

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6517323号
(P6517323)

(45) 発行日 令和1年5月22日 (2019.5.22)

(24) 登録日 平成31年4月26日 (2019.4.26)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4 W 52/24 (2009.01)	HO 4 W 52/24
HO 4 B 7/06 (2006.01)	HO 4 B 7/06 1 5 0

請求項の数 13 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2017-512019 (P2017-512019)	(73) 特許権者	507364838
(86) (22) 出願日	平成27年8月24日 (2015.8.24)		クアルコム, インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2017-533615 (P2017-533615A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 921
(43) 公表日	平成29年11月9日 (2017.11.9)		21 サン ディエゴ モアハウス ドラ
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/046561		イブ 5775
(87) 国際公開番号	W02016/043930	(74) 代理人	100108453
(87) 国際公開日	平成28年3月24日 (2016.3.24)		弁理士 村山 靖彦
審査請求日	平成30年8月7日 (2018.8.7)	(74) 代理人	100163522
(31) 優先権主張番号	62/052, 927		弁理士 黒田 晋平
(32) 優先日	平成26年9月19日 (2014.9.19)	(72) 発明者	オマール・エル・アヤチ
(33) 優先権主張国	米国 (US)		アメリカ合衆国・カリフォルニア・921
(31) 優先権主張番号	14/624, 742		21-1714・サン・ディエゴ・モアハ
(32) 優先日	平成27年2月18日 (2015.2.18)		ウス・ドライブ・5775
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
早期審査対象出願		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 ワイヤレス通信における動的な指向性同期信号

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワイヤレス通信のための方法であって、

ミリ波通信ネットワークの同期信号の狭帯域信号成分および広帯域信号成分を、基地局によって決定するステップと、前記ミリ波通信ネットワークに関連付けられた1つまたは複数の特性を、前記基地局によって識別するステップと、前記識別された特性に少なくとも部分的に基づいて、前記狭帯域信号成分および前記広帯域信号成分のうちの少なくとも1つのパラメータを、前記基地局によって選択的に調整するステップと

を含み、

前記少なくとも1つのパラメータを調整するステップが、

前記狭帯域信号成分と前記広帯域信号成分との間の送信電力分割を調整するステップを含む、方法。

【請求項 2】

前記送信電力分割が、前記狭帯域信号成分の第1の送信電力と前記広帯域信号成分の第2の送信電力の比を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記狭帯域信号成分および前記広帯域信号成分を送信するソースのカバレッジエリアのエッジにある1つまたは複数のユーザ機器 (UE) による前記狭帯域信号成分の検出の低減を

、前記基地局によって識別するステップと、

前記識別された低減に少なくとも部分的に基づいて、前記狭帯域信号成分の第1の送信電力を、前記基地局によって増加させるステップと、

前記識別された低減に少なくとも部分的に基づいて、前記広帯域信号成分の第2の送信電力を、前記基地局によって減少させるステップと

をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記狭帯域信号成分および前記広帯域信号成分を送信するソースのカバレッジエリア内にある1つまたは複数のユーザ機器(UE)間のタイミング同期の事前定義されたレベルを示す情報を、前記基地局によって受信するステップと、

10

前記タイミング同期のレベルに少なくとも部分的に基づいて、前記狭帯域信号成分および前記広帯域信号成分のうちの少なくとも1つの前記パラメータを、前記基地局によって選択的に調整するステップと

をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記1つまたは複数の特性が、前記狭帯域信号成分および前記広帯域信号成分を送信するソースのカバレッジエリア内にある1つまたは複数のユーザ機器(UE)間のタイミング同期のレベル、誤った同期信号を検出する前記1つまたは複数のUEに関連付けられたフォールスアラーム率、前記ソースの前記カバレッジエリアに入るUEの分布、あるいはそれらの組合せのうちの1つまたは複数を含む、請求項1に記載の方法。

20

【請求項6】

前記狭帯域信号成分がピーコン信号を含み、前記広帯域信号成分が広帯域信号を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記広帯域信号がZadoff-Chuシーケンスを含む、請求項6に記載の方法。

【請求項8】

前記同期信号の前記狭帯域信号成分および前記広帯域信号成分が、1つまたは複数のビームフォーミングされた信号を介して指向的に送信される、請求項1に記載の方法。

【請求項9】

ワイヤレス通信のための装置であって、

30

ミリ波通信ネットワークの同期信号の狭帯域信号成分および広帯域信号成分を決定するための手段と、

前記ミリ波通信ネットワークに関連付けられた1つまたは複数の特性を識別するための手段と、

前記識別された特性に少なくとも部分的に基づいて、前記狭帯域信号成分および前記広帯域信号成分のうちの少なくとも1つのパラメータを選択的に調整するための手段と

を備え、

前記少なくとも1つのパラメータを調整するための前記手段が、

前記狭帯域信号成分と前記広帯域信号成分との間の送信電力分割を調整するための手段を備える、装置。

40

【請求項10】

前記送信電力分割が、前記狭帯域信号成分の第1の送信電力と前記広帯域信号成分の第2の送信電力の比を含む、請求項9に記載の装置。

【請求項11】

前記狭帯域信号成分および前記広帯域信号成分を送信するソースのカバレッジエリアのエッジにある1つまたは複数のユーザ機器(UE)による前記狭帯域信号成分の検出の低減を識別するための手段と、

前記識別された低減に少なくとも部分的に基づいて、前記狭帯域信号成分の第1の送信電力を増加させるための手段と、

前記識別された低減に少なくとも部分的に基づいて、前記広帯域信号成分の第2の送信

50

電力を減少させるための手段と
をさらに備える、請求項9に記載の装置。

【請求項 1 2】

前記狭帯域信号成分および前記広帯域信号成分を送信するソースのカバレッジエリア内にある1つまたは複数のユーザ機器(UE)間のタイミング同期の事前定義されたレベルを示す情報を受信するための手段と、

前記タイミング同期のレベルに少なくとも部分的に基づいて、前記狭帯域信号成分および前記広帯域信号成分のうちの少なくとも1つの前記パラメータを選択的に調整するための手段と

をさらに備える、請求項9に記載の装置。

10

【請求項 1 3】

実行時に、コンピュータに請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の方法を実行させる命令を有するコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

相互参照

本特許出願は、2014年9月19日に出願され、本出願の譲受人に譲渡された、El Ayachらによる「Dynamic Directional Synchronization Signals in Wireless Communications」という名称の米国仮特許出願第62/052,927号の優先権を主張する。

20

【0002】

本開示は、ワイヤレス通信システムに関し、より詳細には、ワイヤレス通信における動的な指向性同期信号に関する。

【背景技術】

【0003】

ワイヤレス通信システムは、音声、ビデオ、パケットデータ、メッセージング、ブロードキャストなどの様々なタイプの通信コンテンツを提供するために広く展開されている。これらのシステムは、利用可能なシステムリソース(たとえば、時間、周波数、および電力)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システムであり得る。そのような多元接続システムの例は、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、および直交周波数分割多元接続(OFDMA)システムを含む。

30

【0004】

例として、ワイヤレス多元接続通信システムは、場合によってはユーザ機器(UE)として知られている複数の通信デバイスのための通信を各々が同時にサポートする、いくつかの基地局を含み得る。基地局は、ダウンリンクチャネル(たとえば、基地局からUEへの送信用)およびアップリンクチャネル(たとえば、UEから基地局への送信用)上でUEと通信し得る。UEは、同期信号を検出することによって基地局の位置を特定することができ、UEは、同期信号から、基地局識別コード(セルID)、システムタイミング情報、フレーム整合情報などを獲得する。受信機の信号強度および雑音が非常に制限されているシステム(たとえば、ミリ波システム)では、ビームフォーミングされた同期信号は、検出を改善するためのカバレッジ拡張を実現するために、セルカバレッジエリアにわたって掃引され得る。

40

【0005】

二重信号同期方式を利用するワイヤレス通信システムは、高電力の狭帯域信号および低電力の広帯域信号を含み得る。しかしながら、態様は、狭帯域信号の検出を、広帯域信号の検出よりも多少信頼できるものにすることができる。たとえば、より高電力の狭帯域信号は、より低電力の広帯域信号よりも遠くに伝搬し得る。検出に影響を及ぼし得る他の要因は、ミリ波セルの地理的カバレッジエリア、セル内のUEおよび/または基地局の密度、UE構成、干渉などを含み得る。したがって、固定の狭帯域/広帯域信号構成は、あらゆる状況で理想的ではない場合がある。

50

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0006】

説明する特徴は、一般に、ワイヤレス通信における動的な指向性同期信号のための1つまたは複数の改善されたシステム、方法、および/または装置に関する。いくつかの例では、基地局は、ミリ波通信のための同期信号の狭帯域信号成分および広帯域信号成分を決定し得、狭帯域信号および/または広帯域信号の1つまたは複数のパラメータが調整され得る。たとえば、UE間のタイミング同期のレベル、誤った同期信号を検出するUEなど、ミリ波通信ネットワークに関連付けられた特性も決定され得る。ネットワーク特性に基づいて、狭帯域信号および/または広帯域信号のパラメータが動的に調整され得る。たとえば、狭帯域信号と広帯域信号との間の電力分割が調整され得る(たとえば、一方の送信電力は増加されるが、他方の送信電力は減少される)。別の例では、特性に基づいて、広帯域信号の帯域幅が調整(たとえば、増加または減少)され得る。したがって、同期信号成分は、ネットワーク特性を考慮し、検出を改善するように動的に調整され得る。

10

【0007】

ワイヤレスデバイスにおけるワイヤレス通信の方法について説明する。方法は、ミリ波通信ネットワークの同期信号の狭帯域信号成分および広帯域信号成分を決定するステップと、ミリ波通信ネットワークに関連付けられた1つまたは複数の特性を識別するステップと、識別された特性に少なくとも部分的に基づいて、狭帯域信号成分および広帯域信号成分のうちの少なくとも1つのパラメータを選択的に調整するステップとを含み得る。

20

【0008】

ワイヤレスデバイスにおけるワイヤレス通信のための装置について説明する。装置は、ミリ波通信ネットワークの同期信号の狭帯域信号成分および広帯域信号成分を決定するための手段と、ミリ波通信ネットワークに関連付けられた1つまたは複数の特性を識別するための手段と、識別された特性に少なくとも部分的に基づいて、狭帯域信号成分および広帯域信号成分のうちの少なくとも1つのパラメータを選択的に調整するための手段とを含み得る。

【0009】

ワイヤレスデバイスにおけるワイヤレス通信のためのさらなる装置について説明する。装置は、プロセッサと、プロセッサと電子通信しているメモリと、メモリに記憶された命令とを含み得、命令は、ミリ波通信ネットワークの同期信号の狭帯域信号成分および広帯域信号成分を決定し、ミリ波通信ネットワークに関連付けられた1つまたは複数の特性を識別し、識別された特性に少なくとも部分的に基づいて、狭帯域信号成分および広帯域信号成分のうちの少なくとも1つのパラメータを選択的に調整するようにプロセッサによって実行可能である。

30

【0010】

ワイヤレスデバイスにおけるワイヤレス通信のためのコンピュータ実行可能コードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体について説明する。コードは、ミリ波通信ネットワークの同期信号の狭帯域信号成分および広帯域信号成分を決定し、ミリ波通信ネットワークに関連付けられた1つまたは複数の特性を識別し、識別された特性に少なくとも部分的に基づいて、狭帯域信号成分および広帯域信号成分のうちの少なくとも1つのパラメータを選択的に調整するようにプロセッサによって実行可能であり得る。

40

【0011】

上記で説明した方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、少なくとも1つのパラメータを調整することは、狭帯域信号成分と広帯域信号成分との間の送信電力分割を調整することを含む。追加または代替として、いくつかの例では、送信電力分割は、狭帯域信号成分の第1の送信電力と広帯域信号成分の第2の送信電力の比を含む。

【0012】

上記で説明した方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、

50

狭帯域信号成分および広帯域信号成分を送信するソースのカバレッジエリアのエッジにある1つまたは複数のユーザ機器(UE)による狭帯域信号成分の検出の低減を識別することと、識別された低減に少なくとも部分的に基づいて、狭帯域信号成分の第1の送信電力を増加させることと、識別された低減に少なくとも部分的に基づいて、広帯域信号成分の第2の送信電力を減少させることとをさらに含み得る。追加または代替として、いくつかの例は、狭帯域信号成分および広帯域信号成分を送信するソースのカバレッジエリア内にある1つまたは複数のユーザ機器(UE)間のタイミング同期の事前定義されたレベルを示す情報を受信することと、タイミング同期のレベルに少なくとも部分的に基づいて、狭帯域信号成分および広帯域信号成分のうちの少なくとも1つのパラメータを選択的に調整することとを含み得る。

10

【0013】

上記で説明した方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、1つまたは複数の特性は、狭帯域信号成分および広帯域信号成分を送信するソースのカバレッジエリア内にある1つまたは複数のユーザ機器(UE)間のタイミング同期のレベル、誤った同期信号を検出する1つまたは複数のUEに関連付けられたフォールスアラーム率、ソースのカバレッジエリアに入るUEの分布、あるいはそれらの組合せのうちの1つまたは複数を含む。追加または代替として、いくつかの例では、少なくとも1つのパラメータを調整することは、広帯域信号成分の帯域幅を調整することを含む。

【0014】

上記で説明した方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、事前定義されたしきい値を上回るパスロスまたは事前定義された値を超える周波数選択性のレベルの決定に少なくとも部分的に基づいて、広帯域信号成分の帯域幅を増加させることをさらに含み得る。追加または代替として、いくつかの例は、広帯域信号成分が少なくとも1つのユーザ機器によってチャネル推定に使用されているとの決定に少なくとも部分的に基づいて、広帯域信号成分の帯域幅を増加させることを含み得る。

20

【0015】

上記で説明した方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、少なくとも1つのパラメータを調整することは、連続トーン上で広帯域信号成分を送信すること、交互トーン上で広帯域信号成分を送信すること、非一様トーン上で広帯域信号成分を送信すること、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つを含む。追加または代替として、いくつかの例では、1つまたは複数の特性を識別することは、ミリ波ワイヤレス通信システムを介して通信する1つまたは複数のユーザ機器(UE)からフィードバック信号を受信すること、ミリ波ワイヤレス通信システムの1つまたは複数の他のソースからフィードバック信号を受信すること、非ミリ波ワイヤレス通信システムの1つまたは複数の基地局からフィードバック信号を受信すること、あるいはそれらの組合せのうちの1つまたは複数を含む。

30

【0016】

上記で説明した方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、狭帯域信号成分はビーコン信号を含み、広帯域信号成分は広帯域信号を含む。追加または代替として、いくつかの例では、広帯域信号はZadoff-Chuシーケンスを含む。

40

【0017】

上記で説明した方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、同期信号の狭帯域信号成分および広帯域信号成分は、1つまたは複数のビームフォーミングされた信号を介して指向的に送信される。

【0018】

上記では、以下の詳細な説明がより良く理解され得るように、本開示による例の特徴および技術的利点についてかなり広く概説した。以下で、追加の特徴および利点について説明する。開示する概念および具体例は、本開示の同じ目的を実行するための他の構造を変更または設計するための基礎として容易に利用され得る。そのような等価な構造は、添付の特許請求の範囲から逸脱しない。本明細書で開示する概念の特性、それらの編成と動作

50

方法の両方は、添付の図とともに検討されると、関連する利点とともに以下の説明からより良く理解されよう。図の各々は、特許請求の範囲の限界を定めるものとしてではなく、例示および説明のみの目的で与えられる。

【 0 0 1 9 】

本発明の性質および利点のさらなる理解は、以下の図面を参照することによって実現され得る。添付の図では、同様の構成要素または特徴は、同じ参照ラベルを有し得る。さらに、同じタイプの様々な構成要素は、参照ラベルの後に、ダッシュと、同様の構成要素を区別する第2のラベルとを続けることによって区別され得る。第1の参照ラベルのみが本明細書で使用される場合、説明は、第2の参照ラベルにかかわらず、同じ第1の参照ラベルを有する同様の構成要素のうちのいずれか1つに適用可能である。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 0 】

【図1】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信システムのブロック図である。

【図2】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信で使用するために構成されたデバイスのブロック図である。

【図3】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信で使用するために構成されたデバイスのブロック図である。

【図4】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信で使用するために構成されたデバイスのブロック図である。

【図5】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信システムのブロック図である。

20

【図6】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信における動的な指向性同期信号の態様を示すスィム図である。

【図7A】本開示の様々な態様による、例示的な二重成分同期信号の図である。

【図7B】本開示の様々な態様による、例示的な二重成分同期信号の図である。

【図7C】本開示の様々な態様による、例示的な二重成分同期信号の図である。

【図7D】本開示の様々な態様による、例示的な二重成分同期信号の図である。

【図7E】本開示の様々な態様による、例示的な二重成分同期信号の図である。

【図8】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信における動的な指向性同期信号の態様を示すスィム図である。

【図9】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のための方法の一例を示すフローチャートである。

30

【図10】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のための方法の一例を示すフローチャートである。

【図11】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のための方法の一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 1 】

高周波システム(たとえば、ミリ波通信システム)では、基地局は、2つの信号が送信される二重成分同期信号方式を利用し得る。狭帯域信号および広帯域信号が送られてもよく、狭帯域信号は一般に、広帯域信号よりも高い送信電力スペクトル密度を有する。同期信号の狭帯域信号成分と広帯域信号成分の組合せは、一般に、タイミング情報、セルID、および/またはワイヤレス通信システムに関連付けられた様々な他のパラメータを運ぶ。しかしながら、同期信号の2つの成分は、様々な理由により、UEによって同じように検出されない場合がある。たとえば、より高電力の狭帯域信号は、より低電力の広帯域信号よりも遠くに移動する場合があります、したがって、セルカバレッジエリアのエッジにおけるUEは、広帯域信号を検出するのが困難である場合がある。セルカバレッジエリア内のトポグラフィおよび/または環境は、一方の成分よりも他方の成分の検出に影響を及ぼす場合がある。現在、同期信号の基地局(またはソースセル)が、ネットワーク特性に基づいて狭帯域信号および/または広帯域信号のパラメータを動的に調整して、両方の同期信号成分の信頼できる検出を実現するための機構はない。

40

50

【 0 0 2 2 】

本明細書の態様によれば、ミリ波通信のための同期信号の狭帯域信号成分および/または広帯域信号成分のパラメータは、ミリ波通信ネットワークの様々な特性に基づいて動的に調整され得る。基地局(またはソースセル)は、同期信号のための狭帯域信号および広帯域信号を決定し得る。基地局は、ミリ波通信ネットワークに関連付けられた特性を識別し得る。たとえば、基地局は、そのカバレッジエリア内の他のUEからチャネル状態および/または干渉を示すフィードバック信号を受信するか、他の基地局(ミリ波基地局と非ミリ波基地局の両方)からフィードバック信号を受信するか、またはそれらの組合せを受信し得る。いくつかの例では、基地局は、内的要因に基づいて1つまたは複数の特性を決定し得る。特性に基づいて、基地局は、同期信号の両方の成分の検出を改善するために、狭帯域信号および/または広帯域信号のパラメータの1つ、いくつか、またはすべてを調整し得る。基地局は、1回、スケジュールに基づいて周期的に、および/またはネットワーク特性が変化するとリアルタイムで(または動的に)、パラメータを調整し得る。いくつかの例では、基地局は、両方の信号成分の純粋な検出以外の目標を達成するために、たとえば、狭帯域信号よりも広帯域信号を使用してまたは広帯域信号よりも狭帯域信号を使用してUEによるチャネル推定を改善するために、パラメータを調整し得る。

10

【 0 0 2 3 】

本開示の追加の態様によれば、基地局は、狭帯域信号と広帯域信号との間の電力分割を変化させ得る。たとえば、両方の信号に対する固定または所定の送信電力の場合、基地局は、狭帯域信号の送信電力を上げ、広帯域信号の送信電力を下げるか、または狭帯域信号の送信電力を下げ、広帯域信号の送信電力を上げることができる。他の例では、基地局は、広帯域信号成分の帯域幅を調整し得る。たとえば、基地局は、広帯域信号に、より広い帯域幅またはより狭い帯域幅をもたせることができる。さらに、基地局は、隣接トーン、もしくは交互(1つおきの)トーン上で、または何らかの他の事前定義された方式によって、送信すべき広帯域信号を調整し得る。

20

【 0 0 2 4 】

以下の説明は、例を提供し、特許請求の範囲に記載の範囲、適用性、または例を限定するものではない。本開示の範囲から逸脱することなく、論じられる要素の機能および構成において変更が行われてもよい。様々な例は、必要に応じて、様々な手順または構成要素を省略、置換、または追加することができる。たとえば、説明する方法は、説明する順序とは異なる順序で実行され得、様々なステップが追加、省略、または組み合わされ得る。また、いくつかの例に関して説明する特徴は、他の例において組み合わされ得る。

30

【 0 0 2 5 】

図1は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信システム100の一例を示す。ワイヤレス通信システム100は、基地局105、UE115、およびコアネットワーク130を含む。コアネットワーク130は、ユーザ認証、アクセス許可、トラッキング、インターネットプロトコル(IP)接続、および他のアクセス機能、ルーティング機能、またはモビリティ機能を提供し得る。基地局105は、バックホールリンク132(たとえば、S1など)を通じてコアネットワーク130とインターフェースし、UE115との通信のための無線構成およびスケジューリングを実行し得るか、または基地局コントローラ(図示せず)の制御下で動作し得る。様々な例では、基地局105は、ワイヤード通信リンクまたはワイヤレス通信リンクであり得るバックホールリンク134(たとえば、X1など)を介して、直接的にまたは間接的に(たとえば、コアネットワーク130を通じて)のいずれかで、互いと通信し得る。

40

【 0 0 2 6 】

基地局105は、1つまたは複数の基地局アンテナを介して、UE115とワイヤレス通信することができる。基地局105サイトの各々は、それぞれの地理的カバレッジエリア110に通信カバレッジを与え得る。いくつかの例では、基地局105は、トランシーバ基地局、無線基地局、アクセスポイント、無線トランシーバ、NodeB、eNodeB(eNB)、ホームNodeB、ホームeNodeB、または何らかの他の適切な用語で呼ばれることがある。基地局105の地理的カバレッジエリア110は、カバレッジエリアの一部分のみを構成するセクタ(図示せず)に分

50

割され得る。ワイヤレス通信システム100は、異なるタイプの基地局105(たとえば、マクロセル基地局および/またはスモールセル基地局)を含み得る。異なる技術、たとえば、LTE/LTE-A、ミリ波などのための重複する地理的カバレッジエリア110があり得る。

【0027】

いくつかの例では、ワイヤレス通信システム100は、LTE/LTE-Aネットワークである。LTE/LTE-Aネットワークでは、発展型ノードB(eNB)という用語は、一般に基地局105を表すために使用され得るが、UEという用語は、一般にUE115を表すために使用され得る。ワイヤレス通信システム100は、異なるタイプのeNBが様々な地理的領域にカバレッジを与える異種LTE/LTE-Aネットワークであり得る。たとえば、各eNBまたは基地局105は、マクロセル、スモールセル、および/または他のタイプのセルに通信カバレッジを与え得る。「セル」という用語は、文脈に応じて、基地局、基地局に関連付けられたキャリアもしくはコンポーネントキャリア、またはキャリアもしくは基地局のカバレッジエリア(たとえば、セクタなど)を表すために使用され得る3GPP用語である。いくつかの例では、ワイヤレス通信システム100は、UE115と通信している1つまたは複数の基地局105を有するミリ波通信ネットワークであるか、またはそれを含み得る。

【0028】

マクロセルは、一般に、比較的大きい地理的エリア(たとえば、半径数キロメートル)をカバーし、ネットワークプロバイダのサービスに加入しているUEによる無制限アクセスを可能にし得る。スモールセルは、マクロセルと比較すると、マクロセルと同じまたはマクロセルとは異なる(たとえば、認可、無認可など)周波数帯域で動作し得る低電力基地局である。スモールセルは、様々な例によるピコセル、フェムトセル、およびマイクロセルを含み得る。ピコセルは、比較的小さい地理的エリアをカバーし得、ネットワークプロバイダのサービスに加入しているUEによる無制限アクセスを可能にし得る。フェムトセルも、比較的小さい地理的エリア(たとえば、自宅)をカバーし得、フェムトセルとの関連付けを有するUE(たとえば、限定加入者グループ(CSG)内のUE、自宅内のユーザのためのUEなど)による制限付きアクセスを提供し得る。マクロセルのためのeNBは、マクロeNBと呼ばれることがある。スモールセルのためのeNBは、スモールセルeNB、ピコeNB、フェムトeNBまたはホームeNBと呼ばれることがある。eNBは、1つまたは複数(たとえば、2つ、3つ、4つなど)のセル(たとえば、コンポーネントキャリア)をサポートし得る。

【0029】

ワイヤレス通信システム100は、同期動作または非同期動作をサポートし得る。同期動作の場合、基地局は、同様のフレームタイミングを有し得、異なる基地局からの送信は、時間的にほぼ整合され得る。非同期動作の場合、基地局は、異なるフレームタイミングを有し得、異なる基地局からの送信は、時間的に整合されない場合がある。本明細書で説明する技法は、同期動作または非同期動作のいずれかに使用され得る。

【0030】

様々な開示する例のいくつかに適応し得る通信ネットワークは、階層化プロトコルスタックに従って動作するパケットベースネットワークであり得る。ユーザプレーンでは、ベアラまたはパケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP)レイヤにおける通信は、IPベースであり得る。無線リンク制御(RLC)レイヤは、論理チャネルを介して通信するためにパケットセグメンテーションおよびリアセンブリを実行し得る。媒体アクセス制御(MAC)レイヤは、優先度処理および論理チャネルのトランスポートチャネルへの多重化を実行し得る。MACレイヤはまた、リンク効率を改善するためにMACレイヤにおいて再送信を行うためにハイブリッドARQ(HARQ)を使用し得る。制御プレーンでは、無線リソース制御(RRC)プロトコルレイヤは、UE115と基地局105またはユーザプレーンデータのための無線ベアラをサポートするコアネットワーク130との間のRRC接続の確立、構成、および維持を提供し得る。物理(PHY)レイヤにおいて、トランスポートチャネルは物理チャネルにマッピングされ得る。

【0031】

UE115はワイヤレス通信システム100全体にわたって分散され、各UE115は固定またはモ

10

20

30

40

50

パイルであり得る。UE115はまた、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を含むか、または当業者によってそのように呼ばれることがある。UE115は、セルラーフォン、携帯情報端末(PDA)、ワイヤレスモデム、ワイヤレス通信デバイス、ハンドヘルドデバイス、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、コードレスフォン、ワイヤレスローカルループ(WLL)局などであり得る。UE115は、マクロeNB、スモールセルeNB、中継基地局などを含む様々なタイプの基地局およびネットワーク機器と通信することが可能であり得る。UE115はまた、D2D通信を介して基地局の同じカバレッジエリア内またはその外部のいずれかで他のUEと通信することが可能であり得る。

10

【0032】

ワイヤレス通信システム100に示す通信リンク125は、UE115から基地局105へのアップリンク(UL)送信、および/または基地局105からUE115へのダウンリンク(DL)送信を含み得る。ダウンリンク送信は順方向リンク送信と呼ばれることもあり、一方、アップリンク送信は逆方向リンク送信と呼ばれることもある。各通信リンク125は、1つまたは複数のキャリアを含み得、各キャリアは、上記で説明した様々な無線技術に従って変調された複数のサブキャリア(たとえば、異なる周波数の波形信号)からなる信号であり得る。各被変調信号は、異なるサブキャリア上で送られてもよく、制御情報(たとえば、基準信号、制御チャネルなど)、オーバーヘッド情報、ユーザデータなどを搬送し得る。通信リンク125は、(たとえば、対スペクトルリソースを使用する)FDD動作または(たとえば、不對スペクトルリソースを使用する)TDD動作を使用して双方向通信を送信し得る。FDDのフレーム構造(たとえば、フレーム構造タイプ1)およびTDDのフレーム構造(たとえば、フレーム構造タイプ2)が定義され得る。

20

【0033】

システム100のいくつかの実施形態では、基地局105および/またはUE115は、基地局105とUE115との間の通信品質および信頼性を改善するために、アンテナダイバーシティ方式を利用するための複数のアンテナを含み得る。追加または代替として、基地局105および/またはUE115は、同じまたは異なるコーディングされたデータを搬送する複数の空間レイヤを送信するためにマルチパス環境を利用し得る、多入力多出力(MIMO)技法を利用し得る。

30

【0034】

ワイヤレス通信システム100は、ミリ波の検出および同期のために動的な指向性同期信号をサポートし得る。たとえば、ミリ波基地局105は、同期信号の狭帯域信号成分および広帯域信号成分を決定し、掃引パターンにおける(たとえば、ビームフォーミングされた)同期信号をカバレッジエリア110内のUE115に指向的に送信し得る。基地局105は、同期信号の広帯域信号についてのロケーションおよび他のパラメータの情報を運ぶために、同期信号の狭帯域信号を構成し得る。基地局105は、広帯域信号を狭帯域信号のロケーションにリンクさせることができる。基地局105は、ミリ波ネットワークの1つまたは複数の特性、たとえば、パスロス、干渉、タイミング同期などを識別し得る。識別された特性に基づいて、基地局105は、狭帯域信号成分および/または広帯域信号成分のパラメータを調整し得る。一例として、基地局は、他の基地局から、カバレッジエリア内のUE間で高度のタイミング同期があることを示すフィードバックを受信し、この情報に基づいて、狭帯域信号の送信電力を増加させ、広帯域信号成分の送信電力を低減(または排除す)らせることができる。

40

【0035】

図2は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信で使用するためのデバイス105-aのブロック図200を示す。デバイス105-aは、図1を参照しながら説明した基地局105の1つまたは複数の態様の一例であり得る。デバイス105-aは、受信機モジュール205、同期管理モ

50

ジュール210、および/または送信機モジュール215を含み得る。デバイス105-aはまた、プロセッサ(図示せず)であるか、またはそれを含み得る。これらのモジュールの各々は、互いと通信していてもよい。

【0036】

デバイス105-aの構成要素は、個別にまたは集合的に、ハードウェア中の適用可能な機能の一部または全部を実行するように適合された1つまたは複数の特定用途向け集積回路(ASIC)を使用して実装され得る。代替的に、機能は、1つまたは複数の集積回路上で、1つまたは複数の他の処理ユニット(またはコア)によって実行され得る。他の例では、当技術分野で知られている任意の方法でプログラムされ得る他のタイプの集積回路(たとえば、ストラクチャード/プラットフォームASIC、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、および他のセミカスタムIC)が使用され得る。各モジュールの機能はまた、全体的にまたは部分的に、1つまたは複数の汎用または特定用途向けプロセッサによって実行されるようにフォーマットされた、メモリにおいて具現化された命令を用いて実装され得る。

【0037】

受信機モジュール205は、パケット、ユーザデータ、および/または様々な情報チャネル(たとえば、制御チャネル、データチャネルなど)に関連付けられた制御情報などの情報を受信し得る。受信機モジュール205は、ミリ波UE115から、同期シグナリング、アクセス手順などに関連付けられた情報を含むメッセージを受信し得る。情報は、同期管理モジュール210に、およびデバイス105-aの他の構成要素に渡され得る。

【0038】

同期管理モジュール210は、デバイス105-aの同期機能を管理し得る。同期管理モジュール210は、ミリ波通信における同期信号のための狭帯域信号および広帯域信号を決定し得る。同期管理モジュール210は、たとえば、受信機モジュール205および/または送信機モジュール215を介して、ミリ波通信ネットワークに関連付けられた特性を識別し得る。同期管理モジュール210は、特性に基づいて、狭帯域信号、広帯域信号、またはそれらの組合せのパラメータを調整し得る。たとえば、同期管理モジュール210は、同期信号の狭帯域信号成分および広帯域信号成分について、送信電力レベルを変更すること、帯域幅を調整することなどを行うことができる。

【0039】

送信機モジュール215は、デバイス115-aの他の構成要素から受信された1つまたは複数の信号を送信し得る。送信機モジュール215は、パケット、ユーザデータ、および/または制御情報などの情報をサービングセルに送信し得る。送信機モジュール215は、様々な同期シグナリング動作、ランダムアクセス手順などとともに、1つまたは複数の信号をミリ波UE115に送ることができる。いくつかの例では、送信機モジュール215は、トランシーバモジュール内で受信機モジュール205とコロケートされ得る。

【0040】

図3は、様々な例による、ワイヤレス通信で使用するためのデバイス105-bのブロック図300を示す。デバイス105-bは、図1を参照しながら説明した基地局105の1つまたは複数の態様の一例であり得る。デバイス105-bはまた、図2を参照しながら説明したデバイス105-aの一例であり得る。デバイス105-bは、デバイス105-aの対応するモジュールの例であり得る、受信機モジュール205-a、同期管理モジュール210-a、および/または送信機モジュール215-aを含み得る。デバイス105-bはまた、プロセッサ(図示せず)を含み得る。これらの構成要素の各々は、互いと通信していてもよい。同期管理モジュール210-aは、ネットワーク特性モジュール305および同期信号決定モジュール310を含み得る。受信機モジュール205-aおよび送信機モジュール215-aはそれぞれ、図2の受信機モジュール205および送信機モジュール215の機能を実行し得る。

【0041】

デバイス105-bの構成要素は、個別にまたは集合的に、ハードウェア中の適用可能な機能の一部または全部を実行するように適合された1つまたは複数の特定用途向け集積回路(ASIC)を使用して実装され得る。代替的に、機能は、1つまたは複数の集積回路上で、1つ

10

20

30

40

50

または複数の他の処理ユニット(またはコア)によって実行され得る。他の例では、当技術分野で知られている任意の方法でプログラムされ得る他のタイプの集積回路(たとえば、ストラクチャード/プラットフォームASIC、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、および他のセミカスタムIC)が使用され得る。各モジュールの機能はまた、全体的にまたは部分的に、1つまたは複数の汎用または特定用途向けプロセッサによって実行されるようにフォーマットされた、メモリにおいて具現化された命令を用いて実装され得る。

【0042】

ネットワーク特性モジュール305は、デバイス105-bについてのネットワーク特性の決定および管理の態様を管理し得る。ネットワーク特性モジュール305は、受信機モジュール205-aおよび/または送信機モジュール215-aと協働して、デバイス105-bのカバレッジエリア内のUEから、ミリ波基地局および非ミリ波基地局105からフィードバック信号を受信し、ならびに/または内部データに基づいて様々なネットワーク特性を決定し得る。例示的なネットワーク特性は、パスロス値、干渉値および/もしくは干渉発生源、タイミング同期レベル、カバレッジエリアサイズ、カバレッジエリアに対するUE115および/もしくは基地局105の密度、またはそれらの組合せを含み得る。ネットワーク特性は一般に、たとえば、デバイス105-bのカバレッジエリア内の伝搬特性を識別し得る。ネットワーク特性はまた、カバレッジエリア内のUE115によって必要とされる同期のレベルを示し得る。

【0043】

同期信号決定モジュール310は、デバイス105-bについての同期シグナリングの態様を管理し得る。たとえば、同期信号決定モジュール310は、ネットワーク特性モジュール305および/または送信機モジュール215-aと協働して、ミリ波通信のための同期信号のための狭帯域信号成分および広帯域信号成分を決定し得る。同期信号決定モジュール310は、ミリ波ネットワークの現在の特性を克服するかまたはその特性に適応するために、狭帯域信号および/または広帯域信号のパラメータが調整されるべきかどうかと、どのパラメータが調整されるべきかとを決定するために、ネットワーク特性モジュール305と通信し得る。ネットワーク特性モジュール305によって識別されたネットワーク特性に基づいて、同期信号決定モジュール310は、狭帯域信号および/または広帯域信号の適切なパラメータ(たとえば、電力、帯域幅、周波数選択/ホッピングパターンなど)を調整し得る。同期信号決定モジュール310は、送信機モジュール215-aと協働して、同期信号の狭帯域信号および広帯域信号をカバレッジエリア内のUEに送信し得る。

【0044】

図4は、様々な例による、ワイヤレス通信で使用するためのデバイス105-cのブロック図400を示す。デバイス105-cは、図1を参照しながら説明した基地局105の1つまたは複数の態様の一例であり得る。デバイス105-cはまた、図2および図3を参照しながら説明したデバイス105-aおよび/または105-bの一例であり得る。デバイス105-cは、デバイス105-aおよび/または105-bの対応するモジュールの例であり得る、受信機モジュール205-b、同期管理モジュール210-b、および/または送信機モジュール215-bを含み得る。デバイス105-cはまた、プロセッサ(図示せず)を含み得る。これらの構成要素の各々は、互いと通信していてもよい。同期管理モジュール210-bは、ネットワーク特性モジュール305-aおよび同期信号決定モジュール310-aを含み得る。受信機モジュール205-bおよび送信機モジュール215-bはそれぞれ、図2の受信機モジュール205および送信機モジュール215の機能を実行し得る。

【0045】

デバイス105-cの構成要素は、個別にまたは集合的に、ハードウェア中の適用可能な機能の一部または全部を実行するように適合された1つまたは複数の特定用途向け集積回路(ASIC)を使用して実装され得る。代替的に、機能は、1つまたは複数の集積回路上で、1つまたは複数の他の処理ユニット(またはコア)によって実行され得る。他の例では、当技術分野で知られている任意の方法でプログラムされ得る他のタイプの集積回路(たとえば、ストラクチャード/プラットフォームASIC、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、および他のセミカスタムIC)が使用され得る。各モジュールの機能はまた、全体的にま

10

20

30

40

50

たは部分的に、1つまたは複数の汎用または特定用途向けプロセッサによって実行されるようにフォーマットされた、メモリにおいて具現化された命令を用いて実装され得る。

【0046】

ネットワーク特性モジュール305-aは、狭帯域信号管理モジュール405および広帯域信号管理モジュール410を含み得、デバイス105-cについての同期信号の識別および管理の態様を管理し得る。狭帯域信号管理モジュール405は、受信機モジュール205-bを介して、ミリ波通信ネットワークの1つもしくは複数の構成要素および/または異なる通信ネットワークの構成要素からフィードバック信号を受信し得る。フィードバック信号に基づいて、狭帯域信号管理モジュール405は、同期信号の狭帯域信号成分についてのネットワーク特性を決定し得る。たとえば、狭帯域信号管理モジュール405は、同期信号の狭帯域信号成分についてのチャネル特性、タイミング同期レベル、誤検出率などを識別し得る。いくつかの例では、狭帯域信号管理モジュール405は、狭帯域信号が他の構成要素によって受信されている、狭帯域信号が様々な同期機能のために必要とされている、などと決定し得る。狭帯域信号管理モジュール405は、たとえば、同期信号の狭帯域信号成分に関するネットワーク特性を示す情報を同期信号決定モジュール310-aに出力し得る。

10

【0047】

広帯域信号管理モジュール410は、受信機モジュール205-bを介して、ミリ波通信ネットワークの1つもしくは複数の構成要素および/または異なる通信ネットワークの構成要素からフィードバック信号を受信し得る。フィードバック信号に基づいて、広帯域信号管理モジュール410は、同期信号の広帯域信号成分についてのネットワーク特性を決定し得る。たとえば、広帯域信号管理モジュール410は、同期信号の広帯域信号成分についてのチャネル特性、タイミング同期レベル、誤検出率などを識別し得る。いくつかの例では、広帯域信号管理モジュール410は、広帯域信号が他の構成要素によって受信されている、広帯域信号が様々な同期機能のために必要とされている、などと決定し得る。広帯域信号管理モジュール410は、たとえば、同期信号の広帯域信号成分に関するネットワーク特性を示す情報を同期信号決定モジュール310-aに出力し得る。

20

【0048】

同期信号決定モジュール310-aは、電力分割制御モジュール415および帯域幅制御モジュール420を含み得、デバイス105-cについての同期信号の決定動作および調整動作の態様を管理し得る。電力分割制御モジュール415は、ネットワーク特性モジュール305-aと協働して、狭帯域信号および広帯域信号についての送信電力を決定し得る。たとえば、デバイス105-cは、狭帯域信号パラメータおよび広帯域信号パラメータ(たとえば、送信電力、周波数、帯域幅など)を決定し、ネットワーク特性に基づいて、それらのパラメータのうちの1つまたは複数を調整し得る。電力分割制御モジュール415は、狭帯域信号の送信電力および広帯域信号の送信電力を調整し得る。いくつかの例では、デバイス105-cは、同期信号送信のための固定または最大の送信電力限界を割り振り得る。そのような例では、電力分割制御モジュール415は、利用可能な送信電力を分けることによって、狭帯域信号および広帯域信号のための送信電力レベルを調整し得る。すなわち、狭帯域信号および広帯域信号のための送信電力の比は、識別されたネットワーク特性に基づいて調整され得る。

30

【0049】

帯域幅制御モジュール420は、ネットワーク特性モジュール305-aと協働して、同期信号送信のための帯域幅割り振りの態様を管理し得る。たとえば、帯域幅制御モジュールは、識別されたネットワーク特性に基づいて、狭帯域信号、広帯域信号、または両方の信号の帯域幅を調整し得る。いくつかのネットワーク環境では、帯域幅制御モジュール420は、広帯域信号の帯域幅を増加または低減させ得る。帯域幅制御モジュール420はまた、同期信号成分の送信のためのロケーション(たとえば、周波数、時間など)を決定し得る。たとえば、帯域幅制御モジュール420は、隣接周波数もしくはトーンを広帯域信号に割り当て、交互周波数もしくはトーン(たとえば、1つおきの利用可能なトーン)を広帯域信号に割り当て得るか、または非一様周波数割り振りを広帯域信号に対して割り当て得る。いくつかの例では、帯域幅制御モジュール420は、広帯域信号のためのホッピングパターンを決定し

40

50

得る。

【0050】

図5は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信で使用するための基地局105-d(たとえば、eNBの一部または全部を形成する基地局)のブロック図500を示す。いくつかの例では、基地局105-dは、図1、図2、図3、もしくは図4を参照しながら説明した基地局105のうちの1つもしくは複数の態様、および/または、基地局として構成されたときの、図2、図3、もしくは図4を参照しながら説明したデバイス105のうちの1つもしくは複数の態様の一例であり得る。基地局105-dは、図1、図2、図3、または図4を参照しながら説明した基地局および/またはデバイスの特徴および機能のうちの少なくともいくつかを実装するかまたは容易にし得る。

10

【0051】

基地局105-dは、基地局プロセッサモジュール570、基地局メモリモジュール580、(基地局トランシーバモジュール550によって表される)少なくとも1つの基地局トランシーバモジュール、(基地局アンテナ545によって表される)少なくとも1つの基地局アンテナ、および/または同期信号決定モジュール510を含み得る。基地局105-dはまた、基地局通信モジュール565および/またはネットワーク通信モジュール575のうちの1つまたは複数を含み得る。これらのモジュールの各々は、1つまたは複数のバス590を介して、直接的にまたは間接的に互いと通信していてもよい。

【0052】

基地局メモリモジュール580は、ランダムアクセスメモリ(RAM)および/または読取り専用メモリ(ROM)を含み得る。基地局メモリモジュール580は、実行されると、ワイヤレス通信に関する本明細書で説明する様々な機能(たとえば、同期信号の広帯域信号成分および狭帯域信号成分を決定する、ネットワーク特性に基づいて信号成分のパラメータを調整する、など)を基地局プロセッサモジュール570に実行させる命令を含んでいるコンピュータ可読、コンピュータ実行可能ソフトウェア/ファームウェアコード585を記憶し得る。代替的に、コンピュータ可読、コンピュータ実行可能ソフトウェア/ファームウェアコード585は、基地局プロセッサモジュール570によって直接実行可能ではないことがあるが、(たとえば、コンパイルされ実行されると)本明細書で説明する様々な機能を基地局105-dに実行させ得る。

20

【0053】

基地局プロセッサモジュール570は、インテリジェントハードウェアデバイス、たとえば、中央処理装置(CPU)、マイクロコントローラ、ASICなどを含み得る。基地局プロセッサモジュール570は、基地局トランシーバモジュール550、基地局通信モジュール565、および/またはネットワーク通信モジュール575を通じて受信された情報を処理し得る。基地局プロセッサモジュール570はまた、アンテナ545を通じた送信のためにトランシーバモジュール550に、1つもしくは複数の他の基地局505-mおよび505-nへの送信のために基地局通信モジュール565に、ならびに/またはコアネットワーク530への送信のためにネットワーク通信モジュール575に送られるべき情報を処理し得、コアネットワーク530は、図1を参照しながら説明したコアネットワーク130の1つまたは複数の態様の一例であり得る。基地局プロセッサモジュール570は、単独でまたは同期信号決定モジュール510とともに、ミリ波通信のためのUEのための同期シグナリング動作の様々な態様を扱い得る。

30

40

【0054】

基地局トランシーバモジュール550は、パケットを変調し、被変調パケットを送信のために基地局アンテナ545に提供し、基地局アンテナ545から受信されたパケットを復調するためのモデムを含み得る。基地局トランシーバモジュール550は、いくつかの例では、1つまたは複数の基地局送信機モジュールおよび1つまたは複数の別個の基地局受信機モジュールとして実装され得る。基地局トランシーバモジュール550は、第1の無線周波数スペクトル帯域および/または第2の無線周波数スペクトル帯域における通信をサポートし得る。基地局トランシーバモジュール550は、図1、図2、図3、または図4を参照しながら説明したUE115のうちの1つまたは複数などの、1つまたは複数のUEまたは装置と、アンテナ545を

50

介して双方向に通信し得る。基地局105-dは、たとえば、複数の基地局アンテナ545(たとえば、アンテナアレイ)を含み得る。基地局105-dは、ネットワーク通信モジュール575を通じてコアネットワーク130-aと通信し得る。基地局105-dはまた、基地局通信モジュール565を使用して、基地局505-mおよび505-nなどの他の基地局と通信し得る。

【0055】

同期信号決定モジュール510は、動的な同期シグナリング動作、たとえば、狭帯域信号の決定および調整、広帯域信号の決定および調整などに関する、図2、図3、または図4を参照しながら説明した特徴および/または機能の一部または全部を実行および/または制御し得る。同期信号決定モジュール510は、同期信号決定モジュール510の特徴および/または機能の一部または全部を実行する電力/帯域幅構成モジュール595を含み得る。いくつかの例では、電力/帯域幅構成モジュール595は、同期信号の狭帯域信号成分および広帯域信号成分についての送信電力および/または帯域幅を決定し得る。電力/帯域幅構成モジュール595は、ミリ波通信ネットワークについての識別されたネットワーク特性に基づいて、信号成分のためのパラメータを調整し得る。同期信号決定モジュール510もしくはモジュール510の部分は、プロセッサを含み得、ならびに/または、同期信号決定モジュール510の機能の一部もしくは全部は、基地局プロセッサモジュール570によっておよび/もしくは基地局プロセッサモジュール570とともに実行され得る。いくつかの例では、同期信号決定モジュール510は、図2、図3、および/または図4を参照しながら説明した同期管理モジュール210、210-a、および/または210-bの一例であり得る。

【0056】

図6は、本開示の様々な態様による、同期動作の態様を示すスィム図600である。図600は、それぞれ図1または図5を参照しながら説明したシステム100および/または500の態様を示し得る。図600は、ソースセル605およびUE610を含む。ソースセル605は、図1、図2、図3、図4、および/または図5に関して上記で説明した基地局105および/またはデバイス105のうちの1つまたは複数の一例であり得る。UE610は、図1に関して上記で説明したUE115のうちの1つまたは複数の一例であり得る。一般に、図600は、ミリ波通信システムにおける動的な指向性同期シグナリングを実装する態様を示す。いくつかの例では、UE115および/または基地局105のうちの1つなどのシステムデバイスは、以下で説明する機能の一部または全部を実行するために、デバイスの機能要素を制御するためのコードの1つまたは複数のセットを実行し得る。

【0057】

ブロック615において、ソースセル605は、ミリ波通信のための同期信号の狭帯域信号成分および広帯域信号成分を決定する。信号成分は、ソースセル605についてのシステムタイミング情報、フレームタイミング情報、識別情報などを含むか、またはそれらの情報を運ぶことができる。ブロック620において、ソースセル605は、ミリ波通信ネットワークについてのネットワーク特性を決定するか、またはさもなければ識別し得る。ネットワーク特性は、チャネル状態情報、干渉情報、タイミング同期レベル情報、密度情報、カバレッジエリア情報などを含み得る。いくつかの態様では、ソースセル605は、信号成分ごとのネットワーク特性情報、たとえば、狭帯域信号成分についてのネットワーク特性および広帯域信号成分についてのネットワーク特性を決定し得る。したがって、ソースセル605は、信号成分の各々についての必要性、性能レベルなどを決定し得る。

【0058】

ブロック625において、ソースセル605は、狭帯域信号成分パラメータおよび/または広帯域信号成分パラメータを調整し得る。ソースセル605は、識別されたネットワーク特性に基づいて、パラメータを調整し得る。たとえば、ソースセル605は、狭帯域信号と広帯域信号との間の送信電力分割を調整し得る。ネットワーク特性が、ソースセル605のカバレッジエリアのエッジにおけるUEに対する狭帯域信号の検出の低減を示す場合、狭帯域信号の送信電力が増加され得る。送信電力が固定または制限された環境では、付随する広帯域信号の送信電力は比例的に低減され得る。

【0059】

10

20

30

40

50

別の例として、タイミング同期の少なくともある一定のレベルがUE(たとえば、最近、異なる基地局と通信したUE)間に存在することをネットワーク特性が示すとき、ソースセル605は、狭帯域信号および/または広帯域信号の送信電力および/または帯域幅を調整し得る。ソースセル605はまた、広帯域信号がUEによってチャネル推定に使用されていること、パスロスがあらかじめ設定された量よりも大きいこと、周波数選択性のレベルが既知の値を超えること、またはそれらの組合せをネットワーク特性が示すとき、広帯域信号の帯域幅を増加させ得る。いくつかの例では、ソースセル605は、連続トーン(または周波数)上で、交互トーン上で、非一様トーン上で、または識別されたネットワーク特性に基づいた何らかの他のトーン分布方式によって、広帯域信号を送信し得る。したがって、ソースセル605は、同期信号の狭帯域信号成分および広帯域信号成分を決定し、ミリ波通信ネットワークのネットワーク特性に基づいて、それらの成分を調整し得る。

10

【0060】

いくつかの例では、狭帯域信号成分はビーコンであり得る。広帯域信号成分は広帯域信号であり得、場合によっては、Zadoff-Chuシーケンスのルート値、またはZadoff-Chuシーケンス、擬似ランダム雑音(PR)シーケンス、もしくは最大長シーケンス(m-sequence)に関する他の情報を含み得る。ブロック630において、ソースセル605は、調整されたパラメータを用いて、同期信号の狭帯域信号成分および広帯域信号成分を送り得る。

【0061】

図7A~図7Eはそれぞれ、本開示の様々な態様による、例示的な動的な同期信号の態様を示す図700-a~図700-eである。図700は、それぞれ図1または図5を参照しながら説明したシステム100および/または500の態様を示し得る。図1、図2、図3、図4、および/または図5に関して上記で説明した基地局105および/またはデバイス105のうちの1つまたは複数は、図700の態様を実装し得る。いくつかの例では、UE115および/または基地局105のうちの1つなどのシステムデバイスは、図700に関して示した機能の一部または全部を実行するために、デバイスの機能要素を制御するためのコードの1つまたは複数のセットを実行し得る。

20

【0062】

図700は、ミリ波通信のための同期信号の狭帯域信号705および広帯域信号710を含み得る。狭帯域信号705は一般に、広帯域信号710よりも大きい振幅を有し得る。本開示の態様によれば、狭帯域信号705および/または広帯域信号710の1つまたは複数のパラメータは、ミリ波通信ネットワークの識別されたネットワーク特性に基づいて調整され得る。図7Aに示すように、ソースセルは、事前定義された送信電力レベル/比を有するべき、また、事前定義された帯域幅を有するべき、狭帯域信号705-aおよび広帯域信号710-aを決定し得る。現在のネットワーク状態を考慮すると、事前定義された送信電力レベル/比および/または帯域幅が十分であることをネットワーク特性が示すとき、ソースセルは、狭帯域信号705-aおよび広帯域信号710-aを事前定義されたレベルで送信し得る。

30

【0063】

しかしながら、図7Bに示すように、そのような動的な調整は慎重であるほうがよいことをネットワーク特性が示唆するとき、ソースセルは送信電力レベル/比を調整し得る。図7Bに示す例では、ソースセルは、狭帯域信号705-bの送信電力を低減させ、広帯域信号710-bの送信電力を増加させ得る。対照的に、図7Cに示すように、ソースセルは、ネットワーク特性に基づいて、広帯域信号710-cの送信電力を低減させる一方で、狭帯域信号705-cの送信電力を増加させ得る。

40

【0064】

他の例では、ソースセルは、ネットワーク特性に基づいて、狭帯域信号705および/または広帯域信号710の帯域幅を変更し得る。図7Dに示すように、そのような動的な調整は慎重であるほうがよいことをネットワーク特性が示唆するとき、ソースセルは広帯域信号710-dの帯域幅を増加させ得る。それとは反対に、図7Eに示すように、ネットワーク特性がそのような調整を示唆するとき、ソースセルは広帯域信号710-eの帯域幅を低減させ得る。

50

【 0 0 6 5 】

図7A～図7Eは、狭帯域信号705および/または広帯域信号710に対する動的な調整の例を示しているが、ミリ波通信ネットワークの状態に応じて、他の調整が行われ得ることが諒解され得る。たとえば、いくつかのネットワーク環境では、狭帯域信号705および/または広帯域信号710は、不要であると決定され、したがって、同期信号から排除され得る。

【 0 0 6 6 】

図8は、本開示の様々な態様による、同期動作の態様を示すスィム図800である。図800は、それぞれ図1または図5を参照しながら説明したシステム100および/または500の態様を示し得る。図800は、ソースセル805、UE810、追加のUE815、追加のソースセル820、および基地局825を含む。ソースセル805および/または別のソースセル820は、図1、図2、図3、図4、および/または図5に関して上記で説明した基地局105および/またはデバイス105のうちの1つまたは複数の例であり得る。UE810および/または別のUE815は、図1に関して上記で説明したUE115のうちの1つまたは複数の一例であり得る。基地局825は、非ミリ波基地局、たとえば、LTE/LTE-A基地局の一例であり得る。一般に、図800は、ミリ波通信システムにおける動的な指向性同期シグナリングを実装する態様を示す。いくつかの例では、UE115および/または基地局105のうちの1つなどのシステムデバイスは、以下で説明する機能の一部または全部を実行するために、デバイスの機能要素を制御するためのコードの1つまたは複数のセットを実行し得る。

【 0 0 6 7 】

ブロック830において、ソースセル805は、ミリ波通信のための同期信号の狭帯域信号成分および広帯域信号成分を決定する。信号成分は、ソースセル805についてのシステムタイミング情報、フレームタイミング情報、識別情報などを含むか、またはそれらの情報を運ぶことができる。ブロック840において、ソースセル805は、ミリ波通信ネットワークについてのネットワーク特性を決定するか、またはさもなければ識別し得る。ネットワーク特性は、チャネル状態情報、干渉情報、タイミング同期レベル情報、密度情報、カバレッジエリア情報などを含み得る。いくつかの態様では、ソースセル805は、信号成分ごとのネットワーク特性情報、たとえば、狭帯域信号成分についてのネットワーク特性および広帯域信号成分についてのネットワーク特性を決定し得る。したがって、ソースセル805は、信号成分の各々についての必要性、性能レベルなどを決定し得る。

【 0 0 6 8 】

いくつかの例では、ソースセル805は、フィードバック信号835に少なくとも部分的に基づいて、ネットワーク特性を決定し得る。たとえば、ソースセル805は、ミリ波通信ネットワークの他のUE815からフィードバック信号835-aを受信し得る。他のUE815は、ミリ波通信を介してソースセル805と通信しているUEを含み得る。他のUE815は、そのそれぞれのロケーション情報、チャネル状態情報、干渉レベル情報、タイミング同期レベルなどをソースセル805に提供していてもよい。追加または代替として、ソースセル805は、別のソースセル820からフィードバック信号835-bを受信していてもよい。別のソースセル820は、ミリ波通信ネットワークのセルまたは基地局であり得、たとえば、それ自体のチャネル状態情報を運ぶ、および/または、他のUEからのそのようなフィードバック信号を中継することができる。追加または代替として、ソースセル805は、基地局825からフィードバック信号835-cを受信していてもよい。基地局825は、非ミリ波基地局であり得、バックホール通信リンクを介してフィードバック信号を送り得る。いくつかの例では、基地局825は、基地局825の通信先であるが、ソースセル805のカバレッジエリアにも位置するUEからのフィードバック信号835-cを中継し得る。したがって、ソースセル805は、狭帯域信号および/または広帯域信号の最適なパラメータ調整を保証するために、多種多様なネットワーク特性を決定し得る。

【 0 0 6 9 】

ブロック845において、ソースセル805は、狭帯域信号成分パラメータおよび/または広帯域信号成分パラメータを調整し得る。ソースセル805は、識別されたネットワーク特性に基づいて、パラメータを調整し得る。たとえば、ソースセル805は、狭帯域信号と広帯

10

20

30

40

50

域信号との間の送信電力分割を調整し得る。ブロック850において、ソースセル805は、調整されたパラメータを用いて、同期信号の狭帯域信号成分および広帯域信号成分を送り得る。

【0070】

図9は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のための方法900の一例を示すフローチャートである。明確にするために、方法900について、図1、図6、図7、もしくは図8を参照しながら説明した基地局のうちの1つもしくは複数の態様、および/または、図2、図3、図4、もしくは図5を参照しながら説明したデバイスのうちの1つもしくは複数の態様に関して以下で説明する。いくつかの例では、基地局は、以下で説明する機能を実行するために、基地局の機能要素を制御するためのコードの1つまたは複数のセットを実行し得る。追加または代替として、基地局は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明する機能のうちの1つまたは複数を実行し得る。

10

【0071】

ブロック905において、方法900は、基地局がミリ波通信のための同期信号の狭帯域信号成分および広帯域信号成分を識別することを含み得る。狭帯域信号および広帯域信号は、タイミング情報、基地局の識別情報などを含むか、またはさもなければそれらの情報を運ぶことができる。ブロック910において、基地局は、ミリ波通信ネットワークに関連付けられた1つまたは複数の特性を識別し得る。ネットワーク特性は、たとえば、パルス状態、干渉レベル、タイミング同期レベルなどを含み得る。基地局は、内部情報(たとえば、内部測定値、監視ステータスなど)に基づいておよび/または他の構成要素から受信されたフィードバック信号に基づいて、ネットワーク特性を決定し得る。ブロック915において、基地局は、ネットワーク特性に基づいて、狭帯域信号成分または広帯域信号成分の少なくとも1つのパラメータを調整し得る。たとえば、基地局は、送信電力レベルまたは比を調整する、帯域幅を調整する、トーン選択を調整する、などを行うことができる。

20

【0072】

ブロック905、910、および915における動作は、図2、図3、図4、または図5を参照しながら説明した同期管理モジュール210および/または同期信号決定モジュール510を使用して実行され得る。

【0073】

このようにして、方法900はワイヤレス通信を提供し得る。方法900は一実装形態にすぎないこと、および、方法900の動作は他の実装形態が可能であるように並べ替えられるか、または別様に修正され得ることに留意されたい。

30

【0074】

図10は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のための方法1000の一例を示すフローチャートである。明確にするために、方法1000について、図1、図6、図7、もしくは図8を参照しながら説明した基地局のうちの1つもしくは複数の態様、および/または、図2、図3、図4、もしくは図5を参照しながら説明したデバイスのうちの1つもしくは複数の態様に関して以下で説明する。いくつかの例では、基地局は、以下で説明する機能を実行するために、基地局の機能要素を制御するためのコードの1つまたは複数のセットを実行し得る。追加または代替として、基地局は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明する機能のうちの1つまたは複数を実行し得る。

40

【0075】

ブロック1005において、方法1000は、基地局がミリ波通信のための同期信号の狭帯域信号成分および広帯域信号成分を識別することを含み得る。狭帯域信号および広帯域信号は、タイミング情報、基地局の識別情報などを含むか、またはさもなければそれらの情報を運ぶことができる。ブロック1010において、基地局は、ミリ波通信ネットワークに関連付けられた1つまたは複数の特性を識別し得る。ネットワーク特性は、たとえば、パルス状態、干渉レベル、タイミング同期レベルなどを含み得る。基地局は、内部情報(たとえば、内部測定値、監視ステータスなど)に基づいておよび/または他の構成要素から受信されたフィードバック信号に基づいて、ネットワーク特性を決定し得る。ブロック1015にお

50

いて、基地局は、識別されたネットワーク特性に基づいて、狭帯域信号成分または広帯域信号成分の送信電力分割パラメータを調整し得る。たとえば、基地局は、狭帯域信号成分の送信電力を増加させ、広帯域信号成分の送信電力を減少させるか、または狭帯域信号成分の送信電力を減少させ、広帯域信号成分の送信電力を増加させることができる。

【0076】

ブロック1020において、基地局は、調整されたパラメータを用いて、同期信号の狭帯域信号成分および広帯域信号成分を送信し得る。いくつかの例では、基地局は、ビームフォーミングされた信号を介して信号成分を指向的に送信し得る。

【0077】

ブロック1005、1010、1015、および1020における動作は、図2、図3、図4、または図5を参照しながら説明した同期管理モジュール210および/または同期信号決定モジュール510を使用して実行され得る。

10

【0078】

このようにして、方法1000はワイヤレス通信を提供し得る。方法1000は一実装形態にすぎないこと、および、方法1000の動作は他の実装形態が可能であるように並べ替えられるか、または別様に修正され得ることに留意されたい。

【0079】

図11は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のための方法1100の一例を示すフローチャートである。明確にするために、方法1100について、図1、図6、図7、もしくは図8を参照しながら説明した基地局のうちの1つもしくは複数の態様、および/または、図2、図3、図4、もしくは図5を参照しながら説明したデバイスのうちの1つもしくは複数の態様に関して以下で説明する。いくつかの例では、基地局は、以下で説明する機能を実行するために、基地局の機能要素を制御するためのコードの1つまたは複数のセットを実行し得る。追加または代替として、基地局は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明する機能のうちの1つまたは複数を実行し得る。

20

【0080】

ブロック1105において、方法1100は、基地局がミリ波通信のための同期信号の狭帯域信号成分および広帯域信号成分を識別することを含み得る。狭帯域信号および広帯域信号は、タイミング情報、基地局の識別情報などを含むか、またはさもなければそれらの情報を運ぶことができる。ブロック1010において、基地局は、ミリ波通信ネットワークに関連付けられた1つまたは複数の特性を識別し得る。ネットワーク特性は、たとえば、パスロス状態、干渉レベル、タイミング同期レベルなどを含み得る。基地局は、内部情報(たとえば、内部測定値、監視ステータスなど)に基づいておよび/または他の構成要素から受信されたフィードバック信号に基づいて、ネットワーク特性を決定し得る。ブロック1015において、基地局は、識別されたネットワーク特性に基づいて、広帯域信号成分の帯域幅パラメータを調整し得る。たとえば、基地局は、広帯域信号成分の帯域幅を増加または減少させ得る。

30

【0081】

ブロック1120において、基地局は、調整されたパラメータを用いて、同期信号の狭帯域信号成分および広帯域信号成分を送信し得る。いくつかの例では、基地局は、ビームフォーミングされた信号を介して信号成分を指向的に送信し得る。

40

【0082】

ブロック1105、1110、1115、および1120における動作は、図2、図3、図4、または図5を参照しながら説明した同期管理モジュール210および/または同期信号決定モジュール510を使用して実行され得る。

【0083】

このようにして、方法1100はワイヤレス通信を提供し得る。方法1100は一実装形態にすぎないこと、および、方法1100の動作は他の実装形態が可能であるように並べ替えられるか、または別様に修正され得ることに留意されたい。

【0084】

50

いくつかの例では、方法900、1000、および/または1100のうちの2つ以上からの態様が組み合わされ得る。方法900、1000、および1100は例示的な実装形態にすぎないこと、および、方法900～1100の動作は他の実装形態が可能であるように並べ替えられるか、または別様に修正され得ることに留意されたい。

【0085】

本明細書で説明する技法は、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA、および他のシステムなどの様々なワイヤレス通信システムに使用され得る。「システム」および「ネットワーク」という用語は、しばしば互換的に使用される。CDMAシステムは、CDMA2000、ユニバーサル地上波無線アクセス(UTRA)などの無線技術を実装し得る。CDMA2000は、IS-2000規格、IS-95規格、およびIS-856規格をカバーする。IS-2000リリース0およびAは、一般に、CDMA2000 1X、1Xなどと呼ばれる。IS-856(TIA-856)は、一般に、CDMA2000 1xEV-DO、高速パケットデータ(HRPD)などと呼ばれる。UTRAは、広帯域CDMA(WCDMA(登録商標))およびCDMAの他の変形形態を含む。TDMAシステムは、モバイル通信用グローバルシステム(GSM(登録商標))などの無線技術を実装し得る。OFDMAシステムは、ウルトラモバイルブロードバンド(UMB)、発展型UTRA(E-UTRA)、IEEE802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802.20、Flash-OFDM(登録商標)などの無線技術を実装し得る。UTRAおよびE-UTRAは、ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションシステム(UMTS)の一部である。3GPPロングタームエボリューション(LTE)およびLTE-Aアドバンスド(LTE-A)は、E-UTRAを使用するUMTSの新しいリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、およびGSM(登録商標)は、「第3世代パートナーシッププロジェクト」(3GPP)という名称の組織からの文書に記載されている。CDMA2000およびUMBは、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」(3GPP2)という名称の組織からの文書に記載されている。本明細書で説明する技法は、認可および/または共有帯域幅を介したセルラー(たとえば、LTE)通信を含む、上述のシステムおよび無線技術ならびに他のシステムおよび無線技術に使用され得る。ただし、上記の説明では、例としてLTE/E/LTE-Aシステムについて説明し、上記の説明の大部分においてLTE用語が使用されるが、本技法はLTE/LTE-A適用例以外に適用可能である。

【0086】

添付の図面に関して上記に記載した詳細な説明は、例を説明しており、実装され得るまたは特許請求の範囲内にある唯一の例を表すものではない。「例」および「例示的な」という用語は、この説明で使用されるとき、「例、事例、または例示として機能すること」を意味し、「好ましい」または「他の例よりも有利である」ことを意味しない。詳細な説明は、説明した技法の理解を与える目的で、具体的な詳細を含む。しかしながら、これらの技法は、これらの具体的な詳細なしに実践され得る。いくつかの事例では、説明した例の概念を不明瞭にすることを避けるために、よく知られている構造および装置はブロック図の形態で示されている。

【0087】

情報および信号は、様々な異なる技術および技法のいずれかを使用して表され得る。たとえば、上記の説明全体にわたって言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁場もしくは磁性粒子、光場もしくは光学粒子、またはそれらの任意の組合せによって表され得る。

【0088】

本明細書の本開示に関して説明した様々な例示的なブロックおよび構成要素は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、ASIC、FPGAもしくは他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートもしくはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、または本明細書で説明する機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せを用いて実装または実行され得る。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであり得るが、代替として、プロセッサは任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械であり得る。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえば、DSPとマイクロプロセッサの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する1つもしくは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成として実装され得

る。

【0089】

本明細書で説明する機能は、ハードウェア、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せにおいて実装され得る。プロセッサによって実行されるソフトウェアにおいて実装される場合、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、またはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。他の例および実装形態は、本開示および添付の特許請求の範囲の範囲および趣旨内にある。たとえば、ソフトウェアの性質により、上記で説明した機能は、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ハードウェア、ファームウェア、ハードワイヤリング、またはこれらのうちのいずれかの組合せを使用して実装され得る。機能を実装する特徴はまた、機能の部分が異なる物理ロケーションにおいて実装されるように分散されることを含め、様々な位置に物理的に位置していてもよい。特許請求の範囲を含めて本明細書で使用する場合、「および/または」という用語は、2つ以上の項目のリストにおいて使用されるとき、列挙される項目のうちのいずれか1つを単独で利用できること、または列挙される項目のうちの2つ以上からなる任意の組合せを利用できることを意味する。たとえば、構成が、構成要素A、B、および/またはCを含むものとして説明される場合、その構成は、A単体、B単体、C単体、AとBを組み合わせて、AとCを組み合わせて、BとCを組み合わせて、またはA、B、およびCを組み合わせて含むことができる。また、特許請求の範囲を含めて本明細書で使用する場合、項目のリスト(たとえば、「のうちの少なくとも1つ」または「のうちの1つまたは複数」などの句で始まる項目のリスト)において使用される「または」は、たとえば、「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」のリストがAまたはBまたはCまたはABまたはACまたはBCまたはABC(すなわち、AおよびBおよびC)を意味するような、選言的リストを示す。

【0090】

コンピュータ可読媒体は、コンピュータ記憶媒体と、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を容易にする任意の媒体を含む通信媒体の両方を含む。記憶媒体は、汎用または専用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り得る。限定ではなく例として、コンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、フラッシュメモリ、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ディスク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手段を搬送もしくは記憶するために使用され得、汎用もしくは専用コンピュータまたは汎用もしくは専用プロセッサ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。また、任意の接続は適切にコンピュータ可読媒体と呼ばれる。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用してウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は媒体の定義に含まれる。本明細書で使用するディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(disc)(CD)、レーザーディスク(登録商標)(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスク(disk)およびブルーレイディスク(disc)を含み、ディスク(disk)は、通常、データを磁氣的に再生し、ディスク(disc)は、レーザーを用いてデータを光学的に再生する。上記の組合せも、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれる。

【0091】

本開示の前述の説明は、当業者が本開示を作製または使用することを可能にするために提供される。本開示への様々な修正は、当業者に容易に明らかになり、本明細書で定義する一般原理は、本開示の範囲から逸脱することなく他の変形形態に適用され得る。したがって、本開示は、本明細書で説明する例および設計に限定されるものではなく、本明細書で開示する原理および新規の特徴と一致する最も広い範囲を与えられるべきである。

【符号の説明】

【 0 0 9 2 】

100	ワイヤレス通信システム、システム	
105	基地局、ミリ波基地局、非ミリ波基地局、デバイス	
105-a、105-b、105-c	デバイス	
105-d	基地局	
110	地理的カバレッジエリア	
115	UE、ミリ波UE	
115-a	デバイス	
125	通信リンク	
130、130-a、530	コアネットワーク	10
132、134	バックホールリンク	
200、300、400、500	ブロック図	
205、205-a、205-b	受信機モジュール	
210、210-a、210-b	同期管理モジュール	
215、215-a、215-b	送信機モジュール	
305、305-a	ネットワーク特性モジュール	
310、310-a、510	同期信号決定モジュール	
405	狭帯域信号管理モジュール	
410	広帯域信号管理モジュール	
415	電力分割制御モジュール	20
420	帯域幅制御モジュール	
500	システム	
505-m、505-n	基地局	
545	基地局アンテナ	
550	基地局トランシーバモジュール	
565	基地局通信モジュール	
570	基地局プロセッサモジュール	
575	ネットワーク通信モジュール	
580	基地局メモリモジュール	
585	コンピュータ可読、コンピュータ実行可能ソフトウェア/ファームウェアコード	30
590	バス	
595	電力/帯域幅構成モジュール	
600、800	スイム図、図	
605、805	ソースセル	
610、810	UE	
700、700a ~ 700e	図	
705-a、705-b、705-c	狭帯域信号	
710-a、710-b、710-c、710-d、710-e	広帯域信号	
815	追加のUE、別のUE	
820	追加のソースセル、別のソースセル	40
825	基地局	
835、835-a、835-b、835-c	フィードバック信号	
900、1000、1100	方法	

【図 1】

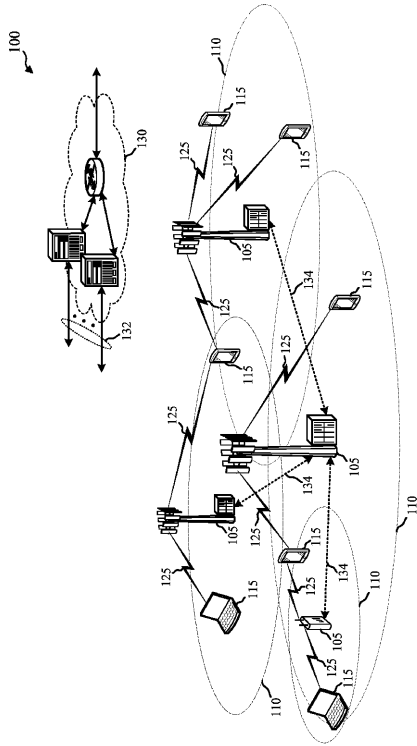
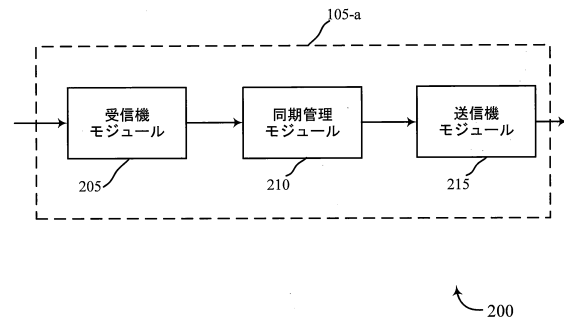
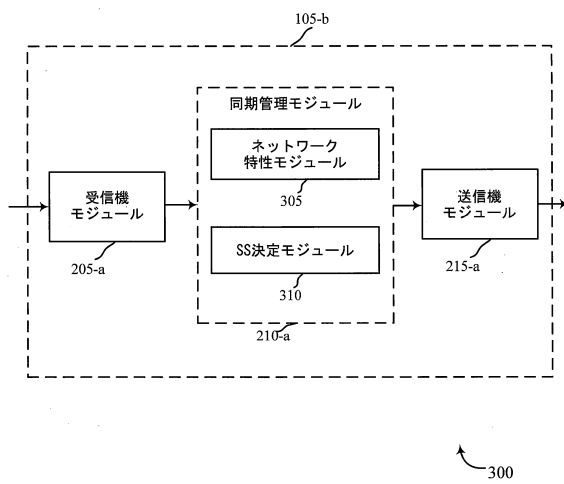


FIG. 1

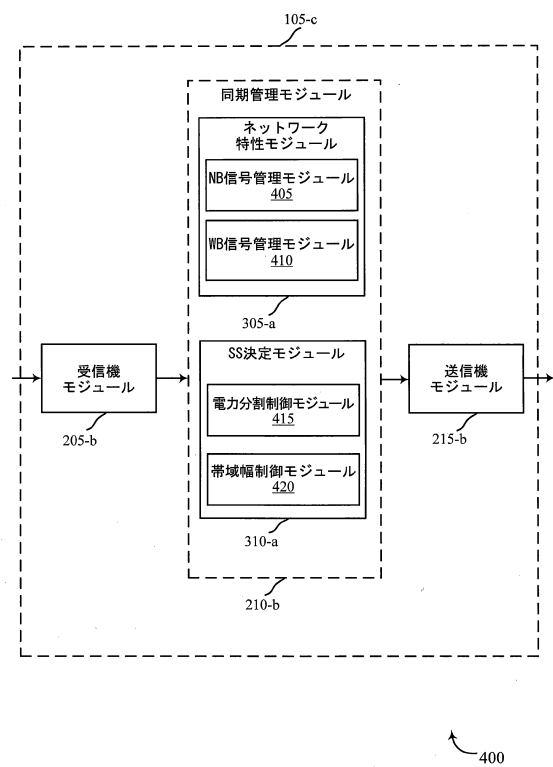
【図 2】



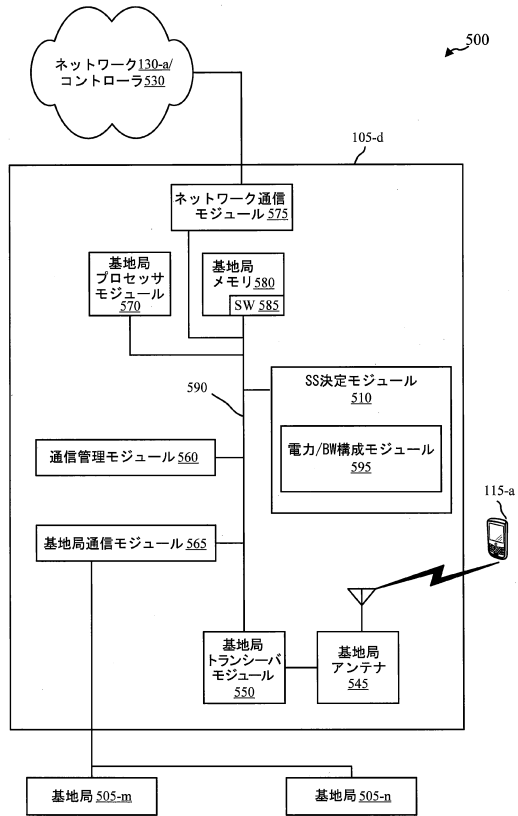
【図 3】



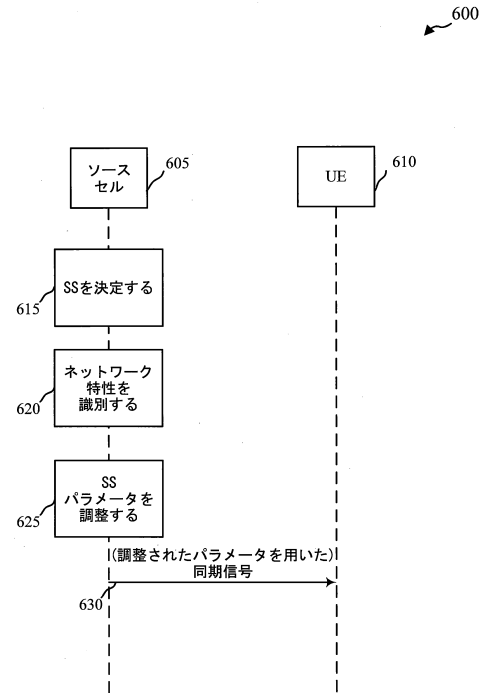
【図 4】



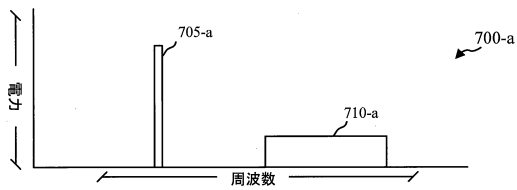
【図 5】



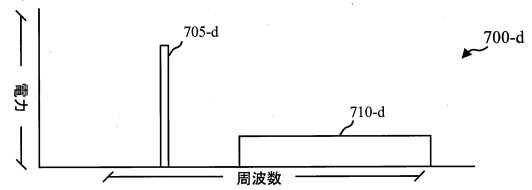
【図 6】



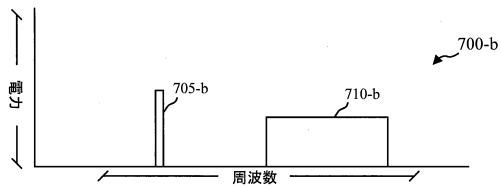
【図 7 A】



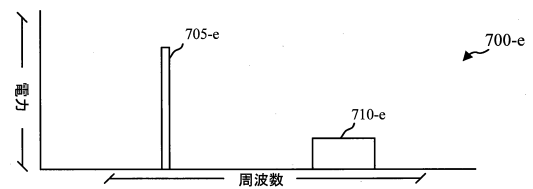
【図 7 D】



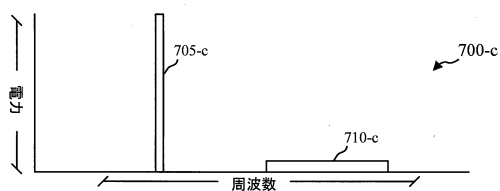
【図 7 B】



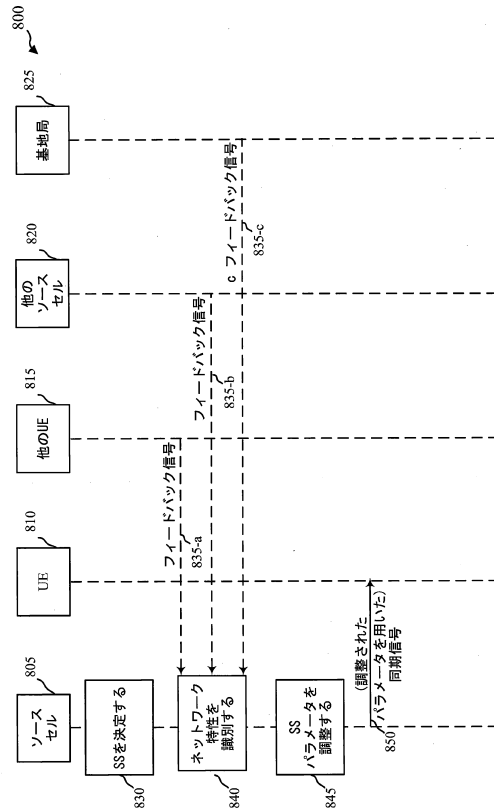
【図 7 E】



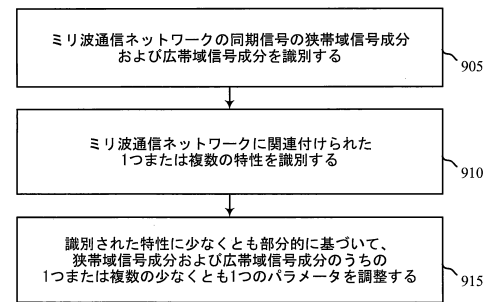
【図 7 C】



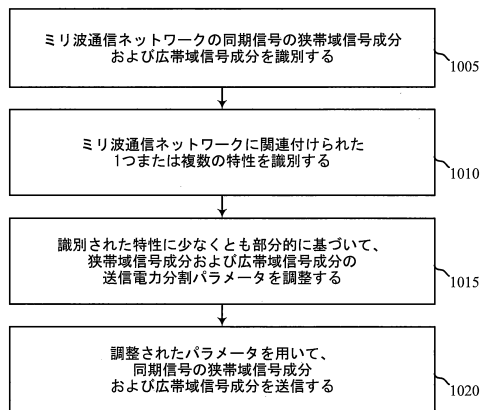
【図 8】



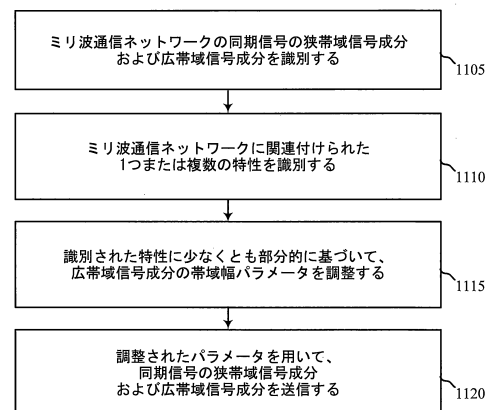
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

- (72)発明者 スンダー・スブラマニアン
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775
- (72)発明者 アシュウィン・サンパス
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775
- (72)発明者 ジュンイ・リ
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775

審査官 吉村 真治 郎

- (56)参考文献 特開2008-259165(JP,A)
特表2008-517537(JP,A)
国際公開第2007/066741(WO,A1)
特開2010-268472(JP,A)
米国特許出願公開第2009/0232126(US,A1)
BARATI C NICOLAS ET AL, Directional Cell Search for Millimeter Wave Cellular Systems ,
2014 IEEE 15th International Workshop on Signal Processing Advances in Wireless Commun
ications (SPAWC), 2014年 6月22日

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26
H04W 4/00 - 99/00
H04B 7/06