

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7249333号

(P7249333)

(45)発行日 令和5年3月30日(2023.3.30)

(24)登録日 令和5年3月22日(2023.3.22)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 W 76/19 (2018.01)

H 0 4 W 76/19

H 0 4 W 16/28 (2009.01)

H 0 4 W 16/28

H 0 4 W 72/21 (2023.01)

H 0 4 W 72/21

H 0 4 W 72/56 (2023.01)

H 0 4 W 72/56

請求項の数 15 (全48頁)

(21)出願番号 特願2020-514264(P2020-514264)

(86)(22)出願日 平成30年9月11日(2018.9.11)

(65)公表番号 特表2020-533886(P2020-533886
A)

(43)公表日 令和2年11月19日(2020.11.19)

(86)国際出願番号 PCT/US2018/050469

(87)国際公開番号 WO2019/051487

(87)国際公開日 平成31年3月14日(2019.3.14)

審査請求日 令和3年8月11日(2021.8.11)

(31)優先権主張番号 62/557,106

(32)優先日 平成29年9月11日(2017.9.11)

(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(31)優先権主張番号 16/126,888

(32)優先日 平成30年9月10日(2018.9.10)

最終頁に続く

(73)特許権者 595020643

クゥアルコム・インコーポレイテッド
QUALCOMM INCORPORATEDアメリカ合衆国、カリフォルニア州 9
2121-1714、サン・ディエゴ、
モアハウス・ドライブ 5775

(74)代理人 110003708

弁理士法人鈴榮特許総合事務所

(74)代理人 100108855

弁理士 蔵田 昌俊

(74)代理人 100158805

弁理士 井関 守三

(74)代理人 100112807

弁理士 岡田 貴志

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ビーム障害回復要求を送信するためのリソースを選択するためのシステムおよび方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

スケジューリングされたエンティティにおけるワイヤレス通信の方法であって、
デバイス間の通信のために使用されるビームのビーム障害を検出することと、
前記スケジューリングされたエンティティのネットワーク構成に少なくとも部分的に基
づいて、ビーム障害回復要求を送信するために利用すべき1つまたは複数のビーム障害回
復リソースを決定することと、

前記ネットワーク構成にしたがって決定された前記1つまたは複数のビーム障害回復リ
ソースを介して前記ビーム障害回復要求を送信することと、

ここにおいて、前記ネットワーク構成は、前記ビーム障害回復要求を送信するために利
用すべき前記1つまたは複数のビーム障害回復リソースの前記決定に関連付けられた優先
度と前記優先度に対する例外とを指定する、

ここにおいて、前記優先度は、非競合ベースリソースおよび競合ベースリソースを備える
優先度リソースタイプのなかの優先度であり、前記例外は、前記優先度リソースタイプの
うちの1つのための品質しきい値要件に対応する、および、

ここにおいて、前記ネットワーク構成は、

前記ビーム障害回復要求を送信するために特定のチャネルを選択するための試行のしき
い値数、

前記ビーム障害回復要求を送信するために前記特定のチャネルを選択するための時間の
しきい値量、または、

10

20

前記ビーム障害回復要求の再送信間の時間のしきい値量のうちの少なくとも1つを指定する、
を備える、方法。

【請求項2】

スケジューリングエンティティから無線リソース制御(RRC)シグナリングを介して前記ネットワーク構成を受信することをさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

スケジューリングされたエンティティにおけるワイヤレス通信のための装置であって、デバイス間の通信のために使用されるビームのビーム障害を検出するように構成された検出回路と、

前記スケジューリングされたエンティティのネットワーク構成に少なくとも部分的に基づいて、ビーム障害回復要求を送信するために利用すべき1つまたは複数のビーム障害回復リソースを決定するように構成された決定回路と、

前記ネットワーク構成にしたがって決定された前記ビーム障害回復リソースを介して前記ビーム障害回復要求を送信するように構成された送信回路と、

ここにおいて、前記決定回路は、前記ビーム障害回復要求を送信するために利用すべき前記1つまたは複数のビーム障害回復リソースを決定することに関連付けられた優先度を決定するように構成された優先度回路をさらに備え、および前記優先度回路は、前記ネットワーク構成中に示された優先度と前記優先度に対する例外とに基づいて前記優先度を決定するように構成され、前記優先度は、非競合ベースリソースおよび競合ベースリソースを備える優先度リソースタイプのなかの優先度であり、前記例外は、前記優先度リソースタイプのうちの1つのための品質しきい値要件に対応し、および、

ここにおいて、前記優先度回路は、

前記ビーム障害回復要求を送信するために特定のチャネルを選択するための試行のしきい値数、ここにおいて、前記試行のしきい値数は、前記ネットワーク構成中に示される、

前記ビーム障害回復要求を送信するために前記特定のチャネルを選択するための時間のしきい値量、ここにおいて、前記時間のしきい値量は、前記ネットワーク構成中に示される、または、

前記ビーム障害回復要求の再送信間の時間のしきい値量、ここにおいて、前記時間のしきい値量は、前記ネットワーク構成中に示される、

のうちの少なくとも1つを指定するように構成される、
を備える、装置。

【請求項4】

スケジューリングエンティティから無線リソース制御(RRC)シグナリングを介して前記ネットワーク構成を受信するようにさらに構成される、請求項3に記載の装置。

【請求項5】

前記決定回路は、前記ネットワーク構成中に示された少なくとも1つのパラメータを決定するように構成されたパラメータ回路をさらに備え、前記少なくとも1つのパラメータは、システムフレーム番号(SFN)、サブフレームインジケータ(SFI)、周期性、リソース要素、ダウンリンクビームと前記1つまたは複数のビーム障害回復リソースとの間の疑似コロケーション(QCL)または時間関係、あるいは別のセルへの順方向ハンドオーバまたは条件付きハンドオーバのうちの1つを実行することに関連付けられたリンク品質条件、のうちの少なくとも1つである、請求項3に記載の装置。

【請求項6】

前記決定回路は、前記ネットワーク構成中に示された少なくとも1つのパラメータを決定するように構成されたパラメータ回路をさらに備え、

前記少なくとも1つのパラメータは、ビーム障害回復を容易にするための候補ビームしきい値パラメータであり、前記候補ビームしきい値パラメータは、候補ビームに関連付けられた受信電力しきい値に対応する、または、

前記少なくとも1つのパラメータは、ビーム障害回復を容易にするための時間ウィンド

10

20

30

40

50

ウパラメータであり、前記時間ウィンドウパラメータは、前記ビーム障害回復要求への応答をモニタするための時間ウィンドウに対応する、請求項 3 に記載の装置。

【請求項 7】

前記優先度回路は、

リソースタイプの第 1 の可用性にしたがって、専用リソース、競合なしのリソース、または共通リソースのうちの 1 つを優先すること、または

異なる優先度に属する 1 つまたは複数のビームがネットワーク構成されたしきい値を上回る品質を有すると見なされる場合に、前記優先度に対する例外をインプリメントすることのうちの少なくとも 1 つにしたがって、前記ビーム障害回復リソースを選択するように構成される、請求項 3 に記載の装置。

10

【請求項 8】

スケジューリングエンティティにおけるワイヤレス通信の方法であって、

ビーム障害を検出することに関連付けられたビーム障害条件を決定することと、

スケジューリングされたエンティティについてのネットワーク構成を確認することと、ここにおいて、前記ネットワーク構成は、前記ビーム障害条件に関連付けられたパラメータを含み、および前記ネットワーク構成は、ビーム障害回復要求を送信するために利用すべき 1 つまたは複数のビーム障害回復リソースを決定することに関連付けられたパラメータをさらに含む、

前記スケジューリングされたエンティティに前記ネットワーク構成を送信することと、ここにおいて、前記ネットワーク構成は、前記 1 つまたは複数のビーム障害回復リソースを介した前記スケジューリングされたエンティティによる前記ビーム障害回復要求の送信を容易にする、

20

ここにおいて、前記ネットワーク構成は、前記ビーム障害回復要求を送信するために利用すべき前記 1 つまたは複数のビーム障害回復リソースの決定を容易にするための優先度と前記優先度に対する例外とを指定する、

ここにおいて、前記優先度は、非競合ベースリソースおよび競合ベースリソースを備える優先度リソースタイプのなかの優先度であり、前記例外は、前記優先度リソースタイプのうちの 1 つのための品質しきい値要件に対応する、および、

ここにおいて、前記ネットワーク構成は、

前記ビーム障害回復要求を送信するために特定のチャネルを選択するための試行のしきい値数、

30

前記ビーム障害回復要求を送信するために前記特定のチャネルを選択するための時間のしきい値量、または、

前記ビーム障害回復要求の再送信間の時間のしきい値量

のうちの少なくとも 1 つを指定する、

を備える、方法。

【請求項 9】

前記ネットワーク構成は、システムフレーム番号 (S F N)、サブフレームインジケータ (S F I)、周期性、リソース要素、ダウンリンクビームと前記 1 つまたは複数のビーム障害回復リソースとの間の疑似コロケーション (Q C L) または時間関係、あるいは別のセルへの順方向ハンドオーバーまたは条件付きハンドオーバーのうちの 1 つを実行することに関連付けられたリンク品質条件、のうちの少なくとも 1 つを指定する、請求項 1 または 8 に記載の方法。

40

【請求項 10】

前記ネットワーク構成は、前記ビーム障害の検出を容易にするためのタイマパラメータを指定する、または、

前記ネットワーク構成は、ビーム障害回復を容易にするための候補ビームしきい値パラメータを指定し、および前記候補ビームしきい値パラメータは、候補ビームに関連付けられた受信電力しきい値に対応する、請求項 1 または 8 に記載の方法。

【請求項 11】

50

前記ネットワーク構成は、ビーム障害回復を容易にするために、時間ウィンドウパラメータを指定し、および前記時間ウィンドウパラメータは、前記ビーム障害回復要求への応答をモニタするための時間ウィンドウに対応する、請求項 1 または 8 に記載の方法。

【請求項 1 2】

前記優先度は、

リソースタイプの第 1 の可用性にしたがって、専用リソース、競合なしのリソース、または共通リソースのうちの 1 つを優先すること、または

異なる優先度に属する 1 つまたは複数のビームがネットワーク構成されたしきい値を上回る品質を有すると見なされる場合に、例外をインプリメントすること

のうちの少なくとも 1 つにしたがって、前記 1 つまたは複数のビーム障害回復リソースを選択することを備える、請求項 1 または 8 に記載の方法。

10

【請求項 1 3】

前記送信することは、複数のスケジューリングされたエンティティに前記ネットワーク構成を送信することを備える、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記確認することは、異なるスケジューリングされたエンティティについての異なるネットワーク構成を確認することを備える、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 1 5】

スケジューリングエンティティにおけるワイヤレス通信のための装置であって、

ビーム障害を検出することに関連付けられたビーム障害条件を決定するように構成されたビーム障害回路と、

20

スケジューリングされたエンティティについてのネットワーク構成を確認するように構成されたネットワーク構成回路と、ここにおいて、前記ネットワーク構成は、前記ビーム障害条件に関連付けられたパラメータを含み、および前記ネットワーク構成は、ビーム障害回復要求を送信するために利用すべき 1 つまたは複数のビーム障害回復リソースを決定することに関連付けられたパラメータをさらに含む、

前記スケジューリングされたエンティティに前記ネットワーク構成を送信するように構成された送信回路と、ここにおいて、前記ネットワーク構成は、前記 1 つまたは複数のビーム障害回復リソースを介した前記スケジューリングされたエンティティによる前記ビーム障害回復要求の送信を容易にする、

30

ここにおいて、前記ネットワーク構成回路は、前記ネットワーク構成中に含めるべき優先度と前記優先度に対する例外とを決定するように構成された優先度回路をさらに備え、前記優先度と前記優先度に対する例外とは、前記ビーム障害回復要求を送信するために利用すべき前記 1 つまたは複数のビーム障害回復リソースの決定を容易にし、前記優先度は、非競合ベースリソースおよび競合ベースリソースを備える優先度リソースタイプのなかの優先度であり、前記例外は、前記優先度リソースタイプのうちの 1 つのための品質しきい値要件に対応し、および、

ここにおいて、前記優先度回路は、前記ネットワーク構成に、

前記ビーム障害回復要求を送信するために特定のチャネルを選択するための試行のしきい値数、

40

前記ビーム障害回復要求を送信するために前記特定のチャネルを選択するための時間のしきい値量、または、

前記ビーム障害回復要求の再送信間の時間のしきい値量

のうちの少なくとも 1 つを指定させるように構成される、

を備える、装置。

【発明の詳細な説明】

【関連出願の相互参照】

【0001】

[0001]本願は、2018年9月10日に米国特許商標庁に出願された非仮特許出願第 16 / 126 , 888 号、および 2017 年 9 月 11 日に米国特許商標庁に出願された仮特

50

許出願第 6 2 / 5 5 7 , 1 0 6 号の優先権および利益を主張し、それらの内容全体は、その全体が以下に十分に記載されているかのように、および全ての適用可能な目的のために、参照により本明細書に組み込まれる。

【技術分野】

【 0 0 0 2 】

[0002]以下に論述される技術は、概してワイヤレス通信システムに関し、およびより具体的には、ビーム障害回復要求 (beam failure recovery requests) に関する。実施形態は、ビーム障害回復要求を送信するために利用すべき特定のリソースを選択するための技法を提供および可能にすることができる。

【背景技術】

【 0 0 0 3 】

[0003]5 G 新無線 (NR) では、基地局およびユーザ機器 (UE) は、高い経路損失および短距離を補償するために、ビームフォーミングを利用し得る。ビームフォーミングは、指向性信号送信および / または受信のためにアンテナアレイとともに使用される信号処理技法である。アンテナアレイ中の各アンテナは、特定の角度の信号が強め合う干渉を経験し、その一方で他のものが弱め合う干渉を経験するように、同じアレイの他のアンテナの他の信号と組み合わせられる信号を送信する。基地局と UE との間のビーム通信障害が、時々発生する。

【 0 0 0 4 】

[0004]モバイルブロードバンドアクセスに対する需要が増大し続けるにつれて、研究開発は、モバイルブロードバンドアクセスに対する高まる需要を満たすためだけでなく、モバイル通信でのユーザエクスペリエンスを進歩および向上させるためにも、ビームフォーミング通信技術を進歩させ続けている。

【発明の概要】

【 0 0 0 5 】

[0005]以下は、本開示の 1 つまたは複数の態様の基本的な理解を提供するために、そのような態様の簡略化された概要を提示する。この概要は、本開示の全ての企図される特徴の広範な概観ではなく、本開示の全ての態様の主要なまたは重要な要素を識別することも、本開示の任意または全ての態様の範囲を線引きすることも意図されない。その唯一の目的は、後に提示されるより詳細な説明の前置きとして、本開示の 1 つまたは複数の態様のいくつかの概念を簡略化された形態で提示することである。

【 0 0 0 6 】

[0006]スケジューリングされたエンティティ (例えば、ユーザ機器 (UE)) に向けられた様々な態様が開示される。特定の例では、ビーム障害回復要求を送信するためにどのリソースを利用すべきかを選択するための方法が開示される。その方法は、デバイス間の通信のために使用されるビーム (例えば、スケジューリングされたエンティティと別のデバイス (例えば、スケジューリングエンティティ) との間の通信ビーム) のビーム障害を検出することと、ビーム障害回復要求を送信するために利用すべき 1 つまたは複数のビーム障害回復リソースを決定することとを含む。この例では、ビーム障害回復リソースは、スケジューリングされたエンティティのネットワーク構成に少なくとも部分的に基づいて決定される。その方法はさらに、ネットワーク構成にしたがって決定されたビーム障害回復リソースを介してビーム障害回復要求を送信することを含む。

【 0 0 0 7 】

[0007]別の態様では、スケジューリングされたエンティティが開示される。スケジューリングされたエンティティは、検出回路、決定回路、および送信回路の各々に通信可能に結合されたプロセッサを含むことができる。この例では、検出回路は、デバイス間の通信のために使用されるビームのビーム障害を検出するように構成されることができる。決定回路は、ビーム障害回復要求を送信するために利用すべき 1 つまたは複数のビーム障害回復リソースを決定するように構成されることができる。この例では、ビーム障害回復リソースは、スケジューリングされたエンティティのネットワーク構成に少なくとも部分的に

10

20

30

40

50

基づいて決定される。送信回路は、ネットワーク構成にしたがって決定されたビーム障害回復リソースを介してビーム障害回復要求を送信するように構成されることができる。

【 0 0 0 8 】

[0008]スケジューリングエンティティ（例えば、基地局）に向けられた様々な態様もまた開示される。特定の例では、ビーム障害回復要求を送信するようにスケジューリングされたエンティティを構成するための方法が開示される。その方法は、ビーム障害を検出することに関連付けられたビーム障害条件を決定することと、スケジューリングされたエンティティについてのネットワーク構成を確認することを含む。この例では、ネットワーク構成は、ビーム障害条件に関連付けられたパラメータ、ならびにビーム障害回復要求を送信するために利用すべき1つまたは複数のビーム障害回復リソースを決定することに関連付けられたパラメータを含む。その方法はさらに、1つまたは複数のビーム障害回復リソースを介したスケジューリングされたエンティティによるビーム障害回復要求の送信を容易にするために、スケジューリングされたエンティティにネットワーク構成を送信することを含む。

10

【 0 0 0 9 】

[0009]別の態様では、スケジューリングエンティティが開示される。スケジューリングエンティティは、ビーム障害回路、ネットワーク構成回路、および送信回路の各々に通信可能に結合されたプロセッサを含むことができる。この例では、ビーム障害回路は、ビーム障害を検出することに関連付けられたビーム障害条件を決定するように構成されることができる。ネットワーク構成回路は、スケジューリングされたエンティティについてのネットワーク構成を確認するように構成されることができる。ネットワーク構成は、ビーム障害条件に関連付けられたパラメータ、ならびにビーム障害回復要求を送信するために利用すべき1つまたは複数のビーム障害回復リソースを決定することに関連付けられたパラメータを含むことができる。送信回路は、1つまたは複数のビーム障害回復リソースを介したスケジューリングされたエンティティによるビーム障害回復要求の送信を容易にするために、スケジューリングされたエンティティにネットワーク構成を送信するように構成されることができる。

20

【 0 0 1 0 】

[0010]本発明のこれらおよび他の態様は、以下の詳細な説明を検討することでより十分に理解されることになるであろう。本発明の他の態様、特徴、および実施形態は、添付の図面と併せて本発明の特定の例証的な実施形態の以下の説明を検討することで、当業者に明らかになるであろう。本発明の特徴は、以下のある特定の実施形態および図面に関連して論述され得るが、本発明の全ての実施形態は、本明細書で論述される有利な特徴のうちの1つまたは複数を含むことができる。言い換えれば、1つまたは複数の実施形態は、ある特定の有利な特徴を有するものとして論述され得るが、そのような特徴のうちの1つまたは複数または、本明細書に論述される本発明の様々な実施形態にしたがって使用され得る。同様に、例証的な実施形態は、デバイス、システム、または方法の実施形態として以下に論述され得るが、そのような例証的な実施形態は、様々なデバイス、システム、および方法においてインプリメントされることができることが理解されるべきである。

30

【図面の簡単な説明】

40

【 0 0 1 1 】

【図1】いくつかの実施形態にしたがった、ワイヤレス通信システムの概略図である。

【図2】いくつかの実施形態にしたがった、無線アクセスネットワークの一例の概念図である。

【図3】いくつかの実施形態にしたがった、多入力多出力（MIMO）通信をサポートするワイヤレス通信システムを例示するブロック図である。

【図4】いくつかの実施形態にしたがった、直交周波数分割多重化（OFDM）を利用するエアインターフェース中のワイヤレスリソースの編成の概略図である。

【図5A】本開示のいくつかの態様にしたがった、ビームフォーミングを使用する基地局とユーザ機器（UE）との間の通信の例を例示する。

50

【図 5 B】本開示のいくつかの態様にしたがった、ビームフォーミングを使用する基地局とユーザ機器（UE）との間の通信の例を例示する。

【図 5 C】本開示のいくつかの態様にしたがった、ビームフォーミングを使用する基地局とユーザ機器（UE）との間の通信の例を例示する。

【図 5 D】本開示のいくつかの態様にしたがった、ビームフォーミングを使用する基地局とユーザ機器（UE）との間の通信の例を例示する。

【図 5 E】本開示のいくつかの態様にしたがった、ビームフォーミングを使用する基地局とユーザ機器（UE）との間の通信の例を例示する。

【図 5 F】本開示のいくつかの態様にしたがった、ビームフォーミングを使用する基地局とユーザ機器（UE）との間の通信の例を例示する。

10

【図 5 G】本開示のいくつかの態様にしたがった、ビームフォーミングを使用する基地局とユーザ機器（UE）との間の通信の例を例示する。

【図 6】本開示の一態様にしたがった、ランダムアクセスチャネル（RACH）スロット中の例証的なビーム回復およびスケジューリング要求ブロックを例示する。

【図 7】本開示のいくつかの態様にしたがった、処理システムを用いるスケジューリングエンティティのためのハードウェアインプリメンテーションの一例を例示するブロック図である。

【図 8】図 7 に例示されているスケジューリングエンティティに対応する例証的なサブコンポーネントを例示するブロック図である。

【図 9】本開示のいくつかの態様にしたがった、ビーム障害回復要求を送信するためのリソースを選択するようにスケジューリングされたエンティティを構成するための、スケジューリングエンティティにおいて動作可能な例証的なプロセスを例示するフローチャートである。

20

【図 10】本開示のいくつかの態様にしたがった、処理システムを用いるスケジューリングされたエンティティのためのハードウェアインプリメンテーションの一例を例示するブロック図である。

【図 11】図 10 に例示されているスケジューリングされたエンティティに対応する例証的なサブコンポーネントを例示するブロック図である。

【図 12】本開示のいくつかの態様にしたがった、ビーム障害回復要求を送信するためのリソースを選択するための、スケジューリングされたエンティティにおいて動作可能な例証的なプロセスを示すフローチャートである。

30

【詳細な説明】

【0012】

[0023]添付された図面に関連して以下に記載される詳細な説明は、様々な構成の説明として意図され、および本明細書に説明される概念が実施され得る唯一の構成を表すことを意図されない。詳細な説明は、様々な概念の完全な理解を提供することを目的とした特定の詳細を含む。しかしながら、これらの概念がこれらの特定の詳細なしに実施され得ることは当業者にとって明らかであろう。いくつかの事例では、よく知られている構造およびコンポーネントは、そのような概念を曖昧にすることを避けるためにブロック図形式で示されている。

40

【0013】

[0024]ワイヤレス通信システムでは、信号の経路損失（すなわち、電磁波が空間を通じて伝搬するときの電磁波の電力密度の低減（減衰））が望ましくないほど高くなりかねず、範囲が限定され得る。ビームフォーミングは、ワイヤレス信号を所望される方向に向け、または集中させて、経路損失を軽減および/または通信範囲を拡張するために使用され得る技法である。ビームフォーミングされた送信の場合、アンテナのアレイ中の各アンテナの振幅および位相は、送信のための波面中に強め合うおよび弱め合う干渉の所望される（すなわち、指向性の）パターンを作成するためにプリコーディングされ得るか、または制御され得る。ビームは、ある特定の方向ではより多くのエネルギーを受信機に提供し得る。

50

【 0 0 1 4 】

[0025]基地局は、ユーザ機器（UE）が最良の「粗い」ビームを識別し得るように、全ての方向にスイープすることによって1つまたは複数のビーム基準信号を送信し得る。さらに、基地局は、UEが「細かい」ビームを追跡し得るように、ビーム精製要求信号（beam refinement request signal）を送信し得る。UEによって識別された「粗い」ビームが変化する場合、UEは、基地局がUEのための1つまたは複数の新しい「細かい」ビームをトレーニングし得るように、基地局に通知し得る。いくつかの例では、UEが現在のビームをもはや「認識する」ことができないかまたは失うとき、それは、ビーム障害と呼ばれる。UEは、ビームの信号品質または強度が所定のしきい値を下回るかまたは全く検出されないとき、現在のビームがビーム障害を経験すると決定し得る。

10

【 0 0 1 5 】

[0026]ビーム障害回復プロセスでは、UEは、基地局にビーム障害回復要求を送信し得る。ビーム障害回復要求は、基地局によって周期的に送信されるビームのセットからUEによって検出される新しいビーム（例えば、最良の「粗い」ビーム）を示し得る。基地局およびUEは、通信を維持するために現在のビームを置き換えるために、新しいビームを使用し得る。

【 0 0 1 6 】

[0027]本開示の様々な態様は、UEが、ビーム障害回復要求を送信するために複数のアップリンクリソースのうちのどれを選択すべきかを決定することに向けられている。いくつかの例では、これらのリソースは、UEに送信される特定のネットワーク構成にしたがって選択される。その上、開示される態様は、UEの様々なネットワークベースの構成に向けられた態様を含み、それは、ビーム障害回復要求を送信するために利用すべき特定のアップリンクリソースを選択するための規則をUEに提供する。

20

【 0 0 1 7 】

[0028]この開示全体を通じて提示される様々な概念は、幅広い多様な電気通信システム、ネットワークアーキテクチャ、および通信規格にわたってインプリメントされ得る。ここで図1を参照すると、限定ではなく例示的な例として、本開示の様々な態様が、ワイヤレス通信システム100に関して例示されている。ワイヤレス通信システム100は、3つの対話ドメインを含む：コアネットワーク102、無線アクセスネットワーク（RAN）104、およびユーザ機器（UE）106。ワイヤレス通信システム100によって、UE106は、インターネット（それに限定されない）のような外部データネットワーク110とのデータ通信を実行することを可能にされ得る。

30

【 0 0 1 8 】

[0029]RAN104は、UE106への無線アクセスを提供するための任意の適したワイヤレス通信技術または複数の技術をインプリメントし得る。一例として、RAN104は、5Gと呼ばれることが多い、第3世代パートナーシッププロジェクト（3GPP（登録商標））新無線（NR）仕様にしたがって動作し得る。別の例として、RAN104は、5G NR規格と、LTE（登録商標）と呼ばれることが多い発展型ユニバーサル地上無線アクセスネットワーク（eUTRAN）規格とのハイブリッドの下で動作し得る。3GPPは、このハイブリッドRANを次世代RAN、すなわち、NG-RANと呼ぶ。当然ながら、多くの他の例が、本開示の範囲内で利用され得る。

40

【 0 0 1 9 】

[0030]例示されているように、RAN104は、複数の基地局108を含む。概括的に、基地局は、UEへのまたはUEからの、1つまたは複数のセルにおける無線送信および受信を担う、無線アクセスネットワーク中のネットワーク要素である。異なる技術、規格、またはコンテキストでは、基地局は、当業者によって、ベーストランシーバ局（BTS）、無線基地局、無線トランシーバ、トランシーバ機能、基本サービスセット（BSS）、拡張サービスセット（ESS）、アクセスポイント（AP）、ノードB（NB）、eノードB（eNB）、gノードB（gNB）、または何らかの他の適した専門用語で様々に呼ばれ得る。

50

【 0 0 2 0 】

[0031]無線アクセスネットワーク 1 0 4 は、複数のモバイル装置のためのワイヤレス通信をサポートすることをさらに例示されている。モバイル装置は、3 G P P 規格ではユーザ機器 (U E) と呼ばれ得る。およびいくつかのケースでは、モバイル装置はまた、モバイル局 (M S)、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 (A T)、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、端末、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、または何らかの他の適した専門用語で呼ばれ得る。 U E は、ネットワークサービスへのアクセスをユーザに提供する装置であることができる。

10

【 0 0 2 1 】

[0032]本文書内では、「モバイル」装置は、必ずしも移動する能力を有する必要はなく、固定であり得る。モバイル装置またはモバイルデバイスという用語は、多種多様なデバイスおよび技術を広く指す。 U E は、通信に役立つようにサイジングされ、形成され、および配置された、いくつかのハードウェア構造コンポーネントを含み得、そのようなコンポーネントは、互いに電氣的に結合されたアンテナ、アンテナアレイ、 R F チェーン、増幅器、1 つまたは複数のプロセッサ、等を含むことができる。例えば、モバイル装置のいくつかの非限定的な例は、モバイル、セルラ (セル) 電話、スマートフォン、セッション開始プロトコル (S I P) 電話、ラップトップ、パーソナルコンピュータ (P C)、ノートブック、ネットブック、スマートブック、タブレット、携帯情報端末 (P D A)、および、例えば、「モノのインターネット」 (I o T) に対応する、幅広い埋込みシステムを含む。モバイル装置は加えて、自動車または他の輸送ビークル、リモートセンサまたはアクチュエータ、ロボットまたはロボティクスデバイス、衛星ラジオ、全地球測位システム (G P S) デバイス、オブジェクト追跡デバイス、ドローン、マルチコプター、クワッドコプター、リモート制御デバイス、アイウェア、ウェアラブルカメラ、仮想現実デバイス、スマートウォッチ、ヘルスまたはフィットネストラッカ、デジタルオーディオプレーヤ (例えば、 M P 3 プレーヤ)、カメラ、ゲームコンソールのような消費者および / またはウェアラブルデバイス、等であり得る。モバイル装置は加えて、ホームオーディオ、ビデオ、および / またはマルチメディアデバイスのような、デジタルホームまたはスマートホームデバイス、アプライアンス、自動販売機、インテリジェント照明、ホームセキュリティシステム、スマートメータ、等であり得る。モバイル装置は加えて、スマートエネルギーデバイス、セキュリティデバイス、ソーラパネルまたはソーラアレイ、電力 (例えば、スマートグリッド)、照明、水、等を制御する都市インフラストラクチャデバイス、産業オートメーションおよび企業デバイス、ロジスティクスコントローラ、農業機器、軍事防衛機器、ビークル、航空機、船舶、および兵器類、等であり得る。またさらに、モバイル装置は、ネットワーク医療 (connected medicine) またはテレメディシン (telemedicine) サポート、例えば、遠方におけるヘルスケアを提供し得る。テレヘルスデバイス (telehealth devices) は、テレヘルスモニタリングデバイスおよびテレヘルスアドミニストレーションデバイスを含み得、その通信は、例えば、重要なサービスデータのトランスポート用の優先的なアクセス、および / または重要なサービスデータのトランスポート用の関連する Q o S の観点から、他のタイプの情報より優遇的な措置または優先的なアクセスが与えられ得る。

20

30

40

【 0 0 2 2 】

[0033] R A N 1 0 4 と U E 1 0 6 との間のワイヤレス通信は、エアインターフェースを利用するものとして説明され得る。基地局 (例えば、基地局 1 0 8) から 1 つまたは複数の U E (例えば、 U E 1 0 6) へのエアインターフェースを通じた送信は、ダウンリンク (D L) 送信と呼ばれ得る。本開示のある特定の態様にしたがって、ダウンリンクという用語は、スケジューリングエンティティ (以下にさらに説明される ; 例えば、基地局 1 0 8) において生じるポイントツーマルチポイント送信を指し得る。このスキームを説明する別の方法が、ブロードキャストチャネル多重化という用語を使用することであり得る。

50

UE（例えば、UE 106）から基地局（例えば、基地局 108）への送信は、アップリンク（UL）送信と呼ばれ得る。本開示のさらなる態様にしたがって、アップリンクという用語は、スケジューリングされたエンティティ（以下にさらに説明される；例えば、UE 106）において生じるポイントツーポイント送信を指し得る。

【0023】

[0034]いくつかの例では、エアインターフェースへのアクセスがスケジューリングされる。スケジューリングエンティティ（例えば、基地局 108）は、そのサービスエリアまたはセル内のいくつかまたは全てのデバイスおよび機器の間の通信のためのリソースを割り振ることができる。本開示内では、およびいくつかのシナリオでは、さらに以下に論述されるように、スケジューリングエンティティは、1つまたは複数のスケジューリングされたエンティティのためのリソースをスケジューリング、割り当て、再構成、および解放することを担い得る。すなわち、スケジューリングされた通信のために、スケジューリングされたエンティティであり得る UE 106 は、スケジューリングエンティティ 108 によって割り振られたリソースを利用し得る。

【0024】

[0035]基地局 108 は、スケジューリングエンティティとして機能し得る唯一のエンティティではない。すなわち、いくつかの例では、UE は、スケジューリングエンティティとして機能し得、1つまたは複数のスケジューリングされたエンティティ（例えば、1つまたは複数の他の UE）のためのリソースをスケジューリングする。

【0025】

[0036]図 1 に例示されているように、スケジューリングエンティティ 108 は、1つまたは複数のスケジューリングされたエンティティ 106 にダウンリンクトラフィック 112 をブロードキャストし得る。概括的に、スケジューリングエンティティ 108 は、ダウンリンクトラフィック 112 と、いくつかの例では、1つまたは複数のスケジューリングされたエンティティ 106 からスケジューリングエンティティ 108 へのアップリンクトラフィック 116 とを含む、ワイヤレス通信ネットワーク中のトラフィックをスケジューリングすることを担うノードまたはデバイスである。その一方で、スケジューリングされたエンティティ 106 は、スケジューリング情報（例えば、グラント）、同期またはタイミング情報、あるいはスケジューリングエンティティ 108 のようなワイヤレス通信ネットワーク中の別のエンティティからの他の制御情報を含むがそれらに限定されない、ダウンリンク制御情報 114 を受信するノードまたはデバイスである。

【0026】

[0037]概して、基地局 108 は、ワイヤレス通信システムのバックホール部分 120 との通信のためのバックホールインターフェースを含み得る。バックホール 120 は、基地局 108 とコアネットワーク 102 との間のリンクを提供し得る。さらに、いくつかの例では、バックホールネットワークは、それぞれの基地局 108 間の相互接続を提供し得る。任意の適したトランスポートネットワークを使用する、直接物理接続、仮想ネットワーク、または同様のもののような、様々なタイプのバックホールインターフェースが用いられ得る。

【0027】

[0038]コアネットワーク 102 は、ワイヤレス通信システム 100 の一部であり得、および RAN 104 において使用される無線アクセス技術とは無関係であり得る。いくつかの例では、コアネットワーク 102 は、5G 規格（例えば、サービスベースアーキテクチャ（SBA: Services Based Architecture）および制御およびユーザプレーン分離（CUPS: Control and User Plane Separation）の導入に伴って、異なるサービスカテゴリのスループット、レイテンシ、およびモビリティ要件をサポートするように設計された 5G コアネットワーク）にしたがって構成され得る。他の例では、コアネットワーク 102 は、4G 発展型パケットコア（EPC）、または任意の他の適した規格または構成にしたがって構成され得る。

【0028】

[0039]ここで図2を参照すると、限定ではなく例として、RAN200の概略図が提供されている。いくつかの例では、RAN200は、上述され且つ図1に例示されているRAN104と同じであり得る。RAN200によってカバーされる地理的エリアは、1つのアクセスポイントまたは基地局からブロードキャストされる識別情報に基づいてユーザ機器(UE)によって一意に識別されることができるセルラ領域(セル)へと分割され得る。図2は、マクロセル202、204、および206と、スモールセル208とを例示しており、それらの各々が、1つまたは複数のセクタ(図示せず)を含み得る。セクタは、セルのサブエリアである。1つのセル内の全てのセクタは、同じ基地局によってサービシングされる。セクタ内の無線リンクは、そのセクタに属する単一の論理識別情報によって識別されることができる。複数のセクタへと分割されたセルでは、セル内の複数のセクタは、アンテナのグループによって形成されることができ、各アンテナは、セルの一部分におけるUEとの通信を担う。

10

【0029】

[0040]図2では、2つ基地局210および212が、セル202および204中に示されており、および第3の基地局214が、セル206におけるリモートラジオヘッド(RRH: a remote radio head)216を制御することが示されている。すなわち、基地局は、統合されたアンテナを有することができるか、あるいはフィーダケーブルによってアンテナまたはRRHに接続されることができる。例示されている例では、セル202、204、および206は、基地局210、212、および214が、大きいサイズを有するセルをサポートすることから、マクロセルと呼ばれ得る。さらに、基地局218が、1つまたは複数のマクロセルと重なり合い得るスモールセル208(例えば、マイクロセル、ピコセル、フェムトセル、ホーム基地局、ホームノードB、ホームeノードB、等)中に示されている。この例では、セル208は、基地局218が比較的小さいサイズを有するセルをサポートすることから、スモールセルと呼ばれ得る。セルのサイジングは、システム設計ならびにコンポーネント制約にしたがって行われることができる。

20

【0030】

[0041]無線アクセスネットワーク200は、任意の数のワイヤレス基地局、ノード、およびセルを含み得る。一例では、中継ノードが、所与のセルのサイズまたはカバレッジエリアを拡張するために展開され得る。基地局210、212、214、218は、任意の数のモバイル装置に、コアネットワークへのワイヤレスアクセスポイントを提供する。いくつかの例では、基地局210、212、214、および/または218は、上述され且つ図1に例示されている基地局/スケジューリングエンティティ108と同じであり得る。

30

【0031】

[0042]図2はさらに、クワッドコプターまたはドローン220を含み、それは、基地局として機能するように構成され得る。すなわち、いくつかの例では、セルは、必ずしも固定ではないことがあり得、およびセルの地理的エリアは、クワッドコプター220のようなモバイル基地局のロケーションにしたがって移動し得る。示されていないが、ドローン220はまた、高高度クラフト、空中ベースのビークル、陸上ベースのビークル、または水上走行ビークルを含むがそれらに限定されない他のタイプのビークルであり得る。

【0032】

40

[0043]RAN200内では、セルは、各セルの1つまたは複数のセクタと通信状態にあり得るUEを含み得る。さらに、各基地局210、212、214、218、および220は、それぞれのセル中の全てのUEに、コアネットワーク102(図1を参照)へのアクセスポイントを提供するように構成され得る。例えば、UE222および224は、基地局210と通信状態にあり得、UE226および228は、基地局212と通信状態にあり得、UE230および232は、RRH216を経由して基地局214と通信状態にあり得、UE234は、基地局218と通信状態にあり得、およびUE236は、モバイル基地局220と通信状態にあり得る。いくつかの例では、UE222、224、226、228、230、232、234、236、238、240、および/または242は、上述され且つ図1に例示されているUE/スケジューリングされたエンティティ106

50

と同じであり得る。

【 0 0 3 3 】

[0044]いくつかの例では、モバイルネットワークノード（例えば、クワッドコプター 2 2 0）は、UEとして機能するように構成され得る。例えば、クワッドコプター 2 2 0 は、基地局 2 1 0 と通信することによって、セル 2 0 2 内で動作し得る。

【 0 0 3 4 】

[0045]RAN 2 0 0 のさらなる態様では、サイドリンク信号が、必ずしも基地局からのスケジューリングまたは制御情報に依拠することなしに、UE間で使用され得る。例えば、2 つ以上のUE（例えば、UE 2 2 6 および 2 2 8）は、基地局（例えば、基地局 2 1 2）を通じてその通信を中継することなしに、ピアツーピア（P2P）またはサイドリンク信号 2 2 7 を使用して互いと通信し得る。さらなる例では、UE 2 3 8 が、UE 2 4 0 および 2 4 2 と通信していることが例示されている。ここで、UE 2 3 8 は、スケジューリングエンティティまたはプライマリサイドリンクデバイスとして機能し得、UE 2 4 0 および 2 4 2 は、スケジューリングされたエンティティまたは非プライマリ（例えば、セカンダリ）サイドリンクデバイスとして機能し得る。さらに別の例では、UE は、デバイスツーデバイス（D2D）、ピアツーピア（P2P）、またはビークルツービークル（V2V）ネットワーク中で、および/またはメッシュネットワーク中で、スケジューリングエンティティとして機能し得る。メッシュネットワークの例では、UE 2 4 0 および 2 4 2 は、スケジューリングエンティティ 2 3 8 と通信することに加えて、オプションとして互いと直接通信し得る。このことから、時間 - 周波数リソースへのスケジューリングされたアクセスを伴い、且つセルラ構成、P2P 構成、またはメッシュ構成を有するワイヤレス通信システムでは、スケジューリングエンティティおよび 1 つまたは複数のスケジューリングされたエンティティは、スケジューリングされたリソースを利用して通信し得る。

【 0 0 3 5 】

[0046]無線アクセスネットワーク 2 0 0 では、UE がそのロケーションとは無関係に移動しながら通信する能力は、モビリティと呼ばれる。UE と無線アクセスネットワークとの間の様々な物理チャネルは概して、アクセスおよびモビリティ管理機能（AMF、例示せず、図 1 のコアネットワーク 1 0 2 の一部）の制御下でセットアップ、維持、および解放される。モビリティ機能はまた、制御プレーンおよびユーザプレーンの機能の両方のためのセキュリティコンテキストを管理するセキュリティコンテキスト管理機能（SCMF : a security context management function）と、認証を実行するセキュリティアンカー機能（SEAF : a security anchor function）とを含み得る。

【 0 0 3 6 】

[0047]本開示の様々な態様では、無線アクセスネットワーク 2 0 0 は、モビリティおよびハンドオーバー（すなわち、ある無線チャネルから別の無線チャネルへのUEの接続の転送）を可能にするために、DLベースのモビリティまたはULベースのモビリティを利用し得る。DLベースのモビリティ用に構成されたネットワークでは、スケジューリングエンティティとの呼中に、または任意の他の時間において、UE は、そのサービングセルからの信号の様々なパラメータ、ならび近隣セルの様々なパラメータをモニタし得る。これらのパラメータの品質に依存して、UE は、近隣セルのうちの 1 つまたは複数との通信を維持し得る。この時間中に、UE があるセルから別のセルに移動した場合、または近隣セルからの信号品質が、所与の時間量にわたってサービングセルからの信号品質を上回る場合、UE は、サービングセルから近隣（ターゲット）セルへのハンドオフまたはハンドオーバーに着手し得る。例えば、（UE の任意の適した形態が使用され得るが、ビークルとして例示されている）UE 2 2 4 は、そのサービングセル 2 0 2 に対応する地理的エリアから近隣セル 2 0 6 に対応する地理的エリアに移動し得る。近隣セル 2 0 6 からの信号強度または品質が、所与の時間量にわたってそのサービングセル 2 0 2 の信号強度または品質を上回るとき、UE 2 2 4 は、この状態を示すレポートメッセージをそのサービング基地局 2 1 0 に送信し得る。それに応答して、UE 2 2 4 は、ハンドオーバーコマンドを受信し得、およびUE は、セル 2 0 6 へのハンドオーバーを経験し得る（undergo）。

【 0 0 3 7 】

[0048] U L ベースのモビリティ用に構成されたネットワークでは、各 U E からの U E 基準信号は、各 U E についてサービングセルを選択するために、ネットワークによって利用され得る。いくつかの例では、基地局 2 1 0、2 1 2、および 2 1 4 / 2 1 6 は、統合された同期信号 (unified synchronization signals) (例えば、統合されたプライマリ同期信号 (P S S)、統合されたセカンダリ同期信号 (S S S)、および統合された物理ブロードキャストチャネル (P B C H)) をブロードキャストし得る。 U E 2 2 2、2 2 4、2 2 6、2 2 8、2 3 0、および 2 3 2 は、統合された同期信号を受信し、同期信号からキャリア周波数およびスロットタイミングを導出し、およびタイミングを導出したことに応答して、アップリンクパイロットまたは基準信号を送信し得る。 U E (例えば、 U E 2 2 4) によって送信されたアップリンクパイロット信号は、無線アクセスネットワーク 2 0 0 内の 2 つ以上のセル (例えば、基地局 2 1 0 および 2 1 4 / 2 1 6) によって同時に受信され得る。セルの各々は、パイロット信号の強度を測定し得、および無線アクセスネットワーク (例えば、コアネットワーク内の中央ノードおよび / または基地局 2 1 0 および 2 1 4 / 2 1 6 のうちの 1 つまたは複数) は、 U E 2 2 4 のためのサービングセルを決定し得る。 U E 2 2 4 が無線アクセスネットワーク 2 0 0 を通って移動するにつれて、ネットワークは、 U E 2 2 4 によって送信されるアップリンクパイロット信号をモニタし続け得る。近隣セルによって測定されたパイロット信号の信号強度または品質が、サービングセルによって測定された信号強度または品質を上回るとき、ネットワーク 2 0 0 は、 U E 2 2 4 に知らせることの有無にかかわらず、サービングセルから近隣セルに U E 2 2 4 をハンドオーバーし得る。

10

20

【 0 0 3 8 】

[0049] 基地局 2 1 0、2 1 2、および 2 1 4 / 2 1 6 によって送信される同期信号は、統合され得るが、同期信号は、特定のセルを識別しないことがあり得、むしろ同じ周波数上および / または同じタイミングで動作する複数のセルのゾーンを識別し得る。 5 G ネットワークまたは他の次世代通信ネットワーク中のゾーンの使用は、アップリンクベースのモビリティフレームワークを可能にし、および U E とネットワークとの間で交換される必要があるモビリティメッセージの数が低減され得ることから、 U E とネットワークとの両方の効率を改善する。

【 0 0 3 9 】

30

[0050] 様々なインプリメンテーションでは、無線アクセスネットワーク 2 0 0 におけるエアインターフェースは、ライセンススペクトル、アンライセンススペクトル、または共有スペクトルを利用し得る。ライセンススペクトルは、概してモバイルネットワーク事業者が政府規制機関からライセンスを購入することによって、スペクトルの一部分の独占的使用を提供する。アンライセンススペクトルは、政府に認可されたライセンスの必要なしに、スペクトルの一部分の共同使用を提供する。いくつかの技術的な規則の順守が、アンライセンススペクトルにアクセスするために概して依然として必要とされるが、概して、いかなる事業者またはデバイスもアクセスを得ることができる。共有スペクトルは、ライセンススペクトルとアンライセンススペクトルとの間にあり得、ここにおいて、技術的な規則または制限が、スペクトルにアクセスするために必要とされ得るが、スペクトルは依然として、複数の事業者および / または複数の R A T によって共有され得る。例えば、ライセンススペクトルの一部分に対するライセンスの保有者は、例えば、アクセスを得るための適したライセンシー決定条件 (licensee-determined conditions) とともに、そのスペクトルを他の当事者と共有するために、ライセンス共有アクセス (L S A : licensed shared access) を提供し得る。

40

【 0 0 4 0 】

[0051] 無線アクセスネットワーク 2 0 0 中のエアインターフェースは、 1 つまたは複数の複信アルゴリズムを利用し得る。複信 / 二重 (Duplex) は、両方のエンドポイントが両方向で互いと通信することができるポイントツーポイント通信リンクを指す。全二重は、両方のエンドポイントが同時に互いと通信できることを意味する。半二重は、一度に一方

50

のエンドポイントのみが他方に情報を送ることができることを意味する。ワイヤレスリンクでは、全二重チャネルは概して、送信機および受信機の物理的分離と、適した干渉除去技術とに依拠する。全二重エミュレーションは、周波数分割複信 (FDD) または時分割複信 (TDD) を利用することによってワイヤレスリンクに対して頻繁にインプリメントされる。FDDでは、異なる方向の送信は、異なるキャリア周波数で動作する。TDDでは、所与のチャネル上の異なる方向の送信は、時分割多重化を使用して互いから分離される。すなわち、ある時には、チャネルは、一方向の送信専用であり、他の時には、チャネルは、他の方向の送信専用であり、ここで、方向は、非常に急速に、例えば、スロットごとに数回変化し得る。

【0041】

[0052]本開示のいくつかの態様では、スケジューリングエンティティおよび/またはスケジューリングされたエンティティは、ビームフォーミングおよび/または多入力多出力 (MIMO) 技術のために構成され得る。図3は、MIMOをサポートするワイヤレス通信システム300の一例を例示している。MIMOシステムでは、送信機302は、複数の送信アンテナ304 (例えば、N個の送信アンテナ) を含み、および受信機306は、複数の受信アンテナ308 (例えば、M個の受信アンテナ) を含む。このことから、送信アンテナ304から受信アンテナ308への $N \times M$ 個の信号経路310がある。送信機302および受信機306の各々は、例えば、スケジューリングエンティティ108、スケジューリングされたエンティティ106、または任意の他の適したワイヤレス通信デバイス内でインプリメントされ得る。

【0042】

[0053]そのような複数アンテナ技術の使用は、ワイヤレス通信システムが、空間多重化、ビームフォーミング、および送信ダイバーシティをサポートするために空間ドメインを活用することを可能にする。空間多重化は、同じ時間 - 周波数リソース上で同時に、レイヤとも呼ばれるデータの異なるストリームを送信するために使用され得る。データストリームは、データレートを増大させるために単一のUEに、または全体的なシステム容量を増大させるために複数のUEに送信され得、後者はマルチユーザMIMO (MU-MIMO) と呼ばれる。これは、各データストリームを空間的にプリコーディング (すなわち、異なる重み付けおよび位相シフティングでデータストリームを乗算) し、およびその後、ダウンリンク上で複数の送信アンテナを通じて各空間的にプリコーディングされたストリームを送信することによって達成される。空間的にプリコーディングされたデータストリームは、異なる空間シグネチャとともにUEに到着し、それは、UE (1つ以上) の各々が、そのUEに宛てられた1つまたは複数のデータストリームを復元することを可能にする。アップリンク上で、各UEは、空間的にプリコーディングされたデータストリームを送信し、それは、基地局が、各空間的にプリコーディングされたデータストリームのソースを識別することを可能にする。

【0043】

[0054]データストリームまたはレイヤの数は、送信のランクに対応する。一般に、MIMOシステム300のランクは、送信または受信アンテナ304または308のどちらかより低い方の数によって制限される。加えて、UEにおけるチャネル条件、ならびに基地局における利用可能なリソースのような他の考慮事項もまた、送信ランクに影響を及ぼし得る。例えば、ダウンリンク上で特定のUEに割り当てられるランク (およびしたがって、データストリームの数) は、UEから基地局に送信されるランクインジケータ (RI) に基づいて決定され得る。RIは、アンテナ構成 (例えば、送信アンテナおよび受信アンテナの数) と、受信アンテナの各々上で測定された信号対干渉雑音比 (SINR) とに基づいて決定され得る。RIは、例えば、現在のチャネル条件下でサポートされ得るレイヤの数を示し得る。基地局は、UEに送信ランクを割り当てるために、リソース情報 (例えば、UEのためにスケジューリングされるべきデータの量および利用可能なリソース) とともにRIを使用し得る。

【0044】

10

20

30

40

50

[0055]時分割複信 (TDD) システムでは、UL および DL は、各々が同じ周波数帯域幅の異なるタイムスロットを使用するという点で、相互的 (reciprocal) である。したがって、TDD システムでは、基地局は、UL SINR 測定値に基づいて (例えば、UE から送信されるサウンディング基準信号 (SS) または他のパイロット信号に基づいて)、DL MIMO 送信のためのランクを割り当て得る。割り当てられたランクに基づいて、基地局はその後、マルチレイヤチャネル推定を提供するために、各レイヤについて別個の C-RS シーケンスを有する CSI-RS を送信し得る。CSI-RS から、UE は、レイヤおよびリソースブロックにわたるチャネル品質を測定し、そしてランクを更新し、および将来のダウンリンク送信のための RE を割り当てるときに使用するために、基地局に CQI および RI 値をフィードバックし得る。

10

【0045】

[0056]最も単純なケースでは、図3に示されているように、 2×2 MIMO アンテナ構成上のランク2空間多重化送信は、各送信アンテナ304から1つのデータストリームを送信するであろう。各データストリームは、異なる信号経路310に沿って各受信アンテナ308に到達する。受信機306はその後、各受信アンテナ308からの受信された信号を使用してデータストリームを再構築し得る。

【0046】

[0057]無線アクセスネットワーク200を通した送信が、依然として非常に高いデータレートを達成しながら、低いブロック誤り率 (BLER: block error rate) を取得するために、チャネルコーディングが使用され得る。すなわち、ワイヤレス通信は概して、適した誤り訂正ブロックコードを利用し得る。典型的なブロックコードでは、情報メッセージまたはシーケンスが、コードブロック (CB) へと分けられ、および送信デバイスにおける符号化器 (例えば、CODER) がその後、情報メッセージに冗長性を数学的に追加する。符号化された情報メッセージにおけるこの冗長性の活用は、メッセージの信頼度を改善することができ、ノイズに起因して発生し得る任意のビット誤りの訂正を可能にする。

20

【0047】

[0058]5G NR仕様によると、ユーザデータは、2つの異なるベースグラフを用いる疑似巡回低密度パリティ検査 (LDPC) (quasi-cyclic low-density parity check) を使用してコーディングされる。あるベースグラフは、大きいコードブロックおよび/または高いコードレートのために使用されることができ、および別のベースグラフは、別の方法で使用されることができる。当然ながら、他の使用ケースは、異なるタイプのベースグラフの組み合わせを用いてインプリメントされ得る。制御情報および物理ブロードキャストチャネル (PBCH) は、ネストされたシーケンスに基づいて、Polar コーディングを使用してコーディングされる。これらのチャネルについては、パンクチャリング、短縮、および反復が、レートマッチングのために使用される。

30

【0048】

[0059]しかしながら、当業者は、本開示の態様が任意の適したチャネルコードを利用してインプリメントされ得ることを理解するであろう。スケジューリングエンティティ108およびスケジューリングされたエンティティ106の様々なインプリメンテーションは、ワイヤレス通信のためにこれらのチャネルコードのうちの1つまたは複数を利用するための適したハードウェアおよび能力 (例えば、符号化器、復号器、および/またはCODER) を含み得る。

40

【0049】

[0060]無線アクセスネットワーク200中のエアインターフェースは、様々なデバイスの同時通信を可能にするために、1つまたは複数の多重化および多元接続アルゴリズムを利用し得る。例えば、5G NR仕様は、サイクリックプレフィックス (CP) を用いる直交周波数分割多重化 (OFDM) を利用して、基地局210から1つまたは複数のUE222および224へのDL送信の場合には多重化を、UE222および224から基地局210へのUL送信の場合には多元接続を提供する。加えて、UL送信の場合、5G NR仕様は、CPを用いる離散フーリエ変換拡散 OFDM (DFT-s-OFDM) (シング

50

ルキャリアFDMA(SC-FDMA)とも呼ばれる)に対するサポートを提供する。しかしながら、本開示の範囲内では、多重化および多元接続は、上記スキームに限定されず、時分割多元接続(TDMA)、符号分割多元接続(CDMA)、周波数分割多元接続(FDMA)、スパース符号多元接続(SCMA)、リソース拡散多元接続(RSMA)、または他の適した多元接続スキームを利用して提供され得る。さらに、基地局210からUE222および224へのDL送信を多重化することは、時分割多重化(TDM)、符号分割多重化(CDM)、周波数分割多重化(FDM)、直交周波数分割多重化(OFDM)、スパース符号多重化(SCM)、または他の適した多重化スキームを利用して提供され得る。

【0050】

[0061]本開示の様々な態様は、図4に概略的に例示されているOFDM波形を参照して説明されることになる。本開示の様々な態様は、以下に本明細書に説明されるのと実質的に同じ方法でDFTS-OFDMA波形に適用され得ることが当業者によって理解されるべきである。すなわち、本開示のいくつかの例が、明確さのためにOFDMリンクに重点を置き得る一方で、同じ原理が、DFTS-OFDMA波形にも適用され得ることが理解されるべきである。

【0051】

[0062]本開示内では、フレームは概して、特定の時間間隔の送信の論理セグメントを指す。1つの実例的な構成として、フレームは、ワイヤレス送信のための10msの持続時間を指すことができ、各フレームは、各々が1msの10個のサブフレームから成る。所与のキャリア上で、UL中にフレームの1つのセットがあり、およびDL中にフレームの別のセットがあり得る。ここで図4を参照すると、OFDMリソースグリッド404を示す、例証的なDLサブフレーム402の拡大図が例示されている。しかしながら、当業者が容易に認識するであろうように、任意の特定のアプリケーションのためのPHY送信構造は、任意の数のファクタに依存して、ここで説明される例とは異なり得る。ここで、時間は、OFDMシンボルの単位で水平方向にあり、および周波数は、サブキャリアまたはトーンの単位で垂直方向にある。

【0052】

[0063]リソースグリッド404は、所与のアンテナポートのための時間-周波数リソースを概略的に表すために使用され得る。すなわち、複数のアンテナポートが利用可能であるMIMOインプリメンテーションでは、対応する複数の数のリソースグリッド404が、通信のために利用可能であり得る。リソースグリッド404は、複数のリソース要素(RE)406へと分割される。1サブキャリア×1シンボルであるREは、時間-周波数グリッドの最小の個別部分であり、および物理チャネルまたは信号からのデータを表す単一の複素数値を包含する。特定のインプリメンテーションにおいて利用される変調に依存して、各REは、1つまたは複数のビットの情報を表し得る。いくつかの例では、REのブロックは、物理リソースブロック(PRB)またはより単純にはリソースブロック(RB)408と呼ばれ得、それは、周波数ドメイン中に任意の適した数の連続したサブキャリアを包含する。一例では、RBは、12個のサブキャリアを含み得、数は、使用されるヌメロロジとは無関係である。いくつかの例では、ヌメロロジに依存して、RBは、時間ドメイン中に任意の適した数の連続するOFDMシンボルを含み得る。本開示内では、RB408のような単一のRBは、単一の通信方向(所与のデバイスについての送信または受信のいずれか)に完全に対応すると想定される。

【0053】

[0064]UEは概して、リソースグリッド404のサブセットのみを利用する。RBは、UEに割り振られることができるリソースの最小単位であり得る。このことから、UEのためにスケジューリングされるRBがより多いほど、そしてエアインターフェースのために選ばれる変調スキームがより高度であるほど、UEのためのデータレートはより高くなる。

【0054】

10

20

30

40

50

[0065]この例示では、RB 408は、サブフレーム402の全帯域幅未満を占有するものとして示されており、いくつかのサブキャリアは、RB 408の上下に例示されている。所与のインプリメンテーションでは、サブフレーム402は、任意の数の1つまたは複数のRB 408に対応する帯域幅を有し得る。さらに、この例示では、RB 408は、サブフレーム402の全持続時間未満を占有するものとして示されているが、これは、単に1つの可能な例にすぎない。

【0055】

[0066]各1msのサブフレーム402は、1つまたは複数の隣接スロットから成り得る。図4に示されている例では、1つのサブフレーム402は、例示的な例として、4つのスロット410を含む。いくつかの例では、スロットは、所与のサイクリックプレフィックス(CP)長を有するOFDMシンボルの指定された数にしたがって定義され得る。例えば、スロットは、公称CPを有する7つまたは14個のOFDMシンボルを含み得る。追加の例は、より短い持続時間(例えば、1つまたは2つのOFDMシンボル)を有するミニスロットを含み得る。これらのミニスロットは、いくつかのケースでは、同じUEまたは異なるUEについての継続中のスロット送信のためにスケジューリングされたりリソースを占有して送信され得る。

【0056】

[0067]それらスロット410のうちの1つの拡大図は、制御領域412とデータ領域414とを含むスロット410を例示している。一般に、制御領域412は、制御チャンネル(例えば、PDCCH)を搬送し得、およびデータ領域414は、データチャンネル(例えば、PDSCHまたはPUSCH)を搬送し得る。当然ながら、スロットは、全てのDL、全てのUL、または少なくとも1つのDL部分および少なくとも1つのUL部分を包含し得る。図4に例示されている単純な構造は、本質的に単に例証的であり、および異なるスロット構造が利用され得、制御領域(1つ以上)およびデータ領域(1つ以上)の各々のうちの1つまたは複数を含み得る。

【0057】

[0068]図4には例示されていないが、RB 408内の様々なRE 406は、制御チャンネル、共有チャンネル、データチャンネル、等を含む、1つまたは複数の物理チャンネルを搬送するようにスケジューリングされ得る。RB 408内の他のRE 406はまた、復調基準信号(DMRS)、制御基準信号(CRS)、またはサウンディング基準信号(SSS)を含むがそれらに限定されない、基準信号またはパイロットを搬送し得る。これらのパイロットまたは基準信号は、受信デバイスが対応するチャンネルのチャンネル推定を実行することを提供し得、それは、RB 408内の制御チャンネルおよび/またはデータチャンネルのコヒーレント復調/検出を可能にし得る。

【0058】

[0069]DL送信では、送信デバイス(例えば、スケジューリングエンティティ108)は、1つまたは複数のスケジューリングされたエンティティ106に、PBCH、SSS、SSS、物理制御フォーマットインジケータチャンネル(PCFICH)、物理ハイブリッド自動再送要求(HARQ)インジケータチャンネル(PHICH)、および/または物理ダウンリンク制御チャンネル(PDCCH)、等のような、1つまたは複数のDL制御チャンネルを含むDL制御情報114を搬送するために、(例えば、制御領域412内の)1つまたは複数のRE 406を割り振り得る。PCFICHは、受信デバイスがPDCCHを受信および復号するのを支援するための情報を提供する。PDCCHは、DLおよびUL送信のためのREの割当て、グラント、スケジューリング情報、および/または電力制御コマンドを含むがそれらに限定されない、ダウンリンク制御情報(DCI)を搬送する。PHICHは、肯定応答(ACK)または否定応答(NACK)のようなHARQフィードバック送信を搬送する。HARQは、当業者によく知られている技法であり、ここにおいて、パケット送信の完全性は、例えば、チェックサムまたは巡回冗長検査(CRC)のような、任意の適した完全性検査メカニズムを利用して、正確性を受信側でチェックされ得る。送信の完全性が確認された場合は、ACKが送信され得るのに対して、確認され

10

20

30

40

50

なかった場合は、NACKが送信され得る。NACKに回答して、送信デバイスは、HARQ再送信を送り得、それは、チェイス合成(chase combining)、インクリメンタル冗長(incremental redundancy)、等をインプリメントし得る。

【0059】

[0070]UL送信では、送信デバイス(例えば、スケジューリングされたエンティティ106)は、スケジューリングエンティティ108に、物理アップリンク制御チャンネル(PUSCH)のような1つまたは複数のUL制御チャンネルを含むUL制御情報118を搬送するために、1つまたは複数のRE406を利用し得る。UL制御情報は、アップリンクデータ送信を復号することを可能にするかまたは支援するように構成されたパイロット、基準信号、および情報を含む、多様なパケットタイプおよびカテゴリを含み得る。いくつかの例では、制御情報118は、スケジューリング要求(SR)、例えば、スケジューリングエンティティ108がアップリンク送信をスケジューリングすることを求める要求、を含み得る。ここで、制御チャンネル118上で送信されたSRに回答して、スケジューリングエンティティ108は、アップリンクパケット送信のためのリソースをスケジューリングし得るダウンリンク制御情報114を送信し得る。UL制御情報はまた、HARQフィードバック、チャンネル状態フィードバック(CSF)、または任意の他の適したUL制御情報を含み得る。

【0060】

[0071]制御情報に加えて、(例えば、データ領域414内の)1つまたは複数のRE406が、ユーザデータまたはトラフィックデータのために割り振られ得る。このデータトラフィックは、DL送信の場合は、物理ダウンリンク共有チャンネル(PDSCH)、またはUL送信の場合は、物理アップリンク共有チャンネル(PUSCH)のような、1つまたは複数のトラフィックチャンネル上で搬送され得る。いくつかの例では、データ領域414内の1つまたは複数のRE406は、所与のセルへのアクセスを可能にし得る情報を搬送する、システム情報ブロック(SIB)を搬送するように構成され得る。

【0061】

[0072]上述され且つ図1および図4に例示されているチャンネルまたはキャリアは、スケジューリングエンティティ108とスケジューリングされたエンティティ106との間で利用され得る必ずしも全てのチャンネルまたはキャリアではなく、当業者は、他のトラフィック、制御、およびフィードバックチャンネルのような他のチャンネルまたはキャリアが、例示されているものに加えて利用され得ることを認識するであろう。

【0062】

[0073]上述されたこれらの物理チャンネルは概して、媒体アクセス制御(MAC)レイヤでの処理のために、トランスポートチャンネルに多重化およびマッピングされる。トランスポートチャンネルは、トランスポートブロック(TB)と呼ばれる情報のブロックを搬送する。情報のビット数に対応し得るトランスポートブロックサイズ(TBS)は、所与の送信におけるRBの数と変調およびコーディングスキーム(MCS)とに基づく、制御されたパラメータであり得る。

例証的なビームフォーム回復要求インプリメンテーション

【0063】

[0074]いくつかのワイヤレスシステムにおける固有の課題は、高い経路損失の課題である。3Gおよび4Gシステムには存在しない(アナログとデジタルとの)ハイブリッドビームフォーミングのような新しい技法が、この問題に対処するために企図されている。ハイブリッドビームフォーミングは、リンクバジェット/信号対雑音比(SNR)を向上させることができる、ユーザに対するマルチビーム動作を可能にする。

【0064】

[0075]本開示の特定の態様では、基地局(例えば、eNB)とユーザ機器(UE)とがアクティブビームを通して通信することが企図される。アクティブビームは、物理ダウンリンク共有チャンネル(PDSCH)、物理ダウンリンク制御チャンネル(PDCCH)、物理アップリンク共有チャンネル(PUSCH)、および物理アップリンク制御チャンネル(P

10

20

30

40

50

U C C H) のようなデータおよび制御チャネルを搬送する基地局と U E とのビームペアである。マルチビーム動作では、基地局と U E とのアクティブビームペアは、ビームスイッチ障害または信号遮断に起因してずれ得る(すなわち、ビーム障害をもたらし得る)。そのようなシナリオでは、基地局と U E とは、アクティブビーム(制御またはデータ)を通して通信することができない。

【 0 0 6 5 】

[0076] U E は、制御チャネルの復調基準信号(D M R S)と疑似コロケートされた(Q C L e d : quasi-colocationed)基準ビーム(1つ以上)(または信号)のサブセットをモニタすることによって、ビーム/リンク障害を検出し得る。ビーム/リンク障害を検出すると、U E は、サービングセルと再接続するためのアップリンク(U E)リソース(時間、周波数およびビーム)を確認するであろう。マルチビーム動作では、U E リソースは、ネットワークがそれらの方向に受信ビームを作成することができるように構成されるべきである。

【 0 0 6 6 】

[0077] 図 5 A ~ 図 5 G は、本開示のいくつかの態様にしたがった、ビームフォーミングされた信号を使用する基地局(B S) 5 0 4 と U E 5 0 2 との間の例証的な通信を例示する図である。基地局 5 0 4 は、図 1 および 2 に例示されている基地局またはスケジューリングエンティティのうちのいずれかであり得、U E 5 0 2 は、図 1 および 2 に例示されている U E またはスケジューリングされたエンティティのうちのいずれかであり得る。いくつかのビームは、互いに隣接するように例示されているが、そのような配置は、異なる態様では異なり得ることに留意されたい。いくつかの例では、同じシンボルまたは時間中に送信されるビームは、互いに隣接しないことがあり得る。いくつかの例では、B S 5 0 4 は、全ての方向(例えば、3 6 0 度)に分散されたより多いまたはより少ないビームを送信し得る。

【 0 0 6 7 】

[0078] 一例では、ビームセットは、8つの異なるビームを包含し得る。例えば、図 5 A は、8つの方向に対する8つのビーム 5 2 1、5 2 2、5 2 3、5 2 4、5 2 5、5 2 6、5 2 7、5 2 8 を例示している。本開示のいくつかの態様では、基地局(B S) 5 0 4 は、U E 5 0 2 に向けてビーム 5 2 1、5 2 2、5 2 3、5 2 4、5 2 5、5 2 6、5 2 7、5 2 8 のうちの少なくとも1つを送信するように構成され得る。例えば、B S 5 0 4 は、同期スロット中に8つのポート(例えば、アンテナポート)を使用して8つの方向にスイープまたは送信することができる。B S 5 0 4 は、同期スロット中に異なるビーム方向に各ビームについてビーム基準信号(B R S)を送信し得る。受信機は、B R S 上で受信電力測定を実行することによってビームを識別するために、B R S を使用することができる。

【 0 0 6 8 】

[0079] 図 5 B を参照すると、B S 5 0 4 は、4つの方向にビームの第1のセット 5 2 1、5 2 3、5 2 5、5 2 7 を送信し得る。例えば、B S 5 0 4 は、送信されるビーム 5 2 1、5 2 3、5 2 5、5 2 7 の各々の同期スロット中で B R S を送信し得る。一例では、4つの方向に送信されるこれらのビーム 5 2 1、5 2 3、5 2 5、5 2 7 は、ビームセットのための可能な8つの方向のうちの4つの方向のための奇数インデックスビームであり得る。例えば、B S 5 0 4 は、B S 5 0 4 が送信するように構成された他のビーム 5 2 2、5 2 4、5 2 6、5 2 8 に隣接する方向にビーム 5 2 1、5 2 3、5 2 5、5 2 7 を送信することが可能であり得る。この例では、B S 5 0 4 が4つの方向のためのビーム 5 2 1、5 2 3、5 2 5、5 2 7 を送信する構成は、「粗い」ビームセットと見なされ得、それは、U E 5 0 2 が、B S 5 0 4 からの信号が最も強く検出される一般的な方向に対応するビームを識別することを可能にする。以下に図 5 D を参照して論述されるように、「細かい」ビームセットがその後、U E 5 0 2 によって最も強く検出される B S 5 0 4 からの特定のビームを識別するために使用されることができる。

【 0 0 6 9 】

10

20

30

40

50

[0080]図5Cでは、UE502は、粗いビームセット中で最も強い（例えば、最も強い信号）または好ましいビームまたはビームインデックスを決定または選択し得る。例えば、UE502は、BRSを搬送するビーム525が最も強いまたは好ましいと決定し得る。UE502は、粗いビームの第1のセット521、523、525、527の各々に関連付けられた受信電力または受信品質についての値を測定し、それぞれの値を互いと比較し、および最大、最高、または最良の値に対応するビームを選択することによって、ビームを選択し得る。選択されたビームは、BS504におけるビームインデックスに対応し得る。UE502は、BS504にこのビームインデックスのインジケーション560を送信し得る。一例では、インジケーション560は、ビーム精製基準信号（BRRS）を送信するための要求を含み得る。当業者は、BRRSが、本開示から逸脱することなしに、ビーム精製信号、ビーム追跡信号、または別の用語のような異なる専門用語で呼ばれ得ることを認識するであろう。

10

【0070】

[0081]本開示の様々な態様では、UE502は、選択されたビームまたはビームインデックスに対応するリソース（例えば、時間、周波数、および/またはプリアンプル）を決定し得る。例えば、リソースは、無線フレーム、サブフレーム、スロット、シンボル、サブキャリア領域、プリアンプル、シーケンス、またはREのうちの1つを含み得る。各リソースは、値、例えば、無線フレームインデックス、サブフレームインデックス、スロットインデックス、シンボルインデックス、またはサブキャリア領域に対応し得る。一例では、UE502は、ビームインデックスが対応するそれぞれのリソース（例えば、値またはインデックス）を示すマッピングまたはテーブル（例えば、ルックアップテーブル）を記憶していることがあり得る、またはそれへのアクセスを有し得る。例えば、UE502は、ビームインデックスを決定し、およびその後、決定されたビームインデックスに対応するリソースインデックスまたは領域を決定するためにルックアップテーブルにアクセスし得る。

20

【0071】

[0082]一例では、リソースは、PUCCH中に含まれ得る。一例では、リソースは、ランダムアクセスチャネル（RACH）に関連付けられたスロット中に含まれ得る。例えば、リソースは、RACH送信または物理ランダムアクセスチャネル（PRACH）のためにリザーブされた帯域幅またはキャリア中に含まれ得る。BS504は、インジケーション560を受信し得、それは、ビーム追跡を求める要求（例えば、BRRSのための要求）を含み得る。インジケーション560に基づいて、BS504は、選択されたビーム525に対応するインデックスを決定し得る。一例では、インジケーション560は、選択されたビーム525のインデックスに対応するリソース上で搬送され得る。本開示の一態様では、BS504は、ビームインデックスが対応するそれぞれのリソース（例えば、値またはインデックス）を示すマッピングまたはテーブル（例えば、ルックアップテーブル）を記憶していることがあり得る、またはそれへのアクセスを有し得る。例えば、BS504は、インジケーション560がその上で受信されるリソースを決定し、およびその後、ビームインデックス（例えば、選択されたビーム525に対応するインデックス）を決定するまたは決定されたビームインデックスに対応するリソース領域を決定するためにルックアップテーブルにアクセスし得る。

30

40

【0072】

[0083]図5Dでは、BS504は、インジケーション560中に含まれるインデックスに基づいて、ビームの第2のセットを送信し得る。例えば、UE502は、第1のビーム525が最も強いまたは好ましいことを示し得、およびそれに応答して、BS504は、示されたビームインデックスに基づいて、UE502にビームの第2のセット524、525、526を送信し得る。本開示の一態様では、示されたビームインデックスに基づいて送信されたビームの第2のセット524、525、526は、ビームの第1のセットのそれら他のビーム521、523、527より、選択されたビーム525に（例えば、空間的におよび/または方向的に）より近くなり得る。示されたビームインデックスに基づ

50

いて送信されたビームの第2のセット524、525、526は、「細かい」ビームセットと見なされ得る。細かいビームセットにおける2つの隣接ビーム間の隔たりは、粗いビームセットの隔たりより小さい。一例では、BRRSは、細かいビームセットのビーム524、525、526の各々中で送信され得る。一例では、細かいビームセットのビーム524、525、526は、隣接ビームであり得る。

【0073】

[0084]細かいビームセットのビーム524、525、526中で受信された1つまたは複数のBRRSに基づいて、UE502は、最良の、好ましい、または選択された「細かい」ビームまたは精製されたビームを示すために、BS504に第2のインジケーション565を送信し得る。一例では、第2のインジケーション565は、選択されたビームを示すために、2つの(2)ビットを使用し得る。例えば、UE502は、選択されたビーム525に対応するインデックスを示すインジケーション565を送信し得る。BS504はその後、選択されたビーム525を使用してUE502に送信し得る。

10

【0074】

[0085]図5Eを参照すると、BS504は、同期スロット中に複数の方向にBRSを送信し得る。一例では、BS504は、例えば、上述されたように、UE502が選択されたビーム525のインジケーション565を通信した後であっても、BRSを連続的に送信し得る。例えば、BS504は、各々がBRSを含むビーム521、523、525、527(例えば、「粗い」ビームセット)を同時に送信し得るか、またはスweepし得る。BRSは、周期的にまたは所定の間隔で送信され得る。

20

【0075】

[0086]図5Fを参照すると、選択されたビーム525の品質は、UE502が選択されたビーム525を使用してもはや認識することも通信することもできないことがあり得るような様々な理由に起因して劣化し得る。同期スロット中で送信される(例えば、連続的にまたは周期的に送信される)BRSに基づいて、UE502は、BS504とその上で通信すべき新しいビーム523を決定または見出し得る。例えば、UE502は、BRSを搬送するビーム523が最強、最良、または好ましいと決定し得る。UE502は、粗いビーム521、523、525、527のセットの各々に関連付けられた受信電力または受信品質についての値を測定し、それぞれの値を互いと比較し、および最大または最良の値に対応するビームを選択することによって、ビームを選択し得る。選択されたビームは、BS504におけるビームインデックスに対応し得る。UE502は、BS504にこのビームインデックスを示す要求570を送信し得る。一例では、インジケーション560は、ビーム障害回復信号を含み得る。

30

【0076】

[0087]本開示の様々な態様では、UE502は、ビーム障害回復信号を送信するための選択されたビームインデックスに対応するリソースを決定し得る。リソースは、無線フレーム、サブフレーム、スロット、シンボル、サブキャリア領域、またはプリアンブルのうちの1つを含み得る。各リソースは、値、例えば、無線フレームインデックス、サブフレームインデックス、シンボルインデックス、またはサブキャリア領域に対応し得る。本開示の一態様では、UEはまた、BRRSを送信するようにBS504に要求するためにビーム調整要求(BAR)を送信し得る。

40

【0077】

[0088]本開示の一態様では、UE502は、ビームインデックスが対応するそれぞれのリソース(例えば、値またはインデックス)を示すマッピングまたはテーブル(例えば、ルックアップテーブル)を記憶していることがあり得る、またはそれへのアクセスを有し得る。例えば、UE502は、ビームインデックスを決定し、およびその後、決定されたビームインデックスに対応するリソースインデックスまたは領域を決定するためにルックアップテーブルにアクセスし得る。

【0078】

[0089]本開示の一態様では、ビーム障害回復要求(例えば、要求570)を送信するた

50

めのリソースは、P R A C Hに関連付けられたリソース中に含まれ得る。一例では、リソースは、P R A C H中でのR A C H送信のためにリザーブされた帯域幅またはキャリア中に含まれ得る。一例では、ビーム障害回復要求を送信するためのリソースは、P R A C H送信のリソースに直交するリソースであり得る。別の例では、ビーム障害回復要求を送信するためのリソースは、競合ベースのR A C Hリソースであり得る。

【0079】

[0090]図5 Gに関して、B S 5 0 4は、U E 5 0 2からビーム障害回復要求とともに要求5 7 0を受信し得る。B S 5 0 4は、要求および/または要求を搬送するリソースのうちの少なくとも1つに基づいて、ビームインデックス（例えば、図5 Eに例示されているビームのセットの中の1つのビーム）を決定するように構成され得る。例えば、要求5 7 0は、選択されたビーム5 2 3のインデックスに対応すると決定されたリソース上で搬送され得る。一例では、B S 5 0 4は、ビームインデックスが対応するそれぞれのリソース（例えば、値またはインデックス）を示すマッピングまたはテーブル（例えば、ルックアップテーブル）を記憶していることがあり得る、またはそれへのアクセスを有し得る。例えば、B S 5 0 4は、要求5 7 0がその上で受信されるリソースを決定し、およびその後、ビームインデックス（例えば、選択されたビーム5 2 3に対応するインデックス）を決定するまたは決定されたビームインデックスに対応するリソース領域を決定するためにルックアップテーブルにアクセスし得る。一例では、要求5 7 0の受信中のアップリンクビームは、ビームの第1のセット5 2 1、5 2 3、5 2 5、5 2 7のうちの1つであり得る。

【0080】

[0091]本開示の一態様では、B S 5 0 4は、要求5 7 0および/または要求5 7 0がその上で搬送されるリソースのうちの少なくとも1つに基づいて、ビームの第2のセット5 2 2、5 2 3、5 2 4を送信するように構成され得る。一例では、B S 5 0 4は、要求5 7 0および/または要求5 7 0を搬送する少なくとも1つのリソースから、インデックスの範囲を決定するように構成され得る。一例では、B S 5 0 4は、要求5 7 0がその上で搬送される少なくとも1つのリソースの少なくとも1つのサブキャリアに基づいて、ビームインデックスを決定する。

【0081】

[0092]本開示の一態様では、B S 5 0 4は、インデックスの範囲内から、要求5 7 0がそれを通じて受信されるB S 5 0 4の異なる受信チェーン中の信号（例えば、基準信号）の強度に基づいて、ビームインデックスを決定する。例えば、B S 5 0 4は、B S 5 0 4の複数の受信チェーンを通じて要求5 7 0を受信し得る。B S 5 0 4は、要求5 7 0がそれを通じて受信される各受信チェーンについて要求5 7 0の信号強度を決定し得る。B S 5 0 4は、各受信チェーンが少なくとも1つのビームインデックス（例えば、ビーム5 2 3についてのビームインデックス）に関連付けられると決定し得、そのためB S 5 0 4は、要求5 7 0の最高または最強の信号強度が検出される受信チェーンに対応するビームインデックスを決定し得る。

【0082】

[0093]本開示の一態様では、B S 5 0 4は、ビーム精製を実行するための命令をU E 5 0 2に送信し得る。一例では、ビーム精製を実行するための命令は、U E 5 0 2によってB S 5 0 4に示された選択されたビーム5 2 3に基づき得る。一例では、B S 5 0 4は、ビームの第2のセット5 2 2、5 2 3、5 2 4の1つまたは複数の同期スロット中で1つまたは複数のB R R Sを送信し得る。U E 5 0 2は、ビームの第2のセット5 2 2、5 2 3、5 2 4の各ビームの受信電力および/または受信品質についてのそれぞれの値を測定し、および測定された値を互いと比較して、ビームの第2のセット5 2 2、5 2 3、5 2 4のうちの最強のビームに対応する最高の値を決定することなどによって、B S 5 0 4の最良のビームを決定するために、スケジューリングされたスロット（1つ以上）中でB R R Sを測定し得る。

【0083】

[0094]上述されたビーム障害回復プロセスは、U Eがビーム障害回復要求を送信するこ

とを用いて説明されているが、本開示の範囲から逸脱することなしに、同様のプロセスは、ビーム障害回復要求を送信するために基地局によって使用され得る。

【0084】

[0095]一般に、本明細書に開示される態様は、ワイヤレス通信業界によって達せられた様々な合意にしたがっていることが認識されるべきである。例えば、本明細書に開示される態様は、UEビーム障害回復メカニズムに向けられた第1の合意にしたがい、それはUEに、1)ビーム障害検出と、2)新しい候補ビーム識別と、3)ビーム障害回復要求送信と、4)ビーム障害回復要求へのgNB応答のモニタリングとを実行させることを含む。

【0085】

[0096]ビーム障害検出に関して、ビーム障害トリガ条件が満たされたかどうかを評価するために、UEがビーム障害検出基準信号(RS)をモニタすべきであるという合意が達せられた。そのようなビーム障害検出RSが、ビーム管理のための周期的なチャネル状態情報基準信号(CSI-RS)を少なくとも含むことがさらに合意された(例えば、同期信号ブロック(SSブロック)がまたビーム管理においても使用される場合、サービングセル内のSSブロックが考慮されることができる)。ビーム障害を宣言するためのトリガ条件は、さらなる研究のために残された。

【0086】

[0097]新しい候補ビーム識別に関して、UEが新しい候補ビームを見出すためにビーム識別RSをモニタすべきであるという合意が達せられた。この目的のために、そのようなビーム識別RSは、それがネットワークによって構成される場合、ビーム管理のための周期的CSI-RSを含むべきであることがさらに合意された。SSブロックがまたビーム管理において使用される場合、ビーム識別RSは、サービングセル内の周期的なCSI-RSおよびSSブロックを含むべきである。

【0087】

[0098]ビーム障害回復要求送信に関して、ビーム障害回復要求によって搬送される情報が、1)UEおよび新しいgNB送信ビーム情報を識別する明示的/暗示的情報、2)UEと新しい候補ビームが存在するかどうかとを識別する明示的/暗示的情報、または3)さらなる研究のために、UEビーム障害を示す情報、追加情報(例えば、新しいビーム品質)、のうちの少なくとも1つを含むという合意が達せられた。この合意はさらに、ビーム障害回復要求送信が次のオプションの間のダウン選択を備え得ることを規定する:PRACH、PUCCH、PRACHのようなチャネル(例えば、PRACHとは異なるプリアンブルシーケンスについてのパラメータを有する)。この合意はまた、ビーム障害回復要求リソース/信号がスケジューリング要求のために追加的に使用され得ることを規定する。

【0088】

[0099]ビーム障害回復要求へのgNB応答のモニタリングに関して、UEが、ビーム障害回復要求へのgNBの応答を受信するために制御チャネル探索空間をモニタすべきであるという合意が達せられた。この目的のために、制御チャネル探索空間が、サービングBPLに関連付けられた現在の制御チャネル探索空間と同じであり得るか、または異なり得るかは、さらなる研究のために残された。gNBがビーム障害回復要求送信を受信しない場合にUEがどのように反応することになるかもまた、さらなる研究のために残された。

【0089】

[0100]第2の合意では、ワイヤレス通信業界は、ビーム障害回復要求送信のために使用され得る様々なチャネルを識別した。例えば、少なくとも周波数分割多重化(FDM)の場合に、他のPRACH送信のリソースに直交するリソースを使用する、PRACHに基づく非競合ベースのチャネルを介したビーム障害回復要求送信をサポートする合意が達せられた。直交性を達成する他の方法、例えば、他のPRACHリソースとのCDM/TDMは、さらなる研究のために残された。またさらなる研究のために残されたのは、他の目的のためにPRACHのものとは異なるシーケンスおよび/またはフォーマットを有するか否か、およびこのPRACHリソース上の再送信挙動が通常のRACHプロシージャと

10

20

30

40

50

どの程度類似しているかであった。

【 0 0 9 0 】

[0101]この第2の合意では、ビーム障害回復要求送信のためにP U C C Hを使用するサポートもまた企図された。ここで、P U C C Hがビームスweepingを伴うか否かは、さらなる研究のために残され、ここにおいて、これは、P U C C H設計に影響を与えることも与えないこともあり得ることに留意されたい。

【 0 0 9 1 】

[0102]この第2の合意では、競合ベースのP R A C Hリソースが（例えば、従来のR A C Hリソースプールからの、4ステップのR A C Hプロシージャが使用されるかどうか、等）競合なしのビーム障害回復リソースへの補足として使用され得るかどうかもまた、さらなる研究のために残され、ここにおいて、競合ベースのP R A C Hリソースは、例えば、新しい候補ビームが競合なしのP R A C Hのような送信のためのリソースを有さない場合に、使用され得ることに留意されたい。

【 0 0 9 2 】

[0103]第3の合意では、ワイヤレス通信業界は、ビーム障害回復要求へのg N B応答を受信するために、対応するP D C C H D M R SがU Eによって識別された候補ビーム（1つ以上）の基準信号と空間Q C L e dされたという想定の下に、U Eが新無線（N R）P D C C Hをモニタすべきであるということに合意した。さらなる研究のためなのは、候補ビーム（1つ以上）が予め構成されたセットから識別されるか否かであった。ビーム障害回復要求へのg N Bの応答の検出は、サポートされる時間ウィンドウ中であろうこともまた合意された。ここで、次を含む様々な詳細が、さらなる研究のために残された：時間ウィンドウが構成されているか、または所定であるか、モニタリング機会の数が時間ウィンドウ内にあるか、および時間ウィンドウのサイズ/位置。この第3の合意では、ウィンドウ内に応答が検出されない場合、U Eが要求の再送信を実行し得ることもまた合意された。その上、ある特定の回数の送信（1つ以上）後にg N B応答が検出されない場合、U Eが上位レイヤエンティティに通知すべきであることが合意され、ここにおいて、送信（1つ以上）の回数は、さらなる研究のために残され、ことによるとタイマの使用を含む。

【 0 0 9 3 】

[0104]第4の合意では、ワイヤレス通信業界は、ある特定の数のビーム障害回復要求送信が、様々なパラメータのうちのいずれかを使用することによってネットワーク構成可能であることに合意した。例えば、ネットワークによって使用されるそのようなパラメータは、次を含み得る：送信の数、その数がタイマのみに基づくか、または送信のネットワーク定義数とタイマとの組み合わせ。ビーム障害回復プロシージャが無線リンク障害（R L F）イベントによって影響を受けるかどうかは、さらなる研究のために残された。

【 0 0 9 4 】

[0105]第5の合意では、ワイヤレス通信業界は、ビーム障害からの回復が不成功だった場合、U Eが上位レイヤにインジケーションを送り、およびさらなるビーム障害回復を控えるべきであることに合意した。そのようなインジケーションは、R L Fと、もしあれば、不成功のビーム障害回復との間の関係のインジケーション（例えば、ビーム障害回復プロシージャがR L Fイベントに影響するか、またはそれによって影響を受けるかどうか）を含み得る。

【 0 0 9 5 】

[0106]第6の合意では、ワイヤレス通信業界は、全てのサービング制御チャネルに障害が発生したときのみにビーム障害が宣言されることに合意した。サービング制御チャネルのサブセットに障害が発生すると、このイベントもまた処理されるべきであることが合意された。

【 0 0 9 6 】

[0107]第7の合意では、ワイヤレス通信業界は、周期的C S I - R Sに加えて、サービングセル内のS Sブロックが新しい候補ビーム識別のために使用されることができるとに合意した。この目的のために、新しい候補ビーム識別のために次のオプションが構成さ

10

20

30

40

50

れることができることがさらに合意された：１）ＣＳＩ－ＲＳのみ、ここにおいて、ＳＳブロックは、新しい候補ビーム識別のために構成されないであろう、２）ＳＳブロックのみ、ここにおいてＣＳＩ－ＲＳは、新しい候補ビーム識別のために構成されないであろう、または３）ＣＳＩ－ＲＳ＋ＳＳブロック。

【００９７】

【０１０８】次に図６を参照すると、ＲＡＣＨスロット中の例証的なビーム回復およびスケジューリング要求ブロックが、本開示の一態様にしたがって例示されている。５ＧＮＲは、ビーム回復領域とＲＡＣＨ領域との周波数分割多重化をサポートする。図６はこのことから、ビーム回復領域とＲＡＣＨ領域との可能なシナリオ周波数分割多重化を示している。ビーム対応が基地局（ＢＳ）において利用可能である場合、ＢＳは、ダウンリンク（ＤＬ）同期（ＳＹＮＣ）信号の送信とアップリンク（ＵＬ）ＲＡＣＨ信号の受信との間で同様のビームのセットを使用し得る。ＵＥがその現在の作動ビームを失う場合、それは、ＲＡＣＨスロットの対応するシンボルインデックスに良好なＤＬＳＹＮＣリソースをマッピングする。すなわち、それは、スケジューリング要求（ＳＲ）／ビーム回復要求領域のＮ個のサブキャリア領域から１つを選択し、およびＲＡＣＨスロットの選択されたシンボル中で送信する。

【００９８】

【０１０９】本開示の一態様では、ＵＥが、ｇＮＢにビーム回復要求を送信するためにＰＲＡＣＨタイプ信号を選択することができることが企図される。以下の表１は、ビーム回復要求チャネルの可能なヌメロロジを示している。

【表１】

スロット 持続時間 (us)	サブキャリア 間隔 (kHz)	シーケンス長	50 MHz BW における サブキャリア領域 の数	シンボル 持続時間 (us)	サブキャリア 領域あたりの サイクリック シフトの数
125	30	139	10	33.33	~100

表1: マルチビームシナリオにおけるビーム回復要求ヌメロロジ

【００９９】

【０１１０】ＢＳは、これらのスロット中でビーム回復要求を受信するために、より一層大きい数のサイクリックシフトを許容にすることが企図される。例えば、遅延拡散が約３００ｎｓである場合、ＢＳは、ビーム回復要求のシーケンス持続時間が３３．３３μｓであることから、ビーム回復要求領域の各サブキャリア領域中で約１００個の直交リソースを許容することができる。マルチバンドシナリオにおける最小帯域幅のために５０ＭＨｚが提案される特定の例では、各ビーム回復要求領域が４．３２ＭＨｚを要することから、ビーム回復要求を送信するために、１０個もの異なるサブキャリア領域が存在し得る。これらのサブキャリア領域のうちのいくつかは、ＲＡＣＨメッセージ１（Ｍｓｇ１）プリアンブル送信のために使用され得、およびＢＳは、ＵＬデータ送信のためにいくつかの他のものを使用することができる。

【０１００】

【０１１１】例えば、ｇＮＢがスケジューリング要求またはビーム回復要求を通信するために６つのサブキャリア領域を使用する場合であっても、ビーム回復要求を伝達するために、６００個の直交リソースがこれらの領域へと適合されることができる。ここで、各ＵＥは、例えば、ＳＲまたはビーム回復要求を送信するために、２つの異なるリソースを割り振られることができる。

【０１０１】

【０１１２】本開示の第１の実施形態では、このことから、ＮＲは、ＲＡＣＨと周波数分割多重化される非競合ベースのチャネルを通じてｇＮＢにビーム回復要求を伝達するために、

より大きい数のサイクリックシフトを用いて R A C H タイプシーケンスをサポートすることが企図される。

【 0 1 0 2 】

[0113]本開示にしたがった例証的なビーム障害回復要求プロシーダは、いくつかの特徴を有する。マルチビーム動作では、U E は、制御チャネルと Q C L e d される D L 基準信号をモニタすることによって、アクティブな P D C C H ビームの障害を検出する。ビーム障害イベントが発生すると、ネットワークは、U E に到達することができない。障害イベントを検出すると、U E は、g N B にビーム障害回復要求を送信するために、候補ビームセットから 1 つのビームを選択する。前述されたように、N R では、ビーム障害回復要求の送信のために次のチャネルがサポートされる：(1) 少なくとも F D M の場合に、他の P R A C H 送信のリソースに直交するリソースを使用する、P R A C H に基づく非競合ベースのチャネル、(2) P U C C H、および(3) 競合なしのビーム障害回復リソースに対する補足としての競合ベースの P R A C H リソース。

10

【 0 1 0 3 】

[0114]競合ベースの P R A C H は、4 ステップの R A C H プロシーダに起因して追加の遅延を被るが、それは、特にシステム中の U E の数が多いときに、競合なしのリソースに対する補足としての役割を果たし得る。さらに、ネットワークがビーム障害回復のためのどのリソースも構成しない場合、U E は、サービングセル上で接続を再確立するために、競合ベースの P R A C H にフォールバックし得る。

【 0 1 0 4 】

20

[0115]本開示の第 2 の実施形態では、このことから、N R は、ビーム障害回復要求の送信のための競合ベースの P R A C H リソースをサポートすべきであることが企図される。

【 0 1 0 5 】

[0116]N R は、ビーム障害回復要求の送信のための複数のチャネルをサポートすることから、デフォルトとして P R A C H に基づく非競合ベースのチャネルまたは競合ベースの P R A C H リソースが使用されることがさらに企図される。すなわち、本開示の第 3 の実施形態では、N R は、デフォルトとしてビーム障害回復要求の送信のための P R A C H に基づく非競合ベースのチャネルまたは競合ベースの P R A C H リソースの構成をサポートすべきであることが企図される。

【 0 1 0 6 】

30

[0117]加えて、ネットワークもまた、ビーム障害回復要求の送信のための P U C C H を構成し得ることが企図される。しかしながら、全てのアクティブ制御ビーム(1 つ以上)に障害が発生した場合、U E は、それらの方向で g N B にビーム失敗回復要求を送信するための適したビームを見出すことができない。したがって、ネットワークは、N R - S S または C S I - R S のいずれかと Q C L e d されるビームスイープされた P U C C H を構成し得る。

【 0 1 0 7 】

[0118]本開示の第 4 の実施形態では、このことから、P R A C H に基づく非競合ベースのチャネルまたは競合ベースの P R A C H に加えて、基地局が、ビーム障害回復要求の送信のための、N R - S S または C S I - R S のいずれかと Q C L e d されるビームスイープされた P U C C H を構成することができることが企図される。

40

【 0 1 0 8 】

[0119]ネットワークが、P R A C H に基づく非競合ベースのチャネルと競合ベースの P R A C H とに加えて P U C C H を構成し得ることから、U E が要求を送るために優先度規則が使用され得ることもまた企図される。ネットワークが、専用 P U C C H リソースを構成することから、U E は、他のものを試みる前にこれにアクセスするように構成され得る。

【 0 1 0 9 】

[0120]本開示の第 5 の実施形態では、このことから、g N B が、P R A C H に基づく非競合ベースのチャネルおよび競合ベースの P R A C H リソースに加えてビームスイープされた P U C C H リソースを構成する場合、U E は、他のものより P U C C H を優先させる

50

ことが企図される。

【0110】

[0121]さらに、ビームスweepされたP U C C Hにとって、U E が次のことを行うことを可能にするために複数のビットを搬送することは有益であり得ることが企図される：1) g N B が複数のビームペアリンクを構成することを容易にするために複数の候補ビーム(1つ以上)の情報を提供すること、2) ビーム障害回復要求を通してスケジューリング要求を送ること、および3) 新たに識別された候補ビームを通してダウンリンク上で追加のトレーニングを要求すること。

【0111】

[0122]それ故に、本開示の第6の実施形態では、このことから、N R は、ビーム障害回復要求の送信中に追加の情報を伝達するためにマルチビットP U C C Hをサポートすべきであることが企図される。

10

【0112】

[0123]次に、2つのシナリオが考慮される：ビーム回復要求領域上でビーム回復要求を送信するためのU E 同期およびU E 同期外れ。U L 同期では、(U E がT R Pと整合されたアップリンク時間と見なされる時間の長さを指定する)時間整合(T A)タイマは、依然として有効である。最新のN R 合意に基づいて、U E が物理レイヤからビーム障害インジケーションを受信する場合、それは、ビームスweepされたP U C C HまたはP R A C Hに基づく非競合ベースのチャンネルを使用して、ビーム回復要求を送ることができる。そしてg N B は、ビーム回復要求についてこれらの領域をモニタすることになる。U L 同期のケースでは、U E は、U E に選択された候補ビームを通して、P U C C Hまたは非競合ベースのチャンネルベースのチャンネルを通して単一のビーム障害回復要求を送り、および応答ウィンドウ中で応答を待つことができる。

20

【0113】

[0124]それ故に、本開示の第7の実施形態では、このことから、U E は、モニタされた応答ウィンドウの終了前に、U E に選択された候補ビームを通して、P U C C HまたはP R A C Hに基づく非競合ベースのチャンネルを通して1つのビーム障害回復要求を送信すべきであることが企図される。

【0114】

[0125]本開示の第8の実施形態では、U E は、モニタされた応答ウィンドウの終了前に、ビーム障害回復要求メッセージへの単一の応答を想定すべきであることが企図される。

30

【0115】

[0126]U E がビーム障害回復要求を送った後に、それは、この要求がg N Bによって成功裏に受信されたかどうかを知る必要がある。このことから、U E モニタリングメカニズムのセットが導入されるべきである。R A C Hの応答ウィンドウと同様に、ネットワークは、U E がその回復要求に対する応答をモニタするための応答ウィンドウを構成することができる。

【0116】

[0127]本開示の第9の実施形態では、このことから、ネットワークが、U E がビーム障害回復要求送信への応答をモニタする応答ウィンドウを構成することができることが企図される。

40

【0117】

[0128]貧弱な信号品質のためにg N B が要求を検出することができない可能性がある。したがって、U E は、応答ウィンドウ内に応答を受信しないことがあり得る。ロバストな動作のために、ビーム回復要求の再送信メカニズムがサポートされるべきである。具体的には、U E が応答ウィンドウ内に応答を受信しない場合、それは、L 2にインジケータを送り、およびM A C は、要求の再送信をトリガすることになる。

【0118】

[0129]本開示の第10の実施形態では、このことから、U E が応答ウィンドウ内に応答を受信しない場合、U E は、ビーム障害回復要求を(再)送信することができることが企

50

図される。

【0119】

[0130]UEが何度も再送信したが、依然として応答ウィンドウ内に応答を得ることができなかった場合、それは、UEが貧弱な無線状態にあるか、またはUEがgNBとの同期を失ったことを示し得る。このケースでは、UEが要求の再送信を継続すると、無線リソースが非効率になる。したがって、ネットワークは、(LTEにおけるRACH試行と同様に)ビーム障害回復要求送信のための最大数の試行を構成する必要があると得る。

【0120】

[0131]本開示の第11の実施形態では、このことから、ネットワークは、ビーム障害回復要求(再)送信を目的として、最大数の試行でUEを構成することができることを企図される: 1)ネットワークは、(LTEにおけるSRプロシージャと同様に)ビームスイープされたPUCCHを通して最大m1回の試行を試すようにUEを構成することができるか、または2)ネットワークは、(通常のRACHプロシージャと同様に)PRACHに基づく非競合ベースのチャネルおよび競合ベースのPRACHリソースを通して最大m2回の試行を試すようにUEを構成すべきである。

例証的なスケジューリングエンティティ設計

【0121】

[0132]図7は、処理システム714を用いるスケジューリングエンティティ700のためのハードウェアインプリメンテーションの一例を例示するブロック図である。例えば、スケジューリングエンティティ700は、図1、2および/または5A~5Gのうちの任意の1つまたは複数に例示されているような基地局(例えば、eNB、gNB)であり得る。

【0122】

[0133]スケジューリングエンティティ700は、1つまたは複数のプロセッサ704を含む処理システム714を用いてインプリメントされ得る。プロセッサ704の例は、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタルシグナルプロセッサ(DSP)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、プログラマブルロジックデバイス(PLD)、ステートマシン、ゲートロジック、ディスクリートハードウェア回路、およびこの開示全体を通じて説明される様々な機能を実行するように構成された他の適したハードウェアを含む。様々な例では、スケジューリングエンティティ700は、本明細書に説明される機能のうちの任意の1つまたは複数を実行するように構成され得る。すなわち、スケジューリングエンティティ700中で利用されるようなプロセッサ704は、以下に説明され且つ図5A~5Gに例示されているプロセスおよびプロシージャ、ならびに図9に例示されているプロセスのうちの任意の1つまたは複数を実行するために使用され得る。

【0123】

[0134]この例では、処理システム714は、概してバス702によって表される、バスアーキテクチャを用いてインプリメントされ得る。バス702は、処理システム714の特定のアプリケーションおよび全体的な設計制約に依存して、任意の数の相互接続バスおよびブリッジを含み得る。バス702は、(概してプロセッサ704によって表される)1つまたは複数のプロセッサ、メモリ705、および(概してコンピュータ可読媒体706によって表される)コンピュータ可読媒体を含む様々な回路とともに通信可能に結合する。バス702はまた、タイミングソース、周辺機器、電圧レギュレータ、および電力管理回路のような様々な他の回路をリンクし得るが、それらは、当該技術において良く知られており、したがって、これ以上は説明されない。バスインターフェース708は、バス702とトランシーバ710との間のインターフェースを提供する。トランシーバ710は、送信媒体を通して様々な他の装置と通信するための手段または通信インターフェースを提供する。装置の性質に依存して、ユーザインターフェース712(例えば、キーパッド、ディスプレイ、スピーカ、マイクロフォン、ジョイスティック、タッチスクリーン)もまた提供され得る。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 4 】

[0135]本開示のいくつかの態様では、プロセッサ 704 は、例えば、ビーム障害を検出することに関連付けられたビーム障害条件を決定することを含む、様々な機能のために構成されたビーム障害回路 740 を含む得る。例えば、ビーム障害回路 740 は、メモリコンポーネント（例えば、メモリ 705 および / またはコンピュータ可読媒体 706）に結合された論理回路を含み得、ここにおいて、ビーム障害回路 740 は、ビーム障害を検出することに関連付けられた複数のパラメータのうちのいずれかを定義および / または取り出すように構成され得る（例えば、そのようなパラメータは、ユーザインターフェース 712 を介して定義され得る）。例示されているように、プロセッサ 704 はまた、様々な機能のために構成されたネットワーク構成回路 742 を含む得る。例えば、ネットワーク構成回路 742 は、スケジューリングされたエンティティについてのネットワーク構成を確認するように構成され得る。例えば、ネットワーク構成回路 742 は、メモリコンポーネント（例えば、メモリ 705 および / またはコンピュータ可読媒体 706）に結合された論理回路を含み得、ここにおいて、ネットワーク構成回路 742 は、複数のパラメータのうちのいずれかに基づいてネットワーク構成を確認するように構成され得る（例えば、そのようなパラメータは、ユーザインターフェース 712 を介して定義され得る）。特定の実施形態では、ネットワーク構成は、ビーム障害条件に関連付けられた前述のパラメータ、ならびにビーム障害回復要求を送信するために利用すべき 1 つまたは複数のビーム障害回復リソースを決定することに関連付けられたパラメータを含み得ることが企図される。プロセッサ 704 はさらに、例えば、スケジューリングされたエンティティにネットワーク構成を送信することを含む、様々な機能のために構成された送信回路 744 を含む得る。ここで、送信回路 744 は、トランシーバ 710 に結合された論理回路を含み得、ここにおいて、そのような論理回路は、トランシーバ 710 を介して 1 つまたは複数のスケジューリングされたエンティティにネットワーク構成を送信するかどうか、およびいつ送信するかを決定するように構成され得ることが認識されるべきである。

【 0 1 2 5 】

[0136]スケジューリングエンティティ 700 のための様々な他の態様もまた企図される。例えば、送信回路 744 は、無線リソース制御（RRC）シグナリングを介してネットワーク構成を送信するように構成され得る（例えば、構成は、レイヤ 1 および 2 を使用して有効 / 無効にされ得る）。送信回路 744 はまた、複数のスケジューリングされたエンティティにネットワーク構成を送信するように構成され得、およびネットワーク構成回路 742 は、異なるスケジューリングされたエンティティについての異なるネットワーク構成を確認するように構成され得る。そのような構成は、すなわち、ビーム回復遅延を低減するために、トラフィック依存であり得、ここにおいて、スケジューリングエンティティ 700 は、より頻繁なアップリンク（UL）リソースを用いて、スケジューリングされたエンティティのサブセットを構成し得る。そのような構成は、UL 上で任意のビームを使用するために高い信号対雑音比（SNR）を有するスケジューリングされたエンティティを構成することを含み得ることもまた企図される。

【 0 1 2 6 】

[0137]スケジューリングエンティティ 700 の残りのコンポーネントに戻って参照すると、プロセッサ 704 は、バス 702 を管理することと、コンピュータ可読媒体 706 上に記憶されたソフトウェアの実行を含む一般的な処理とを担うことが認識されるべきである。ソフトウェアは、プロセッサ 704 によって実行されると、処理システム 714 に、任意の特定の装置について以下に説明される様々な機能を実行させる。コンピュータ可読媒体 706 およびメモリ 705 はまた、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ 704 によって操作されるデータを記憶するために使用され得る。

【 0 1 2 7 】

[0138]処理システム中の 1 つまたは複数のプロセッサ 704 は、ソフトウェアを実行し得る。ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語と呼ばれるか、またはその他の名称で呼ばれるかにかかわらず、

10

20

30

40

50

命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行ファイル、実行スレッド、プロシージャ、関数、等を意味するように広く解釈されるべきである。ソフトウェアは、コンピュータ可読媒体 706 上に存在し得る。コンピュータ可読媒体 706 は、非一時的コンピュータ可読媒体であり得る。非一時的コンピュータ可読媒体は、例として、磁気記憶デバイス（例えば、ハードディスク、フロッピー（登録商標）ディスク、磁気ストリップ）、光ディスク（例えば、コンパクトディスク（CD）またはデジタル多用途ディスク（DVD））、スマートカード、フラッシュメモリデバイス（例えば、カード、スティック、またはキードライブ）、ランダムアクセスメモリ（RAM）、読取専用メモリ（ROM）、プログラマブル ROM（PROM）、消去可能 PROM（EPROM）、電氣的消去可能 PROM（EEPROM（登録商標））、レジスタ、リムーバブルディスク、およびコンピュータによってアクセスされ且つ読み取られ得るソフトウェアおよび/または命令を記憶するための任意の他の適した媒体を含む。コンピュータ可読媒体 706 は、処理システム 714 中に存在し得るか、処理システム 714 の外部に存在し得るか、または処理システム 714 を含む複数のエンティティにわたって分散され得る。コンピュータ可読媒体 706 は、コンピュータプログラム製品中で具現化され得る。例として、コンピュータプログラム製品は、パッケージング材料中のコンピュータ可読媒体を含み得る。当業者は、特定のアプリケーションおよびシステム全体に課せられた全体的な設計制約に依存して、この開示全体を通じて提示される説明された機能をどのようにインプリメントするのが最良であるかを認識するであろう。

【0128】

[0139] 1 つまたは複数の例では、コンピュータ可読記憶媒体 706 は、例えば、ビーム障害を検出することに関連付けられたビーム障害条件を決定することを含む、様々な機能のために構成されたビーム障害ソフトウェア 752 を含み得る。例示されているように、コンピュータ可読記憶媒体 706 はまた、様々な機能のために構成されたネットワーク構成ソフトウェア 754 を含み得る。例えば、ネットワーク構成ソフトウェア 754 は、スケジューリングされたエンティティについてのネットワーク構成を確認するように構成され得る。ここで、ネットワーク構成は、ビーム障害条件に関連付けられた前述のパラメータ、ならびにビーム障害回復要求を送信するために利用すべき 1 つまたは複数のビーム障害回復リソースを決定することに関連付けられたパラメータを含み得ることが企図される。コンピュータ可読記憶媒体 706 はさらに、例えば、スケジューリングされたエンティティにネットワーク構成を送信することを含む、様々な機能のために構成された送信ソフトウェア 756 を含み得る。

【0129】

[0140] コンピュータ可読記憶媒体 706 のための様々な他の態様もまた企図される。例えば、送信ソフトウェア 756 は、無線リソース制御（RRC）シグナリングを介してネットワーク構成を送信するように構成され得る（例えば、構成は、レイヤ 1 および 2 を使用して有効/無効にされ得る）。送信ソフトウェア 756 はまた、複数のスケジューリングされたエンティティにネットワーク構成を送信するように構成され得、およびネットワーク構成ソフトウェア 754 は、異なるスケジューリングされたエンティティについての異なるネットワーク構成を確認するように構成され得る。

【0130】

[0141] 特定の構成では、スケジューリングエンティティ 700 が、ビーム障害を検出することに関連付けられたビーム障害条件を決定するための手段と、スケジューリングされたエンティティについてのネットワーク構成を確認するための手段と、スケジューリングされたエンティティにネットワーク構成を送信するための手段とを含むこともまた企図される。一態様では、前述の手段は、前述の手段によって記載された機能を実行するように構成されたプロセッサ（1 つ以上）704 であり得る。別の態様では、前述の手段は、前述の手段によって記載された機能を実行するように構成された回路または任意の装置であ

り得る。

【 0 1 3 1 】

[0142]当然ながら、上記の例では、プロセッサ 7 0 4 中に含まれる回路は、単に一例として提供されたに過ぎず、説明された機能を実行するための他の手段は、コンピュータ可読記憶媒体 7 0 6 中に記憶された命令、または本明細書に説明され、且つ、例えば、図 9 に関連して説明されるプロセスおよび / またはアルゴリズムを利用する任意の他の適した装置または手段を含むがそれらに限定されない、本開示の様々な態様内に含まれ得る。

【 0 1 3 2 】

[0143]次に図 8 を参照すると、ネットワーク構成回路 7 4 2 およびネットワーク構成ソフトウェア 7 5 4 の例証的なサブコンポーネントが提供される。例示されているように、ネットワーク構成回路 7 4 2 は、パラメータサブ回路 8 0 0 および優先度サブ回路 8 1 0 を備え得るのに対して、ネットワーク構成ソフトウェア 7 5 4 は、パラメータ命令 8 0 5 および優先度命令 8 1 5 を備え得る。

10

【 0 1 3 3 】

[0144]特定のインプリメンテーションでは、パラメータサブ回路 8 0 0 および / またはパラメータ命令 8 0 5 は、ネットワーク構成中に含めるべき少なくとも 1 つのパラメータを決定するように構成されることが企図される。例えば、ネットワーク構成は、システムフレーム番号 (S F N)、サブフレームインジケータ (S F I)、周期性、またはビーム障害回復リソースに関連付けられたリソース要素 (R E) のうちの少なくとも 1 つを指定し得ることが企図される。特定の例では、アップリンクビームごとに構成される R E の数は、ビーム中のユーザの数に依存して異なり得る。別の例では、ネットワークは、より大きいペイロードのためにある特定のビーム中により多くの周波数または時間リソースを構成し得る。さらに別の例では、これらのリソースは、ランダムアクセスチャネル (R A C H) 以外の領域中にあり得ることが企図される。

20

【 0 1 3 4 】

[0145]本開示のさらなる態様では、ネットワーク構成は、ダウンリンクビームとビーム障害回復リソースとの間の疑似コロケーション (Q C L) または時間関係のうちの少なくとも 1 つを指定し得ることが企図される。例えば、ダウンリンクビームは、新無線同期信号 (N R - S S)、モビリティ基準信号 (M R S)、またはチャネル状態情報基準信号 (C S I - R S) のうちの 1 つまたは複数に基づき得ることが企図される。

30

【 0 1 3 5 】

[0146]本開示の別の態様では、ネットワーク構成は、スケジューリングされたエンティティが別のセルへの順方向ハンドオーバまたは条件付きハンドオーバを実行すべきであるリンク品質条件を指定し得る。例えば、そのようなハンドオーバは、構成された X R L M - R S リソース (1 つ以上) の全てまたはサブセットに基づく仮想 P D C C H B L E R に対応する推定リンク品質が Q _ o u t しきい値を下回る場合に実行され得る。

【 0 1 3 6 】

[0147]パラメータサブ回路 8 0 0 および / またはパラメータ命令 8 0 5 は、ネットワーク構成中に含めるべき様々な他のパラメータを決定するように構成され得ることがさらに企図される。例えば、パラメータサブ回路 8 0 0 および / またはパラメータ命令 8 0 5 は、ビーム障害の検出を容易にするためのタイマパラメータをネットワーク構成に含ませるように構成され得る。別の実施形態では、パラメータサブ回路 8 0 0 および / またはパラメータ命令 8 0 5 は、ビーム障害回復を容易にするための候補ビームしきい値パラメータをネットワーク構成に含ませるように構成され得、ここにおいて、候補ビームしきい値パラメータは、候補ビームに関連付けられた受信電力しきい値に対応する。さらに別の実施形態では、パラメータサブ回路 8 0 0 および / またはパラメータ命令 8 0 5 は、ビーム障害回復を容易にするための時間ウィンドウパラメータをネットワーク構成に含ませるように構成され得、ここにおいて、時間ウィンドウパラメータは、ビーム障害回復要求への応答をモニタするための時間ウィンドウに対応する。

40

【 0 1 3 7 】

50

[0148]優先度サブ回路 8 1 0 および / または優先度命令 8 1 5 は、ネットワーク構成中に含めるべき優先度を決定するように構成され得ることもまた企図される。ここで、そのような優先度は、ビーム障害回復要求を送信するために利用すべき 1 つまたは複数のビーム障害回復リソースのスケジューリングされたエンティティの決定を容易にし得る。例えば、第 1 の優先度は、他の物理レイヤランダムアクセスチャネル (P R A C H) 送信 (F D M / T D M / C D M) のリソースに直交するリソースを使用する、 P R A C H に基づく非競合ベースのチャネルに与えられ得る。この例では、第 1 の優先度チャネル中のビームが適していない場合、スケジューリングされたエンティティは、競合なしの領域中にあり得る第 2 の優先度アップリンク (U L) リソース中で適したビームを見出し得る。そして最後に、より低い優先度として、スケジューリングされたエンティティは、ビーム障害回復要求の送信のための競合ベースのチャネルを選択し得る。

10

【 0 1 3 8 】

[0149]スケジューリングされたエンティティに送信されるネットワーク構成中に含まれる特定の優先度に関して、そのような優先度スキームは様々なパラメータのうちのいずれかに基づき得ることが認識されるべきである。例えば、そのような優先度は、専用、競合なし、または共通リソースのうちのどれが最初に利用可能であるかにしたがって、ビーム障害回復リソースを選択することを備え得る。優先度はまた、異なる優先度に属する 1 つまたは複数のビームがネットワーク構成されたしきい値を上回る品質を有すると見なされる場合に、例外を備え得る。その上、スケジューリングエンティティ 7 0 0 は、異なる優先度に属する 1 つまたは複数のビームが、オフセットだけ、またはネットワーク構成されたしきい値を上回って、他のビームより著しく良好になる場合、優先度ルールを破るように、スケジューリングされたエンティティを構成し得る (またはスケジューリングされたエンティティが自律的に優先度ルールを破るように構成され得る) 。

20

【 0 1 3 9 】

[0150]別の態様では、優先度サブ回路 8 1 0 および / または優先度命令 8 1 5 は、ビーム障害回復のためのリソース内でビームを使用する優先度をネットワーク構成に指定させるように構成され得る。ネットワーク構成はまた、ビーム障害回復要求を送信するために特定のチャネルを選択するための試行のしきい値数を指定し得る (すなわち、その後、スケジューリングされたエンティティは、ビーム障害回復要求送信のために任意のチャネルまたは次の優先度におけるチャネルを選択することを許容される) 。同様に、ネットワーク構成は、ビーム障害回復要求を送信するために特定のチャネルを選択するための時間のしきい値量を指定し得る (すなわち、タイマの満了後、スケジューリングされたエンティティは、ビーム障害回復要求送信のために任意のチャネルまたは次の優先度におけるチャネルを選択することを許容される) 。ネットワーク構成はまた、ビーム障害回復要求の再送信間の時間のしきい値量を指定し得る (すなわち、各送信後、スケジューリングされたエンティティは、例えば、ネットワークによって指定または提供される時間パターンに基づいてバックオフすべきである) 。同様に、ネットワーク構成は、スケジューリングされたエンティティがそのような要求の (再) 送信の速度を落とすべきであることを指定し得る。

30

【 0 1 4 0 】

[0151]図 9 では、フローチャートが提供され、それは、本開示のいくつかの態様にしたかった例証的なスケジューリングエンティティプロセスを例示している。以下に説明されるように、本開示の範囲内の特定のインプリメンテーションでは、いくつかまたは全ての例示されている特徴が省略され得、およびいくつかの例示されている特徴は、全ての実施形態のインプリメンテーションに必要とされるわけではないことがあり得る。いくつかの例では、プロセス 9 0 0 は、図 7 に例示されているスケジューリングエンティティ 7 0 0 によって実行され得る。いくつかの例では、プロセス 9 0 0 は、以下に説明される機能またはアルゴリズムを実行するための任意の適した装置または手段によって実行され得る。

40

【 0 1 4 1 】

[0152]プロセス 9 0 0 は、ブロック 9 1 0 において、ビーム障害を検出することに関連

50

付けられたビーム障害条件を決定することから始まり、およびブロック 920 において、ビーム障害条件に関連付けられたパラメータと、1 つまたは複数のビーム障害回復リソースを決定することに関連付けられたパラメータとを含む、スケジューリングされたエンティティについてのネットワーク構成を確認すること続く。プロセス 900 はその後、ブロック 930 において、スケジューリングされたエンティティにネットワーク構成を送信することで完了する。

例示的なスケジューリングされたエンティティ設計

【0142】

[0153] 図 10 は、処理システム 1014 を用いる例証的なスケジューリングされたエンティティ 1000 のためのハードウェアインプリメンテーションの一例を例示する概念図である。本開示の様々な態様にしたがって、要素、または要素の任意の一部分、または複数の要素の任意の組み合わせが、1 つまたは複数のプロセッサ 1004 を含む処理システム 1014 を用いてインプリメントされ得る。例えば、スケジューリングされたエンティティ 1000 は、図 1、2、および / または 5A ~ 5G のうちの任意の 1 つまたは複数の例示されているようなユーザ機器 (UE) であり得る。

【0143】

[0154] 処理システム 1014 は、図 7 に例示されている処理システム 714 と実質的に同じであり得、バスインターフェース 1008、バス 1002、メモリ 1005、プロセッサ 1004、およびコンピュータ可読媒体 1006 を含む。さらに、スケジューリングされたエンティティ 1000 は、図 7 において上述されたものと実質的に同様のユーザインターフェース 1012 およびトランシーバ 1010 を含む得る。すなわち、スケジューリングされたエンティティ 1000 中で利用されるようなプロセッサ 1004 は、以下に説明され且つ様々な図面に例示されているプロセスのうちの任意の 1 つまたは複数のインプリメントするために使用され得る。

【0144】

[0155] 本開示のいくつかの態様では、プロセッサ 1004 は、例えば、デバイス間の通信のために使用されるビームのビーム障害を検出することを含む、様々な機能のために構成された検出回路 1040 を含む得る。例えば、検出回路 1040 は、トランシーバ 1010 に結合されたセンサを含み得、ここにおいて、そのようなセンサは、ビームの信号品質または強度が所定のしきい値を下回るか、または全く検出されないときを検出するように構成され得る。例示されているように、プロセッサ 1004 はまた、様々な機能のために構成された決定回路 1042 を含む得る。例えば、決定回路 1042 は、ビーム障害回復要求を送信するために利用すべき 1 つまたは複数のビーム障害回復リソースを決定するように構成され得、ここにおいて、ビーム障害回復リソースは、スケジューリングされたエンティティ 1000 のネットワーク構成に少なくとも部分的に基づいて決定される。例えば、決定回路 1042 は、メモリコンポーネント (例えば、メモリ 1005 および / またはコンピュータ可読媒体 1006) に結合された論理回路を含み得、ここにおいて、論理回路は、メモリ 1005 および / またはコンピュータ可読媒体 1006 中に記憶されたネットワーク構成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障害回復リソースを決定するように構成され得る。ここで、決定回路 1042 はまた、本明細書に開示される追加の態様を容易にするために、様々な他のコンポーネント (例えば、タイマ、カウンタ、等) を含む得ることが認識されるべきである。プロセッサ 1004 はさらに、例えば、ネットワーク構成にしたがって決定されたビーム障害回復リソースを介してビーム障害回復要求を送信することを含む、様々な機能のために構成された送信回路 1044 を含む得る。この目的のために、送信回路 1044 は、トランシーバ 1010 に結合された論理回路を含み得、ここにおいて、そのような論理回路は、ネットワーク構成にしたがってトランシーバ 710 を介してビーム障害回復要求を送信するかどうか、およびいつ送信するかを決定するように構成され得ることが認識されるべきである。

【0145】

[0156] スケジューリングされたエンティティ 1000 のための様々な他の態様もまた企

10

20

30

40

50

図される。例えば、スケジューリングされたエンティティ 1000 は、無線リソース制御 (RRC) シグナリングを介してネットワーク構成を受信するように構成され得る。そのような実施形態内では、構成は、レイヤ 1 および 2 を使用して有効 / 無効にされ得る。

【0146】

[0157]スケジューリングされたエンティティ 1000 の残りのコンポーネントに戻って参照すると、プロセッサ 704 と同様に、プロセッサ 1004 は、バス 1002 を管理することと、コンピュータ可読媒体 1006 上に記憶されたソフトウェアの実行を含む一般的な処理とを担う。ソフトウェアは、プロセッサ 1004 によって実行されると、処理システム 1014 に、任意の特定の装置について以下に説明される様々な機能を実行させる。コンピュータ可読媒体 1006 およびメモリ 1005 はまた、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ 1004 によって操作されるデータを記憶するために使用され得る。

10

【0147】

[0158]処理システム中の 1 つまたは複数のプロセッサ 1004 は、ソフトウェアを実行し得る。ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語と呼ばれるか、またはその他の名称で呼ばれるかにかかわらず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行ファイル、実行スレッド、プロシージャ、関数、等を意味するように広く解釈されるべきである。ソフトウェアは、コンピュータ可読媒体 1006 上に存在し得る。コンピュータ可読媒体 706 と同様に、コンピュータ可読媒体 1006 は、実質的に同様である特性を備える非一時的コンピュータ可読媒体であり得る。コンピュータ可読媒体 1006 は、処理システム 1014 中に存在し得るか、処理システム 1014 の外部に存在し得るか、または処理システム 1014 を含む複数のエンティティにわたって分散され得る。コンピュータ可読媒体 706 と同様に、コンピュータ可読媒体 1006 は、実質的に同様である特性を備えるコンピュータプログラム製品中で具現化され得ることもまた認識されるべきである。

20

【0148】

[0159]1 つまたは複数の例では、コンピュータ可読記憶媒体 1006 は、例えば、デバイス間の通信のために使用されるビームのビーム障害を検出することを含む、様々な機能のために構成された検出ソフトウェア 1052 を含み得る。例示されているように、コンピュータ可読記憶媒体 1006 はまた、様々な機能のために構成された決定ソフトウェア 1054 を含み得る。例えば、決定ソフトウェア 1054 は、ビーム障害回復要求を送信するために利用すべき 1 つまたは複数のビーム障害回復リソースを決定するように構成され得、ここにおいて、ビーム障害回復リソースは、スケジューリングされたエンティティ 1000 のネットワーク構成に少なくとも部分的に基づいて決定される。コンピュータ可読記憶媒体 1006 はさらに、例えば、ネットワーク構成にしたがって決定されたビーム障害回復リソースを介してビーム障害回復要求を送信することを含む、様々な機能のために構成された送信ソフトウェア 1056 を含み得る。

30

【0149】

[0160]特定の構成では、スケジューリングされたエンティティ 1000 が、デバイス間の通信のために使用されるビームのビーム障害を検出するための手段と、ビーム障害回復要求を送信するために利用すべき 1 つまたは複数のビーム障害回復リソースを決定するための手段と、ビーム障害回復リソースを介してビーム障害回復要求を送信するための手段とを含むこともまた企図される。一態様では、前述の手段は、前述の手段によって記載された機能を実行するように構成されたプロセッサ (1 つ以上) 1004 であり得る。別の態様では、前述の手段は、前述の手段によって記載された機能を実行するように構成された回路または任意の装置であり得る。

40

【0150】

[0161]当然ながら、上記の例では、プロセッサ 1004 中に含まれる回路は、単に一例として提供されたに過ぎず、説明された機能を実行するための他の手段は、コンピュータ

50

可読記憶媒体 1 0 0 6 中に記憶された命令、または本明細書に説明され、且つ、例えば、図 1 2 に関連して説明されるプロセスおよび / またはアルゴリズムを利用する任意の他の適した装置または手段を含むがそれらに限定されない、本開示の様々な態様内に含まれ得る。

【 0 1 5 1 】

[0162]次に図 1 1 を参照すると、決定回路 1 0 4 2 および決定ソフトウェア 1 0 5 4 の例証的なサブコンポーネントが提供されている。例示されているように、決定回路 1 0 4 2 は、パラメータサブ回路 1 1 0 0 および優先度サブ回路 1 1 1 0 を備え得るのに対して、決定ソフトウェア 1 0 5 4 は、パラメータ命令 1 1 0 5 および優先度命令 1 1 1 5 を備え得る。

10

【 0 1 5 2 】

[0163]特定のインプリメンテーションでは、ネットワーク構成は、ビーム障害回復リソースに関連付けられた様々なパラメータのうちのいずれかを指定し得ることが企図される。例えば、パラメータサブ回路 1 1 0 0 および / またはパラメータ命令 1 1 0 5 は、ネットワーク構成中に示されたパラメータに基づいて、システムフレーム番号 (S F N)、サブフレームインジケータ (S F I)、周期性、またはビーム障害回復リソースに関連付けられたリソース要素 (R E) のうちの少なくとも 1 つを決定するように構成されることが企図される。特定の例では、アップリンクビームごとに構成される R E の数は、ビーム中のユーザの数に依存して異なり得る。別の例では、ネットワークは、より大きいペイロードのためにある特定のビーム中により多くの周波数または時間リソースを構成し得る。さらに別の例では、これらのリソースは、ランダムアクセスチャネル (R A C H) 以外の領域中にあり得ることが企図される。

20

【 0 1 5 3 】

[0164]本開示のさらなる態様では、ネットワーク構成は、ダウンリンクビームとビーム障害回復リソースとの間の疑似コロケーション (Q C L) または時間関係のうちの少なくとも 1 つを指定し得ることが企図される。例えば、ダウンリンクビームは、新無線同期信号 (N R - S S)、モビリティ基準信号 (M R S)、またはチャネル状態情報基準信号 (C S I - R S) のうちの 1 つまたは複数に基づき得ることが企図される。

【 0 1 5 4 】

[0165]本開示の別の態様では、ネットワーク構成は、スケジューリングされたエンティティ 1 0 0 0 が別のセルへの順方向ハンドオーバーまたは条件付きハンドオーバーを実行すべきであるリンク品質条件を指定し得る。例えば、そのようなハンドオーバーは、構成された X R L M - R S リソース (1 つ以上) の全てまたはサブセットに基づく仮想 P D C C H B L E R に対応する推定リンク品質が Q _ o u t しきい値を下回る場合に実行され得る。

30

【 0 1 5 5 】

[0166]パラメータサブ回路 1 1 0 0 および / またはパラメータ命令 1 1 0 5 は、ネットワーク構成中に含まれた様々な他のパラメータを決定するように構成され得ることがさらに企図される。例えば、パラメータサブ回路 1 1 0 0 および / またはパラメータ命令 1 1 0 5 は、ビーム障害の検出を容易にするためのタイマパラメータを決定するように構成され得る。別の実施形態では、パラメータサブ回路 1 1 0 0 および / またはパラメータ命令 1 1 0 5 は、ビーム障害回復を容易にするための候補ビームしきい値パラメータを決定するように構成され得、ここにおいて、候補ビームしきい値パラメータは、候補ビームに関連付けられた受信電力しきい値に対応する。さらに別の実施形態では、パラメータサブ回路 1 1 0 0 および / またはパラメータ命令 1 1 0 5 は、ビーム障害回復を容易にするための時間ウィンドウパラメータを決定するように構成され得、ここにおいて、時間ウィンドウパラメータは、ビーム障害回復要求への応答をモニタするための時間ウィンドウに対応する。

40

【 0 1 5 6 】

[0167]優先度サブ回路 1 1 1 0 および / または優先度命令 1 1 1 5 は、ビーム障害回復要求を送信するために利用すべき 1 つまたは複数のビーム障害回復リソースを決定するこ

50

とに関連付けられた優先度を決定するように構成され得、ここにおいて、優先度サブ回路 1 1 1 0 および / または優先度命令 1 1 1 5 は、ネットワーク構成中に示された優先度に基づいて優先度を決定するように構成され得ることもまた企図される。例えば、第 1 の優先度は、他の物理レイヤランダムアクセスチャネル (P R A C H) 送信 (F D M / T D M / C D M) のリソースに直交するリソースを使用する、 P R A C H に基づく非競合ベースのチャネルに与えられ得る。この例では、第 1 の優先度チャネル中のビームが適していない場合、スケジューリングされたエンティティ 1 0 0 0 は、競合なしの領域中にあり得る第 2 の優先度アップリンク (U L) リソース中で適したビームを見出し得る。そして最後に、より低い優先度として、スケジューリングされたエンティティ 1 0 0 0 は、ビーム障害回復要求の送信のための競合ベースのチャネルを選択し得る。

10

【 0 1 5 7 】

[0168]スケジューリングされたエンティティ 1 0 0 0 によって受信されるネットワーク構成中に含まれる特定の優先度に関して、そのような優先度は様々なパラメータのうちのいずれかに基づき得ることが認識されるべきである。例えば、そのような優先度は、専用、競合なし、または共通リソースのうちのどれが最初に利用可能であるかにしたがって、ビーム障害回復リソースを選択することを備え得る。優先度はまた、異なる優先度に属する 1 つまたは複数のビームがネットワーク構成されたしきい値を上回る品質を有すると見なされる場合に、例外を備え得る。その上、スケジューリングされたエンティティ 1 0 0 0 は、異なる優先度に属する 1 つまたは複数のビームが、オフセットだけ、またはネットワーク構成されたしきい値を上回って、他のビームより著しく良好になる場合、優先度ルールを破るように構成され得る (またはスケジューリングされたエンティティが自律的に優先度ルールを破るように構成され得る) 。

20

【 0 1 5 8 】

[0169]別の態様では、ビーム障害回復のためのリソース内でビームを使用する優先度は、ネットワーク構成によって指定され得る。ネットワーク構成はまた、ビーム障害回復要求を送信するために特定のチャネルを選択するための試行のしきい値数を指定し得る (すなわち、その後、スケジューリングされたエンティティ 1 0 0 0 は、ビーム障害回復要求送信のために任意のチャネルまたは次の優先度におけるチャネルを選択することを許容される) 。同様に、ネットワーク構成は、ビーム障害回復要求を送信するために特定のチャネルを選択するための時間のしきい値量を指定し得る (すなわち、タイマの満了後、スケジューリングされたエンティティ 1 0 0 0 は、ビーム障害回復要求送信のために任意のチャネルまたは次の優先度におけるチャネルを選択することを許容される) 。ネットワーク構成はまた、ビーム障害回復要求の再送信間の時間のしきい値量を指定し得る (すなわち、各送信後、スケジューリングされたエンティティ 1 0 0 0 は、例えば、ネットワークによって指定または提供される時間パターンに基づいてバックオフすべきである) 。同様に、ネットワーク構成は、スケジューリングされたエンティティ 1 0 0 0 がそのような要求の (再) 送信の速度を落とすべきであることを指定し得る。

30

【 0 1 5 9 】

[0170]図 1 2 では、フローチャートが提供され、それは、本開示のいくつかの態様にしたかった例証的なスケジューリングされたエンティティプロセスを例示している。以下に説明されるように、本開示の範囲内の特定のインプリメンテーションでは、いくつかまたは全ての例示されている特徴が省略され得、およびいくつかの例示されている特徴は、全ての実施形態のインプリメンテーションに必要とされるわけではないことがあり得る。いくつかの例では、プロセス 1 2 0 0 は、図 1 0 に例示されているスケジューリングされたエンティティ 1 0 0 0 によって実行され得る。いくつかの例では、プロセス 1 2 0 0 は、以下に説明される機能またはアルゴリズムを実行するための任意の適した装置または手段によって実行され得る。

40

【 0 1 6 0 】

[0171]プロセス 1 2 0 0 は、ブロック 1 2 1 0 において、デバイス間の通信のために使用されるビームのビーム障害を検出することから始まり、およびブロック 1 2 2 0 におい

50

て、ビーム障害回復要求を送信するために利用すべき1つまたは複数のビーム障害回復リソースを決定すること続く。ここで、ビーム障害回復リソースは、ブロック1220において、スケジューリングされたエンティティのネットワーク構成に少なくとも部分的に基づいて決定される。プロセス1200はその後、ブロック1230において、ブロック1220においてネットワーク構成にしたがって決定された1つまたは複数のビーム障害回復リソースを介してビーム障害回復要求を送信することで完了する。

【0161】

[0172]ワイヤレス通信ネットワークのいくつかの態様は、例証的なインプリメンテーションを参照して提示されてきた。当業者が容易に認識するであろうように、この開示全体を通じて説明された様々な態様は、他の電気通信システム、ネットワークアーキテクチャおよび通信規格に拡張され得る。

10

【0162】

[0173]例として、様々な態様は、ロングタームエボリューション(LTE)、発展型パケットシステム(EP S)、ユニバーサルモバイル電気通信システム(UMTS)、および/またはモバイルのためのグローバルシステム(GSM(登録商標))のような、3GPPによって定義された他のシステム内でインプリメントされ得る。様々な態様はまた、CDMA2000および/またはエボリューションデータオブティマイズド(EV-DO)のような、第3世代パートナーシッププロジェクト2(3GPP2)によって定義されたシステムに拡張され得る。他の例は、IEEE802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802.20、ウルトラワイドバンド(UWB)、Bluetooth(登録商標)を用いるシステム、および/または他の適したシステム内でインプリメントされ得る。用いられる実際の電気通信規格、ネットワークアーキテクチャ、および/または通信規格は、特定のアプリケーションおよびシステムに課せられる全体的な設計制約に依存することになる。

20

【0163】

[0174]本開示内では、「例証的(exemplary)」という用語は、「例、事例、または例示としての役割を果たす」という意味で使用される。「例証的」であるとして本明細書に説明されたどのインプリメンテーションまたは態様も、本開示の他の態様より好ましいまたは有利であると必ずしも解釈されるべきではない。同様に、「態様(aspects)」という用語は、本開示の全ての態様が、論述される特徴、利点または動作モードを含むことを必要としない。「結合された(coupled)」という用語は、本明細書では、2つのオブジェクト間の直接的または間接的な結合を指すために使用される。例えば、オブジェクトAがオブジェクトBに物理的に接触しており、且つオブジェクトBがオブジェクトCに接触している場合、オブジェクトAおよびCは、それらが互いに直接物理的に接触していなかったとしても、依然として互いに結合されているものとして見なされ得る。例えば、第1のオブジェクトは、第1のオブジェクトが第2のオブジェクトに決して直接物理的に接触していなかったとしても、第2のオブジェクトに結合され得る。「回路(circuit)」および「回路(circuitry)」という用語は広く使用され、電子回路のタイプに関して限定することなしに、接続および構成されたときに、本開示に説明された機能の実行を可能にする電気的なデバイスおよびコンダクタのハードウェアインプリメンテーション、ならびに、プロセッサによって実行されたときに、本開示に説明された機能の実行を可能にする情報および命令のソフトウェアインプリメンテーションの両方を含むことを意図される。

30

40

【0164】

[0175]図1~12に例示されているコンポーネント、ステップ、特徴および/または機能のうちの1つまたは複数の、単一のコンポーネント、ステップ、特徴または機能へと再配列および/または組み合わせられ得るか、あるいはいくつかのコンポーネント、ステップ、または機能中で具現化され得る。追加の要素、コンポーネント、ステップ、および/または機能もまた、本明細書に開示された新規の特徴から逸脱することなしに追加され得る。図1~12に例示されている装置、デバイス、および/またはコンポーネントは、本明細書に説明された方法、特徴、またはステップのうちの1つまたは複数を実行するように

50

構成され得る。本明細書に説明された新規のアルゴリズムはまた、効率的にソフトウェア中にインプリメントされ得る、および/またはハードウェア中に埋め込まれ得る。

【 0 1 6 5 】

[0176]開示された方法におけるステップの特定の順序または階層は、例証的なプロセスの例示であることが理解されるべきである。設計の選好に基づいて、方法におけるステップの特定の順序または階層が再配列され得ることが理解される。添付の方法の請求項は、様々なステップの要素をサンプルの順序で提示しており、その中で具体的に記載されていない限り、提示された特定の順序または階層に限定されることを意図されない。

以下に本願の出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C 1]

10

スケジューリングされたエンティティにおけるワイヤレス通信の方法であって、
デバイス間の通信のために使用されるビームのビーム障害を検出することと、
前記スケジューリングされたエンティティのネットワーク構成に少なくとも部分的に基づいて、ビーム障害回復要求を送信するために利用すべき1つまたは複数のビーム障害回復リソースを決定することと、
前記ネットワーク構成にしたがって決定された前記1つまたは複数のビーム障害回復リソースを介して前記ビーム障害回復要求を送信することと
を備える、方法。

[C 2]

20

スケジューリングエンティティから無線リソース制御(RRC)シグナリングを介して前記ネットワーク構成を受信することをさらに備える、C1に記載の方法。

[C 3]

前記ネットワーク構成は、システムフレーム番号(SFN)、サブフレームインジケータ(SFI)、周期性、リソース要素、ダウンリンクビームと前記1つまたは複数のビーム障害回復リソースとの間の疑似コロケーション(QCL)または時間関係、あるいは別のセルへの順方向ハンドオーバーまたは条件付きハンドオーバーのうちの1つを実行することに関連付けられたリンク品質条件、のうちの少なくとも1つを指定する、C1に記載の方法。

[C 4]

30

前記ネットワーク構成は、前記ビーム障害の前記検出を容易にするためのタイマパラメータを指定する、C1に記載の方法。

[C 5]

前記ネットワーク構成は、ビーム障害回復を容易にするための候補ビームしきい値パラメータを指定し、および前記候補ビームしきい値パラメータは、候補ビームに関連付けられた受信電力しきい値に対応する、C1に記載の方法。

[C 6]

前記ネットワーク構成は、ビーム障害回復を容易にするための時間ウィンドウパラメータを指定し、および前記時間ウィンドウパラメータは、前記ビーム障害回復要求への応答をモニタするための時間ウィンドウに対応する、C1に記載の方法。

[C 7]

40

前記ネットワーク構成は、前記ビーム障害回復要求を送信するために利用すべき前記1つまたは複数のビーム障害回復リソースの前記決定に関連付けられた優先度を指定する、C1に記載の方法。

[C 8]

前記優先度は、
リソースタイプの第1の可用性にしたがって、専用リソース、競合なしのリソース、または共通リソースのうちの1つを優先すること、または
異なる優先度に属する1つまたは複数のビームがネットワーク構成されたしきい値を上回る品質を有すると見なされる場合に、例外をインプリメントすること
のうちの少なくとも1つにしたがって、前記ビーム障害回復リソースを選択することを

50

備える、C 7 に記載の方法。

[C 9]

前記ネットワーク構成は、

前記ビーム障害回復要求を送信するために特定のチャネルを選択するための試行のしきい値数、

前記ビーム障害回復要求を送信するために前記特定のチャネルを選択するための時間のしきい値量、または、

前記ビーム障害回復要求の再送信間の時間のしきい値量

のうちの少なくとも1つを指定する、C 7 に記載の方法。

[C 1 0]

スケジューリングされたエンティティにおけるワイヤレス通信のための装置であって、デバイス間の通信のために使用されるビームのビーム障害を検出するように構成された検出回路と、

前記スケジューリングされたエンティティのネットワーク構成に少なくとも部分的に基づいて、ビーム障害回復要求を送信するために利用すべき1つまたは複数のビーム障害回復リソースを決定するように構成された決定回路と、

前記ネットワーク構成にしたがって決定された前記ビーム障害回復リソースを介して前記ビーム障害回復要求を送信するように構成された送信回路と

を備える、装置。

[C 1 1]

スケジューリングエンティティから無線リソース制御(RRC)シグナリングを介して前記ネットワーク構成を受信するようにさらに構成される、C 1 0 に記載の装置。

[C 1 2]

前記決定回路は、前記ネットワーク構成中に示された少なくとも1つのパラメータを決定するように構成されたパラメータ回路をさらに備え、前記少なくとも1つのパラメータは、システムフレーム番号(SFN)、サブフレームインジケータ(SFI)、周期性、リソース要素、ダウンリンクビームと前記1つまたは複数のビーム障害回復リソースとの間の疑似コロケーション(QCL)または時間関係、あるいは別のセルへの順方向ハンドオーバまたは条件付きハンドオーバのうちの1つを実行することに関連付けられたリンク品質条件、のうちの少なくとも1つである、C 1 0 に記載の装置。

[C 1 3]

前記決定回路は、前記ネットワーク構成中に示された少なくとも1つのパラメータを決定するように構成されたパラメータ回路をさらに備え、前記少なくとも1つのパラメータは、前記ビーム障害の検出を容易にするためのタイマパラメータである、C 1 0 に記載の装置。

[C 1 4]

前記決定回路は、前記ネットワーク構成中に示された少なくとも1つのパラメータを決定するように構成されたパラメータ回路をさらに備え、前記少なくとも1つのパラメータは、ビーム障害回復を容易にするための候補ビームしきい値パラメータであり、前記候補ビームしきい値パラメータは、候補ビームに関連付けられた受信電力しきい値に対応する、C 1 0 に記載の装置。

[C 1 5]

前記決定回路は、前記ネットワーク構成中に示された少なくとも1つのパラメータを決定するように構成されたパラメータ回路をさらに備え、前記少なくとも1つのパラメータは、ビーム障害回復を容易にするための時間ウィンドウパラメータであり、前記時間ウィンドウパラメータは、前記ビーム障害回復要求への応答をモニタするための時間ウィンドウに対応する、C 1 0 に記載の装置。

[C 1 6]

前記決定回路は、前記ビーム障害回復要求を送信するために利用すべき前記1つまたは複数のビーム障害回復リソースを決定することに関連付けられた優先度を決定するように

10

20

30

40

50

構成された優先度回路をさらに備え、および前記優先度回路は、前記ネットワーク構成中に示された優先度に基づいて前記優先度を決定するように構成される、C 1 0 に記載の装置。

[C 1 7]

前記優先度回路は、

リソースタイプの第 1 の可用性にしたがって、専用リソース、競合なしのリソース、または共通リソースのうちの 1 つを優先すること、または

異なる優先度に属する 1 つまたは複数のビームがネットワーク構成されたしきい値を上回る品質を有すると見なされる場合に、前記優先度に対する例外をインプリメントすることのうちの少なくとも 1 つにしたがって、前記ビーム障害回復リソースを選択するように構成される、C 1 6 に記載の装置。

10

[C 1 8]

前記優先度回路は、

前記ビーム障害回復要求を送信するために特定のチャネルを選択するための試行のしきい値数、ここにおいて、前記試行のしきい値数は、前記ネットワーク構成中に示される、前記ビーム障害回復要求を送信するために前記特定のチャネルを選択するための時間のしきい値量、ここにおいて、前記時間のしきい値量は、前記ネットワーク構成中に示される、または、

前記ビーム障害回復要求の再送信間の時間のしきい値量、ここにおいて、前記時間のしきい値量は、前記ネットワーク構成中に示される、

20

のうちの少なくとも 1 つを指定するように構成される、C 1 6 に記載の装置。

[C 1 9]

スケジューリングエンティティにおけるワイヤレス通信の方法であって、

ビーム障害を検出することに関連付けられたビーム障害条件を決定することと、

スケジューリングされたエンティティについてのネットワーク構成を確認することと、ここにおいて、前記ネットワーク構成は、前記ビーム障害条件に関連付けられたパラメータを含み、および前記ネットワーク構成は、ビーム障害回復要求を送信するために利用すべき 1 つまたは複数のビーム障害回復リソースを決定することに関連付けられたパラメータをさらに含む、

前記スケジューリングされたエンティティに前記ネットワーク構成を送信することと、ここにおいて、前記ネットワーク構成は、前記 1 つまたは複数のビーム障害回復リソースを介した前記スケジューリングされたエンティティによる前記ビーム障害回復要求の送信を容易にする、

30

を備える、方法。

[C 2 0]

前記送信することは、前記スケジューリングされたエンティティに無線リソース制御 (R R C) シグナリングを介して前記ネットワーク構成を送信することを備える、C 1 9 に記載の方法。

[C 2 1]

前記ネットワーク構成は、システムフレーム番号 (S F N)、サブフレームインジケータ (S F I)、周期性、リソース要素、ダウンリンクビームと前記 1 つまたは複数のビーム障害回復リソースとの間の疑似コロケーション (Q C L) または時間関係、あるいは別のセルへの順方向ハンドオーバーまたは条件付きハンドオーバーのうちの 1 つを実行することに関連付けられたリンク品質条件、のうちの少なくとも 1 つを指定する、C 1 9 に記載の方法。

40

[C 2 2]

前記ネットワーク構成は、前記ビーム障害の検出を容易にするためのタイマパラメータを指定する、C 1 9 に記載の方法。

[C 2 3]

前記ネットワーク構成は、ビーム障害回復を容易にするための候補ビームしきい値パラ

50

メータを指定し、および前記候補ビームしきい値パラメータは、候補ビームに関連付けられた受信電力しきい値に対応する、C 19に記載の方法。

[C 2 4]

前記ネットワーク構成は、ビーム障害回復を容易にするために、時間ウィンドウパラメータを指定し、および前記時間ウィンドウパラメータは、前記ビーム障害回復要求への応答をモニタするための時間ウィンドウに対応する、C 19に記載の方法。

[C 2 5]

前記ネットワーク構成は、前記ビーム障害回復要求を送信するために利用すべき前記1つまたは複数のビーム障害回復リソースの決定を容易にするための優先度を指定する、C 19に記載の方法。

10

[C 2 6]

前記優先度は、

リソースタイプの第1の可用性にしたがって、専用リソース、競合なしのリソース、または共通リソースのうちの1つを優先すること、または

異なる優先度に属する1つまたは複数のビームがネットワーク構成されたしきい値を上回る品質を有すると見なされる場合に、例外をインプリメントすること

のうちの少なくとも1つにしたがって、前記1つまたは複数のビーム障害回復リソースを選択することを備える、C 25に記載の方法。

[C 2 7]

前記ネットワーク構成は、

前記ビーム障害回復要求を送信するために特定のチャネルを選択するための試行のしきい値数、

前記ビーム障害回復要求を送信するために前記特定のチャネルを選択するための時間のしきい値量、または、

前記ビーム障害回復要求の再送信間の時間のしきい値量

のうちの少なくとも1つを指定する、C 25に記載の方法。

20

[C 2 8]

前記送信することは、複数のスケジューリングされたエンティティに前記ネットワーク構成を送信することを備える、C 19に記載の方法。

[C 2 9]

前記確認することは、異なるスケジューリングされたエンティティについての異なるネットワーク構成を確認することを備える、C 19に記載の方法。

30

[C 3 0]

スケジューリングエンティティにおけるワイヤレス通信のための装置であって、

ビーム障害を検出することに関連付けられたビーム障害条件を決定するように構成されたビーム障害回路と、

スケジューリングされたエンティティについてのネットワーク構成を確認するように構成されたネットワーク構成回路と、ここにおいて、前記ネットワーク構成は、前記ビーム障害条件に関連付けられたパラメータを含み、および前記ネットワーク構成は、ビーム障害回復要求を送信するために利用すべき1つまたは複数のビーム障害回復リソースを決定することに関連付けられたパラメータをさらに含む、

40

前記スケジューリングされたエンティティに前記ネットワーク構成を送信するように構成された送信回路と、ここにおいて、前記ネットワーク構成は、前記1つまたは複数のビーム障害回復リソースを介した前記スケジューリングされたエンティティによる前記ビーム障害回復要求の送信を容易にする、

を備える、装置。

[C 3 1]

前記送信回路は、前記スケジューリングされたエンティティに無線リソース制御(RRC)シグナリングを介して前記ネットワーク構成を送信するように構成される、C 30に記載の装置。

50

[C 3 2]

前記ネットワーク構成回路は、前記ネットワーク構成中に含めるべき少なくとも1つのパラメータを決定するように構成されたパラメータ回路をさらに備え、および前記少なくとも1つのパラメータは、システムフレーム番号 (S F N)、サブフレームインジケータ (S F I)、周期性、リソース要素、ダウンリンクビームと前記1つまたは複数のビーム障害回復リソースとの間の疑似コロケーション (Q C L) または時間関係、あるいは別のセルへの順方向ハンドオーバまたは条件付きハンドオーバのうちの1つを実行することに関連付けられたリンク品質条件、のうちの少なくとも1つである、C 3 0 に記載の装置。

[C 3 3]

前記ネットワーク構成回路は、前記ネットワーク構成中に含めるべき少なくとも1つのパラメータを決定するように構成されたパラメータ回路をさらに備え、および前記少なくとも1つのパラメータは、前記ビーム障害の検出を容易にするためのタイマパラメータである、C 3 0 に記載の装置。

10

[C 3 4]

前記ネットワーク構成回路は、前記ネットワーク構成中に含めるべき少なくとも1つのパラメータを決定するように構成されたパラメータ回路をさらに備え、および前記少なくとも1つのパラメータは、ビーム障害回復を容易にするための候補ビームしきい値パラメータであり、前記候補ビームしきい値パラメータは、候補ビームに関連付けられた受信電力しきい値に対応する、C 3 0 に記載の装置。

[C 3 5]

20

前記ネットワーク構成回路は、前記ネットワーク構成中に含めるべき少なくとも1つのパラメータを決定するように構成されたパラメータ回路をさらに備え、および前記少なくとも1つのパラメータは、ビーム障害回復を容易にするための時間ウィンドウパラメータであり、前記時間ウィンドウパラメータは、前記ビーム障害回復要求への応答をモニタするための時間ウィンドウに対応する、C 3 0 に記載の装置。

[C 3 6]

前記ネットワーク構成回路は、前記ネットワーク構成中に含めるべき優先度を決定するように構成された優先度回路をさらに備え、および前記優先度は、前記ビーム障害回復要求を送信するために利用すべき前記1つまたは複数のビーム障害回復リソースの決定を容易にする、C 3 0 に記載の装置。

30

[C 3 7]

前記優先度回路は、前記ネットワーク構成に、
リソースタイプの第1の可用性にしたがって、専用リソース、競合なしのリソース、または共通リソースのうちの1つを優先すること、または
異なる優先度に属する1つまたは複数のビームがネットワーク構成されたしきい値を上回る品質を有すると見なされる場合に、例外をインプリメントすること
のうちの少なくとも1つにしたがって、前記1つまたは複数のビーム障害回復リソースを選択するための優先度スキームを含ませるように構成される、C 3 6 に記載の装置。

[C 3 8]

前記優先度回路は、前記ネットワーク構成に、
前記ビーム障害回復要求を送信するために特定のチャネルを選択するための試行のしきい値数、
前記ビーム障害回復要求を送信するために前記特定のチャネルを選択するための時間のしきい値量、または、
前記ビーム障害回復要求の再送信間の時間のしきい値量
のうちの少なくとも1つを指定させるように構成される、C 3 6 に記載の装置。

40

[C 3 9]

前記送信回路は、複数のスケジューリングされたエンティティに前記ネットワーク構成を送信するように構成される、C 3 0 に記載の装置。

[C 4 0]

50

前記ネットワーク構成回路は、異なるスケジューリングされたエンティティについての異なるネットワーク構成を確認するように構成される、C 3 0 に記載の装置。

【図面】

【図 1】

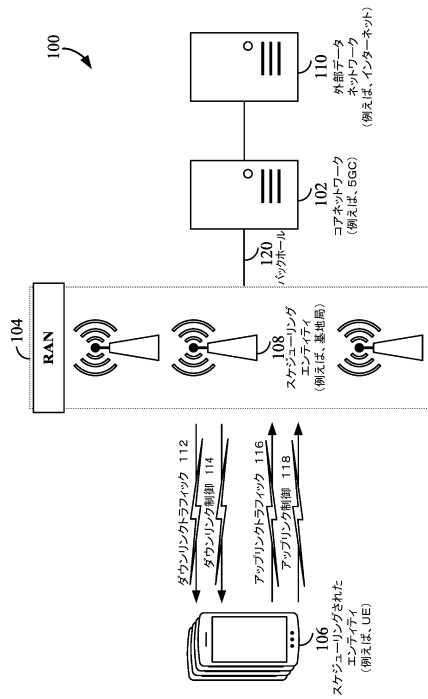


FIG. 1

【図 2】

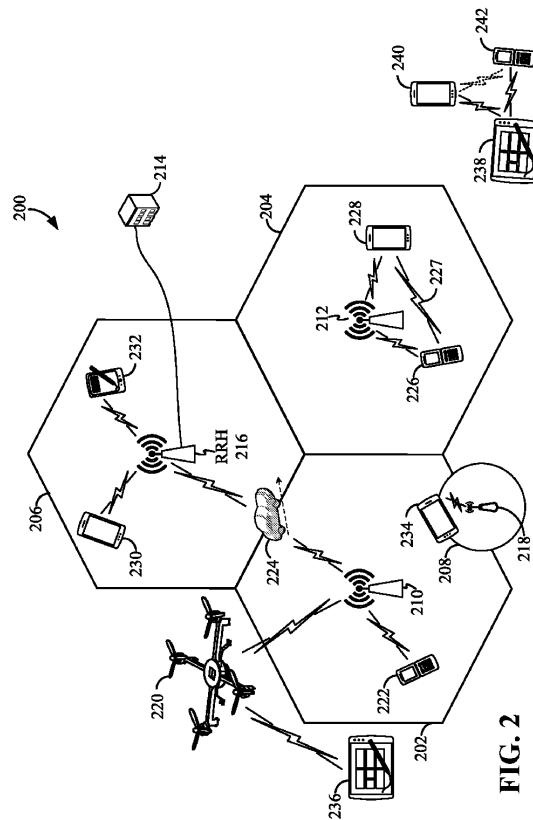


FIG. 2

10

20

30

40

50

【図 3】

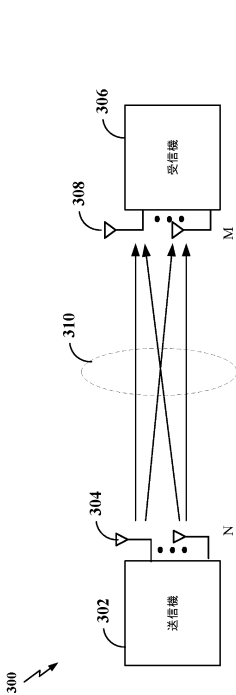


FIG. 3

【図 4】

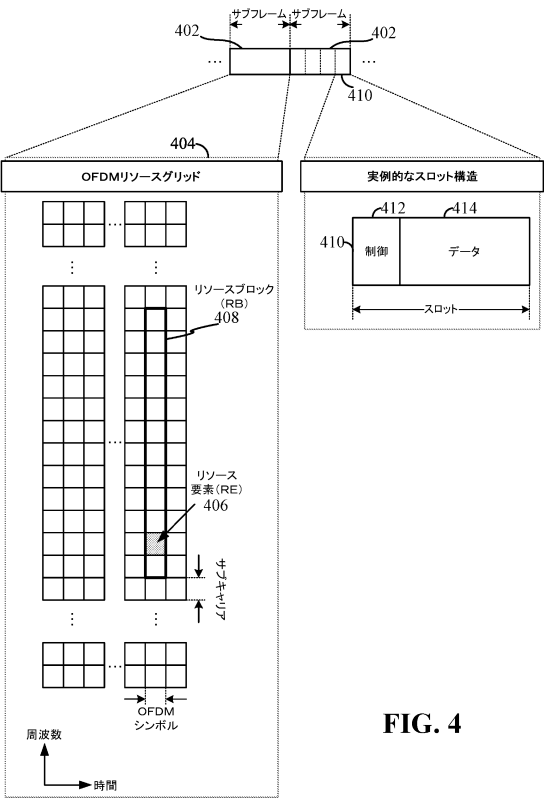


FIG. 4

【図 5 A】

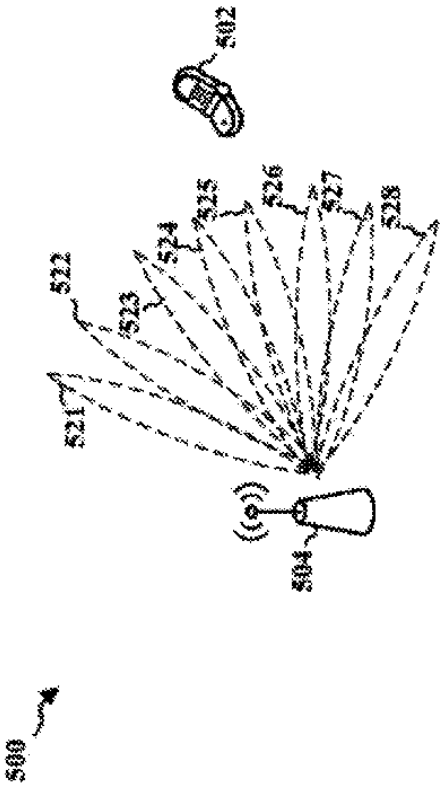


FIG. 5A

【図 5 B】

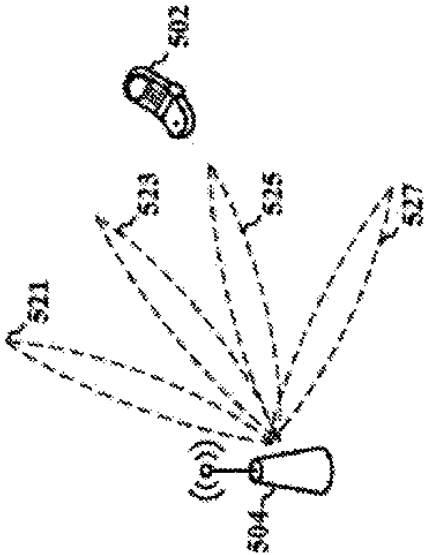


FIG. 5B

10

20

30

40

50

【図 5 C】



FIG. 5C

【図 5 D】

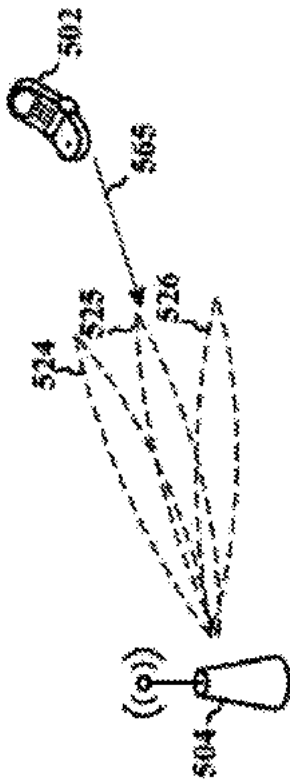


FIG. 5D

【図 5 E】

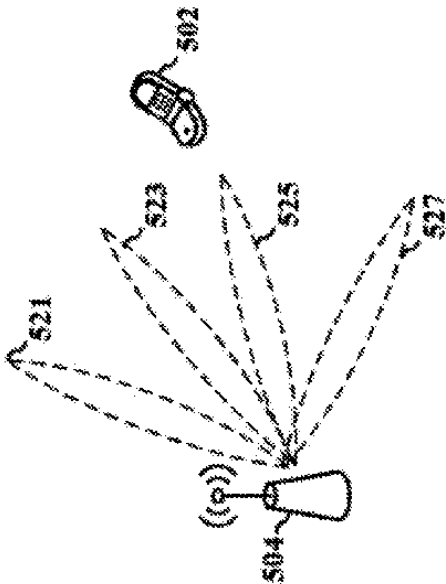


FIG. 5E

【図 5 F】

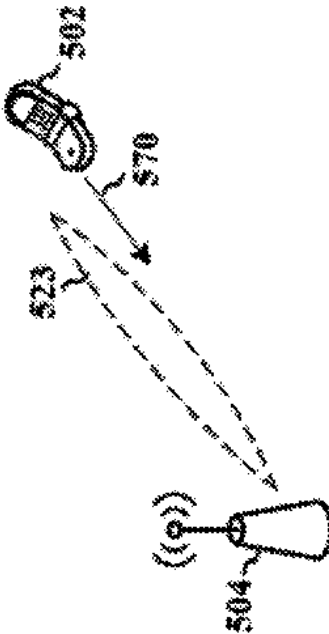


FIG. 5F

10

20

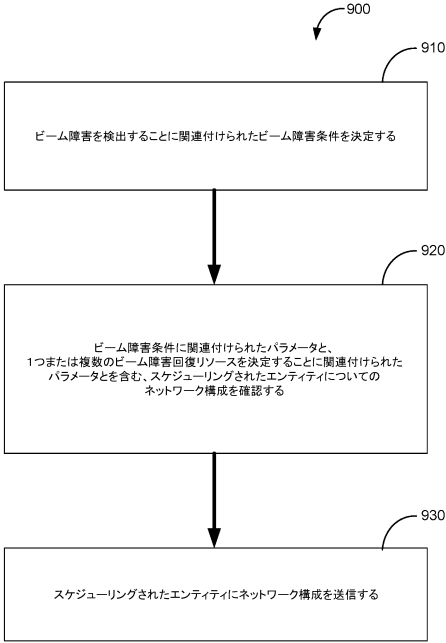
30

40

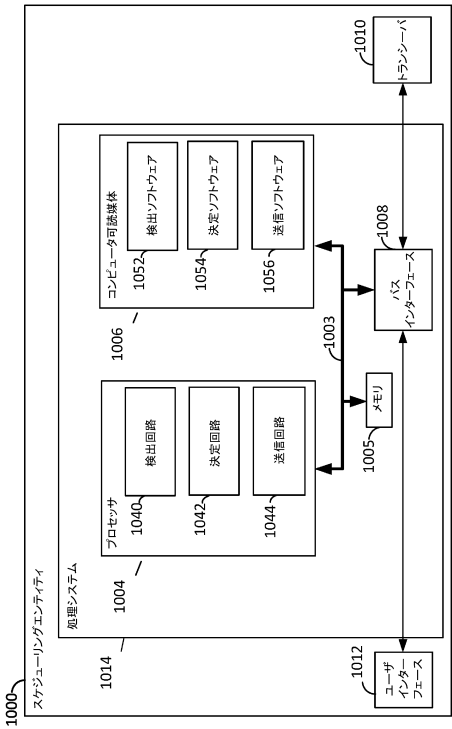
50

【図 9】

FIG. 9

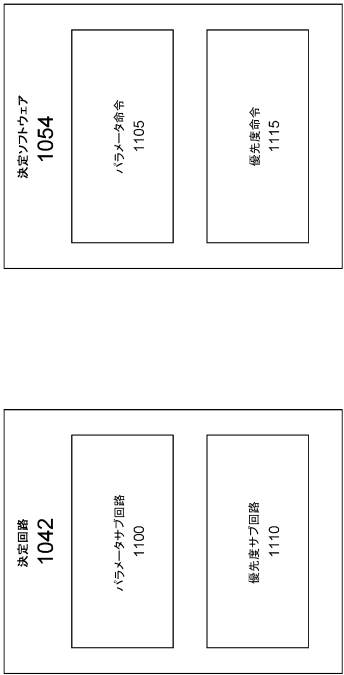


【図 10】



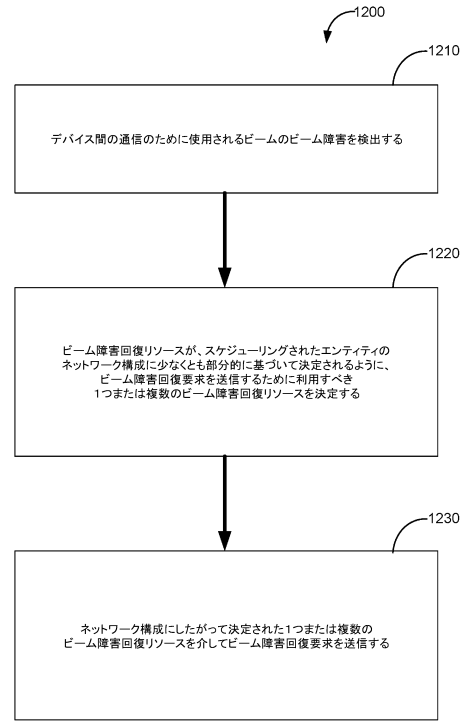
【図 11】

FIG. 11



【図 12】

FIG. 12



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)

(72)発明者 ナガラジャ、サミート

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 3 0、サン・ディエゴ、カーレ・マー・デ・アルモニア 4 4 4 1

(72)発明者 ルオ、タオ

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

審査官 小林 正明

(56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 1 6 / 0 3 5 3 5 1 0 (U S , A 1)

ZTE , Discussion on mechanism to recovery from beam failure[online] , 3GPP TSG RAN WG1 #90 R1-1712300 , Internet URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_90/Docs/R1-1712300.zip , 2017年08月25日

Lenovo, Motorola Mobility , Resource configuration for beam failure recovery request[online] , 3GPP TSG RAN WG2 adhoc_2017_06_NR R2-1706905 , Internet URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_AHs/2017_06_NR/Docs/R2-1706905.zip , 2017年06月29日

vivo , On beam failure recovery procedure[online] , 3GPP TSG RAN WG1 #90 R1-1712839 , Internet URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_90/Docs/R1-1712839.zip , 2017年08月25日

Huawei, HiSilicon , RAN2 aspects of DL beam management[online] , 3GPP TSG RAN WG2 #99 R2-1708695 , Internet URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_99/Docs/R2-1708695.zip , 2017年08月25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