的に、より狭いビームフォーム信号は、利得を増加させるが、キャプチャされる受信機の量を低減する(たとえば、より小さい地理的カバレッジエリアを有する)。

20

【 発明の概要 】

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

説明する特徴は、概して、ビームフォーミングおよびユーザ機器(UE)グループ化を提供するための改善された技法に関する。たとえば、説明する技法は、基地局が、UEのロケーション、チャネル状態、送信のためにスケジュールされたデータの量などに基づいて、そのカバレッジエリア内のUEをUEセットにグループ化することを提供する。次いで、基地局は、指向性送信を使用して、UEのセットに制御メッセージを送信し得る。制御メッセージは、あるビームフォーム幅を用いて送信され得る。次いで、基地局は、同じく指向性送信を使用して、UEのセットからの個々のUEと、データメッセージを交換し得る。データメッセージのために使用される指向性送信のビームフォーム幅は、互いに異なるか、制御メッセージのビームフォーム幅とは異なるか、または両方であり得る。いくつかの例では、制御メッセージ指向性送信のために使用されるビームフォーム幅は、データメッセージ指向性送信のために使用されるビームフォーム幅よりも幅広くなり得る。

30

40

【 0 0 0 7 】

ワイヤレス通信のための方法について説明する。方法は、第1のビームフォーム幅を有する単一の指向性送信を使用して、対応する1つまたは複数のUEに、1つまたは複数のユーザ固有の制御メッセージを送信するステップと、ユーザ固有の制御メッセージに従って、第1のビームフォーム幅とは異なる第2のビームフォーム幅を有する指向性送信を使用して、1つまたは複数のUEのうちの第1のUEとデータメッセージを交換するステップと、ユーザ固有の制御メッセージに従って、第1のビームフォーム幅および第2のビームフォーム幅のうちの少なくとも1つとは異なる、第3のビームフォーム幅を有する指向性送信を使用して、1つまたは複数のUEのうちの第2のUEとデータメッセージを交換するステップとを含み得

50

る。

【0008】

第2のビームフォーム幅および第3のビームフォーム幅は、第1のビームフォーム幅よりも狭くなり得る。方法は、セルカバレッジエリア内の複数のUEに関連付けられたチャネルメトリックに少なくとも部分的に基づいて、1つまたは複数のUEを選択するステップを含み得る。チャネルメトリックは、複数のUEの各々からの送信に関連付けられた到来角パラメータを含み得る。チャネルメトリックは、複数のUEの各々への送信に関連付けられた信号対雑音比(SNR)を含み得る。チャネルメトリックは、複数のUEの各々への送信に関連付けられた、1つまたは複数の受信信号強度インジケータ(RSSI)と、基準信号受信電力と、基準信号受信品質とを含み得る。チャネルメトリックは、複数のUEの各々への送信に関連付けられた発射角パラメータを含み得る。方法は、セルカバレッジエリア内の複数のUEに関連付けられたデータ需要に少なくとも部分的に基づいて、1つまたは複数のUEを選択するステップを含み得る。

10

【0009】

方法は、複数のUEの各々から、複数のUEの各々のための指向性情報を含み得るフィードバックメッセージを受信するステップと、指向性情報に少なくとも部分的に基づいて、1つまたは複数のUEを選択するステップとを含み得る。フィードバックメッセージは、指向性ランダムアクセスチャネルにおいて受信され得る。フィードバックメッセージは、アップリンク制御情報(UCI)を通して受信され得る。UCIは、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)を介して受信され得る。UCIは、物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)を介して受信され得る。フィードバックメッセージは、チャネル品質インジケータ(CQI)フィードバックメッセージにおいて受信され得る。

20

【0010】

方法は、複数のUEに、1つまたは複数の指向性1次同期信号を送信するステップと、複数のUEの各々からフィードバック情報を受信するステップであって、フィードバック情報が、1つまたは複数の指向性1次同期信号に少なくとも部分的に基づく、ステップと、フィードバック情報に少なくとも部分的に基づいて、1つまたは複数のUEを選択するステップとを含み得る。方法は、複数のUEのうちの対応する個々のUEに、1つまたは複数の指向性追跡メッセージを送信するステップであって、1つまたは複数の指向性追跡メッセージが、各々、フィードバック情報を与えるように対応するUEに要求を伝達する、ステップと、1つまたは複数の指向性追跡メッセージに応答して、対応する個々のUEの各々からフィードバック情報を受信するステップと、フィードバック情報に少なくとも部分的に基づいて、1つまたは複数のUEを選択するステップとを含み得る。

30

【0011】

第2のUEと交換されたデータメッセージは、第1のUEと交換されたデータメッセージとは異なるタイムスロットにおいて交換され得る。第2のUEと交換されたデータメッセージは、第1のUEと交換されたデータメッセージと同じタイムスロットにおいて交換され得る。ユーザ固有の制御メッセージは、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)を介して通信され得る。

【0012】

ワイヤレス通信のため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、メモリ内に記憶された命令とを含み得、命令が、プロセッサによって、第1のビームフォーム幅を有する単一の指向性送信を使用して、対応する1つまたは複数のUEに、1つまたは複数のユーザ固有の制御メッセージを送信すること、ユーザ固有の制御メッセージに従って、第1のビームフォーム幅とは異なる第2のビームフォーム幅を有する指向性送信を使用して、1つまたは複数のUEのうちの第1のUEとデータメッセージを交換すること、ならびに、ユーザ固有の制御メッセージに従って、第1のビームフォーム幅および第2のビームフォーム幅のうちの少なくとも1つとは異なる、第3のビームフォーム幅を有する指向性送信を使用して、1つまたは複数のUEのうちの第2のUEとデータメッセージを交換することを行うように実行可能である。

40

50

【0013】

第2のビームフォーム幅および第3のビームフォーム幅は、第1のビームフォーム幅よりも狭くなり得る。命令は、プロセッサによって、セルカバレッジエリア内の複数のUEに関連付けられたチャネルメトリックに少なくとも部分的に基づいて、1つまたは複数のUEを選択することを行うようにさらに実行可能である。チャネルメトリックは、複数のUEの各々からの送信に関連付けられた到来角パラメータを含み得る。チャネルメトリックは、複数のUEの各々への送信に関連付けられたSNRを含み得る。装置は、プロセッサによって、セルカバレッジエリア内の複数のUEに関連付けられたデータ需要に少なくとも部分的に基づいて、1つまたは複数のUEを選択することを行うように実行可能な命令を含み得る。命令は、プロセッサによって、複数のUEの各々から、複数のUEの各々のための指向性情報を含み得るフィードバックメッセージを受信すること、および、指向性情報に少なくとも部分的に基づいて、1つまたは複数のUEを選択することを行うようにさらに実行可能である。フィードバックメッセージは、指向性ランダムアクセスチャネルにおいて受信され得る。フィードバックメッセージは、CQIフィードバックメッセージにおいて受信され得る。

10

【0014】

命令は、プロセッサによって、複数のUEに、1つまたは複数の指向性1次同期信号を送信すること、複数のUEの各々からフィードバック情報を受信することであって、フィードバック情報が、1つまたは複数の指向性1次同期信号に少なくとも部分的に基づく、受信すること、および、フィードバック情報に少なくとも部分的に基づいて、1つまたは複数のUEを選択することを行うようにさらに実行可能である。命令は、プロセッサによって、複数のUEのうちの対応する個々のUEに、1つまたは複数の指向性追跡メッセージを送信することであって、1つまたは複数の指向性追跡メッセージが、各々、フィードバック情報を与えるように対応するUEに要求を伝達する、送信すること、1つまたは複数の指向性追跡メッセージに応答して、対応する個々のUEの各々からフィードバック情報を受信すること、および、フィードバック情報に少なくとも部分的に基づいて、1つまたは複数のUEを選択することを行うようにさらに実行可能である。

20

【0015】

第2のUEと交換されたデータメッセージは、第1のUEと交換されたデータメッセージとは異なるタイムスロットにおいて交換され得る。第2のUEと交換されたデータメッセージは、第1のUEと交換されたデータメッセージと同じタイムスロットにおいて交換され得る。

30

【0016】

ワイヤレス通信のための装置について説明する。装置は、第1のビームフォーム幅を有する単一の指向性送信を使用して、対応する1つまたは複数のUEに、1つまたは複数のユーザ固有の制御メッセージを送信するための手段と、ユーザ固有の制御メッセージに従って、第1のビームフォーム幅とは異なる第2のビームフォーム幅を有する指向性送信を使用して、1つまたは複数のUEのうちの第1のUEとデータメッセージを交換するための手段と、ユーザ固有の制御メッセージに従って、第1のビームフォーム幅および第2のビームフォーム幅のうちの少なくとも1つとは異なる、第3のビームフォーム幅を有する指向性送信を使用して、1つまたは複数のUEのうちの第2のUEとデータメッセージを交換するための手段とを含み得る。

40

【0017】

第2のビームフォーム幅および第3のビームフォーム幅は、第1のビームフォーム幅よりも狭くなり得る。装置は、セルカバレッジエリア内の複数のUEに関連付けられたチャネルメトリックに少なくとも部分的に基づいて、1つまたは複数のUEを選択するための手段を含み得る。

【0018】

ワイヤレス通信のためのコンピュータ実行可能コードを記憶している非一時的コンピュータ可読媒体について説明する。コードは、プロセッサによって、第1のビームフォーム幅を有する指向性送信を使用して、対応する1つまたは複数のUEに、1つまたは複数のユーザ固有の制御メッセージを送信すること、ユーザ固有の制御メッセージに従って、第1の

50

ビームフォーム幅とは異なる第2のビームフォーム幅を有する指向性送信を使用して、1つまたは複数のUEのうちの第1のUEとデータメッセージを交換すること、ならびに、ユーザ固有の制御メッセージに従って、第1のビームフォーム幅および第2のビームフォーム幅のうちの少なくとも1つとは異なる、第3のビームフォーム幅を有する指向性送信を使用して、1つまたは複数のUEのうちの第2のUEとデータメッセージを交換することを行うように実行可能である。

【0019】

第2のビームフォーム幅および第3のビームフォーム幅は、第1のビームフォーム幅よりも狭くなり得る。コードは、プロセッサによって、セルカバレッジエリア内の複数のUEに関連付けられたチャネルメトリックに少なくとも部分的に基づいて、1つまたは複数のUEを選択することを行うように実行可能である。チャネルメトリックは、複数のUEの各々からの送信に関連付けられた到来角パラメータを含み得る。チャネルメトリックは、複数のUEの各々への送信に関連付けられた信号対雑音比(SNR)を含み得る。

【0020】

上記は、以下の発明を実施するための形態がよりよく理解され得るように、本開示による例の特徴および技術的利点をかなり広範に概説している。以下で、追加の特徴および利点について説明する。開示する概念および具体例は、本開示の同じ目的を実行するために他の構造を変更または設計するための基礎として容易に利用され得る。そのような等価な構造は、添付の特許請求の範囲の範囲から逸脱しない。本明細書で開示する概念の特性、それらの編成と動作の方法の両方が、添付の図とともに検討されると、関連する利点とともに以下の説明からよりよく理解されよう。図の各々は、例示および説明の目的でのみ与えられるものであり、特許請求の範囲の制限の定義として与えられるものではない。

【0021】

以下の図面を参照することによって、本開示の本質および利点のより一層の理解が実現され得る。添付の図面では、同様の構成要素または特徴は、同じ参照ラベルを有することがある。さらに、同じタイプの様々な構成要素は、参照ラベルの後に、ダッシュと、同様の構成要素を区別する第2のラベルとを続けることによって区別されることがある。第1の参照ラベルのみが本明細書において使用される場合、説明は、第2の参照ラベルにかかわらず、同じ第1の参照ラベルを有する同様の構成要素のいずれか1つに適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信システムのブロック図である。

【図2A】本開示の様々な態様による、ビームフォーミングとユーザ機器グループ選択とをサポートする、ワイヤレス通信システムのブロック図である。

【図2B】本開示の様々な態様による、ビームフォーミングとユーザ機器グループ選択とをサポートする、ワイヤレス通信システムのブロック図である。

【図2C】本開示の様々な態様による、ビームフォーミングとユーザ機器グループ選択とをサポートする、ワイヤレス通信システムのブロック図である。

【図3】本開示の様々な態様による、ビームフォーミングとユーザ機器グループ選択とをサポートする、ワイヤレス通信の態様の一例の図である。

【図4】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するための装置のブロック図である。

【図5】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するための装置のブロック図である。

【図6】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するための基地局(たとえば、発展型ノードB(eNB)の一部または全部を形成する基地局)のブロック図である。

【図7】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のための方法を示す図である。

【図8】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信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】

【0023】

従来のビームフォーミング技法は、送信機が、異なる方向における指向性信号、たとえば、周期的な指向性同期信号、データ送信中の指向性追跡信号などを送信することを含み得る。ビームフォーミングされた信号の幅は、送信のために使用される変調およびコーディング方式(MCS)を決定する、利得の量(または、受信機において使用可能な信号強度)を決定する。ただし、いくつかの送信は、増加したMCSレート、たとえば、小さいデータ送信からの利益を得ないことがある。

【0024】

説明する特徴は、概して、ビームフォーミングされた送信およびユーザ機器(UE)セット選択のための改善された技法に関する。本開示の態様について、まずワイヤレス通信システムに関して説明する。概して、基地局は、UEのセットへの、および個々のUEへの異なるビームフォーム幅を有する指向性送信を使用するように構成される。たとえば、基地局は、UEのチャネルメトリクス、データ必要性などに基づいて、セット内に入るべき、そのカバレッジエリア内のUEを選択し得る。基地局は、ビームフォーム幅を有する指向性送信において、UEのセットに制御メッセージを送信し得る。ビームフォーム幅は、制御メッセージ(たとえば、スケジューリング割当て情報、肯定応答手順情報など)の受信および復号可能性を与えるために十分幅広くなり得る。次いで、基地局は、指向性送信を使用して、個々のUEとデータメッセージ(たとえば、UEから受信されるアップリンク(UL)データ、および/またはUEに送信されるダウンリンク(DL)データ)を交換し得る。データメッセージのために使用される指向性送信のビームフォーム幅は、制御メッセージのために使用されるビームフォーム幅とは異なり得る。たとえば、データメッセージビームフォーム幅は、より高いMCSレートを個々のUEに与えるために、制御メッセージビームフォーム幅よりも狭くなり得る。

【0025】

以下の説明は例を与えるものであり、特許請求の範囲に記載される範囲、適用可能性、または例を限定するものではない。本開示の範囲から逸脱することなく、説明する要素の機能および構成に変更が行われてもよい。様々な例は、適宜に様々な手順または構成要素を省略、置換、または追加し得る。たとえば、説明する方法は、説明する方法とは異なる順序で実行されてもよく、様々なステップが追加、省略、または結合されてもよい。加えて、いくつかの例に関して説明する特徴は、他の例において組み合わせられ得る。

【0026】

図1は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信システム100の一例を示す。ワイヤレス通信システム100は、基地局105と、UE115と、コアネットワーク130とを含む。コアネットワーク130は、ユーザ認証、アクセス許可、追跡、インターネットプロトコル(IP)接続、および他のアクセス機能、ルーティング機能、またはモビリティ機能を提供し得る。基地局105は、バックホールリンク132(たとえば、S1など)を通してコアネットワーク130とインターフェースし、UE115との通信のための無線構成およびスケジューリングを実行し得るか、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。様々な例では、基地局105は、ワイヤード通信リンクまたはワイヤレス通信リンクであり得るバックホールリンク134(たとえば、X1など)を介して互いと直接的または間接的に(たとえば、コアネットワーク130を通して)通信し得る。

【0027】

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。基地局105のサイトの各々は、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与え得る。いくつかの例では、基地局105は、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、e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で呼ばれることがある。基地局105のための地理的カバレッジエリア110は、カバレッジエリアの一部分のみを構成するセクタ(図示せず)に分割され得る。ワイヤレス通信システム100は、異なるタイプの基地局105(たとえば、マクロセル基地局および/またはスモールセル基地局)を含み得る。異なる技術のための重複する地理的カバレッジエリア110があり得る。

【 0 0 2 8 】

いくつかの例では、ワイヤレス通信システム100は、LTE/LTE-Aネットワークである。LTE/LTE-Aネットワークでは、発展型ノードB(eNB)という用語は、一般に、基地局105を表すために使用されてもよく、UEという用語は、一般に、UE115を表すために使用されてもよい。ワイヤレス通信システム100は、異なるタイプのeNBが様々な地理的領域のためのカバレッジを与える異種LTE/LTE-Aネットワークであり得る。たとえば、各eNBまたは基地局105は、マクロセル、スモールセル、および/または他のタイプのセルに通信カバレッジを与え得る。「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3GPP用語である。

10

【 0 0 2 9 】

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)をカバーし得、ネットワークプロバイダのサービスに加入しているUEによる無制限アクセスを可能にし得る。スモールセルは、マクロセルと比較すると、マクロセルと同じまたはマクロセルとは異なる(たとえば、認可、無認可などの)周波数帯域で動作する場合がある低電力基地局である。スモールセルは、様々な例によれば、ピコセル、フェムトセル、およびマイクロセルを含み得る。ピコセルは、比較的小さい地理的エリアをカバーし得、ネットワークプロバイダのサービスに加入しているUEによる無制限アクセスを可能にし得る。フェムトセルは、比較的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を有するUE(たとえば、限定加入者グループ(CSG)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与え得る。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と呼ばれることがある。eNBは、1つまたは複数(たとえば、2つ、3つ、4つなど)のセル(たとえば、コンポーネントキャリア)をサポートし得る。

20

【 0 0 3 0 】

ワイヤレス通信システム100は、同期動作または非同期動作をサポートし得る。同期動作の場合、基地局は、同様のフレームタイミングを有し得、異なる基地局からの送信は、近似的に時間的に整合され得る。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し得、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かに対して使用され得る。

30

【 0 0 3 1 】

様々な開示する例のうちのいくつかに適応し得る通信ネットワークは、階層化プロトコルスタックに従って動作するパケットベースネットワークであり得る。ユーザプレーンでは、ベアラまたはパケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP)レイヤにおける通信は、IPベースであり得る。無線リンク制御(RLC)レイヤは、論理チャネルを介して通信するためにパケットセグメンテーションおよびリアセンブリを実行し得る。媒体アクセス制御(MAC)レイヤは、優先度処理と、トランスポートチャネルへの論理チャネルの多重化とを実行し得る。MACレイヤはまた、リンク効率を改善するために、MACレイヤにおける再送信を行うためにハイブリッドARQ(HARQ)を使用し得る。制御プレーンでは、無線リソース制御(RRC)プロトコルレイヤが、ユーザプレーンデータのための無線ベアラをサポートする、UE115と基地局105またはコアネットワーク130との間のRRC接続の確立と構成と保守とを行い得る。物理(PHY)レイヤにおいて、トランスポートチャネルは物理チャネルにマッピングされ得る。

40

【 0 0 3 2 】

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、各UE115は、固定またはモバイルであり得る。UE115は、移動局、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、もしくは何らかの他の好適な用語を含むか、またはそのよ

50

うに当業者によって呼ばれることがある。UE115は、セルラーフォン、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、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、コードレスフォン、ワイヤレスローカルループ(WLL)局などであり得る。UEは、マクロeNB、スモールセルeNB、リレー基地局などを含む、様々なタイプの基地局およびネットワーク機器と通信することが可能であり得る。

【0033】

ワイヤレス通信システム100内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、および/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。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。各通信リンク125は、1つまたは複数のキャリアを含み得、各キャリアは、上記で説明した様々な無線技術に従って変調された複数のサブキャリア(たとえば、異なる周波数の波形信号)から構成される信号であり得る。各被変調信号は、異なるサブキャリア上で送られ得、制御情報(たとえば、基準信号、制御チャネルなど)、オーバーヘッド情報、ユーザデータなどを搬送し得る。通信リンク125は、(たとえば、対のスペクトルリソースを使用する)FDD、または(たとえば、不對のスペクトルリソースを使用する)TDD動作を使用して、双方向通信を送信し得る。FDD(たとえば、フレーム構造タイプ1)およびTDD(たとえば、フレーム構造タイプ2)のフレーム構造が定義され得る。

【0034】

ワイヤレス通信システム100のいくつかの実施形態では、基地局105および/またはUE115は、アンテナダイバーシティ方式を採用して基地局105とUE115との間の通信品質および信頼性を改善するための複数のアンテナを含み得る。追加または代替として、基地局105および/またはUE115は、同じまたは異なるコード化データを搬送する複数の空間レイヤを送信するためにマルチパス環境を利用し得る、多入力多出力(MIMO)技法を採用し得る。

【0035】

ワイヤレス通信システム100は、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である、複数のセルまたはキャリア上の動作をサポートし得る。キャリアは、コンポーネントキャリア(CC)、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、本明細書では互換的に使用されることがある。UE115は、キャリアアグリゲーションのために、複数のダウンリンクCCと1つまたは複数のアップリンクCCとで構成され得る。キャリアアグリゲーションは、FDDコンポーネントキャリアとTDDコンポーネントキャリアの両方とともに使用され得る。

【0036】

ワイヤレス通信システム100は、指向性送信をサポートし得る。たとえば、基地局105および/またはUE115は、2つ以上のアンテナ(たとえば、アンテナアレイ)で構成され得、その場合、特定のアンテナ、アンテナ利得などの選択は、指向性またはビームフォーミングされる方法で信号を送信するように動作する。ビームフォーム幅および/または指向性送信の方向は、基地局105および/またはUE115によって制御され得る。いくつかの態様では、基地局105は、UE115から受信されたフィードバック情報に基づいて、たとえば、UE115から受信された送信に関連付けられた到来角パラメータに基づいて、その地理的カバレッジエリア110内でUEのロケーションを決定し得る。

【0037】

ワイヤレス通信システム100は、DL制御送信中にビーム拡幅およびUE115グループ化をサポートし得る。たとえば、基地局105は、その地理的カバレッジエリア110内でUE115のセットを識別する。UE115は、UE115のロケーション、チャネル状態、データ需要などに基づいて、セットのために識別され得る。基地局105は、ビームフォーム幅を有する指向性送信において、UE115のセットにユーザ固有の制御メッセージを送信し得る。ユーザ固有の制御メッセージビームフォーム幅は、UE115のセットにおける各UE115によるユーザ固有の制御メッセージの受信を保証するように選択され得る。場合によっては、ユーザ固有の制

御メッセージは、特定のUE115に固有である制御データを含み得る。場合によっては、ユーザ固有の制御メッセージは、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)を介して通信され得る。次いで、基地局105は、ビームフォーム幅を有する指向性送信を使用して、UE115のセットにおける各UE115と、データメッセージを交換し得る。たとえば、基地局105は、第1のビームフォーム幅を使用して、第1のUE115とデータメッセージを交換すること、第2のビームフォーム幅を使用して、第2のUE115とデータメッセージを交換することなどを行い得る。データメッセージビームフォーム幅は、互いに同じであっても異なってもよい。さらに、データメッセージビームフォーム幅は、制御メッセージビームフォーム幅とは異なり、たとえば、より狭くなり得る。いくつかの態様では、制御メッセージビームフォーム幅は、データメッセージビームフォーム幅よりも幅広い。

10

【0038】

次に図2A～図2Cを参照すると、ワイヤレス通信システム200の図が示されている。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の態様を実装する。ワイヤレス通信システムは、基地局105-a、UE115-b、UE115-c、およびUE115-dを含み得る。UE115-a～UE115-dは、図1を参照しながら説明したUE115の例であり得る。基地局105-aは、図1を参照しながら説明した基地局105の一例であり得る。ワイヤレス通信システム200は、基地局105-aがUE115をセットにグループ化し、通信のために指向性送信を使用する態様を示し得る。

【0039】

基地局105-aは、様々なメトリクスに従って、UE115をセットにグループ化し得る。たとえば、基地局105-aは、UE115-aおよびUE115-bを第1のセットにグループ化し、UE115-cおよびUE115-dを第2のセットにグループ化し得る。基地局105-aは、様々なファクタに基づいて、セットのためのUE115を選択し得る。いくつかの態様では、基地局105-aは、そのカバレッジエリア内に位置する各UE115に関連付けられたチャネルメトリックに応じて、セットのためのUE115を選択し得る。チャネルメトリックは、各UE115からの送信に関連付けられた到来角パラメータを含み得る。たとえば、各UE115は、カバレッジエリアの異なるエリア内に位置し得、したがって、UE115からの送信は、異なる角度から基地局105-aに到来することになる。基地局105-aは、一例として、送信を受信し、各アンテナ要素のための受信信号強度に基づいて、到来角を決定し得る。いくつかの態様では、チャネルメトリックは、複数のUEの各々への送信に関連付けられた発射角パラメータを備え得る。

20

30

【0040】

いくつかの態様では、チャネルメトリックは、各UE115に関連付けられた信号対雑音比(SNR)を含み得る。たとえば、基地局105-aは、送信中にUE115のためのSNRを決定し、同様のエリア内に位置し、同様のチャネル状態を経験中である、UE115を識別し得る。したがって、基地局105-aは、UE115のセットへの指向性送信のために同様のMCSを使用し得る。いくつかの態様では、基地局105-aは、各UEのためのデータ需要に基づいて、UE115をセットにグループ化し得る。たとえば、基地局105-aは、受信(たとえば、DLデータ)および/または送信(たとえば、ULデータ)のためのデータスケジュールを有するUE115を識別し、そのようなUE115をセットにグループ化し得る。

【0041】

40

いくつかの態様では、チャネルメトリックは、1つまたは複数の受信信号強度インジケータ(RSSI)を含み得る。RSSIは、受信された無線信号内に存在する電力の測定値を指し得る。キャリアRSSIは、N個のリソースブロックにわたる測定帯域幅における、アンテナポートのための基準シンボルを含むOFDMシンボルにおいて観測された、平均総受信電力を測定し得る。いくつかの態様では、チャネルメトリックは、基準信号受信電力(RSRP)を含み得る。RSRPは、帯域幅全体にわたるセル固有基準信号を搬送するリソース要素の平均電力を指し得る。いくつかの態様では、チャネルメトリックは、基準信号受信品質(RSRQ)を含み得る。RSRQは、受信基準信号の品質を示し得、RSRPが信頼できるハンドオーバーまたはセル再選択の決定を行うために十分ではないときに、追加情報を与え得る。

【0042】

50

いくつかの態様では、基地局105-aは、UE115からのフィードバック情報を受信し、フィードバック情報に基づいて、UE115をUE115のセットにグループ化し得る。フィードバック情報は、特定のUE115のための指向性情報を含み得る。指向性情報は、UE115の物理的ロケーション、基地局105-aに対するUE115のロケーション(たとえば、UE115から基地局105-aへの送信角)、UE115のためのセル識別情報、基地局105-aとUE115との間のリンクのSNRの測定値などを含み得る。基地局105-aは、指向性ランダムアクセスチャネル上でフィードバック情報を受信し得る。フィードバック情報は、チャネル品質インジケータ(CQI)フィードバックメッセージにおいて受信され得る。

【0043】

いくつかの態様では、基地局105-aは、基地局105-aからの送信にตอบสนองするフィードバック情報を受信し得る。たとえば、基地局105-aは、UE115に指向性信号を送信し得る。UE115は、送信された指向性信号にตอบสนองして、基地局105-aにフィードバック情報を送信し得る。指向性信号の一例は、指向性1次同期信号(PSS)を含み得る。指向性PSSは、異なるタイムスロットにおいて、基地局105-aによって送信され得る。基地局105-aは、受信されたフィードバック情報に基づいて、UE115のセットのためのUE115を選択し得る。

【0044】

別の例では、基地局105-aは、そのカバレッジエリア内でUE115に指向性追跡メッセージを送信し得る。指向性追跡メッセージは、UE115が基地局105-aにフィードバック情報を送信するための要求を含み得る。指向性追跡メッセージを受信するUE115は、基地局105-aにフィードバック情報を送信することによってตอบสนองし得る。基地局105-aは、受信されたフィードバック情報に基づいて、UE115のセットのためのUE115を選択し得る。いくつかの例では、基地局105-aは、受信されたフィードバック情報に基づいて、UE115のためのロケーション情報を決定し得る。たとえば、基地局105-aは、どの方向で指向性追跡メッセージが送信されたかを知り、指向性追跡メッセージのビームフォーム幅を知り、フィードバック情報でตอบสนองするUE115がビームフォーム幅のカバレッジエリア内に位置すると決定し得る。

【0045】

したがって、基地局105-aは、単体または任意の組合せにおける、UE115のチャネルメトリック、データ需要、フィードバック情報、ロケーションなどに基づいて、そのカバレッジエリア内のUE115からUE115のセットを選択し得る。例示的なワイヤレス通信システム200では、基地局105-aは、UE115-aおよび115-bをUE115のセットとして選択しており、UE115-cおよび115-dをUE115の第2のセットとして選択している。基地局105-aは、UE115のセットに制御情報を送信し、次いで、そのセット内の特定のUE115とデータ通信を実行し得る。

【0046】

図2Aを参照すると、基地局105-aは、UE115-aおよびUE115-bからなるUE115のセットに、制御メッセージを送信する。制御メッセージは、ビームフォーム幅を有する指向性送信(たとえば、ビームフォーミングされた送信)において送信され得る。ビームフォーム幅は、UE115-aおよび115-bによる制御メッセージの受信および復号可能性を与えるように選択され得る。制御メッセージは、スケジューリング割当て情報(たとえば、UL、DL、または両方)、肯定応答/否定応答(ACK/NACK)情報などを伝達し得る。制御メッセージは、タイムスロットにおいて送信され得る。制御メッセージ内に含まれた情報は、従来のデータメッセージ送信よりも小さくなり得、したがって、制御メッセージは、より幅広い帯域幅を有する指向性送信において送信され得、たとえば、より低いMCSが、制御メッセージのより小さいペイロードを搬送するために好適であり得る。

【0047】

図2Bを参照すると、基地局105-aは、UE115-cおよびUE115-dからなるUE115のセットに、制御メッセージを送信する。制御メッセージは、ビームフォーム幅を有する指向性送信(たとえば、ビームフォーミングされた送信)において送信され得る。ビームフォーム幅は、UE115-cおよび115-dによる制御メッセージの受信および復号可能性を与えるように選択

10

20

30

40

50

され得る。制御メッセージは、スケジューリング割当て情報(たとえば、UL、DL、または両方)、肯定応答/否定応答(ACK/NACK)情報などを伝達し得る。制御メッセージは、タイムスロットにおいて送信され得る。制御メッセージ内に含まれた情報は、従来のデータメッセージ送信よりも小さくなり得、したがって、制御メッセージは、より幅広い帯域幅を有する指向性送信において送信され得、たとえば、より低いMCSが、制御メッセージのより小さいペイロードを搬送するために好適であり得る。

【0048】

図2Cを参照すると、基地局105-aは、UE115のセットにおけるUE115と、データメッセージを交換する。たとえば、基地局105-aは、UE115からデータメッセージ(たとえば、ULデータメッセージ)を受信すること、UE115にデータメッセージ(たとえば、DLデータメッセージ)を送信すること、または両方によって、データメッセージを交換し得る。データメッセージは、ビームフォーム幅を有する指向性送信を使用して、UE115と交換される。たとえば、UE115-aと基地局105-aとの間のデータメッセージ交換は、第1のビームフォーム幅を有する指向性送信を使用し得、UE115-bと基地局105-aとの間のデータメッセージ交換は、第2のビームフォーム幅を有する指向性送信を使用し得る、などとなる。データメッセージ交換のために使用される指向性送信のビームフォーム幅は、すべてのUE115について同じであり得、UE115のうちのいくつかについて同じであり得、および/または各UE115について異なり得る。たとえば、基地局105-aは、第1のビームフォーム幅を有する指向性送信を使用して、UE115-aとデータメッセージを交換し、第2のビームフォーム幅を有する指向性送信を使用して、UE115-bとデータメッセージを交換し得、ただし、第1のビームフォーム幅および第2のビームフォーム幅は、同じかまたは異なる。

【0049】

データメッセージ交換のために使用される指向性送信のビームフォーム幅は、制御メッセージのために使用される指向性送信のビームフォーム幅とは異なり得る。たとえば、第1および/または第2のビームフォーム幅は、制御メッセージを送信するために使用されるビームフォーム幅とは異なり得る。いくつかの態様では、データメッセージ交換のためのビームフォーム幅は、制御メッセージ送信のために使用されるビームフォーム幅よりも狭い。図2Cに示されているように、UE115-aと基地局105-aとの間のデータメッセージ交換のために使用される指向性送信のビームフォーム幅は、UE115-aのみがデータメッセージを受信し得るように、狭くなり得る。対照的に、および図2Aに示されているように、制御メッセージ送信のために使用される指向性送信のビームフォーム幅は、UE115-aと115-bの両方が制御メッセージ送信を受信し得るように、より広くなり得る。同じく図2Cに示されているように、UE115-b、115-c、および115-dとのデータメッセージ交換のための指向性送信のビームフォーム幅は、特定のUE115がそのそれぞれのデータメッセージを受信し得るように、狭くなり得る。

【0050】

基地局105-aとUE115との間で交換されるデータメッセージは、同じタイムスロット中、および/または異なるタイムスロットにおいて発生し得る。たとえば、基地局105-aは、同じタイムスロットにおいて、UE115-aおよび115-bとデータメッセージを交換(たとえば、同じ時間にUE115からデータメッセージを受信および/または送信)し得る。別の例として、基地局105-aは、異なるタイムスロットにおいて、UE115-aおよび115-bとデータメッセージを交換し得る。基地局105-aは、送信された制御メッセージ内に含まれた情報に従って、それぞれのUE115とデータメッセージを交換する。

【0051】

次に図3を参照すると、ワイヤレス通信のための例示的なタイミング図300が示されている。タイミング図300は、それぞれ図1および図2のワイヤレス通信システム100および/または200に従って実装され得る。いくつかの例では、図1および/または図2を参照しながら説明したような基地局105および/またはUE115は、タイミング図300の態様を実装し得る。タイミング図300は、データメッセージが異なるタイムスロットにおいて異なるUEと交換される、ワイヤレス通信の一例を示す。

【 0 0 5 2 】

タイムスロット305中に、基地局105は、図2Aに示されているようなUE115-aおよび115-bなど、UE115のセットに制御メッセージを送信し得る。タイムスロット310中に、基地局105は、図2Bに示されているようなUE115-cおよび115-dなど、UE115の第2のセットに制御メッセージを送信し得る。説明したように、制御メッセージは、スケジューリング割当て情報、ACK/NACK情報などを含み得る。

【 0 0 5 3 】

その後、基地局105は、UE115のセットの各UE115とデータメッセージを交換し得る。たとえば、およびタイムスロット315中に、基地局105は、UE115-aなど、第1のUEとデータメッセージを交換し得る。タイムスロット320中に、基地局105は、UE115-bなど、第2のUEとデータメッセージを交換し得る。基地局105は、それぞれ、UE115-cおよび115-dなど、タイムスロット325および330中に、第3のUEおよび第4のUEとデータメッセージを交換し得る。データメッセージは、それぞれのUEに送信される制御メッセージ内に含まれた情報に従って交換され得る。また、説明したように、制御メッセージは、データメッセージ交換のために使用される指向性送信のビームフォーム幅よりも狭いビームフォーム幅を有する指向性送信を使用して送信され得る。

【 0 0 5 4 】

図4は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するための装置405のブロック図400を示す。いくつかの例では、装置405は、図1～図2を参照しながら説明した基地局105のうちの1つまたは複数の態様の一例であり得る。いくつかの例では、装置405は、LTE/LTE-A eNBおよび/またはLTE/LTE-A基地局の一部であるか、またはそれらを含み得る。装置405は、プロセッサでもあり得る。装置405は、受信機410、ビームフォームマネージャ415、および/または送信機420を含み得る。これらの構成要素の各々は、互いに通信中であり得る。

【 0 0 5 5 】

装置405の構成要素は、ハードウェアにおける適用可能な機能の一部またはすべてを実行するように適合された1つまたは複数のASICを使用して、個別にまたは集成的に実装され得る。代替として、機能は、1つまたは複数の集積回路上で、1つまたは複数の他の処理ユニット(または、コア)によって実行され得る。他の例では、当技術分野で知られている任意の方法でプログラムされ得る他のタイプの集積回路(たとえば、ストラクチャード/プラットフォームASIC、FPGA、および他のセミカスタムIC)が使用され得る。各構成要素の機能はまた、全体的または部分的に、1つまたは複数の汎用プロセッサまたは特定用途向けプロセッサによって実行されるようにフォーマットされた、メモリ内で具体化された命令を用いて実装され得る。

【 0 0 5 6 】

いくつかの例では、受信機410は、本開示の態様によれば、UE115から、フィードバック信号、指向性情報、データメッセージなどを受信するように動作可能な無線周波数(RF)受信機など、少なくとも1つのRF受信機を含み得る。受信機410は、図1を参照しながら説明したワイヤレス通信システム100の1つまたは複数の通信リンクなど、ワイヤレス通信システムの1つまたは複数の通信リンクを介して、様々なタイプのデータおよび/または制御信号(すなわち、送信)を受信するために使用され得る。

【 0 0 5 7 】

いくつかの例では、送信機420は、本開示の態様によれば、制御メッセージ、データメッセージなどを送信するように動作可能な少なくとも1つのRF送信機など、少なくとも1つのRF送信機を含み得る。送信機420は、図1を参照しながら説明したワイヤレス通信システム100の1つまたは複数の通信リンクなど、ワイヤレス通信システムの1つまたは複数の通信リンクを介して、様々なタイプのデータおよび/または制御信号(すなわち、送信)を送信するために使用され得る。

【 0 0 5 8 】

いくつかの例では、ビームフォームマネージャは、ビームフォーミングおよびUEセット

10

20

30

40

50

選択のための手段を監視し、制御し、提供し、またはさもなければその態様を管理し得る。たとえば、ビームフォームマネージャ415は、送信機420と協働して、第1のビームフォーム幅を有する指向性送信を使用して、UEのセットに制御メッセージを送信し得る。ビームフォームマネージャ415は、受信機410および/または送信機420と協働して、第1のビームフォーム幅とは異なる第2のビームフォーム幅を有する指向性送信を使用して、UEのセットのうちの第1のUEとデータメッセージを交換し得る。ビームフォームマネージャ415は、受信機410および/または送信機420と協働して、第1のビームフォーム幅および/または第2のビームフォーム幅のうちの少なくとも1つとは異なる、第3のビームフォーム幅を有する指向性送信を使用して、UEのセットのうちの第2のUEとデータメッセージを交換し得る。

10

【0059】

図5は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するための装置405-aのブロック図500を示す。いくつかの例では、装置405-aは、図1～図2を参照しながら説明した基地局105のうちの1つもしくは複数の態様の一例、および/または図4を参照しながら説明した装置405の態様の一例であり得る。いくつかの例では、装置405-aは、LTE/LTE-A eNBおよび/またはLTE/LTE-A基地局の一部であるか、またはそれらを含み得る。装置405-aは、プロセッサでもあり得る。装置405-aは、受信機410-a、ビームフォームマネージャ415-a、および/または送信機420-aを含み得る。受信機410-aおよび送信機420-aは、図4を参照しながら説明した、それぞれ受信機410および送信機420の一例であり、それらの機能を実行し得る。ビームフォームマネージャ415-aは、UEセットマネージャ505と、制御メッセージマネージャ510と、UEデータ交換マネージャ515とを含み得る。これらの構成要素の各々は、互いに通信中であり得る。

20

【0060】

UEセットマネージャ505は、装置405-aのカバレッジエリア内の複数のUEからUEのセットを選択するための手段を監視し、制御し、提供し、またはさもなければその態様を管理し得る。UEセットマネージャ505は、セルカバレッジエリア内の複数のUEに関連付けられたチャネルメトリックに少なくとも部分的に基づいて、UEのセットを選択し得る。チャネルメトリックは、複数のUEからの送信に関連付けられた到来角パラメータを含み得る。チャネルメトリックは、複数のUEからの送信に関連付けられたSNRを含み得る。

30

【0061】

UEセットマネージャ505は、セルカバレッジエリア内の複数のUEに関連付けられたデータ需要に少なくとも部分的に基づいて、UEのセットを選択し得る。UEセットマネージャ505は、複数のUEの各々から、複数のUEの各々のための指向性情報を含むフィードバックメッセージを受信し得る。UEセットマネージャ505は、指向性情報に少なくとも部分的に基づいて、UEのセットを選択し得る。フィードバックメッセージは、指向性ランダムアクセスチャネルにおいて受信され得る。フィードバックメッセージは、CQIフィードバックメッセージにおいて受信され得る。フィードバックメッセージは、アップリンク制御情報(UCI)を通して受信され得る。いくつかの態様では、フィードバックメッセージは、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)を介して受信され得る。いくつかの態様では、フィードバックメッセージは、物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)を介して受信され得る。

40

【0062】

UEセットマネージャ505は、複数のUEに1つまたは複数の指向性PSSを送信し、複数のUEの各々からフィードバック情報を受信し得、フィードバック情報は、1つまたは複数の指向性PSSに少なくとも部分的に基づく。UEセットマネージャ505は、フィードバック情報に少なくとも部分的に基づいて、UEのセットを選択し得る。

【0063】

UEセットマネージャ505は、複数のUEのうちの対応する個々のUEに、1つまたは複数の指向性追跡メッセージを送信し得、1つまたは複数の指向性追跡メッセージは、各々、フィードバック情報を与えるように、対応するUEに要求を伝達する。UEセットマネージャ505は、1つまたは複数の指向性追跡メッセージに応答して、対応する個々のUEの各々からフ

50

ィードバック情報を受信し、フィードバック情報に少なくとも部分的に基づいて、UEのセットを選択し得る。

【0064】

制御メッセージマネージャ510は、装置405-aのための制御メッセージ送信のための手段を監視し、制御し、提供し、またはさもなければその態様を管理し得る。制御メッセージマネージャ510は、第1のビームフォーム幅を有する指向性送信を使用して、UEのセットに制御メッセージを送信し得る。制御メッセージは、ワイヤレス通信システム100のPDCCHを介して通信された、ユーザ固有またはUE固有の制御メッセージであり得る。

【0065】

UEデータ交換マネージャ515は、装置405-aのためのデータメッセージ交換のための手段を監視し、制御し、提供し、またはさもなければその態様を管理し得る。UEデータ交換マネージャ515は、第2のビームフォーム幅を有する指向性送信を使用して、UEのセットのうちの第1のUEとデータメッセージを交換し得る。第2のビームフォーム幅は、第1のビームフォーム幅とは異なり得る。UEデータ交換マネージャ515は、第3のビームフォーム幅を有する指向性送信を使用して、UEのセットのうちの第2のUEとデータメッセージを交換し得る。第3のビームフォーム幅は、第1のビームフォーム幅および第2のビームフォーム幅のうちの少なくとも1つとは異なり得る。第2のビームフォーム幅および第3のビームフォーム幅は、第1のビームフォーム幅よりも狭くなり得る。第2のUEと交換されたデータメッセージは、第1のUEと交換されたデータメッセージとは異なるタイムスロットにおいて交換され得る。第2のUEと交換されたデータメッセージは、第1のUEと交換されたデータメッセージと同じタイムスロットにおいて交換され得る。

【0066】

図6は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するための基地局105-b(たとえば、eNBの一部または全部を形成する基地局)のブロック図600を示す。いくつかの例では、基地局105-bは、図1～図2を参照しながら説明した基地局105のうちの1つもしくは複数の態様、ならびに/または、図4および/もしくは図5を参照しながら説明したように、基地局として構成されたときの装置405のうちの1つもしくは複数の態様の一例であり得る。基地局105-bは、図1～図3を参照しながら説明した基地局および/または装置の特徴および機能のうちの少なくとも一部を実装するかまたは容易にするように構成され得る。

【0067】

基地局105-bは、基地局プロセッサ610、基地局メモリ620、少なくとも1つの基地局トランシーバ(基地局トランシーバ650によって表される)、少なくとも1つの基地局アンテナ(基地局アンテナ655によって表される)、および/またはビームフォームマネージャ415-bを含み得る。基地局105-bはまた、基地局通信マネージャ630および/またはネットワーク通信マネージャ640のうちの1つまたは複数を含み得る。これらの構成要素の各々は、1つまたは複数のバス635を介して、直接または間接的に、互いに通信し得る。

【0068】

基地局メモリ620は、ランダムアクセスメモリ(RAM)および/または読取り専用メモリ(ROM)を含み得る。基地局メモリ620は、実行されると、基地局プロセッサ610に、ワイヤレス通信に関して本明細書で説明する様々な機能(たとえば、制御メッセージ、データメッセージなどのビームフォーミング送信)を実行させるように構成される命令を含む、非一時的コンピュータ可読、コンピュータ実行可能ソフトウェア/ファームウェアコード625を記憶し得る。代替的に、非一時的コンピュータ可読、コンピュータ実行可能ソフトウェア/ファームウェアコード625は、基地局プロセッサ610によって直接実行可能でなくてもよいが、(たとえば、コンパイルされ実行されると)基地局105-bに、本明細書で説明する様々な機能を実行させるように構成され得る。

【0069】

基地局プロセッサ610は、インテリジェントハードウェアデバイス、たとえば、中央処理ユニット(CPU)、マイクロコントローラ、ASICなどを含み得る。基地局プロセッサ610は、基地局トランシーバ650、基地局通信マネージャ630、および/またはネットワーク通信

マネージャ640を通して受信された情報を処理し得る。基地局プロセッサ610はまた、アンテナ655を通した送信のために基地局トランシーバ650に、1つもしくは複数の他の基地局105-cおよび105-dへの送信のために基地局通信マネージャ630に、ならびに/またはコアネットワーク645への送信のためにネットワーク通信マネージャ640に送られるべき情報を処理し得、コアネットワーク645は、図1を参照しながら説明したコアネットワーク130の1つまたは複数の態様の一例であり得る。基地局プロセッサ610は、単独で、またはビームフォームマネージャ415-bとともに、UEセット選択、およびビームフォーム幅を有する指向性送信の様々な態様を扱い得る。

【0070】

基地局トランシーバ650は、パケットを変調し、送信のために被変調パケットを基地局アンテナ655に提供し、かつ基地局アンテナ655から受信されたパケットを復調するように構成されたモデムを含み得る。基地局トランシーバ650は、いくつかの例では、1つまたは複数の基地局送信機モジュール、および1つまたは複数の別個の基地局受信機モジュールとして実装され得る。基地局トランシーバ650は、第1の無線周波数スペクトル帯域および/または第2の無線周波数スペクトル帯域内の通信をサポートし得る。基地局トランシーバ650は、図1～図3を参照しながら説明したUE115のうちの1つまたは複数など、1つまたは複数のUEまたは装置と、アンテナ655を介して双方向に通信するように構成され得る。基地局105-bは、たとえば、複数の基地局アンテナ655(たとえば、指向性送信のために使用されるアンテナアレイ)を含み得る。基地局105-bは、ネットワーク通信マネージャ640を通して、コアネットワーク645と通信し得る。基地局105-bはまた、基地局通信マネージャ630を使用して、基地局105-cおよび105-dなど、他の基地局と通信し得る。

【0071】

ビームフォームマネージャ415-bは、UEセット選択および制御/データメッセージビームフォーミングに関連して図1～図3を参照しながら説明した特徴および/または機能の一部または全部を、実行および/または制御するように構成され得る。ビームフォームマネージャ415-b、もしくはビームフォームマネージャ415-bの部分は、プロセッサを含み得、ならびに/またはビームフォームマネージャ415-bの機能の一部もしくは全部は、基地局プロセッサ610によって、および/もしくは基地局プロセッサ610とともに実行され得る。いくつかの例では、ビームフォームマネージャ415-bは、図4および/または図5を参照しながら説明したビームフォームマネージャ415および/または415-aの一例であり得る。たとえば、ビームフォームマネージャ415-bは、UEセットマネージャ505-aと、制御メッセージマネージャ510-aと、UEデータ交換マネージャ515-aとを含み得、これらは、それぞれ図5を参照しながら説明したUEセットマネージャ505、制御メッセージマネージャ510、およびUEデータ交換マネージャ515の例であり得、その機能を実施し得る。

【0072】

図7は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のための方法700の一例を示すフローチャートである。明快のために、方法700について、図1～図3、および図6を参照しながら説明した基地局105のうちの1つもしくは複数の態様、ならびに/または、図4～図5を参照しながら説明した装置405のうちの1つもしくは複数の態様に関して以下で説明する。いくつかの例では、基地局は、以下で説明する機能を実行するように、基地局の機能要素を制御するためのコードの1つまたは複数のセットを実行し得る。追加または代替として、基地局は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明する機能のうちの1つまたは複数を実行し得る。

【0073】

ブロック705で、方法700は、基地局が、第1のビームフォーム幅を有する単一の指向性送信を使用して、対応する1つまたは複数のUEに、1つまたは複数のユーザ固有の制御メッセージを送信することを含み得る。ブロック705における動作は、図5および図6を参照しながら説明した制御メッセージマネージャ510を使用して実行され得る。

【0074】

ブロック710で、方法700は、基地局が、ユーザ固有の制御メッセージに従って、第1の

ビームフォーム幅とは異なる第2のビームフォーム幅を有する指向性送信を使用して、1つまたは複数のUEのうちの第1のUEとデータメッセージを交換することを含み得る。ブロック710における動作は、図5および図6を参照しながら説明したUEデータ交換マネージャ515を使用して実行され得る。

【0075】

ブロック715で、方法700は、基地局が、ユーザ固有の制御メッセージに従って、第1のビームフォーム幅および第2のビームフォーム幅のうちの少なくとも1つとは異なる、第3のビームフォーム幅を有する指向性送信を使用して、1つまたは複数のUEのうちの第2のUEとデータメッセージを交換することを含み得る。ブロック715における動作は、図5および図6を参照しながら説明したUEデータ交換マネージャ515を使用して実行され得る。

10

【0076】

図8は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のための方法800の一例を示すフローチャートである。明快のために、方法800について、図1～図3、および図6を参照しながら説明した基地局105のうちの1つもしくは複数の態様、ならびに/または、図4～図5を参照しながら説明した装置405のうちの1つもしくは複数の態様に関して以下で説明する。いくつかの例では、基地局は、以下で説明する機能を実行するように、基地局の機能要素を制御するためのコードの1つまたは複数のセットを実行し得る。追加または代替として、基地局は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明する機能のうちの1つまたは複数を実行し得る。

【0077】

20

ブロック805で、方法800は、基地局が、複数のUEの各々から、チャンネルメトリック、たとえば、複数のUEの各々のための指向性情報、リンクのSNR、データ需要などを備える、フィードバックメッセージを受信することを含み得る。ブロック805における動作は、図5および図6を参照しながら説明したUEセットマネージャ505を使用して実行され得る。

【0078】

ブロック810で、方法800は、基地局が、チャンネルメトリックに少なくとも部分的に基づいて、UEのセットを選択することを含み得る。ブロック810における動作は、図5および図6を参照しながら説明したUEセットマネージャ505を使用して実行され得る。

【0079】

ブロック815で、方法800は、基地局が、第1のビームフォーム幅を有する単一の指向性送信を使用して、UEのセットから選択された対応するUEに、1つまたは複数のユーザ固有の制御メッセージを送信することを含み得る。ブロック815における動作は、図5および図6を参照しながら説明した制御メッセージマネージャ510を使用して実行され得る。

30

【0080】

ブロック820で、方法800は、基地局が、ユーザ固有の制御メッセージに従って、第1のビームフォーム幅とは異なる第2のビームフォーム幅を有する指向性送信を使用して、UEのセットのうちの第1のUEとデータメッセージを交換することを含み得る。ブロック820における動作は、図5および図6を参照しながら説明したUEデータ交換マネージャ515を使用して実行され得る。

【0081】

40

ブロック825で、方法800は、基地局が、ユーザ固有の制御メッセージに従って、第1のビームフォーム幅および第2のビームフォーム幅のうちの少なくとも1つとは異なる、第3のビームフォーム幅を有する指向性送信を使用して、UEのセットのうちの第2のUEとデータメッセージを交換することを含み得る。ブロック825における動作は、図5および図6を参照しながら説明したUEデータ交換マネージャ515を使用して実行され得る。

【0082】

このようにして、方法700および800は、ワイヤレス通信を提供し得る。方法700および800は、例示的な実装形態にすぎず、それらの方法の動作は、他の実装形態が可能であるように並べ替えられ、または場合によっては修正され得ることに留意されたい。いくつかの例では、方法700および800からの態様が組み合わせられ得る。

50

【 0 0 8 3 】

本明細書で説明する技法は、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA、および他のシステムなど、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得る。CDMA2000は、IS-2000、IS-95、およびIS-856規格をカバーする。IS-2000リリース0およびA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。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)、IEEE802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802.20、Flash-OFDM(商標)などの無線技術を実装し得る。UTRAおよびE-UTRAは、ユニバーサルモバイル電気通信システム(UMTS)の一部である。3GPPロングタームエボリューション(LTE)およびLTEアドバンスド(LTE-A)は、E-UTRAを使用するUMTSの新しいリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、およびGSM(登録商標)は、「第3世代パートナーシッププロジェクト」(3GPP)と称する団体からの文書に記載されている。CDMA2000およびUMBは、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」(3GPP2)と称する団体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、無認可および/または共有帯域幅を介したセルラー(たとえば、LTE)通信を含む、上述のシステムおよび無線技術、ならびに他のシステムおよび無線技術のために使用され得る。ただし、上記の説明は、例としてLTE/LTE-Aシステムについて説明し、上記の説明の大部分においてLTE用語が使用されるが、本技法は、LTE/LTE-A適用例以外に適用可能である。

10

20

【 0 0 8 4 】

添付の図面に関して上記に記載した発明を実施するための形態は、例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例のみを表すものではない。「例」および「例示的」という用語は、この説明で使用されるときに、「例、事例、または例示として機能すること」を意味し、「好ましい」または「他の例よりも有利である」ことを意味しない。発明を実施するための形態は、説明する技法の理解をもたらす目的で、具体的な詳細を含む。ただし、これらの技法は、これらの具体的な詳細なしに実施され得る。いくつかの事例では、説明する例の概念を不明瞭にすることを回避するために、よく知られている構造および装置は、ブロック図の形態で示されている。

30

【 0 0 8 5 】

情報および信号は、様々な異なる技術および技法のうちのいずれかを使用して表され得る。たとえば、上記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、記号、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁場もしくは磁性粒子、光場もしくは光学粒子、またはそれらの任意の組合せによって表され得る。

【 0 0 8 6 】

本明細書の開示に関して説明する様々な例示的なブロックおよび構成要素は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(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した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。

40

【 0 0 8 7 】

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、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。プロセッサによって

50

実行される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非一時的コンピュータ可読媒体上に記憶されるか、または非一時的コンピュータ可読媒体を介して送信され得る。他の例および実装形態は、本開示および添付の特許請求の範囲の範囲および要旨内にある。たとえば、ソフトウェアの性質により、上記で説明した機能は、プロセッサ、ハードウェア、ファームウェア、ハードワイヤリング、またはこれらのうちのいずれかの組合せによって実行されるソフトウェアを使用して実装され得る。機能を実装する特徴はまた、異なる物理ロケーションにおいて機能の部分が実装されるように分散されることを含めて、様々な位置に物理的に配置され得る。特許請求の範囲内を含む本明細書で使用される「および/または」という用語は、2つ以上の項目のリストにおいて使用されるとき、列挙された項目のいずれかが1つが単独で採用され得ること、または、列挙された項目のうちの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との組合せ、AとCとの組合せ、BとCとの組合せ、またはAとBとCとの組合せを含むことができる。特許請求の範囲内を含む本明細書で使用される、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」などの句で始まる項目のリスト)において使用される「または」は、たとえば、「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」のリストがAまたはBまたはCまたはABまたはACまたはBCまたはABC(すなわち、AおよびBおよびC)を意味するような、選言的なリストを示す。

10

【0088】

20

コンピュータ可読媒体は、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、非一時的コンピュータ記憶媒体と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得る任意の利用可能な媒体であり得る。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、EEPROM、フラッシュメモリ、CD-ROMまたは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージまた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得るとともに、汎用もしくは専用コンピュータまたは汎用もしくは専用プロセッサによってアクセスされ得る任意の他の非一時的媒体を備え得る。加えて、いずれの接続も適切にコンピュータ可読媒体と称される。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)、または赤外線、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、光ファイバーケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用するディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(disc)(CD)、レーザーディスク(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。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。

30

【0089】

40

本開示についての以上の説明は、当業者が本開示を作成または使用することができるように与えられる。本開示の様々な変更は当業者には容易に明らかとなり、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べきでなく、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。

【0090】

本明細書で使用する、「に基づいて」という句は、条件の閉集合を指すものと解釈されるものではない。たとえば、「条件Aに基づいて」として説明される例示的なステップは、本開示の範囲から逸脱することなく、条件Aと条件Bの両方に基づいてよい。言い換えれば、本明細書で使用する、「に基づいて」という句は、「に少なくとも部分的に基づいて

50

」という句と同じように企図されるものである。

【符号の説明】

【 0 0 9 1 】

100、200	ワイヤレス通信システム	
105、105-a、105-b、105-c、105-d	基地局	
110	地理的カバレッジエリア	
115、115-a、115-b、115-c、115-d	UE	
125	通信リンク	
130、645	コアネットワーク	
132、134	バックホールリンク	10
305、310、315、320、325、330	タイムスロット	
405、405-a	装置	
410、410-a	受信機	
415、415-a、415-b	ビームフォームマネージャ	
420、420-a	送信機	
505、505-a	UEセットマネージャ	
510、510-a	制御メッセージマネージャ	
515、515-a	UEデータ交換マネージャ	
610	基地局プロセッサ	
620	基地局メモリ	20
625	非一時的コンピュータ可読、コンピュータ実行可能ソフトウェア/ファームウェアコード	
630	基地局通信マネージャ	
635	バス	
640	ネットワーク通信マネージャ	
650	基地局トランシーバ	
655	基地局アンテナ、アンテナ	

【図 1】

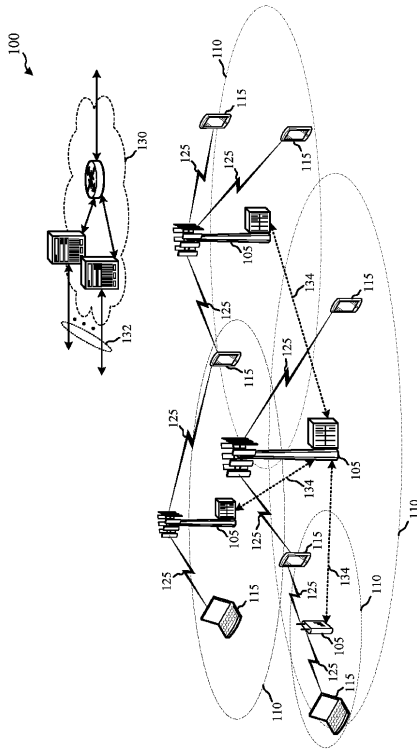
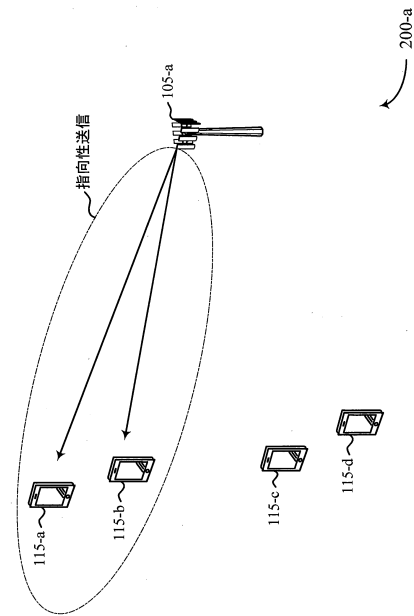
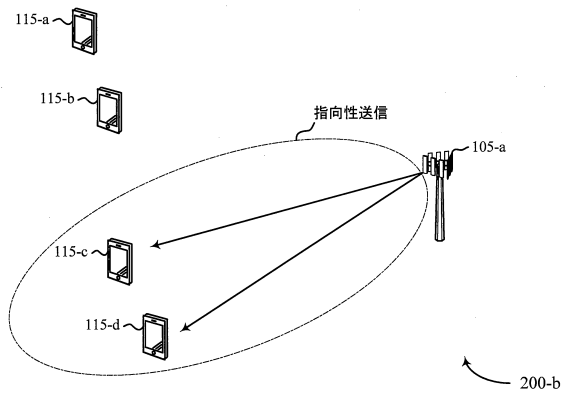


FIG. 1

【図 2 A】



【図 2 B】



【図 2 C】

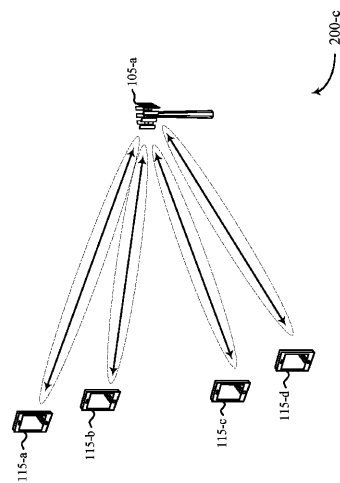
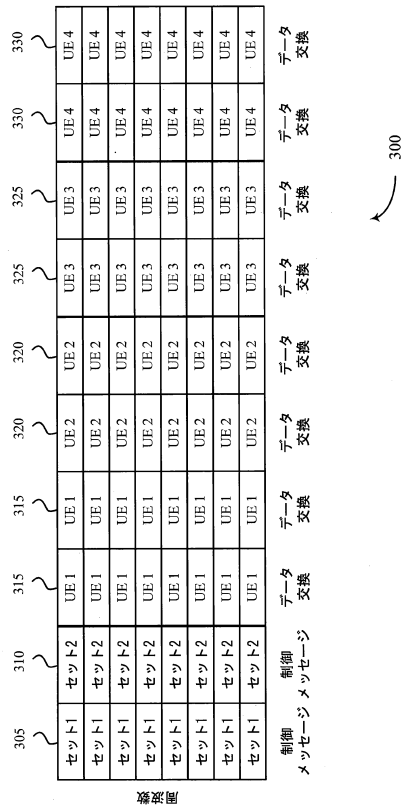
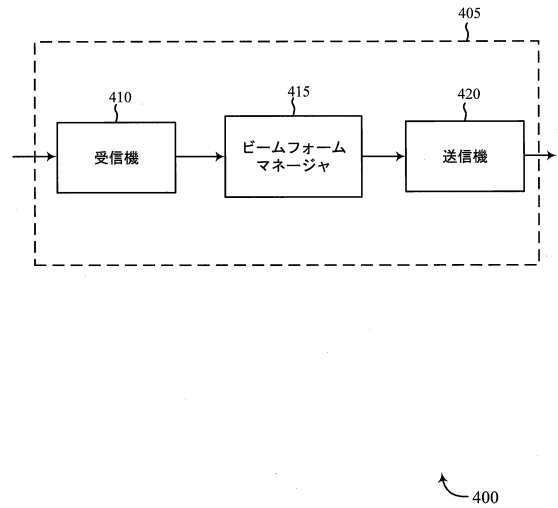


FIG. 2C

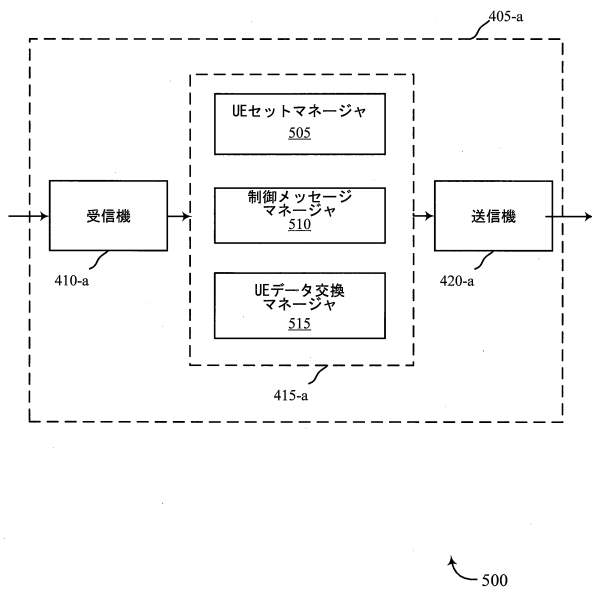
【図3】



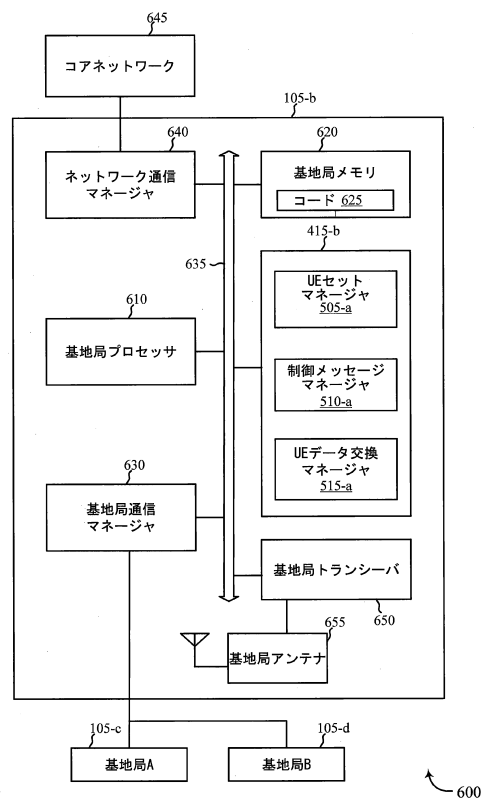
【図4】



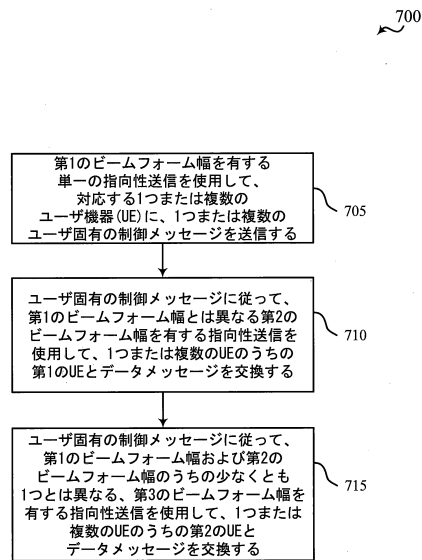
【図5】



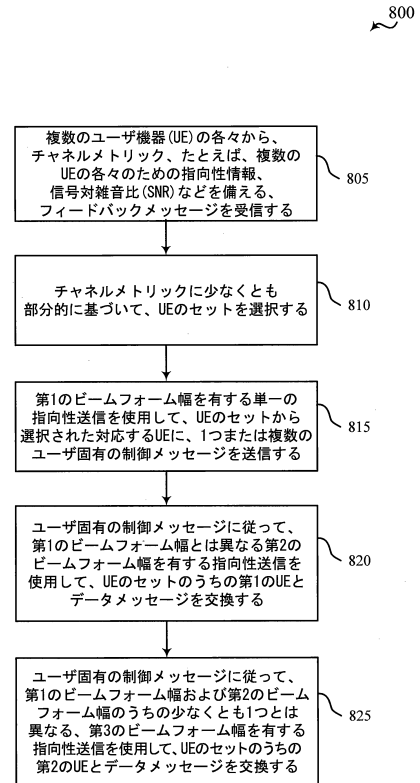
【図6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (72)発明者 スンダル・スブラマニアン
アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5 7 7 5
- (72)発明者 ジュエルゲン・セザンヌ
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 クリシュナ・キラン・ムッカヴィリ
アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5 7 7 5
- (72)発明者 アシュウィン・サンパス
アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5 7 7 5
- (72)発明者 ジュンイ・リ
アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5 7 7 5

審査官 ▲高▼木 裕子

- (56)参考文献 国際公開第2 0 0 9 / 0 8 7 8 0 8 (WO, A 1)
特表2 0 1 4 - 5 3 1 8 1 1 (JP, A)
国際公開第2 0 1 5 / 1 0 9 1 5 3 (WO, A 1)
特表2 0 1 6 - 5 0 4 0 0 0 (JP, A)
米国特許出願公開第2 0 0 5 / 0 2 6 1 0 2 8 (US, A 1)
特表2 0 1 5 - 5 3 2 0 3 9 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 4 B	7 / 2 4	-	7 / 2 6
H 0 4 W	4 / 0 0	-	9 9 / 0 0
H 0 4 B	7 / 0 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