

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7104720号

(P7104720)

(45)発行日 令和4年7月21日(2022.7.21)

(24)登録日 令和4年7月12日(2022.7.12)

(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 72/04 (2009.01)

H 0 4 W 72/04 1 3 6

H 0 4 B 7/06 (2006.01)

H 0 4 B 7/06 9 5 0

請求項の数 14 (全31頁)

(21)出願番号 特願2019-559842(P2019-559842)
 (86)(22)出願日 平成30年5月4日(2018.5.4)
 (65)公表番号 特表2020-519133(P2020-519133
 A)
 (43)公表日 令和2年6月25日(2020.6.25)
 (86)国際出願番号 PCT/US2018/031033
 (87)国際公開番号 WO2018/204751
 (87)国際公開日 平成30年11月8日(2018.11.8)
 審査請求日 令和3年4月12日(2021.4.12)
 (31)優先権主張番号 62/502,561
 (32)優先日 平成29年5月5日(2017.5.5)
 (33)優先権主張国・地域又は機関
 米国(US)
 (31)優先権主張番号 15/969,928
 (32)優先日 平成30年5月3日(2018.5.3)
 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 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
 (72)発明者 セザンヌ、ユルゲン
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9
 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)のためのビームプロシージャ情報

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信のための方法であって、
 前記UEと基地局との間の確立されたビームペアリンク(BPL)のビーム改良プロシージャに関する情報を前記基地局から取得することと、前記ビーム改良プロシージャは、基準信号(RS)を送信するためのRSリソースのセットを伴い、前記情報は、RSリソースが、前記基地局によって、同じ送信ビームを使用して送信されるべきであるか異なる送信ビームのセットを使用して送信されるべきであることを示し、ここにおいて、前記情報は、前記RSリソースを送信するための、周波数、シンボル、またはサブシンボルにわたる送信ビームパターンの異なる組合せをもつテーブルへのインデックスとして与えられる、
 前記情報に基づいて、どの受信ビームまたは受信ビームのセットを、前記基地局によって送信された前記RSリソースの受信のために使用すべきかを決定することと、
 前記決定に従って前記RSリソースを受信することと
 を備える、方法。

【請求項2】

前記決定に従って受信された前記RSリソースに基づいて、ビームペアリンク(BPL)のUE受信ビームを更新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】

前記決定に従って受信された前記RSリソースに基づいて、前記送信ビームのうちの1つまたは複数に関するフィードバックを前記基地局に与えることをさらに備える、請求項1

に記載の方法。

【請求項 4】

前記情報は、第 1 の送信ビームが、複数のシンボルの第 1 のセットの各々において R S リソースを送信するために使用されることを示し、

前記 U E が、複数のシンボルの前記第 1 のセットにおいて送信された前記 R S リソースを受信するために、方向が異なる受信ビームを使用することを決定する、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記情報はまた、第 2 の送信ビームが、複数のシンボルの第 2 のセットの各々において R S リソースを送信するために使用されることを示し、

前記 U E がまた、複数のシンボルの前記第 2 のセットにおいて送信された前記 R S リソースを受信するために、方向が異なる受信ビームを使用することを決定する、

請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記 U E が、シンボルの前記第 1 のセットとシンボルの前記第 2 のセットの両方において送信された前記 R S リソースを受信するために、受信ビームの同じセットを使用することを決定する、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記情報は、複数の送信ビームの同じセットが、複数のシンボルの第 1 のセットの各々において異なる周波数 R S リソースを送信するために使用されることを示し、

前記 U E が、複数のシンボルの前記第 1 のセットにおいて送信された前記 R S リソースを受信するために、方向が異なる受信ビームを使用することを決定する、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

R S 構成に基づいて、どの周波数 R S リソースが、前記複数の送信ビームの各々を用いて送信されるかを決定すること

をさらに備える、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記情報は、第 1 の送信ビームが、シンボル内のサブシンボルの第 1 のセットの各々において R S リソースを送信するために使用されることを示し、

前記 U E が、サブシンボルの前記第 1 のセットにおいて送信された前記 R S リソースを受信するために、方向が異なる受信ビームを使用することを決定する、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

R S 構成に基づいて、前記サブシンボルの各々において繰り返される R S の周期性を決定すること

をさらに備える、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

基地局によるワイヤレス通信のための方法であって、

どの送信ビームを、ユーザ機器 (U E) と前記基地局との間の確立されたビームペアリンク (B P L) のビーム改良プロシージャの一部として前記 U E に基準信号 (R S) リソースを送信するために使用すべきかを決定することと、

R S リソースが、前記基地局によって、同じ送信ビームを使用して送信されるべきであるか異なる送信ビームのセットを使用して送信されるべきであることを示す情報を前記 U E に与えることと、ここにおいて、前記情報は、前記 R S リソースを送信するための、周波数、シンボル、またはサブシンボルにわたる送信ビームパターンの異なる組合せをもつテーブルへのインデックスとして与えられる、

前記決定に従って前記 R S リソースを送信することと

を備える、方法。

【請求項 12】

ユーザ機器（UE）によるワイヤレス通信のための装置であって、
前記UEと基地局との間の確立されたビームペアリンク（BPL）のビーム改良プロシ
ージャに関する情報を前記基地局から取得するための手段と、前記ビーム改良プロシ
ージャは、基準信号（RS）を送信するためのRSリソースのセットを伴い、前記情報は、どの
RSリソースが、前記基地局によって、同じ送信ビームまたは異なる送信ビームのセット
を使用して送信されるべきであることを示し、ここにおいて、前記情報は、前記RSリソ
ースを送信するための、周波数、シンボル、またはサブシンボルにわたる送信ビームパター
ンの異なる組合せをもつテーブルへのインデックスとして与えられる、
前記情報に基づいて、どの受信ビームまたは受信ビームのセットを、前記基地局によって
送信された前記RSリソースの受信のために使用すべきかを決定するための手段と、
前記決定に従って前記RSリソースを受信するための手段と
を備える、装置。

10

【請求項13】

基地局によるワイヤレス通信のための装置であって、
どの送信ビームを、ユーザ機器（UE）と前記基地局との間の確立されたビームペアリン
ク（BPL）のビーム改良プロシージャの一部として前記UEに基準信号（RS）リソ
ースを送信するために使用すべきかを決定するための手段と、
RSリソースが、前記基地局によって、同じ送信ビームを使用して送信されるべきである
か異なる送信ビームのセットを使用して送信されるべきであることを示す情報を前記UEに
与えるための手段と、ここにおいて、前記情報は、前記RSリソースを送信するための、
周波数、シンボル、またはサブシンボルにわたる送信ビームパターンの異なる組合せをも
つテーブルへのインデックスとして与えられる、
前記決定に従って前記RSリソースを送信するための手段と
を備える、装置。

20

【請求項14】

少なくとも1つのプロセッサによって実行されると、請求項1～11のうちのいずれかに
記載の方法を実行する命令を備えるコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

関連出願の相互参照

[0001]本特許出願は、本明細書においてその全体がともに参照により本明細書に明確に組
み込まれる、2017年5月5日に出願された米国仮特許出願第62/502,561号
、および2018年5月3日に出願された米国特許出願第15/969,928号の利益
を主張する。

【0002】

[0002]本開示の態様は、ワイヤレス通信に関し、より詳細には、たとえば、基地局からユ
ーザ機器（UE）へのおよび/またはUEから基地局への、指向性送信のために使用され
る送信ビームの改良（refinement）に関する。

【背景技術】

40

【0003】

[0003]ワイヤレス通信システムは、電話、ビデオ、データ、メッセージング、およびブ
ロードキャストなど、様々な電気通信サービスを提供するために広く展開されている。典型
的なワイヤレス通信システムは、利用可能なシステムリソース（たとえば、帯域幅、送信
電力）を共有することによって複数のユーザとの通信をサポートすることが可能な多元接
続技術を採用し得る。そのような多元接続技術の例は、ロングタームエボリューション（
LTE（登録商標））システム、符号分割多元接続（CDMA）システム、時分割多元接
続（TDMA）システム、周波数分割多元接続（FDMA）システム、直交周波数分割多
元接続（OFDMA）システム、シングルキャリア周波数分割多元接続（SC-FDMA
）システム、および時分割同期符号分割多元接続（TD-SCDMA）システムを含む。

50

【 0 0 0 4 】

[0004]いくつかの例では、ワイヤレス多元接続通信システムは、場合によってはユーザ機器（UE）として知られる、複数の通信デバイスのための通信を各々が同時にサポートする、いくつかの基地局を含み得る。LTEまたはLTE-Aネットワークでは、1つまたは複数の基地局のセットがeノードB（eNB）を定義し得る。他の例では（たとえば、次世代または5Gネットワークでは）、ワイヤレス多元接続通信システムは、いくつかの中央ユニット（CU）（たとえば、中央ノード（CN）、アクセスノードコントローラ（ANC）など）と通信しているいくつかの分散型ユニット（DU）（たとえば、エッジユニット（EU）、エッジノード（EN）、無線ヘッド（RH）、スマート無線ヘッド（SRH）、送信受信ポイント（TRP）など）を含み得、ここで、中央ユニットと通信している1つまたは複数の分散型ユニットのセットは、アクセスノード（たとえば、新無線基地局（NRBS）、新無線ノードB（NRNB）、ネットワークノード、5GNB、gNBなど）を定義し得る。基地局またはDUは、（たとえば、基地局からまたはUEへの送信のために）ダウンリンクチャネル上で、および（たとえば、UEから基地局または分散型ユニットへの送信のために）アップリンクチャネル上でUEのセットと通信し得る。

10

【 0 0 0 5 】

[0005]これらの多元接続技術は、異なるワイヤレスデバイスが都市、国家、地域、さらには地球規模で通信することを可能にする共通プロトコルを与えるために様々な電気通信規格において採用されている。新生の電気通信規格の例は、新無線（NR）、たとえば、5G無線アクセスである。NRは、第3世代パートナーシッププロジェクト（3GPP（登録商標））によって公表されたLTEモバイル規格の向上のセットである。NRは、スペクトル効率を改善することと、コストを下げることに、サービスを改善することと、新しいスペクトルを利用することと、ダウンリンク（DL）上でおよびアップリンク（UL）上でサイクリックプレフィックス（CP）を用いたOFDMAを使用して他のオープン規格とより良く統合することとによってモバイルブロードバンドインターネットアクセスをより良くサポートし、ならびにビームフォーミング、多入力多出力（MIMO）アンテナ技術、およびキャリアアグリゲーションをサポートするように設計されている。

20

【 0 0 0 6 】

[0006]しかしながら、モバイルブロードバンドアクセスに対する需要が増加し続けるにつれて、NR技術のさらなる改善が必要である。好ましくは、これらの改善は、他の多元接続技術と、これらの技術を採用する電気通信規格とに適用可能であるべきである。

30

【 発明の概要 】

【 0 0 0 7 】

[0007]本開示のシステム、方法、およびデバイスは、各々いくつかの態様を有し、それらの態様のうちの単一の態様が単独で本開示の望ましい属性を担うとは限らない。次に、以下の特許請求の範囲によって表される本開示の範囲を限定することなしに、いくつかの特徴が手短かに説明される。この説明を考察すれば、特に「発明を実施するための形態」と題するセクションを読めば、本開示の特徴が、ワイヤレスネットワークにおけるアクセスポイントと局との間の改善された通信を含む利点をどのように提供するかが理解されよう。

【 0 0 0 8 】

40

[0008]本開示の態様は、ユーザ機器（UE）によるワイヤレス通信のための方法を提供する。本方法は、概して、基準信号（RS）を送信するためのリソースのセットを伴うビーム改良プロシージャに関する情報を取得することと、情報は、どのRSリソースが、同じ送信ビームを使用して基地局によって送信されるべきであることを示す、情報に基づいて、どの1つまたは複数の受信ビームを、基地局によって送信されたRSリソースの受信のために使用すべきかを決定することと、決定に従ってRSリソースを受信することを含む。

【 0 0 0 9 】

[0009]本開示の態様は、基地局によるワイヤレス通信のための方法を提供する。本方法は、概して、どの送信ビームを、ビーム改良プロシージャの一部としてユーザ機器（UE）に基準信号（RS）リソースを送信するために使用すべきかを決定することと、どのRS

50

リソースが、同じ送信ビームを使用して基地局によって送信されるべきであることを示す情報をUEに与えることと、決定に従ってRSリソースを送信することを含む。

【0010】

[0010]態様は、概して、添付の図面を参照しながら本明細書で実質的に説明され、添付の図面によって示されるように、方法、装置、システム、コンピュータ可読媒体、および処理システムを含む。

【0011】

[0011]上記および関係する目的を達成するために、1つまたは複数の態様は、以下で十分に説明され、特に特許請求の範囲で指摘される特徴を備える。以下の説明および添付の図面は、1つまたは複数の態様のいくつかの例示的な特徴を詳細に示している。ただし、これらの特徴は、様々な態様の原理が採用され得る様々な方法のほんのいくつかを示すものであり、この説明は、すべてのそのような態様およびそれらの均等物を含むものとする。

【0012】

[0012]本開示の上記で具陳された特徴が詳細に理解され得るように、添付の図面にその一部が示される態様を参照することによって、上記で手短に要約されたより具体的な説明が得られ得る。ただし、その説明は他の等しく有効な態様に通じ得るので、添付の図面は、本開示のいくつかの典型的な態様のみを示し、したがって、本開示の範囲を限定するものと見なされるべきではないことに留意されたい。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】[0013]本開示のいくつかの態様による、例示的な電気通信システムを概念的に示すブロック図。

【図2】[0014]本開示のいくつかの態様による、分散型RANの例示的な論理アーキテクチャを示すブロック図。

【図3】[0015]本開示のいくつかの態様による、分散型RANの例示的な物理アーキテクチャを示す図。

【図4】[0016]本開示のいくつかの態様による、例示的なBSおよびユーザ機器(UE)の設計を概念的に示すブロック図。

【図5】[0017]本開示のいくつかの態様による、通信プロトコルスタックを実装するための例を示す図。

【図6】[0018]本開示のいくつかの態様による、DLセントリックサブフレームの一例を示す図。

【図7】[0019]本開示のいくつかの態様による、ULセントリックサブフレームの一例を示す図。

【図8】[0020]本開示の態様が利用され得る、例示的なビーム改良プロシーダを示す図。

【図9A】[0021]図8に示されている送信ビーム改良(P2)プロシーダの例示的なタイムラインを示す図。

【図9B】[0022]図8に示されている受信ビーム改良(P3)プロシーダの例示的なタイムラインを示す図。

【図10】本開示のいくつかの態様による、ユーザ機器(UE)によって実施され得る例示的な動作を示す図。

【図11】[0023]本開示のいくつかの態様による、基地局によって実施され得る例示的な動作を示す図。

【図12】[0024]本開示のいくつかの態様による、第1のビーム改良プロシーダの例示的なタイムラインを示す図。

【図13】[0025]本開示のいくつかの態様による、周波数的に多重化された送信ビームを用いた第2のビーム改良プロシーダの例示的なタイムラインを示す図。

【図14】[0026]本開示のいくつかの態様による、シンボル内で時間的に多重化された送信ビームを用いた第3のビーム改良プロシーダの例示的なタイムラインを示す図。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】

【0014】

[0027]理解を容易にするために、可能な場合、各図に共通である同じ要素を指定するために同じ参照番号が使用されている。一態様において開示される要素が、特定の具陳なしに他の態様に対して有益に利用され得ることが企図される。

【0015】

[0028]本開示の態様は、新無線（NR）（新無線アクセス技術または5G技術）のための装置、方法、処理システム、およびコンピュータ可読媒体を提供する。

【0016】

[0029]NRは、（たとえば、80MHzを超える）広帯域幅をターゲットにする拡張型モバイルブロードバンド（eMBB）、高いキャリア周波数（たとえば、60GHz）をターゲットするミリメートル波（mmW）、非後方互換性MTC技法をターゲットにするマッシブMTC（mMTC）、および/または超信頼型低レイテンシ通信（URLLC：ultra reliable low latency communications）をターゲットにするミッションクリティカルななど、様々なワイヤレス通信サービスをサポートし得る。これらのサービスは、レイテンシおよび信頼性要件を含み得る。これらのサービスは、それぞれのサービス品質（QoS）要件を満たすために、異なる送信時間間隔（TTI）をも有し得る。さらに、これらのサービスは、同じサブフレームにおいて共存し得る。

【0017】

[0030]以下の説明は、例を与えるものであり、特許請求の範囲に記載される範囲、適用性、または例を限定するものではない。本開示の範囲から逸脱することなく、説明された要素の機能および構成において変更が行われ得る。様々な例は、適宜に様々なプロシージャまたは構成要素を省略、置換、または追加し得る。たとえば、説明される方法は、説明される順序とは異なる順序で実施され得、様々なステップが追加、省略、または組み合わせられ得る。また、いくつかの例に関して説明される特徴は、いくつかの他の例において組み合わせられ得る。たとえば、本明細書に記載される態様を任意にいくつ使用しても、装置は実装され得、または方法は実施され得る。さらに、本開示の範囲は、本明細書に記載される本開示の様々な態様に加えてまたはそれらの態様以外に、他の構造、機能性、または構造および機能性を使用して実施されるそのような装置または方法をカバーするものとする。本明細書で開示される本開示のいずれの態様も、請求項の1つまたは複数の要素によって実施され得ることを理解されたい。「例示的」という単語は、「例、事例、または例示の働きをすること」を意味するために本明細書で使用される。「例示的」として本明細書で説明されるいかなる態様も、必ずしも他の態様よりも好適または有利なものと解釈されるべきではない。

【0018】

[0031]本明細書で説明される技法は、LTE、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMAおよび他のネットワークなど、様々なワイヤレス通信ネットワークのために使用され得る。「ネットワーク」および「システム」という用語はしばしば互換的に使用される。CDMAネットワークは、ユニバーサル地上波無線アクセス（UTRA）、cdma2000などの無線技術を実装し得る。UTRAは、広帯域CDMA（WCDMA（登録商標））およびCDMAの他の変形態を含む。cdma2000は、IS-2000、IS-95、およびIS-856規格をカバーする。TDMAネットワークは、モバイル通信用グローバルシステム（GSM（登録商標））などの無線技術を実装し得る。OFDMAネットワークは、NR（たとえば、5G-R）、発展型UTRA（E-UTRA）、ウルトラモバイルブロードバンド（UMB）、IEEE802.11（Wi-Fi（登録商標））、IEEE802.16（WiMAX（登録商標））、IEEE802.20、Flash-OFDMAなどの無線技術を実装し得る。UTRAおよびE-UTRAは、ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションシステム（UMTS）の一部である。NRは、5G技術フォーラム（5GTF）とともに開発中の新生のワイヤレス通信技術である。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

10

20

30

40

50

ト (L T E - A) は、 E - U T R A を使用する U M T S のリリースである。 U T R A、 E - U T R A、 U M T S、 L T E、 L T E - A および G S M は、「第 3 世代パートナーシッププロジェクト」 (3 G P P) と称する団体からの文書に記載されている。 c d m a 2 0 0 0 および U M B は、「第 3 世代パートナーシッププロジェクト 2」 (3 G P P 2) と称する団体からの文書に記載されている。本明細書で説明される技法は、上記のワイヤレスネットワークおよび無線技術、ならびに他のワイヤレスネットワークおよび無線技術に使用され得る。明快のために、本明細書では、 3 G および / または 4 G のワイヤレス技術に一般に関連する用語を使用して態様が説明され得るが、本開示の態様は、 N R 技術を含む、 5 G 以降など、他の世代ベースの通信システムにおいて適用され得る。

例示的なワイヤレス通信システム

10

[0032] 図 1 は、本開示の態様が実施され得る例示的なワイヤレスネットワーク 100 を示す。たとえば、ワイヤレスネットワークは、新無線 (N R) または 5 G ネットワークであり得る。 N R ワイヤレス通信システムはビームを採用し得、ここで、 B S および U E はアクティブビームを介して通信する。

【 0019】

[0033] 説明の目的で、態様は、 1 次 B S および 2 次 B S に関して説明され、ここにおいて、 2 次 B S は、 m m W a v e 周波数スペクトルにおいて動作し、より低い周波数スペクトルその 2 次スペクトルにおける 1 次 B S 動作、しかしながら、態様は、この例示的なシナリオに限定されないことがある。

【 0020】

20

[0034] 本明細書で説明されるように、たとえば、図 8 に関して、ビームを介して通信する B S への U E の初期アクセスは、より低い周波数スペクトルにおいて動作する B S からの支援を受けて簡略化され得る。より低い周波数スペクトルにおいて動作する B S の支援を受けて、 m m W a v e リソースは温存され得、いくつかのシナリオでは、 m m W a v e ネットワークへの初期同期は、完全にまたは部分的にバイパスされ得る。

【 0021】

[0035] U E 120 は、送信電力を決定するための本明細書で説明される動作 900 および方法を実施するように構成され得る。 B S 110 は、送信受信ポイント (T R P)、ノード B (N B)、 5 G N B、アクセスポイント (A P)、新無線 (N R) B S、マスタ B S、 1 次 B S など) を備え得る。 N R ネットワーク 100 は中央ユニットを含み得る。 B S 110 は、別の B S (たとえば、 2 次 B S) との R A C H プロシージャ中に使用するための送信電力を決定する際に U E に支援を与えるための、本明細書で説明される動作 1000 および他の方法を実施し得る。

30

【 0022】

[0036] U E 120 は、 U E と 1 次 B S との間の通信に少なくとも部分的に基づいて、 2 次 B S との R A C H プロシージャ中にメッセージを送信するための送信電力を決定し得る。 U E は、決定された送信電力に少なくとも部分的に基づいて、 R A C H プロシージャ中に 2 次 B S にメッセージを送信し得る。

【 0023】

[0037] マスタ B S または 1 次 B S など、 B S 110 は、 U E と通信し得、 2 次 B S との R A C H プロシージャ中にメッセージを送信するための送信電力を設定する際に U E を支援するために、 1 つまたは複数のアクションを取り得る。

40

【 0024】

[0038] 図 1 に示されているように、ワイヤレスネットワーク 100 は、いくつかの B S 110 と他のネットワークエンティティとを含み得る。一例によれば、 B S および U E を含むネットワークエンティティは、ビームを使用して高い周波数 (たとえば、 > 6 G H z) 上で通信し得る。 1 つまたは複数の B S は、より低い周波数 (たとえば、 < 6 G H z) においても通信し得る。高い周波数スペクトルにおいて動作するように構成された 1 つまたは複数の B S と、より低い周波数スペクトルにおいて動作するように構成された 1 つまたは複数の B S とがコロケートされ得る。

50

【 0 0 2 5 】

[0039] B S は U E と通信する局であり得る。各 B S 1 1 0 は、特定の地理的エリアに通信カバレッジを提供し得る。3 G P P では、「セル」という用語は、この用語が使用されるコンテキストに応じて、ノード B 1 1 0 のカバレッジエリアおよび/またはこのカバレッジエリアをサービスするノード B サブシステムを指すことがある。N R システムでは、「セル」および g N B 、ノード B 、5 G N B 、A P 、N R B S 、N R B S 、または T R P という用語は互換性があり得る。いくつかの例では、セルは、必ずしも固定であるとは限らないことがあり、セルの地理的エリアは、モバイル基地局のロケーションに従って移動し得る。いくつかの例では、基地局は、任意の適切なトランスポートネットワークを使用して、直接物理接続、仮想ネットワークなど、様々なタイプのバックホールインターフェースを通して互いに、および/またはワイヤレスネットワーク 1 0 0 における 1 つまたは複数の他の基地局またはネットワークノード（図示せず）に相互接続され得る。

10

【 0 0 2 6 】

[0040] 概して、任意の数のワイヤレスネットワークが所与の地理的エリア中に展開され得る。各ワイヤレスネットワークは、特定の無線アクセス技術（R A T ）をサポートし得、1 つまたは複数の周波数上で動作し得る。R A T は、無線技術、エアインターフェースなどと呼ばれることもある。周波数は、キャリア、周波数チャネルなどと呼ばれることもある。各周波数は、異なる R A T のワイヤレスネットワーク間での干渉を回避するために、所与の地理的エリア中の単一の R A T をサポートし得る。いくつかの場合には、N R または 5 G R A T ネットワークが展開され得る。

20

【 0 0 2 7 】

[0041] B S は、マクロセル、ピコセル、フェムトセル、および/または他のタイプのセルに通信カバレッジを提供し得る。マクロセルは、比較的大きな地理的エリア（たとえば、半径数キロメートル）をカバーし得、サービスに加入している U E による無制限アクセスを可能にし得る。ピコセルは、比較的小さい地理的エリアをカバーし得、サービスに加入している U E による無制限アクセスを可能にし得る。フェムトセルは、比較的小さい地理的エリア（たとえば、自宅）をカバーし得、フェムトセルとの関連付けを有する U E （たとえば、限定加入者グループ（C S G ）中の U E 、自宅内のユーザのための U E など）による制限付きアクセスを可能にし得る。マクロセルのための B S はマクロ B S と呼ばれることがある。ピコセルのための B S はピコ B S と呼ばれることがある。フェムトセルのための B S は、フェムト B S またはホーム B S と呼ばれることがある。図 1 に示されている例では、B S 1 1 0 a 、1 1 0 b および 1 1 0 c は、それぞれマクロセル 1 0 2 a 、1 0 2 b および 1 0 2 c のためのマクロ B S であり得る。B S 1 1 0 x は、ピコセル 1 0 2 x のためのピコ B S であり得る。B S 1 1 0 y および 1 1 0 z は、それぞれフェムトセル 1 0 2 y および 1 0 2 z のためのフェムト B S であり得る。B S は、1 つまたは複数の（たとえば、3 つの）セルをサポートし得る。

30

【 0 0 2 8 】

[0042] ワイヤレスネットワーク 1 0 0 はまた、中継局を含み得る。中継局は、上流局（たとえば、B S または U E ）からデータおよび/または他の情報の送信を受信し、そのデータおよび/または他の情報の送信を下流局（たとえば、U E または B S ）に送る局である。中継局はまた、他の U E に対する送信を中継する U E であり得る。図 1 に示されている例では、中継局 1 1 0 r は、B S 1 1 0 a と U E 1 2 0 r との間の通信を可能にするために、B S 1 1 0 a および U E 1 2 0 r と通信し得る。中継局は、リレー B S 、リレーなどと呼ばれることもある。

40

【 0 0 2 9 】

[0043] ワイヤレスネットワーク 1 0 0 は、異なるタイプの B S 、たとえば、マクロ B S 、ピコ B S 、フェムト B S 、リレーなどを含む異種ネットワークであり得る。これらの様々なタイプの B S は、様々な送信電力レベル、様々なカバレッジエリア、およびワイヤレスネットワーク 1 0 0 における干渉に対する様々な影響を有し得る。たとえば、マクロ B S は、高い送信電力レベル（たとえば、2 0 ワット）を有し得るが、ピコ B S 、フェムト B

50

S、およびリレーは、より低い送信電力レベル（たとえば、1ワット）を有し得る。

【0030】

[0044]ワイヤレスネットワーク100は、同期動作または非同期動作をサポートし得る。同期動作の場合、BSは同様のフレームタイミングを有し得、異なるBSからの送信は近似的に時間的に整合され得る。非同期動作の場合、BSは異なるフレームタイミングを有し得、異なるBSからの送信は時間的に整合されないことがある。本明細書で説明される技法は、同期動作と非同期動作の両方のために使用され得る。

【0031】

[0045]ネットワークコントローラ130は、BSのセットに結合し、これらのBSの協調および制御を行い得る。ネットワークコントローラ130は、バックホールを介してBS110と通信し得る。BS110はまた、たとえば、ワイヤレスバックホールまたはワイヤラインバックホールを介して直接または間接的に互いに通信し得る。

【0032】

[0046]UE120（たとえば、120x、120yなど）はワイヤレスネットワーク100全体にわたって分散され得、各UEは固定または移動であり得る。UEは、移動局、端末、アクセス端末、加入者ユニット、局、顧客構内機器（CPE）、セルラーフォン、スマートフォン、携帯情報端末（PDA）、ワイヤレスモデム、ワイヤレス通信デバイス、ハンドヘルドデバイス、ラップトップコンピュータ、コードレスフォン、ワイヤレスローカルループ（WLL）局、タブレット、カメラ、ゲームデバイス、ネットブック、スマートブック、ウルトラブック、医療デバイスもしくは医療機器、生体センサー/デバイス、スマートウォッチ、スマートクロージング、スマートグラス、スマートリストバンドなどのウェアラブルデバイス、スマートジュエリー（たとえば、スマートリング、スマートブレスレットなど）、エンターテインメントデバイス（たとえば、音楽デバイス、ビデオデバイス、衛星ラジオなど）、車両コンポーネントもしくはセンサー、スマートメーター/センサー、産業用製造装置、全地球測位システムデバイス、またはワイヤレスもしくはワイヤード媒体を介して通信するように構成された任意の他の好適なデバイスと呼ばれることもある。いくつかのUEは、発展型もしくはマシンタイプ通信（MTC）デバイスまたは発展型MTC（eMTC）デバイスと見なされ得る。MTC UEおよびeMTC UEは、たとえば、BS、別のデバイス（たとえば、リモートデバイス）、または何らかの他のエンティティと通信し得る、ロボット、ドローン、リモートデバイス、センサー、メーター、モニタ、ロケーションタグなどを含む。ワイヤレスノードは、たとえば、ワイヤードまたはワイヤレス通信リンクを介した、ネットワーク（たとえば、インターネットまたはセルラーネットワークなど、ワイドエリアネットワーク）のための、またはネットワークへの接続性を与え得る。いくつかのUEは、モノのインターネット（IoT）デバイスと見なされ得る。

【0033】

[0047]図1では、両矢印付きの実線は、ダウンリンクおよび/またはアップリンク上での、UEと、そのUEをサービスするように指定されたBSであるサービングBSとの間の所望の送信を示す。両矢印付きの破線は、UEとBSとの間の干渉送信を示す。

【0034】

[0048]いくつかのワイヤレスネットワーク（たとえば、LTE）は、ダウンリンク上で直交周波数分割多重（OFDM）を利用し、アップリンク上でシングルキャリア周波数分割多重（SC-FDM）を利用する。OFDMおよびSC-FDMは、システム帯域幅を、一般にトーン、ビンなどとも呼ばれる複数（K）個の直交サブキャリアに区分する。各サブキャリアはデータで変調され得る。概して、変調シンボルは、OFDMでは周波数領域で、SC-FDMでは時間領域で送られる。隣接するサブキャリア間の間隔は固定であり得、サブキャリアの総数（K）はシステム帯域幅に依存し得る。たとえば、サブキャリアの間隔は15kHzであり得、（「リソースブロック」と呼ばれる）最小リソース割振りは12個のサブキャリア（または180kHz）であり得る。したがって、公称FFTサイズは、1.25、2.5、5、10または20メガヘルツ（MHz）のシステム帯域幅

10

20

30

40

50

に対してそれぞれ 1 2 8、2 5 6、5 1 2、1 0 2 4 または 2 0 4 8 に等しくなり得る。システム帯域幅はまた、サブバンドに区分され得る。たとえば、サブバンドは 1 . 0 8 M H z (すなわち、6 つのリソースブロック) をカバーし得、1 . 2 5、2 . 5、5、1 0 または 2 0 M H z のシステム帯域幅に対してそれぞれ 1、2、4、8 または 1 6 個のサブバンドがあり得る。

【 0 0 3 5 】

[0049]本明細書で説明される例の態様は、L T E 技術に関連し得るが、本開示の態様は、N R など、他のワイヤレス通信システムを用いて適用可能であり得る。

【 0 0 3 6 】

[0050]N R は、アップリンクおよびダウンリンク上で C P を用いた O F D M を利用し、T D D を使用する半二重動作のためのサポートを含み得る。1 0 0 M H z の単一のコンポーネントキャリア帯域幅がサポートされ得る。N R リソースブロックは、0 . 1 m s 持続時間にわたる 7 5 k H z のサブキャリア帯域幅をもつ 1 2 個のサブキャリアをスパンし得る。各無線フレームは、1 0 m s の長さをもつ 5 0 個のサブフレームからなり得る。したがって、各サブフレームは、0 . 2 m s の長さを有し得る。各サブフレームは、データ送信のためのリンク方向(すなわち、D L または U L)を示し得、各サブフレームについてのリンク方向は、動的に切り替えられ得る。各サブフレームは、D L / U L データならびに D L / U L 制御データを含み得る。N R のための U L および D L サブフレームは、図 6 および図 7 に関して以下でより詳細に説明される通りであり得る。ビームフォーミングがサポートされ得、ビーム方向は動的に構成され得る。プリコーディングを用いた M I M O 送信もサポートされ得る。D L における M I M O 構成は、最高 8 つのストリームおよび U E ごとに最高 2 つのストリームのマルチレイヤ D L 送信を用いて、最高 8 つの送信アンテナをサポートし得る。U E ごとに最高 2 つのストリームを用いるマルチレイヤ送信がサポートされ得る。複数のセルのアグリゲーションが、最高 8 つのサービングセルを用いてサポートされ得る。代替的に、N R は、O F D M ベース以外の、異なるエアインターフェースをサポートし得る。N R ネットワークは、エンティティそのような C U および / または D U を含み得る。

【 0 0 3 7 】

[0051]いくつかの例では、エアインターフェースへのアクセスがスケジュールされ得、ここにおいて、スケジューリングエンティティ(たとえば、基地局)は、そのサービスエリアまたはセル内の一部または全部のデバイスおよび機器の間の通信にリソースを割り振る。本開示内では、以下でさらに説明されるように、スケジューリングエンティティは、1 つまたは複数の下位エンティティのためのリソースをスケジュールし、割り当て、再構成し、解放することを担当し得る。すなわち、スケジュールされた通信について、下位エンティティは、スケジューリングエンティティによって割り振られたリソースを利用する。基地局は、スケジューリングエンティティとして機能し得る唯一のエンティティではない。すなわち、いくつかの例では、U E は、1 つまたは複数の下位エンティティ(たとえば、1 つまたは複数の他の U E)のためのスケジューリングエンティティ、スケジューリングリソースとして機能し得る。この例では、U E は、スケジューリングエンティティとして機能しており、他の U E は、ワイヤレス通信のために U E によってスケジュールされたリソースを利用する。U E は、ピアツーピア(P 2 P)ネットワークにおいて、および / またはメッシュネットワークにおいてスケジューリングエンティティとして機能し得る。メッシュネットワーク例では、U E は、スケジューリングエンティティと通信することに加えて、随意に、互いと直接通信し得る。

【 0 0 3 8 】

[0052]したがって、時間周波数リソースへのスケジュールされたアクセスを用いた、セルラー構成、P 2 P 構成、およびメッシュ構成を有するワイヤレス通信ネットワークでは、スケジューリングエンティティおよび 1 つまたは複数の下位エンティティは、スケジュールされたリソースを利用して通信し得る。

【 0 0 3 9 】

10

20

30

40

50

[0053]上述のように、RANはCUおよびDUを含み得る。NR BS（たとえば、gNB、5GノードB、ノードB、送信受信ポイント（TRP）、アクセスポイント（AP））は、1つまたは複数のBSに対応し得る。NRセルは、アクセスセル（Access）またはデータオンリーセル（DCell）として構成され得る。たとえば、RAN（たとえば、中央ユニットまたは分散型ユニット）がセルを構成し得る。DCellは、キャリアアグリゲーションまたはデュアル接続性のために使用されるが、初期アクセス、セル選択／再選択、またはハンドオーバーのために使用されないセルであり得る。いくつかの場合には、DCellは同期信号を送信しないことがあり、いくつかの場合場合には、DCellはSSを送信することがある。NR BSは、セルタイプを示すダウンリンク信号をUEに送信し得る。セルタイプ指示に基づいて、UEは、NR BSと通信し得る。たとえば、UEは、示されたセルタイプに基づくセル選択、アクセス、ハンドオーバー、および／または測定のために考慮すべきNR BSを決定し得る。

10

【0040】

[0054]図2は、図1に示されているワイヤレス通信システムにおいて実装され得る、分散型無線アクセスネットワーク（RAN）200の例示的な論理アーキテクチャを示す。5Gアクセスノード206は、アクセスノードコントローラ（ANC）202を含み得る。ANCは、分散型RAN200の中央ユニット（CU）であり得る。次世代コアネットワーク（NG-CN）204へのバックホールインターフェースは、ANCにおいて終端し得る。ネイバリング次世代アクセスノード（NG-AN）へのバックホールインターフェースは、ANCにおいて終端し得る。ANCは、（BS、NR BS、ノードB、5G NB、AP、または何らかの他の用語で呼ばれることもある）1つまたは複数のTRP208を含み得る。上記で説明されたように、TRPは、「セル」と互換的に使用され得る。

20

【0041】

[0055]TRP208はDUであり得る。TRPは、1つのANC（ANC202）または（示されていない）2つ以上のANCに接続され得る。たとえば、RAN共有、サービスとしての無線（RaaS：radio as a service）、およびサービス固有AND配置の場合、TRPは2つ以上のANCに接続され得る。TRPは1つまたは複数のアンテナポートを含み得る。TRPは、UEにトラフィックを、個々にサービスする（たとえば、動的選択）か、または一緒にサービスする（たとえば、ジョイント送信）ように構成され得る。

【0042】

30

[0056]ローカルアーキテクチャ200は、フロントホール定義を示すために使用され得る。異なる展開タイプにわたってフロントホーリングソリューションをサポートするアーキテクチャが定義され得る。たとえば、アーキテクチャは、送信ネットワーク能力（たとえば、帯域幅、レイテンシ、および／またはジッタ）に基づき得る。

【0043】

[0057]アーキテクチャは、LTEと特徴および／または構成要素を共有し得る。態様によれば、次世代AN（NG-AN）210は、NRとのデュアル接続性をサポートし得る。NG-ANは、LTEおよびNRについて共通フロントホールを共有し得る。

【0044】

[0058]アーキテクチャは、TRP208間の協働を可能にし得る。たとえば、協働は、ANC202を介してTRP内でおよび／またはTRPにわたってプリセットされ得る。態様によれば、TRP間インターフェースは、必要とされない／存在しないことがある。

40

【0045】

[0059]態様によれば、分割された論理機能の動的構成が、アーキテクチャ200内に存在し得る。図5を参照しながらより詳細に説明されるように、無線リソース制御（RRC）レイヤ、パケットデータコンバージェンスプロトコル（PDCP）レイヤ、無線リンク制御（RLC）レイヤ、媒体アクセス制御（MAC）レイヤ、および物理（PHY）レイヤが、DUまたはCU（たとえば、それぞれTRPまたはANC）に適応的に配置され得る。いくつかの態様によれば、BSは、中央ユニット（CU）（たとえば、ANC202）および／または1つもしくは複数の分散型ユニット（たとえば、1つまたは複数のTRP

50

208)を含み得る。

【0046】

[0060]図3は、本開示の態様による、分散型RAN300の例示的な物理アーキテクチャを示す。集中型コアネットワークユニット(C-CU)302は、コアネットワーク機能をホストし得る。C-CUは中央に展開され得る。C-CU機能性は、ピーク容量を扱おうとして、(たとえば、高度ワイヤレスサービス(AWS)に)オフロードされ得る。

【0047】

[0061]集中型RANユニット(C-RU)304は、1つまたは複数のANC機能をホストし得る。随意に、C-RUは、ローカルにコアネットワーク機能をホストし得る。C-RUは分散型展開を有し得る。C-RUはネットワークエッジにより近いことがある。

10

【0048】

[0062]DU306は、1つまたは複数のTRP(エッジノード(EN)、エッジユニット(EU)、無線ヘッド(RH)、スマート無線ヘッド(SRH)など)をホストし得る。DUは、無線周波数(RF)機能性をもつネットワークのエッジに位置し得る。

【0049】

[0063]図4は、本開示の態様を実装するために使用され得る、図1に示されているBS110およびUE120の例示的な構成要素を示す。BSは、TRPを含み得、マスタeNB(MeNB)(たとえば、マスタBS、1次BS)と呼ばれることがある。態様によれば、マスタBSは、たとえば、6GHzを下回るより低い周波数において動作し得、2次BSは、より高い周波数、たとえば、6GHzを上回るmmWave周波数において動作し得る。マスタBSおよび2次BSは、地理的にコロケートされ得る。

20

【0050】

[0064]BS110およびUE120の1つまたは複数の構成要素は、本開示の態様を実装するために使用され得る。たとえば、UE120のアンテナ452、Tx/Rx454、プロセッサ466、458、464、および/もしくはコントローラ/プロセッサ480ならびに/またはBS110のアンテナ434、プロセッサ420、430、438、および/もしくはコントローラ/プロセッサ440が、本明細書で説明され、図9~図10を参照しながら示される動作を実施するために使用され得る。

【0051】

[0065]図4は、図1中のBSのうちの1つであり得るBS110、および図1中のUEのうちの1つであり得るUE120の設計のブロック図を示す。制限付き関連付けシナリオの場合、基地局110は図1中のマクロBS110cであり得、UE120はUE120yであり得る。基地局110はまた、何らかの他のタイプの基地局であり得る。基地局110はアンテナ434a~434tを装備し得、UE120はアンテナ452a~452rを装備し得る。

30

【0052】

[0066]基地局110において、送信プロセッサ420は、データソース412からデータを受信し、コントローラ/プロセッサ440から制御情報を受信し得る。制御情報は、物理ブロードキャストチャネル(PBCH)、物理制御フォーマットインジケータチャネル(PCFICH)、物理ハイブリッドARQインジケータチャネル(PHICH)、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)などのためのものであり得る。データは物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)などのためのものであり得る。プロセッサ420は、データシンボルおよび制御シンボルを取得するために、それぞれデータおよび制御情報を処理(たとえば、符号化およびシンボルマッピング)し得る。プロセッサ420はまた、たとえば、PSS、SSS、およびセル固有基準信号(CRS)のための基準シンボルを生成し得る。送信(TX)多入力多出力(MIMO)プロセッサ430が、適用可能な場合、データシンボル、制御シンボル、および/または基準シンボルに対して空間処理(たとえば、プリコーディング)を実施し得、出力シンボルストリームを変調器(MOD)432a~432tに与え得る。各変調器432は、出力サンプルストリームを取得するために、(たとえば、OFDMなどのための)それぞれの出力シンボルストリームを処

40

50

理し得る。各変調器 4 3 2 は、さらに、ダウンリンク信号を取得するために、出力サンプルストリームを処理（たとえば、アナログへの変換、増幅、フィルタ処理、およびアップコンバート）し得る。変調器 4 3 2 a ~ 4 3 2 t からのダウンリンク信号は、それぞれアンテナ 4 3 4 a ~ 4 3 4 t を介して送信され得る。

【 0 0 5 3 】

[0067] U E 1 2 0 において、アンテナ 4 5 2 a ~ 4 5 2 r は、基地局 1 1 0 からダウンリンク信号を受信し得、受信信号をそれぞれ復調器（ D E M O D ） 4 5 4 a ~ 4 5 4 r に与え得る。各復調器 4 5 4 は、入力サンプルを取得するために、それぞれの受信信号を調整（たとえば、フィルタ処理、増幅、ダウンコンバート、およびデジタル化）し得る。各復調器 4 5 4 は、さらに、受信シンボルを取得するために、（たとえば、 O F D M などのための）入力サンプルを処理し得る。 M I M O 検出器 4 5 6 は、すべての復調器 4 5 4 a ~ 4 5 4 r から受信シンボルを取得し、適用可能な場合は受信シンボルに対して M I M O 検出を実施し、検出されたシンボルを与え得る。受信プロセッサ 4 5 8 は、検出シンボルを処理（たとえば、復調、デインターリーブ、および復号）し、 U E 1 2 0 の復号されたデータをデータシンク 4 6 0 に与え、復号された制御情報をコントローラ / プロセッサ 4 8 0 に与え得る。

【 0 0 5 4 】

[0068] アップリンク上では、 U E 1 2 0 において、送信プロセッサ 4 6 4 が、データソース 4 6 2 から（たとえば、物理アップリンク共有チャネル（ P U S C H ）のための）データを受信し、処理し得、コントローラ / プロセッサ 4 8 0 から（たとえば、物理アップリンク制御チャネル（ P U C C H ）のための制御情報を受信し、処理し得る。送信プロセッサ 4 6 4 はまた、基準信号のための基準シンボルを生成し得る。送信プロセッサ 4 6 4 からのシンボルは、適用可能な場合は T X M I M O プロセッサ 4 6 6 によってプリコーディングされ、さらに（たとえば、 S C - F D M などのために）復調器 4 5 4 a ~ 4 5 4 r によって処理され、基地局 1 1 0 に送信され得る。 B S 1 1 0 において、 U E 1 2 0 からのアップリンク信号は、アンテナ 4 3 4 によって受信され、変調器 4 3 2 によって処理され、適用可能な場合は M I M O 検出器 4 3 6 によって検出され、さらに受信プロセッサ 4 3 8 によって処理されて、 U E 1 2 0 によって送られた復号されたデータおよび制御情報が取得され得る。受信プロセッサ 4 3 8 は、復号されたデータをデータシンク 4 3 9 に与え、復号された制御情報をコントローラ / プロセッサ 4 4 0 に与え得る。

【 0 0 5 5 】

[0069] コントローラ / プロセッサ 4 4 0 および 4 8 0 は、それぞれ基地局 1 1 0 および U E 1 2 0 における動作を指示し得る。基地局 1 1 0 におけるプロセッサ 4 4 0 および / または他のプロセッサとモジュールとは、たとえば、図 9 に示されている機能ブロック、および / または本明細書で説明される技法のための他のプロセスの実行を実施または指示し得る。メモリ 4 4 2 および 4 8 2 は、それぞれ B S 1 1 0 および U E 1 2 0 のためのデータおよびプログラムコードを記憶し得る。スケジューラ 4 4 4 は、ダウンリンクおよび / またはアップリンク上でのデータ送信のために U E をスケジューリングし得る。

【 0 0 5 6 】

[0070] 図 5 は、本開示の態様による、通信プロトコルスタックを実装するための例を示す図 5 0 0 を示す。示されている通信プロトコルスタックは、 5 G システムにおいてにおいて動作するデバイスによって実装され得る。図 5 0 0 は、無線リソース制御（ R R C ）レイヤ 5 1 0、パケットデータコンバージェンスプロトコル（ P D C P ）レイヤ 5 1 5、無線リンク制御（ R L C ）レイヤ 5 2 0、媒体アクセス制御（ M A C ）レイヤ 5 2 5、および物理（ P H Y ）レイヤ 5 3 0 を含む通信プロトコルスタックを示す。様々な例では、プロトコルスタックのレイヤは、ソフトウェアの別個のモジュール、プロセッサもしくは A S I C の部分、通信リンクによって接続されたコロケートされていないデバイスの部分、またはそれらの様々な組合せとして実装され得る。コロケートされた実装形態およびコロケートされていない実装形態は、たとえば、ネットワークアクセスデバイス（たとえば、 A N、 C U、および / または D U ）または U E のためのプロトコルスタックにおいて使用

10

20

30

40

50

され得る。

【 0 0 5 7 】

[0071]第1のオプション505-aは、プロトコルスタックの実装が、集中型ネットワークアクセスデバイス（たとえば、図2中のANC202）と分散型ネットワークアクセスデバイス（たとえば、図2中のDU208）との間で分割された、プロトコルスタックの分割された実装形態を示す。第1のオプション505-aでは、RRCレイヤ510およびPDCPレイヤ515は、中央ユニットによって実装され得、RLCレイヤ520、MACレイヤ525、およびPHYレイヤ530は、DUによって実装され得る。様々な例では、CUおよびDUは、コロケートされることもコロケートされないこともある。第1のオプション505-aは、マクロセル、マイクロセル、またはピコセル展開において有用であり得る。

10

【 0 0 5 8 】

[0072]第2のオプション505-bは、プロトコルスタックが、単一のネットワークアクセスデバイス（たとえば、アクセスノード（AN）、新無線基地局（NR BS）、新無線ノードB（NR NB）、ネットワークノード（NN）など）において実装された、プロトコルスタックの統合された実装形態を示す。第2のオプションでは、RRCレイヤ510、PDCPレイヤ515、RLCレイヤ520、MACレイヤ525、およびPHYレイヤ530は、各々ANによって実装され得る。第2のオプション505-bは、フェムトセル展開において有用であり得る。

【 0 0 5 9 】

20

[0073]ネットワークアクセスデバイスが、プロトコルスタックの一部を実装するのか全部を実装するのかにかかわらず、UEは、プロトコルスタック全体（たとえば、RRCレイヤ510、PDCPレイヤ515、RLCレイヤ520、MACレイヤ525、およびPHYレイヤ530）を実装し得る。

【 0 0 6 0 】

[0074]図6は、DLセントリックサブフレームの一例を示す図600である。DLセントリックサブフレームは制御部分602を含み得る。制御部分602は、DLセントリックサブフレームの初期または開始部分中に存在し得る。制御部分602は、DLセントリックサブフレームの様々な部分に対応する様々なスケジューリング情報および/または制御情報を含み得る。いくつかの構成では、制御部分602は、図6に示されているように、物理DL制御チャネル（PDCCH）であり得る。DLセントリックサブフレームは、DLデータ部分604をも含み得る。DLデータ部分604は、時々、DLセントリックサブフレームのペイロードと呼ばれることがある。DLデータ部分604は、スケジューリングエンティティ（たとえば、UEまたはBS）から下位エンティティ（たとえば、UE）にDLデータを通信するために利用される通信リソースを含み得る。いくつかの構成では、DLデータ部分604は、物理DL共有チャネル（PDSCH）であり得る。

30

【 0 0 6 1 】

[0075]DLセントリックサブフレームは、共通UL部分606をも含み得る。共通UL部分606は、時々、ULバースト、共通ULバースト、および/または様々な他の好適な用語で呼ばれることがある。共通UL部分606は、DLセントリックサブフレームの様々な他の部分に対応するフィードバック情報を含み得る。たとえば、共通UL部分606は、制御部分602に対応するフィードバック情報を含み得る。フィードバック情報の非限定的な例は、ACK信号、NACK信号、HARQインジケータ、および/または様々な他の好適なタイプの情報を含み得る。共通UL部分606は、ランダムアクセスチャネル（RACH）プロシージャに関する情報、スケジューリング要求（SR）、および様々な他の好適なタイプの情報など、追加または代替の情報を含み得る。図6に示されているように、DLデータ部分604の終端は、共通UL部分606の始端から時間的に分離され得る。この時間分離は、時々、ギャップ、ガード期間、ガードインターバル、および/または様々な他の好適な用語で呼ばれることがある。この分離は、DL通信（たとえば、下位エンティティ（たとえば、UE）による受信動作）からUL通信（たとえば、下位

40

50

エンティティ（たとえば、UE）による送信）へのスイッチオーバーのための時間を与える。当業者は、上記が、DLセントリックサブフレームの一例にすぎず、同様の特徴を有する代替構造が、本明細書で説明される態様から必ずしも逸脱することなしに存在し得ることを理解するであろう。

【0062】

[0076]図7は、ULセントリックサブフレームの一例を示す図700である。ULセントリックサブフレームは制御部分702を含み得る。制御部分702は、ULセントリックサブフレームの初期または開始部分中に存在し得る。図7中の制御部分702は、図6を参照しながら上記で説明された制御部分と同様であり得る。ULセントリックサブフレームは、ULデータ部分704をも含み得る。ULデータ部分704は、時々、ULセントリックサブフレームのペイロードと呼ばれることがある。UL部分は、下位エンティティ（たとえば、UE）からスケジューリングエンティティ（たとえば、UEまたはBS）にULデータを通信するために利用される通信リソースを指し得る。いくつかの構成では、制御部分702は、物理UL制御チャネル（PUCCH）であり得る。

10

【0063】

[0077]図7に示されているように、制御部分702の終端は、ULデータ部分704の始端から時間的に分離され得る。この時間分離は、時々、ギャップ、ガード期間、ガードインターバル、および/または様々な他の好適な用語で呼ばれることがある。この分離は、DL通信（たとえば、スケジューリングエンティティによる受信動作）からUL通信（たとえば、スケジューリングエンティティによる送信）へのスイッチオーバーのための時間を与える。ULセントリックサブフレームは、共通UL部分706をも含み得る。図7中の共通UL部分706は、図7を参照しながら上記で説明された共通UL部分706と同様であり得る。共通UL部分706は、追加または代替の、チャネル品質インジケータ（CQI）に関する情報、サウンディング基準信号（SRSS）、および様々な他の好適なタイプの情報を含み得る。当業者は、上記が、ULセントリックサブフレームの一例にすぎず、同様の特徴を有する代替構造が、本明細書で説明される態様から必ずしも逸脱することなしに存在し得ることを理解するであろう。

20

【0064】

[0078]いくつかの状況では、2つまたはそれ以上の下位エンティティ（たとえば、UE）が、サイドリンク信号を使用して互いと通信し得る。そのようなサイドリンク通信の現実世界の適用例は、公共安全、近接サービス、UEネットワーク間中継、車両間（V2V）通信、あらゆるモノのインターネット（IoT）通信、IoT通信、ミッションクリティカルなメッシュ、および/または様々な他の好適な適用例を含み得る。概して、サイドリンク信号は、スケジューリングエンティティ（たとえば、UEまたはBS）が、スケジューリングおよび/または制御目的のために利用され得るが、スケジューリングエンティティを通してその通信を中継することなしに、ある下位エンティティ（たとえば、UE1）から別の下位エンティティ（たとえば、UE2）に通信される信号を指し得る。いくつかの例では、サイドリンク信号は、（一般的に、無認可スペクトルを使用するワイヤレスローカルエリアネットワークとは異なり）認可スペクトルを使用して通信され得る。

30

【0065】

[0079]UEは、リソースの専用セットを使用してパイロットを送信することに関連する構成（たとえば、無線リソース制御（RRC）専用状態など）、またはリソースの共通セットを使用してパイロットを送信することに関連する構成（たとえば、RRC共通状態など）を含む、様々な無線リソース構成において動作し得る。RRC専用状態において動作するとき、UEは、ネットワークにパイロット信号を送信するためのリソースの専用セットを選択し得る。RRC共通状態において動作するとき、UEは、ネットワークにパイロット信号を送信するためのリソースの共通セットを選択し得る。いずれの場合も、UEによって送信されたパイロット信号は、AN、もしくはDU、またはそれらの部分など、1つまたは複数のネットワークアクセスデバイスによって受信され得る。各受信ネットワークアクセスデバイスは、リソースの共通セット上で送信されたパイロット信号を受信および

40

50

測定し、また、ネットワークアクセスデバイスが、それについて、UEのためのネットワークアクセスデバイスの監視セットのメンバーであるUEに割り振られたリソースの専用セット上で送信されたパイロット信号を受信および測定するように構成され得る。受信ネットワークアクセスデバイスのうちの1つもしくは複数、または受信ネットワークアクセスデバイスが、パイロット信号の測定値をそれに送信するCUは、UEのためのサービングセルを識別するために、またはUEのうちの1つまたは複数のためのサービングセルの変更を開始するために、測定値を使用し得る。

CSI-RSのための例示的なビームプロシージャ情報(BPI)

[0080]上述のように、ミリメートル波(mmW)セルラーシステムでは、高い経路損失を克服するために、ビームフォーミングが必要とされ得る。基地局(BS)とユーザ機器(UE)の両方は、通信リンクを可能にするために、好適なビームを発見および維持するのを助け得る。BSとUEとの間のリンクは、BSビームおよびUEビームを伴う。BSビームおよびUEビームは、ビームペアリンク(BPL)と呼ばれることがあるものを形成する。ダウンリンク送信の場合、BPLは、BS送信ビームおよびUE受信ビームを含む。アップリンク送信の場合、BPLは、UE送信ビームおよびBS受信ビームを含む、

[0081]ビーム管理の一部として、BSおよびUEによって使用されるビームは、たとえば、UEまたは他の物体の移動による変化するチャネルコンディションを考慮するのを助けるために、随時改良され得る。

【0066】

[0082]図8は、P2およびP3と呼ばれる2つのそのようなビーム改良プロシージャを図式的に示す。図示のように、P2は、概して、基地局によって使用される送信ビームを改良するためのプロシージャを指し、P3は、概して、UEによって使用される受信ビームを改良するためのプロシージャを指す。

【0067】

[0083]図8に示されているように、プロシージャP2の場合、BSは、異なる送信ビームを使用して送信する。いくつかの場合には、異なる送信ビームは、古い/現在のビーム(図8中のセンタービーム)に指向的に近く(約数度内に)なるように選択され得る。P2プロシージャでは、UEは、その受信ビームを一定に保ち、各透過ビームについて、受信電力(RSRP)または別のチャネルメトリックそのようなCQIを測定する。UEは、次いで、最良の性能をもつBSビームを識別し、BSにフィードバックとしてそれを報告する。

【0068】

[0084]図8に示されているように、プロシージャP3の場合、BSは、同じビーム(たとえば、現在の確立されたリンクのビーム)を用いて送信し、UEは、方向を指し示す異なる受信ビームを評価する。UEは、古い/現在のビーム(図8中のセンタービーム)に指向的に近い受信ビームを評価することを選び得る。UEは、各ビームの性能を測定し、最良の受信ビームを選ぶ。いくつかの場合には、UEは、BSに新しい受信ビーム(またはビームペア)の性能を報告し得る。

【0069】

[0085]5G-NRでは、P2/P3プロシージャは、チャネル状態情報(CSI)基準信号(CSI-RS)送信バーストを使用して行われる。各CSI-RSバーストは、いくつかの(時間/周波数)リソースからなる。各リソースは、一般的に、時間領域において1つのシンボル期間を占有し、周波数領域においてある帯域幅をスパンする。各リソースでは、BSは、1つまたは複数のビームを使用して送信することになる。CSI-RSセットアップ中、UEは、一般的に、それがCSI-RS送信を監視および処理することを可能にする情報を受信する。この情報は、一般的に、CSI-RSバーストに關与するリソースの数、リソース中にBSによって同時に送信されるビームの数、および異なるビームのための波形が、リソース内で周波数多重化される様式を含む。

【0070】

[0086]図9Aおよび図9Bは、送信および受信ビームが、P2およびP3プロシージャ中

10

20

30

40

50

に C S I - R S 送信のためにどのように変動させられ得るかの例を示す。これらの比較的単純な例では、B S は、リソース（これらの例ではシンボル）ごとに 1 つのビームを送信する。図示のように、各プロシージャにおいて評価されるべきであるビームの数は、C S I - R S バーストのシンボル / リソースの数に等しいことがある。図示の例では、C S I - R S シンボルは隣接する。

【 0 0 7 1 】

[0087]図 9 A は、P 2 プロシージャ中に、B S が各シンボル送信ビームをどのように変更し、U E がその受信ビームを同じにどのように保つかを示す。図 9 B は、P 3 プロシージャ中に、B S が、どのように、送信ビームを同じに保ち、U E が異なるシンボル期間において異なる受信ビームを評価することを可能にするかを示す。

10

【 0 0 7 2 】

[0088]C S I - R S バーストは、通常、非周期的であり、P D C C H（物理ダウンリンク制御チャンネル）を通して伝達された D C I（ダウンリンク制御情報）によってトリガされる。以下で説明されるように、いくつかの場合には、いわゆるビームフォーミングプロシージャ情報（B P I）が、そのような D C I を介して伝達される必要があり得る。B P I は、基地局が、C S I - R S 送信のために、同じ送信ビームを使用するのか異なる送信ビームのセットを使用するのかを示し得る。この情報は、基地局および U E が、ビーム改良プロシージャを最適化するのを助け得る。

【 0 0 7 3 】

[0089]いくつかのビームペアリンク（B P L）が、B S と U E との間で確立された場合、B S は、ビーム改良が、どの B P L について実施されることになるかを U E に通知する必要がある。この情報は、Q C L（擬似コロケーション）情報と呼ばれることがある。名前は、スケジュールされた C S I - R S バースト中に、B S が、指定された B P L のために使用される B S ビームと同様である（たとえば、それらが、比較的同じチャンネルコンディションを経験することを合理的に予想されるという点で同様である）（擬似コロケートされた）ビームを使用することになることを B S が U E に指摘するという事実を指す。Q C L 情報は D C I の一部として伝達され得る。

20

【 0 0 7 4 】

[0090]本開示の態様によって対処される 1 つの課題は、Q C L 情報のほかに、それ以上ビームフォーミングプロシージャに関する情報が、一般的に、U E に伝達されないという事実である。その結果、U E は、P 2 プロシージャが実施されているのか、P 3 プロシージャが実施されているのかさえもわからないことがあり、これは、U E が、どの受信ビームを使用すべきかを決定することを困難にし得る。たとえば、U E は、関与する現在の B P L がわかり得、十分な受信ビーム（たとえば、図 9 A および図 9 B 中のビーム

30

【 0 0 7 5 】

【数 1】

$$b_1^{UE}$$

【 0 0 7 6 】

）を準備することができるが、U E は、依然として、それが、バースト全体中にこのビームを一定に保つべきであるかどうか（P 2 プロシージャの場合、それはそうすべきである）、またはそれが、異なるシンボルにおいて代替の受信ビームを試してみるべきであるかどうか（P 3 プロシージャの場合、それはそうすべきである）をわかる必要があり得る。

40

【 0 0 7 7 】

[0091]本開示の態様は、しかしながら、たとえば、B S が、すべてのシンボルにおいて同じビームを使用しているのか異なるビームを使用しているのかを U E にわからせることによって、U E が、B S の期待を満たすのを助け得るビームフォーミングプロシージャ情報（B P I）を与える。

【 0 0 7 8 】

[0092]このようにして、本開示の態様は、（たとえば、C S I - R S バーストの）どの C

50

ＳＩ－ＲＳリソースが、同じＢＳ送信ビームを使用して送信されるかを示すためにＢＰＩを伝達するようにＢＳを構成することによって、上記で説明されたあいまいさを解決するのを助け得る。

【００７９】

[0093]図１０は、本開示のいくつかの態様による、ビーム改良を実施するためにユーザ機器（ＵＥ）によって実施され得る例示的な動作１０００を示す。

【００８０】

[0094]動作１０００は、１００２において、ＲＳを送信するためのＲＳリソースのセットを伴うビーム改良プロシージャに関する情報を取得することによって開始し、情報は、どのＲＳリソースが、同じ送信ビームを使用して基地局によって送信されるべきであるかを示す。１００４において、ＵＥは、情報に基づいて、どの受信ビームまたは受信ビームのセットを、基地局によって送信されたＲＳリソースの受信のために使用すべきかを決定する。１００６において、ＵＥは、決定に従ってＲＳリソースを受信する。動作１０００は、決定に従って受信されたＲＳリソースに基づいて、ビームペアリンク（ＢＰＬ）のＵＥ受信ビームを更新することをも含み得る。

【００８１】

[0095]図１１は、本開示のいくつかの態様による、ビーム改良を実施するようにＵＥを構成するために基地局によって実施され得る例示的な動作１１００を示す。

【００８２】

[0096]動作１１００は、１１０２において、どの送信ビームを、ビーム改良プロシージャの一部としてユーザ機器（ＵＥ）に基準信号（ＲＳ）リソースを送信するために使用すべきかを決定することによって開始する。１１０４において、ＢＳは、どのＲＳリソースが、同じ送信ビームを使用して基地局によって送信されるべきであるかを示す情報をＵＥに与える。１１０６において、ＵＥは、決定に従ってＲＳリソースを送信する。

【００８３】

[0097]概して、本開示の態様は、ビーム管理のためのＣＳＩ－ＲＳ送信の場合、（もしあれば）どのＣＳＩ－ＲＳリソースが、同じビームを使用して送信されるかを示すために、ＢＳがＵＥにＢＰＩを伝達することを提供する。（同じビームを使用して送信される）それらのリソースについて、ＵＥは、（Ｐ３プロシージャと同様に）受信中に異なるＵＥビームを試してみ得る。一方、（もしあれば）異なるＢＳビームを用いた任意の２つのリソースが、（Ｐ２プロシージャと同様に）受信中に同じＵＥビームを使用してＵＥによって評価されるべきである。

【００８４】

[0098]いずれの場合も、ＵＥは、たとえば、最良の受信ビームを使用してＲＳＲＰまたはＣＱＩに関してリソースの性能を測定し得る。ＵＥは、Ｎ個の最良の（たいていの場合、 $N = 1$ ）リソースの性能を報告し、ＢＳにリソースを示し得る。

【００８５】

[0099]いくつかの場合には、ＢＰＩは、ただ１つのビットを使用して伝達され得る。たとえば、図９Ａまたは図９Ｂに示されている比較的単純なＰ２／Ｐ３プロシージャのいずれかを示すために、１ビットが使用され得る。（図１２～図１４を参照しながら以下で説明される）より精巧なシーケンスが使用されるべきである場合、ＢＰＩは、より多くのビットを使用して伝達され得る。いずれの場合も、この情報は、ＤＣＩとして伝達され得るか、またはＵＥのリソース／測定／報告（ＣＳＩ－ＲＳ）構成セットアップの一部として伝達され得る。

【００８６】

[0100]図１２～図１４は、本開示の態様による、対応するビームプロシージャ情報とともに、ＢＳおよびＵＥにおいて使用され得る異なるタイプのビームシーケンスの例を示す。

【００８７】

[0101]図１２は、Ｐ３プロシージャが、Ｐ２プロシージャ内に事実上ネスティングされた例を示す。この例では、ビームプロシージャ情報（ＢＰＩ）は、リソースの第１のセット

10

20

30

40

50

(たとえば、最初の 3 つのシンボル) が、同じビーム

【 0 0 8 8 】

【 数 2 】

b_0^{BS}

【 0 0 8 9 】

を用いて B S によって送信されることを U E に示し得る。この指示が与えられれば、U E は、リソースの第 1 のセット (最初の 3 つのシンボル) 中に異なる受信ビームを評価することができる。

【 0 0 9 0 】

[0102] B P I はまた、リソースの第 2 のセット (たとえば、次の 3 つのシンボル) も、同じ B S ビーム

【 0 0 9 1 】

【 数 3 】

b_1^{BS}

【 0 0 9 2 】

を用いて送信されることを示し得る。これは、U E が、最初に、異なる送信ビーム

【 0 0 9 3 】

【 数 4 】

b_0^{BS}

【 0 0 9 4 】

および

【 0 0 9 5 】

【 数 5 】

b_1^{BS}

【 0 0 9 6 】

について個々に最良の U E ビームを発見し、次いで、性能を比較することを可能にし、これは、効率的なビームペアリンク (B P L 選択) につながり得る。最終的に、最良の B S ビームは、シンボルの各セットについて決定され、その性能メトリックとともに報告され得る。

【 0 0 9 7 】

[0103] 図 1 2 の例は、U E が、シンボルの各セットについて同じ受信ビームを評価することを示すが、いくつかの場合には、U E は、第 1 のセットとは異なるシンボルの第 2 のセットのための受信ビームのセット (たとえば、シンボルの第 1 のセットまたはまったく異なるセット中に評価される受信されたビームのサブセットまたはスーパーセット) を選ぶかまたは決定し得る。

【 0 0 9 8 】

[0104] 図 1 3 は、B S が、C S I - R S リソースごとに異なるビーム (たとえば、3 つのビーム) を送信する別の例を示す。この例では、ビームの波形は周波数多重化される。手続的に、あらゆるシンボル中に、(異なる送信ビームの) P 2 掃引が、「周波数領域」において行われるので、これは、P 3 プロシージャ内にネスティングされた P 2 プロシージャと事実上見なされ得る。時間にわたって、P 3 プロシージャは実施され、異なる受信ビームが 3 つのシンボルにわたって評価される。

【 0 0 9 9 】

[0105] この例では、B P I は、すべてのリソースが同じ B S ビームを用いて送信され、したがって、U E が、各リソースについて異なる受信ビームを評価することができ、そうすべきであることを U E に示し得る。この場合、B P I は、図 9 B に示されている場合のた

10

20

30

40

50

めの B P I と同じであることになる。B S ビームの波形が周波数多重化されるので、U E は、別々に、各 B S ビームの性能を測定することができる。C S I - R S フレームワーク内での測定および報告プロシージャが容易なように、各リソースは、3つのリソースに事実上分割され得、ここで、各新しいリソースは、単一の B S ビームの波形を含んでいる。

【0100】

[0106]図14は、B S がリソースごとに1つのビームを送信するが、波形が時間領域において周期的であり、それにより、3つの期間が1つのシンボルに収まる（したがって、各期間は、サブシンボルと呼ばれることがある）別の例を示す。図示のように、この手法は、U E が、3つの異なるビーム（サブシンボルごとに1つ）を評価することを可能にする。したがって、手続き的に、この手法は、P2 掃引内で P3 掃引を実施するものと見なされ得る。

10

【0101】

[0107]図14に示されている波形の周期性は、（たとえば、コム構造を使用して）n 番目のサブキャリアごとのみを占有することによって達成され得、ここで、この例では、 $n = 3$ である。C S I - R S セットアップ中、U E は、各リソースのサブキャリアが、どのように占有されるか（たとえば、R S が、各シンボル / サブシンボル中でどのように繰り返されるかの周期性）を通知され得る。そのような場合、この情報は、B P I 中で伝達される必要がない。この情報が与えられれば、U E は、それが、リソース（シンボル）ごとに異なる U E ビームを評価することができることをわかり得る。

【0102】

20

[0108]図14に示されている例では、B P I は、各リソースが異なるビームを有することを U E に示し得る。これは、U E に対して、それが、各リソースについて同じ R X ビーム

【0103】

【数6】

$$(b_0^{UE}, b_1^{UE}, b_2^{UE})$$

【0104】

を使用する必要があり得ることを意味する。また、この例では、U E は、可能な最も良好な B S ビームと、（可能な最も良好な受信ビームと組み合わせられたときの）その性能とを報告し得る。

30

【0105】

[0109]いくつかの場合には、本明細書で説明される技法のいずれかのために（周波数、シンボル、またはサブシンボルにわたって）使用される（1つまたは複数の）送信ビームパターンに関する情報が、テーブルへのインデックスとして与えられ得る。テーブルは、R S リソースを送信するための送信ビームパターンの異なる組合せをリストし得、インデックスを与えることは、（たとえば、ほんのいくつかのビットを使用して）テーブルから特定の組合せをシグナリングするための効率的な機構であり得る。

【0106】

[0110]本明細書で説明されるように、B P I を与えることによって、U E は、ビーム改良プロシージャ中に評価すべき受信ビームをインテリジェントに選択することが可能であり得る。

40

【0107】

[0111]本明細書で開示される方法は、説明される方法を達成するための1つまたは複数のステップまたはアクションを備える。本方法のステップおよび / またはアクションは、特許請求の範囲の範囲から逸脱することなく、互いに交換され得る。言い換えれば、ステップまたはアクションの特定の順序が指定されていない限り、特定のステップおよび / またはアクションの順序および / または使用は、特許請求の範囲の範囲から逸脱することなく改変され得る。

【0108】

[0112]明細書で使用される、項目のリスト「のうちの少なくとも1つ」を指す句は、単一

50

のメンバーを含む、それらの項目の任意の組合せを指す。一例として、「a、b、またはcのうちの少なくとも1つ」は、a、b、c、a - b、a - c、b - c、およびa - b - c、ならびに複数の同じ要素を用いた任意の組合せ（たとえば、a - a、a - a - a、a - a - b、a - a - c、a - b - b、a - c - c、b - b、b - b - b、b - b - c、c - c、およびc - c - c、またはa、b、およびcの任意の他の順序）を包含するものとする。

【0109】

[0113]本明細書で使用される「決定すること」という用語は、多種多様なアクションを包含する。たとえば、「決定すること」は、計算すること、算出すること、処理すること、導出すること、調査すること、探索すること（たとえば、テーブル、データベース、または別のデータ構造の中で探索すること）、確認することなどを含み得る。また、「決定すること」は、受信すること（たとえば、情報を受信すること）、アクセスすること（たとえば、メモリ中のデータにアクセスすること）などを含み得る。さらに、「決定すること」は、解決すること、選択すること、選ぶこと、確立することなどを含み得る。

【0110】

[0114]以上の説明は、当業者が本明細書で説明される様々な態様を実施できるようにするために提供されたものである。これらの態様に対する様々な改変は当業者には容易に明らかであり、本明細書で定義される一般的原理は他の態様に適用され得る。したがって、特許請求の範囲は、本明細書で示される態様に限定されるものではなく、特許請求の範囲の言い回しに矛盾しない全範囲を与えられるべきであり、ここにおいて、単数形の要素への言及は、そのように明記されていない限り、「唯一無二の」を意味するものではなく、「1つまたは複数の」を意味するものである。別段に明記されていない限り、「いくつかの」という用語は1つまたは複数の指す。当業者に知られている、または後に知られることになる、本開示全体にわたって説明される様々な態様の要素のすべての構造的および機能的等価物は、参照により本明細書に明確に組み込まれ、特許請求の範囲に包含されるものである。その上、本明細書で開示されるいかなることも、そのような開示が特許請求の範囲に明示的に記載されているか否かにかかわらず、公に供するものではない。いかなるクレーム要素も、その要素が「ための手段」という句を使用して明確に具陳されていない限り、または方法クレームの場合には、その要素が「ためのステップ」という句を使用して具陳されていない限り、米国特許法第112条第6項の規定の下で解釈されるべきではない。

【0111】

[0115]上記で説明された方法の様々な動作は、対応する機能を実施することが可能な任意の好適な手段によって実施され得る。それらの手段は、限定はしないが、回路、特定用途向け集積回路（ASIC）、またはプロセッサを含む、様々な（1つまたは複数の）ハードウェアおよび/またはソフトウェア構成要素および/またはモジュールを含み得る。概して、図に示されている動作がある場合、それらの動作は、同様の番号をもつ対応するカウンターパートのミーンズプラスファンクション構成要素を有し得る。

【0112】

[0116]本開示に関連して説明される様々な例示的な論理ブロック、モジュールおよび回路は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP）、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）もしくは他のプログラマブル論理デバイス（PLD）、個別ゲートもしくはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、または本明細書で説明される機能を実施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施され得る。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであり得るが、代替として、プロセッサは、任意の市販のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械であり得る。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえば、DSPとマイクロプロセッサの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと併用される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得る。

【 0 1 1 3 】

[0117]ハードウェアで実装される場合、例示的なハードウェア構成は、ワイヤレスノード中に処理システムを備え得る。処理システムは、バスアーキテクチャを用いて実装され得る。バスは、処理システムの特定の適用例および全体的な設計制約に応じて、任意の数の相互接続バスおよびブリッジを含み得る。バスは、プロセッサと、機械可読媒体と、バスインターフェースとを含む様々な回路を互いにリンクし得る。バスインターフェースは、ネットワークアダプタを、特に、バスを介して処理システムに接続するために使用され得る。ネットワークアダプタは、PHYレイヤの信号処理機能を実装するために使用され得る。ユーザ端末120（図1参照）の場合、ユーザインターフェース（たとえば、キーパッド、ディスプレイ、マウス、ジョイスティックなど）もバスに接続され得る。バスはまた、タイミングソース、周辺機器、電圧調整器、電力管理回路などの様々な他の回路をリンクし得るが、それらは当技術分野でよく知られており、したがってこれ以上説明されない。プロセッサは、1つまたは複数の汎用および/または専用プロセッサを用いて実装され得る。例は、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、DSPプロセッサ、およびソフトウェアを実行することができる他の回路を含む。当業者は、特定の適用例と、全体的なシステムに課される全体的な設計制約とに応じて、どのようにしたら処理システムについて説明された機能性を最も良く実装し得るかを理解されよう。

10

【 0 1 1 4 】

[0118]ソフトウェアで実装される場合、機能は、1つもしく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、あるいはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語などの名称にかかわらず、命令、データ、またはそれらの任意の組合せを意味すると広く解釈されたい。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可能にする任意の媒体を含む、コンピュータ記憶媒体とコンピュータ通信媒体の両方を含む。プロセッサは、機械可読記憶媒体に記憶されたソフトウェアモジュールの実行を含む、バスおよび一般的な処理を管理することを担当し得る。コンピュータ可読記憶媒体は、プロセッサがその記憶媒体から情報を読み取ることができ、その記憶媒体に情報を書き込むことができるように、プロセッサに結合され得る。代替として、記憶媒体はプロセッサと一体であり得る。例として、機械可読媒体は、すべてがバスインターフェースを介してプロセッサによってアクセスされ得る、伝送線路、データによって変調された搬送波、および/またはワイヤレスノードとは別個のその上に記憶された命令をもつコンピュータ可読記憶媒体を含み得る。代替的に、または追加として、機械可読媒体またはその任意の部分は、キャッシュおよび/または汎用レジスタファイルがそうであり得るように、プロセッサに統合され得る。機械可読記憶媒体の例は、例として、RAM（ランダムアクセスメモリ）、フラッシュメモリ、ROM（読取り専用メモリ）、PROM（プログラマブル読取り専用メモリ）、EPROM（消去可能プログラマブル読取り専用メモリ）、EEPROM（登録商標）（電気消去可能プログラマブル読取り専用メモリ）、レジスタ、磁気ディスク、光ディスク、ハードドライブ、もしくは他の好適な記憶媒体、またはそれらの任意の組合せを含み得る。機械可読媒体はコンピュータプログラム製品において実施され得る。

20

30

40

【 0 1 1 5 】

[0119]ソフトウェアモジュールは、単一の命令または多数の命令を備え得、いくつかの異なるコードセグメント上で、異なるプログラム間で、および複数の記憶媒体にわたって分散され得る。コンピュータ可読媒体は、いくつかのソフトウェアモジュールを備え得る。ソフトウェアモジュールは、プロセッサなどの装置によって実行されたときに、処理システムに様々な機能を実施させる命令を含む。ソフトウェアモジュールは、送信モジュールと受信モジュールとを含み得る。各ソフトウェアモジュールは、単一の記憶デバイス中に常駐するか、または複数の記憶デバイスにわたって分散され得る。例として、トリガイベントが発生したとき、ソフトウェアモジュールがハードドライブからRAMにロードされ得る。ソフトウェアモジュールの実行中、プロセッサは、アクセス速度を高めるために、

50

命令のいくつかをキャッシュにロードし得る。次いで、1つまたは複数のキャッシュラインが、プロセッサによる実行のために汎用レジスタファイルにロードされ得る。以下でソフトウェアモジュールの機能性に言及する場合、そのような機能性は、そのソフトウェアモジュールからの命令を実行したときにプロセッサによって実装されることが理解されよう。

【0116】

[0120]また、いかなる接続も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、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)、または赤外線(IR)、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用されるディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(disc)(CD)、レーザーディスク(登録商標)(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フロッピー(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、ここで、ディスク(disk)は、通常、データを磁氣的に再生し、ディスク(disc)は、データをレーザーで光学的に再生する。したがって、いくつかの態様では、コンピュータ可読媒体は、非一時的コンピュータ可読媒体(たとえば、有形媒体)を備え得る。コンピュータ可読媒体という句は、一時的伝搬信号を指さない。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べきである。

【0117】

[0121]したがって、いくつかの態様は、本明細書で提示される動作を実施するためのコンピュータプログラム製品を備え得る。たとえば、そのようなコンピュータプログラム製品は、本明細書で説明される動作を実施するために1つまたは複数のプロセッサによって実行可能である命令を記憶した(および/または符号化した)コンピュータ可読媒体を備え得る。たとえば、本明細書で説明され、図9に示されている動作を実施するための命令。

【0118】

[0122]さらに、本明細書で説明される方法および技法を実施するためのモジュールおよび/または他の適切な手段は、適用可能な場合にユーザ端末および/または基地局によってダウンロードされ、および/または他の方法で取得され得ることを諒解されたい。たとえば、そのようなデバイスは、本明細書で説明される方法を実施するための手段の転送を可能にするためにサーバに結合され得る。代替的に、本明細書で説明される様々な方法は、ユーザ端末および/または基地局が記憶手段(たとえば、RAM、ROM、コンパクトディスク(CD)またはフロッピーディスクなどの物理記憶媒体など)をデバイスに結合するかまたは与えると様々な方法を得ることができるように、記憶手段によって提供され得る。その上、本明細書で説明される方法および技法をデバイスに提供するための任意の他の好適な技法が利用され得る。

【0119】

[0123]特許請求の範囲は、上記で示された厳密な構成および構成要素に限定されないことを理解されたい。上記で説明された方法および装置の構成、動作ならびに詳細において、特許請求の範囲の範囲から逸脱することなく、様々な改変、変更および変形が行われ得る。以下に本願発明の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C1]

ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信のための方法であって、
基準信号(RS)を送信するためのRSリソースのセットを伴うビーム改良プロシージャに関する情報を取得することと、前記情報は、どのRSリソースが、同じ送信ビームまたは送信ビームの同じセットを使用して基地局によって送信されるべきであることを示す、
前記情報に基づいて、どの受信ビームまたは受信ビームのセットを、前記基地局によって送信された前記RSリソースの受信のために使用すべきかを決定することと、
前記決定に従って前記RSリソースを受信することと

を備える、方法。

[C 2]

前記決定に従って受信された前記 R S リソースに基づいて、ビームペアリンク (B P L) の U E 受信ビームを更新することをさらに備える、 C 1 に記載の方法。

[C 3]

前記決定に従って受信された前記 R S リソースに基づいて、前記送信ビームのうちの 1 つまたは複数に関するフィードバックを前記基地局に与えることをさらに備える、 C 1 に記載の方法。

[C 4]

前記情報は、第 1 の送信ビームが、複数のシンボルの第 1 のセットの各々において R S リソースを送信するために使用されることを示し、

前記 U E が、複数のシンボルの前記第 1 のセットにおいて送信された前記 R S リソースを受信するために、異なる受信ビームを使用することを決定する、

C 1 に記載の方法。

[C 5]

前記情報はまた、第 2 の送信ビームが、複数のシンボルの第 2 のセットの各々において R S リソースを送信するために使用されることを示し、

前記 U E がまた、複数のシンボルの前記第 2 のセットにおいて送信された前記 R S リソースを受信するために、異なる受信ビームを使用することを決定する、

C 4 に記載の方法。

[C 6]

前記 U E が、シンボルの前記第 1 のセットとシンボルの前記第 2 のセットの両方において送信された前記 R S リソースを受信するために、受信ビームの同じセットを使用することを決定する、 C 5 に記載の方法。

[C 7]

前記情報は、複数の送信ビームの同じセットが、複数のシンボルの第 1 のセットの各々において異なる周波数 R S リソースを送信するために使用されることを示し、

前記 U E が、複数のシンボルの前記第 1 のセットにおいて送信された前記 R S リソースを受信するために、異なる受信ビームを使用することを決定する、

C 1 に記載の方法。

[C 8]

R S 構成に基づいて、どの周波数 R S リソースが、前記複数の送信ビームの各々を用いて送信されるかを決定すること

をさらに備える、 C 7 に記載の方法。

[C 9]

前記情報は、第 1 の送信ビームが、シンボル内のサブシンボルの第 1 のセットの各々において R S リソースを送信するために使用されることを示し、

前記 U E が、サブシンボルの前記第 1 のセットにおいて送信された前記 R S リソースを受信するために、異なる受信ビームを使用することを決定する、

C 1 に記載の方法。

[C 1 0]

R S 構成に基づいて、前記サブシンボルの各々において繰り返される R S の周期性を決定すること

をさらに備える、 C 9 に記載の方法。

[C 1 1]

前記情報が、ダウンリンク制御情報 (D C I) 送信を介して取得される、 C 1 に記載の方法。

[C 1 2]

前記情報が、チャネル状態情報基準信号 (C S I - R S) セットアップ情報を用いて取得される、 C 1 に記載の方法。

10

20

30

40

50

[C 1 3]

前記情報が、前記 R S リソースを送信するための送信ビームパターンの異なる組合せをもつテーブルへのインデックスとして与えられる、C 1 に記載の方法。

[C 1 4]

基地局によるワイヤレス通信のための方法であって、

どの送信ビームを、ビーム改良プロシージャの一部としてユーザ機器 (U E) に基準信号 (R S) リソースを送信するために使用すべきかを決定することと、

どの R S リソースが、同じ送信ビームまたは送信ビームの同じセットを使用して前記基地局によって送信されるべきであることを示す情報を前記 U E に与えることと、

前記決定に従って前記 R S リソースを送信することと

を備える、方法。

10

[C 1 5]

前記 U E によって受信された R S リソースに基づいて、前記送信ビームのうちの 1 つまたは複数に関するフィードバックを前記 U E から受信することをさらに備える、C 1 4 に記載の方法。

[C 1 6]

前記情報は、第 1 の送信ビームが、複数のシンボルの第 1 のセットの各々において R S リソースを送信するために使用されることを示す、

C 1 4 に記載の方法。

[C 1 7]

前記情報はまた、第 2 の送信ビームが、複数のシンボルの第 2 のセットの各々において R S リソースを送信するために使用されることを示す、

C 1 6 に記載の方法。

20

[C 1 8]

前記情報は、複数の送信ビームの同じセットが、複数のシンボルの第 1 のセットの各々において異なる周波数 R S リソースを送信するために使用されることを示す、

C 1 4 に記載の方法。

[C 1 9]

前記情報は、第 1 の送信ビームが、シンボル内のサブシンボルの第 1 のセットの各々において R S リソースを送信するために使用されることを示す、

C 1 4 に記載の方法。

30

[C 2 0]

前記情報が、ダウンリンク制御情報 (D C I) 送信を介して与えられる、C 1 4 に記載の方法。

[C 2 1]

前記情報が、チャネル状態情報基準信号 (C S I - R S) セットアップ情報を用いて与えられる、C 1 4 に記載の方法。

[C 2 2]

前記情報が、前記 R S リソースを送信するための送信ビームパターンの異なる組合せをもつテーブルへのインデックスとして与えられる、C 1 4 に記載の方法。

40

[C 2 3]

ユーザ機器 (U E) によるワイヤレス通信のための装置であって、

基準信号 (R S) を送信するための R S リソースのセットを伴うビーム改良プロシージャに関する情報を取得するための手段と、前記情報は、どの R S リソースが、同じ送信ビームまたは送信ビームの同じセットを使用して基地局によって送信されるべきであることを示す、

前記情報に基づいて、どの受信ビームまたは受信ビームのセットを、前記基地局によって送信された前記 R S リソースの受信のために使用すべきかを決定するための手段と、

前記決定に従って前記 R S リソースを受信するための手段と

を備える、装置。

50

[C 2 4]

基地局によるワイヤレス通信のための装置であって、
どの送信ビームを、ビーム改良プロシーダの一部としてユーザ機器（UE）に基準信号（RS）リソースを送信するために使用すべきかを決定するための手段と、
どのRSリソースが、同じ送信ビームまたは送信ビームの同じセットを使用して前記基地局によって送信されるべきであることを示す情報を前記UEに与えるための手段と、
前記決定に従って前記RSリソースを送信するための手段と
を備える、装置。

[C 2 5]

ユーザ機器（UE）によるワイヤレス通信のための装置であって、
基準信号（RS）を送信するためのRSリソースのセットを伴うビーム改良プロシーダに関する情報を取得することと、前記情報は、どのRSリソースが、同じ送信ビームまたは送信ビームの同じセットを使用して基地局によって送信されるべきであることを示す、
前記情報に基づいて、どの受信ビームまたは受信ビームのセットを、前記基地局によって送信された前記RSリソースの受信のために使用すべきかを決定することと、
前記決定に従って前記RSリソースを受信することと
を行うように構成された少なくとも1つのプロセッサと、
前記少なくとも1つのプロセッサと結合されたメモリと
を備える、装置。

[C 2 6]

基地局によるワイヤレス通信のための装置であって、
どの送信ビームを、ビーム改良プロシーダの一部としてユーザ機器（UE）に基準信号（RS）リソースを送信するために使用すべきかを決定することと、
どのRSリソースが、同じ送信ビームまたは送信ビームの同じセットを使用して前記基地局によって送信されるべきであることを示す情報を前記UEに与えることと、
前記決定に従って前記RSリソースを送信することと
を行うように構成された少なくとも1つのプロセッサと、
前記少なくとも1つのプロセッサと結合されたメモリと
を備える、装置。

10

20

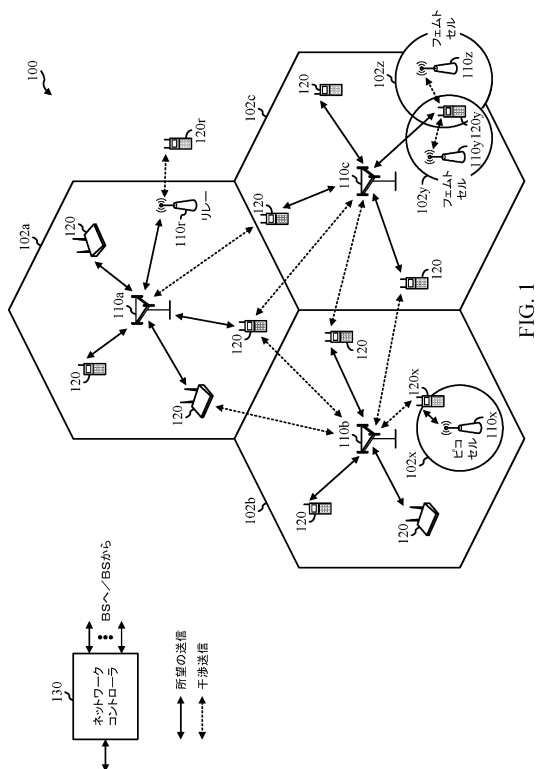
30

40

50

【図面】

【 図 1 】



【圖 2】

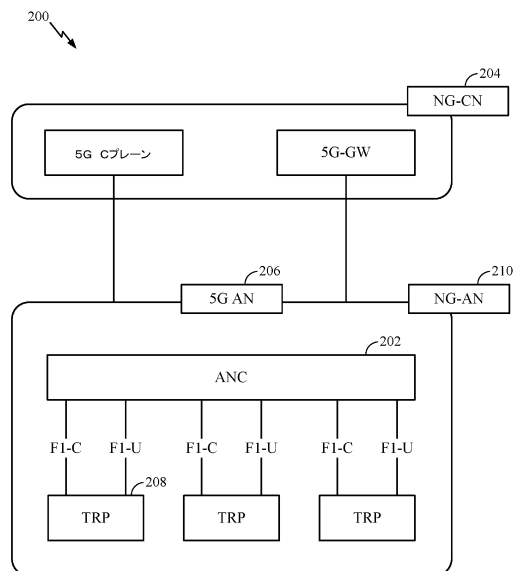


FIG. 2

【 図 3 】

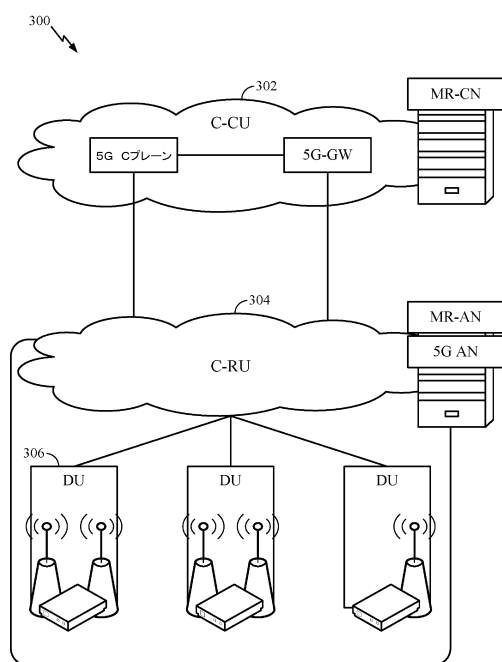


FIG. 3

【圖 4】

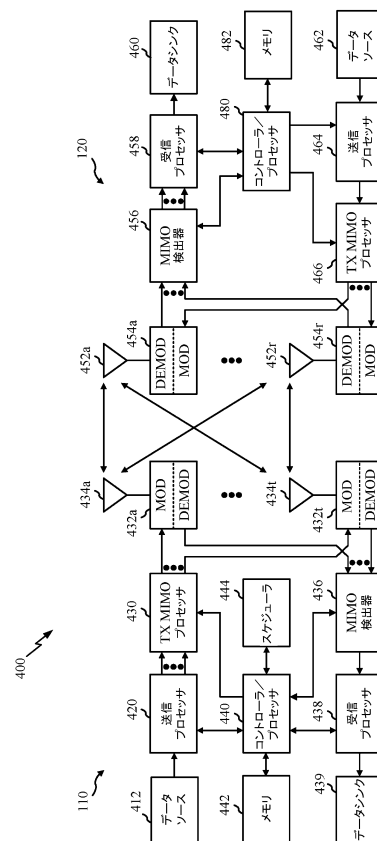


FIG. 4

【図 5】

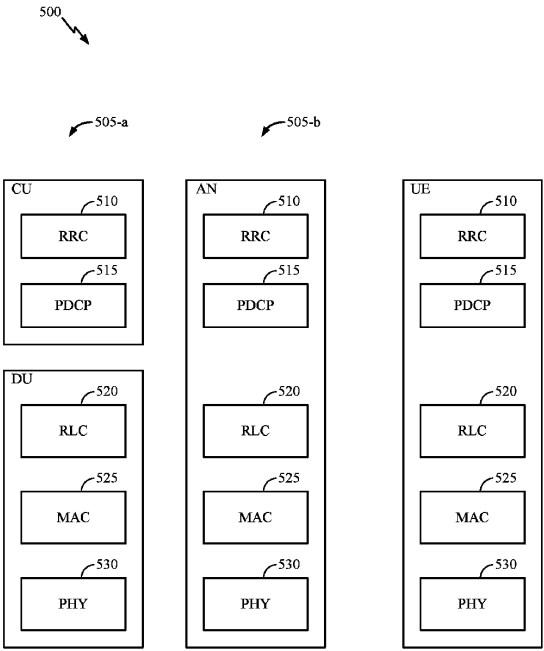


FIG. 5

【図 6】

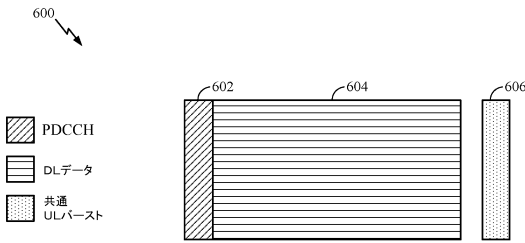


FIG. 6

10

20

【図 7】

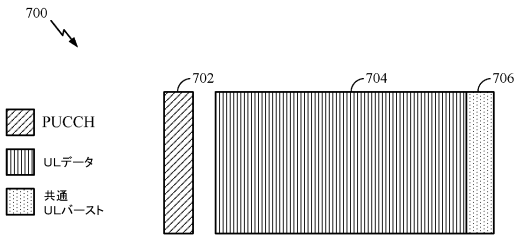


FIG. 7

【図 8】

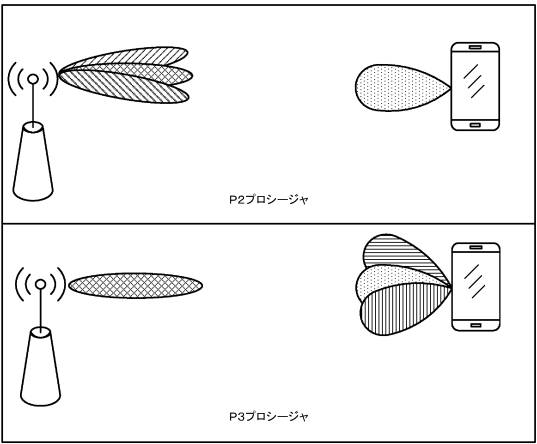


FIG. 8

30

40

50

【図 9 A】

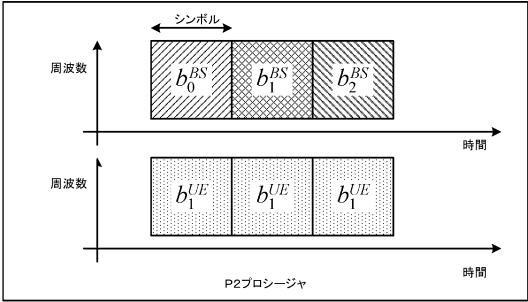


FIG. 9A

【図 9 B】

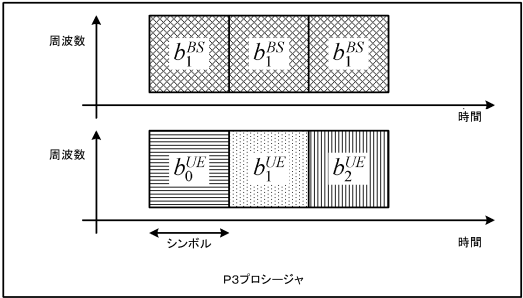


FIG. 9B

【図 1 0】

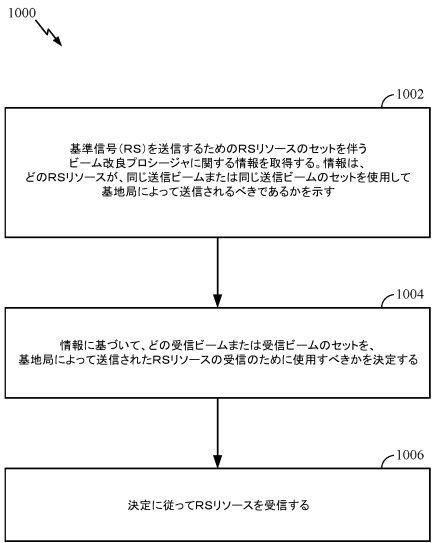


FIG. 10

【図 1 1】

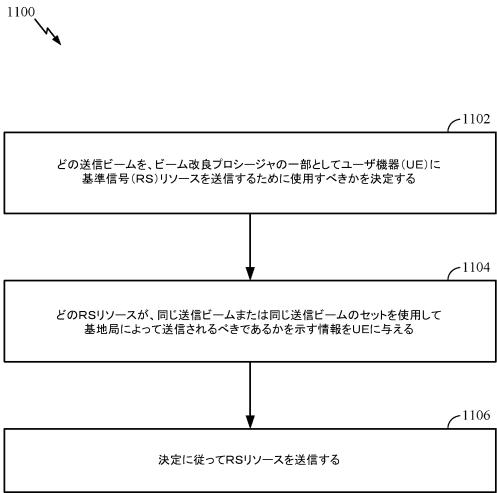


FIG. 11

10

20

30

40

50

【図 1 2】

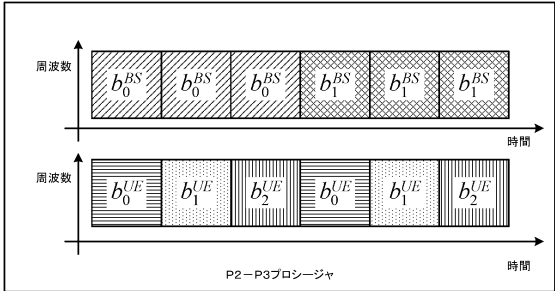


FIG. 12

【図 1 3】

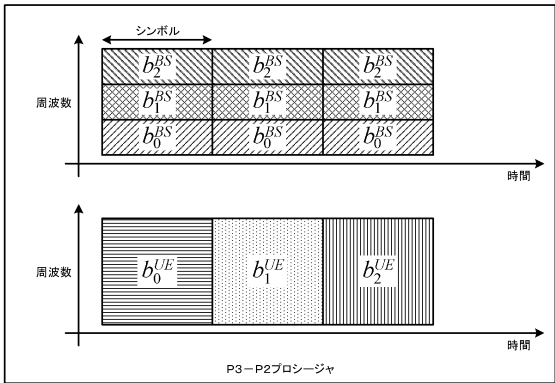


FIG. 13

【図 1 4】

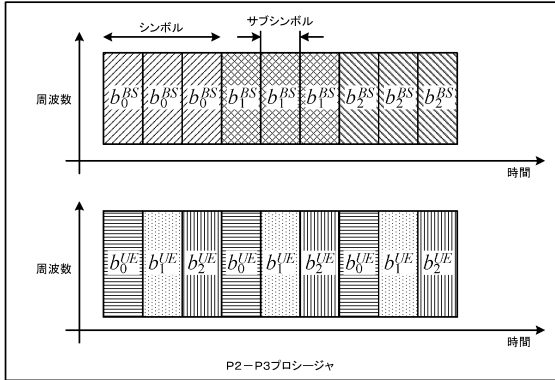


FIG. 14

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)

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

(72)発明者 ルオ、ジャンホン

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

(72)発明者 スブラマニアン、サンダー

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

(72)発明者 イスラム、ムハンマド・ナズムル

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

(72)発明者 サディク、ピラル

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

(72)発明者 リ、ジュンイ

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 白川 瑞樹

(56)参考文献 国際公開第 2 0 1 8 / 1 0 7 3 6 3 (WO , A 1)

CATT , Discussion on CSI-RS for beam management[online] , 3GPP TSG RAN WG1 #88 R1-1702087 , Internet URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_88/Docs/R1-1702087.zip , 2017年02月07日 , p.1-4

3GPP TR 38.802 V14.0.0 (2017-03) , Internet https://www.3gpp.org/ftp/Specs/archive/38_series/38.802/38802-e00.zip , 2017年03月25日 , p.15

Qualcomm , Beam management for NR[online] , 3GPP TSG RAN WG1 adhoc_NR_AH_1709 R1-1716396 , Internet URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_AH/NR_AH_1709/Docs/R1-1716396.zip , p.1-6

Guangdong OPPO Mobile Telecom , CSI-RS design for NR[online] , 3GPP TSG RAN WG1 #88b R1-1704610 , Internet URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_88b/Docs/R1-1704610.zip , p.1-3

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 B 7 / 0 2 - 7 / 1 2

7 / 2 4 - 7 / 2 6

H 0 4 L 1 / 0 2 - 1 / 0 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