

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7028882号

(P7028882)

(45)発行日 令和4年3月2日(2022.3.2)

(24)登録日 令和4年2月21日(2022.2.21)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 W 16/28 (2009.01)

H 0 4 W 16/28

H 0 4 W 24/10 (2009.01)

H 0 4 W 24/10

H 0 4 W 72/04 (2009.01)

H 0 4 W 72/04

1 3 6

請求項の数 15 (全46頁)

(21)出願番号 特願2019-542709(P2019-542709)

(86)(22)出願日 平成30年2月9日(2018.2.9)

(65)公表番号 特表2020-507996(P2020-507996
A)

(43)公表日 令和2年3月12日(2020.3.12)

(86)国際出願番号 PCT/US2018/017635

(87)国際公開番号 WO2018/148552

(87)国際公開日 平成30年8月16日(2018.8.16)

審査請求日 令和3年1月20日(2021.1.20)

(31)優先権主張番号 62/457,704

(32)優先日 平成29年2月10日(2017.2.10)

(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(31)優先権主張番号 15/892,292

(32)優先日 平成30年2月8日(2018.2.8)

最終頁に続く

(73)特許権者 507364838

クアルコム, インコーポレイテッド

アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 2 1

2 1 サン ディエゴ モアハウス ドライ

ブ 5 7 7 5

(74)代理人 100108453

弁理士 村山 靖彦

(74)代理人 100163522

弁理士 黒田 晋平

(72)発明者 スミース・ナーガラージャ

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

(72)発明者 タオ・ルオ

アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ビーム復元用のアップリンクリソース

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ユーザ機器(UE)におけるワイヤレス通信のための方法であって、

ビーム復元リソース用の構成を受信するステップと、

ビーム復元メッセージの送信に対する前記ビーム復元リソースの使用を有効または無効にする指示を受信するステップと、

基地局と通信するために使用される1つまたは複数のアクティブビームのビーム故障を識別するステップと、

前記指示および前記識別されたビーム故障に基づいて、前記受信した構成に従って前記ビーム復元リソースを使用して、あるいはデフォルトの構成に従って、前記基地局にビーム復元メッセージを送信するステップとを含む、方法。

【請求項 2】

前記送信されたビーム復元メッセージに応答する前記基地局からのメッセージを受信するステップであって、前記メッセージがビーム改良のための一組の基準信号の指示を備える、ステップ

をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記基地局に前記ビーム復元メッセージを送信するステップが、

1つまたは複数のビーム方向の1つまたは複数のリソース上で前記ビーム復元メッセージを送信するステップ

を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記ビーム復元リソース用の前記構成を受信するステップが、
前記基地局からの無線リソース制御(RRC)シグナリングの一部として、または前記基地局からブロードキャストされたシステム情報の一部として前記構成を受信するステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記構成が、前記ビーム復元リソース用のUE固有の構成を備える、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記構成が前記ビーム復元メッセージを送信するための複数のビームの指示を備え、前記指示が前記UEに関連付けられた信号対ノイズ比(SNR)に基づき、前記ビーム復元メッセージを送信するステップが、前記複数のビームのうちの少なくとも1つを使用して前記ビーム復元メッセージを送信するステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

基地局におけるワイヤレス通信のための方法であって、
1つまたは複数のアクティブビームを使用して1つまたは複数のユーザ機器(UE)と通信するステップと、

ビーム復元リソース用の構成を送信するステップと、

1つまたは複数のビーム復元メッセージに対する前記ビーム復元リソースの使用を有効または無効にする指示を送信するステップと、

1つまたは複数のビーム復元メッセージを受信するステップであって、前記1つまたは複数のビーム復元メッセージが、前記1つまたは複数のアクティブビームのうちの少なくとも1つのビーム故障を示し、前記1つまたは複数のビーム復元メッセージが、前記送信した構成に従って前記ビーム復元メッセージ上で受信される、あるいはデフォルトの構成に従って受信される、ステップとを含む、方法。

【請求項8】

前記受信された1つまたは複数のビーム復元メッセージに応答してUEにメッセージを送信するステップであって、前記メッセージがビーム改良のための一組の基準信号の指示を備える、ステップ

をさらに含む、請求項7に記載の方法。

【請求項9】

前記1つまたは複数のビーム復元メッセージを受信するステップが、前記UEから測定報告を受信するステップを含み、前記方法が、

前記測定報告に基づいて送信ビーム方向を決定するステップと、

前記決定された送信ビーム方向を使用して前記UEに前記メッセージを送信するステップとをさらに含む、請求項8に記載の方法。

【請求項10】

前記1つまたは複数のアクティブビームを介してアップリンク信号に対する測定を実行するステップと、

前記アップリンク信号の前記測定に基づいて送信ビーム方向を決定するステップであって、前記UEに前記メッセージを送信するステップが、前記送信ビーム方向に基づく、ステップと

をさらに含む、請求項8に記載の方法。

【請求項11】

前記ビーム復元リソース用の前記構成を送信するステップが、

無線リソース制御(RRC)シグナリングの一部として、またはブロードキャストされるシステム情報の一部として前記構成を送信するステップ

を含む、請求項7に記載の方法。

【請求項12】

10

20

30

40

50

一組のダウンリンクビームに関連付けられた1つまたは複数の基準信号を識別するステップと、

前記1つまたは複数の基準信号に基づいて、前記ビーム復元リソースと前記一組のダウンリンクビームとの間のマッピングを識別するステップであって、前記構成が前記マッピングの指示を備える、ステップと

をさらに含む、請求項7に記載の方法。

【請求項13】

ワイヤレス通信のための装置であって、

アップリンクビーム復元リソース用の構成を受信するための手段と、

ビーム復元メッセージの送信に対するビーム復元リソースの使用を有効または無効にする指示を受信するための手段と、

基地局と通信するために使用される1つまたは複数のアクティブビームのビーム故障を識別するための手段と、

前記指示および前記識別されたビーム故障に基づいて、前記受信した構成に従って前記ビーム復元リソースを使用して、あるいはデフォルトの構成に従って、前記基地局にビーム復元メッセージを送信するための手段とを備える、装置。

【請求項14】

ワイヤレス通信のための装置であって、

1つまたは複数のアクティブビームを使用して1つまたは複数のユーザ機器(UE)と通信するための手段と、

ビーム復元リソース用の構成を送信するための手段と、

1つまたは複数のビーム復元メッセージに対する前記ビーム復元リソースの使用を有効または無効にする指示を送信するための手段と、

1つまたは複数のビーム復元メッセージを受信するための手段であって、前記1つまたは複数のビーム復元メッセージが、前記1つまたは複数のアクティブビームのうちの少なくとも1つのビーム故障を示し、前記1つまたは複数のビーム復元メッセージが、前記送信した構成に従って前記ビーム復元メッセージ上で受信される、あるいはデフォルトの構成に従って受信される、手段とを備える、装置。

【請求項15】

少なくとも1つのプロセッサ上で実行されると、請求項1～6または請求項7～12のいずれか一項に記載の方法を実行するための命令を含む、コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本特許出願は、各々が本出願の譲受人に譲渡された、2018年2月8日に出願された「Uplink Resources For Beam Recovery」と題するNagarajaらによる米国特許出願第15/892,292号、および2017年2月10日に出願された「Uplink Resources For Beam Recovery」と題するNagarajaらによる米国仮特許出願第62/457,704号の優先権を主張する。

【背景技術】

【0002】

以下は、一般に、ワイヤレス通信に関し、より詳細には、ビーム復元用のアップリンクリソースに関する。

【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、ブロードキャスト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には、符号分割多元接続(CDMA)システム、時分割多元接

10

20

30

40

50

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、または新無線(NR)システム)が含まれる。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)として知られる場合がある複数の通信デバイス向けの通信を同時にサポートする、いくつかの基地局またはアクセスネットワークノードを含んでもよい。

【0004】

いくつかのワイヤレス通信システム(たとえば、NRシステム)は、ワイヤレスデバイス間のビームフォーミングされた送信に関連付けられた周波数範囲内で動作することができる。たとえば、ミリメートル波(mmW)周波数範囲内の送信は、非mmW周波数範囲内の送信と比較して、増大した信号減衰(たとえば、経路損失)に関連付けられる可能性がある。結果として、エネルギーをコヒーレントに組み合わせ、これらのシステムにおける経路損失を克服するために、ビームフォーミングなどの信号処理技法が使用されてもよい。場合によっては、2つのワイヤレスデバイス間の1つまたは複数のビームが不整合になる可能性がある。そのような不整合(またはビーム故障)を検出すると、UEはアップリンクリソースにアクセスしてサービングセルと再接続するように試みることができるが、試みられたビーム復元を伝達するために使用されるいくつかのアップリンクリソースは、制限されたスロットもしくは長期の待ち時間、または両方に関連付けられる可能性がある。したがって、ビーム復元用のアップリンクリソース割振りのための改善された技法が必要とされる場合がある。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

記載される技法は、ビーム復元用のアップリンクリソースをサポートする、改善された方法、システム、デバイス、または装置に関する。概して、記載される技法は、1つまたは複数のUEが基地局にビーム復元要求を伝達するための専用リソースの構成を実現する。場合によっては、これらのリソースは、基地局によって動的または半静的に構成され、1つまたは複数のUEに通信されてもよい。本明細書に記載される技法を使用すると、UEは、(たとえば、不整合に起因する)1つまたは複数のアクティブビーム上のビーム故障を特定し、構成されたリソースを使用してビーム復元メッセージを送信することができる。いくつかの態様では、(たとえば、各々が関連付けられた基準信号を有することができる)1つまたは複数のダウにリンクビームは、それを介してUEがビーム復元メッセージを伝達することができる等価なアップリンクリソースと関連付けられてもよい。いくつかの例では、ビーム復元メッセージは、UEと再接続する際に基地局を支援することができる測定値または他の情報を含んでもよい。

【0006】

ワイヤレス通信の方法が記載される。方法は、ビーム復元リソース用の構成を受信することと、基地局と通信するために使用される1つまたは複数のアクティブビームのビーム故障を識別することと、受信された構成に従って、識別されたビーム故障に少なくとも部分的に基づいて、ビーム復元リソースを使用して基地局にビーム復元メッセージを送信することとを含んでもよい。

【0007】

ワイヤレス通信のための装置が記載される。装置は、ビーム復元リソース用の構成を受信するための手段と、基地局と通信するために使用される1つまたは複数のアクティブビームのビーム故障を識別するための手段と、受信された構成に従って、識別されたビーム故障に少なくとも部分的に基づいて、ビーム復元リソースを使用して基地局にビーム復元メッセージを送信するための手段とを含んでもよい。

【0008】

ワイヤレス通信のための別の装置が記載される。装置は、プロセッサ、プロセッサと電子通信しているメモリ、およびメモリに記憶された命令を含んでもよい。命令は、ビーム復

10

20

30

40

50

元リソース用の構成を受信することと、基地局と通信するために使用される1つまたは複数のアクティブビームのビーム故障を識別することと、受信された構成に従って、識別されたビーム故障に少なくとも部分的に基づいて、ビーム復元リソースを使用して基地局にビーム復元メッセージを送信することとをプロセッサに行わせるように動作可能であってもよい。

【0009】

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が記載される。非一時的コンピュータ可読媒体は、ビーム復元リソース用の構成を受信することと、基地局と通信するために使用される1つまたは複数のアクティブビームのビーム故障を識別することと、受信された構成に従って、識別されたビーム故障に少なくとも部分的に基づいて、ビーム復元リ

10

【0010】

上述された方法、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、送信されたビーム復元メッセージにตอบสนองする基地局からのメッセージを受信するためのプロセス、機能、手段、または命令をさらに含んでもよく、メッセージはビーム改良のための一組の基準信号の指示を備える。上述された方法、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、基地局にビーム復元メッセージを送信することは、1つまたは複数のビーム方向に1つまたは複数のリソース上でビーム復元メッセージを送信することを含む。

20

【0011】

上述された方法、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、ビーム復元リソース用の構成を受信することは、基地局からの無線リソース制御(RRC)シグナリングの一部として、または基地局からブロードキャストされたシステム情報の一部として構成を受信することを含む。上述された方法、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、ビーム復元メッセージの送信に対するビーム復元リソースの使用を有効にする指示を受信するためのプロセス、機能、手段、または命令をさらに含んでもよく、ビーム復元メッセージを送信することはその指示に少なくとも部分的に基づいてもよい。

【0012】

上述された方法、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、ビーム復元メッセージの送信に対するビーム復元リソースの使用を無効にする指示を受信するためのプロセス、機能、手段、または命令をさらに含んでもよく、ビーム復元メッセージを送信することはその指示に少なくとも部分的に基づいてもよい。上述された方法、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、構成はビーム復元リソース用のUE固有の構成を備える。上述された方法、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、構成はビーム復元メッセージを送信するための複数のビームの指示を備え、指示はUEに関連付けられた信号対ノイズ比(SNR)に少なくとも部分的に基づき、ビーム復元メッセージを送信することは、複数のビームのうちの少なくとも1つを使用してビーム復元メッセージを送信することを含む。

30

40

【0013】

上述された方法、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、構成は、ビーム復元リソースに対応するシステムフレーム番号(SFN)、ビーム復元リソースに対応するサブフレームインデックス(SFI)、ビーム復元リソースに対応する周期性、ビーム復元リソースに対応する1つもしくは複数のリソース要素(RE)、またはそれらの組合せの指示を備える。

【0014】

上述された方法、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、ビーム復元リソースは、ランダムアクセスメッセージの送信に割り振られた第2の領域のリソースとは異なる場合がある第1の領域のリソースを占有する。上述された方法、装置、お

50

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、構成は、基地局からのダウンリンクビームとビーム復元リソースとの間のマッピングの指示を備える。

【0015】

上述された方法、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、受信された構成に従って、ビーム復元リソースを使用して基地局にスケジューリング要求(SR)を送信するためのプロセス、機能、手段、または命令をさらに含んでもよい。上述された方法、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、一組の基準信号の測定を実行するためのプロセス、機能、手段、または命令をさらに含んでもよく、一組の基準信号は1つまたは複数のアクティブビームに関連付けられ、ビーム復元メッセージは実行された測定に少なくとも部分的に基づく測定報告を備える。

10

【0016】

上述された方法、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、測定報告は、基準信号受信電力(RSRP)、基準信号受信品質(RSRQ)、チャネル品質インジケータ(CQI)、プリコーディング行列インジケータ(PMI)、ランク、またはそれらの組合せを備える。上述された方法、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、一組の基準信号は、同期信号、モビリティ基準信号、チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)、またはそれらの組合せを備える。

【0017】

上述された方法、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に関連付けられたモビリティ状態を特定するためのプロセス、機能、手段、または命令をさらに含んでもよく、UEのモビリティ状態は、基地局に対するUEの方向、UEの向き、基地局からの距離、またはそれらの組合せを備え、ビーム復元メッセージはモビリティ状態の指示を備える。上述された方法、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に配置された1つまたは複数のアンテナアレイに対応するアンテナアレイ情報を識別するためのプロセス、機能、手段、または命令をさらに含んでもよく、ビーム復元メッセージはアンテナアレイ情報の指示を備える。

20

【0018】

上述された方法、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、アンテナアレイ情報はUEに配置されたアンテナアレイの数を備える。上述された方法、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、基地局からのダウンリンクビームの識別情報を特定するためのプロセス、機能、手段、または命令をさらに含んでもよく、ビーム復元メッセージはダウンリンクビームの識別情報の指示を備える。

30

【0019】

ワイヤレス通信の方法が記載される。方法は、1つまたは複数のアクティブビームを使用して1つまたは複数のUEと通信することと、ビーム復元リソース用の構成を送信することと、ビーム復元リソース上で1つまたは複数のビーム復元メッセージを受信することとを含んでもよく、1つまたは複数のビーム復元メッセージは、1つまたは複数のアクティブビームのうちの少なくとも1つのビーム故障を示す。

【0020】

ワイヤレス通信のための装置が記載される。装置は、1つまたは複数のアクティブビームを使用して1つまたは複数のUEと通信するための手段と、ビーム復元リソース用の構成を送信するための手段と、ビーム復元リソース上で1つまたは複数のビーム復元メッセージを受信するための手段とを含んでもよく、1つまたは複数のビーム復元メッセージは、1つまたは複数のアクティブビームのうちの少なくとも1つのビーム故障を示す。

40

【0021】

ワイヤレス通信のための別の装置が記載される。装置は、プロセッサ、プロセッサと電子通信しているメモリ、およびメモリに記憶された命令を含んでもよい。命令は、1つまたは複数のアクティブビームを使用して1つまたは複数のUEと通信することと、ビーム復元リソース用の構成を送信することと、ビーム復元リソース上で1つまたは複数のビーム復元メッセージを受信することとをプロセッサに行わせるように動作可能であってもよく、

50

1つまたは複数のビーム復元メッセージは、1つまたは複数のアクティブビームのうちの少なくとも1つのビーム故障を示す。

【0022】

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が記載される。非一時的コンピュータ可読媒体は、1つまたは複数のアクティブビームを使用して1つまたは複数のUEと通信することと、ビーム復元リソース用の構成を送信することと、ビーム復元リソース上で1つまたは複数のビーム復元メッセージを受信することとをプロセッサに行わせるように動作可能な命令を含んでもよく、1つまたは複数のビーム復元メッセージは、1つまたは複数のアクティブビームのうちの少なくとも1つのビーム故障を示す。

【0023】

上述された方法、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、受信された1つまたは複数のビーム復元メッセージに応答してUEにメッセージを送信するためのプロセス、機能、手段、または命令をさらに含んでもよく、メッセージはビーム改良のための一組の基準信号の指示を備える。上述された方法、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から測定報告を受信するためのプロセス、機能、手段、または命令をさらに含んでもよい。上述された方法、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、測定報告に少なくとも部分的に基づいて送信ビーム方向を決定するためのプロセス、機能、手段、または命令をさらに含んでもよい。上述された方法、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、決定された送信ビーム方向を使用してUEにメッセージを送信するためのプロセス、機能、手段、または命令をさらに含んでもよい。

【0024】

上述された方法、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つまたは複数のアクティブビームを介してアップリンク信号に対する測定を実行するためのプロセス、機能、手段、または命令をさらに含んでもよい。上述された方法、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、アップリンク信号の測定に少なくとも部分的に基づいて送信ビーム方向を決定するためのプロセス、機能、手段、または命令をさらに含んでもよく、UEにメッセージを送信することは送信ビーム方向に少なくとも部分的に基づいてもよい。上述された方法、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つまたは複数のビーム復元メッセージを受信することは、1つまたは複数の受信ビーム方向の一組のリソース上で1つまたは複数のビーム復元メッセージを受信することを含む。

【0025】

上述された方法、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、ビーム復元リソース用の構成を送信することは、RRCシグナリングの一部として、またはブロードキャストされるシステム情報の一部として構成を送信することを含む。上述された方法、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つまたは複数のビーム復元メッセージに対するビーム復元リソースの使用を有効にする指示を送信するためのプロセス、機能、手段、または命令をさらに含んでもよく、1つまたは複数のビーム復元メッセージを受信することはその指示に少なくとも部分的に基づいてもよい。

【0026】

上述された方法、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つまたは複数のビーム復元メッセージに対するビーム復元リソースの使用を無効にする指示を送信するためのプロセス、機能、手段、または命令をさらに含んでもよく、1つまたは複数のビーム復元メッセージを受信することはその指示に少なくとも部分的に基づいてもよい。上述された方法、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UEのサブセットに関連付けられたトラフィックレベルを識別するためのプロセス、機能、手段、または命令をさらに含んでもよく、ビーム復元リソース用の構成を送信することは、識別されたトラフィックレベルに少なくとも部分的に基づいて、1つまたは複数のUEのサブセットに構成を送信することを含む。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 7 】

上述された方法、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に関連付けられたSNRを識別するためのプロセス、機能、手段、または命令をさらに含んでもよく、構成は、識別されたSNRに少なくとも部分的に基づくビーム復元リソースのUE固有の構成を備える。上述された方法、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、構成は、1つまたは複数のビーム復元メッセージの各々に対する複数のビームの指示を備える。

【 0 0 2 8 】

上述された方法、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UEからのアップリンク送信に関連付けられたペイロードを識別するためのプロセス、機能、手段、または命令をさらに含んでもよく、構成は、識別されたペイロードに少なくとも部分的に基づいて1つまたは複数のビーム復元メッセージに割り振られた追加のビーム復元リソースの指示を備える。上述された方法、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、ビーム復元リソースは、ランダムアクセスメッセージの送信に割り振られた第2の領域のリソースとは異なる場合がある第1の領域のリソースに関連付けられてもよい。

【 0 0 2 9 】

上述された方法、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、一組のダウンリンクビームに関連付けられた1つまたは複数の基準信号を識別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い。上述された方法、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つまたは複数の基準信号に少なくとも部分的に基づいて、ビーム復元リソースと一組のダウンリンクビームとの間のマッピングを識別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、構成はマッピングの指示を備える。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 0 】

【図1】本開示の態様による、ビーム復元用のアップリンクリソースをサポートする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】本開示の態様による、ビーム復元用のアップリンクリソースをサポートする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】本開示の態様による、ビーム復元用のアップリンクリソースをサポートするシステム内のリソースグリッドの一例を示す図である。

【図4】本開示の態様による、ビーム復元用のアップリンクリソースをサポートするシステム内のプロセスフローの一例を示す図である。

【図5】本開示の態様による、ビーム復元用のアップリンクリソースをサポートするデバイスのブロック図である。

【図6】本開示の態様による、ビーム復元用のアップリンクリソースをサポートするデバイスのブロック図である。

【図7】本開示の態様による、ビーム復元用のアップリンクリソースをサポートするデバイスのブロック図である。

【図8】本開示の態様による、ビーム復元用のアップリンクリソースをサポートするUEを含むシステムのブロック図である。

【図9】本開示の態様による、ビーム復元用のアップリンクリソースをサポートするデバイスのブロック図である。

【図10】本開示の態様による、ビーム復元用のアップリンクリソースをサポートするデバイスのブロック図である。

【図11】本開示の態様による、ビーム復元用のアップリンクリソースをサポートするデバイスのブロック図である。

【図12】本開示の態様による、ビーム復元用のアップリンクリソース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。

10

20

30

40

50

【図 1 3】本開示の態様による、ビーム復元用のアップリンクリソースのための方法を示す図である。

【図 1 4】本開示の態様による、ビーム復元用のアップリンクリソースのための方法を示す図である。

【図 1 5】本開示の態様による、ビーム復元用のアップリンクリソースのための方法を示す図である。

【図 1 6】本開示の態様による、ビーム復元用のアップリンクリソースのための方法を示す図である。

【図 1 7】本開示の態様による、ビーム復元用のアップリンクリソースのための方法を示す図である。

【図 1 8】本開示の態様による、ビーム復元用のアップリンクリソース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】

【0031】

いくつかのワイヤレス通信システムは、ワイヤレスデバイス間のビームフォーミングされた送信をサポートする周波数範囲内で動作することができる。たとえば、mmW周波数帯域内の通信は、増大した信号減衰(たとえば、経路損失)に遭遇する可能性がある。結果として、エネルギーをコヒーレントに組み合わせ、これらのシステムにおける経路損失を克服するために、ビームフォーミングなどの信号処理技法が使用されてもよい。そのようなシステムでは、UEおよび基地局などのワイヤレスデバイスは、1つまたは複数のアクティブビームを介して通信することができる場合があり、アクティブビームは、(たとえば、ビームペアを備える)送信デバイスにおいて使用される送信ビームおよび受信デバイスにおける受信ビームに対応してもよい。場合によっては、アクティブビームペアは、(たとえば、ビーム切替え故障または信号妨害に起因して)不整合になる可能性があり、その結果、UEおよび基地局は、ビーム故障に起因して妨害されたアクティブビームペアを介して通信することができない可能性がある。UEは、それに応じて、基地局と通信するために使用されるアクティブビーム上のビーム故障を(たとえば、基準信号のサブセットを監視することによって)検出することができる。

【0032】

サービングセルと再接続するために、UEは、ビーム復元要求(たとえば、ビーム故障復元要求)を送信するために、時間、周波数、および/またはビームに関して定義され得るリソースを必要とする場合がある。マルチビーム動作をサポートするシステムでは、セルと再接続するためにUEによって特定のアップリンクリソースが使用されてもよい。たとえば、UEは、デフォルトで、SRリソースまたはランダムアクセスチャネル(RACH)リソースを使用して、そのようなビーム復元要求を伝達することができる。しかし、これらのリソースは、(それらは競合ベースのリソースであり得るか、または比較的低い周期性で利用可能であり得るので)制限されたスループットおよび/または長期の待ち時間に関連付けられる可能性がある。したがって、いくつかのシステムは、UE(または複数のUE)が使用してビーム復元要求を送信するために1つまたは複数の組の専用リソースの構成をサポートすることができ、それにより、より高速で、よりロバストで、かつより効率的な復元が可能になり得る。

【0033】

本明細書に記載される技法は、一般に、ビーム復元メッセージの送信に対する専用リソースの割振りを実現する。たとえば、ビームフォーミングされた送信をサポートするシステム内で通信するUEは、基地局からアップリンクリソース用の構成を受信することができ、アップリンクリソースはビーム復元シグナリングに専用であってもよい。UEは、基地局と通信するために使用される1つまたは複数のアクティブビーム上の(たとえば、経路損失または干渉に起因する)ビーム故障を識別することができ、UEは、基地局にビーム復元メッセージを送信することができる。そのような場合、ビーム復元メッセージは基地局から受信された構成に従って送信されてもよく、その結果、ビーム復元メッセージは専用ビーム

10

20

30

40

50

復元リソースを使用して送信される。場合によっては、構成は、RRCシグナリングを介して、または基地局からブロードキャストされたシステム情報を介して、UEにおいて受信されてもよい。加えて、ビーム復元リソースの使用は、(たとえば、下位レイヤシグナリングを使用する)基地局からの指示によって有効または無効にされてもよく、UEは、ビーム復元リソースが有効にされたか無効にされたかに基づいて、異なる組のリソース上でビーム復元メッセージを送信することができる。ビーム復元要求メッセージの送信に続いて、UEは、基地局からのビーム復元要求メッセージに対する応答を監視することができる。

【0034】

本開示の態様は、最初にワイヤレス通信システムとの関連で記載される。次いで、ビーム復元メッセージの送信用のアップリンクリソースグリッドおよびプロセスフローのさらなる例が提供される。本開示の態様は、ビーム復元用のアップリンクリソースに関する装置図、システム図、およびフローチャートによってさらに示され、それらを参照して記載される。

10

【0035】

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。いくつかの例では、ワイヤレス通信システム100は、LTEネットワーク、LTEアドバンスド(LTE-A)ネットワーク、またはNRネットワークであってもよい。場合によっては、ワイヤレス通信システム100は、拡張ブロードバンド通信、超高信頼性(すなわち、ミッションクリティカル)通信、低遅延通信、および低コストで低複雑度のデバイスとの通信をサポートすることができる。ワイヤレス通信システム100は、ビーム復元用のアップリンクリソースの効率的な使用をサポートすることができる。

20

【0036】

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とワイヤレスに通信することができる。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することができる。ワイヤレス通信システム100内に示された通信リンク125は、UE115から基地局105へのアップリンク送信、または基地局105からUE115へのダウンリンク送信を含んでもよい。制御情報およびデータは、様々な技法に従ってアップリンクチャネルまたはダウンリンクチャネル上で多重化されてもよい。制御情報およびデータは、たとえば、時分割多重化(TDM)技法、周波数分割多重化(FDM)技法、またはハイブリッドTDM-FDM技法を使用して、ダウンリンクチャネル上で多重化されてもよい。いくつかの例では、ダウンリンクチャネルの送信時間間隔(TTI)の間に送信される制御情報は、カスケード方式で様々な制御領域間に(たとえば、共通制御領域と1つまたは複数のUE固有制御領域との間に)分散されてもよい。

30

【0037】

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てもよく、各UE115は固定であってもモバイルであってもよい。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、移動加入者局、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、または他の何らかの適切な用語で呼ばれる場合もある。UE115はまた、携帯電話、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、パーソナル電子デバイス、ハンドヘルドデバイス、パーソナルコンピュータ、ワイヤレスローカルループ(WLL)局、モノのインターネット(IoT)デバイス、インターネットオブエブリシング(IoE)デバイス、マシンタイプ通信(MTC)デバイス、アプライアンス、自動車などであってもよい。

40

【0038】

コアネットワーク130は、ユーザ認証、アクセス認可、トラッキング、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

50

を提供することができる。基地局105などのネットワークデバイスのうちの少なくともいくつかは、アクセスネットワークエンティティなどの副構成要素を含んでもよく、アクセスネットワークエンティティは、アクセスノードコントローラ(ANC)の一例であってもよい。各アクセスネットワークエンティティは、いくつかの他のアクセスネットワーク送信エンティティを介していくつかのUE115と通信することができ、アクセスネットワーク送信エンティティの各々は、スマート無線ヘッドまたは送信/受信ポイント(TRP)の一例であってもよい。いくつかの構成では、各アクセスネットワークエンティティまたは基地局105の様々な機能は、様々なネットワークデバイス(たとえば、無線ヘッドおよびアクセスネットワークコントローラ)にわたって分散されるか、または単一のネットワークデバイス(たとえば、基地局105)に統合されてもよい。

10

【0039】

ワイヤレス通信システム100は、700MHzから2600MHz(2.6GHz)までの周波数帯域を使用する極超短波(UHF)周波数領域内で動作することができるが、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)は、4GHz程度の高い周波数を使用することができる。この領域は、波長が約1デシメートルから1メートルの長さに及ぶので、デシメートル帯域として知られる場合もある。UHF波は、主に見通し線によって伝搬することができ、建物および環境特性によって遮蔽される場合がある。しかしながら、UHF波は、屋内に位置するUE115にサービスを提供するのに十分な程度に壁を貫通することができる。UHF波の送信は、スペクトルの高周波(HF)部分または超高周波(VHF)部分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、より小型のアンテナおよびより短い距離(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まで)を利用することもできる。この領域は、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ので、ミリメートル帯域として知られる場合もある。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間隔が密であってもよい。場合によっては、これは、(たとえば、指向性ビームフォーミングのための)UE115内のアンテナアレイの使用を容易にすることができる。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および短い距離に制約される場合がある。

20

【0040】

したがって、ワイヤレス通信システム100は、UE115と基地局105との間のmmW通信をサポートすることができる。mmW帯域またはEHF帯域内で動作するデバイスは、ビームフォーミングを可能にするために複数のアンテナを有してもよい。すなわち、基地局105は、複数のアンテナまたはアンテナアレイを使用して、UE115との指向性通信のためのビームフォーミング動作を行うことができる。(空間フィルタリングまたは指向性送信と呼ばれる場合もある)ビームフォーミングは、ターゲット受信側(たとえば、UE115)の方向にアンテナビーム全体を形成および/またはステアリングするために、送信側(たとえば、基地局105)において使用され得る信号処理技法である。これは、特定の角度における送信信号が強め合う干渉に遭遇するが、他が弱め合う干渉に遭遇するように、アンテナアレイ内の要素を組み合わせることによって実現されてもよい。

30

【0041】

多入力多出力(MIMO)ワイヤレスシステムは、送信側(たとえば、基地局105)と受信側(たとえば、UE115)との間の送信方式を使用し、送信側と受信側の両方は複数のアンテナを装備している。ワイヤレス通信システム100のいくつかの部分は、ビームフォーミングを使用することができる。たとえば、基地局105は、基地局105がUE115とのその通信におけるビームフォーミングのために使用することができるアンテナポートのいくつかの行および列を有するアンテナアレイを有してもよい。信号は、様々な方向に複数回送信されてもよい(たとえば、各送信は異なるようにビームフォーミングされてもよい)。mmW受信側(たとえば、UE115)は、同期信号を受信しながら、複数のビーム(たとえば、アンテナサブアレイ)を試みることができる。

40

【0042】

50

場合によっては、基地局105またはUE115のアンテナは、ビームフォーミングまたはMIMO動作をサポートすることができる1つまたは複数のアンテナアレイ(たとえば、パネル)内に配置されてもよい。1つまたは複数の基地局の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併置されてもよい。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、多様な地理的位置に配置されてもよい。基地局105は、複数のアンテナまたはアンテナアレイを使用して、UE115との指向性通信のためのビームフォーミング動作を行うことができる。

【0043】

場合によっては、ワイヤレス通信システム100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ってもよい。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ベースであってもよい。無線リンク制御(RLC)レイヤは、場合によっては、論理チャネルを介して通信するためにパケットのセグメンテーションおよびリアセンブリを実行することができる。媒体アクセス制御(MAC)レイヤは、優先処理、およびトランスポートチャネルへの論理チャネルの多重化を実行することができる。MACレイヤは、リンク効率を改善するために、ハイブリッド自動再送要求(HARQ)を使用して、MACレイヤにおける再送信を実現することもできる。制御プレーンでは、RRCプロトコルレイヤは、UE115と、ユーザプレーンデータ用の無線ベアラをサポートするネットワークデバイスまたはコアネットワーク130との間のRRC接続の確立、構成、および保守を実現することができる。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てもよい。

【0044】

リソース要素は、1つのシンボル期間および1つのサブキャリア(たとえば、15kHzの周波数範囲)から構成されてもよい。リソースブロックは、周波数領域内に12個の連続サブキャリアを含んでもよく、各直交周波数分割多重化(OFDM)シンボル内のノーマルサイクリックプレフィックスの場合、時間領域(1スロット)内に7つの連続するOFDMシンボル、または84個のリソース要素を含んでもよい。各リソース要素によって搬送されるビットの数は、変調方式(各シンボル期間の間に選択され得るシンボルの構成)に依存してもよい。したがって、UE115が受信するリソースブロックが多いほど、かつ変調方式が高いほど、データレートは高くてもよい。

【0045】

ワイヤレス通信システム100は、複数のセルまたはキャリア上での動作、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場合がある機能をサポートすることができる。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場合もある。「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場合がある。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および1つまたは複数のアップリンクCCで構成されてもよい。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てもよい。

【0046】

場合によっては、ワイヤレス通信システム100は、拡張コンポーネントキャリア(eCC)を利用することができる。eCCは、より広い帯域幅、より短いシンボル持続時間、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てもよい。場合によっては、eCCは、(たとえば、複数のサービングセルが準最適または非理想的なバックホールリンクを有するときに)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と関連付けられてもよい。eCCはまた、(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たときに)無認可スペクトルまたは共有スペクトルにおいて使用するために構成されてもよい。広い帯域幅によって特徴付けられた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ぶ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んでもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 7 】

共有無線周波数スペクトル帯域は、NR共有スペクトルシステムにおいて利用されてもよい。たとえば、NR共有スペクトルは、特に、認可スペクトル、共有スペクトル、および無認可スペクトルの任意の組合せを利用することができる。eCCのシンボル持続時間およびサブキャリア間隔の柔軟性により、複数のスペクトルにわたるeCC使用が可能になり得る。いくつかの例では、NR共有スペクトルは、具体的には、リソースの動的な垂直(たとえば、周波数にわたる)共有および水平(たとえば、時間にわたる)共有を介して、スペクトル利用率およびスペクトル効率を上げることができる。

【 0 0 4 8 】

場合によっては、ワイヤレス通信システム100は、認可無線周波数スペクトル帯域と無認可無線周波数スペクトル帯域の両方を利用することができる。たとえば、ワイヤレス通信システム100は、5GHz産業科学医療用(ISM)帯域などの無認可帯域においてLTEライセンス支援アクセス(LTE-LAA)もしくはLTE無認可(LTE U)の無線アクセス技術またはNR技術を利用することができる。無認可無線周波数スペクトル帯域内で動作するとき、基地局105およびUE115などのワイヤレスデバイスは、データを送信する前にチャネルがクリアであることを保証するために、リッスンビフォアトーク(LBT)手順を利用することができる。場合によっては、無認可帯域内の動作は、認可帯域内で動作するCCと連携するCA構成に基づいてもよい。無認可スペクトル内の動作は、ダウンリンク送信、アップリンク送信、または両方を含んでもよい。無認可スペクトル内の複信は、FDD、TDD、または両方の組合せに基づいてもよい。

【 0 0 4 9 】

ワイヤレス通信システム100では、リソース(たとえば、アップリンクリソース)は、ビーム復元メッセージの送信に割り振られてもよい。たとえば、ワイヤレス通信システム100内で通信するUE115は、基地局105からリソース用の構成を受信することができ、リソースはビーム復元シグナリングに専用であってもよい。UE115は、基地局105と通信するために使用される1つまたは複数のアクティブビーム上の(たとえば、経路損失または干渉に起因する)ビーム故障を識別することができ、UE115は、基地局105にビーム復元メッセージを送信することができる。そのような場合、ビーム復元メッセージは基地局105から受信された構成に従って送信されてもよく、その結果、ビーム復元メッセージは専用ビーム復元リソースを使用して送信される。場合によっては、構成は、RRCシグナリングを介して、または基地局105からブロードキャストされたシステム情報を介して、UE115において受信されてもよい。加えて、ビーム復元リソースの使用は、(たとえば、レイヤ1(L1)(すなわち、PHYレイヤ)シグナリングまたはレイヤ2(L2)シグナリングを使用する)基地局105からの指示によって有効または無効にされてもよく、UE115は、ビーム復元リソースが有効にされたか無効にされたかに基づいて、異なる組のリソース上でビーム復元メッセージを送信することができる。

【 0 0 5 0 】

図2は、本開示の様々な態様による、ビーム復元用のアップリンクリソースをサポートする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、各々が図1を参照して記載された対応するデバイスの一例であり得る、基地局105-aおよびUE115-aを含む。ワイヤレス通信システム200は、ビーム復元メッセージの送信に対する専用リソース(たとえば、時間リソース、周波数リソース、および/または空間リソース)の使用をサポートすることができる。

【 0 0 5 1 】

ワイヤレス通信システム200は、基地局105-aとUE115-aとの間のビームフォーミングされた送信に関連付けられた周波数範囲内で動作することができる。たとえば、ワイヤレス通信システム200は、mmW周波数範囲を使用して動作することができる。結果として、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結合し、経路損失を克服するために使用されてもよい。例として、基地局105-aは複数のアンテナを含んでもよい。各アンテナは、位相シフトされたバージョンの信号を送信(または受信)するこ

10

20

30

40

50

とができ、その結果、位相シフトされたバージョンはいくつかの領域で強め合うように干渉し、他の領域で弱め合うように干渉する。たとえば、所望の方向に送信をステアリングするために、様々な位相シフトされたバージョンの信号に重みを加えられてもよい。そのような技法(または同様の技法)は、基地局105-aのカバレッジエリア110-aを増大させるか、または場合によってはワイヤレス通信システム200を利するように働くことができる。

【0052】

送信ビーム205-aおよび205-bは、それらを介してデータ(または制御情報)が送信され得るビームの例を表す。したがって、各送信ビーム205は、カバレッジエリア110-aの異なる領域に向けて基地局105-aから誘導されてもよく、場合によっては、2つ以上のビームが重複してもよい。送信ビーム205-aおよび205-bは、同時または異なる時間に送信されてもよい。いずれの場合も、UE115-aは、それぞれの受信ビーム210を介して、1つまたは複数の送信ビーム205を使用して送信された情報を受信することが可能であってもよい。

【0053】

一例では、UE115-aは複数のアンテナを含んでもよく、1つまたは複数の受信ビーム210(たとえば、受信ビーム210-aおよび210-b)を形成することができる。受信ビーム210-a、210-bは、各々が送信ビーム205-aおよび205-bのうちの1つを受信することができる(たとえば、UE115-aはワイヤレス通信システム200内に位置してもよく、その結果、UE115-aは両方のビームフォーミングされた送信ビーム205を受信する)。そのような方式は受信ダイバーシティ方式と呼ばれる場合がある。場合によっては、受信ビーム210は、各々が単一の送信ビーム205を受信することができる(たとえば、受信ビーム210-aは、様々な経路損失およびマルチパス効果が含まれる送信ビーム205-aを受信することができる)。すなわち、UE115-aの各アンテナは、様々な経路損失または移送シフトに遭遇している送信ビーム205-aを受信し(たとえば、様々な移送シフトは基地局105-aとUE115-aのそれぞれのアンテナとの間の様々な経路長に起因する場合がある)、1つまたは複数の受信ビーム210内で受信された信号を適切に組み合わせることができる。他の例では、単一の受信ビーム210は複数の送信ビーム205を受信することができる。

【0054】

送信ビーム205および対応する受信ビーム210はビームペアと呼ばれる場合がある。ビームペアは、セル収集の間に(たとえば、同期信号を介して)、または、適切なビームペアが特定されるまでUE115-aおよび基地局105-aがより精細な送信ビームおよび受信ビームの様々な組合せを試みるビーム改良手順を介して確立されてもよい。上記の例はダウンリンク送信に関して記載されているが、本開示の態様によるアップリンク送信に同じ概念が拡張されてもよい。すなわち、図2に示された受信ビーム210は、代替としてUE115-aからのアップリンク信号用の送信ビームを表してもよく、基地局105-aは、1つまたは複数の受信ビームを使用してアップリンク信号を受信することができる。場合によっては、各ビームペアは信号品質に関連付けられてもよい(たとえば、その結果、UE115-aおよび基地局105-aは、優先的により良い信号品質を有するビームペアを介して通信することができる)。

【0055】

上述されたように、いくつかのワイヤレスシステム(たとえば、mmWシステム)内の重要な課題は、高い経路損失の課題である。したがって、経路損失を克服し、通信効率を改善するために、レガシーシステム(たとえば、3Gシステムおよび4Gシステム)には存在しない場合がある技法(たとえば、ハイブリッドビームフォーミング)が利用されてもよい。たとえば、ハイブリッドビームフォーミングは、ユーザに対するマルチビーム動作を可能にすることができ、マルチビーム動作は、ワイヤレス通信システム200内のリンクバジェット(たとえば、リソース効率)およびSNRを向上させることができる。

【0056】

場合によっては、基地局105-aおよびUE115-aは、上述されたように、1つまたは複数の

10

20

30

40

50

アクティブビームペアを介して通信することができる。各ビームペアは1つまたは複数のチャネルを搬送することができる。そのようなチャネルの例には、物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)、物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)、および物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)が含まれる。

【0057】

マルチビーム動作では、1つまたは複数のアクティブビームペアは、(たとえば、本明細書ではビーム故障と呼ばれる場合がある)不整合になる可能性がある。この不整合は、ビーム切替え故障、信号妨害などの結果であり得る。そのようなシナリオでは、基地局105-aおよびUE115-aは、不整合のアクティブビームを介して(たとえば、データまたは制御情報を)通信することができない場合がある。

10

【0058】

場合によっては、UE115-aは、同期信号または基準信号などの基準ビームまたは基準信号のサブセットを監視することによってビーム故障を検出することができる。たとえば、これらの信号には、同期信号(たとえば、一次同期信号(PSS)および二次同期信号(SSS)を含むNR同期信号(NR-SS))、ならびに1つまたは複数の基準信号(たとえば、モビリティ基準信号(MRS))が含まれてもよい。他の例では、これらの信号には、たとえば、PSS、SSS、および/または物理ブロードキャストチャネル(PBCH)を含む同期信号ブロック(SSブロック)が含まれてもよい。場合によっては、これらの信号は、リソースグリッドの同じ領域内で多重化(たとえば、時間多重化または周波数多重化)されてもよい。場合によっては、基準信号のうちの1つまたは複数の、マルチポート送信を使用して送信されてもよい(たとえば、所与のアナログビームは8ポートデジタル送信まで備えることができる)。(たとえば、リンク故障と呼ばれる場合もある)ビーム故障を検出すると、UE115-aは、アップリンクリソースにアクセスして、(たとえば、ビームペアの再確立についての情報を送信することにより)サービングセルと再接続するように試みることができる。本明細書に記載されたマルチビーム動作の態様では、アップリンクリソースは、UE115がそこから送信している方向に基地局105-aが受信ビームを作成することができるように構成されてもよい。

20

【0059】

いくつかのシステムでは、SRリソースは、RACHリソースと多重化(たとえば、時間多重化または周波数多重化)されてもよく、その結果、複数組のリソースは時間的に重複するが、様々なリソースブロックを占有することができる。SRリソースおよびRACHリソースは制御領域に含まれてもよく、制御領域は代替としてRACHと呼ばれる場合がある。いくつかのシステムでは、所与のアクティブビーム用のNR-SSは、RACH領域内のリソースにマッピングされてもよい(たとえば、その結果、各ビームのNR-SSはRACH領域内の別々のリソースにマッピングされる)。したがって、リソースグリッドの制御領域内のSRリソース(たとえば、またはRACHリソース)は、ビーム復元要求を伝達するために使用されてもよい。

30

【0060】

しかしながら、そのような実装形態は欠点を有する場合がある。一例として、(たとえば、RACHとSRはリソースを共有するので)RACH領域は限られた量の情報しか伝達することができない。追加または代替として、ビーム復元にRACHリソースまたはSRリソースを使用することは、(たとえば、これらのリソースはまれに利用可能ではない場合があるので)比較的高い待ち時間に関連付けられる可能性があり、UE115-aがビーム復元情報を送信することができる前に(たとえば、100ms程度の)比較的に長い時間期間につながる。さらに、RACHリソースは競合ベースであってもよいので、UE115-aはこれらの周期的に割り振られるリソースにアクセスすることができない場合がある。制御領域内の限られた容量のリソースのために、ビーム復元要求に含まれる情報も制限される場合がある。したがって、いくつかのシステムでは、UE115-aは、それを介してビーム復元情報が基地局105-aに通信される(たとえば、追加の)リソースを割り振られてもよい。

40

【0061】

本開示の態様では、基地局105-aは、1つまたは複数のUE115に専用リソース(たとえば、リソース要素(RE))を構成することができ、その結果、ビーム復元は、制御領域内のNR-SS

50

関連リソースに限定されない可能性がある。場合によっては、構成はRRCシグナリングを使用して送信されてもよく、ブロードキャストされるシステム情報を使用して送信されてもよい。構成は、L1/L2シグナリングを使用して有効および無効にされてもよい。すなわち、UE115-aは、場合によっては、(たとえば、基地局105-aからのリソース許可を介して)ビーム復元プロセスのための追加のリソースにアクセスするようにトリガされてもよい。したがって、ビーム復元に使用されるリソースは競合なしであってもよく、UE115-aは、基地局105-aによってトリガ(または許可)されると、専用リソースにアクセスすることができる。追加または代替として、構成はUE115(またはUE115のグループ)に固有であってもよい。場合によっては、構成はトラフィック依存であってもよい。たとえば、ビーム復元遅延を減らすために、基地局105-aは、時間的により頻繁に発生するアップリンクリソースを用いて一組のUE115を構成することができる。あるいは、低トラフィックシナリオでは(たとえば、UE115-aが送信する予定のデータが比較的少量であるとき)、(そのようなシナリオでは遅延がより許容できる可能性があるので)RACH領域内のSRリソースは十分である可能性がある。いくつかの態様では、基地局105-aは、ビーム復元用のアップリンク上で任意のビームを使用するように高いSNRを有するUE115を構成することができる。

【0062】

場合によっては、基地局105-aは、アップリンクリソースに対して、SFN、周期性、RE、スロットまたはミニスロット、SFIなどを指定することができる。一例として、アップリンクビームごとに構成されるREの数は、ビームを使用しているUE115の数に応じて異なってもよい。それに応じて、基地局105-aは、UE115-aによって行われるべきビーム復元要求の総数を指定することができ、それは、構成されたREの数に基づくか、または他の条件(たとえば、タイマ)に基づいてもよい。場合によっては、基地局105-aは、(たとえば、より大きいペイロードのための)いくつかのビームにおいて、他のビームにおけるよりも多くの周波数リソースまたは時間リソースを構成することができる。加えて、構成されたリソースはRACH領域以外の領域内にあってもよい。

【0063】

基地局105-aは、ダウンリンクビームとアップリンクビームとの間の関係を指定することができる。すなわち、基地局105-aは、ダウンリンクビームごとに等価なアップリンクリソースを提供することができる。場合によっては、ダウンリンクビームは、たとえば、NR-SS、MRS、またはCSI-RS(たとえば、周期的CSI-RS)のうちの1つまたは複数に基づいてもよい。本開示の態様では、それぞれの基準信号は、それ自体の専用アップリンクリソースに関連付けられてもよい。専用アップリンクリソースの周期性は、関連する基準信号の周期性に基づいてもよい。すなわち、アップリンクリソースの周期性は、関連する基準信号の周期性よりも大きいか、それに等しいか、またはそれより小さくてもよい。例として、アップリンクリソースの周期性は、関連する基準信号の倍数(たとえば、整数倍)であってもよい。アップリンクリソースと1つまたは複数の基準信号との間の関係または相関に基づく周期性を含めて、本明細書に明記されない基準信号およびアップリンクリソースの周期性間の様々な関係も考察される。場合によっては、測定基準信号(たとえば、MRSおよびCSI-RS)は、NR-SSよりも頻繁に送信されてもよい。

【0064】

UE115-aは、1つまたは複数のアクティブビーム上のビーム故障を特定し、構成されたりソースを使用してビーム復元メッセージを送信することができる。たとえば、UE115-aは、一組の基準信号を監視して、ビーム故障が発生したかどうか(たとえば、ビーム故障条件が満たされたかどうか)を判定し、アクティブビームが故障したという判定に基づいてビーム復元メッセージを送信することができる。ビーム復元メッセージは、1つもしくは複数のアップリンクリソース上で、かつ/または1つもしくは複数の方向に送信されてもよい。ビーム復元メッセージは、1つもしくは複数のビームまたは1つもしくは複数のセルからの基準信号の測定値を含んでもよい。場合によっては、これらの測定は、ビーム故障が検出される前および/または後に実行されてもよい。すなわち、場合によっては、専用アップリンクリソースの周期性は基準信号の周期性より低くてもよく、その結果、UE115-aは、専

10

20

30

40

50

用アップリンクリソースを待機しながら、基準信号の測定を続行することができる。基準信号には、NR-SS、MRS、およびCSI-RSが含まれてもよい。測定結果には、RSRP、RSRQ、CQI、PMI、ランクインジケータ(RI)などの指示が含まれてもよい。場合によっては、UE115-aはまた、方向情報(たとえば、UE115-aの方向、基地局105-aからの距離、UE115-aの向きなどを含むモビリティ状態)、および/またはUEパネル情報(たとえば、UE115-aにあるアンテナもしくはアンテナアレイの数)を提供することができる。

【0065】

場合によっては、UE115-aは、(たとえば、所与のダウンリンクビーム用の適切にマッピングされたアップリンクリソースを使用して明示的または暗示的に)ダウンリンクビーム識別子を指定することができる。たとえば、UE115-aは、ビーム復元メッセージ内で、ビーム復元に使用され得る1つまたは複数の候補ビームを(たとえば、ビーム識別子を使用して)識別することができる。そのような場合、ビーム復元メッセージは、(たとえば、候補ビーム上の基準信号の測定に基づく)候補ビームの信号品質に関する情報をさらに含んでもよい。他の例では、UE115-aは、実行された測定に基づいて候補ビームが存在するかどうかを示す、ビーム復元要求内の情報を送信することができる。

【0066】

基地局105-aは、UE115-aから1つまたは複数のビーム復元メッセージを受信することができる。UE115-aの識別情報は基地局105-aに知られていてもよいので、基地局105-aはビーム復元メッセージのサブセットに応答することができる。すなわち、場合によっては、複数のUE115は同じリソースを介して同時に送信することができ、基地局105-aは、(たとえば、RRC接続されたUE115用のセル無線ネットワーク一時識別子(C-RNTI)に基づいてもよい)スクランプリングコードに基づいて、送信を区別することができる。場合によっては、基地局105-aは、UE115-aによって示された候補ビームの確認で応答することができるか、またはビーム復元用の異なるビームを送信することができる。基地局105-aによって選ばれたビームは、ビーム復元メッセージ内で受信された測定報告に依存してもよい。たとえば、基地局105-aは、UE115-aが同じ受信ビームを使用して他のビーム(たとえば、改良されたビーム)を受信できることを測定報告メッセージが示唆した場合、別のビーム(たとえば、改良されたビーム)を使用することを選ぶことができる。場合によっては、基地局105-aによって選ばれた送信ビームは、基地局105-aにおいて実行されたアップリンク測定に依存してもよい。UE115-aによって送信されたPDCCHは、ビーム改良のための追加の基準信号の存在を示すことができる。他の例では、ビームはビーム復元に利用可能でない場合がある。

【0067】

図3は、本開示の様々な態様による、ビーム復元用の専用アップリンクリソースをサポートするシステム内のリソースグリッド300の一例を示す。リソースグリッド300は、たとえば、図1および図2を参照して記載されたUE115によって使用されてもよい。リソースグリッド300は、サービング基地局105(図示せず)とUE115-bとの間の所与のビームペアに関連付けられてもよい。リソースグリッド300の態様は、説明のために簡略化されている。したがって、以下に記載される様々なリソースの配置および周期性は、図3に描写されたものとは異なってもよい。

【0068】

リソースグリッド300は、システム帯域幅内のリソースの第1のサブセット305-aおよびリソースの第2のサブセット305-bを含んでもよい。リソースの第1のサブセットおよび第2のサブセット305-a、305-bは、いくつかのシンボル期間315(たとえば、OFDMシンボル)を介して送信された複数のサブキャリア310に対応してもよい。1つのシンボル期間315および1つのサブキャリア310にわたるブロックは、REと呼ばれる場合がある。あるいは、各ブロックは、サブキャリア310のグループ(たとえば、12個のサブキャリア)および1つのサブフレーム(たとえば、TTI)にわたってもよく、その結果、各ブロックはリソースブロック(RB)と呼ばれる場合がある。したがって、本例で使用される周波数および時間の単位は、それらが説明のためだけに使用されるように、任意であってもよい。リソースの

10

20

30

40

50

第1のサブセット305-aは、制御リソース(すなわち、制御チャネル情報が送信され得るリソース)の一例であってもよい。一例として、リソースの第1のサブセット305-aは、1つまたは複数のUE115からPUCCHおよび物理RACH(PRACH)の送信を搬送することができる。いくつかの例では、PUCCHおよび/またはPRACHの送信は、これらのチャネルを使用するビーム復元メッセージの送信を含んでもよい。加えて、リソースの第1のサブセット305-aは、RACHリソース325およびSRリソース320を含んでもよい。場合によっては、RACHリソース325およびSRリソース320は、それらが時間または周波数において重複する(たとえば、同じシンボル期間315またはサブキャリア310を占有する)が、異なるREを占有する(たとえば、時間と周波数の両方では重複しない)ことができるように多重化されてもよい。

10

【0069】

リソースの第2のサブセット305-bは、システム帯域幅のデータ領域内のリソースの一例であってもよい。態様では、リソースの第2のサブセット305-bの帯域幅は、リソースの第1のサブセット305-aの帯域幅より広くてもよい。いくつかの例では、リソース305-bはPUSCH送信を搬送するために使用されてもよい。

【0070】

場合によっては、UE115-bは、2つ以上のアクティブビーム(たとえば、本例におけるアクティブビーム330および335)を介してサービング基地局105と通信することができる場合がある。各アクティブビームは関連する信号品質を有してもよく、場合によっては、UE115-bは、より強いビーム(たとえば、別のアクティブビームと比較して高いSNRを有するアクティブビーム330)を介して、サービング基地局105と優先的に通信することができる。各アクティブビーム330、335は、図2を参照して記載されたダウンリンク受信ビームの一例であってもよい。したがって、各アクティブビーム330、335は、基地局105から1つまたは複数の基準信号(たとえば、NR-SS、MRS、CSI-RSなど)を受信するために使用されてもよい。UE115-bは、(たとえば、ビーム故障を検出するために)それぞれのアクティブビーム330、335の中でこれらの基準信号を監視することができる。

20

【0071】

いくつかの例では、アクティブビーム330は、(信号妨害、UE115-bの移動などのために)ビーム故障に遭遇する可能性がある。したがって、UE115-bは、アクティブビーム330の1つまたは複数の基準信号を受信できない可能性がある。場合によっては、UE115-bは、SRリソース320および/またはRACHリソース325を使用して、サービング基地局105にビーム故障を報告するように試みることができる。すなわち、各アクティブビーム330、335は、それらを介してビーム復元情報が送信され得る、SRリソース320および/またはRACHリソース325の関連するセットを有することができる。しかしながら、SRリソース320およびRACHリソース325は、リソースグリッド300内で比較的まれに発生する場合がある。さらに、これらのリソースは、それらが発生しないときでもUE115-bがそれらにアクセスできない場合があるように、競合ベースのリソースの例であってもよい。

30

【0072】

したがって、場合によっては、基地局105は、追加または代替として、ビーム復元情報を伝達するために使用されるべきリソースの第2のサブセット305-b内で専用リソースを構成することができる。場合によっては、専用リソースは、固有の基準信号および/または固有のアクティブビーム330、335にマッピングされてもよい。たとえば、アクティブビーム330は、NR-SS、MRS、およびCSI-RSのうちの1つまたは複数を搬送することができる。これらの基準信号の各々は、それらを介してビーム故障情報が伝達され得るリソースの専用セットを有することができる。あるいは、これらの基準信号のうちの1つまたは複数

はリソースを共有することができる。一例として、UE115-bは、SRリソース320を使用してアクティブビーム330のNR-SS故障を、専用アップリンクリソース340-aを使用してアクティブビーム330のMRS故障を、専用アップリンクリソース340-bを使用してアクティブビーム330のCSI-RS故障を報告するように構成されてもよい。ダウンリンクアクティブビーム330用の基準信号の他のマッピングが可能であってもよい。場合によっては、MR

40

50

Sおよび/またはCSI-RSはNR-SSよりも頻繁に送信されてもよい。場合によっては、専用アップリンクリソース340は、関連する基準信号より頻繁に発生しない場合がある。

【0073】

追加または代替として、リソースの様々なセットは、様々なビームに対するビーム故障復元要求のために確保されてもよい。たとえば、専用アップリンクリソース345の1つまたは複数のセットは、アクティブビーム330用の専用アップリンクリソース340に加えて、アクティブビーム335用のビーム復元情報を送信するために確保されてもよい。場合によっては、専用アップリンクリソース340および345は、同じリソースブロックを介して発生するが、アクティブビーム330および335が異なる方向に発生する場合があるので、区別されてもよい。そのような周波数再利用は、(たとえば、RACHリソース325はすべての方向に広く割り振られる場合があるので)RACHリソース325では可能ではない場合がある。場合によっては、複数のUE115は、専用アップリンクリソースの所与のセット340、345において送信することができる。各UE115は異なるC-RNTIと関連付けられてもよく、その結果、各UE115は、それぞれのC-RNTIに従って専用アップリンクリソース340、345を介して送信をスクランブルすることができる。そのような多重化は、その中でUE115が1つまたは複数の共通識別子を使用することができるRACHリソース325では可能ではない場合がある。

10

【0074】

場合によっては、専用アップリンクリソース340、345は、RACHリソース325またはSRリソース320より頻繁に発生するように構成されてもよい。追加または代替として、専用アップリンクリソース340、345は、RACHリソース325またはSRリソース320より高いデータレートをサポートする(たとえば、広い帯域幅、長い持続時間を有し、高い変調およびコーディング方式(MCS)などをサポートする)ことができる。したがって、専用アップリンクリソース340、345は、図2を参照して上述されたように、追加のビーム復元情報を搬送することができる場合がある。いくつかの例では、専用アップリンクリソース340、345において搬送される追加情報は、基地局105に送信される(たとえば、ビーム復元要求メッセージに含まれる)SRを含んでもよい。

20

【0075】

場合によっては、UE115-bは、SRリソース320を介してビーム復元メッセージを送信するようにデフォルトで試みることができる。いくつかの例では、UE115-bは、SRリソース320にアクセスすることができない場合があり、その後RACHリソース325にアクセスするように試みることができる。UE115-bは、どのリソースがビーム復元メッセージの送信専用であるか(たとえば、どの時間、周波数、およびビームのリソースが使用されてもよい)かを指定する構成を(たとえば、RRCシグナリングを介して)受信することができ、UE115-bは、専用アップリンクリソース340、345にアクセスすることを自律的に決定することができる。追加または代替として、UE115-bは、これらの専用アップリンクリソース340、345を使用するように(たとえば、L1/L2シグナリングを介して)トリガされてもよい。

30

【0076】

図4は、本開示の様々な態様による、ビーム復元用のアップリンクリソースをサポートするシステム内のプロセスフロー400の一例を示す図である。プロセスフロー400は、各々が図1～図3を参照して上述された対応するデバイスの一例であり得る、UE115-cおよび基地局105-bを含む。プロセスフロー400は、ビーム復元メッセージの送信に使用される専用アップリンクリソースのシグナリングの一例を示すことができる。

40

【0077】

405において、UE115-cおよび基地局105-bは、1つまたは複数のアクティブビームを使用して通信を確立することができる。410において、基地局105-bは、それらを介して基地局105-bがUE115-cと通信している1つまたは複数のアクティブビームに関連付けられた通信パラメータを識別することができる。場合によっては、基地局105-bは、UE115-c(たとえば、またはUE115のグループ)に関連付けられたトラフィックレベルを識別するこ

50

とができる。追加または代替として、基地局105-bは、405において確立されたUE115-cとの通信に関連付けられたSNRを識別することができる。場合によっては、基地局105-bは、UE115-cからのアップリンク送信に関連付けられたペイロードを識別することができる。

【0078】

415において、基地局105-bは、アップリンクビーム復元リソース用の構成を送信することができる(たとえば、UE115-cは受信することができる)。場合によっては、アップリンクビーム復元リソースは、ランダムアクセスメッセージ(たとえば、RACHメッセージ)の送信に割り振られた第2の領域のリソースとは異なる第1の領域のリソースと関連付けられる。場合によっては、基地局105-bは、RRCシグナリングの一部として構成を送信することができる。追加または代替として、構成は、ブロードキャストされるシステム情報を使用して送信されてもよい。

10

【0079】

したがって、UE115-cは、RRCシグナリングの一部として、または基地局105-bからブロードキャストされたシステム情報の一部として構成を受信することができる。いくつかの例では、アップリンクリソースの構成は、410において特定された通信パラメータのうちの1つまたは複数の依存する。たとえば、アップリンクリソース構成は、識別されたトラフィックレベルに基づき、1つまたは複数のUE115に送信されてもよい。追加または代替として、アップリンクリソース構成は、UE115-cに関連付けられたSNRに基づいて、UE115-cに固有であってもよい。いくつかの態様では、構成は、少なくとも識別されたペイロードに基づいて1つまたは複数のビーム復元メッセージに割り振られた追加のビーム復元リソースの指示を含んでもよい。場合によっては、構成は、1つまたは複数のビーム復元メッセージの各々向けの一組のビームの指示を含んでもよい。

20

【0080】

場合によっては、基地局105-bは、一組のダウンリンクビームに関連付けられた1つまたは複数の基準信号を識別することができ、基準信号に基づいて、アップリンクビーム復元リソースと一組のダウンリンクビームとの間のマッピングを識別することができる。基地局105-bは、415における構成の一部として、マッピングの指示を含めることができる。場合によっては、構成は、アップリンクビーム復元リソースに対応するSFN、アップリンクビーム復元リソースに対応するSFI、アップリンクビーム復元リソースに対応する周期性、アップリンクビーム復元リソースに対応する1つもしくは複数のRE、またはそれらの組合せの指示を含む。

30

【0081】

420において、基地局105-bは、ビーム復元メッセージの送信に対するアップリンクビーム復元リソースの使用を任意選択で有効または無効にすることができる。場合によっては、リソースの使用を有効または無効にする指示は、L1/L2シグナリングを使用して送信されてもよい。425において、UE115-cは、405において確立された通信に使用される1つまたは複数のアクティブビームのビーム故障を識別することができる。

【0082】

430において、UE115-cは、基地局105-bから受信された様々な信号の測定を任意選択で実行することができる。場合によっては、これらの測定は、425においてビーム故障が検出される前および/または後に実行されてもよい。場合によっては、UE115-cは、一組の基準信号の測定を実行することができる。一組の基準信号は、405において確立された1つまたは複数のアクティブビームと関連付けられてもよい。場合によっては、一組の基準信号は、同期信号、MRS、CSI-RS、またはそれらの組合せを含む。場合によっては、UE115-cは、UE115-cに関連付けられたモビリティ状態を特定することができ、UE115-cのモビリティ状態は、基地局105-bに対するUE115-cの方向、UE115-cの向き、基地局105-bへの距離、またはそれらの組合せを含む。場合によっては、UE115-cは、UE115-cに配置された1つまたは複数のアンテナアレイに対応するアンテナアレイ情報を識別することができる。場合によっては、アンテナアレイ情報は、UE115-cに配置されたアンテナア

40

50

レイの数を含む。

【 0 0 8 3 】

435において、UE115-cは、425において識別されたビーム故障に基づいて、アップリンクビーム復元リソースを使用して受信された構成に従ってビーム復元メッセージを送信することができる(たとえば、基地局105-bは受信することができる)。ビーム復元メッセージは、ビーム故障復元要求の送信を備える場合がある。場合によっては、基地局105-bは、1つまたは複数の受信ビーム方向の一組のリソース上で1つまたは複数のビーム復元メッセージを受信することができる。場合によっては、UE115-cは、1つまたは複数のビーム方向の1つまたは複数のリソース上でビーム復元メッセージを送信することができる。状態では、ビーム復元メッセージは、(たとえば、UE115-cに関連付けられたSNRに基づいて)415において構成内に示された複数のビームのうちの少なくとも1つを使用して送信されてもよい。いくつかの例では、UE115-cは、415において受信された構成に従って、アップリンクビーム復元リソースを使用して基地局105-bにSRを送信することができる。場合によっては、UE115-cは、ビーム復元メッセージの送信に対するアップリンクビームリソースの使用を有効または無効にする420における指示に基づいて、ビーム復元メッセージを送信することができる。

10

【 0 0 8 4 】

いくつかの例では、ビーム復元メッセージは、430において実行された測定に基づく測定報告を含んでもよい。測定報告は、たとえば、RSRP、RSRQ、CQI、PMI、ランク(たとえば、RI)、またはそれらの組合せを含んでもよい。追加または代替として、ビーム復元メッセージは、430において特定されたモビリティ状態の指示を含んでもよい。ビーム復元メッセージは、場合によっては、430において特定されたアンテナアレイ情報の指示を含んでもよい。いくつかの例では、UE115-cは、基地局105-bからの1つまたは複数のダウンリンクビームの識別情報を特定し、ビーム復元メッセージの一部として識別情報の指示を含めることができる。

20

【 0 0 8 5 】

440において、基地局105-bは、435において受信されたビーム復元メッセージに含まれる測定報告に基づいて、送信ビーム方向を決定することができる。場合によっては、基地局105-bは、1つまたは複数のアクティブビームを介してアップリンク信号に対する測定を実行し、アップリンク信号の測定に基づいて送信ビーム方向を決定することができる。445において、基地局105-bは、送信されたビーム復元メッセージにตอบสนองして、メッセージを送信することができ(たとえば、UE115-cは受信することができ)、メッセージはビーム改良のための1つまたは複数の基準信号の指示を含む。場合によっては、このメッセージは、440において決定された送信ビーム方向を使用してUE115-cに送信されてもよい。

30

【 0 0 8 6 】

図5は、本開示の様々な態様による、ビーム復元用のアップリンクリソース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を参照して記載されたUE115の態様の一例であってもよい。ワイヤレスデバイス505は、受信機510と、UEビーム復元マネージャ515と、送信機520とを含んでもよく、ワイヤレスデバイス505はまた、プロセッサを含んでもよい。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)互いに通信していてもよい。

40

【 0 0 8 7 】

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、およびビーム復元用のアップリンクリソースに関する情報など)に関連付けられた制御情報などの情報を受信することができる。情報はデバイスの他の構成要素に渡されてもよい。受信機510は、図8を参照して記載されるトランシーバ835の態様の一例であってもよい。

【 0 0 8 8 】

UEビーム復元マネージャ515は、図8を参照して記載されるUEビーム復元マネージャ815の態様の一例であってもよい。UEビーム復元マネージャ515および/またはその様々な副

50

構成要素のうちの少なくともいくつかは、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に実装されてもよい。プロセッサによって実行されるソフトウェアに実装される場合、UEビーム復元マネージャ515および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかの機能は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)もしくは他のプログラマブル論理デバイス、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、または本開示に記載され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によって実行されてもよい。

【0089】

UEビーム復元マネージャ515および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、機能の一部が1つまたは複数の物理デバイスによって様々な物理的位置に実装されるように分散されることを含めて、様々な場所に物理的に配置されてもよい。いくつかの例では、UEビーム復元マネージャ515および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、本開示の様々な態様による、個別および別個の構成要素であってもよい。他の例では、UEビーム復元マネージャ515および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、限定はしないが、I/O構成要素、トランシーバ、ネットワークサーバ、別のコンピューティングデバイス、本開示に記載された1つもしくは複数の他の構成要素、または本開示の様々な態様によるそれらの組合せを含む、1つまたは複数の他のハードウェア構成要素と組み合わせられてもよい。

【0090】

UEビーム復元マネージャ515は、ビーム復元リソース用の構成を受信し、基地局105と通信するために使用される1つまたは複数のアクティブビームのビーム故障を識別し、受信された構成に従って、識別されたビーム故障に基づいて、ビーム復元リソースを使用して基地局105にビーム復元メッセージを送信することができる。

【0091】

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することができる。いくつかの例では、送信機520は、トランシーバモジュール内で受信機510と併置されてもよい。たとえば、送信機520は、図8を参照して記載されるトランシーバ835の態様の一例であってもよい。送信機520は単一のアンテナを含んでもよいが、またはそれは一組のアンテナを含んでもよい。

【0092】

図6は、本開示の様々な態様による、ビーム復元用のアップリンクリソース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および図5を参照して記載されたワイヤレスデバイス505またはUE115の態様の一例であってもよい。ワイヤレスデバイス605は、受信機610と、UEビーム復元マネージャ615と、送信機620とを含んでもよく、ワイヤレスデバイス605はまた、プロセッサを含んでもよい。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)互いに通信していてもよい。

【0093】

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、およびビーム復元用のアップリンクリソースに関する情報など)に関連付けられた制御情報などの情報を受信することができる。情報はデバイスの他の構成要素に渡されてもよい。受信機610は、図8を参照して記載されるトランシーバ835の態様の一例であってもよい。

【0094】

UEビーム復元マネージャ615は、図8を参照して記載されるUEビーム復元マネージャ815の態様の一例であってもよい。UEビーム復元マネージャ615および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、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に実装されてもよい。プロセッサによって実行されるソフトウェアに実装される場合、UEビーム復元マネージャ615

10

20

30

40

50

および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかの機能は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)もしくは他のプログラマブル論理デバイス、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、または本開示に記載され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によって実行されてもよい。

【0095】

UEビーム復元マネージャ615および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、機能の一部が1つまたは複数の物理デバイスによって様々な物理的位置に実装されるように分散されることを含めて、様々な場所に物理的に配置されてもよい。いくつかの例では、UEビーム復元マネージャ615および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、本開示の様々な態様による、個別および別個の構成要素であってもよい。他の例では、UEビーム復元マネージャ615および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、限定はしないが、I/O構成要素、トランシーバ、ネットワークサーバ、別のコンピューティングデバイス、本開示に記載された1つもしくは複数の他の構成要素、または本開示の様々な態様によるそれらの組合せを含む、1つまたは複数の他のハードウェア構成要素と組み合わせられてもよい。UEビーム復元マネージャ615はまた、リソース構成構成要素625と、ビーム故障構成要素630と、UEビーム復元メッセージマネージャ635とを含んでもよい。

10

【0096】

リソース構成構成要素625はビーム復元リソース用の構成を受信することができる。場合によっては、ビーム復元リソース用の構成を受信することは、基地局105からのRRCシグナリングの一部として、または基地局105からブロードキャストされたシステム情報の一部として構成を受信することを含む。いくつかの例では、構成は、ビーム復元リソース用のUE固有の構成を含んでもよい。場合によっては、構成は、ビーム復元メッセージを送信するための一組のビームの指示を含み、指示はUE115に関連付けられたSNRに基づいてもよい。場合によっては、構成は、ビーム復元リソースに対応するSFN、ビーム復元リソースに対応するSFI、ビーム復元リソースに対応する周期性、ビーム復元リソースに対応する1つもしくは複数のRE、またはそれらの組合せの指示を含んでもよい。場合によっては、ビーム復元リソースは、ランダムアクセスメッセージ(たとえば、RACH)の送信に割り振られた第2の領域のリソースとは異なる第1の領域のリソースを占有することができる。場合によっては、構成は、基地局105からのダウンリンクビームとビーム復元リソースとの間のマッピングの指示を含んでもよい。

20

30

【0097】

ビーム故障構成要素630は、基地局105と通信するために使用される1つまたは複数のアクティブビームのビーム故障を識別することができる。UEビーム復元メッセージマネージャ635は、受信された構成に従って、ビーム復元リソースを使用して、かつ識別されたビーム故障に基づいて基地局105にビーム復元メッセージを送信することができる。場合によっては、UEビーム復元メッセージマネージャ635は、ビーム復元メッセージの送信に対するビーム復元リソースの使用を有効にする指示を受信することができ、ビーム復元メッセージを送信することはその指示に基づく。追加または代替として、UEビーム復元メッセージマネージャ635は、ビーム復元メッセージの送信に対するビーム復元リソースの使用を無効にする指示を受信することができる。いくつかの例では、基地局105にビーム復元メッセージを送信することは、基地局105によって示された一組のビームのうちの少なくとも1つを使用してビーム復元メッセージを送信することを含んでもよい。場合によっては、基地局105にビーム復元メッセージを送信することは、1つまたは複数のビーム方向の1つまたは複数のリソース上でビーム復元メッセージを送信することを含む。

40

【0098】

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することができる。いくつかの例では、送信機620は、トランシーバモジュール内で受信機610と併置されてもよい。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

50

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い、またはそれは一組のアンテナを含んでもよい。

【0099】

図7は、本開示の様々な態様による、ビーム復元用のアップリンクリソースをサポートするUEビーム復元マネージャ715のブロック図700を示す。UEビーム復元マネージャ715は、図5、図6、および図8を参照して記載されたUEビーム復元マネージャ515、UEビーム復元マネージャ615、またはUEビーム復元マネージャ815の態様の一例であってもよい。UEビーム復元マネージャ715および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、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に実装されてもよい。プロセッサによって実行されるソフトウェアに実装される場合、UEビーム復元マネージャ715および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかの機能は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)もしくは他のプログラマブル論理デバイス、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、または本開示に記載され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によって実行されてもよい。

10

【0100】

UEビーム復元マネージャ715および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、機能の一部が1つまたは複数の物理デバイスによって様々な物理的位置に実装されるように分散されることを含めて、様々な場所に物理的に配置されてもよい。いくつかの例では、UEビーム復元マネージャ715および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、本開示の様々な態様による、個別および別個の構成要素であってもよい。他の例では、UEビーム復元マネージャ715および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、限定はしないが、I/O構成要素、トランシーバ、ネットワークサーバ、別のコンピューティングデバイス、本開示に記載された1つもしくは複数の他の構成要素、または本開示の様々な態様によるそれらの組合せを含む、1つまたは複数の他のハードウェア構成要素と組み合わせられてもよい。UEビーム復元マネージャ715は、リソース構成構成要素720と、ビーム故障構成要素725と、UEビーム復元メッセージマネージャ730と、ビーム改良構成要素735と、スケジューリング要求構成要素740と、信号測定構成要素745と、モビリティ状態構成要素750と、アンテナ情報構成要素755と、ダウンリンクビーム構成要素760とを含んでもよい。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)互いと直接的または間接的に通信することができる。

20

30

【0101】

ソース構成構成要素720はビーム復元リソース用の構成を受信することができる。場合によっては、ビーム復元リソース用の構成を受信することは、基地局105からのRRCシグナリングの一部として、または基地局105からブロードキャストされたシステム情報の一部として構成を受信することを含む。いくつかの例では、構成は、ビーム復元リソース用のUE固有の構成を含んでもよい。場合によっては、構成は、ビーム復元メッセージを送信するための一組のビームの指示を含み、指示はUE115に関連付けられたSNRに基づいてもよい。場合によっては、構成は、ビーム復元リソースに対応するSFN、ビーム復元リソースに対応するSFI、ビーム復元リソースに対応する周期性、ビーム復元リソースに対応する1つもしくは複数のRE、またはそれらの組合せの指示を含んでもよい。場合によっては、ビーム復元リソースは、ランダムアクセスメッセージ(たとえば、RACH)の送信に割り振られた第2の領域のリソースとは異なる第1の領域のリソースを占有することができる。場合によっては、構成は、基地局105からのダウンリンクビームとビーム復元リソースとの間のマッピングの指示を含んでもよい。

40

【0102】

ビーム故障構成要素725は、基地局105と通信するために使用される1つまたは複数のアクティブビームのビーム故障を識別することができる。UEビーム復元メッセージマネージャ

50

チャ730は、受信された構成に従って、ビーム復元リソースを使用して、かつ識別されたビーム故障に基づいて基地局105にビーム復元メッセージを送信することができる。場合によっては、UEビーム復元メッセージマネージャ730は、ビーム復元メッセージの送信に対するビーム復元リソースの使用を有効にする指示を受信することができ、ビーム復元メッセージを送信することはその指示に基づく。追加または代替として、UEビーム復元メッセージマネージャ730は、ビーム復元メッセージの送信に対するビーム復元リソースの使用を無効にする指示を受信することができる。いくつかの例では、基地局105にビーム復元メッセージを送信することは、基地局105によって示された一組のビームのうちの少なくとも1つを使用してビーム復元メッセージを送信することを含んでもよい。場合によっては、基地局105にビーム復元メッセージを送信することは、1つまたは複数のビーム方向の1つまたは複数のリソース上でビーム復元メッセージを送信することを含む。

10

【0103】

ビーム改良構成要素735は、送信されたビーム復元メッセージに応答する基地局105からのメッセージを受信することができ、メッセージはビーム改良のための一組の基準信号の指示を含む。スケジューリング要求構成要素740は、受信された構成に従って、ビーム復元リソースを使用して基地局105にSRを送信することができる。信号測定構成要素745は、一組の基準信号の測定を実行することができ、一組の基準信号は1つまたは複数のアクティブビームと関連付けられる。そのような場合、ビーム復元メッセージは、実行された測定に基づく測定報告を含んでもよい。場合によっては、測定報告は、RSRP、RSRQ、CQI、PMI、ランク、またはそれらの組合せを含む。場合によっては、一組の基準信号は、同期信号、モビリティ基準信号、CSI-RS、またはそれらの組合せを含む。

20

【0104】

モビリティ状態構成要素750は、UE115に関連付けられたモビリティ状態を特定することができ、UE115のモビリティ状態は、基地局105に対するUE115の方向、UE115の向き、基地局105からの距離、またはそれらの組合せを含む。そのような場合、ビーム復元メッセージはモビリティ状態の指示を含んでもよい。アンテナ情報構成要素755は、UE115に配置された1つまたは複数のアンテナアレイに対応するアンテナアレイ情報を識別することができ、ビーム復元メッセージはアンテナアレイ情報の指示を含む。場合によっては、アンテナアレイ情報は、UE115に配置されたアンテナアレイの数を含む。ダウンリンクビーム構成要素760は、基地局105からのダウンリンクビームの識別情報を特定することができ、ビーム復元メッセージはダウンリンクビームの識別情報の指示を含む。

30

【0105】

図8は、本開示の様々な態様による、ビーム復元用のアップリンクリソース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5、および図6を参照して上述されたワイヤレスデバイス505、ワイヤレスデバイス605、またはUE115の構成要素の一例であるか、またはそれらを含んでもよい。デバイス805は、UEビーム復元マネージャ815と、プロセッサ820と、メモリ825と、ソフトウェア830と、トランシーバ835と、アンテナ840と、I/Oコントローラ845とを含む、通信を送信および受信する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んでもよい。これらの構成要素は、1つまたは複数のバス(たとえば、バス810)を介して電子通信していてもよい。デバイス805は、1つまたは複数の基地局105とワイヤレスに通信することができる。

40

【0106】

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、DSP、中央処理装置(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、またはそれらの任意の組合せ)を含んでもよい。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てもよい。他の場合には、メモリコントローラはプロセッサ820に統合されてもよい。プロセッサ820は、様々な機能(たとえば、ビーム復元用のアップリンクリソースをサポートする機能またはタス

50

ク)を実行するために、メモリ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てもよい。

【0107】

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)を含んでもよい。メモリ825は、実行されると、本明細書に記載された様々な機能をプロセッサに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を記憶することができる。場合によっては、メモリ825は、特に、周辺構成要素または周辺デバイスとの相互作用などの、基本的なハードウェアおよび/またはソフトウェア動作を制御することができる基本入出力システム(BIOS)を含んでもよい。

【0108】

ソフトウェア830は、ビーム復元用のアップリンクリソースをサポートするコードを含む、本開示の態様を実装するコードを含んでもよい。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に記憶されてもよい。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ない場合があるが、(たとえば、コンパイルおよび実行されると)本明細書に記載された機能をコンピュータに実行させることができる。

【0109】

トランシーバ835は、上述された1つもしくは複数のアンテナ、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することができる。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すことができ、別のワイヤレストランシーバと双方向に通信することができる。トランシーバ835はまた、パケットを変調し、変調されたパケットを送信用のアンテナに供給し、アンテナから受信されたパケットを復調するモデムを含んでもよい。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を含んでもよい。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、2つ以上のアンテナ840を有してもよい。

【0110】

I/Oコントローラ845は、デバイス805のための入力信号および出力信号を管理することができる。I/Oコントローラ845はまた、デバイス805に統合されていない周辺装置を管理することができる。場合によっては、I/Oコントローラ845は、外部周辺機器への物理接続またはポートを表すことができる。場合によっては、I/Oコントローラ845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することができる。他の場合には、I/Oコントローラ845は、モデム、キーボード、マウス、タッチスクリーン、または同様のデバイスを表すか、またはそれらと対話することができる。場合によっては、I/Oコントローラ845は、プロセッサの一部として実装されてもよい。場合によっては、ユーザは、I/Oコントローラ845を介して、またはI/Oコントローラ845によって制御されるハードウェア構成要素を介して、デバイス805と対話することができる。

【0111】

図9は、本開示の様々な態様による、ビーム復元用のアップリンクリソース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を参照して記載された基地局105の態様の一例であってもよい。ワイヤレスデバイス905は、受信機910と、基地局ビーム復元マネージャ915と、送信機920とを含んでもよい。ワイヤレスデバイス905はまた、プロセッサを含んでもよい。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)互いに通信していてもよい。

【0112】

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、およびビーム復元用のアップリンクリソースに関する情報など)に関連付けられた制御情報などの情報を受信することができる。情報はデバイスの他の構成要素に渡されてもよい。受信機910は、図12を参照して記載されるトランシーバ1235の

10

20

30

40

50

態様の一例であってもよい。

【0113】

基地局ビーム復元マネージャ915は、図12を参照して記載される基地局ビーム復元マネージャ1215の態様の一例であってもよい。基地局ビーム復元マネージャ915および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、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に実装されてもよい。プロセッサによって実行されるソフトウェアに実装される場合、基地局ビーム復元マネージャ915および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかの機能は、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、または本開示に記載され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によって実行されてもよい。

10

【0114】

基地局ビーム復元マネージャ915および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、機能の一部が1つまたは複数の物理デバイスによって様々な物理的位置に実装されるように分散されることを含めて、様々な場所に物理的に配置されてもよい。いくつかの例では、基地局ビーム復元マネージャ915および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、本開示の様々な態様による、個別および別個の構成要素であってもよい。他の例では、基地局ビーム復元マネージャ915および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、限定はしないが、I/O構成要素、トランシーバ、ネットワークサーバ、別のコンピューティングデバイス、本開示に記載された1つもしくは複数の他の構成要素、または本開示の様々な態様によるそれらの組合せを含む、1つまたは複数の他のハードウェア構成要素と組み合わせられてもよい。

20

【0115】

基地局ビーム復元マネージャ915は、1つまたは複数のアクティブビームを使用して1つまたは複数のUE115と通信し、ビーム復元リソース用の構成を送信し、ビーム復元リソース上で1つまたは複数のビーム復元メッセージを受信することができ、1つまたは複数のビーム復元メッセージは、1つまたは複数のアクティブビームのうちの少なくとも1つのビーム故障を示す。

【0116】

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することができる。いくつかの例では、送信機920は、トランシーバモジュール内で受信機910と併置されてもよい。たとえば、送信機920は、図12を参照して記載されるトランシーバ1235の態様の一例であってもよい。送信機920は単一のアンテナを含んでもよいが、またはそれは一組のアンテナを含んでもよい。

30

【0117】

図10は、本開示の様々な態様による、ビーム復元用のアップリンクリソース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および図9を参照して記載されたワイヤレスデバイス905または基地局105の態様の一例であってもよい。ワイヤレスデバイス1005は、受信機1010と、基地局ビーム復元マネージャ1015と、送信機1020とを含んでもよい。ワイヤレスデバイス1005はまた、プロセッサを含んでもよい。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)互いに通信していてもよい。

40

【0118】

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、およびビーム復元用のアップリンクリソースに関する情報など)に関連付けられた制御情報などの情報を受信することができる。情報はデバイスの他の構成要素に渡されてもよい。受信機1010は、図12を参照して記載されるトランシーバ1235の態様の一例であってもよい。

【0119】

基地局ビーム復元マネージャ1015は、図12を参照して記載される基地局ビーム復元マネ

50

ージャ1215の態様の一例であってもよい。基地局ビーム復元マネージャ1015および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、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に実装されてもよい。プロセッサによって実行されるソフトウェアに実装される場合、基地局ビーム復元マネージャ1015および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかの機能は、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、または本開示に記載され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によって実行されてもよい。

【0120】

基地局ビーム復元マネージャ1015および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、機能の一部が1つまたは複数の物理デバイスによって様々な物理的位置に実装されるように分散されることを含めて、様々な場所に物理的に配置されてもよい。いくつかの例では、基地局ビーム復元マネージャ1015および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、本開示の様々な態様による、個別および別個の構成要素であってもよい。他の例では、基地局ビーム復元マネージャ1015および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、限定はしないが、I/O構成要素、トランシーバ、ネットワークサーバ、別のコンピューティングデバイス、本開示に記載された1つもしくは複数の他の構成要素、または本開示の様々な態様によるそれらの組合せを含む、1つまたは複数の他のハードウェア構成要素と組み合わせられてもよい。基地局ビーム復元マネージャ1015はまた、通信マネージャ1025と、アップリンクリソースマネージャ1030と、基地局ビーム復元メッセージマネージャ1035とを含んでもよい。

【0121】

通信マネージャ1025は、1つまたは複数のアクティブビームを使用して1つまたは複数のUE115と通信することができる。アップリンクリソースマネージャ1030は、ビーム復元リソース用の構成を送信することができる。いくつかの例では、アップリンクリソースマネージャ1030は、1つまたは複数のビーム復元メッセージに対するビーム復元リソースの使用を有効にする指示を送信することができ、ビーム復元メッセージを受信することはその指示に基づく。あるいは、アップリンクリソースマネージャ1030は、1つまたは複数のビーム復元メッセージに対するビーム復元リソースの使用を無効にする指示を送信することができる。場合によっては、アップリンクリソースマネージャ1030は、1つまたは複数の基準信号に基づいて、ビーム復元リソースと一組のダウンリンクビームとの間のマッピングを識別することができ、構成はマッピングの指示を含む。

【0122】

場合によっては、ビーム復元リソース用の構成を送信することは、RRCシグナリングの一部として、またはブロードキャストされるシステム情報の一部として構成を送信することを含む。場合によっては、構成は、1つまたは複数のビーム復元メッセージの各々向けの一組のビームの指示を含む。場合によっては、ビーム復元リソースは、ランダムアクセスメッセージの送信に割り振られた第2の領域のリソースとは異なる第1の領域のリソースと関連付けられる。

【0123】

基地局ビーム復元メッセージマネージャ1035は、ビーム復元リソース上で1つまたは複数のビーム復元メッセージを受信することができ、1つまたは複数のビーム復元メッセージは、1つまたは複数のアクティブビームのうちの少なくとも1つのビーム故障を示す。場合によっては、1つまたは複数のビーム復元メッセージを受信することは、1つまたは複数のUE115から測定報告を受信することを含む。場合によっては、1つまたは複数のビーム復元メッセージを受信することは、1つまたは複数の受信ビーム方向の一組のリソース上で1つまたは複数のビーム復元メッセージを受信することを含む。

【0124】

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することができ

10

20

30

40

50

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内で受信機1010と併置されてもよい。たとえば、送信機1020は、図12を参照して記載されるトランシーバ1235の態様の一例であってもよい。送信機1020は単一のアンテナを含んでもよい、またはそれは一組のアンテナを含んでもよい。

【0125】

図11は、本開示の様々な態様による、ビーム復元用のアップリンクリソースをサポートする基地局ビーム復元マネージャ1115のブロック図1100を示す。基地局ビーム復元マネージャ1115は、図9、図10、および図12を参照して記載された基地局ビーム復元マネージャ1215の態様の一例であってもよい。基地局ビーム復元マネージャ1115および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、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に実装されてもよい。プロセッサによって実行されるソフトウェアに実装される場合、基地局ビーム復元マネージャ1115および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかの機能は、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、または本開示に記載され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によって実行されてもよい。

【0126】

基地局ビーム復元マネージャ1115および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、機能の一部が1つまたは複数の物理デバイスによって様々な物理的位置に実装されるように分散されることを含めて、様々な場所に物理的に配置されてもよい。いくつかの例では、基地局ビーム復元マネージャ1115および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、本開示の様々な態様による、個別および別個の構成要素であってもよい。他の例では、基地局ビーム復元マネージャ1115および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、限定はしないが、I/O構成要素、トランシーバ、ネットワークサーバ、別のコンピューティングデバイス、本開示に記載された1つもしくは複数の他の構成要素、または本開示の様々な態様によるそれらの組合せを含む、1つまたは複数の他のハードウェア構成要素と組み合わせられてもよい。基地局ビーム復元マネージャ1115は、通信マネージャ1120と、アップリンクリソースマネージャ1125と、基地局ビーム復元メッセージマネージャ1130と、基準信号マネージャ1135と、ビーム方向構成要素1140と、アップリンク信号測定構成要素1145と、トラフィックマネージャ1150と、SNR構成要素1155と、ペイロードマネージャ1160とを含んでもよい。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)互いと直接的または間接的に通信することができる。

【0127】

通信マネージャ1120は、1つまたは複数のアクティブビームを使用して1つまたは複数のUE115と通信することができる。アップリンクリソースマネージャ1125は、ビーム復元リソース用の構成を送信することができる。いくつかの例では、アップリンクリソースマネージャ1125は、1つまたは複数のビーム復元メッセージに対するビーム復元リソースの使用を有効にする指示を送信することができ、ビーム復元メッセージを受信することはその指示に基づく。あるいは、アップリンクリソースマネージャ1125は、1つまたは複数のビーム復元メッセージに対するビーム復元リソースの使用を無効にする指示を受信することができる。場合によっては、アップリンクリソースマネージャ1125は、1つまたは複数の基準信号に基づいて、ビーム復元リソースと一組のダウンリンクビームとの間のマッピングを識別することができ、構成はマッピングの指示を含む。

【0128】

場合によっては、ビーム復元リソース用の構成を送信することは、RRCシグナリングの一部として、またはブロードキャストされるシステム情報の一部として構成を送信することを含む。場合によっては、構成は、1つまたは複数のビーム復元メッセージの各々向けの一組のビームの指示を含む。場合によっては、ビーム復元リソースは、ランダムアクセスメッセージの送信に割り振られた第2の領域のリソースとは異なる第1の領域のリソースと

10

20

30

40

50

関連付けられる。

【0129】

基地局ビーム復元メッセージマネージャ1130は、ビーム復元リソース上で1つまたは複数のビーム復元メッセージを受信することができ、1つまたは複数のビーム復元メッセージは、1つまたは複数のアクティブビームのうちの少なくとも1つのビーム故障を示す。場合によっては、1つまたは複数のビーム復元メッセージを受信することは、1つまたは複数のUE115から測定報告を受信することを含む。場合によっては、1つまたは複数のビーム復元メッセージを受信することは、1つまたは複数の受信ビーム方向の一組のリソース上で1つまたは複数のビーム復元メッセージを受信することを含む。

【0130】

基準信号マネージャ1135は、受信された1つまたは複数のビーム復元メッセージに応答してメッセージを送信することであって、メッセージがビーム改良のための一組の基準信号の指示を含む、送信することと、一組のダウンリンクビームに関連付けられた1つまたは複数の基準信号を識別することとを行うことができる。ビーム方向構成要素1140は、測定報告に基づいて送信ビーム方向を決定し、決定された送信ビーム方向を使用してUE115にメッセージを送信し、アップリンク信号の測定に基づいて送信ビーム方向を決定することができ、UE115にメッセージを送信することは送信ビーム方向に基づく。

【0131】

アップリンク信号測定構成要素1145は、1つまたは複数のアクティブビームを介してアップリンク信号に対する測定を実行することができる。トラフィックマネージャ1150は、1つまたは複数のUE115のサブセットに関連付けられたトラフィックレベルを識別することができる。そのような場合、ビーム復元リソース用の構成を送信することは、識別されたトラフィックレベルに基づいて1つまたは複数のUE115のサブセットに構成を送信することを含む。SNR構成要素1155は、UE115に関連付けられたSNRを識別することができ、構成は、識別されたSNRに基づくビーム復元リソースのUE固有の構成を含んでもよい。ペイロードマネージャ1160は、1つまたは複数のUE115からのアップリンク送信に関連付けられたペイロードを識別することができ、構成は、識別されたペイロードに基づいて1つまたは複数のビーム復元メッセージに割り振られた追加のビーム復元リソースの指示を含む。

【0132】

図12は、本開示の様々な態様による、ビーム復元用のアップリンクリソース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を参照して上述された基地局105の構成要素の一例であってよく、またはそれを含んでもよい。デバイス1205は、基地局ビーム復元マネージャ1215と、プロセッサ1220と、メモリ1225と、ソフトウェア1230と、トランシーバ1235と、アンテナ1240と、ネットワーク通信マネージャ1245と、基地局通信マネージャ1250とを含む、通信を送信および受信する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んでもよい。これらの構成要素は、1つまたは複数のバス(たとえば、バス1210)を介して電子通信していてもよい。デバイス1205は、1つまたは複数のUE115とワイヤレスに通信することができる。

【0133】

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、またはそれらの任意の組合せ)を含んでもよい。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てもよい。他の場合には、メモリコントローラはプロセッサ1220に統合されてもよい。プロセッサ1220は、様々な機能(たとえば、ビーム復元用のアップリンクリソース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てもよい。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 4 】

メモリ1225は、RAMおよびROMを含んでもよい。メモリ1225は、実行されると、本明細書に記載された様々な機能をプロセッサに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を記憶することができる。場合によっては、メモリ1225は、特に、周辺構成要素またはデバイスとの相互作用などの、基本的なハードウェアおよび/またはソフトウェア動作を制御することができるBIOSを含んでもよい。

【 0 1 3 5 】

ソフトウェア1230は、ビーム復元用のアップリンクリソースをサポートするコードを含む、本開示の態様を実装するコードを含んでもよい。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に記憶されてもよい。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ない場合があるが、(たとえば、コンパイルおよび実行されると)本明細書に記載された機能をコンピュータに実行させることができる。

【 0 1 3 6 】

トランシーバ1235は、上述された1つもしくは複数のアンテナ、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することができる。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すことができ、別のワイヤレストランシーバと双方向に通信することができる。トランシーバ1235はまた、パケットを変調し、変調されたパケットを送信用のアンテナに供給し、アンテナから受信されたパケットを復調するモデムを含んでもよい。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を含んでもよい。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、2つ以上のアンテナ1240を有してもよい。

【 0 1 3 7 】

ネットワーク通信マネージャ1245は、(たとえば、1つまたは複数の有線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することができる。たとえば、ネットワーク通信マネージャ1245は、1つまたは複数のUE115などのクライアントデバイス向けのデータ通信の転送を管理することができる。

【 0 1 3 8 】

基地局通信マネージャ1250は、他の基地局105との通信を管理することができ、他の基地局105と協働して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んでもよい。たとえば、基地局通信マネージャ1250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軽減技法のために、UE115への送信についてのスケジューリングを調整することができる。いくつかの例では、基地局通信マネージャ1250は、基地局105間の通信を実現するために、ロングタームエボリューション(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することができる。

【 0 1 3 9 】

図13は、本開示の様々な態様による、ビーム復元用のアップリンクリソースのための方法1300を示すフローチャートを示す。方法1300の動作は、本明細書に記載されたUE115またはその構成要素によって実施されてもよい。たとえば、方法1300の動作は、図5～図8を参照して記載されたUEビーム復元マネージャによって実行されてもよい。いくつかの例では、UE115は、一組のコードを実行して、以下に記載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ことができる。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、以下に記載される機能の態様を実行することができる。

【 0 1 4 0 】

ブロック1305において、UE115はビーム復元リソース用の構成を受信することができる。ブロック1305の動作は、図1～図4を参照して記載された方法に従って実行されてもよい。いくつかの例では、ブロック1305の動作の態様は、図5～図8を参照して記載されたリソース構成構成要素によって実行されてもよい。

【 0 1 4 1 】

ブロック1310において、UE115は、基地局105と通信するために使用される1つまたは

10

20

30

40

50

複数のアクティブビームのビーム故障を識別することができる。ブロック1310の動作は、図1～図4を参照して記載された方法に従って実行されてもよい。いくつかの例では、ブロック1310の動作の態様は、図5～図8を参照して記載されたビーム故障構成要素によって実行されてもよい。

【0142】

ブロック1315において、UE115は、受信された構成に従って、識別されたビーム故障に基づいて、ビーム復元リソースを使用して基地局にビーム復元メッセージを送信することができる。ブロック1315の動作は、図1～図4を参照して記載された方法に従って実行されてもよい。いくつかの例では、ブロック1315の動作の態様は、図5～図8を参照して記載されたUEビーム復元メッセージマネージャによって実行されてもよい。

10

【0143】

図14は、本開示の様々な態様による、ビーム復元用のアップリンクリソースのための方法1400を示すフローチャートを示す。方法1400の動作は、本明細書に記載されたUE115またはその構成要素によって実施されてもよい。たとえば、方法1400の動作は、図5～図8を参照して記載されたUEビーム復元マネージャによって実行されてもよい。いくつかの例では、UE115は、一組のコードを実行して、以下に記載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ことができる。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、以下に記載される機能の態様を実行することができる。

【0144】

ブロック1405において、UE115はビーム復元リソース用の構成を受信することができる。ブロック1405の動作は、図1～図4を参照して記載された方法に従って実行されてもよい。いくつかの例では、ブロック1405の動作の態様は、図5～図8を参照して記載されたリソース構成構成要素によって実行されてもよい。

20

【0145】

ブロック1410において、UE115は、基地局105と通信するために使用される1つまたは複数のアクティブビームのビーム故障を識別することができる。ブロック1410の動作は、図1～図4を参照して記載された方法に従って実行されてもよい。いくつかの例では、ブロック1410の動作の態様は、図5～図8を参照して記載されたビーム故障構成要素によって実行されてもよい。

【0146】

ブロック1415において、UE115は、受信された構成に従って、識別されたビーム故障に基づいて、ビーム復元リソースを使用して基地局105にビーム復元メッセージを送信することができる。ブロック1415の動作は、図1～図4を参照して記載された方法に従って実行されてもよい。いくつかの例では、ブロック1415の動作の態様は、図5～図8を参照して記載されたUEビーム復元メッセージマネージャによって実行されてもよい。

30

【0147】

ブロック1420において、UE115は、送信されたビーム復元メッセージに応答する基地局105からのメッセージを受信することができ、メッセージはビーム改良のための一組の基準信号の指示を含む。ブロック1420の動作は、図1～図4を参照して記載された方法に従って実行されてもよい。いくつかの例では、ブロック1420の動作の態様は、図5～図8を参照して記載されたビーム改良構成要素によって実行されてもよい。

40

【0148】

図15は、本開示の様々な態様による、ビーム復元用のアップリンクリソースのための方法1500を示すフローチャートを示す。方法1500の動作は、本明細書に記載されたUE115またはその構成要素によって実施されてもよい。たとえば、方法1500の動作は、図5～図8を参照して記載されたUEビーム復元マネージャによって実行されてもよい。いくつかの例では、UE115は、一組のコードを実行して、以下に記載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ことができる。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、以下に記載される機能の態様を実行することができる。

【0149】

50

ブロック1505において、UE115はビーム復元リソース用の構成を受信することができる。たとえば、構成はRRCシグナリングを介して、またはブロードキャストされたシステム情報を介して受信されてもよい。ブロック1505の動作は、図1～図4を参照して記載された方法に従って実行されてもよい。いくつかの例では、ブロック1505の動作の態様は、図5～図8を参照して記載されたリソース構成構成要素によって実行されてもよい。

【0150】

ブロック1510において、UE115は、ビーム復元メッセージの送信に対するビーム復元リソースの使用を有効にする指示を任意選択で受信することができる。たとえば、UE115は、下位レイヤ(L1/L2シグナリング)を介して、ビーム復元リソースの使用を有効にする指示を受信することができる。そのような場合、UE115は、異なる組のリソース(たとえば、RACHメッセージまたはSRメッセージに割り振られたリソース)を使用して、ビーム復元メッセージを以前送信しており、ビーム復元用の専用リソースの使用を可能にする指示を受信すると、その後ビーム復元リソース上でビーム復元メッセージを送信することができる。ブロック1510の動作は、図1～図4を参照して記載された方法に従って実行されてもよい。いくつかの例では、ブロック1510の動作の態様は、図5～図8を参照して記載されたUEビーム復元メッセージマネージャによって実行されてもよい。

【0151】

あるいは、ブロック1515において、UE115は、ビーム復元メッセージの送信に対するビーム復元リソースの使用を無効にする指示を受信することができる。そのような場合、UE115は、たとえば、アップリンクリソース上でビーム復元メッセージを送信するためのデフォルトの方式または構成に従って、ビーム復元メッセージを送信することができる。ブロック1515の動作は、図1～図4を参照して記載された方法に従って実行されてもよい。いくつかの例では、ブロック1515の動作の態様は、図5～図8を参照して記載されたUEビーム復元メッセージマネージャによって実行されてもよい。

【0152】

ブロック1520において、UE115は、基地局と通信するために使用される1つまたは複数のアクティブビームのビーム故障を識別することができる。ブロック1520の動作は、図1～図4を参照して記載された方法に従って実行されてもよい。いくつかの例では、ブロック1520の動作の態様は、図5～図8を参照して記載されたビーム故障構成要素によって実行されてもよい。

【0153】

ブロック1525において、UE115は、受信された構成に従って、識別されたビーム故障に基づいて、ビーム復元リソースを使用して基地局にビーム復元メッセージを送信することができ、ビーム復元メッセージを送信することは指示に基づく。ブロック1525の動作は、図1～図4を参照して記載された方法に従って実行されてもよい。いくつかの例では、ブロック1525の動作の態様は、図5～図8を参照して記載されたUEビーム復元メッセージマネージャによって実行されてもよい。

【0154】

図16は、本開示の様々な態様による、ビーム復元用のアップリンクリソースのための方法1600を示すフローチャートを示す。方法1600の動作は、本明細書に記載された基地局105またはその構成要素によって実施されてもよい。たとえば、方法1600の動作は、図9～図12を参照して記載された基地局ビーム復元マネージャによって実行されてもよい。いくつかの例では、基地局105は、一組のコードを実行して、以下に記載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ことができる。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に記載される機能の態様を実行することができる。

【0155】

ブロック1605において、基地局105は、1つまたは複数のアクティブビームを使用して1つまたは複数のUE115と通信することができる。ブロック1605の動作は、図1～図4を参照して記載された方法に従って実行されてもよい。いくつかの例では、ブロック1605の

10

20

30

40

50

動作の態様は、図9～図12を参照して記載された通信マネージャによって実行されてもよい。

【0156】

ブロック1610において、基地局105はビーム復元リソース用の構成を送信することができる。ブロック1610の動作は、図1～図4を参照して記載された方法に従って実行されてもよい。いくつかの例では、ブロック1610の動作の態様は、図9～図12を参照して記載されたアップリンクリソースマネージャによって実行されてもよい。

【0157】

ブロック1615において、基地局105は、ビーム復元リソース上で1つまたは複数のビーム復元メッセージを受信することができ、1つまたは複数のビーム復元メッセージは、1つまたは複数のアクティブビームのうちの少なくとも1つのビーム故障を示す。ブロック1615の動作は、図1～図4を参照して記載された方法に従って実行されてもよい。いくつかの例では、ブロック1615の動作の態様は、図9～図12を参照して記載された基地局ビーム復元メッセージマネージャによって実行されてもよい。

10

【0158】

図17は、本開示の様々な態様による、ビーム復元用のアップリンクリソースのための方法1700を示すフローチャートを示す。方法1700の動作は、本明細書に記載された基地局105またはその構成要素によって実施されてもよい。たとえば、方法1700の動作は、図9～図12を参照して記載された基地局ビーム復元マネージャによって実行されてもよい。いくつかの例では、基地局105は、一組のコードを実行して、以下に記載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ことができる。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に記載される機能の態様を実行することができる。

20

【0159】

ブロック1705において、基地局105は、1つまたは複数のアクティブビームを使用して1つまたは複数のUE115と通信することができる。ブロック1705の動作は、図1～図4を参照して記載された方法に従って実行されてもよい。いくつかの例では、ブロック1705の動作の態様は、図9～図12を参照して記載された通信マネージャによって実行されてもよい。

【0160】

ブロック1710において、基地局105は、RRCシグナリングまたはブロードキャストされるシステム情報の一部として、ビーム復元リソース用の構成を送信することができる。ブロック1710の動作は、図1～図4を参照して記載された方法に従って実行されてもよい。いくつかの例では、ブロック1710の動作の態様は、図9～図12を参照して記載されたアップリンクリソースマネージャによって実行されてもよい。

30

【0161】

ブロック1715において、基地局105は、ビーム復元リソース上で1つまたは複数のビーム復元メッセージを受信することができ、1つまたは複数のビーム復元メッセージは、1つまたは複数のアクティブビームのうちの少なくとも1つのビーム故障を示す。ブロック1715の動作は、図1～図4を参照して記載された方法に従って実行されてもよい。いくつかの例では、ブロック1715の動作の態様は、図9～図12を参照して記載された基地局ビーム復元メッセージマネージャによって実行されてもよい。

40

【0162】

図18は、本開示の様々な態様による、ビーム復元用のアップリンクリソースのための方法1800を示すフローチャートを示す。方法1800の動作は、本明細書に記載された基地局105またはその構成要素によって実施されてもよい。たとえば、方法1800の動作は、図9～図12を参照して記載された基地局ビーム復元マネージャによって実行されてもよい。いくつかの例では、基地局105は、一組のコードを実行して、以下に記載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ことができる。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に記載される機能の態様を実行することができ

50

る。

【 0 1 6 3 】

ブロック1805において、基地局105は、1つまたは複数のアクティブビームを使用して1つまたは複数のUE115と通信することができる。ブロック1805の動作は、図1～図4を参照して記載された方法に従って実行されてもよい。いくつかの例では、ブロック1805の動作の態様は、図9～図12を参照して記載された通信マネージャによって実行されてもよい。

【 0 1 6 4 】

ブロック1810において、基地局105は、一組のダウンリンクビームに関連付けられた1つまたは複数の基準信号を識別することができる。ブロック1810の動作は、図1～図4を参照して記載された方法に従って実行されてもよい。いくつかの例では、ブロック1810の動作の態様は、図9～図12を参照して記載された基準信号マネージャによって実行されてもよい。

10

【 0 1 6 5 】

ブロック1815において、基地局105は、1つまたは複数の基準信号に基づいて、ビーム復元リソースと一組のダウンリンクビームとの間のマッピングを識別することができる。ブロック1815の動作は、図1～図4を参照して記載された方法に従って実行されてもよい。いくつかの例では、ブロック1815の動作の態様は、図9～図12を参照して記載されたアップリンクリソースマネージャによって実行されてもよい。

【 0 1 6 6 】

ブロック1820において、基地局105は、ビーム復元リソース用の構成を送信することができ、構成はマッピングの指示を含む。ブロック1820の動作は、図1～図4を参照して記載された方法に従って実行されてもよい。いくつかの例では、ブロック1820の動作の態様は、図9～図12を参照して記載されたアップリンクリソースマネージャによって実行されてもよい。

20

【 0 1 6 7 】

ブロック1825において、基地局105は、ビーム復元リソース上で1つまたは複数のビーム復元メッセージを受信することができ、1つまたは複数のビーム復元メッセージは、1つまたは複数のアクティブビームのうちの少なくとも1つのビーム故障を示す。ブロック1825の動作は、図1～図4を参照して記載された方法に従って実行されてもよい。いくつかの例では、ブロック1825の動作の態様は、図9～図12を参照して記載された基地局ビーム復元メッセージマネージャによって実行されてもよい。

30

【 0 1 6 8 】

上述された方法は可能な実装形態を記載し、動作およびステップは、再配置されるか、または場合によっては修正されてもよく、他の実装形態が可能であることに留意されたい。さらに、方法のうちの2つ以上からの態様が組み合わせられてもよい。

【 0 1 6 9 】

本明細書に記載された技法は、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に使用されてもよい。「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することができる。CDMA2000は、IS-2000規格、IS-95規格、およびIS-856規格をカバーする。IS-2000リリースは、一般に、CDMA2000 1X、1Xなどと呼ばれる場合がある。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することができる。

40

【 0 1 7 0 】

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

50

、Flash-OFDMなどの無線技術を実装することができる。UTRAおよびE-UTRAは、ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションズシステム(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アドバンスト(LTE-A)は、E-UTRAを使用するユニバーサルモバイルテレコミュニケーションズシステム(UMTS)のリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、NR、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。本明細書に記載された技法は、上述された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システムまたはNRシステムの態様が例として記載される場合があり、説明の大部分においてLTE用語またはNR用語が使用される場合があるが、本明細書に記載された技法は、LTEまたはNRの適用例以外に適用可能である。

10

【0171】

本明細書に記載された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、発展型ノードB(eNB)という用語は、一般に、基地局を記述するために使用されてもよい。本明細書に記載された1つまたは複数のワイヤレス通信システムは、異なるタイプの発展型ノードB(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またはNRネットワークを含んでもよい。たとえば、各eNB、gNB、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することができる。「セル」という用語は、文脈に応じて、基地局、基地局に関連付けられた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)を記述するために使用されてもよい。

20

【0172】

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、eノードB(eNB)、次世代ノードB(gNB)、ホームノードB、ホームeノードB、または他の何らかの適切な用語を含んでもよく、またはそのように当業者によって呼ばれる場合がある。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分のみを構成するセクタに分割されてもよい。本明細書に記載された1つまたは複数のワイヤレス通信システムは、様々なタイプの基地局(たとえば、マクロ基地局またはスモールセル基地局)を含んでもよい。本明細書に記載されたUEは、マクロeNB、スモールセルeNB、gNB、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できる場合がある。様々な技術のための重複する地理的カバレッジエリアが存在してもよい。

30

【0173】

マクロセルは、一般に、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、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することができる。スモールセルは、マクロセルと比較して、マクロセルと同じかまたは異なる(たとえば、認可、無認可などの)周波数帯域内で動作することができる低電力基地局である。スモールセルは、様々な例による、ピコセル、フェムトセル、およびマイクロセルを含んでもよい。ピコセルは、たとえば、小さい地理的エリアをカバーすることができ、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することができる。フェムトセルも、小さい地理的エリア(たとえば、自宅)をカバーすることができ、フェムトセルとの関連付けを有するUE(たとえば、限定加入者グループ(CSG)の中のUE、自宅内のユーザ用のUEなど)による制限付きアクセスを提供することができる。マクロセル用のeNBは、マクロeNBと呼ばれる場合がある。スモールセル用のeNBは、スモールセルeNB、ピコeNB、フェムトeNB、またはホームeNBと呼ばれる場合がある。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)をサポートすることができる。

40

【0174】

本明細書に記載された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

50

同期動作をサポートすることができる。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する場合があります、異なる基地局からの送信は時間的にほぼ整合される場合がある。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場合があります、異なる基地局からの送信は時間的に整合されない場合がある。本明細書に記載された技法は、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。

【0175】

本明細書に記載されたダウンリンク送信は順方向リンク送信と呼ばれる場合もあり、アップリンク送信は逆方向リンク送信と呼ばれる場合もある。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、本明細書に記載された各通信リンクは、1つまたは複数のキャリアを含んでもよく、各キャリアは、複数のサブキャリア(たとえば、様々な周波数の波形信号)から構成される信号であってもよい。

10

【0176】

添付の図面に関して本明細書に記載された説明は、例示的な構成を記載し、実装される場合があるかまたは特許請求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、または例示として働くこと」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。発明を実施するための形態は、記載された技法を理解するための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なしに実践されてよい。いくつかの事例では、記載され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がブロック図の形態で示されている。

20

【0177】

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してもよい。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、ダッシュおよび同様の構成要素を区別する第2のラベルを続けることによって区別されてもよい。本明細書において第1の参照ラベルのみが使用される場合、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にも適用可能である。

【0178】

本明細書に記載された情報および信号は、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てもよい。たとえば、上記の説明全体にわたって言及される場合があるデータ、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てもよい。

30

【0179】

本明細書の本開示に関して記載され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、または本明細書に記載され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てもよい。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであってもよいが、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もよい。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、または任意の他のそのような構成)として実装されてもよい。

40

【0180】

本明細書に記載された機能は、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に実装されてもよい。プロセッサによって実行されるソフトウェアに実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとして、コンピュータ可読媒体上に記憶されるか、またはコンピュータ可読媒体を介して送信されてもよい。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内に入る。たとえば、ソフトウェアの性質に起因して、上述された機能は、プロセッ

50

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、様々な物理的位置に機能の一部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てもよい。また、特許請求の範囲内を含めて本明細書で使用する、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」などの句が後置される項目のリスト)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)を意味するような包括的リストを示す。また、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べきではない。たとえば、「条件Aに基づいて」と記載された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の両方に基づいてもよい。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」という句と同じように解釈されるべきである。

10

【0181】

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、汎用コンピュータまたは専用コンピュータによってアクセスでき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、電氣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することができ、汎用コンピュータもしくは専用コンピュータまたは汎用プロセッサもしくは専用プロセッサによってアクセスできる任意の他の非一時的媒体を備えてもよい。また、任意の接続はコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれる。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、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、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(登録商標)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、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。

20

30

【0182】

本明細書における説明は、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提供される。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た一般原理は、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てもよい。したがって、本開示は、本明細書に記載された例および設計に限定されず、本明細書で開示された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。

40

【符号の説明】

【0183】

- 100 ワイヤレス通信システム
- 105 基地局
- 105-a 基地局
- 105-b 基地局
- 110 カバレッジエリア
- 110-a カバレッジエリア
- 115 UE
- 115-a UE

50

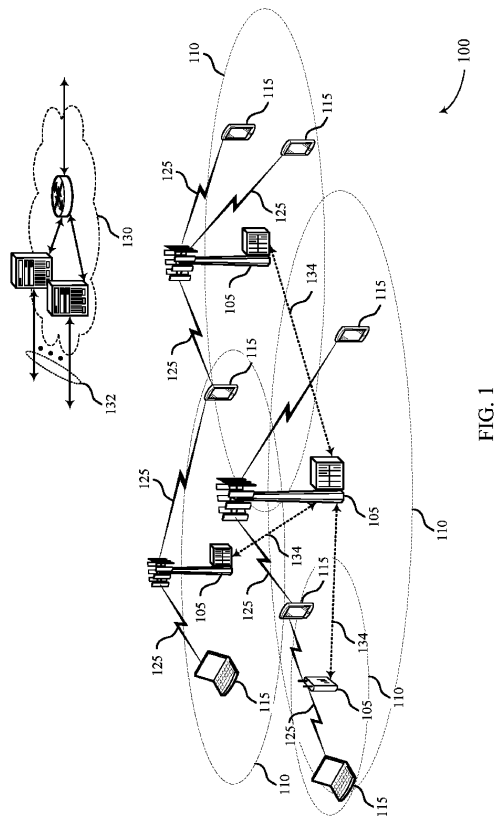
115-b	UE	
115-c	UE	
125	通信リンク	
130	コアネットワーク	
200	ワイヤレス通信システム	
205	送信ビーム	
205-a	送信ビーム	
205-b	送信ビーム	
210	受信ビーム	
210-a	受信ビーム	10
210-b	受信ビーム	
300	リソースグリッド	
305-a	リソースの第1のサブセット	
305-b	リソースの第2のサブセット	
310	サブキャリア	
315	シンボル期間	
320	SRリソース	
325	RACHリソース	
330	アクティブビーム	
335	アクティブビーム	20
340	専用アップリンクリソース	
340-a	専用アップリンクリソース	
340-b	専用アップリンクリソース	
345	専用アップリンクリソース	
400	プロセスフロー	
500	ブロック図	
505	ワイヤレスデバイス	
510	受信機	
515	UEビーム復元マネージャ	
520	送信機	30
600	ブロック図	
605	ワイヤレスデバイス	
610	受信機	
615	UEビーム復元マネージャ	
620	送信機	
625	リソース構成構成要素	
630	ビーム故障構成要素	
635	UEビーム復元メッセージマネージャ	
700	ブロック図	
715	UEビーム復元マネージャ	40
720	リソース構成構成要素	
725	ビーム故障構成要素	
730	UEビーム復元メッセージマネージャ	
735	ビーム改良構成要素	
740	スケジューリング要求構成要素	
745	信号測定構成要素	
750	モビリティ状態構成要素	
755	アンテナ情報構成要素	
760	ダウンリンクビーム構成要素	
800	システム	50

805	デバイス	
810	バス	
815	UEビーム復元マネージャ	
820	プロセッサ	
825	メモリ	
830	ソフトウェア	
835	トランシーバ	
840	アンテナ	
845	I/Oコントローラ	
900	ブロック図	10
905	ワイヤレスデバイス	
910	受信機	
915	基地局ビーム復元マネージャ	
920	送信機	
1000	ブロック図	
1005	ワイヤレスデバイス	
1010	受信機	
1015	基地局ビーム復元マネージャ	
1020	送信機	
1025	通信マネージャ	20
1030	アップリンクリソースマネージャ	
1035	基地局ビーム復元メッセージマネージャ	
1100	ブロック図	
1115	基地局ビーム復元マネージャ	
1120	通信マネージャ	
1125	アップリンクリソースマネージャ	
1130	基地局ビーム復元メッセージマネージャ	
1135	基準信号マネージャ	
1140	ビーム方向構成要素	
1145	アップリンク信号測定構成要素	30
1150	トラフィックマネージャ	
1155	SNR構成要素	
1160	ペイロードマネージャ	
1200	システム	
1205	デバイス	
1210	バス	
1215	基地局ビーム復元マネージャ	
1220	プロセッサ	
1225	メモリ	
1230	ソフトウェア	40
1235	トランシーバ	
1240	アンテナ	
1245	ネットワーク通信マネージャ	
1250	基地局通信マネージャ	
1300	方法	
1305	ブロック	
1310	ブロック	
1315	ブロック	
1400	方法	
1405	ブロック	50

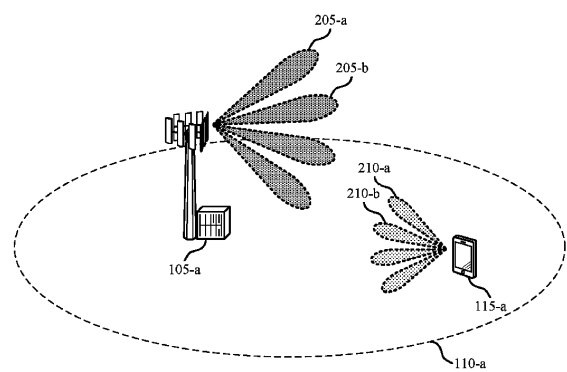
1410 ブロック
 1415 ブロック
 1420 ブロック
 1500 方法
 1505 ブロック
 1510 ブロック
 1515 ブロック
 1520 ブロック
 1525 ブロック
 1600 方法
 1605 ブロック
 1610 ブロック
 1615 ブロック
 1700 方法
 1705 ブロック
 1710 ブロック
 1715 ブロック
 1800 方法
 1805 ブロック
 1810 ブロック
 1815 ブロック
 1820 ブロック
 1825 ブロック

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

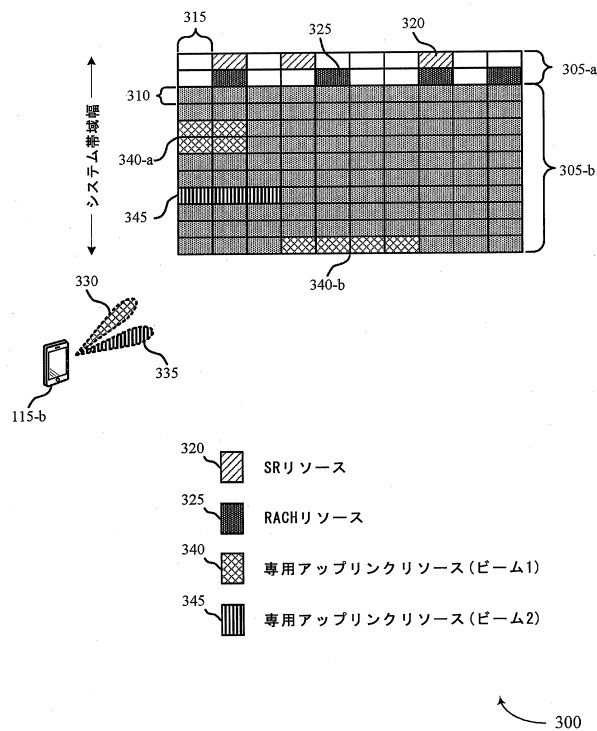
20

30

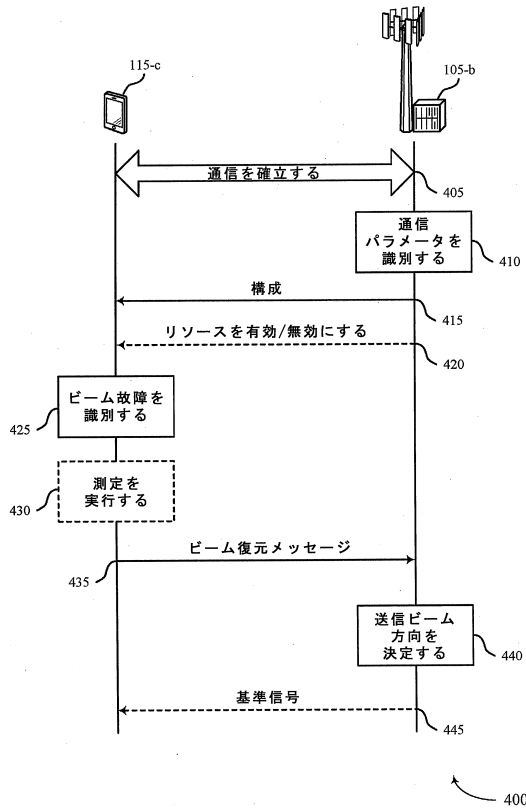
40

50

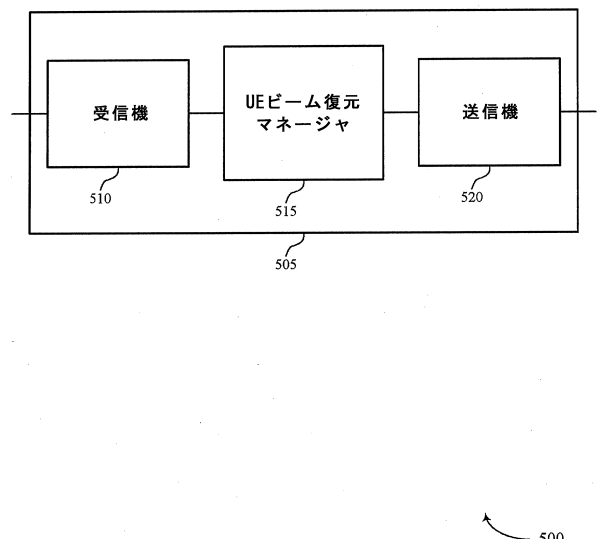
【図 3】



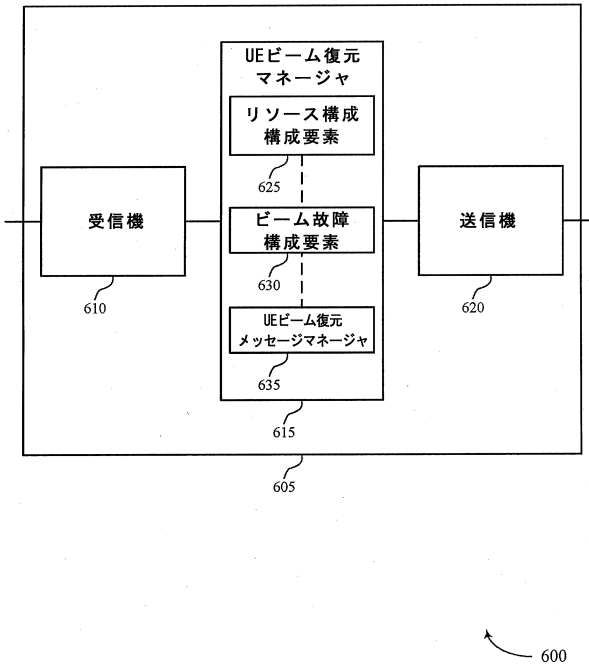
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

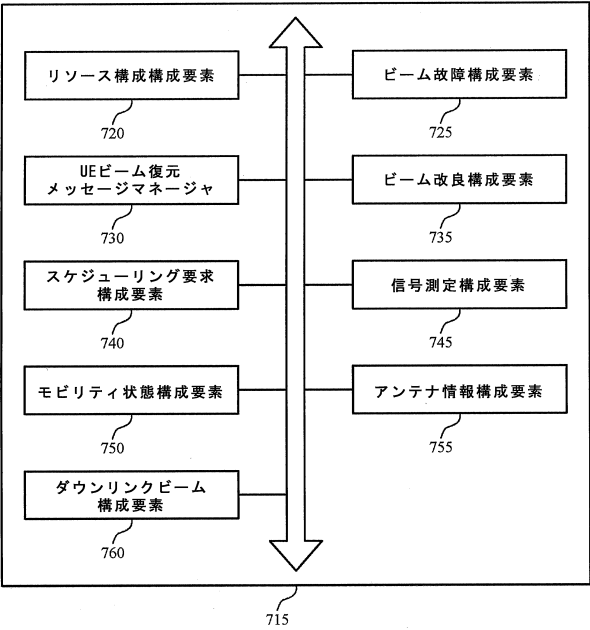
20

30

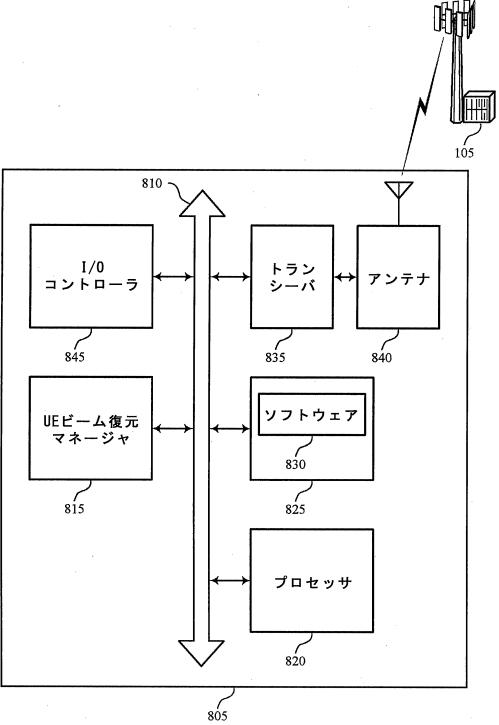
40

50

【図 7】



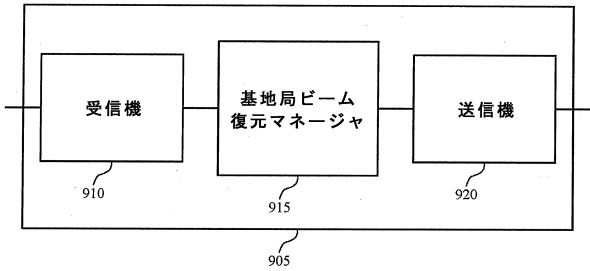
【図 8】



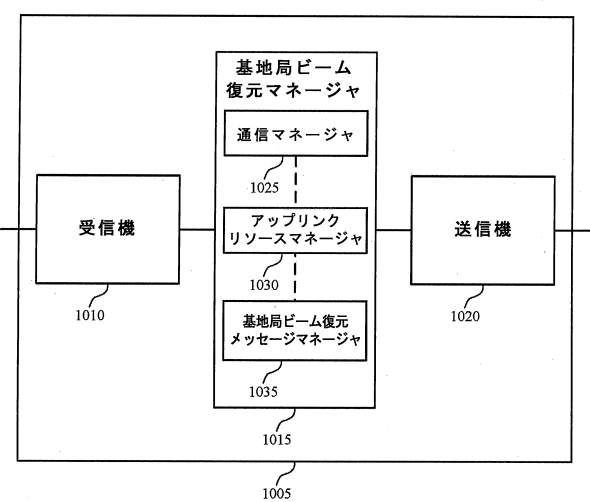
10

20

【図 9】



【図 10】

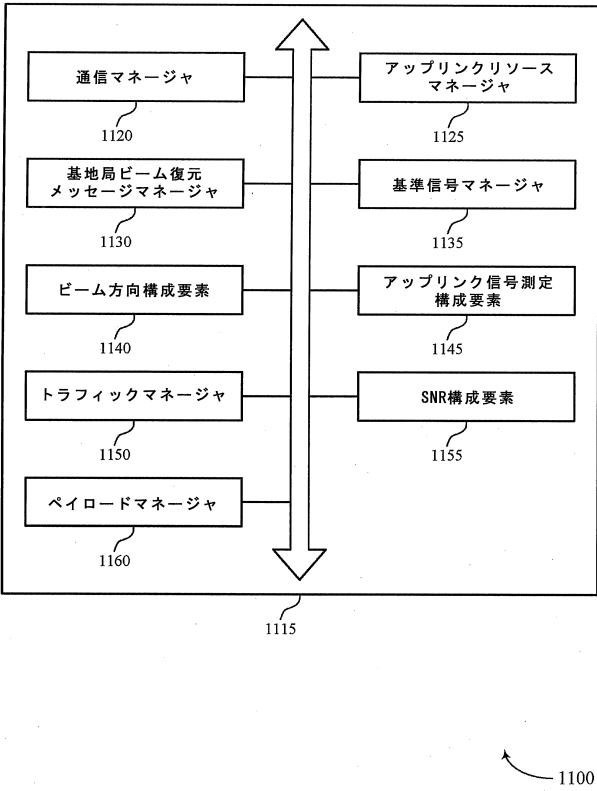


30

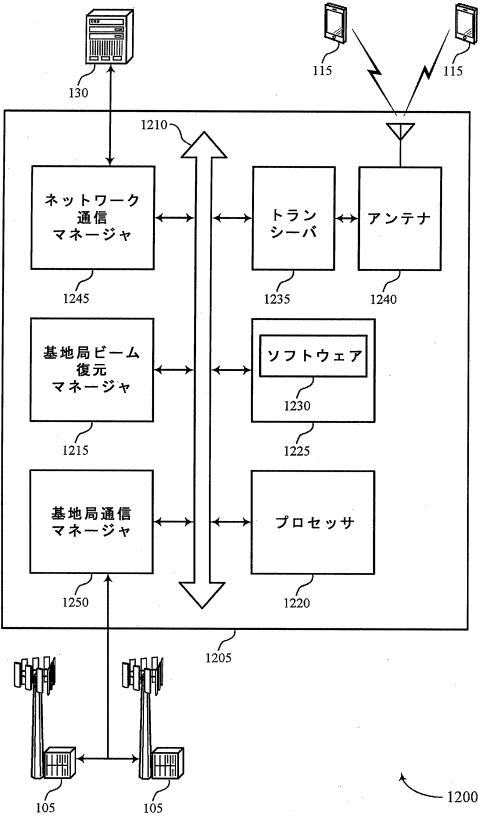
40

50

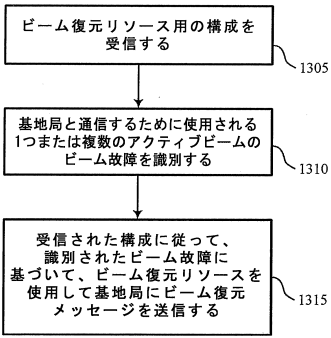
【図 1 1】



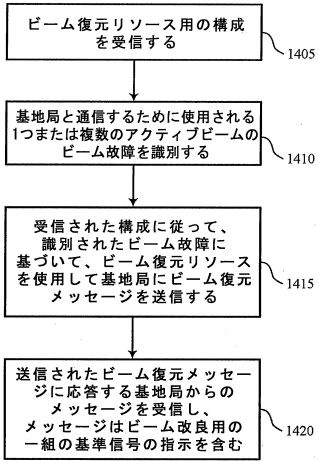
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



10

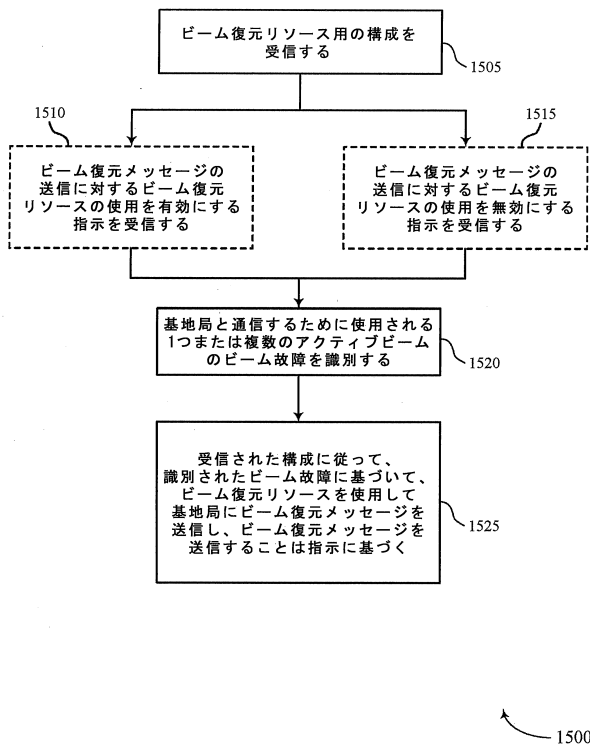
20

30

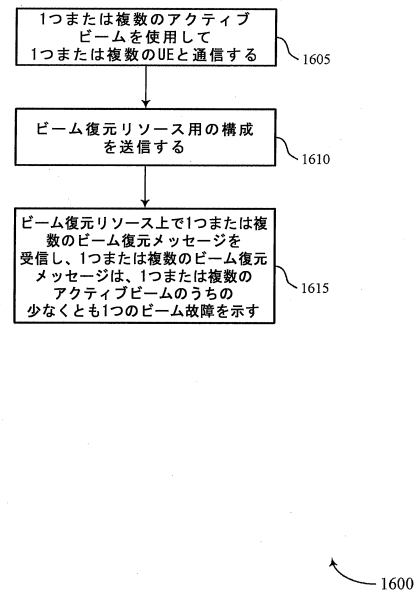
40

50

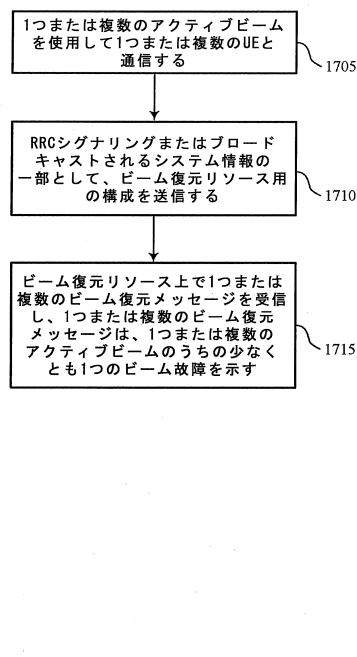
【図 15】



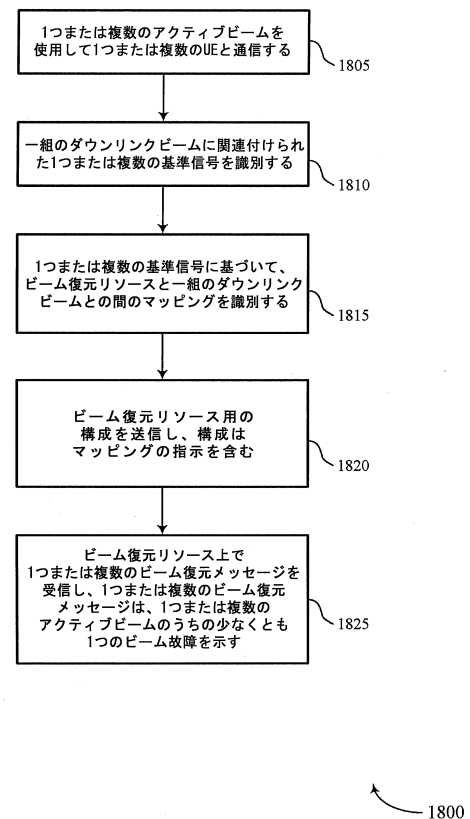
【図 16】



【図 17】



【図 18】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

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

(72)発明者 マケシュ・プラヴィン・ジョン・ウィルソン

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

審査官 松野 吉宏

(56)参考文献

Guangdong OPPO Mobile Telecom , On Beam Recovery Mechanism , 3GPP TSG RAN WG1 #88 R1-1701944 , フランス , 3GPP , 2017年02月07日

KDDI , Views on Detail Design of Dynamic Aperiodic SRS , 3GPP TSG-RAN WG1#61 R1-10 2978 , フランス , 3GPP , 2010年05月04日

CATT , Discussion on beam recovery , 3GPP TSG RAN WG1 adhoc_NR_AH_1701 R1-1700 225 , フランス , 3GPP , 2017年01月10日

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

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

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

3 G P P T S G R A N W G 1 - 4

S A W G 1 - 4

C T W G 1 、 4