

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号
特表2024-503354
(P2024-503354A)

(43)公表日 令和6年1月25日(2024.1.25)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
H O 4 W 74/08 (2024.01)	H O 4 W 74/08	5 K O 6 7
H O 4 W 8/24 (2009.01)	H O 4 W 8/24	
H O 4 W 28/06 (2009.01)	H O 4 W 28/06 1 1 0	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全77頁)

(21)出願番号	特願2023-540625(P2023-540625)	(71)出願人	507364838
(86)(22)出願日	令和3年12月10日(2021.12.10)		クアルコム、インコーポレイテッド
(85)翻訳文提出日	令和5年6月30日(2023.6.30)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 2 1
(86)国際出願番号	PCT/US2021/072850		2 1 サン ディエゴ モアハウス ドライ
(87)国際公開番号	WO2022/155002		ブ 5 7 7 5
(87)国際公開日	令和4年7月21日(2022.7.21)	(74)代理人	100108453
(31)優先権主張番号	17/148,283		弁理士 村山 靖彦
(32)優先日	令和3年1月13日(2021.1.13)	(74)代理人	100163522
(33)優先権主張国・地域又は機関			弁理士 黒田 晋平
	米国(US)	(72)発明者	リアンビン・マ
(81)指定国・地域	AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA, RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,A T,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR ,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC, 最終頁に続く		アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1ー1 7 1 4・サン・ディエゴ・モ アハウス・ドライヴ・5 7 7 5
		(72)発明者	シャオ・フェン・ワン
			アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 物理ランダムアクセスチャネル手順

(57)【要約】

本開示の様々な態様は全般に、ワイヤレス通信に関する。いくつかの態様では、ユーザ機器(UE)は、基地局から、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数の物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)フォーマットを示すランダムアクセスチャネル構成を受信し得る。UEは、基地局に、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数のPRACHフォーマットからのアンテナ切り替えに関連するあるPRACHフォーマットを使用して、PRACHシーケンスを送信し得る。多数の他の態様が説明される。

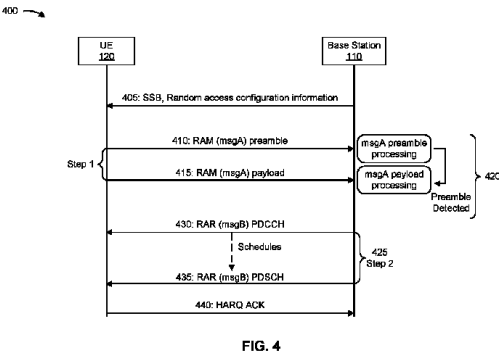


FIG. 4

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワイヤレス通信のためのユーザ機器(UE)であって、
メモリと、
前記メモリに動作可能に結合された1つまたは複数のプロセッサと
を備え、前記メモリおよび前記1つまたは複数のプロセッサが、
基地局から、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数の物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)フォーマットを示すランダムアクセスチャネル構成を受信し、
前記基地局に、アンテナ切り替えに関連する前記1つまたは複数のPRACHフォーマットからのアンテナ切り替えに関連するあるPRACHフォーマットを使用して、PRACHシーケンスを送信する
ように構成される、UE。

10

【請求項 2】

前記メモリおよび前記1つまたは複数のプロセッサがさらに、
前記基地局に、前記UEのアンテナ切り替え能力の指示を送信するように構成される、
請求項1に記載のUE。

【請求項 3】

前記メモリおよび前記1つまたは複数のプロセッサが、前記PRACHシーケンスを送信するとき、
第1のアンテナを使用して、前記PRACHシーケンスの第1の1つまたは複数の反復を送信し、
アンテナ切り替え時間において、前記第1のアンテナから第2のアンテナに送信アンテナを切り替えるためにアンテナ切り替え手順を実行し、
前記第2のアンテナを使用して、前記PRACHシーケンスの第2の1つまたは複数の反復を送信する
ように構成される、請求項1に記載のUE。

20

【請求項 4】

前記アンテナ切り替え時間が、前記第1の1つまたは複数の反復に含まれる、時間領域における最後の反復の持続時間に含まれる、請求項3に記載のUE。

【請求項 5】

前記アンテナ切り替え時間が、前記PRACHシーケンスの持続時間に少なくとも一部基づき、
前記PRACHシーケンスの前記持続時間が、前記PRACHシーケンスに関連する各反復の持続時間および前記PRACHシーケンスに含まれる巡回プレフィックス持続時間を含む、請求項3に記載のUE。

30

【請求項 6】

前記アンテナ切り替え時間が、前記第1の1つまたは複数の反復に含まれる、時間領域における最後の反復の終わりよりある時間の長さ前に発生し、
前記時間の長さが、前記PRACHシーケンスに含まれる巡回プレフィックスの持続時間に少なくとも一部基づく、請求項3に記載のUE。

40

【請求項 7】

前記メモリおよび前記1つまたは複数のプロセッサがさらに、
記憶されている構成に少なくとも一部基づいて前記アンテナ切り替え時間を特定するか、または
前記アンテナ切り替え時間の指示を受信する
ように構成される、請求項3に記載のUE。

【請求項 8】

前記メモリおよび前記1つまたは複数のプロセッサが、前記ランダムアクセスチャネル構成を受信するとき、
前記1つまたは複数のPRACHフォーマットからの前記PRACHフォーマットの指示を受

50

信するように構成され、

前記PRACHフォーマットは、前記PRACHシーケンスが1つまたは複数の反復を含むべきであることを示し、前記UEが前記PRACHシーケンスを送信するときにアンテナ切り替えを実行すべきであることを示す、請求項1に記載のUE。

【請求項9】

前記メモリおよび前記1つまたは複数のプロセッサが、前記ランダムアクセスチャネル構成を受信するとき、

前記1つまたは複数のPRACHフォーマットからの前記PRACHフォーマットの指示を受信し、

前記UEが前記PRACHフォーマットを使用して前記PRACHシーケンスを送信するときにアンテナ切り替えを実行すべきであるかどうかの指示を受信する

10

ように構成される、請求項1に記載のUE。

【請求項10】

前記メモリおよび前記1つまたは複数のプロセッサがさらに、

前記UEによるアンテナ切り替えに関連するランダムアクセスチャネル機会の第1のセットおよび前記UEによるアンテナ切り替えに関連しないランダムアクセスチャネル機会の第2のセットの指示を受信し、

ランダムアクセスチャネル機会の前記第1のセットまたはランダムアクセスチャネル機会の前記第2のセットに含まれる、前記PRACHシーケンスに関連するランダムアクセスチャネル機会の指示を受信し、

20

前記ランダムアクセスチャネル機会がランダムアクセスチャネル機会の前記第1のセットに含まれるか、またはランダムアクセスチャネル機会の前記第2のセットに含まれるかに少なくとも一部基づいて、前記PRACHシーケンスを送信するときに、アンテナ切り替えを実行するかどうかを決定する

ように構成される、請求項1に記載のUE。

【請求項11】

前記メモリおよび前記1つまたは複数のプロセッサが、前記ランダムアクセスチャネル構成を受信するとき、

前記1つまたは複数のPRACHフォーマットからの前記PRACHフォーマットの指示を受信するように構成され、

30

前記PRACHフォーマットが、1つまたは複数の反復グループと、前記PRACHシーケンスを送信するときにアンテナ切り替えが前記UEによって使用されるべきであることの指示とを含み、

反復グループが前記PRACHシーケンスの1つまたは複数の反復を含み、

前記1つまたは複数の反復グループの各反復グループが巡回プレフィックスを含む、請求項1に記載のUE。

【請求項12】

前記メモリおよび前記1つまたは複数のプロセッサが、前記PRACHフォーマットの前記指示を受信するとき、

前記UEが前記1つまたは複数の反復グループの少なくとも1つの終わりにアンテナ切り替え手順を実行すべきであることの指示を受信するように構成される、請求項11に記載のUE。

40

【請求項13】

前記メモリおよび前記1つまたは複数のプロセッサが、前記PRACHフォーマットの前記指示を受信するとき、

前記1つまたは複数の反復グループに含まれる各反復グループの開始時間であって、前記開始時間が、前記UEのアンテナ切り替え能力に関連する時間の長さの長さに少なくとも一部基づく、開始時間、または、

前記1つまたは複数の反復グループに含まれる各反復グループ間の時間間隔

のうちの少なくとも1つの指示を受信するように構成される、請求項11に記載のUE。

50

【請求項 14】

ユーザ機器(UE)によって実行されるワイヤレス通信の方法であって、

基地局から、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数の物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)フォーマットを示すランダムアクセスチャネル構成を受信するステップと、

前記基地局に、アンテナ切り替えに関連する前記1つまたは複数のPRACHフォーマットからのアンテナ切り替えに関連するあるPRACHフォーマットを使用して、PRACHシーケンスを送信するステップとを備える、方法。

【請求項 15】

前記基地局に、前記UEのアンテナ切り替え能力の指示を送信するステップをさらに備える、請求項14に記載の方法。

【請求項 16】

前記PRACHシーケンスを送信するステップが、

第1のアンテナを使用して、前記PRACHシーケンスの第1の1つまたは複数の反復を送信するステップと、

アンテナ切り替え時間において、前記第1のアンテナから第2のアンテナに送信アンテナに切り替えるためにアンテナ切り替え手順を実行するステップと、

前記第2のアンテナを使用して、前記PRACHシーケンスの第2の1つまたは複数の反復を送信するステップとを備える、請求項14に記載の方法。

【請求項 17】

前記アンテナ切り替え時間が、前記第1の1つまたは複数の反復に含まれる、時間領域における最後の反復の持続時間に含まれる、請求項16に記載の方法。

【請求項 18】

前記アンテナ切り替え時間が、前記PRACHシーケンスの持続時間に少なくとも一部基づき、

前記PRACHシーケンスの前記持続時間が、前記PRACHシーケンスに関連する各反復の持続時間および前記PRACHシーケンスに含まれる巡回プレフィックス持続時間を含む、請求項16に記載の方法。

【請求項 19】

前記アンテナ切り替え時間が、前記第1の1つまたは複数の反復に含まれる、時間領域における最後の反復の終わりよりある時間の長さ前に発生し、

前記時間の長さが、前記PRACHシーケンスに含まれる巡回プレフィックスの持続時間に少なくとも一部基づく、請求項16に記載の方法。

【請求項 20】

記憶されている構成に少なくとも一部基づいて前記アンテナ切り替え時間を特定するステップ、または

前記アンテナ切り替え時間の指示を受信するステップをさらに備える、請求項16に記載の方法。

【請求項 21】

前記ランダムアクセスチャネル構成を受信するステップが、

前記1つまたは複数のPRACHフォーマットからの前記PRACHフォーマットの指示を受信するステップを備え、

前記PRACHフォーマットは、前記PRACHシーケンスが1つまたは複数の反復を含むべきであることを示し、前記UEが前記PRACHシーケンスを送信するときにアンテナ切り替えを実行すべきであることを示す、請求項14に記載の方法。

【請求項 22】

前記ランダムアクセスチャネル構成を受信するステップが、

前記1つまたは複数のPRACHフォーマットからの前記PRACHフォーマットの指示を受

10

20

30

40

50

信するステップと、

前記UEが前記PRACHフォーマットを使用して前記PRACHシーケンスを送信するときにアンテナ切り替えを実行すべきであるかどうかの指示を受信するステップとを備える、請求項14に記載の方法。

【請求項23】

前記UEによるアンテナ切り替えに関連するランダムアクセスチャネル機会の第1のセットおよび前記UEによるアンテナ切り替えに関連しないランダムアクセスチャネル機会の第2のセットの指示を受信するステップと、

ランダムアクセスチャネル機会の前記第1のセットまたはランダムアクセスチャネル機会の前記第2のセットに含まれる、前記PRACHシーケンスに関連するランダムアクセスチャネル機会の指示を受信するステップと、

前記ランダムアクセスチャネル機会がランダムアクセスチャネル機会の前記第1のセットに含まれるか、またはランダムアクセスチャネル機会の前記第2のセットに含まれるかに少なくとも一部基づいて、前記PRACHシーケンスを送信するときに、アンテナ切り替えを実行するかどうかを決定するステップと

をさらに備える、請求項14に記載の方法。

【請求項24】

前記ランダムアクセスチャネル構成を受信するステップが、

前記1つまたは複数のPRACHフォーマットからの前記PRACHフォーマットの指示を受信するステップを備え、

前記PRACHフォーマットが、1つまたは複数の反復グループと、前記PRACHシーケンスを送信するときにアンテナ切り替えが前記UEによって使用されるべきであることの指示を含み、

反復グループが前記PRACHシーケンスの1つまたは複数の反復を含み、

前記1つまたは複数の反復グループの各反復グループが巡回プレフィックスを含む、請求項14に記載の方法。

【請求項25】

前記PRACHフォーマットの前記指示を受信するステップが、

前記UEが前記1つまたは複数の反復グループの少なくとも1つの終わりにアンテナ切り替え手順を実行すべきであることの指示を受信するステップを備える、請求項24に記載の方法。

【請求項26】

前記PRACHフォーマットの前記指示を受信するステップが、

前記1つまたは複数の反復グループに含まれる各反復グループの開始時間であって、前記開始時間が、前記UEのアンテナ切り替え能力に関連する時間の長さに少なくとも一部基づく、開始時間、または、

前記1つまたは複数の反復グループに含まれる各反復グループ間の時間間隔

のうちの少なくとも1つの指示を受信するステップを備える、請求項24に記載の方法。

【請求項27】

ワイヤレス通信のためのユーザ機器(UE)であって、

メモリと、

前記メモリに動作可能に結合された1つまたは複数のプロセッサとを備え、前記1つまたは複数のプロセッサが、

基地局から、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)シーケンスのために使用されるべきリソースの指示を受信することであって、前記基地局によって予約されるリソースが、前記PRACHシーケンスのために使用されるべき前記リソースよりも多くのリソースを時間領域において含む、受信することと、

前記UEと前記基地局との間の推定される伝播遅延に少なくとも一部基づいて、前記PRACHシーケンスの送信タイミングを決定すること、

前記基地局に、前記送信タイミングに従って前記PRACHシーケンスを送信すること

10

20

30

40

50

を行うように構成される、UE。

【請求項 28】

前記基地局によって予約される前記リソースが、前記PRACHシーケンスのために使用されるべき時間領域リソースより前に発生する時間領域リソースを含み、前記PRACHシーケンスのために使用されるべき前記時間領域リソースより後に発生する時間領域リソースを含む、請求項27に記載のUE。

【請求項 29】

ユーザ機器(UE)によって実行されるワイヤレス通信の方法であって、

基地局から、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)シーケンスのために使用されるべきリソースの指示を受信するステップであって、前記基地局によって予約されるリソースが、前記PRACHシーケンスのために使用されるべき前記リソースよりも多くのリソースを時間領域において含む、ステップと、

前記UEと前記基地局との間の推定される伝播遅延に少なくとも一部基づいて、前記PRACHシーケンスの送信タイミングを決定するステップと、

前記基地局に、前記送信タイミングに従って前記PRACHシーケンスを送信するステップと

を備える、方法。

【請求項 30】

前記PRACHシーケンスのPRACHフォーマットに少なくとも一部基づいて、第1の巡回プレフィックス持続時間を特定するステップと、

係数によって前記第1の巡回プレフィックス持続時間を修正して、第2の巡回プレフィックス持続時間を取得するステップと

をさらに備え、

前記PRACHシーケンスを送信するステップが、前記第2の巡回プレフィックス持続時間を有する巡回プレフィックスとともに前記PRACHシーケンスを送信するステップを備える、請求項29に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本特許出願は、全体が参照によって本明細書に明確に組み込まれる、2021年1月13日に出願された「PHYSICAL RANDOM ACCESS CHANNEL PROCEDURE」という表題の米国非仮特許出願第17/148,283号の優先権を主張する。

【0002】

本開示の態様は全般に、ワイヤレス通信、ならびに、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)手順のための技法および装置に関する。

【背景技術】

【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の、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、送信電力など)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利用し得る。そのような多元接続技術の例には、符号分割多元接続(CDMA)システム、時分割多元接続(TDMA)システム、周波数分割多元接続(FDMA)システム、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、時分割同期符号分割多元接続(TD-SCDMA)システム、およびLong Term Evolution(LTE)がある。LTE/LTE-Advanced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Universal Mobile Telecommunications System(UMTS)モバイル規格に対する改良のセットである。

【0004】

ワイヤレスネットワークは、いくつかのユーザ機器(UE)のための通信をサポートすることができるいくつかの基地局(BS)を含み得る。UEは、ダウンリンクおよびアップリンクを介してBSと通信し得る。ダウンリンク(または、順方向リンク)は、BSからUEへの通信リンクを指し、アップリンク(または、逆方向リンク)は、UEからBSへの通信リンクを指す。本明細書でより詳細に説明されるように、BSは、Node B、gNB、アクセスポイント(AP)、無線ヘッド、送受信ポイント(TRP)、New Radio(NR)BS、5G Node Bなどと呼ばれることがある。

【0005】

上記の多元接続技術は、都市レベル、国家レベル、地域レベル、さらには世界レベルで異なるユーザ機器が通信することを可能にする共通プロトコルを提供するために、様々な電気通信規格において採用されている。NRは、5Gと呼ばれることもあり、3GPP(登録商標)によって公表されたLTEモバイル規格に対する改良のセットである。NRは、スペクトル効率を改善すること、コストを減らすこと、サービスを改善すること、新たなスペクトルを利用すること、および巡回プレフィックス(CP)付き直交周波数分割多重化(OFDM)(CP-OFDM)をダウンリンク(DL)上で使用し、CP-OFDMおよび/またはSC-FDM(たとえば、離散フーリエ変換拡散OFDM(DFT-s-OFDM)とも呼ばれる)をアップリンク(UL)上で使用して、他のオープン規格とよりよく統合すること、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ことによって、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よくサポートするように設計されている。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ているので、LTE、NR、および他の無線アクセス技術におけるさらなる改善は有用なままである。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0006】

いくつかの態様では、ワイヤレス通信のためのユーザ機器(UE)は、メモリおよびメモリに動作可能に結合された1つまたは複数のプロセッサを含み、メモリおよび1つまたは複数のプロセッサは、基地局から、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数の物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)フォーマットを示すランダムアクセスチャネル構成を受信し、基地局に、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数のPRACHフォーマットからのアンテナ切り替えに関連するあるPRACHフォーマットを使用するPRACHシーケンスを送信するように構成される。

【0007】

いくつかの態様では、ワイヤレス通信のための基地局は、メモリと、メモリに動作可能に結合された1つまたは複数のプロセッサとを含み、メモリおよび1つまたは複数のプロセッサは、UEに、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数のPRACHフォーマットを示すランダムアクセスチャネル構成を送信し、UEから、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数のPRACHフォーマットからのアンテナ切り替えに関連するあるPRACHフォーマットを使用するPRACHシーケンスを受信するように構成される。

【0008】

いくつかの態様では、ワイヤレス通信のためのUEは、メモリと、メモリに動作可能に結合された1つまたは複数のプロセッサとを含み、メモリおよび1つまたは複数のプロセッサは、基地局から、PRACHシーケンスのために使用されるべきリソースの指示を受信し、基地局によって予約されるリソースがPRACHシーケンスのために使用されるべきリソースよりも多くのリソースを時間領域において含み、UEと基地局との間の推定される伝播遅延に少なくとも一部基づいてPRACHシーケンスの送信タイミングを決定し、基地局に、送信タイミングに従ってPRACHシーケンスを送信するように構成される。

【0009】

いくつかの態様では、ワイヤレス通信のための基地局は、メモリと、メモリに動作可能に結合された1つまたは複数のプロセッサとを含み、メモリおよび1つまたは複数のプロ

セッサは、UEによって送信されるべきPRACHシーケンスのために使用されるべきリソースの第1のセットを決定し、PRACHシーケンスを受信するために予約すべきリソースの第2のセットを決定し、リソースの第1のセットおよびリソースの第2のセットが時間領域において少なくとも部分的に重複し、UEに、PRACHシーケンスのために使用されるべきリソースの第1のセットの指示を送信し、UEから、リソースの第2のセットに含まれるリソースを使用してPRACHシーケンスを受信するように構成される。

【0010】

いくつかの態様では、UEによって実行されるワイヤレス通信の方法は、基地局から、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数のPRACHフォーマットを示すランダムアクセスチャネル構成を受信するステップと、基地局に、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数のPRACHフォーマットからのアンテナ切り替えに関連するあるPRACHフォーマットを使用するPRACHシーケンスを送信するステップとを含む。

10

【0011】

いくつかの態様では、基地局によって実行されるワイヤレス通信の方法は、UEに、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数のPRACHフォーマットを示すランダムアクセスチャネル構成を送信するステップと、UEから、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数のPRACHフォーマットからのアンテナ切り替えに関連するあるPRACHフォーマットを使用するPRACHシーケンスを受信するステップとを含む。

【0012】

いくつかの態様では、UEによって実行されるワイヤレス通信の方法は、基地局から、PRACHシーケンスのために使用されるべきリソースの指示を受信するステップであって、基地局によって予約されるリソースがPRACHシーケンスのために使用されるべきリソースよりも多くのリソースを時間領域において含む、ステップと、UEと基地局との間の推定される伝播遅延に少なくとも一部基づいてPRACHシーケンスの送信タイミングを決定するステップと、基地局に、送信タイミングに従ってPRACHシーケンスを送信するステップとを含む。

20

【0013】

いくつかの態様では、基地局によって実行されるワイヤレス通信の方法は、UEによって送信されるべきPRACHシーケンスのために使用されるべきリソースの第1のセットを決定するステップと、PRACHシーケンスを受信するために予約すべきリソースの第2のセットを決定するステップであって、リソースの第1のセットおよびリソースの第2のセットが時間領域において少なくとも部分的に重複する、ステップと、UEに、PRACHシーケンスのために使用されるべきリソースの第1のセットの指示を送信するステップと、UEから、リソースの第2のセットに含まれるリソースを使用するPRACHシーケンスを受信するステップとを含む。

30

【0014】

いくつかの態様では、ワイヤレス通信のための命令のセットを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体は、UEの1つまたは複数のプロセッサによって実行されると、UEに、基地局から、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数のPRACHフォーマットを示すランダムアクセスチャネル構成を受信させ、基地局へ、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数のPRACHフォーマットからのアンテナ切り替えに関連するあるPRACHフォーマットを使用するPRACHシーケンスを送信させる、1つまたは複数の命令を含む。

40

【0015】

いくつかの態様では、ワイヤレス通信のための命令のセットを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体は、基地局の1つまたは複数のプロセッサによって実行されると、基地局に、UEへ、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数のPRACHフォーマットを示すランダムアクセスチャネル構成を送信させ、UEから、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数のPRACHフォーマットからのアンテナ切り替えに関連するあるPRACHフォーマットを使用するPRACHシーケンスを受信させる、1つまたは複数の命令を含む。

【0016】

50

いくつかの態様では、ワイヤレス通信のための命令のセットを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体は、UEの1つまたは複数のプロセッサによって実行されると、UEに、基地局から、PRACHシーケンスのために使用されるべきリソースの指示を受信させ、基地局によって予約されるリソースがPRACHシーケンスのために使用されるべきリソースよりも多くのリソースを時間領域において含み、UEと基地局との間の推定される伝播遅延に少なくとも一部基づいてPRACHシーケンスの送信タイミングを決定させ、基地局へ、送信タイミングに従ってPRACHシーケンスを送信させる、1つまたは複数の命令を含む。

【0017】

いくつかの態様では、ワイヤレス通信のための命令のセットを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体は、基地局の1つまたは複数のプロセッサによって実行されると、基地局に、UEによって送信されるべきPRACHシーケンスのために使用されるべきリソースの第1のセットを決定させ、PRACHシーケンスを受信するために予約すべきリソースの第2のセットを決定させ、リソースの第1のセットおよびリソースの第2のセットが時間領域において少なくとも部分的に重複し、UEへ、PRACHシーケンスのために使用されるべきリソースの第1のセットの指示を送信させ、UEから、リソースの第2のセットに含まれるリソースを使用してPRACHシーケンスを受信させる、1つまたは複数の命令を含む。

【0018】

いくつかの態様では、ワイヤレス通信のための装置は、基地局から、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数のPRACHフォーマットを示すランダムアクセスチャネル構成を受信するための手段と、基地局に、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数のPRACHフォーマットからのアンテナ切り替えに関連するあるPRACHフォーマットを使用するPRACHシーケンスを送信するための手段とを含む。

【0019】

いくつかの態様では、ワイヤレス通信のための装置は、UEに、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数のPRACHフォーマットを示すランダムアクセスチャネル構成を送信するための手段と、UEから、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数のPRACHフォーマットからのアンテナ切り替えに関連するあるPRACHフォーマットを使用するPRACHシーケンスを受信するための手段とを含む。

【0020】

いくつかの態様では、ワイヤレス通信のための装置は、基地局から、PRACHシーケンスのために使用されるべきリソースの指示を受信するための手段であって、基地局によって予約されるリソースがPRACHシーケンスのために使用されるべきリソースよりも多くのリソースを時間領域において含む、手段と、UEと基地局との間の推定される伝播遅延に少なくとも一部基づいてPRACHシーケンスの送信タイミングを決定するための手段と、基地局に、送信タイミングに従ってPRACHシーケンスを送信するための手段とを含む。

【0021】

いくつかの態様では、ワイヤレス通信のための装置は、UEによって送信されるべきPRACHシーケンスのために使用されるべきリソースの第1のセットを決定するための手段と、PRACHシーケンスを受信するために予約すべきリソースの第2のセットを決定するための手段であって、リソースの第1のセットおよびリソースの第2のセットが時間領域において少なくとも部分的に重複する、手段と、UEに、PRACHシーケンスのために使用されるべきリソースの第1のセットの指示を送信するための手段と、UEから、リソースの第2のセットに含まれるリソースを使用するPRACHシーケンスを受信するための手段とを含む。

【0022】

態様は、全般に、図面および本明細書を参照して本明細書で十分に説明されるとともに、図面および本明細書によって示されるような、方法、装置、システム、コンピュータプログラム製品、非一時的コンピュータ可読媒体、ユーザ機器、基地局、ワイヤレス通信デバイス、および/または処理システムを含む。

10

20

30

40

50

【0023】

上記は、以下の発明を実施するための形態がよりよく理解され得るように、本開示による例の特徴と技術的利点とをかなり広範に概説している。追加の特徴および利点が以下で説明される。開示される概念および具体例は、本開示の同じ目的を遂行するための他の構造を変更または設計するための基礎として容易に利用されてもよい。そのような等価な構造は、添付の特許請求の範囲から逸脱しない。本明細書で開示される概念の特性、それらの編成と動作方法の両方が、添付の図面に関連して検討されれば、以下の説明から、関連する利点とともによりよく理解されるであろう。図の各々は、特許請求の範囲の限定の定義としてではなく、例示および説明のために提供される。

【0024】

本開示の上記で列挙された特徴が詳細に理解され得るように、そのうちのいくつかは添付の図面に示される態様を参照することによって、上記で簡単に要約された、より詳細な説明が得られることがある。しかしながら、本説明は他の等しく効果的な態様を許容することがあるので、添付の図面が、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、その範囲の限定と見なされるべきではないことに留意されたい。異なる図面における同じ参照番号は、同じまたは同様の要素を識別し得る。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】ワイヤレスネットワークの例を示す図である。

【図2】ワイヤレスネットワークにおいてUEと通信している基地局の例を示す図である。

【図3】非地上ネットワーク(NTN)における再生衛星展開の例および透過型衛星展開の例を示す図である。

【図4】2ステップのランダムアクセス手順の例を示す図である。

【図5】4ステップのランダムアクセス手順の例を示す図である。

【図6】本開示の様々な態様による、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)手順に関連する例を示す図である。

【図7】本開示の様々な態様による、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)手順に関連する例を示す図である。

【図8】本開示の様々な態様による、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)手順に関連する例を示す図である。

【図9】本開示の様々な態様による、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)手順に関連する例を示す図である。

【図10】本開示の様々な態様による、PRACH手順に関連する例示的なプロセスを示す図である。

【図11】本開示の様々な態様による、PRACH手順に関連する例示的なプロセスを示す図である。

【図12】本開示の様々な態様による、PRACH手順に関連する例示的なプロセスを示す図である。

【図13】本開示の様々な態様による、PRACH手順に関連する例示的なプロセスを示す図である。

【図14】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のための例示的な装置のブロック図である。

【図15】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のための例示的な装置のブロック図である。

【図16】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のための例示的な装置のブロック図である。

【図17】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のための例示的な装置のブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

本開示の様々な態様が、添付の図面を参照して以下でより十分に説明される。しかしながら、本開示は、多くの異なる形態で具現化されてもよく、本開示全体にわたって提示される任意の特定の構造または機能に限定されるものと解釈されるべきではない。むしろ、これらの態様は、本開示が徹底的で完全になり、本開示の範囲を当業者に十分に伝えるように提供される。本明細書の教示に基づいて、本開示の範囲は、本開示の任意の他の態様とは無関係に実装されるにせよ、本開示の任意の他の態様と組み合わせて実装されるにせよ、本明細書で開示される本開示の任意の態様を包含することが意図されることを、当業者は諒解されたい。たとえば、本明細書に記載される任意の数の態様を使用して、装置が実装されてもよく、または方法が実践されてもよい。加えて、本開示の範囲は、本明細書に記載される開示の様々な態様に加えて、またはそれらの態様以外の、他の構造、機能、または構造および機能を使用して実践されるような、装置または方法を包含するものとする。本明細書で開示される本開示のいかなる態様も、請求項の1つまたは複数の要素によって具現化され得ることを理解されたい。

10

【0027】

次に、電気通信システムのいくつかの態様が、様々な装置および技法を参照して提示される。これらの装置および技法は、以下の発明を実施するための形態において説明され、様々なブロック、モジュール、コンポーネント、回路、ステップ、プロセス、アルゴリズムなど(「要素」と総称される)によって添付の図面に示される。これらの要素は、ハードウェア、ソフトウェア、またはそれらの組合せを使用して実装されてもよい。そのような要素がハードウェアとして実装されるかまたはソフトウェアとして実装されるかは、具体的な適用例および全体的なシステムに課される設計制約に依存する。

20

【0028】

態様は、5GまたはNR無線アクセス技術(RAT)に一般に関連する用語を使用して本明細書で説明されることがあるが、本開示の態様は、3G RAT、4G RAT、および/または5Gの後(たとえば、6G)のRATなどの他のRATに適用され得ることに留意されたい。

【0029】

図1は、ワイヤレスネットワーク100の例を示す図である。ワイヤレスネットワーク100は、例の中でもとりわけ、5G(NR)ネットワークおよび/もしくはLTEネットワークの要素であってもよく、またはそれらを含んでもよい。ワイヤレスネットワーク100は、いくつかの基地局110(BS110a、BS110b、BS110c、およびBS110dとして示される)、および他のネットワークエンティティを含んでもよい。基地局(BS)は、ユーザ機器(UE)と通信するエンティティであり、NR BS、Node B、gNB、5G node B(NB)、アクセスポイント、送信受信ポイント(TRP)などと呼ばれることもある。各BSは、特定の地理的エリアに通信カバレッジを提供してもよい。3GPP(登録商標)では、「セル」という用語は、用語が使用される文脈に応じて、BS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にサービスするBSサブシステムを指すことができる。

30

【0030】

BSは、マクロセル、ピコセル、フェムトセル、および/または別のタイプのセルに通信カバレッジを提供してもよい。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)をカバーすることができ、サービスに加入しているUEによる無制限アクセスを可能にし得る。ピコセルは、比較的小さい地理的エリアをカバーすることができ、サービスに加入しているUEによる無制限アクセスを可能にし得る。フェムトセルは、比較的小さい地理的エリア(たとえば、自宅)をカバーすることができ、フェムトセルとの関連付けを有するUE(たとえば、限定加入者グループ(CSG)内のUE)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BSは、マクロBSと呼ばれることがある。ピコセルのためのBSは、ピコBSと呼ばれることがある。フェムトセルのためのBSは、フェムトBSまたはホームBSと呼ばれることがある。図1に示される例では、BS110aはマクロセル102aのためのマクロBSであってもよく、BS110bはピコセル102bのためのピコBSであってもよく、BS110cはフェムトセル102cのためのフェムトBSであってもよい。BS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。「eNB」、「基地局

40

50

」、「NR BS」、「gNB」、「TRP」、「AP」、「node B」、「5G NB」、および「セル」という用語が、本明細書では互換的に使用され得る。

【0031】

いくつかの態様では、セルは、必ずしも静止してい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BSの位置に従って移動することがある。いくつかの態様では、BSは、任意の好適なトランスポートネットワークを使用して、直接物理接続または仮想ネットワークなどの様々なタイプのバックホールインターフェースを通じて、互いに、かつ/またはワイヤレスネットワーク100の中の1つまたは複数の他のBSもしくはネットワークノード(図示せず)に相互接続され得る。

【0032】

ワイヤレスネットワーク100はまた、中継局を含んでもよい。中継局は、上流局(たとえば、BSまたはUE)からデータの送信を受信し、そのデータの送信を下流局(たとえば、UEまたはBS)に送信することができるエンティティである。中継局はまた、他のUEのための送信を中継することができるUEであってもよい。図1に示される例では、中継BS110dは、BS110aとUE120dとの間の通信を促進するために、マクロBS110aおよびUE120dと通信し得る。中継BSは、中継局、中継基地局、リレーなどと呼ばれることもある。

【0033】

ワイヤレスネットワーク100は、マクロBS、ピコBS、フェムトBS、中継BSなどの異なるタイプのBSを含む異種ネットワークであってもよい。これらの異なるタイプのBSは、ワイヤレスネットワーク100において、異なる送信電力レベル、異なるカバレッジエリア、および干渉に対する異なる影響を有することがある。たとえば、マクロBSは、高い送信電力レベル(たとえば、5~40ワット)を有することがあるが、ピコBS、フェムトBS、および中継BSは、より低い送信電力レベル(たとえば、0.1~2ワット)を有することがある。

【0034】

ネットワークコントローラ130は、BSのセットに結合してもよく、これらのBSのための協調および制御を行ってもよい。ネットワークコントローラ130は、バックホールを介してBSと通信し得る。BSはまた、たとえば、ワイヤレスまたは有線バックホールを介して、直接または間接的に互いと通信し得る。

【0035】

UE120(たとえば、120a、120b、120c)は、ワイヤレスネットワーク100全体にわたって分散していることがあり、各UEは、固定式または移動式であり得る。UEは、アクセス端末、端末、移動局、加入者ユニット、局などと呼ばれることもある。UEは、携帯電話(たとえば、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、コードレス電話、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、ウェアラブルデバイス(スマートウォッチ、スマート衣服、スマートグラス、スマートリストバンド、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))、娯楽デバイス(たとえば、音楽もしくはビデオデバイス、または衛星ラジオ)、車両部品もしくはセンサー、スマートメーター/センサー、産業用製造機器、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有線の媒体を介して通信するように構成される任意の他の好適なデバイスであってもよい。

【0036】

いくつかのUEは、マシンタイプ通信(MTC)UE、または発展型もしくは拡張マシンタイプ通信(eMTC)UEと見なされてもよい。MTC UEおよびeMTC UEは、たとえば、基地局、別のデバイス(たとえば、リモートデバイス)、またはいくつ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、および/またはロケーションタグを含む。ワイヤレスノードは、たとえば、有線通信リンクまたはワイヤレス通信リンクを介して、ネットワーク(たとえば、インターネットまた

10

20

30

40

50

はセルラーネットワークなどのワイドエリアネットワーク)のための接続性またはネットワークへの接続性を提供してもよい。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てもよく、かつ/またはNB-IoT(狭帯域のモノのインターネット)デバイスとして実装されてもよい。いくつかのUEは、顧客構内機器(CPE)と見なされてもよい。UE120は、プロセッサコンポーネントおよび/またはメモリコンポーネントなどの、UE120のコンポーネントを収容するハウジングの内部に含まれてもよい。いくつかの態様では、プロセッサコンポーネントとメモリコンポーネントは互いに結合されてもよい。たとえば、プロセッサコンポーネント(たとえば、1つまたは複数のプロセッサ)とメモリコンポーネント(たとえば、メモリ)は、動作可能に結合され、通信可能に結合され、電子的に結合され、かつ/または電氣的に結合されてもよい。

10

【0037】

一般に、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において展開され得る。各ワイヤレスネットワークは、特定のRATをサポートすることがあり、1つまたは複数の周波数上で動作することがある。RAT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RATのワイヤレスネットワーク間の干渉を回避するために所与の地理的エリアにおける単一のRATをサポートしてもよい。いくつかの場合、NRネットワークまたは5G RATネットワークが展開され得る。

【0038】

いくつかの態様では、2つ以上のUE120(たとえば、UE120aおよびUE120eとして示される)は、1つまたは複数のサイドリンクチャネルを使用して(たとえば、互いと通信するための仲介者として基地局110を使用せずに)直接通信し得る。たとえば、UE120は、ピアツーピア(P2P)通信、デバイス間(D2D)通信、(たとえば、車車間(V2V)プロトコル、路車間(V2I)プロトコルなどを含み得る)ビークルツーエブリシング(V2X)プロトコル、および/またはメッシュネットワークを使用して通信し得る。この場合、UE120は、スケジューリング動作、リソース選択動作、および/または基地局110によって実行されるものとして本明細書の中の他の場所で説明される他の動作を実行し得る。

20

【0039】

ワイヤレスネットワーク100のデバイスは、周波数または波長に基づいて、様々なクラス、帯域、チャネルなどに再分割され得る電磁スペクトルを使用して通信してもよい。たとえば、ワイヤレスネットワーク100のデバイスは、410MHzから7.125GHzにわたり得る第1の周波数範囲(FR1)を有する動作帯域を使用して通信してもよく、かつ/または24.25GHzから52.6GHzにわたり得る第2の周波数範囲(FR2)を有する動作帯域を使用して通信してもよい。FR1とFR2との間の周波数は、中間帯周波数と呼ばれることがある。FR1の一部分は6GHzよりも大きい、FR1はしばしば「サブ6GHz」帯域と呼ばれる。同様に、FR2は、国際電気通信連合(ITU)によって「ミリメートル波」帯域として特定される極高周波(EHF)帯域(30GHz~300GHz)とは異なるにもかかわらず、しばしば「ミリメートル波」帯域と呼ばれる。したがって、別段に明記されていない限り、「サブ6GHz」などの用語は、本明細書で使用される場合、6GHz未満の周波数、FR1内の周波数、および/または中間帯周波数(たとえば、7.125GHzよりも大きい)を広く表し得ることを理解されたい。同様に、別段に明記されていない限り、「ミリメートル波」などの用語は、本明細書で使用される場合、EHF帯域内の周波数、FR2内の周波数、および/または中間帯周波数(たとえば、24.25GHz未満)を広く表し得ることを理解されたい。FR1およびFR2に含まれる周波数は修正されることがあり、本明細書で説明される技法はそれらの修正された周波数範囲に適用可能であることが企図される。

30

40

【0040】

上で示されたように、図1は例として提供される。他の例は、図1に関して説明される例とは異なることがある。

【0041】

図2は、ワイヤレスネットワーク100の中でUE120と通信している基地局110の例20

50

0を示す図である。基地局110はT個のアンテナ234a~234tを備えてもよく、UE120はR個のアンテナ252a~252rを備えてもよく、ここで、一般に $T \geq 1$ および $R \geq 1$ である。

【0042】

基地局110において、送信プロセッサ220は、1つまたは複数のUEのためのデータをデータソース212から受信し、UEから受信されたチャネル品質インジケータ(CQI)に少なくとも一部基づいてUEごとに1つまたは複数の変調およびコーディング方式(MCS)を選択し、UEのために選択されたMCSに少なくとも一部基づいてUEごとにデータを処理(たとえば、符号化および変調)し、データシンボルをすべてのUEに提供し得る。送信プロセッサ220はまた、(たとえば、半静的リソース区分情報(SRPI)のための)システム情報および制御情報(たとえば、CQI要求、許可、および/または上位レイヤシグナリング)を処理し、オーバーヘッドシンボルおよび制御シンボルを提供し得る。送信プロセッサ220はまた、基準信号(たとえば、セル固有基準信号(CRS)または復調基準信号(DMRS))および同期信号(たとえば、一次同期信号(PSS)または二次同期信号(SSS))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230は、適用可能な場合、データシンボル、制御シンボル、オーバーヘッドシンボル、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)を実行してもよく、T個の出力シンボルストリームをT個の変調器(MOD)232a~232tに提供してもよい。各変調器232は、(たとえば、OFDMのために)それぞれの出力シンボルストリームを処理して、出力サンプルストリームを取得し得る。各変調器232は、出力サンプルストリームをさらに処理(たとえば、アナログに変換、増幅、フィルタリング、およびアップコンバート)して、ダウンリンク信号を取得し得る。変調器232a~232tからのT個のダウンリンク信号は、それぞれ、T個のアンテナ234a~234tを介して送信され得る。

【0043】

UE120において、アンテナ252a~252rは、それぞれ、基地局110および/または他の基地局からダウンリンク信号を受信してもよく、受信された信号を復調器(DEMOD)254a~254rに提供してもよい。各復調器254は、受信された信号を調整(たとえば、フィルタリング、増幅、ダウンコンバート、およびデジタル化)して入力サンプルを取得し得る。各復調器254は、(たとえば、OFDMのための)入力サンプルをさらに処理して、受信されたシンボルを取得し得る。MIMO検出器256は、すべてのR個の復調器254a~254rから受信されたシンボルを取得し、適用可能な場合、受信されたシンボルに対してMIMO検出を実行し、検出されたシンボルを提供し得る。受信プロセッサ258は、検出されたシンボルを処理(たとえば、復調および復号)し、UE120のための復号されたデータをデータシンク260に提供し、復号された制御情報とシステム情報とをコントローラ/プロセッサ280に提供し得る。「コントローラ/プロセッサ」という用語は、1つまたは複数のコントローラ、1つまたは複数のプロセッサ、またはそれらの組合せを指すことがある。チャネルプロセッサは、例の中でもとりわけ、基準信号受信電力(RSRP)パラメータ、受信信号強度インジケータ(RSSI)パラメータ、基準信号受信品質(RSRQ)パラメータ、および/またはチャネル品質インジケータ(CQI)パラメータを決定し得る。いくつかの態様では、UE120の1つまたは複数のコンポーネントは、ハウジング284に含まれ得る。

【0044】

ネットワークコントローラ130は、通信ユニット294、コントローラ/プロセッサ290、およびメモリ292を含み得る。ネットワークコントローラ130は、たとえば、コアネットワークの中の1つまたは複数のデバイスを含み得る。ネットワークコントローラ130は、通信ユニット294を介して基地局110と通信し得る。

【0045】

アンテナ(たとえば、アンテナ234a~234tおよび/またはアンテナ252a~252r)は、例の中でもとりわけ、1つまたは複数のアンテナパネル、アンテナグループ、アンテナ要素のセット、および/もしくはアンテナアレイを含んでもよく、またはそれらの内部に

含まれてもよい。アンテナパネル、アンテナグループ、アンテナ要素のセット、および/またはアンテナアレイは、1つまたは複数のアンテナ要素を含んでもよい。アンテナパネル、アンテナグループ、アンテナ要素のセット、および/またはアンテナアレイは、共平面アンテナ要素のセットおよび/または非共平面アンテナ要素のセットを含んでもよい。アンテナパネル、アンテナグループ、アンテナ要素のセット、および/またはアンテナアレイは、単一のハウジング内のアンテナ要素および/または複数のハウジング内のアンテナ要素を含んでもよい。アンテナパネル、アンテナグループ、アンテナ要素のセット、および/またはアンテナアレイは、図2の1つまたは複数のコンポーネントなどの、1つまたは複数の送信コンポーネントおよび/または受信コンポーネントに結合された1つまたは複数のアンテナ要素を含んでもよい。

10

【0046】

アップリンクでは、UE120において、送信プロセッサ264が、データソース262からのデータおよびコントローラ/プロセッサ280からの(たとえば、RSRP、RSSI、RSRQ、および/またはCQIを含む報告のための)制御情報を受信し、処理し得る。送信プロセッサ264はまた、1つまたは複数の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264からのシンボルは、適用可能な場合、TX MIMOプロセッサ266によってプリコーディングされ、変調器254a~254rによって(たとえば、DFT-s-OFDM、またはCP-OFDMのために)さらに処理され、基地局110へ送信され得る。いくつかの態様では、UE120の変調器および復調器(たとえば、MOD/DEMOD254)は、UE120のモデムに含まれ得る。いくつかの態様では、UE120はトランシーバを含む。トランシーバは、アンテナ252、変調器および/もしくは復調器254、MIMO検出器256、受信プロセッサ258、送信プロセッサ264、ならびに/またはTX MIMOプロセッサ266の任意の組合せを含み得る。トランシーバは、たとえば、図6、図7、図8、図9、図10、図11、図12、および/または図13に関して説明されるように、プロセッサ(たとえば、コントローラ/プロセッサ280)およびメモリ282によって、本明細書で説明される方法のいずれかの態様を実行するために使用され得る。

20

【0047】

基地局110において、UE120および他のUEからのアップリンク信号は、アンテナ234によって受信され、復調器232によって処理され、適用可能な場合、MIMO検出器236によって検出され、受信プロセッサ238によってさらに処理されて、UE120によって送信される復号されたデータおよび制御情報を取得し得る。受信プロセッサ238は、復号されたデータをデータシンク239に提供し、復号された制御情報をコントローラ/プロセッサ240に提供し得る。基地局110は、通信ユニット244を含んでもよく、通信ユニット244を介してネットワークコントローラ130と通信してもよい。基地局110は、ダウンリンクおよび/またはアップリンク通信のためにUE120をスケジュールするためのスケジューラ246を含み得る。いくつかの態様では、基地局110の変調器および復調器(たとえば、MOD/DEMOD232)が、基地局110のモデムに含まれ得る。いくつかの態様では、基地局110はトランシーバを含む。トランシーバは、アンテナ234、変調器および/もしくは復調器232、MIMO検出器236、受信プロセッサ238、送信プロセッサ220、ならびに/またはTX MIMOプロセッサ230の任意の組合せを含み得る。トランシーバは、たとえば、図6、図7、図8、図9、図10、図11、図12、および/または図13に関して説明されるように、プロセッサ(たとえば、コントローラ/プロセッサ240)およびメモリ242によって、本明細書で説明される方法のいずれかの態様を実行するために使用され得る。

30

40

【0048】

基地局110のコントローラ/プロセッサ240、UE120のコントローラ/プロセッサ280、および/または図2の任意の他のコンポーネントは、本明細書の他の箇所においてより詳しく説明されるように、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)手順に関連する1つまたは複数の技法を実行し得る。たとえば、基地局110のコントローラ/プロセッサ240、UE120のコントローラ/プロセッサ280、および/または図2の任意の他のコンポーネ

50

ントは、たとえば、図10のプロセス1000、図11のプロセス1100、図12のプロセス1200、図13のプロセス1300、および/または本明細書で説明される他のプロセスの動作を実行または指示し得る。メモリ242および282は、それぞれ、基地局110およびUE120のためのデータおよびプログラムコードを記憶し得る。いくつかの態様では、メモリ242および/またはメモリ282は、ワイヤレス通信のための1つまたは複数の命令(たとえば、コードおよび/またはプログラムコード)を記憶する非一時的コンピュータ可読媒体を含み得る。たとえば、1つまたは複数の命令は、基地局110および/またはUE120の1つまたは複数のプロセッサによって(たとえば、直ちに、またはコンパイル、変換、および/もしくは解釈した後に)実行されると、1つまたは複数のプロセッサ、UE120、および/または基地局110に、たとえば、図10のプロセス1000、図11のプロセス1100、図12のプロセス1200、図13のプロセス1300、および/または本明細書で説明されるような他のプロセスの動作を実行または指示させ得る。いくつかの態様では、命令を実行することは、例の中でもとりわけ、命令を実行すること、命令を変換すること、命令をコンパイルすること、および/または命令を解釈することを含み得る。

10

【0049】

いくつかの態様では、UE120は、基地局から、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数のPRACHフォーマットを示すランダムアクセスチャネル構成を受信するための手段、および/または、基地局に、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数のPRACHフォーマットからのアンテナ切り替えに関連するあるPRACHフォーマットを使用するPRACHシーケンスを送信するための手段を含む。本明細書で説明される動作をUE120が実行するための手段は、たとえば、アンテナ252、復調器254、MIMO検出器256、受信プロセッサ258、送信プロセッサ264、TX MIMOプロセッサ266、変調器254、コントローラ/プロセッサ280、またはメモリ282のうちの1つまたは複数を含み得る。

20

【0050】

いくつかの態様では、UE120は、基地局に、UEのアンテナ切り替え能力の指示を送信するための手段を含む。いくつかの態様では、UE120は、UEが送信アンテナ切り替えをサポートするかどうかの指示を送信するための手段を含む。いくつかの態様では、UE120は、アップリンク送信アンテナ切り替えのためにUEによってサポートされるアンテナの数、またはUEに関連するアンテナ切り替え遅延のうちの少なくとも1つの指示を送信するための手段を含む。

30

【0051】

いくつかの態様では、UE120は、第1のアンテナを使用してPRACHシーケンスの第1の1つまたは複数の反復を送信するための手段、アンテナ切り替え時間に、第1のアンテナから第2のアンテナに送信アンテナを切り替えるためのアンテナ切り替え手順を実行するための手段、および/または、第2のアンテナを使用してPRACHシーケンスの第2の1つまたは複数の反復を送信するための手段を含む。

【0052】

いくつかの態様では、UE120は、記憶されている構成に少なくとも一部基づいて、アンテナ切り替え時間を特定するための手段を含む。いくつかの態様では、UE120は、アンテナ切り替え時間の指示を受信するための手段を含む。

40

【0053】

いくつかの態様では、UE120は、1つまたは複数のPRACHフォーマットからのそのPRACHフォーマットの指示を受信するための手段を含み、PRACHフォーマットは、PRACHシーケンスが1つまたは複数の反復を含むべきであることを示し、UEがPRACHシーケンスを送信するときにアンテナ切り替えを実行すべきであることを示す。

【0054】

いくつかの態様では、UE120は、1つまたは複数のPRACHフォーマットからのそのPRACHフォーマットの指示を受信するための手段、および/または、UEがPRACHフォーマットを使用してPRACHシーケンスを送信するときにアンテナ切り替えを実行すべきであるかどうかの指示を受信するための手段を含む。

50

【0055】

いくつかの態様では、UE120は、UEによるアンテナ切り替えに関連するランダムアクセスチャネル機会の第1のセットおよびUEによるアンテナ切り替えに関連しないランダムアクセスチャネル機会の第2のセットの指示を受信するための手段を含む。

【0056】

いくつかの態様では、UE120は、ランダムアクセスチャネル機会の第1のセットまたはランダムアクセスチャネル機会の第2のセットに含まれる、PRACHシーケンスに関連するランダムアクセスチャネル機会の指示を受信するための手段、および/または、ランダムアクセスチャネル機会がランダムアクセスチャネル機会の第1のセットに含まれるかランダムアクセスチャネル機会の第2のセットに含まれるかに少なくとも一部基づいて、PRACHシーケンスを送信するときにアンテナ切り替えを実行すべきかどうかを決定するための手段を含む。

10

【0057】

いくつかの態様では、UE120は、1つまたは複数のPRACHフォーマットからのそのPRACHフォーマットの指示を受信するための手段を含み、PRACHフォーマットは、1つまたは複数の反復グループと、PRACHシーケンスを送信するときにアンテナ切り替えがUEによって使用されるべきであることの指示とを含む。

【0058】

いくつかの態様では、UE120は、UEが1つまたは複数の反復グループの少なくとも1つの終わりにアンテナ切り替え手順を実行すべきであることの指示を受信するための手段を含む。

20

【0059】

いくつかの態様では、UE120は、1つまたは複数の反復グループに含まれる各反復グループの開始時間の指示を受信するための手段を含み、開始時間は、UEのアンテナ切り替え能力に関連する時間の長さに少なくとも一部基づく。

【0060】

いくつかの態様では、UE120は、1つまたは複数の反復グループに含まれる各反復グループ間の時間間隔の指示を受信するための手段を含む。

【0061】

いくつかの態様では、UE120は、第1のアンテナを使用してPRACHシーケンスの1つまたは複数の反復グループのうちの第1の反復グループを送信するための手段、第1の反復グループを送信した後、第1のアンテナから第2のアンテナに送信アンテナを切り替えるためのアンテナ切り替え手順を実行するための手段、および/または、第2のアンテナを使用してPRACHシーケンスの1つまたは複数の反復グループのうちの第2の反復グループを送信するための手段を含む。

30

【0062】

いくつかの態様では、基地局110は、UEに、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数のPRACHフォーマットを示すランダムアクセスチャネル構成を送信するための手段、および/または、UEから、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数のPRACHフォーマットからのアンテナ切り替えに関連するあるPRACHフォーマットを使用するPRACHシーケンスを受信するための手段を含む。本明細書で説明される動作を基地局110が実行するための手段は、たとえば、送信プロセッサ220、TX MIMOプロセッサ230、変調器232、アンテナ234、復調器232、MIMO検出器236、受信プロセッサ238、コントローラ/プロセッサ240、メモリ242、またはスケジューラ246のうちの1つまたは複数を含み得る。

40

【0063】

いくつかの態様では、基地局110は、UEから、UEのアンテナ切り替え能力の指示を受信するための手段を含む。いくつかの態様では、基地局110は、UEが送信アンテナ切り替えをサポートするかどうかの指示を受信するための手段を含む。いくつかの態様では、基地局110は、アップリンク送信アンテナ切り替えのためにUEによってサポートされる

50

アンテナの数、またはUEに関連するアンテナ切り替え遅延のうちの少なくとも1つの指示を受信するための手段を含む。

【0064】

いくつかの態様では、基地局110は、UEの第1のアンテナを使用してUEによって送信されるPRACHシーケンスの第1の1つまたは複数の反復を受信するための手段、および/または、UEの第2のアンテナを使用してUEによって送信されるPRACHシーケンスの第2の1つまたは複数の反復を受信するための手段を含む。

【0065】

いくつかの態様では、基地局110は、UEが第1のアンテナから第2のアンテナへのアンテナ切り替え手順を実行すべき時間の指示を送信するための手段を含む。

【0066】

いくつかの態様では、基地局110は、1つまたは複数のPRACHフォーマットからのそのPRACHフォーマットの指示を送信するための手段を含み、PRACHフォーマットは、PRACHシーケンスが1つまたは複数の反復を含むべきであることを示し、UEがPRACHシーケンスを送信するときにアンテナ切り替えを実行すべきであることを示す。

【0067】

いくつかの態様では、基地局110は、1つまたは複数のPRACHフォーマットからのそのPRACHフォーマットの指示を送信するための手段、および/または、UEがPRACHフォーマットを使用してPRACHシーケンスを送信するときにアンテナ切り替えを実行すべきであるかどうかの指示を送信するための手段を含む。

【0068】

いくつかの態様では、基地局110は、UEに、UEによるアンテナ切り替えに関連するランダムアクセスチャネル機会の第1のセットおよびUEによるアンテナ切り替えに関連しないランダムアクセスチャネル機会の第2のセットの指示を送信するための手段を含む。

【0069】

いくつかの態様では、基地局110は、ランダムアクセスチャネル機会の第1のセットまたはランダムアクセスチャネル機会の第2のセットに含まれる、PRACHシーケンスに関連するランダムアクセスチャネル機会の指示を送信するための手段を含む。

【0070】

いくつかの態様では、基地局110は、1つまたは複数のPRACHフォーマットからのそのPRACHフォーマットの指示を送信するための手段を含み、PRACHフォーマットは、1つまたは複数の反復グループと、PRACHシーケンスを送信するときにアンテナ切り替えがUEによって使用されるべきであることの指示とを含む。

【0071】

いくつかの態様では、基地局110は、UEが1つまたは複数の反復グループの少なくとも1つの終わりにアンテナ切り替え手順を実行すべきであることの指示を送信するための手段を含む。

【0072】

いくつかの態様では、基地局110は、1つまたは複数の反復グループに含まれる各反復グループの開始時間の指示を送信するための手段を含み、開始時間は、UEのアンテナ切り替え能力に関連する時間の長さに少なくとも一部基づく。

【0073】

いくつかの態様では、基地局110は、1つまたは複数の反復グループに含まれる各反復グループ間の時間間隔の指示を送信するための手段を含む。

【0074】

いくつかの態様では、基地局110は、UEの第1のアンテナを使用してUEによって送信されるPRACHシーケンスの1つまたは複数の反復グループのうちの第1の反復グループを受信するための手段、および/または、UEの第2のアンテナを使用してUEによって送信されるPRACHシーケンスの1つまたは複数の反復グループのうちの第2の反復グループを受信するための手段を含む。

10

20

30

40

50

【0075】

いくつかの態様では、UE120は、基地局から、PRACHシーケンスのために使用されるべきリソースの指示を受信するための手段であって、基地局によって予約されるリソースがPRACHシーケンスのために使用されるべきリソースよりも多くのリソースを時間領域において含む、手段、UEと基地局との間の推定される伝播遅延に少なくとも一部基づいてPRACHシーケンスの送信タイミングを決定するための手段、および/または、基地局に、送信タイミングに従ってPRACHシーケンスを送信するための手段を含む。本明細書で説明される動作をUE120が実行するための手段は、たとえば、アンテナ252、復調器254、MIMO検出器256、受信プロセッサ258、送信プロセッサ264、TX MIMOプロセッサ266、変調器254、コントローラ/プロセッサ280、またはメモリ282のうちの1つまたは複数を含み得る。

10

【0076】

いくつかの態様では、UE120は、タイミングオフセット値の指示を受信するための手段、および/または、タイミングオフセット値に少なくとも一部基づいてPRACHシーケンスの送信タイミングを決定するための手段を含む。

【0077】

いくつかの態様では、UE120は、PRACHシーケンスのPRACHフォーマットに少なくとも一部基づいて第1の巡回プレフィックス持続時間を特定するための手段、および/または、係数によって第1の巡回プレフィックス持続時間を修正して第2の巡回プレフィックス持続時間を取得するための手段、および/または、第2の巡回プレフィックス持続時間を有する巡回プレフィックスとともにPRACHシーケンスを送信するための手段を含む。

20

【0078】

いくつかの態様では、UE120は、第2の巡回プレフィックス持続時間に少なくとも一部基づくタイミングオフセット値を特定するための手段と、タイミングオフセット値に少なくとも一部基づいてPRACHシーケンスの送信タイミングを決定するための手段とを含む。

【0079】

いくつかの態様では、UE120は、PRACHシーケンスのために使用されるべきリソースに基づく第1のタイミング値を決定するための手段、第1のタイミング値から、推定される伝播遅延を差し引いて第2のタイミング値を取得するための手段、および/または、第2のタイミング値に、タイミングオフセット値を足して第3のタイミング値を取得するための手段を含む。

30

【0080】

いくつかの態様では、UE120は、第3のタイミング値においてPRACHシーケンスを送信するための手段を含む。

【0081】

いくつかの態様では、基地局110は、UEによって送信されるべきPRACHシーケンスのために使用されるべきリソースの第1のセットを決定するための手段、PRACHシーケンスを受信するために予約すべきリソースの第2のセットを決定するための手段であって、リソースの第1のセットおよびリソースの第2のセットが時間領域において少なくとも部分的に重複する、手段、UEに、PRACHシーケンスのために使用されるべきリソースの第1のセットの指示を送信するための手段、および/または、UEから、リソースの第2のセットに含まれるリソースを使用してPRACHシーケンスを受信するための手段を含む。本明細書で説明される動作を基地局110が実行するための手段は、たとえば、送信プロセッサ220、TX MIMOプロセッサ230、変調器232、アンテナ234、復調器232、MIMO検出器236、受信プロセッサ238、コントローラ/プロセッサ240、メモリ242、またはスケジューラ246のうちの1つまたは複数を含み得る。

40

【0082】

いくつかの態様では、基地局110は、リソースの第2のセットが、リソースの第1のセ

50

ットの時間領域リソースより前に発生する時間領域リソースと、リソースの第1のセットの時間領域リソースの後に発生する時間領域リソースとを含むべきであると決定するための手段を含む。

【0083】

いくつかの態様では、基地局110は、リソースの第2のセットがリソースの第1のセットの時間領域リソースの後に発生する時間領域リソースを含むべきであると決定するための手段を含む。

【0084】

いくつかの態様では、基地局110は、リソースの第2のセットがリソースの第1のセットの時間領域リソース以外の追加の時間領域リソースを含むべきであると決定するための手段を含み、追加の時間領域リソースの量は、PRACHシーケンスの巡回プレフィックス持続時間、UEによって推定される負の伝播遅延、またはUEによって推定される正の伝播遅延のうちの少なくとも1つに少なくとも一部基づく。

【0085】

いくつかの態様では、基地局110は、PRACHシーケンスの送信タイミングのためにUEによって使用されるべきタイミングオフセット値の指示を送信するための手段を含む。

【0086】

いくつかの態様では、基地局110は、PRACHシーケンスのPRACHフォーマットに少なくとも一部基づいて第1の巡回プレフィックス持続時間を特定するための手段、係数によって第1の巡回プレフィックス持続時間を修正して第2の巡回プレフィックス持続時間を取得するための手段、および/または、UEに、PRACHシーケンスのためにUEによって使用されるべき第2の巡回プレフィックス持続時間の指示を送信するための手段を含む。

【0087】

いくつかの態様では、基地局110は、第2の巡回プレフィックス持続時間に少なくとも一部基づくタイミングオフセット値を特定するための手段、および/または、UEに、タイミングオフセット値の指示を送信するための手段を含む。

【0088】

図2のブロックは個別のコンポーネントとして示されるが、ブロックに関して上で説明された機能は、単一のハードウェア、ソフトウェア、もしくはは組合せコンポーネントにおいて、またはコンポーネントの様々な組合せにおいて実装されてもよい。たとえば、送信プロセッサ264、受信プロセッサ258、および/またはTX MIMOプロセッサ266に関して説明された機能は、コントローラ/プロセッサ280によってまたはコントローラ/プロセッサ280の制御下で実行されてもよい。

【0089】

上で示されたように、図2は例として提供される。他の例は、図2に関して説明される例とは異なることがある。

【0090】

図3は、非地上ネットワーク(NTN)における再生衛星展開の例300および透過型衛星展開の例310を示す図である。

【0091】

例300は、再生衛星展開を示す。例300では、UE120は、サービスリンク330を介して衛星320によってサービスされる。たとえば、衛星320は基地局110(たとえば、基地局110a)またはgNBを含み得る。いくつかの態様では、衛星320は、非地上波基地局、再生中継器、またはオンボード処理中継器と呼ばれることがある。いくつかの態様では、衛星320は、アップリンク無線周波数信号を復調してもよく、アップリンク無線信号から導出されたベースバンド信号を変調して、ダウンリンク無線周波数送信を生み出してもよい。衛星320は、ダウンリンク無線周波数信号をサービスリンク330上で送信し得る。衛星320は、UE120をカバーするセルを提供し得る。

【0092】

例310は、ベントパイプ衛星展開と呼ばれることもある透過型衛星展開を示す。例31

10

20

30

40

50

0では、UE120は、サービスリンク330を介して衛星340によってサービスされる。衛星340は、透過型衛星であってもよい。衛星340は、フィーダリンク360を介してゲートウェイ350から受信された信号を中継してもよい。たとえば、衛星は、アップリンク無線周波数送信を受信してもよく、アップリンク無線周波数送信を復調することなくダウンリンク無線周波数送信を送信してもよい。いくつかの態様では、衛星は、サービスリンク330上で受信されたアップリンク無線周波数送信をフィーダリンク360上のアップリンク無線周波数送信の周波数に周波数変換してもよく、アップリンク無線周波数送信を増幅および/またはフィルタリングしてもよい。

【0093】

いくつかの態様では、例300および例310に示されるUE120は、全地球航法衛星システム(GNSS)能力、または全地球測位システム(GPS)能力に関連することがあるが、すべてのUEがそのような能力を有するとは限らない。衛星340は、UE120をカバーするセルを提供してもよい。

【0094】

サービスリンク330は、衛星340とUE120との間のリンクを含んでもよく、アップリンクまたはダウンリンクのうちの1つまたは複数を含んでもよい。フィーダリンク360は、衛星340とゲートウェイ350との間のリンクを含んでよく、(たとえば、UE120からゲートウェイ350への)アップリンクまたは(たとえば、ゲートウェイ350からUE120への)ダウンリンクのうちの1つまたは複数を含んでよい。サービスリンク330のアップリンクは参照番号330-U(図3に示されない)によって示されることがあり、サービスリンク330のダウンリンクは参照番号330-D(図3に示されない)によって示されることがある。同様に、フィーダリンク360のアップリンクは参照番号360-U(図3に示されない)によって示されることがあり、フィーダリンク360のダウンリンクは参照番号360-D(図3に示されない)によって示されることがある。

【0095】

フィーダリンク360およびサービスリンク330は各々、衛星320および340の移動、および場合によってはUE120の移動によるドップラー効果を受けることがある。これらのドップラー効果は、地上波ネットワークにおけるそれよりもかなり大きいことがある。フィーダリンク360上のドップラー効果は、ある程度補償され得るが、それでも若干量の補償されていない周波数誤差に関連することがある。さらに、ゲートウェイ350は、残差周波数誤差に関連することがあり、かつ/または衛星320/340は、オンボード周波数誤差に関連することがある。周波数誤差のこれらの発生源により、UE120において受信されるダウンリンク周波数が目標のダウンリンク周波数からずれることがある。

【0096】

上で示されたように、図3は例として提供される。他の例は、図3に関して説明される例とは異なることがある。

【0097】

図4は、2ステップのランダムアクセス手順の例400を示す図である。図4に示されるように、基地局110およびUE120は、2ステップのランダムアクセス手順を実行するために互いと通信し得る。いくつかの態様では、2ステップのランダムアクセス手順は、図3に関連して上で説明されたようなNTNなどの、NTNにおいて実行され得る(たとえば、基地局110は衛星であってもよく、または衛星は基地局110を含んでもよい)。

【0098】

参照番号405によって示されるように、1つまたは複数の同期信号ブロック(SSB)およびランダムアクセス構成情報を、基地局110が送信してもよく、UE120が受信してもよい。いくつかの態様では、ランダムアクセス構成情報は、コンテンツンベースのランダムアクセスなどのために、(たとえば、1つまたは複数のシステム情報ブロック(SIB)の中の)システム情報および/またはSSBにおいて送信され、かつ/またはそれらによって示されてもよい。追加または代替として、ランダムアクセス構成情報は、コンテンツンフリーランダムアクセスなどのために、ランダムアクセスチャネル(RACH)手順を惹起する無

10

20

30

40

50

線リソース制御(RRC)メッセージおよび/または物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)順序メッセージにおいて送信されてもよい。ランダムアクセス構成情報は、ランダムアクセスメッセージ(RAM)を送信するための1つまたは複数のパラメータ、および/またはRAMへのランダムアクセス応答(RAR)を受信するための1つまたは複数のパラメータなどの、2ステップのランダムアクセス手順において使用されるべき1つまたは複数のパラメータを含んでもよい。

【0099】

参照番号410によって示されるように、RAMプリアンプルをUE120は送信してもよく、基地局110は受信してもよい。参照番号415によって示されるように、RAMペイロードをUE120は送信してもよく、基地局110は受信してもよい。示されるように、UE120は、2ステップのランダムアクセス手順の初期の(または第1の)ステップの一部として、RAMプリアンプルおよびRAMペイロードを基地局110に送信し得る。いくつかの態様では、RAMは、2ステップのランダムアクセス手順では、メッセージA、msgA、第1のメッセージ、または初期メッセージと呼ばれることがある。さらに、いくつかの態様では、RAMプリアンプルは、メッセージAプリアンプル、シーケンス、msgAプリアンプル、プリアンプル、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)プリアンプル、またはPRACHシーケンスと呼ばれることがあり、RAMペイロードは、メッセージAペイロード、msgAペイロード、またはペイロードと呼ばれることがある。いくつかの態様では、RAMは、4ステップのランダムアクセス手順のメッセージ1(msg1)およびメッセージ3(msg3)の内容の一部またはすべてを含んでもよく、これは以下でより詳しく説明される。たとえば、RAMプリアンプルは、メッセージ1の一部またはすべての内容を含んでもよく(たとえば、PRACHプリアンプル)、RAMペイロードは、メッセージ3の一部またはすべての内容を含んでもよい(たとえば、UE識別子、アップリンク制御情報(UCI)、および/または物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)送信)。

【0100】

参照番号420によって示されるように、基地局110は、UE120によって送信されたRAMプリアンプルを受信し得る。基地局110がRAMプリアンプルを正常に受信して復号する場合、基地局110は次いで、RAMペイロードを受信して復号し得る。

【0101】

参照番号425によって示されるように、基地局110は、RAR(RARメッセージと呼ばれることがある)を送信し得る。示されるように、基地局110は、2ステップのランダムアクセス手順の第2のステップの一部として、RARメッセージを送信し得る。いくつかの態様では、RARメッセージは、2ステップのランダムアクセス手順では、メッセージB、msgB、または第2のメッセージと呼ばれることがある。RARメッセージは、4ステップのランダムアクセス手順のメッセージ2(msg2)およびメッセージ4(msg4)の内容の一部またはすべてを含み得る。たとえば、RARメッセージは、検出されたPRACHプリアンプル識別子、検出されたUE識別子、タイミング進み値、および/またはコンテンション解決情報を含み得る。

【0102】

参照番号430によって示されるように、2ステップのランダムアクセス手順の第2のステップの一部として、基地局110は、RARのための物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)通信を送信し得る。PDCCH通信は、RARを含む物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)通信をスケジュールし得る。たとえば、PDCCH通信は、PDSCH通信のためのリソース配分を(たとえば、ダウンリンク制御情報(DCI)において)示し得る。

【0103】

参照番号435によって示されるように、2ステップのランダムアクセス手順の第2のステップの一部として、基地局110は、PDCCH通信によってスケジュールされるように、RARのためのPDSCH通信を送信し得る。RARは、PDSCH通信の媒体アクセス制御(MAC)プロトコルデータユニット(PDU)に含まれ得る。参照番号440によって示されるように、UE120がRARを正常に受信する場合、UE120は、ハイブリッド自動再送要求(HAR

Q)肯定応答(ACK)を送信し得る。

【0104】

上で示されたように、図4は例として提供される。他の例は、図4に関して説明されるものとは異なってもよい。

【0105】

図5は、4ステップのランダムアクセス手順の例500を示す図である。図5に示されるように、基地局110およびUE120は、4ステップランダムアクセス手順を実行するために互いと通信してもよい。いくつかの態様では、4ステップのランダムアクセス手順は、図3に関連して上で説明されたようなNTNなどの、NTNにおいて実行され得る(たとえば、基地局110は衛星であってもよく、または衛星は基地局110を含んでもよい)。

10

【0106】

参照番号505によって示されるように、1つまたは複数のSSBおよびランダムアクセス構成情報を、基地局110は送信してもよく、UE120は受信してもよい。いくつかの態様では、ランダムアクセス構成情報は、コンテンツンベースのランダムアクセスなどのために、(たとえば、1つまたは複数のシステム情報ブロック(SIB)の中の)システム情報および/またはSSBにおいて送信され、かつ/またはそれらによって示されてもよい。追加または代替として、ランダムアクセス構成情報は、コンテンツンフリーランダムアクセスなどのために、RACH手順を惹起する無線リソース制御(RRC)メッセージおよび/または物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)順序メッセージにおいて送信されてもよい。ランダムアクセス構成情報は、RAMを送信するための1つまたは複数のパラメータおよび/またはRARを受信するための1つまたは複数のパラメータなどの、ランダムアクセス手順において使用されるべき1つまたは複数のパラメータを含んでもよい。

20

【0107】

参照番号510によって示されるように、UE120はRAMを送信してもよく、RAMはプリアンプル(シーケンス、ランダムアクセスプリアンプル、PRACHプリアンプル、PRACHシーケンス、またはRAMプリアンプルと呼ばれることがある)を含んでもよい。プリアンプルを含むメッセージは、4ステップのランダムアクセス手順では、メッセージ1、msg1、MSG1、第1のメッセージ、または初期メッセージと呼ばれることがある。ランダムアクセスメッセージは、ランダムアクセスプリアンプル識別子を含んでもよい。

【0108】

30

参照番号515によって示されるように、基地局110は、プリアンプルに対する応答としてRARを送信し得る。RARを含むメッセージは、4ステップのランダムアクセス手順では、メッセージ2、msg2、MSG2、または第2のメッセージと呼ばれることがある。いくつかの態様では、RARは、(たとえば、msg1においてUE120から受信された)検出されたランダムアクセスプリアンプル識別子を示してもよい。追加または代替として、RARは、メッセージ3(msg3)を送信するためにUE120によって使用されるべきリソース配分を示してもよい。

【0109】

いくつかの態様では、4ステップのランダムアクセス手順の第2のステップの一部として、基地局110はRARのためのPDCCH通信を送信し得る。PDCCH通信は、RARを含むPDSCH通信をスケジュールし得る。たとえば、PDCCH通信は、PDSCH通信のためのリソース配分を示し得る。また、4ステップのランダムアクセス手順の第2のステップの一部として、基地局110は、PDCCH通信によってスケジュールされるように、RARのためのPDSCH通信を送信し得る。RARは、PDSCH通信のMAC PDUに含まれ得る。

40

【0110】

参照番号520によって示されるように、UE120は、RRC接続要求メッセージを送信し得る。RRC接続要求メッセージは、4ステップのランダムアクセス手順のメッセージ3、msg3、MSG3、または第3のメッセージと呼ばれることがある。いくつかの態様では、RRC接続要求は、UE識別子、UCI、および/またはPUSCH通信(たとえば、RRC接続要求)を含み得る。

50

【0111】

参照番号525によって示されるように、基地局110は、RRC接続セットアップメッセージを送信し得る。RRC接続セットアップメッセージは、4ステップのランダムアクセス手順のメッセージ4、msg4、MSG4、または第4のメッセージと呼ばれることがある。いくつかの態様では、RRC接続セットアップメッセージは、検出されたUE識別子、タイミングアドバンス値、および/またはコンテンション解決情報を含み得る。参照番号530によって示されるように、UE120がRRC接続セットアップメッセージを正常に受信する場合、UE120はHARQ ACKを送信し得る。

【0112】

上で示されたように、図5は例として提供される。他の例は、図5に関して説明されるものとは異なってもよい。

10

【0113】

図3に関連して上で説明されたように、非地上ネットワークは、例の中でもとりわけ、航空機または衛星などの軌道中のビークルに配置される基地局110、および/または成層圏プラットフォーム局(たとえば、風船、航空機、および/または無人航空機などの空中局)などの、空中基地局110(たとえば、非地上アクセスポイントと呼ばれることがある非地上基地局110)を介してそれへのアクセスが提供される、ワイヤレスアクセスネットワークを指し得る。そのような車両は、地上に配置される地上基地局110よりも自然災害の影響を受けないので、非地上基地局110は緊急のネットワークアクセスを提供することができる。さらに、そのような非地上基地局110は、地上基地局110よりも広いサー

20

【0114】

たとえば、UE120と非地上基地局110との間の長い距離により、非地上ネットワークは通常、最大で600ミリ秒の往復遅延などの、地上ネットワークよりもはるかに長い遅延(たとえば、より長いレイテンシ)に関連する。さらに、一部の非地上基地局110(たとえば、衛星に配置されるもの)は静止しておらず、(静止していることがある地上基地局110と比較して)高速で移動することがあるので、非地上ネットワークは大きなドップラシフトを受けることが多い。ドップラシフトは、無線波の送信機と無線波の受信機との間の相対的な動きによる、無線波の周波数または波長の変化を指し得る。最初のネットワークアクセス(たとえば、上で説明された2ステップのランダムアクセス手順および/または4ステップのランダムアクセス手順などの、ランダムアクセス手順のための)のために、PRACHシーケンス(PRACHプリアンブルまたはPRACHプリアンブルシーケンスとも呼ばれる)が、異なるUE120を区別するために、タイミング遅延を考慮するために、および/またはドップラシフトを考慮するために使用され得る。

30

【0115】

UE120は、PRACHシーケンスを基地局110に送信することによってランダムアクセス手順を開始し得る。いくつかのシステム(たとえば、非地上ネットワークまたは他のネットワーク)では、UE120は、(たとえば、全地球航法衛星システム(GNSS)または何らかの他の機構を使用して)ネットワークのためのシステムタイミングを追跡し得る。追加または代替として、UE120は、(たとえば、基地局110のための情報に基づいて)UEと基地局110との間の伝播遅延を推定し得る。システムタイミングおよび推定される伝播遅延を使用して、UEは、UE120と基地局110との間の伝播遅延を事前に補償するために、PRACHシーケンスの送信タイミングを決定し得る。したがって、(たとえば、PRACHシーケンスのために予約されるリソースの間に)特定のスロットにおいてPRACHシーケンスメッセージを送信するために、UE120は、先頭スロットの境界より前にPRACHシーケンスメッセージを送信し得るので、UE120と基地局110との間の伝播遅延により、PRACHシーケンスメッセージは、スロットの最初に、またはその近くで基地局110によって受信される。

40

【0116】

50

しかしながら、場合によっては、UE120において追跡されるシステムタイミング、UE120において推定される伝播遅延、または両方が、わずかに不正確であることがある。場合によっては、そのような不正確さにより、PRACHシーケンスメッセージが、先頭スロットの境界より前に基地局110に到着し、場合によっては前のスロットにおいて実行された通信(たとえば、アップリンク送信)と干渉することがある(本明細書では負の遅延シナリオと呼ばれる)。場合によっては、そのような不正確さにより、PRACHシーケンスメッセージが、末尾スロットの境界より後に基地局110に到着し、場合によっては次のスロットにおいて実行される通信(たとえば、アップリンク送信)と干渉することがある(本明細書では正の遅延シナリオと呼ばれる)。

【0117】

本明細書において説明されるいくつかの技法および装置は、非地上ネットワークなどの、長い遅延(たとえば、より長いレイテンシまたは伝播遅延)および/または大きいドップラシフトに関連するネットワークに対して改善されたPRACH手順を可能にする。いくつかの態様では、PRACH手順は、UE120がアンテナ切り替えを使用して(たとえば、UE120の2つ以上のアンテナを使用して)PRACHシーケンスを送信することを含み得る。たとえば、基地局110は、UE120に、(たとえば、システム情報メッセージにおいて、および/またはランダムアクセスチャネル構成において)UE120によって使用され得るPRACHフォーマットの指示を送信し得る。PRACHフォーマットは、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数のPRACHフォーマットと、アンテナ切り替えに関連しない1つまたは複数のPRACHフォーマットとを含み得る。たとえば、一部のPRACHフォーマットは、PRACHシーケンスの1つまたは複数の反復を含み得る。UE120は、UE120の第1のアンテナを使用して第1のPRACHシーケンス反復(たとえば、第1の1つまたは複数のPRACHシーケンス反復)を送信し、UE120の第2のアンテナを使用して第2のPRACHシーケンス反復(たとえば、第2の1つまたは複数のPRACHシーケンス反復)を送信することが可能にされ得る。PRACHシーケンスを送信するときにアンテナ切り替えを使用することによって、PRACHシーケンスメッセージは、UE120において複数の送信アンテナの使用を通じてダイバーシティ利得を受けることがある。ダイバーシティ利得は、基地局110においてチャネル推定の改善を可能にし得る。加えて、ダイバーシティ利得は、タイミング遅延を考慮するために、および/またはドップラシフトを考慮するために、基地局110が改善された決定を行うことを可能にし得る。

【0118】

本明細書において説明されるいくつかの技法および装置は、UE120および基地局110が、システムタイミングおよび伝播遅延の推定の不正確さの影響を軽減することを可能にする。いくつかの態様では、基地局110は、PRACHシーケンスメッセージをUE120が送信するために予約されるリソースとは異なる、ネットワークのためのリソースを予約し得る(たとえば、ネットワークリソース予約)。たとえば、いくつかの態様では、基地局110は、システムタイミングおよび伝播遅延の推定の不正確さを考慮するために、UE120がPRACHシーケンスメッセージを送信するために予約されるリソースを延長し得る。ネットワークリソース予約は、UE120がPRACHシーケンスメッセージを送信するために予約されるすべての時間領域リソース(たとえば、PRACHシーケンス時間領域リソース)、PRACHシーケンス時間領域リソースより前に発生する時間領域リソース、および/またはPRACHシーケンス時間領域リソースの後に発生する時間領域リソースを含み得る。こうして、基地局110は、システムタイミングおよび伝播遅延の推定の不正確さを考慮し、不正確さにより引き起こされる潜在的な干渉を軽減するためにネットワークリソースを予約し得る。

【0119】

図6は、本開示の様々な態様による、PRACH手順に関連する例600を示す図である。図6に示されるように、例600は、基地局110とUE120との間の通信を含む。いくつかの態様では、基地局110およびUE120は、ワイヤレスネットワーク100などのワイヤレスネットワークに含まれ得る。基地局110およびUE120は、アップリンクおよびダウン

リンクを含み得るワイヤレスアクセスリンクを介して通信し得る。いくつかの態様では、PRACH手順は、図3に関連して上で説明されたようなNTNなどの、NTNにおいて実行され得る(たとえば、基地局110は衛星であってもよく、または衛星は基地局110を含んでもよい)。いくつかの態様では、PRACH手順は、図4および/または図5に関連して上で説明されたランダムアクセス手順と同様のステップまたは動作を含み得る。

【0120】

参照番号605によって示されるように、UE120は、基地局110に、UE120のアンテナ切り替え能力の指示を送信し得る。いくつかの態様では、UE120は、基地局110とのランダムアクセス手順を正常に完了した後(たとえば、2ステップのランダムアクセス手順のmsgBの後、または4ステップのランダムアクセス手順のmsg4の後)にUE120のアンテナ切り替え能力の指示を送信し得る。いくつかの態様では、UE120は、PRACH手順のためのアンテナ切り替え構成を受信する前に、UE120のアンテナ切り替え能力を送信しないことがある(たとえば、参照番号610に関連して以下でより詳しく説明される)。

【0121】

アンテナ切り替え能力の指示は、UE120が送信アンテナ切り替えをサポートするかどうかの指示を含み得る。いくつかの態様では、アンテナ切り替え能力は、アップリンク送信アンテナ切り替え(たとえば、2つのアンテナ、3つのアンテナ、4つのアンテナ、6つのアンテナ、および/または8つのアンテナ)のためにUE120によってサポートされるアンテナの数の指示、および/またはUE120に関連するアンテナ切り替え遅延を含み得る。アンテナ切り替え遅延は、UE120がUE120の1つのアンテナから別のUE120に送信経路を変更または修正するために必要な時間の長さを指し得る。たとえば、アンテナを切り替える間、UE120は通信を送信することが不可能であり得る。アンテナ切り替え遅延は、アンテナ切り替え手順の実行により、UE120が通信を送信することが不可能である時間の長さを指し得る。

【0122】

基地局110は、UE120のためのMCSを構成するために、アンテナ切り替え能力の指示を使用し得る。たとえば、アンテナ切り替えをサポートしないUE120と比較して、アンテナ切り替えをサポートするUE120では、より高次のMCSがUE120のために使用され得る。追加または代替として、基地局110は、基地局110によって使用されるべきチャネル推定技法を決定するために、アンテナ切り替え能力の指示を使用し得る。アンテナ切り替えをサポートするUE120は(たとえば、異なるチャネル上で)異なるアンテナを使用してPRACHシーケンスを送信し得るので、いくつかのチャネル推定技法は不正確なチャネル推定をもたらし得る。たとえば、アンテナ切り替えを使用するUE120のために、基地局110がDMRSバンドリングチャネル推定技法を使用することは不可能であり得る(たとえば、アンテナ切り替えの前に送信されるDMRSおよびアンテナ切り替えの後に送信されるDMRSは異なるチャネルを通ることがあり、チャネルを推定するために2つのDMRSを一貫して組み合わせるのは難しいことがあるので)。したがって、基地局110は、アンテナ切り替えがUE120によって使用されるとき、不正確なチャネル推定をもたらすチャネル推定技法を使用するのを避けることによって、アップリンクチャネル推定を改善し得る。

【0123】

いくつかの態様では、基地局110は、UE120からのアップリンク送信(たとえば、PRACHシーケンス)を検出および/または復号するためのタイミングを決定するためにアンテナ切り替え能力の指示を使用し得る。たとえば、基地局110は、UE120がPRACHシーケンスメッセージのためのアンテナ切り替えをサポートすること、および/またはそれを使用すべきであることを特定し得る。基地局110は、(たとえば、アンテナ切り替えの実行によりUE120が送信していない時間の間、高速フーリエ変換(FFT)ウィンドウを置くのを避けるように)PRACHシーケンスメッセージを復号するために使用されるべきFFTウィンドウのタイミングまたは位置を決定し得る。

【0124】

10

20

30

40

50

参照番号610によって示されるように、基地局110は、UE120に、アンテナ切り替え構成を送信し得る。いくつかの態様では、アンテナ切り替え構成は、PRACH手順に関連するシステム情報メッセージに含まれ得る。たとえば、基地局110は、ランダムアクセスチャネル手順における最初のメッセージより前(たとえば、ランダムアクセスチャネル手順のmsgAまたはmsg1より前)に送信されるシステム情報において(たとえば、1つまたは複数のSIBにおいて)、アンテナ切り替え構成を含み得る。いくつかの態様では、アンテナ切り替え構成は、ランダムアクセスチャネル構成に含まれ得る。いくつかの態様では、ランダムアクセスチャネル構成(たとえば、および/またはアンテナ切り替え構成)は、UE120のアンテナ切り替え能力の指示に少なくとも一部基づき得る。

【0125】

アンテナ切り替え構成は、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数のPRACHフォーマットを示し得る。アンテナ切り替え構成は、1つまたは複数のPRACHフォーマットを使用してPRACHシーケンスを送信するときにUE120がアンテナ切り替えを実行すべきであることを示し得る。いくつかの態様では、アンテナ切り替え構成は、アンテナ切り替えに関連しない1つまたは複数のPRACHフォーマットを示し得る。

【0126】

PRACHフォーマットは、PRACHシーケンスを決定するために使用されるべきPRACHフォーマットパラメータおよび/またはPRACHシーケンスのための送信プロパティのセットを示し得る。PRACHフォーマットパラメータ(PRACHパラメータと呼ばれることがある)は、ランダムアクセス手順のための許可されるPRACHシーケンスのセット(たとえば、RACH手順のメッセージ1(MSG1)などの、ランダムアクセスメッセージにおいてUE120によって送信されるPRACHプリアンプルの許可されるシーケンスのセット)および/またはPRACHシーケンスの送信プロパティを定義するパラメータを指し得る。PRACHフォーマットパラメータは、例の中でもとりわけ、PRACHシーケンス長、PRACHシーケンスの送信のために使用されるべきサブキャリア間隔、PRACHシーケンスのための巡回プレフィックス長、PRACHシーケンスのための送信反復の数、および/またはPRACHシーケンスの送信のためのガード期間を含み得る。

【0127】

いくつかの態様では、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数のPRACHフォーマットは、(たとえば、UE120が第1のアンテナを使用してPRACHシーケンスの少なくとも1つの反復を送信することおよび第2のアンテナを使用してPRACHシーケンスの少なくとも1つの反復を送信することを可能にするために)1つまたは複数の反復を含むPRACHフォーマットを含み得る。1つまたは複数のPRACHフォーマットは、例の中でもとりわけ、(たとえば、3GPP(登録商標)仕様などのワイヤレス通信規格によって定義されるように、または別様に定められるように)PRACHフォーマット0、1、2、3、A1、A2、A3、B1、B2、B3、B4、および/またはC2を含み得る。

【0128】

いくつかの態様では、アンテナ切り替え構成は、PRACHフォーマットの指示に少なくとも一部基づいて、PRACHフォーマットがアンテナ切り替えとともに使用されるべきであることを示し得る。たとえば、PRACHフォーマットはX-aであってもよく、XはPRACHフォーマット(たとえば、PRACHフォーマットX)を示し、aはUE120がPRACHフォーマットとともにアンテナ切り替えを使用すべきであることを示す。

【0129】

いくつかの態様では、PRACHフォーマット、およびPRACHフォーマットがUE120によってアンテナ切り替えとともに使用されるべきであることの指示は、基地局によって別々に示される。たとえば、アンテナ切り替え構成は、第1のビット(たとえば、第1の1つまたは複数のビット)においてPRACHフォーマットを示してもよく、第2のビット(たとえば、第2の1つまたは複数のビット)においてPRACHフォーマットがUE120によってアンテナ切り替えとともに使用されるべきであるかどうかを示してもよい。

【0130】

10

20

30

40

50

いくつかの態様では、基地局110は、PRACHシーケンスに関連するランダムアクセスチャネル機会に少なくとも一部基づいて、PRACHフォーマットがUE120によってアンテナ切り替えとともに使用されるべきであるかどうかを示し得る。たとえば、基地局110は、PRACHシーケンスを送信するときにUE120がその中でアンテナ切り替えを実行すべき1つまたは複数のランダムアクセスチャネル機会(たとえば、アンテナ切り替えランダムアクセスチャネル機会)、および/または、PRACHシーケンスを送信するときにUE120がその中でアンテナ切り替えを実行すべきではない1つまたは複数のランダムアクセスチャネル機会(たとえば、普通のランダムアクセスチャネル機会または非アンテナ切り替えランダムアクセスチャネル機会)を用いて、UE120を構成し得る。基地局110は、PRACHシーケンスを送信するために使用されるべきランダムアクセスチャネル機会に少なくとも一部基づいて、(たとえば、PRACHフォーマットを使用して)PRACHシーケンスを送信するときにUE120がアンテナ切り替えを実行すべきであることを示し得る。たとえば、UE120がアンテナ切り替えを実行すべきである場合、UE120は、アンテナ切り替えランダムアクセスチャネル機会においてPRACHシーケンスを送信し得る。UE120がアンテナ切り替えを実行すべきではない場合、UE120は、普通のランダムアクセスチャネル機会においてPRACHシーケンスを送信し得る。

10

【0131】

参照番号615によって示されるように、UE120は、(たとえば、PRACHシーケンスを送信するときに)アンテナ切り替えがPRACHシーケンスのために使用されるべきであることを特定および/または決定し得る。たとえば、UE120は、アンテナ切り替え構成に少なくとも一部基づいて(たとえば、PRACHフォーマットまたは基地局110からの指示に少なくとも一部基づいて)、アンテナ切り替えがPRACHシーケンスのために使用されるべきであることを特定し得る。いくつかの態様では、UE120は、UE120のアンテナ切り替え能力に少なくとも一部基づいて、アンテナ切り替えがPRACHシーケンスのために使用されるべきであることを特定し得る。たとえば、UE120がアンテナ切り替えをサポートする場合、UE120は、アンテナ切り替えに関連するPRACHフォーマットおよび/またはランダムアクセスチャネル機会を選択し得る。UE120がアンテナ切り替えをサポートしない場合、UE120は、アンテナ切り替えに関連しないPRACHフォーマットおよび/またはランダムアクセスチャネル機会を選択し得る。

20

【0132】

参照番号620によって示されるように、UE120は、PRACHシーケンスを送信するために使用されるべきPRACHフォーマットを特定し得る。上で説明されたように、PRACHフォーマットは、ランダムアクセスチャネル構成において(たとえば、アンテナ切り替え構成において)示され得る。いくつかの態様では、UE120は、アンテナ切り替えに関連する(たとえば、上で説明されたように、基地局110によって示されるおよび/または構成される)1つまたは複数のPRACHフォーマットからPRACHフォーマットを選択し得る。アンテナ切り替えに関連する例示的なPRACHフォーマットは、図7に関連して以下でより詳しく説明される。

30

【0133】

参照番号625によって示されるように、UE120は、基地局110に、アンテナ切り替えを使用してPRACHシーケンスを送信し得る。たとえば、UE120は、UE120の第1のアンテナを使用して、PRACHシーケンスの1つまたは複数の反復を送信し得る。アンテナ切り替え時間(たとえば、PRACHシーケンスの間の時間点)において、UE120は、UE120の動作している送信アンテナを第1のアンテナから第2のアンテナに切り替えるためにアンテナ切り替え手順を実行し得る。UE120は、UE120の第2のアンテナを使用して、PRACHシーケンスの1つまたは複数の反復を送信し得る。UE120は、上で説明されたのと同様の方式で、追加の送信アンテナ(たとえば、第3のアンテナおよび/または第4のアンテナ)に切り替え得る。上で説明されたように、PRACHシーケンスは、ランダムアクセスチャネル手順のmsgAまたはmsg1であり得る。

40

【0134】

50

アンテナ切り替え時間は、PRACHシーケンスの全体の送信の間の時間点であり得る。PRACHシーケンスの全体の送信は、PRACHシーケンスの1つまたは複数の反復およびPRACHシーケンスに関連する巡回プレフィックスの持続時間を含む。いくつかの態様では、アンテナ切り替え時間は、PRACHシーケンスの全体の送信の中間点または中央であり得る。いくつかの態様では、アンテナ切り替え時間は、UE120によって使用されるべきアンテナの数に少なくとも一部基づき得る。たとえば、UE120が2つのアンテナを使用すべきである場合、アンテナ切り替え時間は、PRACHシーケンスの全体の送信の中間点または中央であり得る。UE120が3つのアンテナを使用すべきである場合、PRACHシーケンスの全体の送信の最初の3分の1の後に第1のアンテナ切り替え時間が、PRACHシーケンスの全体の送信の2番目の3分の1の後に第2のアンテナ切り替え時間があり得る。

10

【0135】

いくつかの態様では、アンテナ切り替え時間は、UE120の第1のアンテナを使用して送信されるべき最後の反復の間の点であり得る。言い換えると、UE120は、UE120の第2のアンテナを使用して送信されるべき第1の反復の開始の前に、アンテナ切り替え手順(たとえば、アンテナ切り替え時間)を実行し得る。こうして、UE120は、第2のアンテナを使用する送信が循環する信号構造を含むことを確実にできるので、送信の最初のN個のデータサンプルおよび最後のN個のデータサンプルは同一である(たとえば、巡回プレフィックスと同様に)。たとえば、PRACHシーケンスの巡回プレフィックスは、PRACHシーケンスの終わりから最後のN個のデータサンプルのコピーをPRACHシーケンスの始まりに付加することによって得られてもよい。こうして、このシンボル構造は循環する信号構造をもたらし得るので、シンボルの最初のN個のデータサンプルおよび最後のN個のデータサンプルは同一である。マルチパスチャネル環境において隣接するシンボル間のシンボル間干渉(ISI)を避けるために、巡回プレフィックスが通信のために使用され得る。

20

【0136】

UE120の第2のアンテナを使用して送信されるべき第1の反復の開始の前に、(たとえば、アンテナ切り替え時間において)アンテナ切り替え手順を実行することによって、UE120は、UE120の第1のアンテナを使用して送信されるべき最後の反復のいくつかのデータシンボルが実際には第2のアンテナを使用して送信されることを確実にし得る。反復は同一のコピーであるので、UE120の第1のアンテナを使用して送信されるべき最後の反復のデータシンボルは、第2のアンテナを使用して送信されるべき第1の反復の対応するデータシンボルと同一である。結果として、第2のアンテナを使用して送信される第1の反復のデータシンボルは、第2のアンテナを使用する送信のために仮想的な巡回プレフィックスを作成し得る。したがって、第2のアンテナを使用した送信は循環する信号構造を含むことができ、第2のアンテナを使用した送信について巡回プレフィックスの利点を得ることができる。

30

【0137】

その上、基地局110に送信する異なるUE120は異なる伝播遅延を有し得る(たとえば、それにより図8および/または図9に関連して以下でより詳しく説明されるように、送信が基地局110に異なる時間に到着するようになる)ので、基地局110は依然として、PRACHシーケンスの巡回プレフィックスを使用して完全なシーケンス相関を受信することが可能にされ得る。たとえば、基地局110は、巡回プレフィックスの内蔵バッファを使用して、基地局110がPRACHシーケンスを受信することおよびわずかに異なる時間に到着し得る他の送信を受信することを可能にするために、巡回プレフィックス内に(たとえば、およびアンテナ切り替え時間の終わりに、またはその近くに)PRACHシーケンスのFFTウィンドウを置き、または配置してもよい。加えて、UE120がアンテナ切り替え手順を実行するために必要な時間の長さは、通常は短い(たとえば、10マイクロ秒未満)。この時間の長さは、アンテナ切り替え手順が(たとえば、仮想的な巡回プレフィックスにおいて)実行された後に発生するPRACHシーケンス反復の一部において吸収され得る。結果として、UE120と基地局110との間の通信性能は、PRACHシーケンス反復の間にアンテナ切り替え手順をUE120が実行することにより低下しない。

40

50

【0138】

UE120は、(たとえば、基地局110からの)構成に少なくとも一部基づいてアンテナ切り替え時間を特定し得る。たとえば、UE120は、基地局から、(たとえば、PRACHフォーマットに関連する、またはそれに少なくとも一部基づく)アンテナ切り替え時間の指示を受信し得る。いくつかの態様では、UE120は、記憶されている構成または事前構成に少なくとも一部基づいて、アンテナ切り替え時間を特定し得る。たとえば、アンテナ切り替え時間は、3GPP(登録商標)仕様などのワイヤレス通信規格によって、(たとえば、PRACHフォーマットのために)定義されまたは別様に定められ得る。

【0139】

参照番号630によって示されるように、UE120および基地局110は、PRACHシーケンスをUE120が送信することに少なくとも一部基づいてランダムアクセスチャネル手順を実行および/または完了するために通信し得る。たとえば、UE120および基地局110は、2ステップのランダムアクセス手順(たとえば、図4に関連して上で説明されたような)および/または4ステップのランダムアクセスチャネル手順(たとえば、図5に関連して上で説明されたような)を、実行および/または完了するために通信し得る。PRACHシーケンスを送信するときにアンテナ切り替えを使用することによって、PRACHシーケンスメッセージは、UE120において複数の送信アンテナの使用を通じてダイバーシティ利得を受けることがある。ダイバーシティ利得は、ランダムアクセスチャネル手順の間の基地局110におけるチャネル推定の改善を可能にし得る。加えて、ダイバーシティ利得は、ランダムアクセスチャネル手順の間に、タイミング遅延を考慮するために、および/または

10

20

【0140】

上で示されたように、図6は例として提供される。他の例は、図6に関して説明されたこととは異なることがある。

【0141】

図7は、本開示の様々な態様による、PRACH手順に関連する例700および705を示す図である。図7に示されるように、例700および705は、(たとえば、図6に関連して上で説明されたような)PRACHシーケンスを送信するときのUE120によるアンテナ切り替えを使用する例示的なPRACHフォーマットを示す。

30

【0142】

図7および例700に示されるように、アンテナ切り替えを伴う第1のPRACHフォーマットが図示される。第1のPRACHフォーマットは、(たとえば、ワイヤレス通信規格によって定義されるような)PRACHフォーマット2であり得る。PRACHフォーマット2は、巡回プレフィックス(CP)および4つのPRACHシーケンス反復を含み得る。参照番号710によって示されるように、UE120は、PRACHフォーマット2に関連するアンテナ切り替え時間を特定し得る。図6に関連して上で説明されたように、アンテナ切り替え時間は、PRACHシーケンスの全体の持続時間(たとえば、巡回プレフィックスの持続時間および4つのPRACHシーケンス反復の持続時間を含む)に少なくとも一部基づき得る。アンテナ切り替え時間は、例の中でもとりわけ、第2のPRACHシーケンスの終了、第2のPRACHシーケンスの開始、および/またはPRACHシーケンス送信の開始(たとえば、巡回プレフィックスの開始または第1のPRACH反復の開始)に従って定義され得る。

40

【0143】

いくつかの態様では、アンテナ切り替え時間と、アンテナ切り替え時間を含むPRACHシーケンス反復(たとえば、例700に示されるような第2のPRACHシーケンス反復)の終了との間の時間の長さは、巡回プレフィックスの持続時間に少なくとも一部基づき得る。たとえば、アンテナ切り替え時間とPRACHシーケンス反復の終了との間の時間の長さは、巡回プレフィックスの持続時間の係数(たとえば、0と1の間)であってもよい(たとえば、巡回プレフィックスの持続時間の0.5倍、巡回プレフィックスの持続時間の0.25倍、および/または巡回プレフィックスの持続時間の0.75倍であってもよい)。上で論じられ

50

たように、アンテナ切り替え時間は、3GPP(登録商標)仕様などのワイヤレス通信規格によって、構成され(たとえば、基地局110によって)および/もしくは定義され、または別様に定められ得る。

【0144】

PRACHシーケンスを送信するとき、UE120は、巡回プレフィックス、第1のPRACHシーケンス反復、および第2のPRACHシーケンス反復を、アンテナ切り替え時間まで送信し得る。アンテナ切り替え時間において、UE120は、UE120の動作している送信アンテナを第1のアンテナから第2のアンテナに切り替えるためにアンテナ切り替え手順を実行し得る。参照番号715によって示されるように、アンテナ切り替え手順を実行している間、UE120による送信には間隔があり得る。UE120は、第2のアンテナを使用して、間隔の終了の後に第2のPRACHシーケンスの一部を送信し得る。加えて、UE120は、第2のアンテナを使用して第3のPRACHシーケンスおよび第4のPRACHシーケンスを送信し得る。これは、(たとえば、図6に関連して上で説明されたように)循環する信号構造を維持するために第2のアンテナを使用して送信することを可能にする。加えて、参照番号715によって示される間隔は、巡回プレフィックスの持続時間に吸収され得るので、基地局110が各反復のために完全なシーケンス反復を取得することが可能になる。たとえば、基地局110は、間隔の間に送信されなかったデータサンプルに対応する巡回プレフィックスからデータサンプルを取得することができる。

【0145】

図7および例705に示されるように、アンテナ切り替えを伴う第2のPRACHフォーマットが図示される。例705において、および参照番号720によって示されるように、第2のPRACHフォーマットは、1つまたは複数の反復グループを含み得る。反復グループは、巡回プレフィックスおよび1つまたは複数のPRACHシーケンス反復を含み得る(たとえば、例705は、2つのPRACHシーケンス反復を各々含む反復グループを図示する)。参照番号725によって示されるように、1つまたは複数のアンテナ切り替え時間は、第2のPRACHフォーマットのために定義または構成され得る。アンテナ切り替え時間は、反復グループの終わりに設定され得る。参照番号730によって示されるように、第2のPRACHフォーマットは各反復グループ間の時間間隔を含み得る。この時間間隔は、アンテナ切り替え手順を実行するためにUE120によって使用され得る(たとえば、UE120は、時間間隔の間にアンテナ切り替え手順を実行し得る)。いくつかの態様では、各時間間隔に関連する時間の長さは、(たとえば、基地局110によって)PRACHフォーマットを用いて示され、もしくは構成されてもよく、および/またはワイヤレス通信規格によって定義されてもよい。いくつかの態様では、参照番号735によって示されるように、(たとえば、各時間間隔に関連する時間の長さに加えて、またはそれではなく)各反復グループの開始時間は、(たとえば、基地局110によって)PRACHフォーマットを用いて示され、もしくは構成されてもよく、および/またはワイヤレス通信規格によって定義されてもよい。

【0146】

PRACHシーケンスを送信するとき、UE120は、UE120の第1のアンテナを使用して第1の反復グループを送信し得る。第1のアンテナ切り替え時間(たとえば、第1の反復グループの終わり)において、UE120は、UE120の動作している送信アンテナを第1のアンテナから第2のアンテナに切り替えるためにアンテナ切り替え手順を実行し得る。時間間隔に関連する時間の長さの後、または第2の反復グループの開始時間において、UE120は、第2のアンテナを使用して第2の反復グループを送信し得る。第2のアンテナ切り替え時間(たとえば、第2の反復グループの終わり)において、UE120は、UE120の動作している送信アンテナを第2のアンテナから第3のアンテナに切り替えるため(または第1のアンテナに戻すため)にアンテナ切り替え手順を実行し得る。時間間隔に関連する時間の長さの後、または第3の反復グループの開始時間において、UE120は、第3のアンテナ(または第1のアンテナ)を使用して第3の反復グループを送信し得る。PRACHフォーマットに時間間隔を含めることによって、アンテナ切り替え手順に関連する、大きい(たとえば、巡回プレフィックスの持続時間と比較して無視できない)間隔(たとえば、UE120が

送信することが不可能である間隔)が、時間間隔によって吸収され得る。加えて、第2のPRACHフォーマットは、PRACHシーケンス反復の間にアンテナ切り替え手順を実行することによるランダムアクセスの失敗を検出するためにそうされなければ使用されるであろう、ネットワークリソースおよび/または時間を節約する。

【0147】

上で示されたように、図7は例として提供される。他の例は、図7に関して説明されたこととは異なることがある。

【0148】

図8は、本開示の様々な態様による、PRACH手順に関連する例800を示す図である。図8に示されるように、例800は、基地局110とUE120との間の通信を含む。いくつかの態様では、基地局110およびUE120は、ワイヤレスネットワーク100などのワイヤレスネットワークに含まれ得る。基地局110およびUE120は、アップリンクおよびダウンリンクを含み得るワイヤレスアクセスリンクを介して通信し得る。いくつかの態様では、PRACH手順は、図3に関連して上で説明されたようなNTNなどの、NTNにおいて実行され得る(たとえば、基地局110は衛星であってもよく、または衛星は基地局110を含んでもよい)。いくつかの態様では、PRACH手順は、図4および/または図5に関連して上で説明されたランダムアクセス手順と同様のステップまたは動作を含み得る。

【0149】

参照番号805によって示されるように、基地局110は、PRACHシーケンス(たとえば、PRACHプリアンブル)を送信するためにUE120によって使用されるべき(またはそれに利用可能である)リソースを決定し得る。たとえば、リソースは、例の中でもとりわけ、ランダムアクセスチャネル機会、送信時間間隔(TTI)、および/またはスロットであり得る。たとえば、基地局110は、PRACHシーケンスを送信するために(たとえば、基地局110とのランダムアクセスチャネル手順を開始するために)UE120が利用可能であるランダムアクセスチャネル機会(たとえば、シンボル、スロット、および/または周波数リソース)のセットを決定し得る。

【0150】

参照番号810によって示されるように、基地局110は、UE120からPRACHシーケンスを受信するために基地局110によって使用されるべきネットワークリソース予約を決定し得る。ネットワークリソース予約は、UE120のタイミングの不正確さを考慮するようにPRACHシーケンスおよび追加のリソースを送信するためにUE120によって使用されるべき(またはそれに利用可能である)リソースを含み得る。たとえば、上で説明されたように、UE120は、PRACHシーケンス送信のためのUE120と基地局110との間の伝播遅延を推定してもよく、(たとえば、GNSSを使用して)推定される伝播遅延を考慮するように送信タイミング(たとえば、送信時間)を決定してもよい。しかしながら、いくつかの場合、推定される伝播遅延は不正確であることがあり、それにより、PRACHシーケンスがスロット境界より前に基地局110に到着するようになり(たとえば、前のスロットにおいて基地局110によって受信される他の送信と干渉する可能性がある)、またはスロット境界より後に基地局110に到着するようになる(たとえば、次のスロットにおいて基地局110によって受信される他の送信と干渉する可能性がある)。

【0151】

伝播遅延の推定の潜在的な不正確さを考慮するために、基地局110は、(たとえば、PRACHシーケンスを送信するためにUE120によって使用されるべき(またはそれに利用可能である)時間領域リソースより前に発生する)前のスロットにおいて、(たとえば、PRACHシーケンスを送信するためにUE120によって使用されるべき(またはそれに利用可能である)時間領域リソースより後に発生する)次のスロットにおいて、または両方で、時間領域リソースを予約し得る。こうして、PRACHシーケンスが不正確な伝播遅延の推定とともにUE120によって送信される(たとえば、意図されるスロットよりも前のスロットまたは次のスロットにおいて基地局110に到着する)場合、基地局110は、前のスロットおよび/または次のスロットへと延びるネットワークリソース予約を使用して、PRACHシ

ーケンスを受信し得る。これは、不正確な伝播遅延の推定とともにUE120により送信されるPRACHシーケンスによって引き起こされる干渉の危険性を減らし得る。

【0152】

基地局110は、UE120のタイミングの正確さに少なくとも一部基づいて、(たとえば、PRACHシーケンスを送信するためにUE120によって使用される(またはそれに利用可能である)リソースの外側の)基地局110のために予約すべきリソースの量を決定し得る。たとえば、UE120のタイミングの正確さは、基地局110によって(たとえば、UE120との以前の通信に基づいて)決定されてもよく、および/または、基地局110において構成されてもよい。(たとえば、PRACHシーケンスを送信するためにUE120によって使用される(またはそれに利用可能である)リソースの外側の)基地局110のために予約すべきリソースの量は、UE120のタイミングの正確さを考慮し得る。いくつかの態様では、(たとえば、PRACHシーケンスを送信するためにUE120によって使用される(またはそれに利用可能である)リソースの外側の)基地局110のために予約すべきリソースの量は、PRACHシーケンスの巡回プレフィックス持続時間に少なくとも一部基づき得る。たとえば、(たとえば、PRACHシーケンスを送信するためにUE120によって使用される(またはそれに利用可能である)リソースの外側の)基地局110のために予約すべきリソースの量は、巡回プレフィックス持続時間の一部分または係数であり得る。ネットワークリソース予約が、図9に関連して以下でより詳しく図示され説明される。

10

【0153】

いくつかの態様では、基地局110は、UE120によって使用されるべきタイミングオフセット値を決定し得る。タイミングオフセット値は、伝播遅延の推定の潜在的な不正確さを考慮するためにUE120がPRACHシーケンスの送信を遅らせるべき時間の長さであり得る。いくつかの態様では、タイミングオフセット値は、UE120によって(たとえば、基地局110からのシグナリングおよび/または構成なしで自律的に)決定され得る。いくつかの態様では、タイミングオフセット値は、システム情報メッセージ(たとえば、SIB1などのSIB)などの、ブロードキャストシグナリングに含まれ得る。ブロードキャストシグナリングを使用することによって、基地局110は、タイミングオフセット値をシステム全体のパラメータとして示し得る。いくつかの態様では、基地局110は、タイミングオフセット値を更新してもよく、システム情報メッセージにおいて更新されたタイミングオフセット値を再送信してもよい。追加または代替として、基地局110は、1つまたは複数のUE120のタイミングの正確さに基づいて、タイミングオフセット値を決定し得る。

20

30

【0154】

いくつかの態様では、タイミングオフセット値は、UE120においてあらかじめ構成され得る。いくつかの態様では、ワイヤレス通信システムの中のすべてのUE120が、同じタイミングオフセット値を用いてあらかじめ構成され得る。いくつかの態様では、異なるUE120は異なるタイミングオフセット値を有し得る。たとえば、特定のUE120のためのタイミングオフセット値は、UE120のタイミングの正確さに基づいて構成され得る。

【0155】

いくつかの態様では、タイミングオフセット値は、PRACHシーケンスの巡回プレフィックス持続時間に少なくとも一部基づき得る。たとえば、タイミングオフセット値は、巡回プレフィックス持続時間の一部分または係数であり得る。いくつかの態様では、タイミングオフセット値は、例の中でもとりわけ、巡回プレフィックス持続時間の半分および/または巡回プレフィックス持続時間の4分の1であり得る。

40

【0156】

参照番号815によって示されるように、基地局110は、UE120に、ランダムアクセスチャネル(RACH)構成および/またはシステム情報メッセージを送信し得る。基地局110は、UE120に、PRACHシーケンスを送信するためにUE120によって使用されるべき(またはそれに利用可能である)リソースを示し得る。たとえば、基地局110は、UE120がPRACHシーケンスを送信するために利用可能である1つまたは複数のランダムアクセスチャネル機会またはスロットを構成し得る。いくつかの態様では、基地局110は、ネ

50

ットワークリソース予約(たとえば、基地局110によって予約される延長されるリソース)を示さなくてもよい。たとえば、基地局110は、UE120に透過的な方式で基地局110のために延長されたリソースを予約し得る。いくつかの態様では、基地局110は、ネットワークリソース予約(たとえば、基地局110によって予約される延長されるリソース)を示してもよい。いくつかの態様では、基地局110は、PRACHシーケンスの送信タイミングを決定するために基地局110によって使用されるべきタイミングオフセット値を示し得る。

【0157】

参照番号820によって示されるように、UE120は、PRACHシーケンスの送信タイミングを特定および/または決定し得る。たとえば、UE120は、PRACHシーケンスを送信するために使用されるべきリソース配分(たとえば、ランダムアクセスチャネル機会またはスロット)を特定および/または選択し得る。UE120は、GNSSを備えてもよく、GNSSから取得されたシステムタイミングを使用してリソース配分のスロット境界を推定してもよい。加えて、UE120は、UE120と基地局110との間の伝播遅延を推定し得る。たとえば、UE120は基地局110にまだ接続されていない可能性があるので、UE120は、(たとえば、基地局110とUE120との間の閉ループタイミング制御に基づいて)実際の伝播遅延を補償するために適用すべきタイミング進み(TA)値を有しない可能性がある。代わりに、UE120は、(たとえば、基地局110からのフィードバックなしで)伝播遅延を推定するために、1つまたは複数の技法を使用して開ループタイミング制御を実施し得る。いくつかの態様では、UE120は、伝播遅延を推定するために、基地局110(たとえば、NTNの中の衛星)からの衛星エフェメリス情報を使用し得る。UE120は、PRACHシーケンスのための初期送信タイミングを決定するために、推定された伝播遅延を使用し得る。たとえば、UE120は、スロットの先頭の境界のタイミングから推定された伝播遅延を差し引いて、初期送信タイミングを取得し得る。

【0158】

推定された伝播遅延が正確である場合(たとえば、ゼロ遅延のシナリオ)、基地局110は、スロット境界において(たとえば、意図されたリソース配分で)PRACHシーケンスを受信し得る。しかしながら、推定された伝播遅延、システムタイミングから決定されたスロット境界、または両方が不正確であり、UE120がその時間にRACHプリアンプルを送信する場合、基地局110は、スロット境界の前または後のいずれかにPRACHシーケンスを受信し得る。しかしながら、上で説明されたように、基地局110は予約された延長されたリソースを有し得るので、基地局110は、スロット境界の前または後のいずれかでPRACHシーケンスを受信することが可能にされ得る。

【0159】

いくつかの態様では、基地局110は、タイミングオフセット値に少なくとも一部基づいて送信タイミングをさらに決定し得る。たとえば、上で説明されたように、UE120は、スロットの先頭の境界のタイミングから推定された伝播遅延を差し引くことによって、第1の送信タイミングを決定し得る。UE120は、タイミングオフセット値の分だけ第1の送信タイミングを遅らせ、または延期し得る。たとえば、UE120は、タイミングオフセット値を第1の送信タイミングに加算して、第2の送信タイミングを取得し得る。したがって、UE120は、スロット境界に対応する第1のタイミング値を決定し、第1のタイミング値から伝播遅延を差し引き(たとえば、推定された伝播遅延値の分だけタイミングを進め)、タイミングオフセットを加算する(たとえば、タイミングオフセット値の分だけ延期する)ことによって、PRACHシーケンスの送信タイミングを決定し得る。

【0160】

いくつかの態様では、UE120(および/または基地局110)は、PRACHシーケンスを送信する前に、PRACHシーケンスのPRACHフォーマットを修正し得る。UE120は、PRACHフォーマットの巡回プレフィックス持続時間を修正し得る。たとえば、UE120は、PRACHシーケンスのPRACHフォーマットに少なくとも一部基づいて、第1の巡回プレフィックス持続時間を特定し得る。UE120は、係数によって第1の巡回プレフィックス持

続時間を修正(たとえば、低減)して、第2の巡回プレフィックス持続時間を取得し得る。たとえば、第2の巡回プレフィックス持続時間は、例の中でもとりわけ、第1の巡回プレフィックス持続時間の半分および/または第1の巡回プレフィックス持続時間の4分の1であり得る。第2の巡回プレフィックス持続時間の長さは、ネットワークによってUEにシグナリングされ、または伝播遅延を推定する際の誤差に少なくとも一部基づいてUE120によって(たとえば、基地局110によるシグナリングまたは構成なしで自律的に)決定され得る。タイミングオフセット値は、修正された巡回プレフィックス持続時間(たとえば、第2の巡回プレフィックス持続時間)に少なくとも一部基づき得る。たとえば、タイミングオフセット値は、修正された巡回プレフィックス持続時間(たとえば、第2の巡回プレフィックス持続時間)の一部分または係数であり得る。巡回プレフィックス持続時間を修正することによって、基地局110は、PRACHシーケンスのためのネットワークリソース予約を減らすことが可能にされ、それによりネットワークリソースを節約する。たとえば、タイミングオフセット値は、修正された(たとえば、低減された)巡回プレフィックス持続時間に少なくとも一部基づき得るので、PRACHシーケンスの送信がUE120により遅延させられ得る時間の長さが減り、それにより、基地局110が予約するリソースをより少なくすることが可能にされ得る。以下でより詳しく説明されるように、UE120は、修正された(たとえば低減された)巡回プレフィックス持続時間を使用してPRACHシーケンスを送信し得る。

10

【0161】

参照番号825によって示されるように、UE120は、上で説明されたように決定される送信タイミングにおいて、PRACHシーケンスを基地局110に送信し得る。上で説明されたように、PRACHシーケンスは、ランダムアクセスチャネル手順のmsgAもしくはmsg1であってもよく、またはそれらに含まれてもよい。基地局110は、ネットワークリソース予約(たとえば、基地局110によって予約される延長されるリソース)を使用してPRACHシーケンスを受信し得る。

20

【0162】

参照番号830によって示されるように、UE120および基地局110は、PRACHシーケンスをUE120が送信することに少なくとも一部基づいてランダムアクセスチャネル手順を実行および/または完了するために通信し得る。たとえば、UE120および基地局110は、2ステップのランダムアクセス手順(たとえば、図4に関連して上で説明されたような)および/または4ステップのランダムアクセスチャネル手順(たとえば、図5に関連して上で説明されたような)を、実行および/または完了するために通信し得る。結果として、基地局110は、PRACHシーケンスを受信するために予約されるリソースを延長することによって、UE120において、伝播遅延の推定、システムタイミングの推定、または両方の潜在的な不正確さを考慮することが可能にされる。追加または代替として、タイミングオフセット値に従って送信タイミングを延期することによって、UE120は、スロット境界において、またはその後、PRACHシーケンスが基地局110において確実に受信されるようにしてもよく、前のスロットにおける通信への潜在的な干渉を回避する。加えて、ネットワークのためのPRACHシーケンス時間領域リソース予約を延長することによって、基地局110は、PRACHシーケンスが後のスロット(または前のスロット)における通信と確実に干渉しないようにし得る。

30

40

【0163】

上で示されたように、図8は例として提供される。他の例は、図8に関して説明されたこととは異なることがある。

【0164】

図9は、本開示の様々な態様による、PRACH手順に関連する例900、905、および910を示す図である。図9に示されるように、例900、905、および910は、(たとえば、図8に関連して上で説明されたような)UE120における、伝播遅延の推定、システムタイミングの推定、または両方の潜在的な不正確さを考慮するような、例示的な時間領域リソース予約を示す。

50

【0165】

図9において、および例900によって示されるように、基地局110は、PRACHシーケンスのためのネットワークリソース予約を決定し得る。参照番号915によって示されるように、ネットワークリソース予約は、PRACHプリアンプルのためにUE120によって使用されるべき(またはそれに利用可能である)時間領域リソース(たとえば、PRACHシーケンスリソース予約)を含み得る。例900に示されるように、ネットワークリソース予約は、(たとえば、負の遅延シナリオを考慮するために)PRACHシーケンスリソース予約の前に発生する時間領域リソースを含んでもよく、(たとえば、正の遅延シナリオを考慮するために)PRACHシーケンスリソース予約の後に発生する時間領域リソースを含んでもよい。たとえば、ネットワークリソース予約は、PRACHシーケンスのために予約されるスロットの前のスロットの中の時間領域リソースと、PRACHシーケンスのために予約されるスロットの後の次のスロットの中の時間領域リソースとを含み得る。PRACHシーケンスリソース予約の外側で予約されるリソースの量は、例の中でもとりわけ、UE120のタイミングの正確さ、UE120の最大のあり得るタイミングの不正確さ、および/またはPRACHシーケンスの巡回プレフィックス持続時間に少なくとも一部基づき得る。

10

【0166】

これは、基地局110が負の遅延シナリオおよび正の遅延シナリオ(たとえば、UE120における、伝播遅延の推定、システムタイミングの推定、または両方の不正確さ)を考慮することを可能にする。例900は、UE120がPRACHシーケンスの送信タイミングを決定するときにタイミングオフセット値を使用できない(たとえば、UE120がPRACHシーケンスの送信を延期せずまたは遅らせない)シナリオを図示する。

20

【0167】

参照番号920によって示されるように、UE120による推定された伝播遅延が正確である場合(たとえば、ゼロ遅延のシナリオ)、基地局110は、スロット境界において(たとえば、意図されたリソース配分または予約されたスロットで)PRACHシーケンスを受信し得る。参照番号925によって示されるように、UE120による推定された伝播遅延が正確ではない場合、PRACHシーケンスは、意図されたリソース配分または予約されたスロットの先頭のスロット境界より前に基地局110に到着し得る(たとえば、負の遅延シナリオ)。しかしながら、ネットワークリソース予約は、PRACHシーケンスのための予約されたスロットより前のスロットの中の時間領域リソースを含むので、基地局110は、(たとえば、ネットワークリソース予約を使用して)PRACHシーケンスを正常に受信しながら、PRACHシーケンスのために予約されたスロットより前のスロットの間に受信される通信との潜在的な干渉も回避し得る。参照番号930によって示されるように、UE120による推定された伝播遅延が正確ではない場合、PRACHシーケンスは、意図されたリソース配分または予約されたスロットの末尾のスロット境界より後に基地局110に到着し得る(たとえば、正の遅延シナリオ)。しかしながら、ネットワークリソース予約は、PRACHシーケンスのための予約されたスロットより後のスロットの中の時間領域リソースを含むので、基地局110は、(たとえば、ネットワークリソース予約を使用して)PRACHシーケンスを正常に受信しながら、PRACHシーケンスのために予約されたスロットより後のスロットの間に受信される通信との潜在的な干渉も回避し得る。

30

40

【0168】

図9および例905に示されるように、基地局110は、PRACHシーケンスのためのネットワークリソース予約を決定し得る。参照番号935によって示されるように、ネットワークリソース予約は、PRACHプリアンプルのためにUE120によって使用されるべき(またはそれに利用可能である)時間領域リソース(たとえば、PRACHシーケンスリソース予約)を含み得る。例905に示されるように、ネットワークリソース予約は、PRACHシーケンスリソース予約、およびPRACHシーケンスリソース予約の後に発生する時間領域リソースのみを含み得る(たとえば、PRACHシーケンスリソース予約の前に発生する時間領域リソースを含まない)。これは、基地局110が1つだけの(たとえば、2つではなく)追加のスロットにおいてリソースを予約することを可能にする。負の遅延シナリオを考慮す

50

るために、基地局110は、(たとえば、図8に関連して上で説明されたように)PRACHシーケンスの送信タイミングを決定するとき、タイミングオフセット値を使用するようにUE120を構成し得る。上で説明されたように、タイミングオフセット値は、(たとえば、以下でより詳しく説明されるように)PRACHシーケンスの巡回プレフィックス持続時間またはPRACHシーケンスの修正された(たとえば、低減された)巡回プレフィックス持続時間に少なくとも一部基づき得る。いくつかの態様では、基地局110によってシグナリングされるタイミングオフセット値なしで、UE120は、伝播遅延を推定する際の誤差に一部基づいて、(たとえば、基地局110によるシグナリングおよび/または構成なしで自律的に)タイミングオフセット値を決定し得る。

【0169】

参照番号940によって示されるように、UE120による推定された伝播遅延が正確である場合(たとえば、ゼロ遅延のシナリオ)、基地局110は、タイミングオフセット値に少なくとも一部基づく送信の遅延により、意図されたリソース配分または予約されたスロットの末尾のスロット境界の後でPRACHシーケンスを受信し得る。しかしながら、ネットワークリソース予約は、PRACHシーケンスのための予約されたスロットより後のスロットの中の時間領域リソースを含むので、基地局110は、(たとえば、ネットワークリソース予約を使用して)PRACHシーケンスを正常に受信しながら、PRACHシーケンスのために予約されたスロットより後のスロットの間に受信される通信との潜在的な干渉も回避し得る。参照番号945によって示されるように、UE120による推定された伝播遅延が正確ではない場合、PRACHシーケンスは、タイミングオフセット値に少なくとも一部基づく送信の遅延により、スロット境界において、またはその近くで(たとえば、意図されたリソース配分または予約されたスロットにおいて)基地局110に到着し得る(たとえば、負の遅延シナリオ)。例905は、PRACHシーケンスがスロット境界において基地局110に到着するような負の遅延シナリオを図示する。他の負の遅延シナリオでは、PRACHシーケンスは、送信の遅延により、意図されるリソース配分または予約されたスロットの末尾のスロット境界の後に基地局110に到着し得る。しかしながら、上で説明されたように、基地局110は、延長されたネットワークリソース予約を使用してこれを考慮し得る。

【0170】

参照番号950によって示されるように、UE120による推定された伝播遅延が正確ではない場合、PRACHシーケンスは、意図されたリソース配分または予約されたスロットの末尾のスロット境界より後に(たとえば、およびゼロ遅延シナリオよりも後に)基地局110に到着し得る。しかしながら、上で説明されたように、基地局110は、延長されたネットワークリソース予約を使用してこれを考慮し得る。結果として、基地局110は、例900および/または905に関連して上で説明された技法およびリソース配分/予約を使用して、負の遅延シナリオおよび/または正の遅延シナリオを考慮し得る。

【0171】

図9および例910に示されるように、UE120および/または基地局110は、PRACHシーケンスの巡回プレフィックス持続時間を修正することによって、負の遅延シナリオおよび/または正の遅延シナリオを考慮し得る。たとえば、図8に関連して上で説明されたように、UE120(および/または基地局110)は、PRACHフォーマットの巡回プレフィックス持続時間を修正することによって、PRACHシーケンスを送信する前にPRACHシーケンスのPRACHフォーマットを修正し得る。いくつかの態様では、UE120は、係数によって巡回プレフィックス持続時間を減らし得る。たとえば、図9に示されるように、例910におけるPRACHシーケンスの巡回プレフィックス持続時間は、例900および/または例905におけるPRACHシーケンスの巡回プレフィックス持続時間よりも短くてもよい。UE120は、巡回プレフィックス持続時間を自律的に修正し得る。代替として、基地局110は、修正された巡回プレフィックス持続時間をUE120に示し得る。

【0172】

UE120は、修正された巡回プレフィックス持続時間(たとえば、第2の巡回プレフィックス持続時間)に少なくとも一部基づき得るタイミングオフセット値を決定し得る。たと

10

20

30

40

50

例えば、タイミングオフセット値は、修正された巡回プレフィックス持続時間(たとえば、第2の巡回プレフィックス持続時間)の一部分または係数であり得る。いくつかの態様では、タイミングオフセット値は $(1-f)/2 \cdot T$ であってもよく、 T は巡回プレフィックス持続時間であり、 f は0と1の間であり、 $f \cdot T$ は修正された巡回プレフィックス持続時間(たとえば、第2の巡回プレフィックス持続時間)である。いくつかの態様では、 f の値は1つの半分(たとえば、0.5)であり得る。いくつかの態様では、UE120は、修正された巡回プレフィックス持続時間およびタイミングオフセット値を自律的に(たとえば、基地局110からのシグナリングおよび/または構成なしで)決定し得る。いくつかの態様では、基地局110は、修正された巡回プレフィックス持続時間および/またはタイミングオフセット値を示し得る。たとえば、基地局110は、タイミングオフセット値が巡回プレフィックス持続時間の一部分または係数であることを示し得る(たとえば、基地局110は、タイミングオフセット値が巡回プレフィックス持続時間の半分であるべきであることを示し得る)。UE120は、巡回プレフィックス持続時間を自律的に修正し、修正された巡回プレフィックス持続時間の示される部分または係数(たとえば、修正された巡回プレフィックス持続時間の半分)に少なくとも一部基づいてタイミングオフセット値を決定し得る。基地局110は、例900および/または例905に関連して上で説明されたのと同様の方式で、ネットワークリソース予約を予約し得る。

10

【0173】

巡回プレフィックス持続時間を修正することによって、基地局110は、PRACHシーケンスのためのネットワークリソース予約を減らすことが可能にされ、それによりネットワークリソースを節約する。たとえば、タイミングオフセット値は、修正された(たとえば、低減された)巡回プレフィックス持続時間に少なくとも一部基づき得るので、PRACHシーケンスの送信がUE120により遅延させられ得る時間の長さが減り、それにより、基地局110が予約するリソースをより少なくすることが可能にされ得る。結果として、UE120および/または基地局110は、上で説明されたのと同様の方式で、ゼロ遅延シナリオ(たとえば、参照番号955によって示されるような)、負の遅延シナリオ(たとえば、参照番号960によって示されるような)、および/または正の遅延シナリオ(たとえば、参照番号965によって示されるような)を考慮することが可能にされる。

20

【0174】

上で示されたように、図9は例として提供される。他の例は、図9に関して説明されたこととは異なることがある。

30

【0175】

図10は、本開示の様々な態様による、たとえばUEによって実行される例示的プロセス1000を示す図である。例示的なプロセス1000は、UE(たとえば、UE120)がPRACH手順に関連する動作を実行する例である。

【0176】

図10に示されるように、いくつかの態様では、プロセス1000は、基地局から、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数のPRACHフォーマットを示すランダムアクセスチャネル構成を受信することを含み得る(ブロック1010)。たとえば、上で説明されたように、UEは(たとえば、図14に図示される、受信コンポーネント1402を使用して)、基地局から、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数のPRACHフォーマットを示すランダムアクセスチャネル構成を受信し得る。

40

【0177】

図10にさらに示されるように、いくつかの態様では、プロセス1000は、基地局に、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数のPRACHフォーマットからのアンテナ切り替えに関連するあるPRACHフォーマットを使用するPRACHシーケンスを送信することを含み得る(ブロック1020)。たとえば、上で説明されたように、UEは(たとえば、図14に図示される、送信コンポーネント1404を使用して)、基地局に、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数のPRACHフォーマットからのアンテナ切り替えに関連するあるPRACHフォーマットを使用するPRACHシーケンスを送信し得る。

50

【0178】

プロセス1000は、以下でおよび/または本明細書の他の箇所で説明される1つまたは複数の他のプロセスに関連して説明される、任意の単一の態様または態様の任意の組合せなどの、追加の態様を含み得る。

【0179】

第1の態様では、基地局は非地上ネットワークに含まれる。

【0180】

第2の態様では、単独でまたは第1の態様と組み合わせて、プロセス1000は、基地局に、UEのアンテナ切り替え能力の指示を送信することを含む。

【0181】

第3の態様では、単独でまたは第2の態様と組み合わせて、UEのアンテナ切り替え能力の指示を送信することは、UEが送信アンテナ切り替えをサポートするかどうかの指示を送信することを備える。

【0182】

第4の態様では、単独でまたは第2の態様から第3の態様の1つまたは複数と組み合わせて、UEのアンテナ切り替え能力の指示を送信することは、アップリンク送信アンテナ切り替えのためにUEによってサポートされるアンテナの数、またはUEに関連するアンテナ切り替え遅延のうちの少なくとも1つの指示を送信することを備える。

【0183】

第5の態様では、単独でまたは第1の態様から第4の態様の1つまたは複数と組み合わせて、PRACHシーケンスを送信することは、第1のアンテナを使用してPRACHシーケンスの第1の1つまたは複数の反復を送信することと、アンテナ切り替え時間に、第1のアンテナから第2のアンテナに送信アンテナを切り替えるためのアンテナ切り替え手順を実行することと、第2のアンテナを使用してPRACHシーケンスの第2の1つまたは複数の反復を送信することとを備える。

【0184】

第6の態様では、単独でまたは第5の態様と組み合わせて、アンテナ切り替え時間は、第1の1つまたは複数の反復に含まれる、時間領域における最後の反復の持続時間に含まれる。

【0185】

第7の態様では、単独でまたは第5の態様から第6の態様の1つまたは複数と組み合わせて、アンテナ切り替え時間は、PRACHシーケンスの持続時間に少なくとも一部基づき、PRACHシーケンスの持続時間は、PRACHシーケンスに関連する各反復の持続時間およびPRACHシーケンスに含まれる巡回プレフィックスの持続時間を含む。

【0186】

第8の態様では、単独でまたは第5の態様から第7の態様の1つまたは複数と組み合わせて、アンテナ切り替え時間は、第1の1つまたは複数の反復に含まれる、時間領域における最後の反復の終わりよりある時間の長さ前に発生し、その時間の長さは、PRACHシーケンスに含まれる巡回プレフィックスの持続時間に少なくとも一部基づく。

【0187】

第9の態様では、単独でまたは第5の態様から第8の態様の1つまたは複数と組み合わせて、プロセス1000は、記憶されている構成に少なくとも一部基づいてアンテナ切り替え時間を特定することを含む。

【0188】

第10の態様では、単独でまたは第5の態様から第8の態様の1つまたは複数と組み合わせて、ランダムアクセスチャネル構成を受信することは、アンテナ切り替え時間の指示を受信することを備える。

【0189】

第11の態様では、単独でまたは第1の態様から第10の態様の1つまたは複数と組み合わせて、ランダムアクセスチャネル構成を受信することは、1つまたは複数のPRACHフ

10

20

30

40

50

フォーマットからのそのPRACHフォーマットの指示を受信することを備え、PRACHフォーマットは、PRACHシーケンスが1つまたは複数の反復を含むべきであることを示し、UEがPRACHシーケンスを送信するときにアンテナ切り替えを実行すべきであることを示す。

【0190】

第12の態様では、単独でまたは第1の態様から第10の態様の1つまたは複数と組み合わせて、ランダムアクセスチャネル構成を受信することは、1つまたは複数のPRACHフォーマットからのそのPRACHフォーマットの指示を受信することと、UEがPRACHフォーマットを使用してPRACHシーケンスを送信するときにアンテナ切り替えを実行すべきであるかどうかの指示を受信することとを備える。

10

【0191】

第13の態様では、単独でまたは第1の態様から第10の態様の1つまたは複数と組み合わせて、プロセス1000は、UEによるアンテナ切り替えに関連するランダムアクセスチャネル機会の第1のセットおよびUEによるアンテナ切り替えに関連しないランダムアクセスチャネル機会の第2のセットの指示を受信することを含む。

【0192】

第14の態様では、単独でまたは第13の態様と組み合わせて、ランダムアクセスチャネル構成を受信することは、ランダムアクセスチャネル機会の第1のセットまたはランダムアクセスチャネル機会の第2のセットに含まれる、PRACHシーケンスに関連するランダムアクセスチャネル機会の指示を受信することと、ランダムアクセスチャネル機会がランダムアクセスチャネル機会の第1のセットに含まれるかランダムアクセスチャネル機会の第2のセットに含まれるかに少なくとも一部基づいて、PRACHシーケンスを送信するときにアンテナ切り替えを実行すべきかどうかを決定することとを備える。

20

【0193】

第15の態様では、単独でまたは第1の態様から第14の態様の1つまたは複数と組み合わせて、ランダムアクセスチャネル構成を受信することは、1つまたは複数のPRACHフォーマットからのそのPRACHフォーマットの指示を受信することを備え、PRACHフォーマットは、1つまたは複数の反復グループと、PRACHシーケンスを送信するときにアンテナ切り替えがUEによって使用されるべきであることの指示とを含む。

【0194】

第16の態様では、単独でまたは第15の態様と組み合わせて、反復グループはPRACHシーケンスの1つまたは複数の反復を含む。

30

【0195】

第17の態様では、単独でまたは第15の態様から第16の態様の1つまたは複数と組み合わせて、1つまたは複数の反復グループの各反復グループは巡回プレフィックスを含む。

【0196】

第18の態様では、単独でまたは第15の態様から第17の態様の1つまたは複数と組み合わせて、PRACHフォーマットの指示を受信することは、UEが1つまたは複数の反復グループの少なくとも1つの終わりにアンテナ切り替え手順を実行すべきであることの指示を受信することを備える。

40

【0197】

第19の態様では、単独でまたは第15の態様から第18の態様の1つまたは複数と組み合わせて、PRACHフォーマットの指示を受信することは、1つまたは複数の反復グループに含まれる各反復グループの開始時間の指示を受信することを備え、開始時間は、UEのアンテナ切り替え能力に関連する時間の長さに少なくとも一部基づく。

【0198】

第20の態様では、単独でまたは第15の態様から第18の態様の1つまたは複数と組み合わせて、PRACHフォーマットの指示を受信することは、1つまたは複数の反復グループに含まれる各反復グループ間の時間間隔の指示を受信することを備える。

【0199】

50

第21の態様では、単独でまたは第15の態様から第20の態様の1つまたは複数と組み合わせ、PRACHシーケンスを送信することは、第1のアンテナを使用してPRACHシーケンスの1つまたは複数の反復グループのうちの第1の反復グループを送信することと、第1の反復グループを送信した後、第1のアンテナから第2のアンテナに送信アンテナを切り替えるためのアンテナ切り替え手順を実行することと、第2のアンテナを使用してPRACHシーケンスの1つまたは複数の反復グループのうちの第2の反復グループを送信することとを備える。

【0200】

図10は、プロセス1000の例示的なブロックを示すが、いくつかの態様では、プロセス1000は、追加のブロック、図10に示されるブロックよりも少ないブロック、それとは異なるブロック、またはそれと異なって配置されたブロックを含み得る。追加または代替として、プロセス1000のブロックのうちの2つ以上が並行して実行されてもよい。

【0201】

図11は、本開示の様々な態様による、たとえば、基地局によって実行される、例示的なプロセス1100を示す図である。例示的なプロセス1100は、PRACH手順に関連する動作を基地局(たとえば、基地局110および/または基地局110を含む衛星)が実行する例である。

【0202】

図11に示されるように、いくつかの態様では、プロセス1100は、UEに、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数のPRACHフォーマットを示すランダムアクセスチャネル構成を送信することを含み得る(ブロック1110)。たとえば、上で説明されたように、基地局は(たとえば、図15に図示される、送信コンポーネント1504を使用して)、UEに、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数のPRACHフォーマットを示すランダムアクセスチャネル構成を送信し得る。

【0203】

図11にさらに示されるように、いくつかの態様では、プロセス1100は、UEから、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数のPRACHフォーマットからのアンテナ切り替えに関連するあるPRACHフォーマットを使用するPRACHシーケンスを受信することを含み得る(ブロック1120)。たとえば、上で説明されたように、基地局は(たとえば、図15に図示される、受信コンポーネント1502を使用して)、UEから、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数のPRACHフォーマットからのアンテナ切り替えに関連するあるPRACHフォーマットを使用するPRACHシーケンスを受信し得る。

【0204】

プロセス1100は、以下でおよび/または本明細書の他の箇所で説明される1つまたは複数の他のプロセスに関連して説明される、任意の単一の態様または態様の任意の組合せなどの、追加の態様を含み得る。

【0205】

第1の態様では、基地局は非地上ネットワークに含まれる。

【0206】

第2の態様では、単独でまたは第1の態様と組み合わせ、プロセス1100は、UEから、UEのアンテナ切り替え能力の指示を受信することを含む。

【0207】

第3の態様では、単独でまたは第2の態様と組み合わせ、UEのアンテナ切り替え能力の指示を受信することは、UEが送信アンテナ切り替えをサポートするかどうかの指示を受信することを備える。

【0208】

第4の態様では、単独でまたは第2の態様から第3の態様の1つまたは複数と組み合わせ、UEのアンテナ切り替え能力の指示を受信することは、アップリンク送信アンテナ切り替えのためにUEによってサポートされるアンテナの数、またはUEに関連するアンテナ切り替え遅延のうちの少なくとも1つの指示を受信することを備える。

10

20

30

40

50

【0209】

第5の態様では、単独でまたは第1の態様から第4の態様の1つまたは複数と組み合わせ、PRACHシーケンスを受信することは、UEの第1のアンテナを使用してUEによって送信されるPRACHシーケンスの第1の1つまたは複数の反復を受信することと、UEの第2のアンテナを使用してUEによって送信されるPRACHシーケンスの第2の1つまたは複数の反復を受信することとを備える。

【0210】

第6の態様では、単独でまたは第5の態様と組み合わせ、UEが第1のアンテナから第2のアンテナへのアンテナ切り替え手順を実行する時間は、第1の1つまたは複数の反復に含まれる、時間領域における最後の反復の持続時間に含まれる。

10

【0211】

第7の態様では、単独でまたは第5の態様から第6の態様の1つまたは複数と組み合わせ、UEが第1のアンテナから第2のアンテナへのアンテナ切り替え手順を実行する時間は、PRACHシーケンスの持続時間に少なくとも一部基づき、PRACHシーケンスの持続時間は、PRACHシーケンスに関連する各反復の持続時間およびPRACHシーケンスに含まれる巡回プレフィックスの持続時間を含む。

【0212】

第8の態様では、単独でまたは第5から第7の態様の1つまたは複数と組み合わせ、UEが第1のアンテナから第2のアンテナへのアンテナ切り替え手順を実行する時間は、第1の1つまたは複数の反復に含まれる、時間領域における最後の反復の終わりよりある時間の長さ前に発生し、その時間の長さは、PRACHシーケンスに含まれる巡回プレフィックスの持続時間に少なくとも一部基づく。

20

【0213】

第9の態様では、単独でまたは第5の態様から第8の態様の1つまたは複数と組み合わせ、ランダムアクセスチャネル構成を送信することは、UEが第1のアンテナから第2のアンテナへのアンテナ切り替え手順を実行すべき時間の指示を送信することを備える。

【0214】

第10の態様では、単独でまたは第1の態様から第9の態様の1つまたは複数と組み合わせ、ランダムアクセスチャネル構成を送信することは、1つまたは複数のPRACHフォーマットからのそのPRACHフォーマットの指示を送信することを備え、PRACHフォーマットは、PRACHシーケンスが1つまたは複数の反復を含むべきであることを示し、UEがPRACHシーケンスを送信するときにアンテナ切り替えを実行すべきであることを示す。

30

【0215】

第11の態様では、単独でまたは第1の態様から第9の態様の1つまたは複数と組み合わせ、ランダムアクセスチャネル構成を送信することは、1つまたは複数のPRACHフォーマットからのそのPRACHフォーマットの指示を送信することと、UEがPRACHフォーマットを使用してPRACHシーケンスを送信するときにアンテナ切り替えを実行すべきであるかどうかの指示を送信することとを備える。

【0216】

第12の態様では、単独でまたは第1の態様から第9の態様の1つまたは複数と組み合わせ、プロセス1100は、UEに、UEによるアンテナ切り替えに関連するランダムアクセスチャネル機会の第1のセットおよびUEによるアンテナ切り替えに関連しないランダムアクセスチャネル機会の第2のセットの指示を送信することを含む。

40

【0217】

第13の態様では、単独でまたは第12の態様と組み合わせ、ランダムアクセスチャネル構成を送信することは、ランダムアクセスチャネル機会の第1のセットまたはランダムアクセスチャネル機会の第2のセットに含まれる、PRACHシーケンスに関連するランダムアクセスチャネル機会の指示を送信することを備え、UEがアンテナ切り替えを実行すべきかどうかの指示は、ランダムアクセスチャネル機会がランダムアクセスチャネル機会

50

の第1のセットに含まれるかランダムアクセスチャネル機会の第2のセットに含まれるかに少なくとも一部基づく。

【0218】

第14の態様では、単独でまたは第1の態様から第13の態様の1つまたは複数と組み合わせて、ランダムアクセスチャネル構成を送信することは、1つまたは複数のPRACHフォーマットからのそのPRACHフォーマットの指示を送信することを備え、PRACHフォーマットは、1つまたは複数の反復グループと、PRACHシーケンスを送信するときにアンテナ切り替えがUEによって使用されるべきであることの指示とを含む。

【0219】

第15の態様では、単独でまたは第14の態様と組み合わせて、反復グループはPRACHシーケンスの1つまたは複数の反復を含む。

【0220】

第16の態様では、単独でまたは第14の態様から第15の態様の1つまたは複数と組み合わせて、1つまたは複数の反復グループの各反復グループは巡回プレフィックスを含む。

【0221】

第17の態様では、単独でまたは第14の態様から第16の態様の1つまたは複数と組み合わせて、PRACHフォーマットの指示を送信することは、UEが1つまたは複数の反復グループの少なくとも1つの終わりにアンテナ切り替え手順を実行すべきであることの指示を送信することを備える。

【0222】

第18の態様では、単独でまたは第14の態様から第17の態様の1つまたは複数と組み合わせて、PRACHフォーマットの指示を送信することは、1つまたは複数の反復グループに含まれる各反復グループの開始時間の指示を送信することを備え、開始時間は、UEのアンテナ切り替え能力に関連する時間の長さの少なくとも一部に基づく。

【0223】

第19の態様では、単独でまたは第14の態様から第17の態様の1つまたは複数と組み合わせて、PRACHフォーマットの指示を送信することは、1つまたは複数の反復グループに含まれる各反復グループ間の時間間隔の指示を送信することを備える。

【0224】

第20の態様では、単独でまたは第14の態様から第19の態様の1つまたは複数と組み合わせて、PRACHシーケンスを受信することは、UEの第1のアンテナを使用してUEによって送信されるPRACHシーケンスの1つまたは複数の反復グループのうちの第1の反復グループを受信することと、UEの第2のアンテナを使用してUEによって送信されるPRACHシーケンスの1つまたは複数の反復グループのうちの第2の反復グループを受信することとを備える。

【0225】

図11は、プロセス1100の例示的なブロックを示すが、いくつかの態様では、プロセス1100は、追加のブロック、図11に示されるブロックよりも少ないブロック、それとは異なるブロック、またはそれと異なって配置されたブロックを含み得る。追加または代替として、プロセス1100のブロックのうちの2つ以上が並行して実行されてもよい。

【0226】

図12は、本開示の様々な態様による、たとえばUEによって実行される例示的なプロセス1200を示す図である。例示的なプロセス1200は、UE(たとえば、UE120)がPRACH手順に関連する動作を実行する例である。

【0227】

図12に示されるように、いくつかの態様では、プロセス1200は、基地局から、PRACHシーケンスのために使用されるべきリソースの指示を受信することを含んでもよく、基地局によって予約されるリソースは、PRACHシーケンスのために使用されるべきリソースよりも多くのリソースを時間領域において含む(ブロック1210)。たとえば、上で説明されたように、UEは(たとえば、図16に図示される受信コンポーネント1602を使用し

10

20

30

40

50

て)、基地局から、PRACHシーケンスのために使用されるべきリソースの指示を受信してもよく、基地局によって予約されるリソースは、PRACHシーケンスのために使用されるべきリソースよりも多くのリソースを時間領域において含む。

【0228】

図12にさらに示されるように、いくつかの態様では、プロセス1200は、UEと基地局との間の推定される伝播遅延に少なくとも一部基づいて、PRACHシーケンスの送信タイミングを決定することを含み得る(ブロック1220)。たとえば、上で説明されたように、UEは(たとえば、図16に図示される決定コンポーネント1608を使用して)、UEと基地局との間の推定される伝播遅延に少なくとも一部基づいて、PRACHシーケンスの送信タイミングを決定し得る。

10

【0229】

図12にさらに示されるように、いくつかの態様では、プロセス1200は、基地局に、送信タイミングに従ってPRACHシーケンスを送信することを含み得る(ブロック1230)。たとえば、上で説明されたように、UEは(たとえば、図16に図示される送信コンポーネント1604を使用して)、基地局に、送信タイミングに従ってPRACHシーケンスを送信し得る。

【0230】

プロセス1200は、以下でおよび/または本明細書の他の箇所で説明される1つまたは複数の他のプロセスに関連して説明される、任意の単一の態様または態様の任意の組合せなどの、追加の態様を含み得る。

20

【0231】

第1の態様では、基地局によって予約されるリソースは、PRACHシーケンスのために使用されるべき時間領域リソースより前に発生する時間領域リソースを含み、PRACHシーケンスのために使用されるべき時間領域リソースより後に発生する時間領域リソースを含む。

【0232】

第2の態様では、基地局によって予約されるリソースは、PRACHシーケンスのために使用されるべき時間領域リソースより後に発生する時間領域リソースを含む。

【0233】

第3の態様では、単独でまたは第1の態様および第2の態様の1つまたは複数と組み合わせて、プロセス1200はタイミングオフセット値の指示を受信することを含み、PRACHシーケンスの送信タイミングを決定することは、タイミングオフセット値に少なくとも一部基づいて、PRACHシーケンスの送信タイミングを決定することを備える。

30

【0234】

第4の態様では、単独でまたは第3の態様と組み合わせて、タイミングオフセット値は、PRACHシーケンスの巡回プレフィックスの持続時間に少なくとも一部基づく。

【0235】

第5の態様では、単独でまたは第1の態様から第4の態様の1つまたは複数と組み合わせて、プロセス1200は、PRACHシーケンスのPRACHフォーマットに少なくとも一部基づいて第1の巡回プレフィックス持続時間を特定することと、係数によって第1の巡回プレフィックス持続時間を修正して第2の巡回プレフィックス持続時間を取得することとを含み、PRACHシーケンスを送信することは、第2の巡回プレフィックス持続時間を有する巡回プレフィックスとともにPRACHシーケンスを送信することを備える。

40

【0236】

第6の態様では、単独でまたは第5の態様と組み合わせて、プロセス1200は、第2の巡回プレフィックス持続時間に少なくとも一部基づくタイミングオフセット値を特定することを含み、PRACHシーケンスの送信タイミングを決定することは、タイミングオフセット値に少なくとも一部基づいてPRACHシーケンスの送信タイミングを決定することを備える。

【0237】

50

第7の態様では、単独でまたは第1の態様から第6の態様の1つまたは複数と組み合わせ、PRACHシーケンスの送信タイミングを決定することは、PRACHシーケンスのために使用されるべきリソースに基づく第1のタイミング値を決定することと、第1のタイミング値から、推定される伝播遅延を差し引いて第2のタイミング値を取得することと、第2のタイミング値に、タイミングオフセット値を足して第3のタイミング値を取得することとを備える。

【0238】

第8の態様では、単独でまたは第7の態様と組み合わせ、PRACHシーケンスを送信することは、第3のタイミング値においてPRACHシーケンスを送信することを備える。

【0239】

図12は、プロセス1200の例示的なブロックを示すが、いくつかの態様では、プロセス1200は、追加のブロック、図12に示されるブロックよりも少ないブロック、それとは異なるブロック、またはそれと異なって配置されたブロックを含み得る。追加または代替として、プロセス1200のブロックのうちの2つ以上が並行して実行されてもよい。

【0240】

図13は、本開示の様々な態様による、たとえば、基地局によって実行される、例示的なプロセス1300を示す図である。例示的なプロセス1300は、PRACH手順に関連する動作を基地局(たとえば、基地局110および/または基地局110を含む衛星)が実行する例である。

【0241】

図13に示されるように、いくつかの態様では、プロセス1300は、UEによって送信されるべきPRACHシーケンスのために使用されるべきリソースの第1のセットを決定することを含み得る(ブロック1310)。たとえば、上で説明されたように、基地局は(たとえば、図17に図示される決定コンポーネント1708を使用して)、UEによって送信されるべきPRACHシーケンスのために使用されるべきリソースの第1のセットを決定し得る。

【0242】

図13にさらに示されるように、いくつかの態様では、プロセス1300は、PRACHシーケンスを受信するために予約すべきリソースの第2のセットを決定することを含んでもよく、リソースの第1のセットおよびリソースの第2のセットは、時間領域において少なくとも部分的に重複する(ブロック1320)。たとえば、上で説明されたように、基地局は(たとえば、図17に図示される決定コンポーネント1708を使用して)、PRACHシーケンスを受信するために予約すべきリソースの第2のセットを決定してもよく、リソースの第1のセットおよびリソースの第2のセットは、時間領域において少なくとも部分的に重複する。

【0243】

図13にさらに示されるように、いくつかの態様では、プロセス1300は、UEに、PRACHシーケンスのために使用されるべきリソースの第1のセットの指示を送信することを含み得る(ブロック1330)。たとえば、上で説明されたように、基地局は(たとえば、図17に図示される送信コンポーネント1704を使用して)、UEに、PRACHシーケンスのために使用されるべきリソースの第1のセットの指示を送信し得る。

【0244】

図13にさらに示されるように、いくつかの態様では、プロセス1300は、UEから、リソースの第2のセットに含まれるリソースを使用してPRACHシーケンスを受信することを含み得る(ブロック1340)。たとえば、上で説明されたように、基地局は(たとえば、図17に図示される受信コンポーネント1702を使用して)、UEから、リソースの第2のセットに含まれるリソースを使用してPRACHシーケンスを受信し得る。

【0245】

プロセス1300は、以下でおよび/または本明細書の他の箇所で説明される1つまたは複数の他のプロセスに関連して説明される、任意の単一の態様または態様の任意の組合せなどの、追加の態様を含み得る。

10

20

30

40

50

【0246】

第1の態様では、PRACHシーケンスを受信するために予約すべきリソースの第2のセットを決定することは、リソースの第2のセットが、リソースの第1のセットの時間領域リソースより前に発生する時間領域リソースと、リソースの第1のセットの時間領域リソースの後に発生する時間領域リソースとを含むべきであると決定することを備える。

【0247】

第2の態様では、PRACHシーケンスを受信するために予約すべきリソースの第2のセットを決定することは、リソースの第2のセットがリソースの第1のセットの時間領域リソースの後に発生する時間領域リソースを含むべきであると決定することを備える。

【0248】

第3の態様では、単独でまたは第1の態様および第2の態様の1つまたは複数と組み合わせて、PRACHシーケンスを受信するために予約すべきリソースの第2のセットを決定することは、リソースの第2のセットがリソースの第1のセットの時間領域リソース以外の追加の時間領域リソースを含むべきであると決定することを備え、追加の時間領域リソースの量は、PRACHシーケンスの巡回プレフィックスの持続時間、UEによって推定される負の伝播遅延、またはUEによって推定される正の伝播遅延のうちの少なくとも1つに少なくとも一部基づく。

【0249】

第4の態様では、単独でまたは第1の態様から第3の態様の1つまたは複数と組み合わせて、プロセス1300は、PRACHシーケンスの送信タイミングのためにUEによって使用されるべきタイミングオフセット値の指示を送信することを含む。

【0250】

第5の態様では、単独でまたは第4の態様と組み合わせて、タイミングオフセット値は、PRACHシーケンスの巡回プレフィックスの持続時間に少なくとも一部基づく。

【0251】

第6の態様では、単独でまたは第1の態様から第5の態様の1つまたは複数と組み合わせて、プロセス1300は、PRACHシーケンスのPRACHフォーマットに少なくとも一部基づいて第1の巡回プレフィックス持続時間を特定することと、係数によって第1の巡回プレフィックス持続時間を修正して第2の巡回プレフィックス持続時間を取得することと、UEに、PRACHシーケンスのためにUEによって使用されるべき第2の巡回プレフィックス持続時間の指示を送信することを含む。

【0252】

第7の態様では、単独でまたは第6の態様と組み合わせて、プロセス1300は、第2の巡回プレフィックス持続時間に少なくとも一部基づくタイミングオフセット値を特定することと、UEに、タイミングオフセット値の指示を送信することを含む。

【0253】

図13は、プロセス1300の例示的なブロックを示すが、いくつかの態様では、プロセス1300は、追加のブロック、図13に示されるブロックよりも少ないブロック、それとは異なるブロック、またはそれと異なって配置されたブロックを含み得る。追加または代替として、プロセス1300のブロックのうちの2つ以上が並行して実行されてもよい。

【0254】

図14は、ワイヤレス通信のための例示的な装置1400のブロック図である。装置1400はUEであってもよく、またはUEは装置1400を含んでもよい。いくつかの態様では、装置1400は、(たとえば、1つまたは複数のバス、および/または1つまたは複数の他のコンポーネントを介して)互いに通信していてもよい、受信コンポーネント1402と送信コンポーネント1404とを含む。示されるように、装置1400は、受信コンポーネント1402および送信コンポーネント1404を使用して、別の装置1406(UE、基地局、または別のワイヤレス通信デバイスなど)と通信し得る。さらに示されるように、装置1400は、例の中でもとりわけ、アンテナ切り替えコンポーネント1408を含み得る。

【0255】

いくつかの態様では、装置1400は、図6、図7、図8、および/または図9に関連して本明細書で説明される1つまたは複数の動作を実行するように構成され得る。追加または代替として、装置1400は、図10のプロセス1000、またはそれらの組合せなどの、本明細書で説明される1つまたは複数のプロセスを実行するように構成され得る。いくつかの態様では、装置1400および/または図14に示される1つまたは複数のコンポーネントは、図2に関連して上で説明されたUEの1つまたは複数のコンポーネントを含み得る。追加または代替として、図14に示される1つまたは複数のコンポーネントは、図2に関連して上で説明された1つまたは複数のコンポーネント内で実装され得る。追加または代替として、コンポーネントのセットのうちの1つまたは複数のコンポーネントは、メモリに記憶されたソフトウェアとして少なくとも一部実装され得る。たとえば、コンポーネント(または、コンポーネントの一部)は、非一時的コンピュータ可読媒体に記憶され、コンポーネントの機能または動作を実行するようにコントローラまたはプロセッサによって実行可能な命令またはコードとして実装され得る。

10

【0256】

受信コンポーネント1402は、装置1406から基準信号、制御情報、データ通信、またはそれらの組合せなどの通信を受信し得る。受信コンポーネント1402は、受信された通信を装置1400の1つまたは複数の他のコンポーネントに提供し得る。いくつかの態様では、受信コンポーネント1402は、受信された通信に対して信号処理(例の中でもとりわけ、フィルタリング、増幅、復調、アナログデジタル変換、逆多重化、デインターリービング、デマッピング、等化、干渉消去、または復号など)を実行してもよく、処理された信号を装置1406の1つまたは複数の他のコンポーネントに提供してもよい。いくつかの態様では、受信コンポーネント1402は、図2に関連して上で説明されたUEの、1つまたは複数のアンテナ、復調器、MIMO検出器、受信プロセッサ、コントローラ/プロセッサ、メモリ、またはそれらの組合せを含み得る。

20

【0257】

送信コンポーネント1404は、基準信号、制御情報、データ通信、またはそれらの組合せなどの通信を装置1406に送信し得る。いくつかの態様では、装置1406の1つまたは複数の他のコンポーネントは、通信を生成してもよく、生成された通信を装置1406への送信のために送信コンポーネント1404に提供してもよい。いくつかの態様では、送信コンポーネント1404は、生成された通信に対して信号処理(例の中でもとりわけ、フィルタリング、増幅、変調、デジタルアナログ変換、多重化、インターリービング、マッピング、または符号化など)を実行してもよく、処理された信号を装置1406に送信してもよい。いくつかの態様では、送信コンポーネント1404は、図2に関連して上で説明されたUEの、1つまたは複数のアンテナ、変調器、送信MIMOプロセッサ、送信プロセッサ、コントローラ/プロセッサ、メモリ、またはそれらの組合せを含み得る。いくつかの態様では、送信コンポーネント1404は、トランシーバにおいて受信コンポーネント1402と併置され得る。

30

【0258】

受信コンポーネント1402は、基地局から、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数のPRACHフォーマットを示すランダムアクセスチャネル構成を受信し得る。送信コンポーネント1404は、基地局に、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数のPRACHフォーマットからのアンテナ切り替えに関連するあるPRACHフォーマットを使用して、PRACHシーケンスを送信し得る。

40

【0259】

送信コンポーネント1404は、基地局に、UEのアンテナ切り替え能力の指示を送信し得る。

【0260】

送信コンポーネント1404は、第1のアンテナを使用して、PRACHシーケンスの第1の1つまたは複数の反復を送信し得る。アンテナ切り替えコンポーネント1408は、アンテナ切り替え時間において、第1のアンテナから第2のアンテナに送信アンテナを切り替え

50

るためにアンテナ切り替え手順を実行し得る。送信コンポーネント1404は、第2のアンテナを使用して、PRACHシーケンスの第2の1つまたは複数の反復を送信し得る。アンテナ切り替えコンポーネント1408は、記憶されている構成に少なくとも一部基づいて、アンテナ切り替え時間を特定し得る。受信コンポーネント1402は、アンテナ切り替え時間の指示を受信し得る。

【0261】

受信コンポーネント1402は、UEによるアンテナ切り替えに関連するランダムアクセスチャネル機会の第1のセットおよびUEによるアンテナ切り替えに関連しないランダムアクセスチャネル機会の第2のセットの指示を受信し得る。

【0262】

受信コンポーネント1402は、1つまたは複数のPRACHフォーマットからのそのPRACHフォーマットの指示を受信してもよく、PRACHフォーマットは、1つまたは複数の反復グループと、PRACHシーケンスを送信するときにアンテナ切り替えがUEによって使用されるべきであることの指示とを含む。

【0263】

受信コンポーネント1402は、UEが1つまたは複数の反復グループの少なくとも1つの終わりにアンテナ切り替え手順を実行すべきであることの指示を受信し得る。受信コンポーネント1402は、1つまたは複数の反復グループに含まれる各反復グループの開始時間の指示を受信してもよく、開始時間は、UEのアンテナ切り替え能力に関連する時間の長さに少なくとも一部基づく。

【0264】

受信コンポーネント1402は、1つまたは複数の反復グループに含まれる各反復グループ間の時間間隔の指示を受信し得る。

【0265】

送信コンポーネント1404は、第1のアンテナを使用して、PRACHシーケンスの1つまたは複数の反復グループのうちの第1の反復グループを送信し得る。アンテナ切り替えコンポーネント1408は、第1の反復グループを送信した後、第1のアンテナから第2のアンテナに送信アンテナを切り替えるためにアンテナ切り替え手順を実行し得る。送信コンポーネント1404は、第2のアンテナを使用して、PRACHシーケンスの1つまたは複数の反復グループのうちの第2の反復グループを送信し得る。

【0266】

図14に示されるコンポーネントの数および配置は例として与えられる。実際には、図14に示されるコンポーネントと比べて、追加のコンポーネント、より少ないコンポーネント、異なるコンポーネント、または異なるように配置されたコンポーネントがあってもよい。さらに、図14に示される2つ以上のコンポーネントが、単一のコンポーネント内で実装されてもよく、または図14に示される単一のコンポーネントが、複数の分散されたコンポーネントとして実装されてもよい。追加または代替として、図14に示される(1つまたは複数の)コンポーネントのセットは、図14に示されるコンポーネントの別のセットによって実行されるものとして説明される1つまたは複数の機能を実行してもよい。

【0267】

図15は、ワイヤレス通信のための例示的な装置1500のブロック図である。装置1500は基地局であってもよく、または基地局は装置1500を含んでもよい。いくつかの態様では、装置1500は、(たとえば、1つまたは複数のバス、および/または1つまたは複数の他のコンポーネントを介して)互いに通信していてもよい、受信コンポーネント1502と送信コンポーネント1504とを含む。示されるように、装置1500は、受信コンポーネント1502および送信コンポーネント1504を使用して、別の装置1506(UE、基地局、または別のワイヤレス通信デバイスなど)と通信し得る。さらに示されるように、装置1500は、例の中でもとりわけ、決定コンポーネント1508を含み得る。

【0268】

いくつかの態様では、装置1500は、図6、図7、図8、および/または図9に関連して

10

20

30

40

50

本明細書で説明される1つまたは複数の動作を実行するように構成され得る。追加または代替として、装置1500は、図11のプロセス1100、またはそれらの組合せなどの、本明細書で説明される1つまたは複数のプロセスを実行するように構成され得る。いくつかの態様では、装置1500および/または図15に示される1つまたは複数のコンポーネントは、図2に関連して上で説明された基地局の1つまたは複数のコンポーネントを含み得る。追加または代替として、図15に示される1つまたは複数のコンポーネントは、図2に関連して上で説明された1つまたは複数のコンポーネント内で実装され得る。追加または代替として、コンポーネントのセットのうちの1つまたは複数のコンポーネントは、メモリに記憶されたソフトウェアとして少なくとも一部実装され得る。たとえば、コンポーネント(または、コンポーネントの一部)は、非一時的コンピュータ可読媒体に記憶され、コンポーネントの機能または動作を実行するようにコントローラまたはプロセッサによって実行可能な命令またはコードとして実装され得る。

10

【0269】

受信コンポーネント1502は、装置1506から基準信号、制御情報、データ通信、またはそれらの組合せなどの通信を受信し得る。受信コンポーネント1502は、受信された通信を装置1500の1つまたは複数の他のコンポーネントに提供し得る。いくつかの態様では、受信コンポーネント1502は、受信された通信に対して信号処理(例の中でもとりわけ、フィルタリング、増幅、復調、アナログデジタル変換、逆多重化、デインターリービング、デマッピング、等化、干渉消去、または復号など)を実行してもよく、処理された信号を装置1506の1つまたは複数の他のコンポーネントに提供してもよい。いくつかの態様では、受信コンポーネント1502は、図2に関連して上で説明された基地局の1つまたは複数のアンテナ、復調器、MIMO検出器、受信プロセッサ、コントローラ/プロセッサ、メモリ、またはそれらの組合せを含み得る。

20

【0270】

送信コンポーネント1504は、基準信号、制御情報、データ通信、またはそれらの組合せなどの通信を装置1506に送信し得る。いくつかの態様では、装置1506の1つまたは複数の他のコンポーネントは、通信を生成してもよく、生成された通信を装置1506への送信のために送信コンポーネント1504に提供してもよい。いくつかの態様では、送信コンポーネント1504は、生成された通信に対して信号処理(例の中でもとりわけ、フィルタリング、増幅、変調、デジタルアナログ変換、多重化、インターリービング、マッピング、または符号化など)を実行してもよく、処理された信号を装置1506に送信してもよい。いくつかの態様では、送信コンポーネント1504は、図2に関連して上で説明された基地局の、1つまたは複数のアンテナ、変調器、送信MIMOプロセッサ、送信プロセッサ、コントローラ/プロセッサ、メモリ、またはそれらの組合せを含み得る。いくつかの態様では、送信コンポーネント1504は、トランシーバにおいて受信コンポーネント1502と併置され得る。

30

【0271】

送信コンポーネント1504は、UEに、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数のPRACHフォーマットを示すランダムアクセスチャネル構成を送信し得る。受信コンポーネント1502は、UEから、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数のPRACHフォーマットからのアンテナ切り替えに関連するあるPRACHフォーマットを使用するPRACHシーケンスを受信し得る。決定コンポーネント1508は、ランダムアクセスチャネル構成を決定し得る。

40

【0272】

受信コンポーネント1502は、UEから、UEのアンテナ切り替え能力の指示を受信し得る。

【0273】

受信コンポーネント1502は、UEの第1のアンテナを使用して、UEによって送信されるPRACHシーケンスの第1の1つまたは複数の反復を受信し得る。受信コンポーネント1502は、UEの第2のアンテナを使用して、UEによって送信されるPRACHシーケンスの

50

第2の1つまたは複数の反復を受信し得る。

【0274】

送信コンポーネント1504は、UEが第1のアンテナから第2のアンテナへのアンテナ切り替え手順を実行すべき時間の指示を送信し得る。

【0275】

送信コンポーネント1504は、1つまたは複数のPRACHフォーマットからのそのPRACHフォーマットの指示を送信してもよく、PRACHフォーマットは、PRACHシーケンスが1つまたは複数の反復を含むべきであることを示し、UEがPRACHシーケンスを送信するときにアンテナ切り替えを実行すべきであることを示す。

【0276】

送信コンポーネント1504は、1つまたは複数のPRACHフォーマットからのそのPRACHフォーマットの指示を送信し得る。送信コンポーネント1504は、UEがPRACHフォーマットを使用してPRACHシーケンスを送信するときにアンテナ切り替えを実行すべきであるかどうかの指示を送信し得る。

【0277】

送信コンポーネント1504は、UEに、UEによるアンテナ切り替えに関連するランダムアクセスチャネル機会の第1のセットおよびUEによるアンテナ切り替えに関連しないランダムアクセスチャネル機会の第2のセットの指示を送信し得る。

【0278】

送信コンポーネント1504は、ランダムアクセスチャネル機会の第1のセットまたはランダムアクセスチャネル機会の第2のセットに含まれる、PRACHシーケンスに関連するランダムアクセスチャネル機会の指示を送信し得る。送信コンポーネント1504は、1つまたは複数のPRACHフォーマットからのそのPRACHフォーマットの指示を送信してもよく、PRACHフォーマットは、1つまたは複数の反復グループと、PRACHシーケンスを送信するときにアンテナ切り替えがUEによって使用されるべきであることの指示とを含む。

【0279】

送信コンポーネント1504は、UEが1つまたは複数の反復グループの少なくとも1つの終わりにアンテナ切り替え手順を実行すべきであることの指示を送信し得る。送信コンポーネント1504は、1つまたは複数の反復グループに含まれる各反復グループの開始時間の指示を送信してもよく、開始時間は、UEのアンテナ切り替え能力に関連する時間の長さに少なくとも一部基づく。送信コンポーネント1504は、1つまたは複数の反復グループに含まれる各反復グループ間の時間間隔の指示を送信し得る。

【0280】

受信コンポーネント1502は、UEの第1のアンテナを使用して、UEによって送信されるPRACHシーケンスの1つまたは複数の反復グループのうちの第1の反復グループを受信し得る。受信コンポーネント1502は、UEの第2のアンテナを使用して、UEによって送信されるPRACHシーケンスの1つまたは複数の反復グループのうちの第2の反復グループを受信し得る。

【0281】

図15に示されるコンポーネントの数および配置は例として与えられる。実際には、図15に示されるコンポーネントと比べて、追加のコンポーネント、より少ないコンポーネント、異なるコンポーネント、または異なるように配置されたコンポーネントがあってもよい。さらに、図15に示される2つ以上のコンポーネントが、単一のコンポーネント内で実装されてもよく、または図15に示される単一のコンポーネントが、複数の分散されたコンポーネントとして実装されてもよい。追加または代替として、図15に示される(1つまたは複数の)コンポーネントのセットは、図15に示されるコンポーネントの別のセットによって実行されるものとして説明される1つまたは複数の機能を実行してもよい。

【0282】

図16は、ワイヤレス通信のための例示的な装置1600のブロック図である。装置1600

10

20

30

40

50

はUEであってもよく、またはUEは装置1600を含んでもよい。いくつかの態様では、装置1600は、(たとえば、1つまたは複数のバス、および/または1つまたは複数の他のコンポーネントを介して)互いに通信していてもよい、受信コンポーネント1602と送信コンポーネント1604を含む。示されるように、装置1600は、受信コンポーネント1602および送信コンポーネント1604を使用して、別の装置1606(UE、基地局、または別のワイヤレス通信デバイスなど)と通信し得る。さらに示されるように、装置1600は、例の中でもとりわけ、決定コンポーネント1608を含み得る。

【0283】

いくつかの態様では、装置1600は、図6、図7、図8、および/または図9に関連して本明細書で説明される1つまたは複数の動作を実行するように構成され得る。追加または代替として、装置1600は、図13のプロセス1300、またはそれらの組合せなどの、本明細書で説明される1つまたは複数のプロセスを実行するように構成され得る。いくつかの態様では、装置1600および/または図16に示される1つまたは複数のコンポーネントは、図2に関連して上で説明されたUEの1つまたは複数のコンポーネントを含み得る。追加または代替として、図16に示される1つまたは複数のコンポーネントは、図2に関連して上で説明された1つまたは複数のコンポーネント内で実装され得る。追加または代替として、コンポーネントのセットのうちの1つまたは複数のコンポーネントは、メモリに記憶されたソフトウェアとして少なくとも一部実装され得る。たとえば、コンポーネント(または、コンポーネントの一部)は、非一時的コンピュータ可読媒体に記憶され、コンポーネントの機能または動作を実行するようにコントローラまたはプロセッサによって実行可能な命令またはコードとして実装され得る。

【0284】

受信コンポーネント1602は、装置1606から基準信号、制御情報、データ通信、またはそれらの組合せなどの通信を受信し得る。受信コンポーネント1602は、受信された通信を装置1600の1つまたは複数の他のコンポーネントに提供し得る。いくつかの態様では、受信コンポーネント1602は、受信された通信に対して信号処理(例の中でもとりわけ、フィルタリング、増幅、復調、アナログデジタル変換、逆多重化、デインターリービング、デマッピング、等化、干渉消去、または復号など)を実行してもよく、処理された信号を装置1606の1つまたは複数の他のコンポーネントに提供してもよい。いくつかの態様では、受信コンポーネント1602は、図2に関連して上で説明されたUEの、1つまたは複数のアンテナ、復調器、MIMO検出器、受信プロセッサ、コントローラ/プロセッサ、メモリ、またはそれらの組合せを含み得る。

【0285】

送信コンポーネント1604は、基準信号、制御情報、データ通信、またはそれらの組合せなどの通信を装置1606に送信し得る。いくつかの態様では、装置1606の1つまたは複数の他のコンポーネントは、通信を生成してもよく、生成された通信を装置1606への送信のために送信コンポーネント1604に提供してもよい。いくつかの態様では、送信コンポーネント1604は、生成された通信に対して信号処理(例の中でもとりわけ、フィルタリング、増幅、変調、デジタルアナログ変換、多重化、インターリービング、マッピング、または符号化など)を実行してもよく、処理された信号を装置1606に送信してもよい。いくつかの態様では、送信コンポーネント1604は、図2に関連して上で説明されたUEの、1つまたは複数のアンテナ、変調器、送信MIMOプロセッサ、送信プロセッサ、コントローラ/プロセッサ、メモリ、またはそれらの組合せを含み得る。いくつかの態様では、送信コンポーネント1604は、トランシーバにおいて受信コンポーネント1602と併置され得る。

【0286】

受信コンポーネント1602は、基地局から、PRACHシーケンスのために使用されるべきリソースの指示を受信してもよく、基地局によって予約されるリソースは、PRACHシーケンスのために使用されるべきリソースよりも多くのリソースを時間領域において含む。決定コンポーネント1608は、UEと基地局との間の推定される伝播遅延に少なくとも

一部基づいて、PRACHシーケンスの送信タイミングを決定し得る。送信コンポーネント1604は、基地局に、送信タイミングに従ってPRACHシーケンスを送信し得る。

【0287】

受信コンポーネント1602は、タイミングオフセット値の指示を受信し得る。決定コンポーネント1608は、タイミングオフセット値に少なくとも一部基づいて、PRACHシーケンスの送信タイミングを決定し得る。

【0288】

決定コンポーネント1608は、PRACHシーケンスのPRACHフォーマットに少なくとも一部基づいて、第1の巡回プレフィックス持続時間を特定し得る。決定コンポーネント1608は、係数によって第1の巡回プレフィックス持続時間を修正して第2の巡回プレフィックス持続時間を取得してもよく、PRACHシーケンスを送信することは、第2の巡回プレフィックス持続時間を有する巡回プレフィックスとともにPRACHシーケンスを送信することを備える。決定コンポーネント1608は、第2の巡回プレフィックス持続時間に少なくとも一部基づくタイミングオフセット値を特定し得る。

【0289】

図16に示されるコンポーネントの数および配置は例として与えられる。実際には、図16に示されるコンポーネントと比べて、追加のコンポーネント、より少ないコンポーネント、異なるコンポーネント、または異なるように配置されたコンポーネントがあってもよい。さらに、図16に示される2つ以上のコンポーネントが、単一のコンポーネント内で実装されてもよく、または図16に示される単一のコンポーネントが、複数の分散されたコンポーネントとして実装されてもよい。追加または代替として、図16に示される(1つまたは複数の)コンポーネントのセットは、図16に示されるコンポーネントの別のセットによって実行されるものとして説明される1つまたは複数の機能を実行してもよい。

【0290】

図17は、ワイヤレス通信のための例示的な装置1700のブロック図である。装置1700は基地局であってもよく、または基地局は装置1700を含んでもよい。いくつかの態様では、装置1700は、(たとえば、1つまたは複数のバス、および/または1つまたは複数の他のコンポーネントを介して)互いに通信していてもよい、受信コンポーネント1702と送信コンポーネント1704を含む。示されるように、装置1700は、受信コンポーネント1702および送信コンポーネント1704を使用して、別の装置1706(UE、基地局、または別のワイヤレス通信デバイスなど)と通信し得る。さらに示されるように、装置1700は、例の中でもとりわけ、決定コンポーネント1708を含み得る。

【0291】

いくつかの態様では、装置1700は、図6、図7、図8、および/または図9に関連して本明細書で説明される1つまたは複数の動作を実行するように構成され得る。追加または代替として、装置1700は、図14のプロセス1400、またはそれらの組合せなどの、本明細書で説明される1つまたは複数のプロセスを実行するように構成され得る。いくつかの態様では、装置1700および/または図17に示される1つまたは複数のコンポーネントは、図2に関連して上で説明された基地局の1つまたは複数のコンポーネントを含み得る。追加または代替として、図17に示される1つまたは複数のコンポーネントは、図2に関連して上で説明された1つまたは複数のコンポーネント内で実装され得る。追加または代替として、コンポーネントのセットのうちの1つまたは複数のコンポーネントは、メモリに記憶されたソフトウェアとして少なくとも一部実装され得る。たとえば、コンポーネント(または、コンポーネントの一部)は、非一時的コンピュータ可読媒体に記憶され、コンポーネントの機能または動作を実行するようにコントローラまたはプロセッサによって実行可能な命令またはコードとして実装され得る。

【0292】

受信コンポーネント1702は、装置1706から基準信号、制御情報、データ通信、またはそれらの組合せなどの通信を受信し得る。受信コンポーネント1702は、受信された通信を装置1700の1つまたは複数の他のコンポーネントに提供し得る。いくつかの態様で

は、受信コンポーネント1702は、受信された通信に対して信号処理(例の中でもとりわけ、フィルタリング、増幅、復調、アナログデジタル変換、逆多重化、デインターリービング、デマッピング、等化、干渉消去、または復号など)を実行してもよく、処理された信号を装置1706の1つまたは複数の他のコンポーネントに提供してもよい。いくつかの態様では、受信コンポーネント1702は、図2に関連して上で説明された基地局の1つまたは複数のアンテナ、復調器、MIMO検出器、受信プロセッサ、コントローラ/プロセッサ、メモリ、またはそれらの組合せを含み得る。

【0293】

送信コンポーネント1704は、基準信号、制御情報、データ通信、またはそれらの組合せなどの通信を装置1706に送信し得る。いくつかの態様では、装置1706の1つまたは複数の他のコンポーネントは、通信を生成してもよく、生成された通信を装置1706への送信のために送信コンポーネント1704に提供してもよい。いくつかの態様では、送信コンポーネント1704は、生成された通信に対して信号処理(例の中でもとりわけ、フィルタリング、増幅、変調、デジタルアナログ変換、多重化、インターリービング、マッピング、または符号化など)を実行してもよく、処理された信号を装置1706に送信してもよい。いくつかの態様では、送信コンポーネント1704は、図2に関連して上で説明された基地局の、1つまたは複数のアンテナ、変調器、送信MIMOプロセッサ、送信プロセッサ、コントローラ/プロセッサ、メモリ、またはそれらの組合せを含み得る。いくつかの態様では、送信コンポーネント1704は、トランシーバにおいて受信コンポーネント1702と併置され得る。

【0294】

決定コンポーネント1708は、UEによって送信されるべきPRACHシーケンスのために使用されるべきリソースの第1のセットを決定し得る。決定コンポーネント1708は、PRACHシーケンスを受信するために予約すべきリソースの第2のセットを決定してもよく、リソースの第1のセットおよびリソースの第2のセットは、時間領域において少なくとも部分的に重複する。送信コンポーネント1704は、UEに、PRACHシーケンスのために使用されるべきリソースの第1のセットの指示を送信し得る。受信コンポーネント1702は、UEから、リソースの第2のセットに含まれるリソースを使用してPRACHシーケンスを受信し得る。送信コンポーネント1704は、PRACHシーケンスの送信タイミングのためにUEによって使用されるべきタイミングオフセット値の指示を送信し得る。

【0295】

決定コンポーネント1708は、PRACHシーケンスのPRACHフォーマットに少なくとも一部基づいて、第1の巡回プレフィックス持続時間を特定し得る。決定コンポーネント1708、係数によって第1の巡回プレフィックス持続時間を修正して、第2の巡回プレフィックス持続時間を取得し得る。送信コンポーネント1704は、UEに、PRACHシーケンスのためにUEによって使用されるべき第2の巡回プレフィックスの指示を送信し得る。決定コンポーネント1708は、第2の巡回プレフィックス持続時間に少なくとも一部基づくタイミングオフセット値を特定し得る。送信コンポーネント1704は、UEに、タイミングオフセット値の指示を送信し得る。

【0296】

図17に示されるコンポーネントの数および配置は例として与えられる。実際には、図17に示されるコンポーネントと比べて、追加のコンポーネント、より少ないコンポーネント、異なるコンポーネント、または異なるように配置されたコンポーネントがあってもよい。さらに、図17に示される2つ以上のコンポーネントが、単一のコンポーネント内で実装されてもよく、または図17に示される単一のコンポーネントが、複数の分散されたコンポーネントとして実装されてもよい。追加または代替として、図17に示される(1つまたは複数の)コンポーネントのセットは、図17に示されるコンポーネントの別のセットによって実行されるものとして説明される1つまたは複数の機能を実行してもよい。

【0297】

以下は、本開示のいくつかの態様の概要を提供する。

【0298】

態様1: ユーザ機器(UE)によって実行されるワイヤレス通信の方法であって、基地局から、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数の物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)フォーマットを示すランダムアクセスチャネル構成を受信するステップと、基地局に、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数のPRACHフォーマットからのアンテナ切り替えに関連するあるPRACHフォーマットを使用するPRACHシーケンスを送信するステップと備える、方法。

【0299】

態様2: 基地局が非地上ネットワークに含まれる、態様1の方法。

【0300】

態様3: 基地局に、UEのアンテナ切り替え能力の指示を送信するステップをさらに備える、態様1から2のいずれかの方法。

【0301】

態様4: UEのアンテナ切り替え能力の指示を送信するステップが、UEが送信アンテナ切り替えをサポートするかどうかの指示を送信するステップを備える、態様3の方法。

【0302】

態様5: UEのアンテナ切り替え能力の指示を送信するステップが、アップリンク送信アンテナ切り替えのためにUEによってサポートされるアンテナの数、またはUEに関連するアンテナ切り替え遅延のうちの少なくとも1つの指示を送信するステップを備える、態様3から4のいずれかの方法。

【0303】

態様6: PRACHシーケンスを送信するステップが、第1のアンテナを使用してPRACHシーケンスの第1の1つまたは複数の反復を送信するステップと、アンテナ切り替え時間に、第1のアンテナから第2のアンテナに送信アンテナを切り替えるためのアンテナ切り替え手順を実行するステップと、第2のアンテナを使用してPRACHシーケンスの第2の1つまたは複数の反復を送信するステップとを備える、態様1から5のいずれかの方法。

【0304】

態様7: アンテナ切り替え時間が、第1の1つまたは複数の反復に含まれる、時間領域における最後の反復の持続時間に含まれる、態様6の方法。

【0305】

態様8: アンテナ切り替え時間が、PRACHシーケンスの持続時間に少なくとも一部基づき、PRACHシーケンスの持続時間が、PRACHシーケンスに関連する各反復の持続時間およびPRACHシーケンスに含まれる巡回プレフィックスの持続時間を含む、態様6から7のいずれかの方法。

【0306】

態様9: アンテナ切り替え時間が、第1の1つまたは複数の反復に含まれる、時間領域における最後の反復の終わりよりある時間の長さ前に発生し、その時間の長さが、PRACHシーケンスに含まれる巡回プレフィックスの持続時間に少なくとも一部基づく、態様6から8のいずれかの方法。

【0307】

態様10: 記憶されている構成に少なくとも一部基づいて、アンテナ切り替え時間を特定するステップをさらに備える、態様6から9のいずれかの方法。

【0308】

態様11: ランダムアクセスチャネル構成を受信するステップが、アンテナ切り替え時間の指示を受信するステップを備える、態様6から9のいずれかの方法。

【0309】

態様12: 記憶されている構成に少なくとも一部基づいてアンテナ切り替え時間を特定するステップ、またはアンテナ切り替え時間の指示を受信するステップをさらに備える、態様6から9のいずれかの方法。

【0310】

10

20

30

40

50

態様13:ランダムアクセスチャネル構成を受信するステップが、1つまたは複数のPRACHフォーマットからのそのPRACHフォーマットの指示を受信するステップを備え、PRACHフォーマットが、PRACHシーケンスが1つまたは複数の反復を含むべきであることを示し、UEがPRACHシーケンスを送信するときにアンテナ切り替えを実行すべきであることを示す、態様1から12のいずれかの方法。

【0311】

態様14:ランダムアクセスチャネル構成を受信するステップが、1つまたは複数のPRACHフォーマットからのそのPRACHフォーマットの指示を受信するステップと、UEがPRACHフォーマットを使用してPRACHシーケンスを送信するときにアンテナ切り替えを実行すべきかどうかの指示を受信するステップとを備える、態様1から12のいずれかの方法。

10

【0312】

態様15:UEによるアンテナ切り替えに関連するランダムアクセスチャネル機会の第1のセットおよびUEによるアンテナ切り替えに関連しないランダムアクセスチャネル機会の第2のセットの指示を受信するステップをさらに備える、態様1から12のいずれかの方法。

【0313】

態様16:ランダムアクセスチャネル構成を受信するステップが、ランダムアクセスチャネル機会の第1のセットまたはランダムアクセスチャネル機会の第2のセットに含まれる、PRACHシーケンスに関連するランダムアクセスチャネル機会の指示を受信するステップと、ランダムアクセスチャネル機会がランダムアクセスチャネル機会の第1のセットに含まれるかランダムアクセスチャネル機会の第2のセットに含まれるかに少なくとも一部基づいて、PRACHシーケンスを送信するときにアンテナ切り替えを実行すべきかどうかを決定するステップとを備える、態様15の方法。

20

【0314】

態様17:UEによるアンテナ切り替えに関連するランダムアクセスチャネル機会の第1のセットおよびUEによるアンテナ切り替えに関連しないランダムアクセスチャネル機会の第2のセットの指示を受信するステップと、ランダムアクセスチャネル機会の第1のセットまたはランダムアクセスチャネル機会の第2のセットに含まれる、PRACHシーケンスに関連するランダムアクセスチャネル機会の指示を受信するステップと、ランダムアクセスチャネル機会がランダムアクセスチャネル機会の第1のセットに含まれるかランダムアクセスチャネル機会の第2のセットに含まれるかに少なくとも一部基づいて、PRACHシーケンスを送信するときにアンテナ切り替えを実行すべきかどうかを決定するステップとをさらに備える、態様1から12のいずれかの方法。

30

【0315】

態様18:ランダムアクセスチャネル構成を受信するステップが、1つまたは複数のPRACHフォーマットからのそのPRACHフォーマットの指示を受信するステップを備え、PRACHフォーマットが、1つまたは複数の反復グループと、PRACHシーケンスを送信するときにアンテナ切り替えがUEによって使用されるべきであることの指示とを含む、態様1から17のいずれかの方法。

40

【0316】

態様19:反復グループがPRACHシーケンスの1つまたは複数の反復を含む、態様18の方法。

【0317】

態様20:1つまたは複数の反復グループの各反復グループが巡回プレフィックスを含む、態様18から19のいずれかの方法。

【0318】

態様21:PRACHフォーマットの指示を受信するステップが、UEが1つまたは複数の反復グループの少なくとも1つの終わりにアンテナ切り替え手順を実行すべきであることの指示を受信するステップを備える、態様18から20のいずれかの方法。

50

【0319】

態様22:PRACHフォーマットの指示を受信するステップが、1つまたは複数の反復グループに含まれる各反復グループの開始時間の指示を受信するステップを備え、開始時間が、UEのアンテナ切り替え能力に関連する時間の長さに少なくとも一部基づく、態様18から21のいずれかの方法。

【0320】

態様23:PRACHフォーマットの指示を受信するステップが、1つまたは複数の反復グループに含まれる各反復グループ間の時間間隔の指示を受信するステップを備える、態様18から21のいずれかの方法。

【0321】

態様24:PRACHフォーマットの指示を受信するステップが、1つまたは複数の反復グループに含まれる各反復グループの開始時間であって、開始時間が、UEのアンテナ切り替え能力に関連する時間の長さに少なくとも一部基づく、開始時間、または、1つまたは複数の反復グループに含まれる各反復グループ間の時間間隔のうちの少なくとも1つの指示を受信するステップを備える、態様18から21のいずれかの方法。

【0322】

態様25:PRACHシーケンスを送信するステップが、第1のアンテナを使用してPRACHシーケンスの1つまたは複数の反復グループのうちの第1の反復グループを送信するステップと、第1の反復グループを送信した後、第1のアンテナから第2のアンテナに送信アンテナを切り替えるためのアンテナ切り替え手順を実行するステップと、第2のアンテナを使用してPRACHシーケンスの1つまたは複数の反復グループのうちの第2の反復グループを送信するステップとを備える、態様18から24のいずれかの方法。

【0323】

態様26:ユーザ機器(UE)に、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数の物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)フォーマットを示すランダムアクセスチャネル構成を送信するステップと、UEから、アンテナ切り替えに関連する1つまたは複数のPRACHフォーマットからのアンテナ切り替えに関連するあるPRACHフォーマットを使用するPRACHシーケンスを受信するステップとを備える、基地局によって実行されるワイヤレス通信の方法。

【0324】

態様27:基地局が非地上ネットワークに含まれる、態様26の方法。

【0325】

態様28:UEから、UEのアンテナ切り替え能力の指示を受信するステップをさらに備える、態様26から27のいずれかの方法。

【0326】

態様29:UEのアンテナ切り替え能力の指示を受信するステップが、UEが送信アンテナ切り替えをサポートするかどうかの指示を受信するステップを備える、態様28の方法。

【0327】

態様30:UEのアンテナ切り替え能力の指示を受信するステップが、アップリンク送信アンテナ切り替えのためにUEによってサポートされるアンテナの数、またはUEに関連するアンテナ切り替え遅延のうちの少なくとも1つの指示を受信するステップを備える、態様28から29のいずれかの方法。

【0328】

態様31:PRACHシーケンスを受信するステップが、UEの第1のアンテナを使用してUEによって送信されるPRACHシーケンスの第1の1つまたは複数の反復を受信するステップと、UEの第2のアンテナを使用してUEによって送信されるPRACHシーケンスの第2の1つまたは複数の反復を受信するステップとを備える、態様26から30のいずれかの方法。

【0329】

態様32:UEが第1のアンテナから第2のアンテナへのアンテナ切り替え手順を実行する時間が、第1の1つまたは複数の反復に含まれる、時間領域における最後の反復の持続時

10

20

30

40

50

間に含まれる、態様31の方法。

【0330】

態様33:UEが第1のアンテナから第2のアンテナへのアンテナ切り替え手順を実行する時間が、PRACHシーケンスの持続時間に少なくとも一部基づき、PRACHシーケンスの持続時間が、PRACHシーケンスに関連する各反復の持続時間およびPRACHシーケンスに含まれる巡回プレフィックスの持続時間を含む、態様31から32のいずれかの方法。

【0331】

態様34:UEが第1のアンテナから第2のアンテナへのアンテナ切り替え手順を実行する時間が、第1の1つまたは複数の反復に含まれる、時間領域における最後の反復の終わりよりある時間の長さ前に発生し、その時間の長さが、PRACHシーケンスに含まれる巡回プレフィックスの持続時間に少なくとも一部基づく、態様31から33のいずれかの方法。

10

【0332】

態様35:ランダムアクセスチャネル構成を送信するステップが、UEが第1のアンテナから第2のアンテナへのアンテナ切り替え手順を実行すべき時間の指示を送信するステップを備える、態様31から34のいずれかの方法。

【0333】

態様36:ランダムアクセスチャネル構成を受信するステップが、1つまたは複数のPRACHフォーマットからのそのPRACHフォーマットの指示を送信するステップを備え、PRACHフォーマットが、PRACHシーケンスが1つまたは複数の反復を含むべきであることを示し、UEがPRACHシーケンスを送信するときにアンテナ切り替えを実行すべきであることを示す、態様26から35のいずれかの方法。

20

【0334】

態様37:ランダムアクセスチャネル構成を送信するステップが、1つまたは複数のPRACHフォーマットからのそのPRACHフォーマットの指示を送信するステップと、UEがPRACHフォーマットを使用してPRACHシーケンスを送信するときにアンテナ切り替えを実行すべきかどうかの指示を送信するステップとを備える、態様26から35のいずれかの方法。

【0335】

態様38:UEに、UEによるアンテナ切り替えに関連するランダムアクセスチャネル機会の第1のセットおよびUEによるアンテナ切り替えに関連しないランダムアクセスチャネル機会の第2のセットの指示を送信するステップをさらに備える、態様26から35のいずれかの方法。

30

【0336】

態様39:ランダムアクセスチャネル構成を送信するステップが、ランダムアクセスチャネル機会の第1のセットまたはランダムアクセスチャネル機会の第2のセットに含まれる、PRACHシーケンスに関連するランダムアクセスチャネル機会の指示を送信するステップを備え、UEがアンテナ切り替えを実行すべきかどうかの指示が、ランダムアクセスチャネル機会がランダムアクセスチャネル機会の第1のセットに含まれるかランダムアクセスチャネル機会の第2のセットに含まれるかに少なくとも一部基づく、態様38の方法。

【0337】

40

態様40:ランダムアクセスチャネル構成を送信するステップが、1つまたは複数のPRACHフォーマットからのそのPRACHフォーマットの指示を送信するステップを備え、PRACHフォーマットが、1つまたは複数の反復グループと、PRACHシーケンスを送信するときにアンテナ切り替えがUEによって使用されるべきであることの指示とを含む、態様26から39のいずれかの方法。

【0338】

態様41:反復グループがPRACHシーケンスの1つまたは複数の反復を含む、態様40の方法。

【0339】

態様42:1つまたは複数の反復グループの各反復グループが巡回プレフィックスを含む

50

、態様40から41のいずれかの方法。

【0340】

態様43:PRACHフォーマットの指示を送信するステップが、UEが1つまたは複数の反復グループの少なくとも1つの終わりにアンテナ切り替え手順を実行すべきであることの指示を送信するステップを備える、態様40から42のいずれかの方法。

【0341】

態様44:PRACHフォーマットの指示を送信するステップが、1つまたは複数の反復グループに含まれる各反復グループの開始時間の指示を送信するステップを備え、開始時間が、UEのアンテナ切り替え能力に関連する時間の長さに少なくとも一部基づく、態様40から43のいずれかの方法。

【0342】

態様45:PRACHフォーマットの指示を送信するステップが、1つまたは複数の反復グループに含まれる各反復グループ間の時間間隔の指示を送信するステップを備える、態様40から43のいずれかの方法。

【0343】

態様46:PRACHシーケンスを受信するステップが、UEの第1のアンテナを使用してUEによって送信されるPRACHシーケンスの1つまたは複数の反復グループのうちの第1の反復グループを受信するステップと、UEの第2のアンテナを使用してUEによって送信されるPRACHシーケンスの1つまたは複数の反復グループのうちの第2の反復グループを受信するステップとを備える、態様40から43のいずれかの方法。

【0344】

態様47:ユーザ機器(UE)によって実行されるワイヤレス通信の方法であって、基地局から、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)シーケンスのために使用されるべきリソースの指示を受信するステップであって、基地局によって予約されるリソースがPRACHシーケンスのために使用されるべきリソースよりも多くのリソースを時間領域において含む、ステップと、UEと基地局との間の推定される伝播遅延に少なくとも一部基づいてPRACHシーケンスの送信タイミングを決定するステップと、基地局に、送信タイミングに従ってPRACHシーケンスを送信するステップとを備える、方法。

【0345】

態様48:基地局によって予約されるリソースが、PRACHシーケンスのために使用されるべき時間領域リソースより前に発生する時間領域リソースを含み、PRACHシーケンスのために使用されるべき時間領域リソースより後に発生する時間領域リソースを含む、態様47の方法。

【0346】

態様49:基地局によって予約されるリソースが、PRACHシーケンスのために使用されるべき時間領域リソースより後に発生する時間領域リソースを含む、態様47の方法。

【0347】

態様50:タイミングオフセット値の指示を受信するステップをさらに備え、PRACHシーケンスの送信タイミングを決定するステップが、タイミングオフセット値に少なくとも一部基づいて、PRACHシーケンスの送信タイミングを決定するステップを備える、態様47から49のいずれかの方法。

【0348】

態様51:タイミングオフセット値が、PRACHシーケンスの巡回プレフィックスの持続時間に少なくとも一部基づく、態様50の方法。

【0349】

態様52:PRACHシーケンスのPRACHフォーマットに少なくとも一部基づいて第1の巡回プレフィックス持続時間を特定するステップと、係数によって第1の巡回プレフィックス持続時間を修正して第2の巡回プレフィックス持続時間を取得するステップとをさらに備え、PRACHシーケンスを送信するステップが、第2の巡回プレフィックス持続時間を有する巡回プレフィックスとともにPRACHシーケンスを送信するステップを備える、態

10

20

30

40

50

様47から51のいずれかの方法。

【0350】

態様53:第2の巡回プレフィックス持続時間に少なくとも一部基づくタイミングオフセット値を特定するステップをさらに備え、PRACHシーケンスの送信タイミングを決定するステップが、タイミングオフセット値に少なくとも一部基づいてPRACHシーケンスの送信タイミングを決定するステップを備える、態様52の方法。

【0351】

態様54:PRACHシーケンスの送信タイミングを決定するステップが、PRACHシーケンスのために使用されるべきリソースに基づく第1のタイミング値を決定するステップと、第1のタイミング値から、推定される伝播遅延を差し引いて第2のタイミング値を取得するステップと、第2のタイミング値に、タイミングオフセット値を足して第3のタイミング値を取得するステップとを備える、態様47から53のいずれかの方法。

10

【0352】

態様55:PRACHシーケンスを送信するステップが、第3のタイミング値においてPRACHシーケンスを送信するステップを備える、態様54の方法。

【0353】

態様56:基地局によって実行されるワイヤレス通信の方法であって、ユーザ機器(UE)によって送信されるべき物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)シーケンスのために使用されるべきリソースの第1のセットを決定するステップと、PRACHシーケンスを受信するために予約すべきリソースの第2のセットを決定するステップであって、リソースの第1のセットおよびリソースの第2のセットが時間領域において少なくとも部分的に重複する、ステップと、UEに、PRACHシーケンスのために使用されるべきリソースの第1のセットの指示を送信するステップと、UEから、リソースの第2のセットに含まれるリソースを使用してPRACHシーケンスを受信するステップとを備える、方法。

20

【0354】

態様57:PRACHシーケンスを受信するために予約すべきリソースの第2のセットを決定するステップが、リソースの第2のセットが、リソースの第1のセットの時間領域リソースより前に発生する時間領域リソースと、リソースの第1のセットの時間領域リソースの後に発生する時間領域リソースとを含むべきであると決定するステップを備える、態様56の方法。

30

【0355】

態様58:PRACHシーケンスを受信するために予約すべきリソースの第2のセットを決定するステップが、リソースの第2のセットがリソースの第1のセットの時間領域リソースの後に発生する時間領域リソースを含むべきであると決定するステップを備える、態様56の方法。

【0356】

態様59:PRACHシーケンスを受信するために予約すべきリソースの第2のセットを決定するステップが、リソースの第2のセットがリソースの第1のセットの時間領域リソース以外の追加の時間領域リソースを含むべきであると決定するステップを備え、追加の時間領域リソースの量が、PRACHシーケンスの巡回プレフィックスの持続時間、UEによって推定される負の伝播遅延、またはUEによって推定される正の伝播遅延のうちの少なくとも1つに少なくとも一部基づく、態様56の方法。

40

【0357】

態様60:PRACHシーケンスの送信タイミングのためにUEによって使用されるべきタイミングオフセット値の指示を送信するステップをさらに備える、態様56から59のいずれかの方法。

【0358】

態様61:タイミングオフセット値が、PRACHシーケンスの巡回プレフィックスの持続時間に少なくとも一部基づく、態様60の方法。

【0359】

50

態様62:PRACHシーケンスのPRACHフォーマットに少なくとも一部基づいて第1の巡回プレフィックス持続時間を特定するステップと、係数によって第1の巡回プレフィックス持続時間を修正して第2の巡回プレフィックス持続時間を取得するステップと、UEに、PRACHシーケンスのためにUEによって使用されるべき第2の巡回プレフィックス持続時間の指示を送信するステップとをさらに備える、態様56から61のいずれかの方法。

【0360】

態様63:第2の巡回プレフィックス持続時間に少なくとも一部基づくタイミングオフセット値を特定するステップと、UEに、タイミングオフセット値の指示を送信するステップとをさらに備える、態様62の方法。

【0361】

態様64:デバイスにおけるワイヤレス通信のための装置であって、プロセッサと、プロセッサに結合されたメモリと、メモリに記憶され、態様1から25の1つまたは複数の態様の方法を装置に実行させるようにプロセッサによって実行可能な命令とを備える、装置。

【0362】

態様65:メモリと、メモリに結合された1つまたは複数のプロセッサとを備え、メモリおよび1つまたは複数のプロセッサが、態様1から25の1つまたは複数の態様の方法を実行するように構成される、ワイヤレス通信のためのデバイス。

【0363】

態様66:態様1から25の1つまたは複数の態様の方法を実行するための少なくとも1つの手段を備える、ワイヤレス通信のための装置。

【0364】

態様67:ワイヤレス通信のためのコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、コードが、態様1から25の1つまたは複数の態様の方法を実行するようにプロセッサによって実行可能な命令を備える、非一時的コンピュータ可読媒体。

【0365】

態様68:ワイヤレス通信のための命令のセットを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、命令のセットが、デバイスの1つまたは複数のプロセッサによって実行されると、態様1から25の1つまたは複数の態様の方法をデバイスに実行させる1つまたは複数の命令を備える、非一時的コンピュータ可読媒体。

【0366】

態様69:デバイスにおけるワイヤレス通信のための装置であって、プロセッサと、プロセッサに結合されたメモリと、メモリに記憶され、態様26から46の1つまたは複数の態様の方法を装置に実行させるようにプロセッサによって実行可能な命令とを備える、装置。

【0367】

態様70:メモリと、メモリに結合された1つまたは複数のプロセッサとを備え、メモリおよび1つまたは複数のプロセッサが、態様26から46の1つまたは複数の態様の方法を実行するように構成される、ワイヤレス通信のためのデバイス。

【0368】

態様71:態様26から46の1つまたは複数の態様の方法を実行するための少なくとも1つの手段を備える、ワイヤレス通信のための装置。

【0369】

態様72:ワイヤレス通信のためのコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、コードが、態様26から46の1つまたは複数の態様の方法を実行するようにプロセッサによって実行可能な命令を備える、非一時的コンピュータ可読媒体。

【0370】

態様73:ワイヤレス通信のための命令のセットを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、命令のセットが、デバイスの1つまたは複数のプロセッサによって実行されると、態様26から46の1つまたは複数の態様の方法をデバイスに実行させる1つまたは複数の命令を備える、非一時的コンピュータ可読媒体。

10

20

30

40

50

【0371】

態様74:デバイスにおけるワイヤレス通信のための装置であって、プロセッサと、プロセッサに結合されたメモリと、メモリに記憶され、態様47から55の1つまたは複数の態様の方法を装置に実行させるようにプロセッサによって実行可能な命令とを備える、装置。

【0372】

態様75:メモリと、メモリに結合された1つまたは複数のプロセッサとを備え、メモリおよび1つまたは複数のプロセッサが、態様47から55の1つまたは複数の態様の方法を実行するように構成される、ワイヤレス通信のためのデバイス。

【0373】

態様76:態様47から55の1つまたは複数の態様の方法を実行するための少なくとも1つの手段を備える、ワイヤレス通信のための装置。

【0374】

態様77:ワイヤレス通信のためのコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、コードが、態様47から55の1つまたは複数の態様の方法を実行するようにプロセッサによって実行可能な命令を備える、非一時的コンピュータ可読媒体。

【0375】

態様78:ワイヤレス通信のための命令のセットを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、命令のセットが、デバイスの1つまたは複数のプロセッサによって実行されると、態様47から55の1つまたは複数の態様の方法をデバイスに実行させる1つまたは複数の命令を備える、非一時的コンピュータ可読媒体。

【0376】

態様79:デバイスにおけるワイヤレス通信のための装置であって、プロセッサと、プロセッサに結合されたメモリと、メモリに記憶され、態様56から63の1つまたは複数の態様の方法を装置に実行させるようにプロセッサによって実行可能な命令とを備える、装置。

【0377】

態様80:メモリと、メモリに結合された1つまたは複数のプロセッサとを備え、メモリおよび1つまたは複数のプロセッサが、態様56から63の1つまたは複数の態様の方法を実行するように構成される、ワイヤレス通信のためのデバイス。

【0378】

態様81:態様56から63の1つまたは複数の態様の方法を実行するための少なくとも1つの手段を備える、ワイヤレス通信のための装置。

【0379】

態様82:ワイヤレス通信のためのコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、コードが、態様56から63の1つまたは複数の態様の方法を実行するようにプロセッサによって実行可能な命令を備える、非一時的コンピュータ可読媒体。

【0380】

態様83:ワイヤレス通信のための命令のセットを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、命令のセットが、デバイスの1つまたは複数のプロセッサによって実行されると、態様56から63の1つまたは複数の態様の方法をデバイスに実行させる1つまたは複数の命令を備える、非一時的コンピュータ可読媒体。

【0381】

態様84:デバイスにおけるワイヤレス通信のための装置であって、プロセッサと、プロセッサに結合されたメモリと、メモリに記憶され、態様1から25および47から55の1つまたは複数の態様の方法を装置に実行させるようにプロセッサによって実行可能な命令とを備える、装置。

【0382】

態様85:メモリと、メモリに結合された1つまたは複数のプロセッサとを備え、メモリおよび1つまたは複数のプロセッサが、態様1から25および47から55の1つまたは複数

10

20

30

40

50

の態様の方法を実行するように構成される、ワイヤレス通信のためのデバイス。

【0383】

態様86:態様1から25および47から55の1つまたは複数の態様の方法を実行するための少なくとも1つの手段を備える、ワイヤレス通信のための装置。

【0384】

態様87:ワイヤレス通信のためのコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、コードが、態様1から25および47から55の1つまたは複数の態様の方法を実行するようにプロセッサによって実行可能な命令を備える、非一時的コンピュータ可読媒体。

【0385】

態様88:ワイヤレス通信のための命令のセットを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、命令のセットが、デバイスの1つまたは複数のプロセッサによって実行されると、態様1から25および47から55の1つまたは複数の態様の方法をデバイスに実行させる1つまたは複数の命令を備える、非一時的コンピュータ可読媒体。

10

【0386】

態様89:デバイスにおけるワイヤレス通信のための装置であって、プロセッサと、プロセッサに結合されたメモリと、メモリに記憶され、態様26から46および56から63の1つまたは複数の態様の方法を装置に実行させるようにプロセッサによって実行可能な命令とを備える、装置。

【0387】

態様90:メモリと、メモリに結合された1つまたは複数のプロセッサとを備え、メモリおよび1つまたは複数のプロセッサが、態様26から46および56から63の1つまたは複数の態様の方法を実行するように構成される、ワイヤレス通信のためのデバイス。

20

【0388】

態様91:態様26から46および56から63の1つまたは複数の態様の方法を実行するための少なくとも1つの手段を備える、ワイヤレス通信のための装置。

【0389】

態様92:ワイヤレス通信のためのコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、コードが、態様26から46および56から63の1つまたは複数の態様の方法を実行するようにプロセッサによって実行可能な命令を備える、非一時的コンピュータ可読媒体。

30

【0390】

態様93:ワイヤレス通信のための命令のセットを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、命令のセットが、デバイスの1つまたは複数のプロセッサによって実行されると、態様26から46および56から63の1つまたは複数の態様の方法をデバイスに実行させる1つまたは複数の命令を備える、非一時的コンピュータ可読媒体。

【0391】

上記の開示は、例示および説明を提供するが、網羅的であることまたは態様を開示された厳密な形態に限定することは意図されていない。修正および変形が、上記の開示に照らして行われてもよく、または態様の実践から獲得されてもよい。

【0392】

本明細書で使用される「コンポーネント」という用語は、ハードウェア、および/またはハードウェアとソフトウェアの組合せとして広く解釈されるものとする。「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、またはそれ以外として呼ばれるかどうかにかかわらず、例の中でもとりわけ、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、および/または関数を意味するものと広く解釈されるものとする。本明細書で使用されるプロセッサは、ハードウェア、および/またはハードウェアとソフトウェアとの組合せにおいて実装される。本明細書で説明されるシステムおよび/

40

50

または方法が、異なる形態のハードウェアおよび/またはハードウェアとソフトウェアの組合せにおいて実装され得ることは明らかであろう。これらのシステムおよび/または方法を実装するのに使用される実際の専用の制御ハードウェアまたはソフトウェアコードは、態様を限定するものではない。したがって、システムおよび/または方法の動作および挙動が、特定のソフトウェアコードを参照することなく本明細書で説明された。ソフトウェアおよびハードウェアが、本明細書での説明に少なくとも一部基づいてシステムおよび/または方法を実装するように設計され得ることを理解されたい。

【0393】

本明細書で使用される「閾値を満たすこと」は、文脈に応じて、値が閾値よりも大きいこと、閾値以上であること、閾値よりも小さいこと、閾値以下であること、閾値に等しいこと、閾値に等しくないことなどを指すことがある。

10

【0394】

特徴の特定の組合せが特許請求の範囲において列挙され、かつ/または本明細書の中で開示されても、これらの組合せは、様々な態様の開示を限定するものではない。実際には、これらの特徴の多くが、具体的に特許請求の範囲において列挙されない、および/または本明細書で開示されない方法で組み合わせられてもよい。以下に列挙される各従属クレームは、1つのクレームのみに直接従属することがあるが、様々な態様の開示は、クレームセットの中のあらゆる他のクレームと組み合わせた各従属クレームを含む。本明細書で使用する項目のリスト「のうちの少なくとも1つ」を指す句は、単一のメンバーを含む、それらの項目の任意の組合せを指す。例として、「a、b、またはcのうちの少なくとも1つ」は、a、b、c、a-b、a-c、b-c、およびa-b-c、ならびに複数の同じ要素を有する任意の組合せ(たとえば、a-a、a-a-a、a-a-b、a-a-c、a-b-b、a-c-c、b-b、b-b-b、b-b-c、c-c、およびc-c-c、またはa、b、およびcの任意の他の順序)を包含するものとする。

20

【0395】

本明細書で使用される要素、行為、または命令はいずれも、そのように明示的に説明されない限り、重要または必須として解釈されるべきではない。また、本明細書で使用される冠詞「a」および「an」は、1つまたは複数の項目を含むものとし、「1つまたは複数の」と互換的に使用されることがある。さらに、本明細書で使用される冠詞「the」は、冠詞「the」とともに言及される1つまたは複数の項目を含むものとし、「1つまたは複数の」と互換的に使用されることがある。さらに、本明細書で使用する「セット」および「グループ」という用語は、1つまたは複数の項目(たとえば、関連する項目、関連しない項目、関連する項目と関連しない項目との組合せ)を含むものとし、「1つまたは複数の」と互換的に使用されることがある。1つの項目だけが意図される場合、「ただ1つの」という句または類似の言葉が使用される。また、本明細書で使用される「有する(has)」、「有する(have)」、「有する(having)」などの用語は、オープンエンド用語であるものとする。さらに、「に基づいて」という句は、別段に明記されていない限り、「に少なくとも一部基づいて」を意味するものとする。また、本明細書で使用される「または(or)」という用語は、連続して使用されるときには包含的であるものとし、別段に明記されていない限り(たとえば、「いずれか(either)」または「のうちの1つのみ(only one of)」と組み合わせて使用される場合)、「および/または(and/or)」と互換的に使用されることがある。

30

40

【符号の説明】

【0396】

- 102a マクロセル
- 110 基地局
- 120 UE
- 130 ネットワークコントローラ
- 212 データソース
- 220 送信プロセッサ

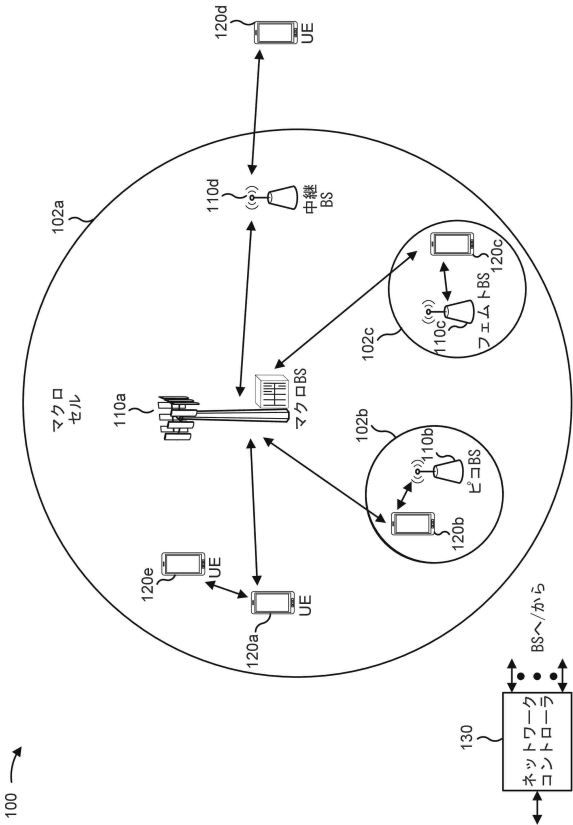
50

230	TX MIMOプロセッサ	
232	変調器	
234	アンテナ	
236	MIMO検出器	
238	受信プロセッサ	
239	データシンク	
240	コントローラ/プロセッサ	
242	メモリ	
244	通信ユニット	
246	スケジューラ	10
252	アンテナ	
254	復調器	
256	MIMO検出器	
258	受信プロセッサ	
260	データシンク	
262	データソース	
264	送信プロセッサ	
266	TX MIMOプロセッサ	
280	コントローラ/プロセッサ	
282	メモリ	20
284	ハウジング	
290	コントローラ/プロセッサ	
292	メモリ	
294	通信ユニット	
320	衛星	
330	サービスリンク	
340	衛星	
350	ゲートウェイ	
360	フィードリンク	
710	アンテナ切り替え時間	30
715	間隔	
720	反復グループ	
725	アンテナ切り替え時間	
730	時間間隔	
735	反復グループの開始時間	
1400	装置	
1402	受信コンポーネント	
1404	送信コンポーネント	
1406	別の装置	
1408	アンテナ切り替えコンポーネント	40
1500	装置	
1502	受信コンポーネント	
1504	送信コンポーネント	
1506	別の装置	
1508	決定コンポーネント	
1600	装置	
1602	受信コンポーネント	
1604	送信コンポーネント	
1606	別の装置	
1608	決定コンポーネント	50

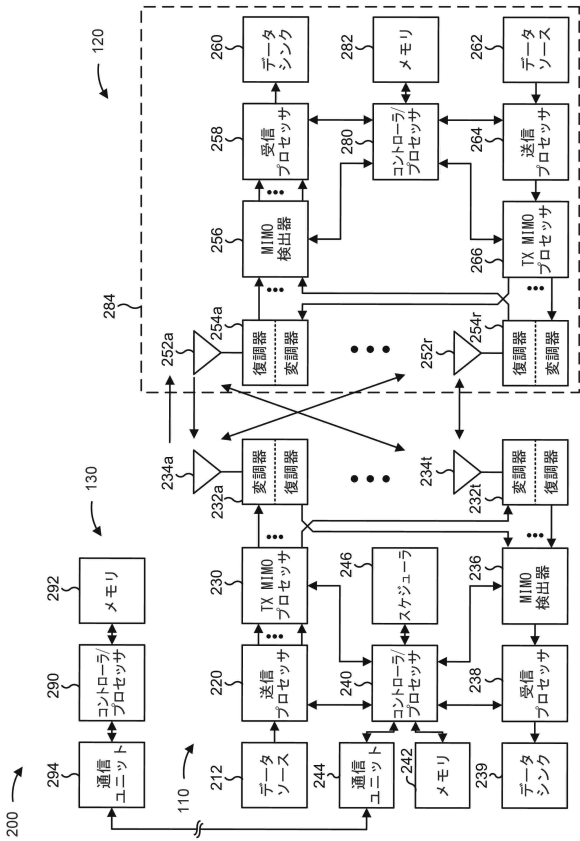
- 1700 装置
- 1702 受信コンポーネント
- 1704 送信コンポーネント
- 1706 別の装置
- 1708 決定コンポーネント

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

20

30

40

50

【図 3】

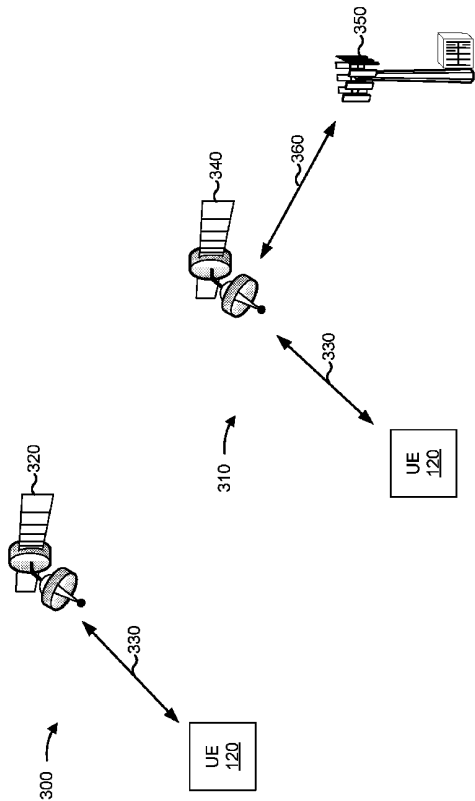
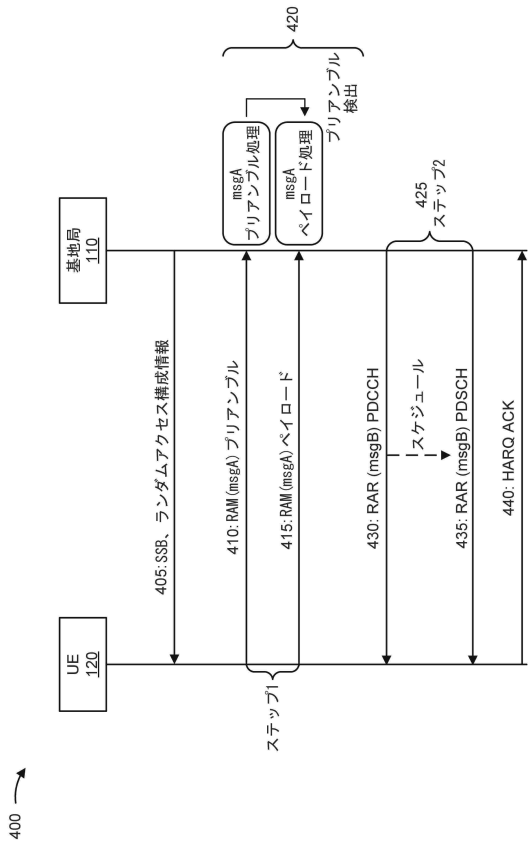
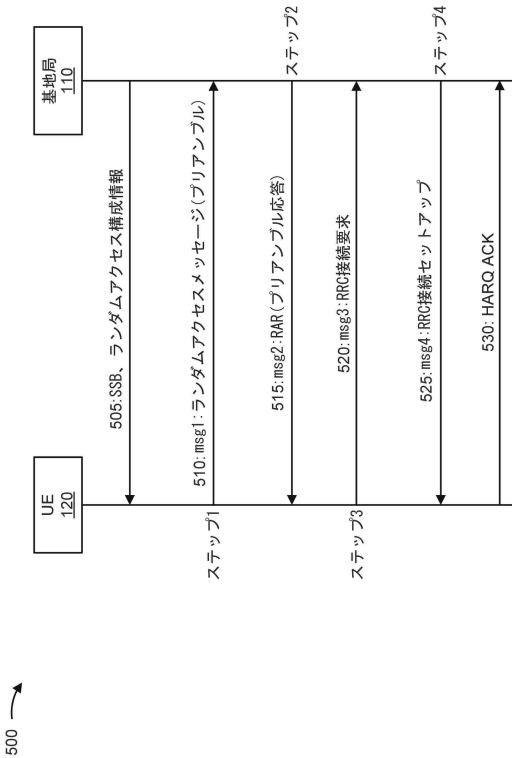


FIG. 3

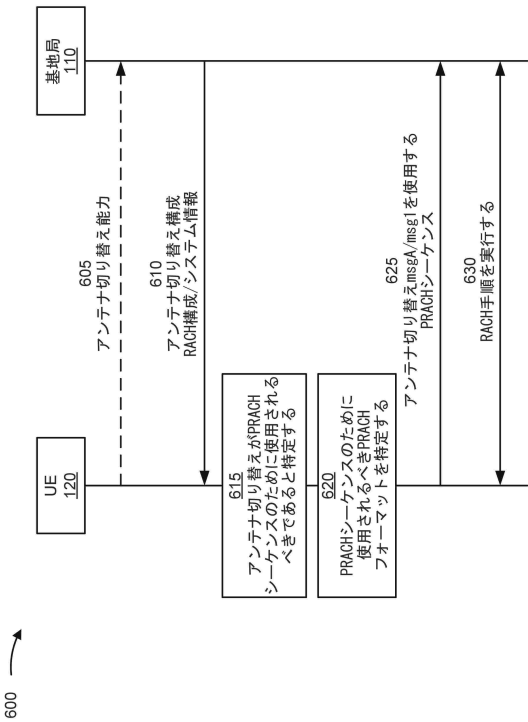
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

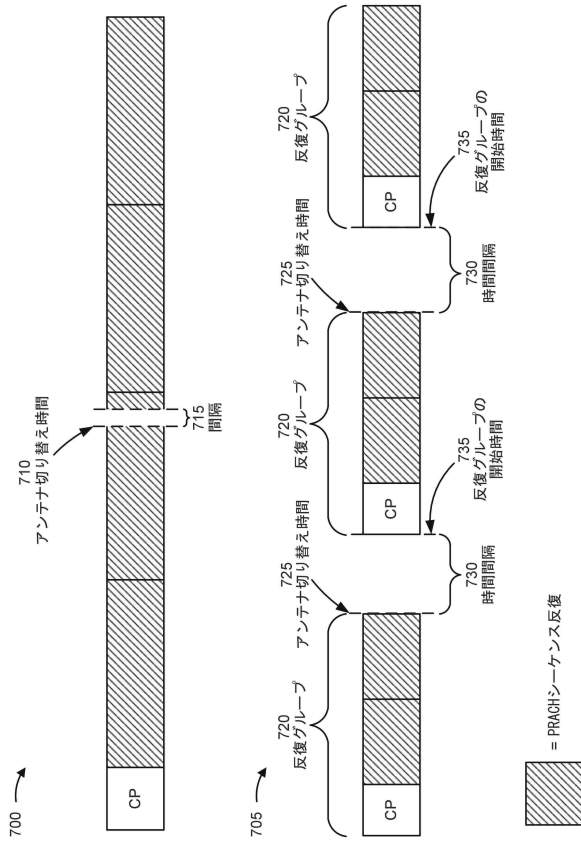
20

30

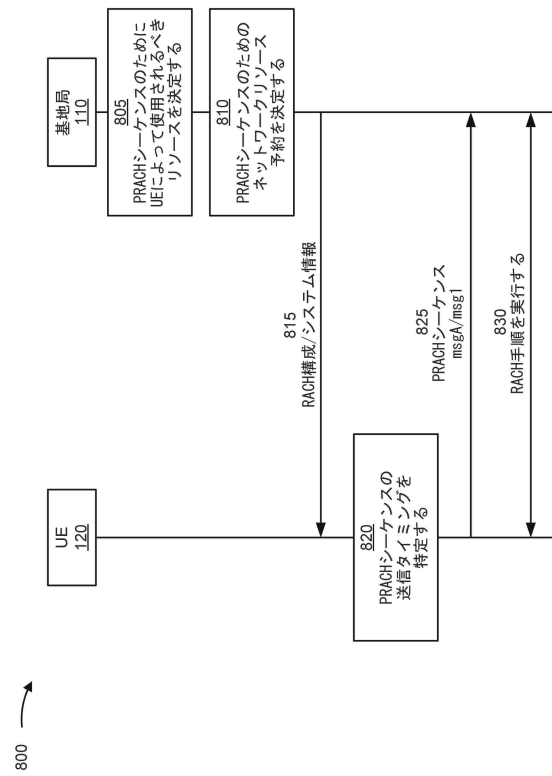
40

50

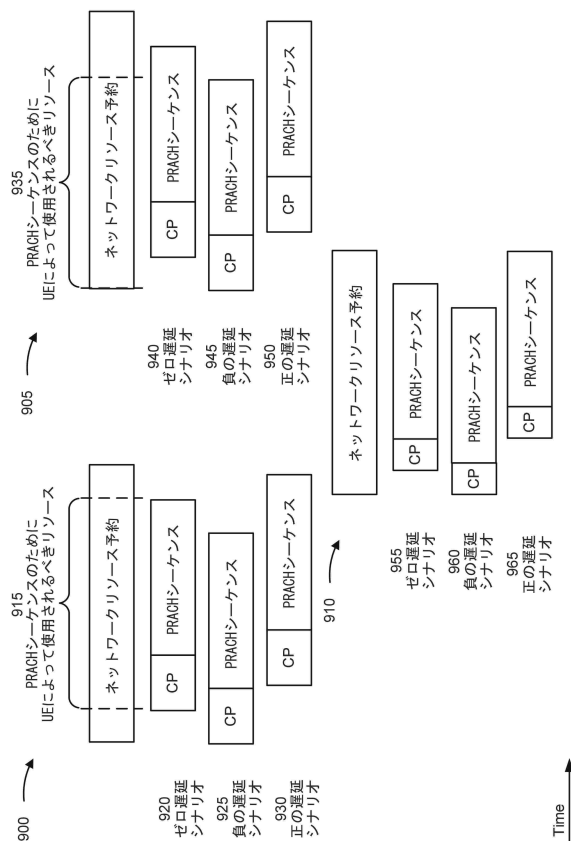
【圖 7】



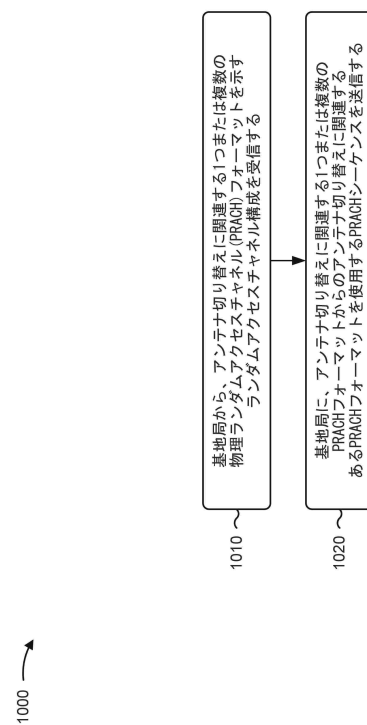
【圖 8】



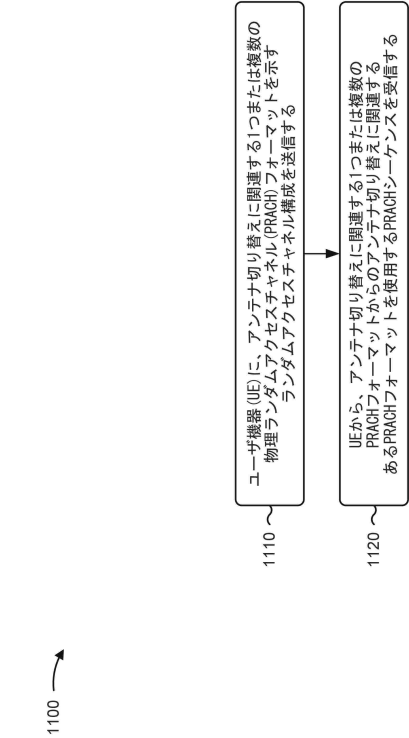
【圖 9】



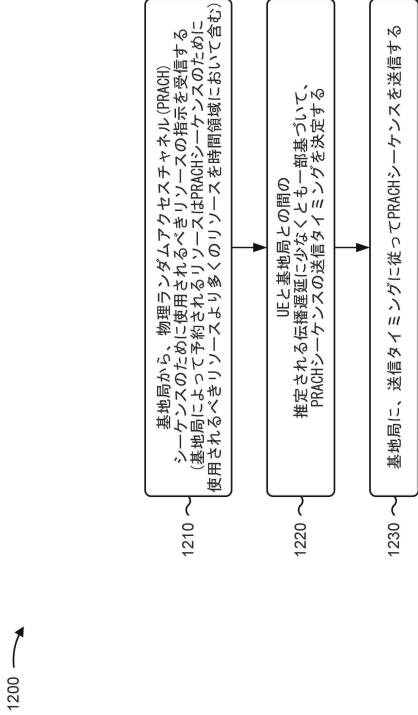
【図 10】



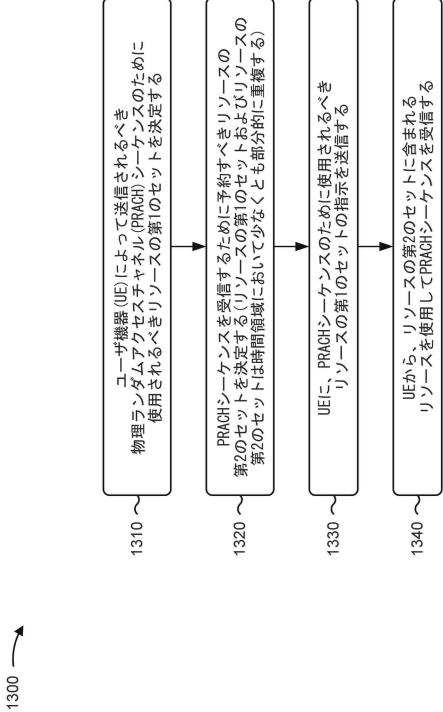
【図 1 1】



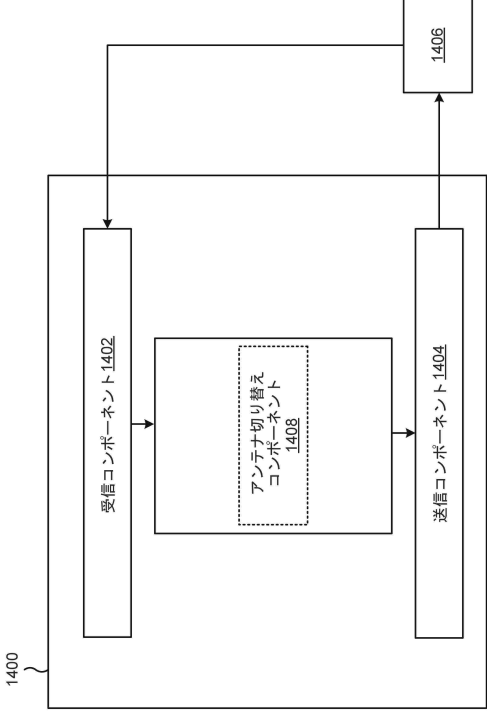
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



10

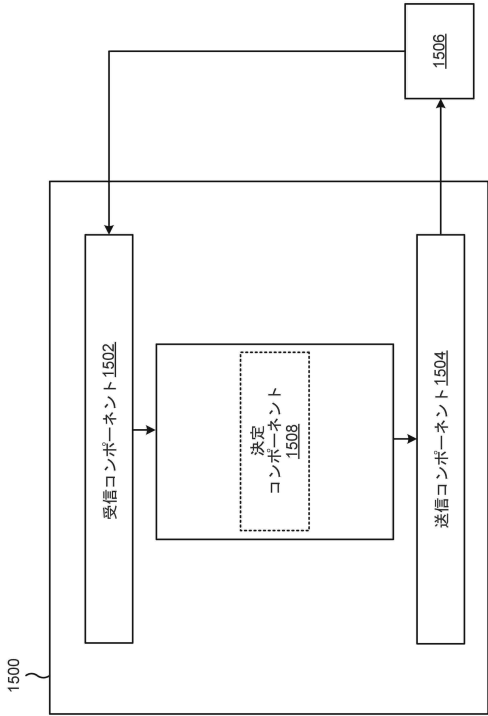
20

30

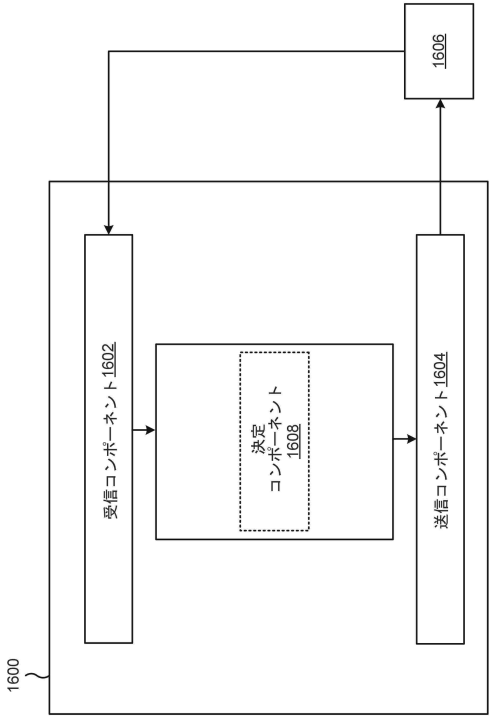
40

50

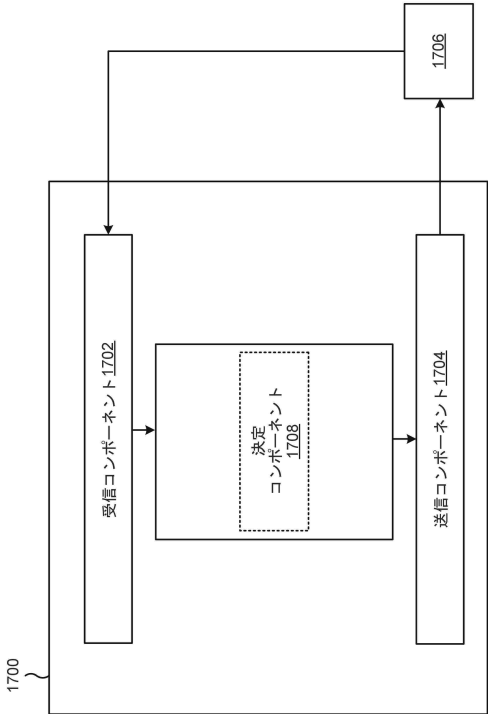
【図 1 5】



【図 1 6】



【図 1 7】



10

20

30

40

50

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2021/072850

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H04W74/08 H04W74/00 H04W56/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04W

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2008/043671 A1 (MOON HI-CHAN [KR] ET AL) 21 February 2008 (2008-02-21) paragraph [0055] - paragraph [0061]; figure 7 paragraph [0068] - paragraph [0070] -----	1-26
Y	US 2019/274172 A1 (YOON SUKHYON [KR] ET AL) 5 September 2019 (2019-09-05) paragraph [0121] - paragraph [0122]; figure 8 ----- -/--	1-26

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 June 2022

Date of mailing of the international search report

06/07/2022

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Epple, Ulrich

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2021/072850

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	SAMSUNG: "Antenna Switching Transmission of RACH Preamble", 3GPP DRAFT; R1-063252 RACH ANTENNA SWITCHING, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE, vol. RAN WG1, no. Riga, Latvia; 20061101, 1 November 2006 (2006-11-01), XP050103702, [retrieved on 2006-11-01] the whole document	1, 8-14, 21-26
Y	US 2012/082192 A1 (PELLETIER BENOIT [CA] ET AL) 5 April 2012 (2012-04-05) paragraph [0205] - paragraph [0210]; figure 19	1-26
X, P	QUALCOMM INCORPORATED: "BWP operation and other issues for NTN", 3GPP DRAFT; R1-2101467, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE , vol. RAN WG1, no. e-Meeting; 20210125 - 20210205 19 January 2021 (2021-01-19), XP051971632, Retrieved from the Internet: URL:https://ftp.3gpp.org/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_104-e/Docs/R1-2101467.zip R1-2101467 BWP operations and other Issues for NTN.docx [retrieved on 2021-01-19] Section 2.9	1-26
X	WO 2019/195457 A1 (IDAC HOLDINGS INC) 10 October 2019 (2019-10-10) abstract & US 2021/029658 A1 (MAHALINGAM NAGI [US] ET AL) 28 January 2021 (2021-01-28) paragraph [0003] paragraph [0165] - paragraph [0171]; figure 10	27-30
X	US 2020/275492 A1 (LEI JING [US] ET AL) 27 August 2020 (2020-08-27) paragraph [0132] - paragraph [0137]; figure 8	27-30
	----- -/--	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2021/072850

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2009/161599 A1 (HAARTSEN JACOBUS CORNELIUS [NL] ET AL) 25 June 2009 (2009-06-25) paragraph [0012] - paragraph [0016] paragraph [0045] - paragraph [0047]; figure 7 -----	27-30
X	US 2014/044108 A1 (EARNSHAW ANDREW MARK [CA] ET AL) 13 February 2014 (2014-02-13) paragraph [0020] paragraph [0032] - paragraph [0041]; figure 7 -----	27-30

10

20

30

40

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2021/072850**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims;; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/US2021 /072850

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-26

Method and apparatus for increasing transmit diversity in random access procedure

2. claims: 27-30

Method and apparatus for avoiding interfering transmissions in random access procedure

10

20

30

40

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2021/072850

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2008043671 A1	21-02-2008	EP 2055027 A1 KR 20080017201 A US 2008043671 A1 WO 2008023919 A1	06-05-2009 26-02-2008 21-02-2008 28-02-2008
US 2019274172 A1	05-09-2019	CN 109565889 A EP 3471496 A1 JP 6921962 B2 JP 2020504514 A KR 20180122562 A KR 20190018658 A US 2019274172 A1 US 2020137792 A1 WO 2018203674 A1	02-04-2019 17-04-2019 18-08-2021 06-02-2020 13-11-2018 25-02-2019 05-09-2019 30-04-2020 08-11-2018
US 2012082192 A1	05-04-2012	BR 112013007790 A2 CN 103141053 A CN 105119699 A CN 106027213 A DK 2622779 T3 EP 2622779 A1 EP 2892173 A1 EP 3457613 A1 JP 5577470 B2 JP 5938446 B2 JP 2013540400 A JP 2014197904 A JP 2016167872 A JP 2019013027 A JP 2021193819 A RU 2013120333 A TW 201218652 A US 2012082192 A1 US 2016219568 A1 US 2018343647 A1 WO 2012044967 A1	10-10-2017 05-06-2013 02-12-2015 12-10-2016 27-04-2015 07-08-2013 08-07-2015 20-03-2019 20-08-2014 22-06-2016 31-10-2013 16-10-2014 15-09-2016 24-01-2019 23-12-2021 20-11-2014 01-05-2012 05-04-2012 28-07-2016 29-11-2018 05-04-2012
WO 2019195457 A1	10-10-2019	CN 112154707 A EP 3777438 A1 KR 20210005004 A US 2021029658 A1 WO 2019195457 A1	29-12-2020 17-02-2021 13-01-2021 28-01-2021 10-10-2019
US 2020275492 A1	27-08-2020	CN 113412670 A EP 3928582 A1 KR 20210126608 A SG 11202108191R A TW 202041083 A US 2020275492 A1 WO 2020171898 A1	17-09-2021 29-12-2021 20-10-2021 29-09-2021 01-11-2020 27-08-2020 27-08-2020
US 2009161599 A1	25-06-2009	CN 101416556 A EP 2005777 A1 US 2009161599 A1 WO 2007117186 A1	22-04-2009 24-12-2008 25-06-2009 18-10-2007
US 2014044108 A1	13-02-2014	CA 2827218 A1 CN 103348746 A	16-08-2012 09-10-2013

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT			International application No
Information on patent family members			PCT/US2021/072850
Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
		EP 2673997 A1	18-12-2013
		US 2014044108 A1	13-02-2014
		WO 2012106798 A1	16-08-2012

フロントページの続き

MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,N
E,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,
CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,IT,JO,JP,K
E,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,N
G,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,
TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

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 ピーター・ガール

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

(72)発明者 アルベルト・リコ・アルバリーノ

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

(72)発明者 アヤン・セングプタ

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

(72)発明者 フアン・モントジョ

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

(72)発明者 ジュン・マ

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

(72)発明者 ファイリン・シュウ

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

F ターム (参考) 5K067 AA11 DD24 KK03