

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6672179号  
(P6672179)

(45) 発行日 令和2年3月25日 (2020.3.25)

(24) 登録日 令和2年3月6日 (2020.3.6)

(51) Int.Cl.	F I
HO 4 W 16/28 (2009.01)	HO 4 W 16/28
HO 4 W 72/04 (2009.01)	HO 4 W 72/04 1 1 1
HO 4 W 16/32 (2009.01)	HO 4 W 16/32
HO 4 B 7/0417 (2017.01)	HO 4 B 7/0417 1 2 0

請求項の数 15 (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2016-572270 (P2016-572270)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成27年5月11日 (2015.5.11)		クァアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2017-522785 (P2017-522785A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成29年8月10日 (2017.8.10)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/030197		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開番号	W02015/191200		ハウス・ドライブ 5775
(87) 国際公開日	平成27年12月17日 (2015.12.17)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成30年4月12日 (2018.4.12)		弁理士 蔵田 昌俊
(31) 優先権主張番号	14/301, 312	(74) 代理人	100109830
(32) 優先日	平成26年6月10日 (2014.6.10)		弁理士 福原 淑弘
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)	(74) 代理人	100158805
			弁理士 井関 守三
		(74) 代理人	100112807
			弁理士 岡田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ビームスイープを実施するための周期性を調節するための方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基地局のワイヤレス通信の方法であって、

第1のネットワークにおいてビームスイープを実施するための周期性を調節すること、  
前記ビームスイープは、前記基地局またはユーザ機器 (UE) のうちの一方による、複数の異なる送信空間的方向での、ビームの複数の送信、および前記基地局または前記 UE のうちの前記一方に対する他方による、複数の異なるスキャン空間的方向での、前記ビーム送信の複数のスキャンである、と、

マクロ基地局を介して前記第1のネットワークより低いキャリア周波数を有する第2のネットワークを通して、ビームスイープを実施するための前記調節された周期性を示す情報を前記 UE に送ることと、

前記調節された周期性で前記ビームスイープを実施することと  
を備える、方法。

【請求項 2】

前記調節された周期性を示す前記情報は、前記第2のネットワークを介してシステム情報として送られる、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記基地局は、UE にサービスし、前記周期性は、前記 UE のチャネル品質に基づいて調節され、前記方法は、前記 UE と前記基地局との間の前記チャネル品質を決定すること

10

20

をさらに備え、前記周期性は、前記チャネル品質がしきい値未満であるとき、前記ビームスイープを実施する前記周期性を増大させることによって調節される、または、

前記基地局は、UEにサービスし、前記周期性は、前記UEのチャネル品質に基づいて調節され、前記方法は、前記UEと前記基地局との間の前記チャネル品質を決定することをさらに備え、前記周期性は、前記チャネル品質がしきい値よりも大きいとき、前記ビームスイープを実施する前記周期性を低下させることによって調節される、

請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記周期性は、前記UEのハンドオフ状態に基づいて調節され、前記方法は、前記基地局がハンドオフ中に別の基地局からUEを受け入れているとき、前記ビームスイープを実施する前記周期性を増大させることをさらに備える、または、

前記周期性は、前記UEのハンドオフ状態に基づいて調節され、前記方法は、前記基地局がハンドオフ中に別の基地局から前記UEを正常に受け入れた後、前記ビームスイープを実施する前記周期性を低下させることをさらに備える、または、

前記周期性は、前記基地局が、UEにサービスする可能性があり得る基地局のセットに関連付けられているかどうかに基づいて調節され、前記方法は、前記基地局が、UEにサービスする可能性があり得る基地局のいずれかのセットに関連付けられているとき、前記ビームスイープを実施する前記周期性を増大させることをさらに備える、または、

前記周期性は、前記基地局が、UEにサービスする可能性があり得る基地局のセットに関連付けられているかどうかに基づいて調節され、前記方法は、前記基地局が、いずれかのUEにサービスを提供するための基地局のどのセットにも関連付けられていないとき、前記ビームスイープを実施する前記周期性を低下させることをさらに備える、

請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記基地局は、UEのセットにサービスし、前記ビームスイープを前記実施することは、前記UEのセットにm個のビームを送信することを備え、各ビームは、前記基地局のm個の異なる送信空間的方向のうちの1つの送信空間的方向で送信される、

請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記基地局は、UEにサービスし、前記ビームスイープを前記実施することは、前記UEからのn個のビームを求めてスキャンすることを備え、各ビームは、前記UEのn個の異なる送信空間的方向のうちの、ある異なる送信空間的方向に関連付けられる、および、オプションとして、

前記ビームスイープは、第1のネットワークにおいて実施され、前記方法は、

前のビームスイープに基づいて、前記UEと前記基地局との間のチャネル品質を測定することと、

前記チャネル品質を示す情報を管理ノードに送ることと、

それに合わせて調節すべき前記周期性を示す情報を前記管理ノードから受信すること、前記周期性を示す前記情報は、前記測定されたチャネル品質に基づき、前記周期性は、前記周期性を示す前記受信された情報に基づいて調節される、と

をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記ビームスイープは、第1のネットワークにおいて実施され、前記方法は、

第2のネットワークからタイミング情報を取得すること、前記第1のネットワークは、前記第2のネットワークよりも高いキャリア周波数を有する、と、

前記第2のネットワークから取得された前記タイミング情報に基づいて、前記ビームスイープのタイミングを同期させることと

をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

ユーザ機器(UE)のワイヤレス通信の方法であって、

10

20

30

40

50

第1のネットワークにおいてビームスイープを実施するための周期性を示す情報を受信すること、前記情報は、マクロ基地局を介して前記第1のネットワークより低いキャリア周波数を有する第2のネットワークを通して基地局から受信され、前記基地局は、前記マクロ基地局と異なる、と、

前記ビームスイープを実施するための前記周期性を調節すること、前記ビームスイープは、前記基地局または前記UEのうちの一方による、複数の異なる送信空間的方向での、ビームの複数の送信、および前記基地局または前記UEのうちの前記一方に対する他方による、複数の異なるスキャン空間的方向での、前記ビーム送信の複数のスキャンである、と、

前記調節された周期性で前記ビームスイープを実施することと  
を備える、方法。

10

【請求項9】

前記調節された周期性を示す前記情報は、前記第2のネットワークを介してシステム情報として受信される、

請求項8に記載の方法。

【請求項10】

前記ビームスイープを前記実施することは、前記基地局にn個のビームを送信することを備え、各ビームは、前記UEのn個の異なる送信空間的方向のうちの1つの送信空間的方向で送信される、

請求項8に記載の方法。

20

【請求項11】

前記ビームスイープを前記実施することは、前記基地局からのm個のビームを求めてスキャンすることを備え、各ビームは、前記基地局のm個の異なる送信空間的方向のうちの、ある異なる送信空間的方向に関連付けられる、および、オプションとして、

前記方法は、

前のビームスイープに基づいて、前記基地局と前記UEとの間のチャネル品質を測定することと、

前記チャネル品質を示す情報を前記基地局に送ること、前記情報は管理ノードに向けられ、前記周期性を示す前記受信された情報は、前記チャネル品質を示す前記送られた情報に基づく、と

30

をさらに備える、

請求項8に記載の方法。

【請求項12】

前記ビームスイープは第1のネットワークにおいて実施され、前記方法は、

第2のネットワークからタイミング情報を取得すること、前記第1のネットワークは、前記第2のネットワークよりも高いキャリア周波数を有する、と、

前記第2のネットワークから取得された前記タイミング情報に基づいて、前記ビームスイープのタイミングを同期させることと

をさらに備える、請求項8に記載の方法。

【請求項13】

40

ワイヤレス通信のための装置であって、前記装置は、基地局であり、

第1のネットワークにおいてビームスイープを実施するための周期性を調節するための手段、前記ビームスイープは、前記基地局またはユーザ機器(UE)のうちの一方による、複数の異なる送信空間的方向での、ビームの複数の送信、および前記基地局または前記UEのうちの前記一方に対する他方による、複数の異なるスキャン空間的方向での、前記ビーム送信の複数のスキャンである、と、

マクロ基地局を介して前記第1のネットワークより低いキャリア周波数を有する第2のネットワークを通して、ビームスイープを実施するための前記調節された周期性を示す情報を前記UEに送るための手段と、

前記調節された周期性で前記ビームスイープを実施するための手段と

50

を備える装置。

【請求項 1 4】

ワイヤレス通信のための装置であって、前記装置はユーザ機器（UE）であり、

第 1 のネットワークにおいてビームスイープを実施するための周期性を示す情報を受信するための手段、前記情報は、マクロ基地局を介して前記第 1 のネットワークより低いキャリア周波数を有する第 2 のネットワークを通して基地局から受信され、前記基地局は、前記マクロ基地局と異なる、と、

前記ビームスイープを実施するための前記周期性を調節するための手段、前記ビームスイープは、前記基地局または前記 UE のうちの一方による、複数の異なる送信空間的方向での、ビームの複数の送信、および前記基地局または前記 UE のうちの一方に対する他方による、複数の異なるスキャン空間的方向での、前記ビーム送信の複数のスキャンである、と、

前記調節された周期性で前記ビームスイープを実施するための手段と

を備える、装置。

【請求項 1 5】

コンピュータプログラムであって、コンピュータによって実行されると、前記コンピュータに、請求項 1 から 1 2 のうちのいずれか一項に記載の方法を実行させる命令を備える、コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【関連出願の相互参照】

【0001】

[0001]本出願は、その全体が参照により本明細書に明確に組み込まれる、2014年6月10日に提出された「COORDINATED OPERATIONS OF MILLIMETER WAVELENGTH WIRELESS ACCESS NETWORKS」と題する米国特許出願第14/301,312号の利益を主張する。

【技術分野】

【0002】

[0002]本開示は、概して通信システムに関し、より詳細には、ミリメートル波長ワイヤレスアクセスネットワークの協調動作に関する。

【背景技術】

【0003】

[0003]ワイヤレス通信システムは、電話、ビデオ、データ、メッセージング、およびブロードキャストなど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。通常のワイヤレス通信システムは、利用可能なシステムリソース（たとえば、帯域幅、送信電力）を共有することによって複数のユーザとの通信をサポートすることが可能な多元接続技術を利用することができる。そのような多元接続技術の例は、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、および時分割同期符号分割多元接続（TD-SCDMA）システムを含む。

【0004】

[0004]これらの多元接続技術は、異なるワイヤレスデバイスが都市、国家、地域、さらには地球規模で通信することを可能にする共通プロトコルを与えるために様々な電気通信規格において採用されている。新生の電気通信規格の一例はロングタームエボリューション（LTE（登録商標））である。LTE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ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションシステム（UMTS）モバイル規格の拡張のセットである。LTEは、スペクトル効率を改善すること、コストを下げることを、サービスを改善すること、新しいスペクトルを利用すること、およびダウンリンク（DL）上ではOFDMAを使用し、アップリンク（UL）上ではSC-FDMAを使用し、多入力多出力（MIMO）アンテナ技術を使用して

10

20

30

40

50

他のオープン規格とより良く統合することによって、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良くサポートするように設計されている。しかしながら、モバイルブロードバンドアクセスに対する需要が増大し続けるにつれて、2GHzキャリア周波数またはその近くで動作するLTE技術のさらなる改善が必要である。好ましくは、これらの改善は、他の多元接続技術、およびこれらの技術を採用する電気通信規格に適用可能であるべきである。

【0005】

[0005]モバイルブロードバンドに対する高まる要求を満たすための1つのやり方は、LTEに加え、ミリメートル波長スペクトルを使用することであろう。ただし、ミリメートル波長無線周波数帯を使う通信は、極めて高い経路損失と短距離とを伴う。ビームフォーミングは、極高経路損失と短距離とを補償するのに使われ得る。ミリメートル波長無線周波数帯において動作するUE向けのシームレスであり連続するカバレッジを提供するためのビームフォーミング技法および方法が、現在必要とされている。

10

【発明の概要】

【0006】

[0006]本開示のある態様では、方法、コンピュータプログラム製品、および装置が提供される。本装置は基地局であり得る。基地局は、ビームスイープを実施するための周期性を調節する。ビームスイープは、基地局またはユーザ機器(UE)のうちの一方による、複数の異なる送信空間的方向での、ビームの複数の送信、および基地局またはUEのうちの一方に対する他方による、複数の異なるスキャン空間的方向での、ビーム送信の複数のスキャンである。さらに、基地局は、ビームスイープを実施するための調節された周期性を示す情報を送る。さらに、基地局は、調節された周期性で、ビームスイープを実施する。

20

【0007】

[0007]本開示のある態様では、基地局は、ビームスイープを実施するための周期性を調節するための手段を含む。ビームスイープは、基地局またはUEのうちの一方による、複数の異なる送信空間的方向での、ビームの複数の送信、および基地局またはUEのうちの一方に対する他方による、複数の異なるスキャン空間的方向での、ビーム送信の複数のスキャンである。基地局は、ビームスイープを実施するための調節された周期性を示す情報を送るための手段をさらに含む。基地局は、調節された周期性でビームスイープを実施するための手段をさらに含む。

30

【0008】

[0008]本開示のある態様では、基地局は、メモリと、メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサとを含む。少なくとも1つのプロセッサは、ビームスイープを実施するための周期性を調節するように構成される。ビームスイープは、基地局またはUEのうちの一方による、複数の異なる送信空間的方向での、ビームの複数の送信、および基地局またはUEのうちの一方に対する他方による、複数の異なるスキャン空間的方向での、ビーム送信の複数のスキャンである。少なくとも1つのプロセッサは、ビームスイープを実施するための調節された周期性を示す情報を送るようさらに構成される。少なくとも1つのプロセッサは、調節された周期性でビームスイープを実施するようさらに構成される。

40

【0009】

[0009]本開示のある態様では、コンピュータ可読媒体上に記憶されるとともに、少なくとも1つのプロセッサ上で実行されると、少なくとも1つのプロセッサに、ビームスイープを実施するための周期性を調節させるコードを含むコンピュータプログラム製品。ビームスイープは、基地局またはUEのうちの一方による、複数の異なる送信空間的方向での、ビームの複数の送信、および基地局またはUEのうちの一方に対する他方による、複数の異なるスキャン空間的方向での、ビーム送信の複数のスキャンである。さらに、コードは、少なくとも1つのプロセッサに、ビームスイープを実施するための調節された周期性を示す情報を送らせる。さらに、コードは、少なくとも1つのプロセッサに、調節された周期性でビームスイープを実施させる。

50

## 【 0 0 1 0 】

[0010]本開示のある態様では、方法、コンピュータプログラム製品、および装置が提供される。本装置はUEであり得る。UEは、ビームスイープを実施するための周期性を示す情報を基地局から受信する。さらに、UEは、ビームスイープを実施するための周期性を調節する。ビームスイープは、基地局またはUEのうち的一方による、複数の異なる送信空間的方向での、ビームの複数の送信、および基地局またはUEのうち的一方に対する他方による、複数の異なるスキャン空間的方向での、ビーム送信の複数のスキャンである。さらに、UEは、調節された周期性でビームスイープを実施する。

## 【 0 0 1 1 】

[0011]本開示のある態様では、UEは、ビームスイープを実施するための周期性を示す情報を基地局から受信するための手段を含む。UEは、ビームスイープを実施するための周期性を調節するための手段をさらに含む。ビームスイープは、基地局またはUEのうち的一方による、複数の異なる送信空間的方向での、ビームの複数の送信、および基地局またはUEのうち的一方に対する他方による、複数の異なるスキャン空間的方向での、ビーム送信の複数のスキャンである。UEは、調節された周期性でビームスイープを実施するための手段をさらに含む。

10

## 【 0 0 1 2 】

[0012]本開示の一態様では、UEは、メモリと、メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサとを含む。少なくとも1つのプロセッサは、ビームスイープを実施するための周期性を示す情報を基地局から受信するように構成される。少なくとも1つのプロセッサは、ビームスイープを実施するための周期性を調節するようにさらに構成される。ビームスイープは、基地局またはUEのうち的一方による、複数の異なる送信空間的方向での、ビームの複数の送信、および基地局またはUEのうち的一方に対する他方による、複数の異なるスキャン空間的方向での、ビーム送信の複数のスキャンである。少なくとも1つのプロセッサは、調節された周期性でビームスイープを実施するようにさらに構成される。

20

## 【 0 0 1 3 】

[0013]本開示のある態様では、コンピュータ可読媒体上に記憶されるとともに、少なくとも1つのプロセッサ上で実行されると、少なくとも1つのプロセッサに、ビームスイープを実施するための周期性を示す情報を基地局から受信させるコードを含むコンピュータプログラム製品。さらに、コードは、少なくとも1つのプロセッサに、ビームスイープを実施するための周期性を調節させる。ビームスイープは、基地局またはUEのうち的一方による、複数の異なる送信空間的方向での、ビームの複数の送信、および基地局またはUEのうち的一方に対する他方による、複数の異なるスキャン空間的方向での、ビーム送信の複数のスキャンである。さらに、コードは、少なくとも1つのプロセッサに、調節された周期性でビームスイープを実施させる。

30

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 1 4 】

【図1】ネットワークアーキテクチャの例を示す図。

【図2】アクセスネットワークの例を示す図。

【図3】アクセスネットワーク中の発展型ノードBおよびユーザ機器の例を示す図。

40

【図4】ミリメートル波長ワイヤレスアクセスネットワークの協調動作に関連した例示的な方法を示す図。

【図5】基地局のワイヤレス通信の例示的な方法のフローチャート。

【図6】UEのワイヤレス通信の例示的な方法のフローチャート。

【図7】例示的な（準）ミリメートル派基地局装置中の異なるモジュール／手段／構成要素間のデータフローを示すデータフロー図。

【図8】処理システムを採用する（準）ミリメートル派基地局装置のためのハードウェア実装形態の例を示す図。

【図9】例示的なUE装置中の異なるモジュール／手段／構成要素間のデータフローを示すデータフロー図。

50

【図 10】処理システムを使用するUE装置のためのハードウェア実装の例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0015】

[0024]添付の図面に関して以下に記載する詳細な説明は、様々な構成を説明することを意図し、本明細書で説明する概念が実施され得る唯一の構成を表す意図はない。この詳細な説明は、様々な概念の完全な理解を与えるための具体的な詳細を含む。ただし、これらの概念はこれらの具体的な詳細なしに実施され得ることが当業者には明らかであろう。いくつかの事例では、よく知られている構造および構成要素は、そのような概念を不明瞭にすることを避けるためにブロック図の形態で示される。

【0016】

[0025]ここで、様々な装置および方法を参照しながら電気通信システムのいくつかの様子が提示される。これらの装置および方法は、以下の発明を実施するための形態で説明され、様々なブロック、モジュール、構成要素、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、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、またはそれらの任意の組合せを使用して実装され得る。そのような要素がハードウェアとして実装されるのか、それともソフトウェアとして実装されるのかは、特定の適用例および全体的なシステムに課された設計制約に依存する。

【0017】

[0026]例として、要素、または要素の任意の部分、または要素の任意の組合せは、1つまたは複数のプロセッサを含む「処理システム」を用いて実装され得る。プロセッサの例には、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタル信号プロセッサ（DSP）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、プログラマブル論理デバイス（PLD）、ステートマシン、ゲート論理、個別ハードウェア回路、および本開示全体にわたって説明する様々な機能を実施するように構成された他の好適なハードウェアがある。処理システム内の1つまたは複数のプロセッサがソフトウェアを実行することができる。ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語と呼ばれるか、または他の名称で呼ばれるかにかかわらず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行ファイル、実行スレッド、プロシージャ、関数などを意味すると広く解釈されたい。

【0018】

[0027]したがって、1つまたは複数の例示的な実施形態では、説明される機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。ソフトウェアで実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとして、コンピュータ可読媒体上に記憶されるか、または符号化され得る。コンピュータ可読媒体はコンピュータ記憶媒体を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であってよい。限定ではなく、例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、ランダムアクセスメモリ（RAM）、読取り専用メモリ（ROM）、電氣的消去可能プログラマブルROM（EEPROM（登録商標））、コンパクトディスクROM（CD-ROM）もしくは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージもしくは他の磁気ストレージデバイス、または命令もしくはデータ構造の形態の所望のプログラムコードを搬送もしくは記憶するために使用され得、コンピュータによってアクセスされ得る、任意の他の媒体を備えることができる。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲に含まれるべきである。

【0019】

[0028]図1は、ネットワークアーキテクチャ100を示す図である。ネットワークアーキテクチャ100は、1つまたは複数のユーザ機器（UE）102と、発展型UMTS地上無線アクセスネットワーク（E-UTRAN）104と、発展型パケットコア（EPC

10

20

30

40

50

）１１０とを含むＬＴＥネットワークアーキテクチャを含む。ネットワークアーキテクチャ１００は、mmW基地局１３０と１つまたは複数のＵＥ１０２とを含むミリメートル波長（mmW）ネットワークをさらに含む。ＬＴＥネットワークアーキテクチャは、発展型パケットシステム（ＥＰＳ）と呼ばれることがある。ＥＰＳは、１つまたは複数のＵＥ１０２と、Ｅ－ＵＴＲＡＮ１０４と、ＥＰＣ１１０と、事業者のインターネットプロトコル（ＩＰ）サービス１２２とを含み得る。ＥＰＳは他のアクセスネットワークと相互接続することができるが、簡単にするために、それらのエンティティ／インターフェースは図示されていない。図示のように、ＥＰＳはパケット交換サービスを提供するが、当業者が容易に諒解するように、本開示全体にわたって提示される様々な概念は、回線交換サービスを提供するネットワークに拡張され得る。

10

#### 【００２０】

[0029] Ｅ－ＵＴＲＡＮは、発展型ノードＢ（ｅＮＢ）１０６と、他のｅＮＢ１０８と、マルチキャスト協調エンティティ（ＭＣＥ）１２８とを含む。ｅＮＢ１０６は、ＵＥ１０２に対してユーザプレーンプロトコル終端と制御プレーンプロトコル終端とを与える。ｅＮＢ１０６は、バックホール（たとえば、Ｘ２インターフェース）を介して他のｅＮＢ１０８に接続され得る。ＭＣＥ１２８は発展型マルチメディアブロードキャストマルチキャストサービス（ＭＢＭＳ）（ｅＭＢＭＳ）のために時間／周波数無線リソースを割り振り、ｅＭＢＭＳのために無線構成（たとえば、変調およびコーディング方式（ＭＣＳ））を決定する。ＭＣＥ１２８は別個のエンティティ、またはｅＮＢ１０６の一部であり得る。ｅＮＢ１０６は、基地局、ノードＢ、アクセスポイント、トランシーバ基地局、無線基地局、無線トランシーバ、トランシーバ機能、基本サービスセット（ＢＳＳ）、拡張サービスセット（ＥＳＳ）、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることもある。ｅＮＢ１０６は、ＵＥ１０２にＥＰＣ１１０へのアクセスポイントを提供する。ＵＥ１０２の例としては、セルラーフォン、スマートフォン、セッション開始プロトコル（ＳＩＰ）フォン、ラップトップ、携帯情報端末（ＰＤＡ）、衛星ラジオ、全地球測位システム、マルチメディアデバイス、ビデオデバイス、デジタルオーディオプレーヤ（たとえば、ＭＰ３プレーヤ）、カメラ、ゲームコンソール、タブレット、または任意の他の同様の機能デバイスがある。ＵＥ１０２は、当業者によって、移動局、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、または何らかの他の適切な用語で呼ばれる場合もある。

20

30

#### 【００２１】

[0030] ｅＮＢ１０６はＥＰＣ１１０に接続される。ＥＰＣ１１０は、モビリティ管理エンティティ（ＭＭＥ）１１２と、ホーム加入者サーバ（ＨＳＳ）１２０と、他のＭＭＥ１１４と、サービングゲートウェイ１１６と、マルチメディアブロードキャストマルチキャストサービス（ＭＢＭＳ）ゲートウェイ１２４と、ブロードキャストマルチキャストサービスセンタ（ＢＭ－ＳＣ）１２６と、パケットデータネットワーク（ＰＤＮ）ゲートウェイ１１８とを含み得る。ＭＭＥ１１２は、ＵＥ１０２とＥＰＣ１１０との間のシグナリングを処理する制御ノードである。一般に、ＭＭＥ１１２はベアラおよび接続の管理を行う。すべてのユーザＩＰパケットは、サービングゲートウェイ１１６を通して転送され、サービングゲートウェイ１１６自体はＰＤＮゲートウェイ１１８に接続される。ＰＤＮゲートウェイ１１８は、ＵＥのＩＰアドレス割振りと他の機能とを提供する。ＰＤＮゲートウェイ１１８およびＢＭ－ＳＣ１２６は、ＩＰサービス１２２に接続される。ＩＰサービス１２２は、インターネット、イントラネット、ＩＰマルチメディアサブシステム（ＩＭＳ）、ＰＳストリーミングサービス（ＰＳＳ）、および／または他のＩＰサービスを含み得る。ＢＭ－ＳＣ１２６は、ＭＢＭＳユーザサービスプロビジョニングおよび配信のための機能を与え得る。ＢＭ－ＳＣ１２６は、コンテンツプロバイダＭＢＭＳ送信のためのエントリポイントとして働き得、ＰＬＭＮ内のＭＢＭＳベアラサービスを許可し開始するため

40

50



に使用され得、M B M S送信をスケジュールし配信するために使用され得る。M B M Sゲートウェイ124は、特定のサービスをブロードキャストするマルチキャストブロードキャスト単一周波数ネットワーク(M B S F N)エリアに属するe N B(たとえば、106、108)にM B M Sトラフィックを配信するために使用され得、セッション管理(開始/停止)と、e M B M S関係の課金情報を収集することとを担当し得る。

#### 【0022】

[0031]図2は、L T Eネットワークアーキテクチャにおけるアクセスネットワーク200の例を示す図である。この例では、アクセスネットワーク200は、いくつかのセルラ領域(セル)202に分割される。1つまたは複数のより低い電力クラスのe N B 208は、セル202のうちの1つまたは複数と重複するセルラ領域210を有し得る。より低い電力クラスのe N B 208は、フェムトセル(たとえば、ホームe N B(H e N B))、ピコセル、マイクロセル、またはリモートラジオヘッド(R R H)であってよい。1つまたは複数のm m W基地局212は、セル202のうちの1つまたは複数と重複するセルラカバレッジ214を有し得る。m m W基地局212は、U E 206およびマクロe N B 204と通信することができる。マクロe N B 204は各々、それぞれのセル202に割り当てられ、セル202内のすべてのU E 206にE P C 110へのアクセスポイントを与えるように構成される。アクセスネットワーク200のこの例では集中コントローラはないが、代替構成では集中コントローラが使用され得る。e N B 204は、無線ベアラ制御、承認制御、モビリティ制御、スケジューリング、セキュリティ、およびサービス用ゲートウェイ116への接続性を含む、すべての無線関係機能を担当する。e N Bは、1つまたは複数の(たとえば、3つの)セル(セクタとも呼ばれる)をサポートし得る。「セル」という用語は、e N Bの最も小さいカバレッジエリアを指すことがあり、および/またはe N Bサブシステムサービングは特定のカバレッジエリアである。さらに、「e N B」、「基地局」、および「セル」という用語は、本明細書では互換的に使用され得る。

#### 【0023】

[0032]アクセスネットワーク200によって用いられる変調方式および多元接続方式は、導入されている特定の電気通信規格に応じて異なり得る。L T E適用例では、周波数分割複信(F D D)と時分割複信(T D D)の両方をサポートするために、D L上でO F D Mが使用され、U L上でS C - F D M Aが使用される。当業者なら以下の詳細な説明から容易に諒解するように、本明細書で提示する様々な概念は、L T E適用例に好適である。ただし、これらの概念は、他の変調および多元接続技法を採用する他の通信規格に容易に拡張され得る。例として、これらの概念は、エボリューションデータオブティマイズド(E V - D O)またはウルトラモバイルブロードバンド(U M B)に拡張され得る。E V - D OおよびU M Bは、C D M A 2000規格ファミリーの一部として第3世代パートナーシッププロジェクト2(3 G P P 2)によって公表されたエアインターフェース規格であり、C D M Aを利用して、移動局にブロードバンドインターネットアクセスを提供する。また、これらの概念は、広帯域C D M A(W - C D M A(登録商標))とT D - S C D M AなどのC D M Aの他の変形形態とを利用するユニバーサル地上波無線アクセス(U T R A)、T D M Aを利用するモバイル通信用グローバルシステム(G S M(登録商標))、ならびに、O F D M Aを利用する発展型U T R A(E - U T R A)、I E E E 802.11(W i - F i(登録商標))、I E E E 802.16(W i M A X(登録商標))、I E E E 802.20、およびF l a s h - O F D Mにも拡張され得る。U T R A、E - U T R A、U M T S、L T EおよびG S Mは、3 G P P団体からの文書に記載されている。C D M A 2000およびU M Bは、3 G P P 2団体からの文書に記載されている。採用される実際のワイヤレス通信規格および多元接続技術は、特定の適用例およびシステムに課された全体的な設計制約に依存することになる。

#### 【0024】

[0033]e N B 204は、M I M O技術をサポートする複数のアンテナを有し得る。M I M O技術の使用により、e N B 204は、空間多重化、ビームフォーミング、および送信

10

20

30

40

50

ダイバーシティをサポートするために空間領域を活用することが可能になる。空間多重化は、異なるデータストリームを同じ周波数上で同時に送信するために使用され得る。データストリームは、データレートを増加させるために単一のUE 206に送信されるか、または全体的なシステム容量を増加させるために複数のUE 206に送信され得る。これは、各データストリームを空間的にプリコーディングし(すなわち、振幅および位相のスケールリングを適用し)、次いでDL上で複数の送信アンテナを通して空間的にプリコーディングされた各ストリームを送信することによって達成される。空間的にプリコーディングされたデータストリームは、異なる空間シグネチャとともにUE 206に到着し、これにより、UE 206の各々は、そのUE 206に宛てられた1つまたは複数のデータストリームを復元することが可能になる。UL上では、各UE 206は、空間的にプリコーディングされたデータストリームを送信し、これにより、eNB 204は、空間的にプリコーディングされた各データストリームのソースを識別できるようになる。

10

【0025】

[0034]空間多重化は、概して、チャネル状態が良好なときに使用される。チャネル状態があまり好ましくないとき、送信エネルギーを1つまたは複数の方向に集中させるためにビームフォーミングが使用され得る。このことは、複数のアンテナを通じた送信用にデータを空間的にプリコーディングすることによって実現され得る。セルのエッジにおいて良好なカバレッジを実現するために、送信ダイバーシティと組み合わせてシングルストリームビームフォーミング送信が使用され得る。

【0026】

20

[0035]以下の詳細な説明では、アクセスネットワークの様々な態様について、DL上でOFDMをサポートするMIMOシステムに関して説明する。OFDMは、OFDMシンボル内のいくつかのサブキャリアを介してデータを変調するスペクトル拡散技法である。サブキャリアは正確な周波数で離間される。離間は、受信機がサブキャリアからデータを復元することを可能にする「直交性」をもたらす。時間領域では、OFDMシンボル間干渉をなくすために、各OFDMシンボルにガードインターバル(たとえば、サイクリックプレフィックス)が追加され得る。ULは、高いピーク対平均電力比(PAPR)を補償するために、DFT拡散OFDM信号の形でSC-FDMAを使用することができる。

【0027】

[0036]図3は、アクセスネットワーク中でUE 650と通信している基地局610のブロック図である。基地局610は、eNBまたはmmW基地局であってよい。DLでは、コアネットワークからの上位レイヤパケットが、コントローラ/プロセッサ675に与えられる。DLでは、コントローラ/プロセッサ675は、ヘッダ圧縮と、暗号化と、パケットのセグメンテーションおよび並べ替えと、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間の多重化と、様々な優先度メトリックに基づくUE 650への無線リソース割振りとを行う。コントローラ/プロセッサ675はまた、HARQ演算と、紛失パケットの再送信と、UE 650へのシグナリングとを担当する。

30

【0028】

[0037]送信(TX)プロセッサ616は、物理レイヤのための様々な信号処理機能を実装する。信号処理機能は、UE 650における前方誤り訂正(FEC)と、様々な変調方式(たとえば、2位相シフトキーイング(BPSK)、4位相シフトキーイング(QPSK)、M位相シフトキーイング(M-PSK)、多値直交振幅変調(M-QAM))に基づく信号コンスタレーションへのマッピングとを容易にするための、コーディングとインターリーブとを含む。次いで、コーディングされ変調されたシンボルは、並列ストリームに分割される。各ストリームは、次いで、OFDMサブキャリアにマッピングされ、時間領域および/または周波数領域において基準信号(たとえば、パイロット)と多重化され、次いで、時間領域OFDMシンボルストリームを搬送する物理チャネルを生成するために、逆高速フーリエ変換(IFFT)を用いて互いと合成される。OFDMストリームは、複数の空間ストリームを生成するために空間的にプリコーディングされる。チャネル推定器674からのチャネル推定値は、コーディングおよび変調方式を決定するために

40

50

、ならびに空間処理のために使用される場合がある。チャネル推定値は、UE 650によって送信される基準信号および/またはチャネル状態フィードバックから導出され得る。各空間ストリームは、次いで、別個の送信機618TXを介して異なるアンテナ620に与えられ得る。各送信機618TXは、送信のためにそれぞれの空間ストリームで無線周波数(RF)キャリアを変調し得る。

【0029】

[0038] UE 650において、各受信機654RXは、そのそれぞれのアンテナ652を通して信号を受信する。各受信機654RXは、RFキャリア上に変調された情報を復元し、その情報を受信(RX)プロセッサ656に与える。RXプロセッサ656は物理レイヤの様々な信号処理機能を実装する。RXプロセッサ656は、UE 650に宛てられた空間ストリームを復元するために、情報に対して空間処理を実施し得る。複数の空間ストリームがUE 650に宛てられる場合には、それらの空間ストリームはRXプロセッサ656によって単一のOFDMシンボルストリームに合成され得る。RXプロセッサ656は、次いで、高速フーリエ変換(FFT)を使用してOFDMシンボルストリームを時間領域から周波数領域にコンバートする。周波数領域信号は、OFDM信号のサブキャリアごとに別個のOFDMシンボルストリームを備える。各サブキャリア上のシンボルと、基準信号とは、基地局610によって送信される、可能性が最も高い信号コンスタレーションポイントを決することによって復元され、復調される。これらの軟判定は、チャネル推定器658によって計算されるチャネル推定値に基づき得る。軟判定は、次いで、物理チャネル上で基地局610によって最初に送信されたデータと制御信号とを復元するために復号され、デインターリーブされる。データおよび制御信号は、次いで、コントローラ/プロセッサ659に与えられる。

【0030】

[0039] コントローラ/プロセッサ659は、プログラムコードとデータとを記憶するメモリ660に関連付けられ得る。メモリ660は、コンピュータ可読媒体と呼ばれることがある。ULにおいて、コントローラ/プロセッサ659は、コアネットワークからの上位レイヤパケットを復元するために、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間の逆多重化と、パケットリアセンブリと、暗号解読(decipher)と、ヘッダ解凍(decompression)と、制御信号処理とを提供する。上位レイヤパケットは、次いで、高位プロトコルレイヤを表すデータシンク662に与えられる。また、様々な制御信号が処理のためにデータシンク662に与えられ得る。コントローラ/プロセッサ659は、HARQ演算をサポートするために肯定応答(ACK)および/または否定応答(NACK)プロトコルを使用して誤り検出も担当する。

【0031】

[0040] ULでは、データソース667は、コントローラ/プロセッサ659に上位レイヤパケットを与えるために使用される。データソース667は高位プロトコルレイヤを表す。基地局610によるDL送信に関して説明した機能と同様に、コントローラ/プロセッサ659は、基地局610による無線リソース割振りに基づいて、ヘッダ圧縮と、暗号化と、パケットセグメント化および並べ替えと、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間の多重化とを行う。コントローラ/プロセッサ659はまた、HARQ演算と、紛失パケットの再送信と、基地局610へのシグナリングとを担当する。

【0032】

[0041] 基地局610によって送信される基準信号またはフィードバックからの、チャネル推定器658によって導出されるチャネル推定値は、適切なコーディングおよび変調方式を選択することと、空間処理を可能にすることとを行うために、TXプロセッサ668によって使用され得る。TXプロセッサ668によって生成される空間ストリームは、別個の送信機654TXを介して異なるアンテナ652に与えられ得る。各送信機654TXは、送信のためにそれぞれの空間ストリームでRFキャリアを変調し得る。

【0033】

[0042] UL送信は、UE 650における受信機機能に関して説明した方法と同様の方法

で基地局 6 1 0 において処理される。各受信機 6 1 8 R X は、そのそれぞれのアンテナ 6 2 0 を通して信号を受信する。各受信機 6 1 8 R X は、R F キャリア上で変調された情報を復元し、R X プロセッサ 6 7 0 に情報を与える。

【 0 0 3 4 】

[0043]コントローラ/プロセッサ 6 7 5 は、プログラムコードとデータとを記憶するメモリ 6 7 6 と関連付けられ得る。メモリ 6 7 6 は、コンピュータ可読媒体と呼ばれることがある。U L では、コントロール/プロセッサ 6 7 5 は、U E 6 5 0 からの上位レイヤパケットを復元するために、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間の多重分離と、パケットリアセンブリと、暗号解読と、ヘッダ復元と、制御信号処理とを行う。コントローラ/プロセッサ 6 7 5 からの上位レイヤパケットは、コアネットワークに与えられ得る。コントローラ/プロセッサ 6 7 5 はまた、H A R Q 演算をサポートするために A C K および/または N A C K プロトコルを使用する誤り検出を担当する。

【 0 0 3 5 】

[0044]基地局 6 1 0 が m m W 基地局である場合、基地局 6 1 0 は、アナログおよび/またはデジタルビームフォーミングを実施するためのハードウェアを含み得る。さらに、U E 6 5 0 は、アナログおよび/またはデジタルビームフォーミングを実施するためのハードウェアを含み得る。

【 0 0 3 6 】

[0045]極高周波 ( E H F : Extremely high frequency ) は、電磁スペクトルにおける R F の一部である。E H F は、3 0 G H z ~ 3 0 0 G H z の範囲と、1 ミリメートルと 1 0 ミリメートルとの間の波長とを有する。その帯域内の電波は、ミリメートル波 ( m m W ) と呼ばれ得る。準 m m W は、1 0 0 ミリメートルの波長をもつ 3 G H z の周波数まで下方に伸び得る ( 超高周波 ( S H F : super high frequency ) 帯域は、3 G H z と 3 0 G H z との間に伸び、センチメートル波とも呼ばれる )。本明細書における開示は m m W を参照するが、本開示は準 m m W にも適用されることを理解されたい。さらに、本明細書における開示は m m W 基地局に言及するが、本開示は準 m m W 基地局にも適用されることを理解されたい。ミリメートル波長 R F チャネルは、極めて高い経路損失と短距離とを有する。ミリメートル波長スペクトルにおいて有用な通信ネットワークを構築するために、極高経路損失を補償するのに、ビームフォーミング技法が使われ得る。ビームフォーミング技法は、R F ビームを狭い方向においてより遠くまで伝播させるために、R F エネルギーをその方向に集束させる。ビームフォーミング技法を使うと、ミリメートル波長スペクトルにおける見通し外 ( N L O S ) R F 通信は、U E に到達するのに、ビームの反射および/または回折に依拠し得る。U E の動きまたは環境の変化 (たとえば、障害物、湿度、雨など) により、方向がブロックされた場合、ビームは、U E に到達することができない場合がある。したがって、連続するシームレスなカバレッジを U E が有することを保証するために、可能な限り多くの異なる方向での複数のビームが利用可能であればよい。

【 0 0 3 7 】

[0046]連続するシームレスなカバレッジを提供するために、U E の付近にあるいくつかの m m W 基地局の各々は、U E と基地局との間のチャネルを測定し、U E に到達するために基地局が送信することができる最良ビーム方向を見つけられたい。さらに、基地局の各々は、どの m m W 基地局が最良ビーム方向を有するかを決定するために、他の m m W 基地局と協調することができる。さらに、基地局の各々は、最良ビームの深刻な減衰を引き起こし得る突然の変化の場合に、2 次ビームに備えることができる。

【 0 0 3 8 】

[0047]各 U E に対して、U E の付近にある m m W 基地局は、その U E 向けのアクティブセットを形成し得る。アクティブセット用のアンカーノードが、アクティブセット中の m m W 基地局を協調させるために選ばれ得る。アンカーノードは、m m W 基地局であっても、そうでなくてもよい。アンカーノードは、U E にサービスするために、アクティブセット中の特定の基地局からの特定の方向を選ばれたい。その特定の基地局からのその特定の方向のビームがブロックされる (または深刻に減衰される) 場合、アンカーノードは、U

Eをカバーされたままにするために、別のビームを選べばよい。アクティブセットは、UEの移動性に基づいて発展または適応し得る。アンカーノードは、UEがいくつかのmmW基地局に近づき、他のmmW基地局から離れると、アクティブセットにmmW基地局を追加および/または削除してよい。さらに、アクティブセットにより、アンカーノードは、ハンドオフを実施するようにmmW基地局を協調させることができる。アクティブセットは、UEをカバーし得る複数の基地局からのビームを探索し、追跡することができる。協調は、たとえば、最良ビームを選択するように、突然の深刻な減衰の場合にビームを変えるように、ハンドオフを実施するように、アクティブセット中のノードの間で実施され得る。

【0039】

10

[0048]絶えず変化するワイヤレス環境におけるモバイルUEのためのシームレスであり連続するカバレッジを提供するためのビームフォーミング技法および方法について、後で述べる。

【0040】

[0049]図4は、mmWワイヤレスアクセスネットワークの協調動作に関連付けられた例示的な方法を示す図解700である。mmW基地局704、ならびに他のmmW基地局706、710は、EHFまたは準EHFスペクトルにおいて第1のネットワークを通して動作し得る。mmW基地局704は、マクロ基地局/eNB702から同期/タイミング情報734を受信し得る。UE712も、eNB702から同期/タイミング情報724を受信し得る。mmW基地局704およびUE712は、それぞれ、より低いキャリア周波数（たとえば、3GHz未満）で動作する第2のネットワーク（たとえば、LTEネットワーク）を通して、同期/タイミング情報734および724を受信し得る。mmW基地局704およびUE712の各々は、受信した同期/タイミング情報に基づいて、ビームスイープのタイミングを同期させればよい。ビームスイープのタイミングは、同期/タイミング情報に関連付けられたタイミング基準768からのタイミングオフセット766であり得る。

20

【0041】

[0050]mmW基地局704は、eNB702に構成情報722を送る。構成情報722は、ビームスイープ期間、ビームスイープについての周期性、および/またはeNB702の同期/タイミング基準768からのタイミングオフセット766を示す情報を含み得る。UE712は、eNB702から受信したシステム情報736中で構成情報を受信し得る。システム情報736は、より低いキャリア周波数のネットワークを通して受信され得る。受信した構成情報に基づいて、UE712は、そのビームスイープ構成を、mmW基地局704と一致するように調節する(718)。

30

【0042】

[0051]mmW基地局704のタイミングおよび構成情報を使って、UE712は、mmW基地局704とのビームスイープ720を実施する。ビームスイープ720は、mmW基地局ビームスイープブロードキャスト期間762中および/またはUEビームスイープブロードキャスト期間764中に実施され得る。mmW基地局ビームスイープブロードキャスト期間762は、アクティブセット内のすべてのmmW基地局に対して共通であり得る。UEビームスイープブロードキャスト期間764は、アクティブセットによってサービスされるUEに対して共通であり得る。

40

【0043】

[0052]ビームスイープ720の場合、mmW基地局704は、ブロードキャスト期間762中に送信をし得る。図解750を参照すると、ビームスイープブロードキャスト期間762において、mmW基地局704は、m個のビームを複数の異なる方向において送信する。ビームスイープブロードキャスト期間762中、UE712は、n個の異なる受信方向において、mmW基地局704からのビーム送信をリッスン/スキャンする。アナログビームフォーミングを用いたビーム送信をリッスン/スキャンするとき、UE712は、n個の異なる受信方向の各々において、m個のビーム方向の各ビーム方向をリッスン/

50

スキャンすればよい（合計で  $m * n$  回のスキャン）。代替として、デジタルビームフォーミングを用いたビーム送信をリッスン／スキャンするとき、UE 712 は、 $m$  個のビーム方向の各ビーム方向をリッスン／スキャンし、 $m$  回の送信（合計で  $m$  回のスキャン）の  $n$  個の異なる受信方向に対する受信信号を決定するために、異なる重み（フェーズおよび／または振幅変化）を適用すればよい。代替的または追加的に、ビームスイープ 720 の場合、UE 712 は、ビームスイープブロードキャスト期間 764 中に送信をしてよい。図解 740 を参照すると、ビームスイープブロードキャスト期間 764 において、UE 712 は、 $n$  個のビームを複数の異なる方向において送信をする。ビームスイープブロードキャスト期間 764 中、mmW 基地局 704 は、 $m$  個の異なる受信方向において、UE 712 からのビーム送信をリッスン／スキャンする。アナログビームフォーミングを用いたビーム送信をリッスン／スキャンするとき、mmW 基地局 704 は、 $m$  個の異なる受信方向の各々において、 $n$  個のビーム方向の各ビーム方向をリッスン／スキャンすればよい（合計で  $m * n$  回のスキャン）。代替として、デジタルビームフォーミングを用いたビーム送信をリッスン／スキャンするとき、mmW 基地局 704 は、 $n$  個のビーム方向の各ビーム方向をリッスン／スキャンし、 $n$  回の送信（合計で  $n$  回のスキャン）の  $m$  個の異なる受信方向に対する受信信号を決定するために、異なる重み（フェーズおよび／または振幅変化）を適用すればよい。

#### 【0044】

[0053] UE 712 は、mmW 基地局 706 および 710 など、他の mmW 基地局とのビームスイープを実施することができる。UE 712 は、各 mmW 基地局向けの各ビーム方向組合せに関連したチャネル品質を決定することができる。チャネル品質は、基準信号受信電力（RSRP）、基準信号受信品質（RSRQ）、または信号対干渉プラス雑音比（SINR）のうちの 1 つまたは複数を含み得る。さらに、mmW 基地局 704 は、他の UE とのビームスイープを実施することができる。mmW 基地局 704 は、各 UE 向けの各ビーム方向組合せに関連したチャネル品質を決定することができる。mmW 基地局 710 は、mmW 基地局 704 を含むアクティブセット用のアンカーノードであると想定する。アンカーノードは、管理ノードと呼ばれることもある。アンカーノードは、特定のアクティブセットについて、時間とともに変化し得る。UE 712 はその後、アンカーノード 710 にチャネル品質情報 738 を送ればよい。mmW 基地局 704 も、アンカーノード 710 にチャネル品質情報 730 を送り得る。チャネル品質情報 730、738 は、アンカーノード 710 に直接または間接的に送られ得る。たとえば、UE 712 は、そのチャネル品質情報を eNB 702 に送信すればよく、eNB 702 は次いで、チャネル品質情報を、より低キャリアのネットワークを介してアンカーノード 710 に送ってよい。別の例として、mmW 基地局 704 は、そのチャネル品質情報を eNB 702 に送ればよく、eNB 702 は次いで、チャネル品質情報を、より低キャリアのネットワークを介してアンカーノード 710 に送ってよい。

#### 【0045】

[0054] チャネル品質情報および／または他の情報に基づいて、アンカーノード 710 は、mmW 基地局 704 についてのビームスイープの周期性を決定することができる。図解 760 を参照すると、アンカーノード 710 は、mmW 基地局 704 向けの各タイミング周期 768 内のブロードキャスト期間の数を増大／減少させ得る（図解 760 では、ただ 1 つの mmW 基地局ビームスイープブロードキャスト期間 762 および 1 つの UE ビームスイープブロードキャスト期間 764 が、各タイミング周期 768 中に示されている）。アンカーノード 710 は、受信したチャネル品質情報、UE 712 のハンドオフ状態、または mmW 基地局 704 が、1 つもしくは複数の UE にサービスすることに関連したアクティブセット中にあるかどうかのうちの 1 つまたは複数に基づいて、ビームスイープ 720 を実施するための周期性を決定することができる。たとえば、UE 712 が厳しいワイヤレスチャネル環境にある場合、アンカーノード 710 は、UE 712 および mmW 基地局 704 についてより頻繁に最良ビーム方向が決定され得るように、ビームスイープ 720 の周期性を増大させればよい。別の例として、UE 712 が、726 において、ハンド

オフ中にmmW基地局706からmmW基地局704へ移動している場合、アンカーノード710は、ハンドオフ移行を容易に、ビームスイープ720の周期性を増大させればよく、ハンドオフが正常に完了された後、ビームスイープ720の周期性を低下させればよい。さらに別の例として、mmW基地局が、どのUEにサービスするためのアクティブセット中にもない場合、アンカーノード710は、エネルギーを節約するために、ビームスイープ720の周期性を低下させればよい。アンカーノード710は、決定された周期性を示す情報732をmmW基地局704に送ってよい。したがって、アンカーノード710は、アンカーノード710に関連付けられたアクティブセット中のmmW基地局についてのビームスイープ周期性を動的に制御することができる。受信された周期性情報732に基づいて、mmW基地局704は、ビームスイープ720を実施するための周期性を調節してよい(716)。その後、mmW基地局704は、上で論じたように、調節された周期性を示す情報を構成情報722内で送ってよい。

10

#### 【0046】

[0055]図5は、基地局のワイヤレス通信の例示的な方法のフローチャート800である。この方法は、mmW基地局704などの(準)mmW基地局によって実施され得る。ブロック812において、基地局は、ビームスイープを実施するための周期性を調節する。ビームスイープは、基地局またはUEのうちの一方による、複数の異なる送信空間的方向での、ビームの複数の送信、および基地局またはUEのうちの一方に対する他方による、複数の異なるスキャン空間的方向での、ビーム送信の複数のスキャンである。たとえば、図4を参照すると、mmW基地局704は、ビームスイープ720を実施するための周期性を調節する(716)。図解750に示すように、ビームスイープは、mmW基地局704による、複数の異なる送信空間的方向での、ビームの複数の送信、およびUE712による、複数の異なるスキャン空間的方向での、ビーム送信の複数のスキャンであり得る。代替として、図解740に示すように、ビームスイープは、UE712による、複数の異なる送信空間的方向での、ビームの複数の送信、およびmmW基地局704による、複数の異なるスキャン空間的方向での、ビーム送信の複数のスキャンであり得る。

20

#### 【0047】

[0056]ブロック814において、基地局は、ビームスイープを実施するための調節された周期性を示す情報を送る。たとえば、図4を参照すると、mmW基地局704は、ビームスイープを実施するための調節された周期性を示す情報722を送る。調節された周期性は、システム情報736として、eNB702を通してUE712に送られ得る。

30

#### 【0048】

[0057]ブロック816において、基地局は、調節された周期性でビームスイープを実施する。たとえば、図4を参照すると、mmW基地局704は、調節された周期性でビームスイープ720を実施する。上で論じたように、一構成(図解750参照)では、ビームスイープを実施することは、UEのセットにm個のビームを送信することを含み得る。各ビームは、基地局のm個の異なる送信空間的方向のうちの1つの送信空間的方向において送信される。別の構成(図解740参照)では、ビームスイープを実施することは、UEからのn個のビームをスキャンすることを含み得る。各ビームは、UEのn個の異なる送信空間的方向のうちの、ある異なる送信空間的方向に関連付けられる。

40

#### 【0049】

[0058]上で論じたように、ビームスイープは、第1のネットワークにおいて実施されてよく、調節された周期性を示す情報は、第2のネットワークにおいて送られてよい。第1のネットワークは、第2のネットワークよりも高いキャリア周波数を有する。さらに、調節された周期性を示す情報は、システム情報として、第2のネットワークを介して送られ得る。たとえば、図4を参照すると、ビームスイープ720は、第1のネットワーク(たとえば、mmWネットワーク)において実施されてよく、調節された周期性を示す情報722は、第2のネットワーク(たとえば、LTEネットワーク)において送られてよい。第1のネットワークは、第2のネットワークよりも高いキャリア周波数を有する。たとえば、第1のネットワークは、30GHzと300GHz(EHF帯域)との間の、ならび

50

により広くは、 $3\text{ GHz}$ と $300\text{ GHz}$ （EHF帯域および準EHF帯域であって、準EHF帯域は、EHF帯域と、SHF帯域の一部を含む）との間のキャリア周波数を有し得る。さらに、第2のネットワークは、 $3\text{ GHz}$ 未満のキャリア周波数を有し得る。概して、第1のネットワークは、 $x\text{ GHz}$ と $300\text{ GHz}$ との間のキャリア周波数を有し得る。一構成では、 $x$ は $30\text{ GHz}$ である。別の構成では、 $x$ は $3\text{ GHz}$ と $30\text{ GHz}$ との間である。そのような構成において、第2のネットワークは、 $x\text{ GHz}$ 未満のキャリア周波数を有する。mmW基地局704は、調節された周期性を示す情報722を、システム情報736として、eNB702を介して第2のネットワークを通して送ってよい。

【0050】

[0059]一構成では、基地局はUEにサービスし、ブロック812において、周期性はUEのチャンネル品質に基づいて調節される。ブロック806において、基地局は、UEと基地局との間のチャンネル品質を決定する。ブロック812において、基地局は、チャンネル品質がしきい値未満であるとき、ビームスイープを実施する周期性を増大させることによって、周期性を調節する。基地局は、チャンネル品質がしきい値よりも大きいとき、ビームスイープを実施する周期性を低下させることによって、周期性を調節する。たとえば、図4を参照すると、mmW基地局704はUE712にサービスする。mmW基地局704は、UE712のチャンネル品質に基づいて周期性を調節することができる（716）。mmW基地局704は、前のビームスイープに基づいて、UE712とmmW基地局704との間のチャンネル品質を決定することができる。mmW基地局704は、チャンネル品質がしきい値未満であるとき、ビームスイープ720を実施する周期性を増大させることによって、周期性を調節することができる。mmW基地局704は、チャンネル品質がしきい値よりも大きいとき、ビームスイープ720を実施する周期性を低下させることによって、周期性を調節することができる。

【0051】

[0060]一構成では、ブロック812において、周期性は、UEのハンドオフ状態に基づいて調節される。そのような構成において、基地局は、基地局がハンドオフ中に別の基地局からUEを受け入れているとき、ビームスイープを実施する周期性を増大させ、基地局がハンドオフ中に別の基地局からUEを正常に受け入れた後、ビームスイープを実施する周期性を低下させればよい。たとえば、図4を参照すると、mmW基地局704は、UE712のハンドオフ状態に基づいて、周期性を調節することができる。mmW基地局704は、mmW基地局704がハンドオフ中にソースmmW基地局（たとえば、mmW基地局706）からUE712を受け入れているとき、ビームスイープを実施する周期性を増大させ、mmW基地局704がソースmmW基地局からUE712を正常に受け入れた後、ビームスイープを実施する周期性を低下させればよい。

【0052】

[0061]一構成では、ブロック812において、周期性は、基地局が、UEにサービスする可能性があり得る基地局のセットに関連付けられているかどうかに基づいて調節される。そのような構成において、基地局は、基地局が、UEにサービスする可能性があり得る基地局のいずれかのセットに関連付けられているとき、ビームスイープを実施する周期性を増大させてよく、基地局が、いずれかのUEにサービスを提供するための基地局のどのセットにも関連付けられていないとき、ビームスイープを実施する周期性を低下させてよい。たとえば、図4を参照すると、mmW基地局704は、mmW基地局704が、UEにサービスする可能性があり得る基地局のセット（アクティブセット）に関連付けられているかどうかに基づいて、周期性を調節することができる。mmW基地局704は、mmW基地局704が、UEにサービスする可能性があり得るmmW基地局のいずれかのセットに関連付けられているとき、ビームスイープを実施する周期性を増大させてよく、mmW基地局704が、いずれかのUEにサービスを提供するための基地局のどのセットにも関連付けられていないとき、ビームスイープを実施する周期性を低下させてよい。

【0053】

[0062]ブロック806において、基地局は、UEと基地局との間のチャンネル品質を決定



する。基地局が、ビームスイープにおいてビームを送信すると（図解 750 参照）、基地局は、UE からチャンネル品質情報を受信し得る。UE が、ビームスイープにおいてビームを送信すると、基地局は、ビームスイープに基づいて、UE と基地局との間のチャンネル品質を測定することができる。その後、ブロック 808 において、基地局は、チャンネル品質を示す情報を管理ノードに送る。たとえば、図 4 を参照すると、mmW 基地局 704 は、アンカーノード 710 にチャンネル品質情報 730 を送る。ブロック 810 において、基地局は、それに合わせて調節すべき周期性を示す情報を管理ノードから受信する。周期性を示す情報は、測定されたチャンネル品質に基づき得る。周期性は、周期性を示す受信情報に基づいて調節され得る。たとえば、図 4 を参照すると、mmW 基地局 704 は、それに合わせて調節すべき周期性を示す情報 732 を、アンカーノード 710 から受信する。周期性を示す情報 732 は、測定されたチャンネル品質に基づき得る。mmW 基地局 704 は、周期性を示す受信された情報 732 に基づいて周期性を調節してよい（716）。

#### 【0054】

[0063] ブロック 802 において、基地局は、第 2 のネットワークからタイミング情報を取得し得る。ブロック 804 において、基地局は、第 2 のネットワークから取得したタイミング情報に基づいて、第 1 のネットワークを通して、ビームスイープのタイミングを同期させてよい。第 1 のネットワークは、第 2 のネットワークよりも高いキャリア周波数を有する。たとえば、図 4 を参照すると、mmW 基地局 704 は、第 2 のネットワークからタイミング情報 734（768）を取得し得る。mmW 基地局 704 は、第 2 のネットワークから取得したタイミング情報 734 に基づいて、第 1 のネットワークを通して、ビームスイープ 720 のタイミングを同期させてよい。ビームスイープ 720 のタイミングを同期させるために、mmW 基地局 704 は、ビームスイープブロードキャスト期間 762、764 について、eNB 702 から受信したタイミング 768 に対するタイミングオフセット 766 を適用すればよい。

#### 【0055】

[0064] 図 6 は、UE のワイヤレス通信の例示的な方法のフローチャート 900 である。ブロック 910 において、UE は、ビームスイープを実施するための周期性を示す情報を基地局から受信する。ブロック 912 において、UE は、ビームスイープを実施するための周期性を調節する。ビームスイープは、基地局または UE のうち的一方による、複数の異なる送信空間的方向での、ビームの複数の送信、および基地局または UE のうち的一方に対する他方による、複数の異なるスキャン空間的方向での、ビーム送信の複数のスキャンである。ブロック 914 において、UE は、調節された周期性でビームスイープを実施する。たとえば、図 4 を参照すると、UE 712 は、ビームスイープを実施するための周期性を示す情報 736 を受信する。UE 712 は、mmW 基地局 704 から直接、または eNB 702 からを介して間接的に、のいずれかで、mmW 基地局 704 から情報 736 を受信し得る。UE 712 は、ビームスイープ 720 を実施するための周期性を調節する（718）。ビームスイープ 720 は、基地局または UE のうち的一方による、複数の異なる送信空間的方向での、ビームの複数の送信、および基地局または UE のうち的一方に対する他方による、複数の異なるスキャン空間的方向での、ビーム送信の複数のスキャンである。UE は、調節された周期性でビームスイープ 720 を実施する。

#### 【0056】

[0065] 一構成では、ブロック 910 において、UE は、調節された周期性を示す情報を第 2 のネットワークにおいて受信し、ブロック 914 において、UE は、第 1 のネットワークにおいてビームスイープを実施する。第 1 のネットワークは、第 2 のネットワークよりも高いキャリア周波数を有する。ブロック 910 において、UE は、調節された周期性を示す情報を、第 2 のネットワークを介してシステム情報として受信し得る。

#### 【0057】

[0066] 一構成では、ブロック 914 において、UE は、基地局に  $n$  個のビームを送信することによって、ビームスイープを実施する。そのような構成において、各ビームは、U

10

20

30

40

50

E の  $n$  個の異なる送信空間的方向のうちの 1 つの送信空間的方向において送信される。別の構成では、UE は、基地局からの  $m$  個のビームを求めてスキャンすることによって、ビームスイープを実施する。そのような構成において、各ビームは、基地局の  $m$  個の異なる送信空間的方向のうちの、ある異なる送信空間的方向に関連付けられる。

#### 【0058】

[0067] ブロック 906 において、UE は、前のビームスイープに基づいて、基地局と UE との間のチャネル品質を測定する。ブロック 908 において、UE は、チャネル品質を示す情報を基地局に送る。情報は、管理ノードに向けられる。UE が、ブロック 908 において、チャネル品質を示す情報を基地局に送るとき、ブロック 910 における、周期性を示す受信情報は、チャネル品質を示す送られた情報に基づいてよい。たとえば、図 4 を参照すると、UE 712 は、前のビームスイープに基づいて、mmW 基地局 704 と UE 712 との間のチャネル品質を測定することができる。UE 712 は、チャネル品質を示す情報 738 を mmW 基地局 704 に送ってよい。情報は、アンカーノ管理ノード 710 に向けられる。チャネル品質情報を送った後、UE 712 は、送られたチャネル品質情報に周期性に基づく、周期性を示す情報 736 を受信し得る。

10

#### 【0059】

[0068] ブロック 902 において、UE は、第 2 のネットワークからタイミング情報を取得する。ブロック 904 において、UE は、第 2 のネットワークから取得したタイミング情報に基づいて、第 1 のネットワークを通して、ビームスイープのタイミングを同期させてよい。第 1 のネットワークは、第 2 のネットワークよりも高いキャリア周波数を有する。たとえば、図 4 を参照すると、UE 712 は、第 2 のネットワークからタイミング情報 724 (768) を取得する。UE 712 は、第 2 のネットワークから取得したタイミング情報 724 に基づいて、第 1 のネットワークを通して、ビームスイープ 720 のタイミングを同期させる。ビームスイープ 720 のタイミングを同期させるために、UE 712 は、ビームスイープブロードキャスト期間 762、764 について、eNB 702 から受信されたタイミング 768 に対するタイミングオフセット 766 を適用すればよい。

20

#### 【0060】

[0069] 図 7 は、例示的な(準)mmW 基地局装置 1002 中の異なるモジュール/手段/構成要素間のデータフローを示すデータフロー図 1000 である。基地局 1002 は、ビームスイープを実施するための周期性を調節するように構成されたビームスイープ周期性モジュール 1008 を含む。ビームスイープは、基地局 1002 または UE 1050 のうちの一方による、複数の異なる送信空間的方向での、ビームの複数の送信、および基地局 1002 または UE 1050 のうちの一方に対する他方による、複数の異なるスキャン空間的方向での、ビーム送信の複数のスキャンである。基地局 1002 は、ビームスイープを実施するための調節された周期性を示す情報を送るように構成された送信モジュール 1010 をさらに含む。基地局 1002 は、受信モジュール 1004 をさらに含む。受信モジュール 1004 (図解 740 参照) および/または送信モジュール 1010 (図解 750 参照) は、調節された周期性でビームスイープを実施するように構成される。

30

#### 【0061】

[0070] 受信モジュール 1004 / 送信モジュール 1010 は、第 1 のネットワークにおいてビームスイープを実施するように構成され得る。送信モジュール 1004 は、調節された周期性を示す情報を第 2 のネットワークにおいて(たとえば、eNB 1060 を通して)送るように構成され得る。第 1 のネットワークは、第 2 のネットワークよりも高いキャリア周波数を有する。送信モジュール 1010 は、調節された周期性を示す情報を、第 2 のネットワークを介してシステム情報として送るように構成され得る。

40

#### 【0062】

[0071] 基地局 1002 が UE 1050 にサービスするとき、ビームスイープ周期性モジュール 1008 は、UE 1050 のチャネル品質に基づいて周期性を調節するように構成され得る。基地局 1002 は、UE 1050 と基地局 1002 との間のチャネル品質を決定するように構成されたチャネル品質決定モジュール 1006 をさらに含む得る。ビーム

50

スweep周期性モジュール1008は、チャネル品質がしきい値未満であるとき、beamスweepを実施する周期性を増大させることによって、周期性を調節するように構成され得る。beamスweep周期性モジュール1008は、チャネル品質がしきい値よりも大きいとき、beamスweepを実施する周期性を低下させることによって、周期性を調節するように構成され得る。

【0063】

[0072] beamスweep周期性モジュール1008は、UE1050のハンドオフ状態に基づいて周期性を調節するように構成され得る。beamスweep周期性モジュール1008は、基地局1002がハンドオフ中に別の基地局からUE1050を受け入れているとき、beamスweepを実施する周期性を増大させるように、および基地局1002がハンド

10

【0064】

[0073] beamスweep周期性モジュール1008は、基地局1002が、UEにサービスする可能性があり得る基地局のセット（アクティブセット）に関連付けられているかどうかに基づいて、周期性を調節するように構成され得る。beamスweep周期性モジュール1008は、基地局1002が、UEにサービスする可能性があり得る基地局のいずれかのセットに関連付けられているとき、beamスweepを実施する周期性を増大させるように、および基地局1002が、いずれかのUEにサービスを提供するための基地局のどのセットにも関連付けられていないとき、beamスweepを実施する周期性を低下させる

20

【0065】

[0074] 上で論じたように、基地局1002は、UEのセットにサービスし得る。送信モジュール1010は、UEのセットにm個のbeamを送信することによって、beamスweepを実施するように構成され得る。各beamは、基地局1002のm個の異なる送信空間的方向のうちの1つの送信空間的方向において送信される。代替的または追加的に、受信モジュール1004は、UE1050からのn個のbeamをスキャンすることによって、beamスweepを実施するように構成され得る。各beamは、UE1050のn個の異なる送信空間的方向のうちの、ある異なる送信空間的方向に関連付けられる。

【0066】

30

[0075] チャネル品質決定モジュール1006は、前のbeamスweepに基づいて、UE1050と基地局1002との間のチャネル品質を測定するように構成され得る。送信モジュール1010は、チャネル品質を示す情報を管理ノード1070に送るよう構成され得る。受信モジュール1004は、それに合わせて調節すべき周期性を示す情報を管理ノード1070から受信するように構成され得る。周期性を示す情報は、測定されたチャネル品質に基づき得る。周期性は、周期性を示す受信情報に基づいて調節され得る。

【0067】

[0076] 受信モジュール1004および/または送信モジュール1010は、第1のネットワークにおいてbeamスweepを実施するように構成され得る。受信モジュール1004は、第2のネットワークからタイミング情報を（たとえば、eNB1060から）取得するように構成され得る。第1のネットワークは、第2のネットワークよりも高いキャリア周波数を有する。受信モジュール1004および/または送信モジュール1010は、第2のネットワークから取得したタイミング情報に基づいて、beamスweepのタイミングを同期させるように構成され得る。

40

【0068】

[0077] 本装置は、図5の上述のフローチャート中のアルゴリズムのブロックの各々を実施する追加のモジュールを含み得る。したがって、図5の上述のフローチャート中の各ブロックは1つのモジュールによって実施されてよく、本装置は、それらのモジュールのうちの1つまたは複数を含み得る。モジュールは、述べられたプロセス/アルゴリズムを行うように特に構成された1つまたは複数のハードウェア構成要素であるか、述べられたブ

50

ロセス／アルゴリズムを実施するように構成されたプロセッサによって実装されるか、プロセッサによる実装のためにコンピュータ可読媒体内に記憶されるか、またはそれらの何らかの組合せであり得る。

【 0 0 6 9 】

[0078]図 8 は、処理システム 1 1 1 4 を採用する（準）ミリメートル波基地局装置 1 0 0 2 ' のためのハードウェア実装形態の一例を示す図である。処理システム 1 1 1 4 は、バス 1 1 2 4 によって全体的に表される、バスアーキテクチャを用いて実現され得る。バス 1 1 2 4 は、処理システム 1 1 1 4 の特定の適用例および全体的な設計制約に応じて、任意の数の相互接続バスとブリッジとを含み得る。バス 1 1 2 4 は、プロセッサ 1 1 0 4 によって表される 1 つまたは複数のプロセッサおよび／またはハードウェアモジュールと、モジュール 1 0 0 4、1 0 0 6、1 0 0 8、および 1 0 1 0 と、コンピュータ可読媒体／メモリ 1 1 0 6 とを含む様々な回路を互いにリンクする。バス 1 1 2 4 はまた、タイミングソース、周辺装置、電圧調整器、および電力管理回路など、様々な他の回路をリンクし得るが、これらの回路は当技術分野においてよく知られており、したがって、これ以上説明しない。

【 0 0 7 0 】

[0079]処理システム 1 1 1 4 はトランシーバ 1 1 1 0 に結合され得る。トランシーバ 1 1 1 0 は、1 つまたは複数のアンテナ 1 1 2 0 に結合される。トランシーバ 1 1 1 0 は、送信媒体を介して様々な他の装置と通信するための手段を提供する。トランシーバ 1 1 1 0 は、1 つまたは複数のアンテナ 1 1 2 0 から信号を受信し、受信信号から情報を抽出し、抽出された情報を処理システム 1 1 1 4 に与える。さらに、トランシーバ 1 1 1 0 は、処理システム 1 1 1 4 から情報を受信し、受信した情報に基づいて、1 つまたは複数のアンテナ 1 1 2 0 に適用されるべき信号を生成する。処理システム 1 1 1 4 は、コンピュータ可読媒体／メモリ 1 1 0 6 に結合されたプロセッサ 1 1 0 4 を含む。プロセッサ 1 1 0 4 は、コンピュータ可読媒体／メモリ 1 1 0 6 に記憶されたソフトウェアの実行を含む一般的な処理を担当する。ソフトウェアは、プロセッサ 1 1 0 4 によって実行されると、処理システム 1 1 1 4 に、任意の特定の装置のための上記で説明した様々な機能を実施させる。コンピュータ可読媒体／メモリ 1 1 0 6 はまた、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ 1 1 0 4 によって操作されるデータを記憶するために使用され得る。処理システムは、モジュール 1 0 0 4、1 0 0 6、1 0 0 8、および 1 0 1 0 のうちの少なくとも 1 つをさらに含む。それらのモジュールは、プロセッサ 1 1 0 4 中で動作するか、コンピュータ可読媒体／メモリ 1 1 0 6 中に常駐する／記憶されたソフトウェアモジュールであるか、プロセッサ 1 1 0 4 に結合された 1 つまたは複数のハードウェアモジュールであるか、またはそれらの何らかの組合せであり得る。処理システム 1 1 1 4 は、e N B 6 1 0 の構成要素であってよく、メモリ 6 7 6、ならびに／または T X プロセッサ 6 1 6、R X プロセッサ 6 7 0、およびコントローラ／プロセッサ 6 7 5 のうちの少なくとも 1 つを含んでもよい。

【 0 0 7 1 】

[0080]一構成では、ワイヤレス通信のための装置 1 0 0 2 / 1 0 0 2 ' は、基地局であり、ビームスイープを実施するための周期性を調節するための手段を含む。ビームスイープは、基地局または U E のうち的一方による、複数の異なる送信空間的方向での、ビームの複数の送信、および基地局または U E のうち的一方に対する他方による、複数の異なるスキャン空間的方向での、ビーム送信の複数のスキャンである。基地局は、ビームスイープを実施するための調節された周期性を示す情報を送るための手段をさらに含む。基地局は、調節された周期性でビームスイープを実施するための手段をさらに含む。一構成では、基地局は U E にサービスし、周期性は U E のチャネル品質に基づいて調節される。そのような構成において、基地局は、U E と基地局との間のチャネル品質を決定するための手段をさらに含み得る。調節するための手段は、チャネル品質がしきい値未満であるとき、ビームスイープを実施する周期性を増大させることによって、周期性を調節するように構成され得る。調節するための手段は、チャネル品質がしきい値よりも大きいとき、ビーム

スイープを実施する周期性を低下させることによって、周期性を調節するように構成され得る。一構成では、周期性は、UEのハンドオフ状態に基づいて調節される。そのような構成において、調節するための手段は、基地局がハンドオフ中に別の基地局からUEを受け入れているとき、ビームスイープを実施する周期性を増大させるように構成され得る。さらに、そのような構成において、調節するための手段は、基地局がハンドオフ中に別の基地局からUEを正常に受け入れた後、ビームスイープを実施する周期性を低下させることによって周期性を調節するように構成され得る。一構成では、周期性は、基地局が、UEにサービスする可能性があり得る基地局のセットに関連付けられているかどうかに基づいて調節される。そのような構成において、調節するための手段は、基地局が、UEにサービスする可能性があり得る基地局のいずれかのセットに関連付けられているとき、ビームスイープを実施する周期性を増大させるように構成され得る。さらに、そのような構成において、調節するための手段は、基地局が、いずれかのUEにサービスを提供するための基地局のどのセットにも関連付けられていないとき、ビームスイープを実施する周期性を低下させるように構成され得る。一構成では、基地局はUEのセットにサービスし、ビームスイープを実施するための手段は、UEのセットにm個のビームを送信するように構成される。各ビームは、基地局のm個の異なる送信空間的方向のうちの1つの送信空間的方向において送信される。一構成では、基地局は、UEにサービスし、ビームスイープを実施するための手段は、UEからのn個のビームをスキャンするように構成される。各ビームは、UEのn個の異なる送信空間的方向のうちの、ある異なる送信空間的方向に関連付けられる。一構成では、基地局は、前のビームスイープに基づいて、UEと基地局との間のチャネル品質を測定するための手段と、チャネル品質を示す情報を管理ノードに送るための手段と、それに合わせて調節すべき周期性を示す情報を管理ノードから受信するための手段とをさらに含む。周期性を示す情報は、測定されたチャネル品質に基づき得る。周期性は、周期性を示す受信情報に基づいて調節され得る。一構成では、ビームスイープは第1のネットワークにおいて実施され、基地局は、第2のネットワークからタイミング情報を取得するための手段をさらに含む。第1のネットワークは、第2のネットワークよりも高いキャリア周波数を有する。そのような構成において、基地局は、第2のネットワークから取得したタイミング情報に基づいて、ビームスイープのタイミングを同期させるための手段をさらに含む。

#### 【0072】

[0081] 上述の手段は、上述の手段によって列挙される機能を実施するように構成された、装置1002、および/または装置1002'の処理システム1114の上述のモジュールのうちの1つまたは複数であり得る。上述されたように、処理システム1114は、TXプロセッサ616と、RXプロセッサ670と、コントローラ/プロセッサ675とを含む場合がある。したがって、一構成では、上述の手段は、上述の手段によって具陳された機能を実施するように構成された、TXプロセッサ616、RXプロセッサ670、およびコントローラ/プロセッサ675であり得る。

#### 【0073】

[0082] 図9は、例示的なUE装置1202における異なるモジュール/手段/構成要素の間のデータフローを示すデータフロー図1200である。UE1202は、UE1202にサービスする基地局1250から、ビームスイープを実施するための周期性を示す情報を受信するように構成された受信モジュール1204を含む。UE1202は、ビームスイープを実施するための周期性を調節するように構成されたビームスイープ周期性モジュール1208をさらに含む。ビームスイープは、基地局1250またはUE1202のうちの一方による、複数の異なる送信空間的方向での、ビームの複数の送信、および基地局1250またはUE1202のうちの一方に対する他方による、複数の異なるスキャン空間的方向での、ビーム送信の複数のスキャンである。ビームスイープ周期性モジュール1208は、受信モジュール1204および/または送信モジュール1210が、調節された周期性でビームスイープを実施するように、受信モジュール1204および/または送信モジュール1210と通信する。

## 【 0 0 7 4 】

[0083]受信モジュール 1 2 0 4 および / または送信モジュール 1 2 1 0 は、第 1 のネットワークにおいてビームスイープを実施するように構成され得る。受信モジュール 1 2 0 4 は、調節された周期性を示す情報を第 2 のネットワークにおいて（たとえば、eNB 1 2 6 0 を通して）受信するように構成され得る。第 1 のネットワークは、第 2 のネットワークよりも高いキャリア周波数を有する。受信モジュール 1 2 0 4 は、調節された周期性を示す情報を、第 2 のネットワークを介してシステム情報として受信ように構成され得る。送信モジュール 1 2 1 0 は、基地局に n 個のビームを送信することによって、ビームスイープを実施するように構成され得る。各ビームは、UE の n 個の異なる送信空間的方向のうちの 1 つの送信空間的方向において送信される。受信モジュール 1 2 0 4 は、基地局からの m 個のビームを求めてスキャンすることによって、ビームスイープを実施するように構成され得る。各ビームは、基地局の m 個の異なる送信空間的方向のうちの、ある異なる送信空間的方向に関連付けられる。

10

## 【 0 0 7 5 】

[0084]UE 1 2 0 2 は、前のビームスイープに基づいて、基地局 1 2 5 0 と UE 1 2 0 2 との間のチャネル品質を測定するように構成されたチャネル品質決定モジュール 1 2 0 6 をさらに含み得る。送信モジュール 1 2 1 0 は、チャネル品質を示す情報を基地局に送るように構成され得る。情報は、管理ノードに向けられ得る。周期性を示す受信情報は、送られたチャネル品質を示す情報に基づき得る。

## 【 0 0 7 6 】

[0085]送信モジュール 1 2 1 0 は、第 1 のネットワークにおいてビームスイープを実施するように構成され得る。受信モジュール 1 2 0 4 は、第 2 のネットワークからタイミング情報を（たとえば、eNB 1 2 6 0 から）取得するように構成され得る。第 1 のネットワークは、第 2 のネットワークよりも高いキャリア周波数を有する。ビームスイープ周期性モジュール 1 2 0 8 は、第 2 のネットワークから取得したタイミング情報に基づいて、ビームスイープのタイミングを同期させるように構成され得る。

20

## 【 0 0 7 7 】

[0086]本装置は、図 6 の上述のフローチャート中のアルゴリズムのブロックの各々を実施する追加のモジュールを含み得る。したがって、図 6 の上述のフローチャート中の各ブロックは 1 つのモジュールによって実施されてよく、本装置は、それらのモジュールのうちの 1 つまたは複数を含み得る。モジュールは、述べられたプロセス / アルゴリズムを行うように特に構成された 1 つまたは複数のハードウェア構成要素であるか、述べられたプロセス / アルゴリズムを実施するように構成されたプロセッサによって実装されるか、プロセッサによる実装のためにコンピュータ可読媒体内に記憶されるか、またはそれらの何らかの組合せであり得る。

30

## 【 0 0 7 8 】

[0087]図 1 0 は、処理システム 1 3 1 4 を使用する UE 装置 1 2 0 2 ' 向けのハードウェア実装形態の一例を示す図解 1 3 0 0 である。処理システム 1 3 1 4 は、バス 1 3 2 4 によって全体的に表される、バスアーキテクチャを用いて実現され得る。バス 1 3 2 4 は、処理システム 1 3 1 4 の特定の適用例および全体的な設計制約に応じて、任意の数の相互接続バスとブリッジとを含み得る。バス 1 3 2 4 は、プロセッサ 1 3 0 4 によって表される 1 つまたは複数のプロセッサおよび / またはハードウェアモジュールと、モジュール 1 2 0 4 、 1 2 0 6 、 1 2 0 8 、 および 1 2 1 0 と、コンピュータ可読媒体 / メモリ 1 3 0 6 とを含む様々な回路を互いにリンクする。バス 1 3 2 4 はまた、タイミングソース、周辺装置、電圧調整器、および電力管理回路など、様々な他の回路をリンクし得るが、これらの回路は当技術分野においてよく知られており、したがって、これ以上説明しない。

40

## 【 0 0 7 9 】

[0088]処理システム 1 3 1 4 はトランシーバ 1 3 1 0 に結合され得る。トランシーバ 1 3 1 0 は、1 つまたは複数のアンテナ 1 3 2 0 に結合される。トランシーバ 1 3 1 0 は、送信媒体を介して様々な他の装置と通信するための手段を提供する。トランシーバ 1 3 1

50

0 は、1 つまたは複数のアンテナ 1 3 2 0 から信号を受信し、受信された信号から情報を抽出し、抽出された情報を処理システム 1 3 1 4 に提供する。加えて、トランシーバ 1 3 1 0 は、処理システム 1 3 1 4 から情報を受信し、受信された情報に基づいて、1 つまたは複数のアンテナ 1 3 2 0 に適用されるべき信号を生成する。処理システム 1 3 1 4 は、コンピュータ可読媒体 / メモリ 1 3 0 6 に結合されたプロセッサ 1 3 0 4 を含む。プロセッサ 1 3 0 4 は、コンピュータ可読媒体 / メモリ 1 3 0 6 に記憶されたソフトウェアの実行を含む一般的な処理を担当する。ソフトウェアは、プロセッサ 1 3 0 4 によって実行されると、処理システム 1 3 1 4 に、任意の特定の装置のための上記で説明した様々な機能を実施させる。コンピュータ可読媒体 / メモリ 1 3 0 6 はまた、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ 1 3 0 4 によって操作されるデータを記憶するために使用され得る。処理システムは、モジュール 1 2 0 4、1 2 0 6、1 2 0 8、および 1 2 1 0 のうちの少なくとも 1 つをさらに含む。それらのモジュールは、プロセッサ 1 3 0 4 中で動作するか、コンピュータ可読媒体 / メモリ 1 3 0 6 中に常駐する / 記憶されたソフトウェアモジュールであるか、プロセッサ 1 3 0 4 に結合された 1 つまたは複数のハードウェアモジュールであるか、またはそれらの何らかの組合せであり得る。処理システム 1 3 1 4 は、UE 6 5 0 の構成要素であり得、メモリ 6 6 0、ならびに / または TX プロセッサ 6 6 8、RX プロセッサ 6 5 6、およびコントローラ / プロセッサ 6 5 9 のうちの少なくとも 1 つを含み得る。

10

#### 【0080】

[0089]一構成では、ワイヤレス通信のための装置 1 2 0 2 / 1 2 0 2' は、UE であり、ビームスイープを実施するための周期性を示す情報を基地局から受信するための手段と、ビームスイープを実施するための周期性を調節するための手段とを含む。ビームスイープは、基地局または UE のうちの一方による、複数の異なる送信空間的方向での、ビームの複数の送信、および基地局または UE のうちの一方に対する他方による、複数の異なるスキャン空間的方向での、ビーム送信の複数のスキャンである。UE は、調節された周期性でビームスイープを実施するための手段をさらに含む。一構成では、ビームスイープを実施するための手段は、基地局に n 個のビームを送信するように構成される。各ビームは、UE の n 個の異なる送信空間的方向のうちの 1 つの送信空間的方向において送信される。一構成では、ビームスイープを実施するための手段は、基地局からの m 個のビームを求めてスキャンするように構成される。各ビームは、基地局の m 個の異なる送信空間的方向のうちの、ある異なる送信空間的方向に関連付けられる。一構成では、UE は、前のビームスイープに基づいて、基地局と UE との間のチャネル品質を測定するための手段と、チャネル品質を示す情報を基地局に送るための手段とを含む。情報は、管理ノードに向けられる。周期性を示す受信情報は、送られたチャネル品質を示す情報に基づく。一構成では、ビームスイープは第 1 のネットワークにおいて実施され、UE は、第 2 のネットワークからタイミング情報を取得するための手段をさらに含む。第 1 のネットワークは、第 2 のネットワークよりも高いキャリア周波数を有する。そのような構成において、UE は、第 2 のネットワークから取得したタイミング情報に基づいて、ビームスイープのタイミングを同期させるための手段をさらに含む。

20

30

#### 【0081】

[0090]上述の手段は、上述の手段によって列挙される機能を実施するように構成された、装置 1 2 0 2、および / または装置 1 2 0 2' の処理システム 1 3 1 4 の上述のモジュールのうちの 1 つまたは複数であり得る。上述されたように、処理システム 1 3 1 4 は、TX プロセッサ 6 6 8 と、RX プロセッサ 6 5 6 と、コントローラ / プロセッサ 6 5 9 とを含む場合がある。したがって、一構成では、上述の手段は、上述の手段によって具陳された機能を実施するように構成された、TX プロセッサ 6 6 8、RX プロセッサ 6 5 6、およびコントローラ / プロセッサ 6 5 9 であり得る。

40

#### 【0082】

[0091]開示したプロセス / フローチャートにおけるブロックの特定の順序または階層は、例示的な手法の一例であることを理解される。設計選好に基づいて、プロセス / フロー

50

チャートにおけるブロックの特定の順序または階層は並べ替えられ得ることを理解される。さらに、いくつかのブロックは組み合わせられるかまたは省略され得る。添付の方法クレームは、様々なブロックの要素を例示的な順序で提示したものであり、提示された特定の順序または階層に限定されることを意図しない。

【 0 0 8 3 】

[0092]以上の説明は、当業者が本明細書で説明する様々な態様を実践できるようにするために提供される。これらの態様への様々な変更は当業者には容易に明らかであり、本明細書で定義した一般的原理は他の態様に適用され得る。したがって、特許請求の範囲は、本明細書に示された態様に限定される意図はなく、クレーム文言に矛盾しない全範囲を与えられるべきであり、ここにおいて、単数形の要素への言及は、そのように明記されていない限り、「唯一無二の」を意味する意図はなく、「1つまたは複数の」を意味するものである。「例示的」という単語は、本明細書では「例、事例、または例示の働きをすること」を意味するために使用される。「例示的」として本明細書において説明されるいずれの態様も、必ずしも他の態様よりも好ましいか、または有利であると解釈されるとは限らない。別段に明記されていない限り、「いくつかの」という用語は1つまたは複数を指す。「A、B、またはCのうちの少なくとも1つの」、「A、B、およびCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、C、またはそれらの任意の組合せ」などの組合せは、A、B、および/またはCの任意の組合せを含み、複数のA、複数のB、または複数のCを含み得る。具体的には、「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、およびCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、C、またはそれらの任意の組合せ」などの組合せは、Aのみ、Bのみ、Cのみ、AおよびB、AおよびC、BおよびC、AおよびBおよびCであり得、任意のそのような組合せは、A、B、またはCのうちの1つまたは複数のメンバを含み得る。当業者に知られている、または後に知られることになる、本開示全体にわたって説明された様々な態様の要素のすべての構造的および機能的等価物は、参照により本明細書に明確に組み込まれ、特許請求の範囲に包含されることを意図する。さらに、本明細書に開示されるものは、そのような開示が特許請求の範囲において明示的に列挙されているかどうかにかかわらず、公に供されることは意図されていない。いかなるクレーム要素も、その要素が「ための手段」という句を使用して明確に記載されていない限り、ミーンズプラスファンクションとして解釈されるべきではない。

以下に本願発明の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[ C 1 ]

基地局のワイヤレス通信の方法であって、

ビームスイープを実施するための周期性を調節すること、前記ビームスイープは、前記基地局またはユーザ機器 ( U E ) のうちの一方による、複数の異なる送信空間的方向での、ビームの複数の送信、および前記基地局または前記 U E のうちの前記一方に対する他方による、複数の異なるスキャン空間的方向での、前記ビーム送信の複数のスキャンである、と、

ビームスイープを実施するための前記調節された周期性を示す情報を送ることと、

前記調節された周期性で前記ビームスイープを実施することと

を備える、方法。

[ C 2 ]

前記ビームスイープは、第 1 のネットワークにおいて実施され、前記調節された周期性を示す前記情報は、第 2 のネットワークにおいて送られ、前記第 1 のネットワークは、前記第 2 のネットワークよりも高いキャリア周波数を有する、

C 1 に記載の方法。

[ C 3 ]

前記調節された周期性を示す前記情報は、前記第 2 のネットワークを介してシステム情報として送られる、

C 2 に記載の方法。

[ C 4 ]



前記基地局は、U E にサービスし、前記周期性は、前記U E のチャネル品質に基づいて調節され、前記方法は、前記U E と前記基地局との間の前記チャネル品質を決定することをさらに備え、前記周期性は、前記チャネル品質がしきい値未満であるとき、前記ビームスイープを実施する前記周期性を増大させることによって調節される、

C 1 に記載の方法。

[ C 5 ]

前記基地局は、U E にサービスし、前記周期性は、前記U E のチャネル品質に基づいて調節され、前記方法は、前記U E と前記基地局との間の前記チャネル品質を決定することをさらに備え、前記周期性は、前記チャネル品質がしきい値よりも大きいとき、前記ビームスイープを実施する前記周期性を低下させることによって調節される、

10

C 1 に記載の方法。

[ C 6 ]

前記周期性は、前記U E のハンドオフ状態に基づいて調節され、前記方法は、前記基地局がハンドオフ中に別の基地局からU E を受け入れているとき、前記ビームスイープを実施する前記周期性を増大させることをさらに備える、

C 1 に記載の方法。

[ C 7 ]

前記周期性は、前記U E のハンドオフ状態に基づいて調節され、前記方法は、前記基地局がハンドオフ中に別の基地局から前記U E を正常に受け入れた後、前記ビームスイープを実施する前記周期性を低下させることをさらに備える、

20

C 1 に記載の方法。

[ C 8 ]

前記周期性は、前記基地局が、U E にサービスする可能性があり得る基地局のセットに関連付けられているかどうかに基づいて調節され、前記方法は、前記基地局が、U E にサービスする可能性があり得る基地局のいずれかのセットに関連付けられているとき、前記ビームスイープを実施する前記周期性を増大させることをさらに備える、

C 1 に記載の方法。

[ C 9 ]

前記周期性は、前記基地局が、U E にサービスする可能性があり得る基地局のセットに関連付けられているかどうかに基づいて調節され、前記方法は、前記基地局が、いずれかのU E にサービスを提供するための基地局のどのセットにも関連付けられていないとき、前記ビームスイープを実施する前記周期性を低下させることをさらに備える、

30

C 1 に記載の方法。

[ C 1 0 ]

前記基地局は、U E のセットにサービスし、前記ビームスイープを前記実施することは、前記U E セットにm個のビームを送信することを備え、各ビームは、前記基地局のm個の異なる送信空間的方向のうちの1つの送信空間的方向において送信される、

C 1 に記載の方法。

[ C 1 1 ]

前記基地局は、U E にサービスし、前記ビームスイープを前記実施することは、前記U E からのn個のビームをスキャンすることを備え、各ビームは、前記U E のn個の異なる送信空間的方向のうちの、ある異なる送信空間的方向に関連付けられる、

40

C 1 に記載の方法。

[ C 1 2 ]

前のビームスイープに基づいて、前記U E と前記基地局との間のチャネル品質を測定することと、

前記チャネル品質を示す情報を管理ノードに送ることと、

それに合わせて調節するべき前記周期性を示す情報を前記管理ノードから受信すること、前記周期性を示す前記情報は、前記測定されたチャネル品質に基づき、前記周期性は、前記周期性を示す前記受信情報に基づいて調節される、と

50

をさらに備える、C 1 1 に記載の方法。

[ C 1 3 ]

前記ビームスイープは、第 1 のネットワークにおいて実施され、前記方法は、  
第 2 のネットワークからタイミング情報を取得すること、前記第 1 のネットワークは、  
前記第 2 のネットワークよりも高いキャリア周波数を有する、と、  
前記第 2 のネットワークから取得された前記タイミング情報に基づいて、前記ビームス  
スイープのタイミングを同期させることと  
をさらに備える、C 1 に記載の方法。

[ C 1 4 ]

ユーザ機器 (UE) のワイヤレス通信の方法であって、  
ビームスイープを実施するための周期性を示す情報を基地局から受信することと、  
前記ビームスイープを実施するための前記周期性を調節すること、前記ビームスイープ  
は、前記基地局または前記 UE のうちの一方による、複数の異なる送信空間的方向での、  
ビームの複数の送信、および前記基地局または前記 UE のうちの一方に対する他方に  
よる、複数の異なるスキャン空間的方向での、前記ビーム送信の複数のスキャンである、  
と、  
前記調節された周期性で前記ビームスイープを実施することと  
を備える、方法。

10

[ C 1 5 ]

前記ビームスイープは、第 1 のネットワークにおいて実施され、前記調節された周期性  
を示す前記情報は第 2 のネットワークにおいて受信され、前記第 1 のネットワークは、前  
記第 2 のネットワークよりも高いキャリア周波数を有する、  
C 1 4 に記載の方法。

20

[ C 1 6 ]

前記調節された周期性を示す前記情報は、前記第 2 のネットワークを介してシステム情  
報として受信される、  
C 1 5 に記載の方法。

[ C 1 7 ]

前記ビームスイープを前記実施することは、前記基地局に n 個のビームを送信すること  
を備え、各ビームは、前記 UE の n 個の異なる送信空間的方向のうちの 1 つの送信空間的  
方向において送信される、  
C 1 4 に記載の方法。

30

[ C 1 8 ]

前記ビームスイープを前記実施することは、前記基地局からの m 個のビームを求めてス  
キャンすることを備え、各ビームは、前記基地局の m 個の異なる送信空間的方向のうちの  
、ある異なる送信空間的方向に関連付けられる、  
C 1 4 に記載の方法。

[ C 1 9 ]

前のビームスイープに基づいて、前記基地局と前記 UE との間のチャネル品質を測定す  
ることと、  
前記チャネル品質を示す情報を前記基地局に送ること、前記情報は管理ノードに向けら  
れ、前記周期性を示す前記受信情報は、前記チャネル品質を示す前記送られた情報に基づ  
く、と  
をさらに備える、C 1 8 に記載の方法。

40

[ C 2 0 ]

前記ビームスイープは第 1 のネットワークにおいて実施され、前記方法は、  
第 2 のネットワークからタイミング情報を取得すること、前記第 1 のネットワークは、  
前記第 2 のネットワークよりも高いキャリア周波数を有する、と、  
前記第 2 のネットワークから取得された前記タイミング情報に基づいて、前記ビームス  
スイープのタイミングを同期させることと

50

をさらに備える、C 1 4 に記載の方法。

[ C 2 1 ]

ワイヤレス通信のための装置であって、前記装置は、基地局であり、

ビームスイープを実施するための周期性を調節するための手段、前記ビームスイープは、前記基地局またはユーザ機器 ( U E ) のうちの一方による、複数の異なる送信空間的方向での、ビームの複数の送信、および前記基地局または前記 U E のうちの前記一方に対する他方による、複数の異なるスキャン空間的方向での、前記ビーム送信の複数のスキャンである、と、

ビームスイープを実施するための前記調節された周期性を示す情報を送るための手段と

、

前記調節された周期性で前記ビームスイープを実施するための手段と

を備える装置。

[ C 2 2 ]

前記ビームスイープは第 1 のネットワークにおいて実施され、前記調節された周期性を示す前記情報は第 2 のネットワークにおいて送られ、前記第 1 のネットワークは前記第 2 のネットワークよりも高いキャリア周波数を有する、

C 2 1 に記載の装置。

[ C 2 3 ]

前記基地局は U E のセットにサービスし、前記ビームスイープを前記実施するための手段は、前記 U E セットに m 個のビームを送信するように構成され、各ビームは、前記基地局の m 個の異なる送信空間的方向のうちの 1 つの送信空間的方向において送信される、

C 2 1 に記載の装置。

[ C 2 4 ]

前記基地局は、U E にサービスし、前記ビームスイープを実施するための前記手段は、前記 U E からの n 個のビームをスキャンするように構成され、各ビームは、前記 U E の n 個の異なる送信空間的方向のうちの、ある異なる送信空間的方向に関連付けられる、

C 2 1 に記載の装置。

[ C 2 5 ]

前のビームスイープに基づいて、前記 U E と前記基地局との間のチャネル品質を測定するための手段と、

前記チャネル品質を示す情報を管理ノードに送るための手段と、

それに合わせて調節するべき前記周期性を示す情報を前記管理ノードから受信するための手段と、前記周期性を示す前記情報は前記測定されたチャネル品質に基づき、前記周期性は、前記周期性を示す前記受信情報に基づいて調節される、をさらに備える、

C 2 4 に記載の装置。

[ C 2 6 ]

前記ビームスイープは、第 1 のネットワークにおいて実施され、前記装置は、

第 2 のネットワークからタイミング情報を取得するための手段、前記第 1 のネットワークは前記第 2 のネットワークよりも高いキャリア周波数を有する、と、

前記第 2 のネットワークから取得された前記タイミング情報に基づいて、前記ビームスイープのタイミングを同期させるための手段と

をさらに備える、C 2 1 に記載の装置。

[ C 2 7 ]

ワイヤレス通信のための装置であって、前記装置はユーザ機器 ( U E ) であり、

ビームスイープを実施するための周期性を示す情報を基地局から受信するための手段と

、

前記ビームスイープを実施するための前記周期性を調節するための手段、前記ビームスイープは、前記基地局または前記 U E のうちの一方による、複数の異なる送信空間的方向での、ビームの複数の送信、および前記基地局または前記 U E のうちの前記一方に対する他方による、複数の異なるスキャン空間的方向での、前記ビーム送信の複数のスキャンで

10

20

30

40

50

ある、と、

前記調節された周期性で前記ビームスイープを実施するための手段と  
を備える、装置。

[ C 2 8 ]

前記ビームスイープは、第 1 のネットワークにおいて実施され、前記調節された周期性を示す前記情報は第 2 のネットワークにおいて受信され、前記第 1 のネットワークは、前記第 2 のネットワークよりも高いキャリア周波数を有する、

C 2 7 に記載の装置。

[ C 2 9 ]

前記ビームスイープを前記実施するための手段は、前記基地局からの m 個のビームを求めてスキャンするように構成され、各ビームは、前記基地局の m 個の異なる送信空間的方向のうちの、ある異なる送信空間的方向に関連付けられる、

C 2 7 に記載の装置。

[ C 3 0 ]

前のビームスイープに基づいて、前記基地局と前記 UE との間のチャネル品質を測定するための手段と、

前記チャネル品質を示す情報を前記基地局に送るための手段と、前記情報は管理ノードに向けられ、前記周期性を示す前記受信情報は、前記チャネル品質を示す前記送られた情報に基づく、をさらに備える、

C 2 9 に記載の装置。

10

20

【 図 1 】

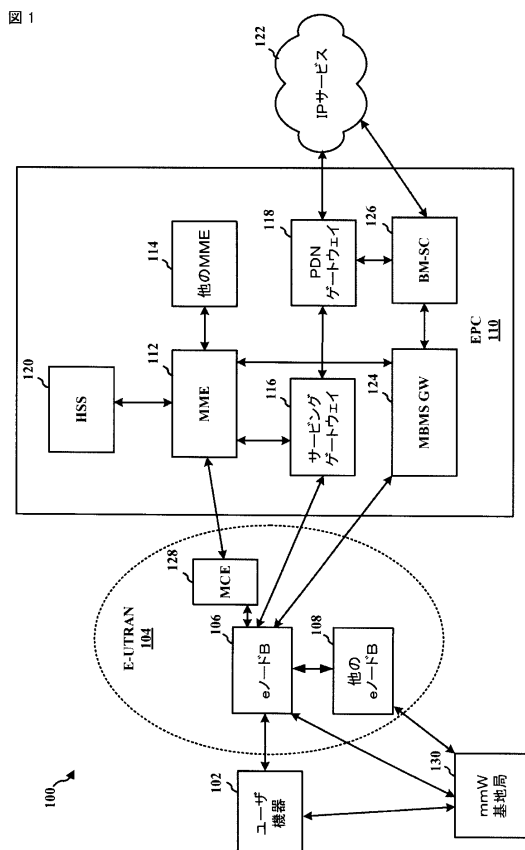


FIG. 1

【 図 2 】

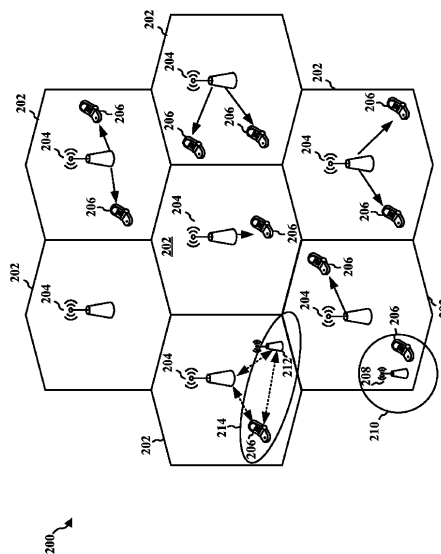


FIG. 2

【図 3】

図 3

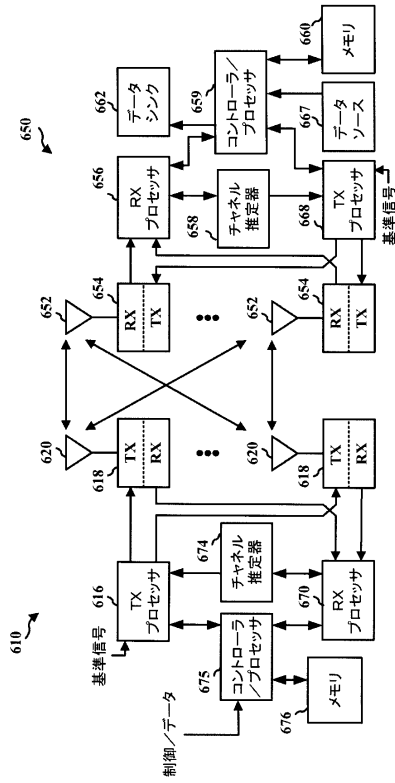


FIG. 3

【図 4】

図 4

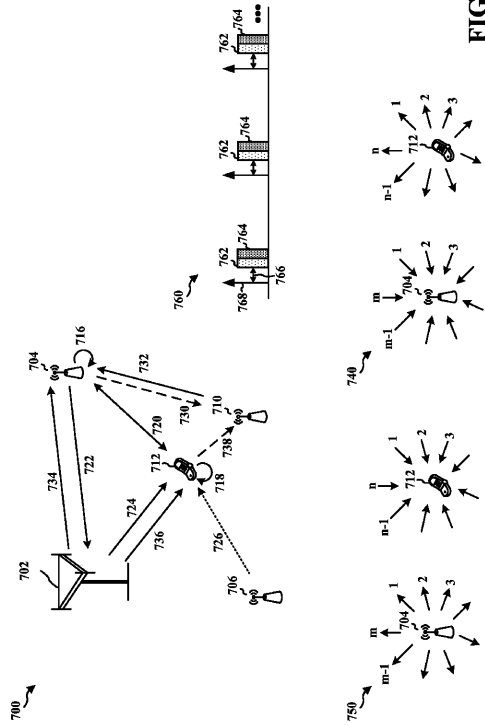


FIG. 4

【図 5】

図 5

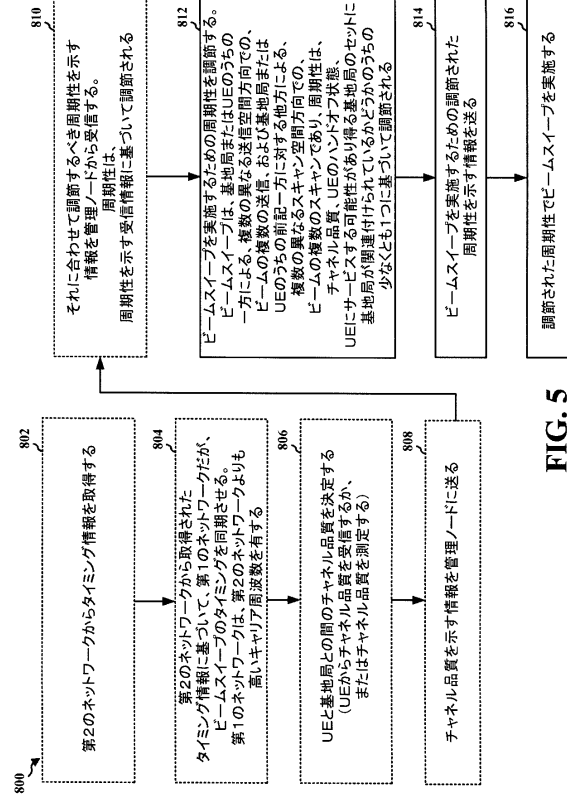


FIG. 5

【図 6】

図 6

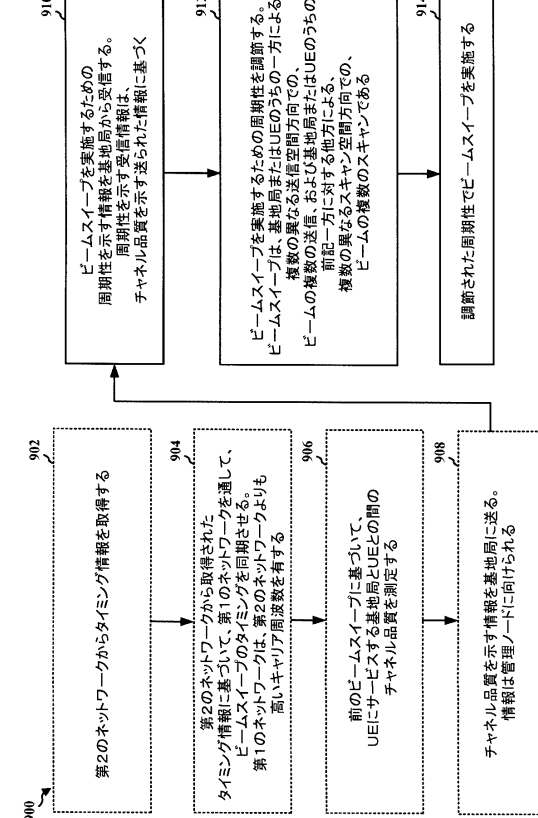


FIG. 6

【図 7】

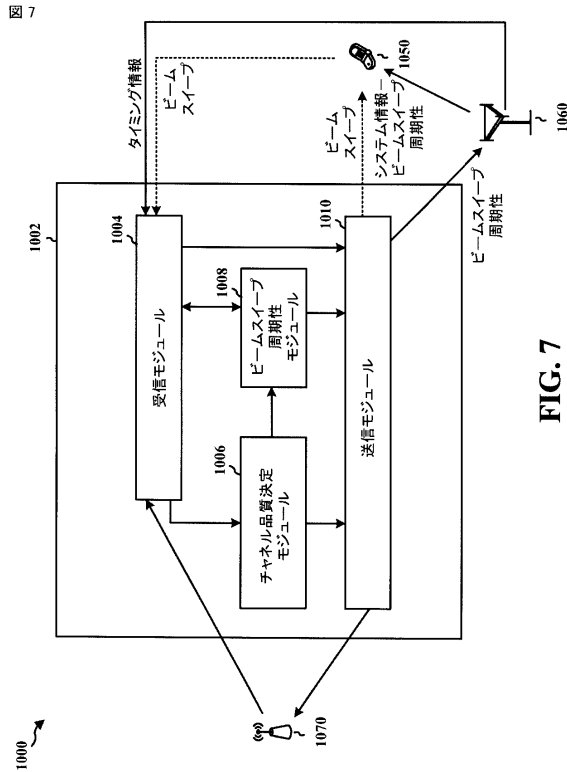


FIG. 7

【図 8】

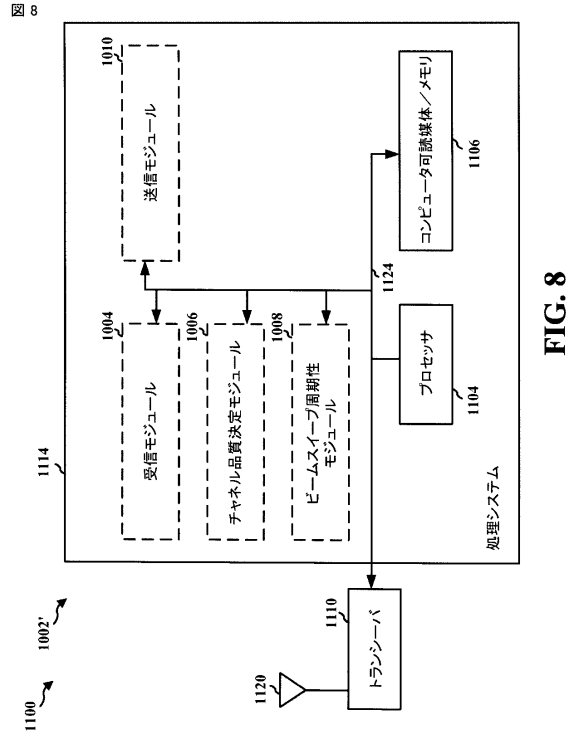


FIG. 8

【図 9】

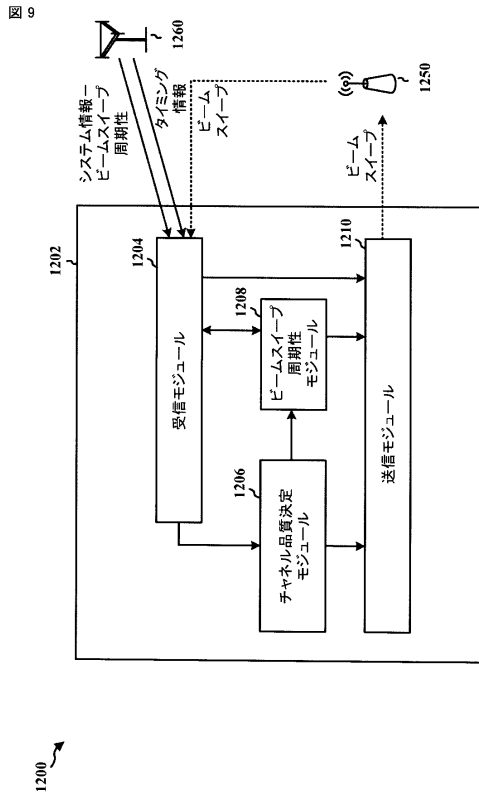


FIG. 9

【図 10】

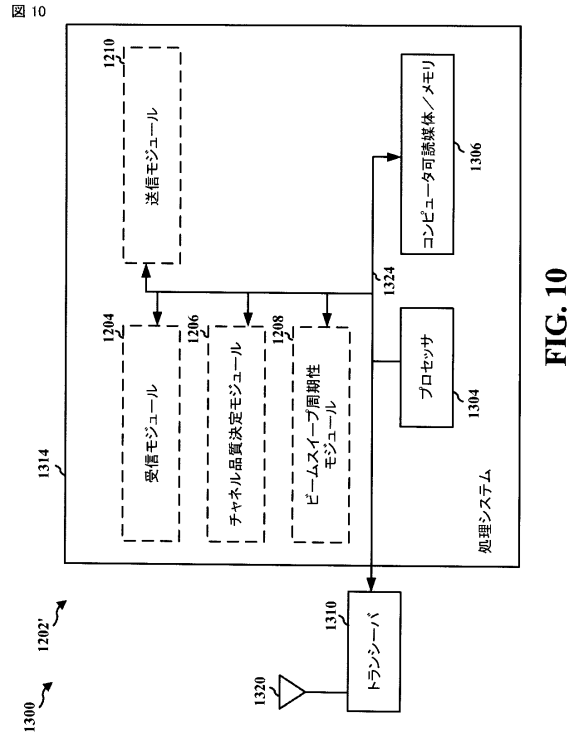


FIG. 10

## フロントページの続き

- (72)発明者 リュ、ジュン・ホ  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5、クゥアルコム・インコーポレイテッド気付
- (72)発明者 スブラマニアン、サンダー  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5、クゥアルコム・インコーポレイテッド気付
- (72)発明者 リ、ジュンイ  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5、クゥアルコム・インコーポレイテッド気付
- (72)発明者 サンパス、アシュウィン  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5、クゥアルコム・インコーポレイテッド気付
- (72)発明者 ハンペル、カール・ゲオルグ  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5、クゥアルコム・インコーポレイテッド気付

審査官 石原 由晴

- (56)参考文献 国際公開第 2 0 1 3 / 0 8 6 1 6 4 ( W O , A 1 )  
特表 2 0 1 2 - 5 1 0 2 1 9 ( J P , A )  
特開平 1 1 - 1 7 8 0 5 1 ( J P , A )

## (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6  
H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0  
H 0 4 B 7 / 0 4 1 7  
3 G P P T S G R A N W G 1 - 4  
S A W G 1 - 4  
C T W G 1、4