

(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 1
HO4W 16/28 (2009.01)	HO4W 16/28
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4W 72/04 111
HO4W 16/32 (2009.01)	HO4W 16/32
HO4B 7/0417 (2017.01)	HO4B 7/0417 120

請求項の数 15 (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2016-572270 (P2016-572270)
(86) (22) 出願日	平成27年5月11日 (2015.5.11)
(65) 公表番号	特表2017-522785 (P2017-522785A)
(43) 公表日	平成29年8月10日 (2017.8.10)
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/030197
(87) 国際公開番号	W02015/191200
(87) 国際公開日	平成27年12月17日 (2015.12.17)
審査請求日	平成30年4月12日 (2018.4.12)
(31) 優先権主張番号	14/301,312
(32) 優先日	平成26年6月10日 (2014.6.10)
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国(US)

(73) 特許権者	595020643 クアルコム・インコーポレイテッド QUALCOMM INCORPORATED アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘
(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じて、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

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。

【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。

10

【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

をさらに備える、

請求項8に記載の方法。

20

【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】

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

30

40

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じ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12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日に出願された「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マルチキャリア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（TDS-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、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ー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。

【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。

【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。

【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にさらに構成される。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にさらに構成される。

【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。

10

20

30

40

50

【0010】

[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、UEは、調節された周期性でビームスイープを実施する。

【0011】

[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。 10

【0012】

[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、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

【0013】

[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、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】

【0014】

【図1】ネットワークアーキテクチャの例を示す図。

【図2】アクセスマルチキャストの例を示す図。

【図3】アクセスマルチキャスト中の発展型ノード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マルチキャスト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）ミリメートル波長ワイヤレスアクセスマルチキャストの協調動作に関連した例示的な方法を示す図。

【図8】処理システムを採用する（準）ミリメートル波長ワイヤレスアクセスマルチキャスト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】

10

[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態様が提示される。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】

20

[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】

30

[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）、読み取り専用メモリ（ROM）、電気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。

40

【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

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、ワイアレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイアレスデバイス、ワイアレス通信デバイス、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、ワイアレス端末、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

【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はペ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ペアラサービスを許可し開始するため

30

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 1 2 4 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、1 0 6 、1 0 8) にM B M S トライ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。

【0 0 2 2】

[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 2 0 0 の例を示す図である。この例では、アクセスネットワーク 2 0 0 は、いくつかのセルラー領域 (セル) 2 0 2 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 2 0 8 は、セル 2 0 2 のうちの 1 つまたは複数と重複するセルラー領域 2 1 0 を有し得る。より低い電力クラスの e N B 2 0 8 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 2 1 2 は、セル 2 0 2 のうちの 1 つまたは複数と重複するセルラーカバレージ 2 1 4 を有し得る。m m W 基地局 2 1 2 は、U E 2 0 6 およびマクロ e N B 2 0 4 と通信することができる。マクロ e N B 2 0 4 は各々、それぞれのセル 2 0 2 に割り当てられ、セル 2 0 2 内のすべての U E 2 0 6 に E P C 1 1 0 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 2 0 0 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 2 0 4 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 1 1 6 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ー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スは特定のカバレージエリアである。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。

【0 0 2 3】

[0032] アクセスネットワーク 2 0 0 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プティマイズド (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 2 0 0 0 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 8 0 2 . 1 1 (W i - F i (登録商標)) 、I E E E 8 0 2 . 1 6 (W i M A X (登録商標)) 、I E E E 8 0 2 . 2 0 、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 2 団体からの文書に記載されている。C D M A 2 0 0 0 および U M B は、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。

【0 0 2 4】

[0033] e N B 2 0 4 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 2 0 4 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UE206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UE206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UE206に到着し、これにより、UE206の各々は、そのUE206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UE206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、eNB204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。

【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ー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】

[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UE650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UE650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、UE650へのシグナリングとを担当する。

【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、UE650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ビングとを含む。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

10

20

30

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、UE650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]UE650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、UE650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UE650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定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、デインターリープされる。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。

10

20

【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、パケットトリアンプリと、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。

30

【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。

40

【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、UE650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

50

で基地局 610において処理される。各受信機 618RX は、そのそれぞれのアンテナ 620 を通して信号を受信する。各受信機 618RX は、RF キャリア上で変調された情報を復元し、RX プロセッサ 670 に情報を与える。

【0034】

[0043] コントローラ / プロセッサ 675 は、プログラムコードとデータとを記憶するメモリ 676 と関連付けられ得る。メモリ 676 は、コンピュータ可読媒体と呼ばれることがある。UL では、コントロール / プロセッサ 675 は、UE 650 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、パケットトリアンプリと、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 675 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 675 はまた、HARQ 演算をサポートするために ACK および / または NACK プロトコルを使用する誤り検出を担当する。10

【0035】

[0044] 基地局 610 が mmW 基地局である場合、基地局 610 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、UE 650 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。

【0036】

[0045] 極高周波 (EHF : Extremely high frequency) は、電磁スペクトルにおける RF の一部である。EHF は、30 GHz ~ 300 GHz の範囲と、1 ミリメートルと 10 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 (mmW) と呼ばれ得る。準 mmW は、100 ミリメートルの波長をもつ 3 GHz の周波数まで下方に伸び得る (超高速周波 (SHF : super high frequency) 帯域は、3 GHz と 30 GHz 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 mmW を参照するが、本開示は準 mmW 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 mmW 基地局に言及するが、本開示は準 mmW 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 RF 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、RF 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、RF 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 (NLOS) RF 通信は、UE 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。UE 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、UE 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ージを UE 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。20

【0037】

[0046] 連続するシームレスなカバレージを提供するために、UE の付近にあるいくつかの mmW 基地局の各々は、UE と基地局との間のチャネルを測定し、UE 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ればよい。さらに、基地局の各々は、どの mmW 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 mmW 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。40

【0038】

[0047] 各 UE に対して、UE の付近にある mmW 基地局は、その UE 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 mmW 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、mmW 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、UE 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べばよい。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、U50

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ー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マッシュワークの協調動作に関する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ねばよい。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するタイミング基準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用いて、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プロードキャスト期間762中および／またはUEビームスイーププ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プ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ビームスイーププ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、プ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、ビームスイーププ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。ビームスイーププ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プスン／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プスン／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プスン／

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、UE712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、UE712は、ビームスイーププ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、ビームスイーププロードキャスト期間 764 において、UE712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。ビームスイーププ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、UE712 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。10

【0044】

[0053] UE712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。UE712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。UE712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、UE712は、そのチャネル品質情報を eNB702 に送信すればよく、eNB702 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 eNB702 に送ればよく、eNB702 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。20

【0045】

[0054] チャネル品質情報をおよび／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 内のプ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プロードキャスト期間 762 および 1 つのUE ビームスイーププ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、UE712 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、UE712 が厳しいワイアレスチャネル環境にある場合、アンカーノード 710 は、UE712 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、UE712 が、726 において、ハンド304050

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。

【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 UE 712 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、UE 712 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。

【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、eNB 702 を通して UE 712 に送られ得る。

【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。

【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

10

20

30

40

50

により広くは、3 GHz と 300 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 帯域の一部分とを含む)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 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 GHz と 300 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 GHz である。別の構成では、 x は 3 GHz と 30 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 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、 eNB 702 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ネル品質を決定する。ブロック 812 において、基地局は、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。基地局は、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。たとえば、図 4 を参照すると、 mmW 基地局 704 は UE 712 にサービスする。 mmW 基地局 704 は、UE 712 のチャ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、UE 712 と mmW 基地局 704 との間のチャネル品質を決定することができる。 mmW 基地局 704 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 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、UE 712 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 UE 712 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 UE 712 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ネル品質を決定

10

20

30

40

50

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/管理ノード710にチャネル品質情報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る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るべき周期性を示す情報732を、アンカー/管理ノード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、ビームスイーププロードキャスト期間762、764について、eNB702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。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、UE712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。UE712は、mmW基地局704から直接、またはeNB702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。UE712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をとして受信し得る。

【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 / 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、ビームスイーププ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 をさらに含み得る。ビーム

50

スイープ周期性モジュール1008は、チャネル品質がしきい値未満であるとき、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。ビームスイープ周期性モジュール1008は、チャネル品質がしきい値よりも大きいとき、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。

【0063】

[0072]ビームスイープ周期性モジュール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。ビームスイープ周期性モジュール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、ビームスイープを実施する周期性を増大させるように、および基地局1002がハンドオフ中に別の基地局からUE1050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ように構成され得る。 10

【0064】

[0073]ビームスイープ周期性モジュール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。ビームスイープ周期性モジュール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、ビームスイープ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、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。 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、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個のビームを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、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。 30

【0066】

[0075]チャネル品質決定モジュール1006は、前のビームスイープに基づいて、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に送るように構成され得る。受信モジュール1004は、それに合わせて調節る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。 40

【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、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。 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 1114 を採用する（準）ミリメートル波基地局装置 1002' 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 1114 は、バス 1124 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 1124 は、処理システム 1114 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 1124 は、プロセッサ 1104 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 1004、1006、1008、および 1010 と、コンピュータ可読媒体 / メモリ 1106 とを含む様々な回路を互いにリンクする。バス 1124 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 1114 はトランシーバ 1110 に結合され得る。トランシーバ 1110 は、1 つまたは複数のアンテナ 1120 に結合される。トランシーバ 1110 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 1110 は、1 つまたは複数のアンテナ 1120 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 1114 に与える。さらに、トランシーバ 1110 は、処理システム 1114 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 1120 に適用されるべき信号を生成する。処理システム 1114 は、コンピュータ可読媒体 / メモリ 1106 に結合されたプロセッサ 1104 を含む。プロセッサ 1104 は、コンピュータ可読媒体 / メモリ 1106 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 1104 によって実行されると、処理システム 1114 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 1106 はまた、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ 1104 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 1004、1006、1008、および 1010 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 1104 中で動作するか、コンピュータ可読媒体 / メモリ 1106 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 1104 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 1114 は、eNB 610 の構成要素であってよく、メモリ 676、ならびに / または 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 のうちの少なくとも 1 つを含んでよい。

【 0 0 7 1 】

[0080] 一構成では、ワイヤレス通信のための装置 1002 / 1002' 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 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。一構成では、基地局は UE にサービスし、周期性は UE 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、UE 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

10

20

30

40

50

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る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を基づいて、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】

10

[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】

20

[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。

30

40

50

【0074】

[0083]受信モジュール1204および/または送信モジュール1210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1204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、eNB1260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1204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するように構成され得る。送信モジュール1210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1204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

【0075】

[0084]UE1202は、前のビームスイープに基づいて、基地局1250とUE1202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1206をさらに含み得る。送信モジュール1210は、チャネル品質を示す情報を基地局に送るよう構成され得る。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。20

【0076】

[0085]送信モジュール1210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1204は、第2のネットワークからタイミング情報を(たとえば、eNB1260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1208は、第2のネットワークから取得したタイミング情報をに基づいて、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

【0077】

[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

【0078】

[0087]図10は、処理システム1314を使用するUE装置1202'向けのハードウェア実装形態の一例を示す図解1300である。処理システム1314は、バス1324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1324は、処理システム1314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1324は、プロセッサ1304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1204、1206、1208、および1210と、コンピュータ可読媒体/メモリ1306とを含む様々な回路を互いにリンクする。バス1324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

【0079】

[0088]処理システム1314はトランシーバ1310に結合され得る。トランシーバ1310は、1つまたは複数のアンテナ1320に結合される。トランシーバ1310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13150

0 は、 1 つまたは複数のアンテナ 1320 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 1314 に提供する。加えて、トランシーバ 1310 は、処理システム 1314 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 1320 に適用されるべき信号を生成する。処理システム 1314 は、コンピュータ可読媒体 / メモリ 1306 に結合されたプロセッサ 1304 を含む。プロセッサ 1304 は、コンピュータ可読媒体 / メモリ 1306 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 1304 によって実行されると、処理システム 1314 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 1306 はまた、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ 1304 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 1204、1206、1208、および 1210 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 1304 中で動作するか、コンピュータ可読媒体 / メモリ 1306 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 1304 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 1314 は、UE 650 の構成要素であり得、メモリ 660、ならびに / または TX プロセッサ 668、RX プロセッサ 656、およびコントローラ / プロセッサ 659 のうちの少なくとも 1 つを含み得る。

【0080】

[0089] 一構成では、ワイヤレス通信のための装置 1202 / 1202' 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。

【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 1202、および / または装置 1202' の処理システム 1314 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 1314 は、TX プロセッサ 668 と、RX プロセッサ 656 と、コントローラ / プロセッサ 659 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 668、RX プロセッサ 656、およびコントローラ / プロセッサ 659 であり得る。

【0082】

[0091] 開示したプロセス / フローチャートにおけるプ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

10

20

30

40

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。

【0083】

[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。

【C1】

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（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、

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。

【C2】

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、

C1に記載の方法。

【C3】

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、

C2に記載の方法。

【C4】

10

20

30

40

50

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、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、

C 1 に記載の方法。

10

[C 6]

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、

C 1 に記載の方法。

[C 7]

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、

20

C 1 に記載の方法。

[C 8]

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、

C 1 に記載の方法。

[C 9]

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、

30

C 1 に記載の方法。

[C 1 0]

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、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、

C 1 に記載の方法。

40

[C 1 2]

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
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、 10
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。

[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。

[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。

[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
キヤンすることを備え、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、 40
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
く、と
をさらに備える、C 1 8 に記載の方法。

[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
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 1 に記載の方法。

10

20

30

40

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（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、

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

10

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ための手
段は、前記UE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。

20

[C 2 4]

前記基地局は、UE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UE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、
C 2 1 に記載の装置。

30

[C 2 5]

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

40

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（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

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

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、

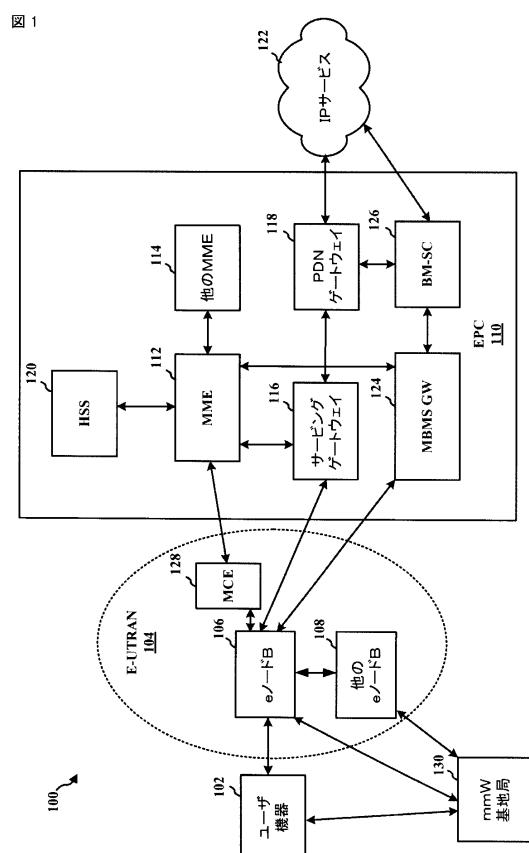
前記チャネル品質を示す情報を前記基地局に送るための手段と、前記情報は管理ノードに向けられ、前記周期性を示す前記受信情報は、前記チャネル品質を示す前記送られた情報に基づく、をさらに備える、

C 2 9 に記載の装置。

10

20

【図1】



【図2】

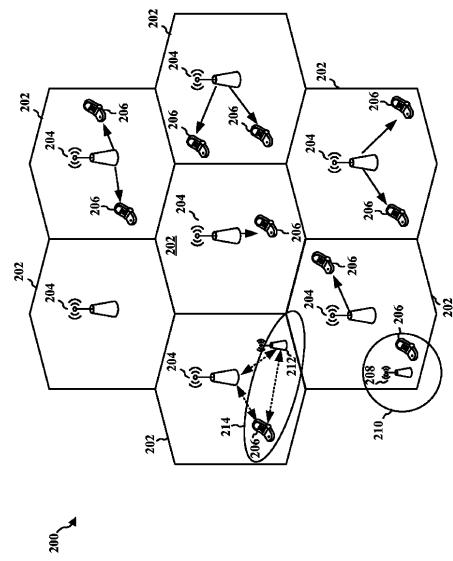
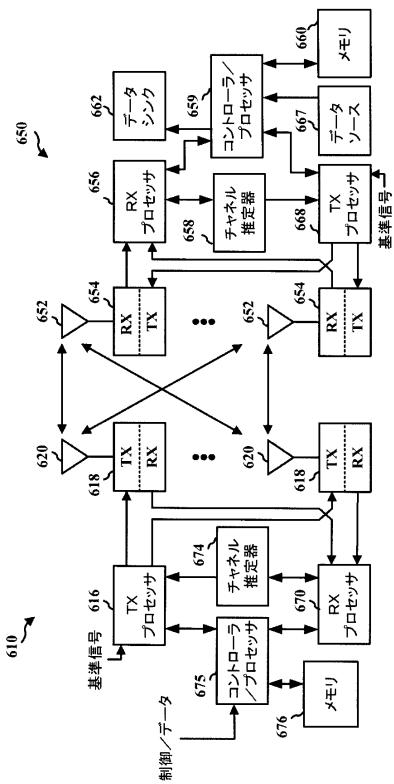


FIG. 1

FIG. 2

【図3】

図 3



【 図 4 】

FIG. 4

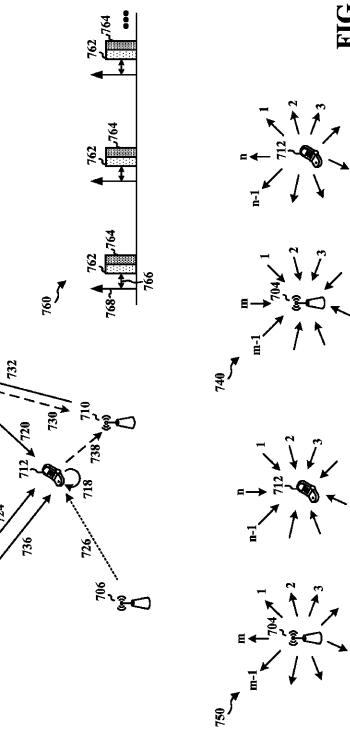
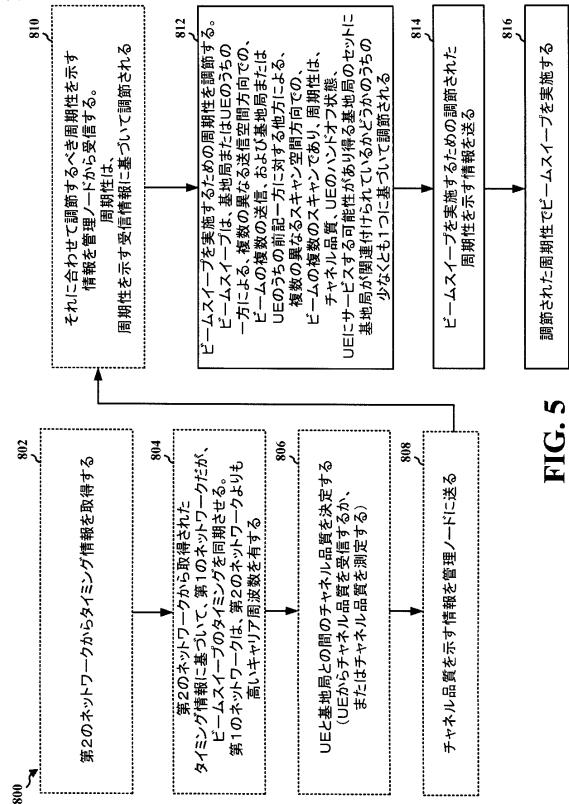


FIG. 3

【 四 5 】

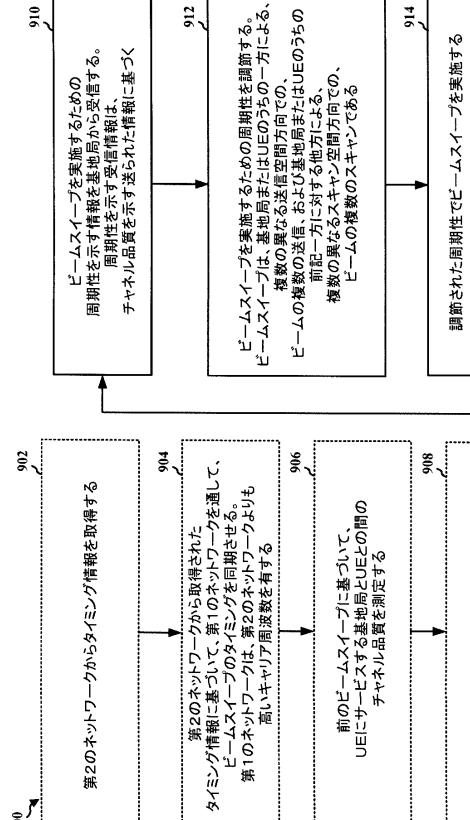
四



۱۵

【 四 6 】

四



۶۷۱

【図 7】

図 7

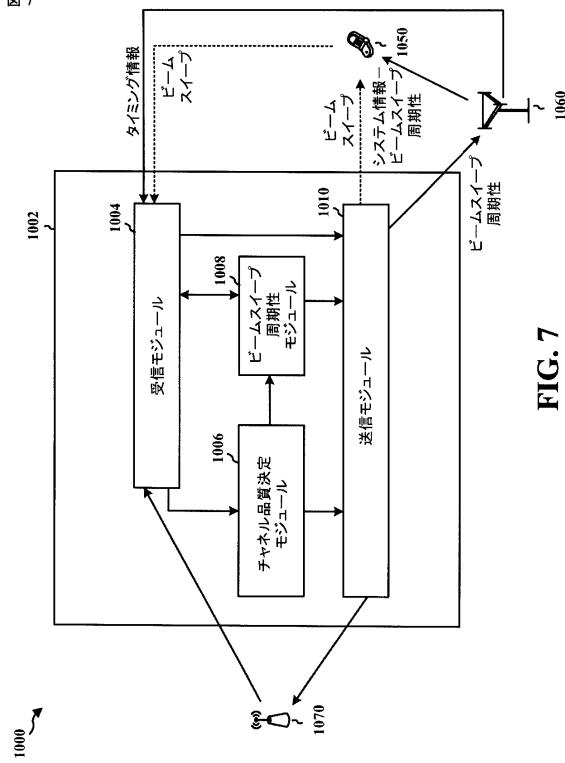


FIG. 7

【図 8】

図 8

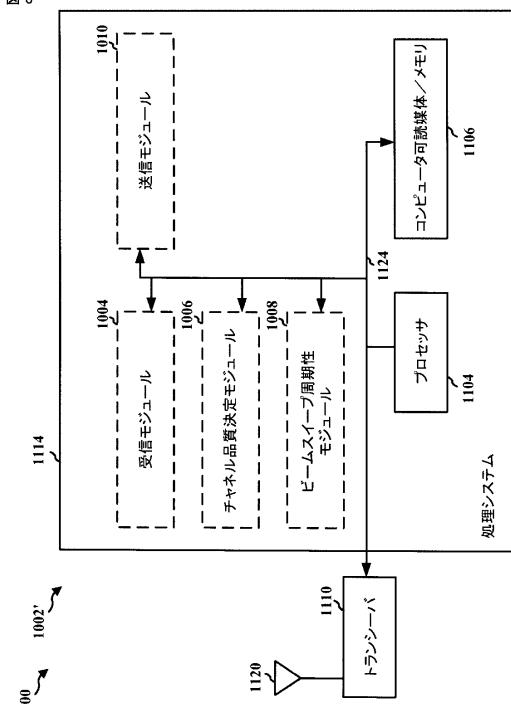


FIG. 8

【図 9】

図 9

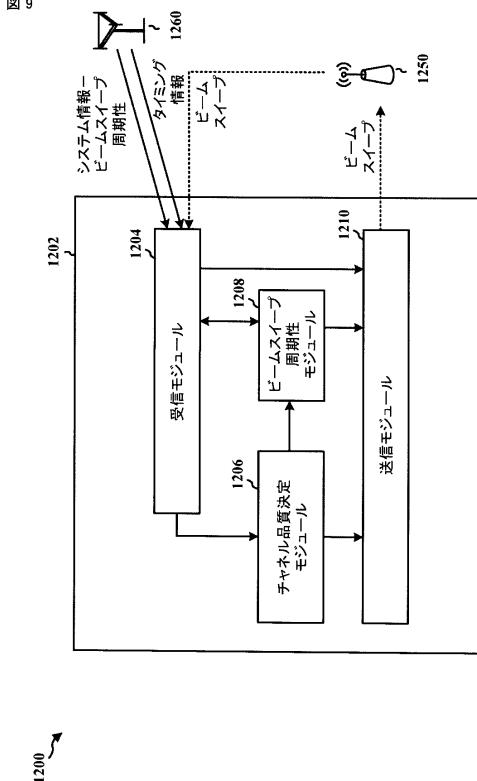


FIG. 9

【図 10】

図 10

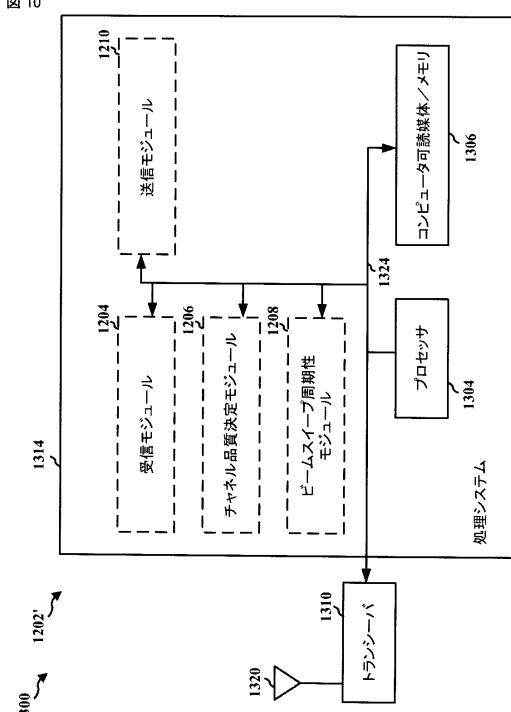


FIG. 10

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 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クワアルコム・インコーポレイテッド気付

(72)発明者 スプラマニアン、サンダー

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クワアルコム・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 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クワアルコム・インコーポレイテッド気付

(72)発明者 サンバス、アシュウィン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クワアルコム・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 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クワアルコム・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2013/086164 (WO, A1)

特表2012-510219 (JP, A)

特開平11-178051 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24-7/26

H04W 4/00-99/00

H04B 7/0417

3GPP TSG RAN WG1-4

SA WG1-4

CT WG1, 4